



Izdelava ocene vplivov podnebnih sprememb v kmetijstvu in gozdarstvu na področju trajnostnega razvoja in upravljanja z gozdnimi in kmetijskimi ekosistemi

Zaključno poročilo

Ljubljana, september 2023

Zaključno poročilo v okviru Mejnika 3 naloge *Izdelava ocene vplivov podnebnih sprememb v kmetijstvu in gozdarstvu na področju trajnostnega razvoja in upravljanja z gozdnimi in kmetijskimi ekosistemi* (št. pogodbe št. 2550-22-311073, MOP) sta pripravila Kmetijski inštitut Slovenije (KIS) in Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), s pomočjo zunanjih sodelavcev.

Uredila

dr. Ajda Bleiweis

AVTORJI POROČILA

Kmetijski inštitut Slovenije:

dr. Ajda Bleiweis
dr. Tanja Travnika
dr. Maja Kožar
dr. Jože Verbič
izr. prof. dr. Borut Vrščaj
dr. Aleš Kolmanič
Barbara Zagorc
mag. Matej Bedrač
Sara Bele
Žan Pečnik
Jure Brečko

Gozdarski inštitut Slovenije (razen kjer navedeno drugače):

doc. dr. Primož Simončič
mag. Janez Zafran (GIS/Zavod za gozdove RS)
doc. dr. Lado Kutnar
dr. Aleksander Marinšek
dr. Anže Japelj
dr. Aleš Poljanec (Zavod za gozdove RS)
Ana Seifert Barba
dr. Nike Krajnc
dr. Boštjan Mali
Gal Oblišar

Gradiva za pripravo poročila so prispevali:

- Poglavje 5: dr. Andreja Sušnik, ARSO (pomoč pri pripravi poglavja)
- Poglavje 6: Ana Hiti Dvoršak, Vesna Telič
- Priprava ocen ranljivosti za kmetijstvo (vsi KIS, razen, kjer je navedeno drugače):
 - poljedelstvo: dr. Peter Dolničar, Boštjan Ferenčak, Andrej Zemljič, Simon Ograjšek, Marija Kalan (Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Kranj)
 - zelenjadnice: dr. Kristina Ugrinovič, Miša Pušenjak (Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Maribor)
 - sadjarstvo: dr. Matej Stopar
 - oljkarstvo: mag. Viljanka Vesel (Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica)
 - vinogradništvo: doc. dr. Katja Šuklje Antalick, dr. Franc Čuš,
 - hmeljarstvo: prof. dr. Andrej Simončič
 - travinje: Janko Verbič, dr. Branko Lukač
 - govodoreja: dr. Jože Verbič, Žan Pečnik, Urban Vodopivec
 - prašičereja: mag. Ben Moljk
 - perutninarstvo: mag. Ben Moljk
 - drobnica: dr. Jože Verbič
 - čebelarstvo: doc. dr. Maja Ivana Smodiš Škerl
 - tla: izr. prof. dr. Borut Vrščaj, Anej Gerlušnik, Monika Gričnik
 - bolezni in škodljivci: Primož Žigon
- Priprava ocen ranljivosti za gozdarstvo (po abecednem vrstnem redu; vsi GIS, razen, kjer je navedeno drugače):
mag. Andrej Breznikar, dr. Maarten de Groot, dr. Anže Japelj, dr. Andrej Kobler, prof. dr. Hojka Kraigher, dr. Nike Krajnc, doc. dr. Lado Kutnar, dr. Boštjan Mali, dr. Aleksander Marinšek, Gal Oblišar, dr. Nikica Ogris, dr. Aleš Poljanec (Zavod za gozdove RS), Boris Rantaša, Ana Seifert Barba, doc. dr. Primož Simončič, Matevž Triplat, mag. Janez Zafran, dr. Urša Vilhar, dr. Marjana Westergren

Ljubljana, 2023

Kazalo vsebine

SLOVAR UPORABLJENIH IZRAZOV	11
POVZETEK	13
1. UVOD	15
2. PRISTOP	17
2.1 Koncept ranljivosti po IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change)	17
2.2 Opis prilagojene metodologije za pripravo ocene ranljivosti - kmetijstvo	19
2.3 Opis prilagojene metodologije za pripravo ocene ranljivosti - gozdarstvo.....	23
3. PREGLED POLITIK IN STRATEŠKIH DOKUMENTOV S PODROČJA PRILAGAJANJA KMETIJSTVA IN GOZDARSTVA PODNEBNIM SPREMEMBAM	27
3.1 Pomembni mednarodni dogodki in strateški dokumenti	27
3.2 Nacionalni strateški dokumenti in strokovne podlage	31
3.3 Pregled aktualnih politik in strateških dokumentov v Sloveniji na področju kmetijstva	34
3.4 Pregled aktualnih politik in strateških dokumentov v Sloveniji na področju gozdarstva...	36
4. OPIS ZNAČILNOSTI SLOVENSKEGA KMETIJSTVA IN GOZDARSTVA	38
4.1 Opis kmetijstva po statističnih regijah	38
4.2 Opis gozdarstva po gozdnogospodarskih območjih	47
5. FIZIKALNE OSNOVE IN STANJE PODNEBNIH SPREMEMB V SLOVENIJI.....	76
5.1 Fizikalne osnove podnebnih sprememb IPCC.....	76
5.2 Opis preteklih podnebnih sprememb v Sloveniji	77
5.3 Opis podnebnih projekcij v Sloveniji do konca 21. stoletja	78
5.4 Pregled (agro)meteoroloških podatkov v Sloveniji za preteklost in sprotno spremljanje..	81
5.5 Pregled podatkov podnebnih projekcij v Sloveniji	83
6. PREGLED RAZISKAV, ORODIJ IN PODATKOV	85
6.1 Pregled raziskav na področju kmetijstva in gozdarstva.....	85
6.2 Pregled orodij na področju prilagajanja podnebnim spremembam	97
6.2.1 Kmetijstvo.....	97
6.2.2 Gozdarstvo	99
6.3 Pregled podatkovnih zbirk in podatkov na področju kmetijstva	101
7. PREGLED UKREPOV PRILAGAJANJA V KMETIJSTVU IN GOZDARSTVU	104
7.1 Kmetijstvo.....	104
7.2 Tla.....	112
7.2.1 Področje tal kot presečna tematika kmetijske pridelave	112
7.2.2 Pomen vode v tleh za kmetijsko pridelavo.....	113
7.2.3 Agrotehnični ukrepi na področju za prilagajanja kmetijstva podnebnim spremembam	117
7.3 Gozdarstvo	121

8.	OCENA RANLJIVOSTI	128
8.1	Kmetijstvo.....	128
8.2	Škodljivi organizmi rastlin in pleveli.....	204
8.3	Tla.....	206
8.4	Gozdarstvo	207
9.	ZAKLJUČNE UGOTOVITVE IN PRIPOROČILA	225
9.1	Zaključki in priporočila: Kmetijstvo	225
9.2	Zaključki in priporočila: Škodljivci in bolezni	235
9.3	Zaključki in priporočila: Tla	236
9.4	Zaključki in priporočila: Metodologija za oceno ranljivosti v kmetijstvu	237
9.5	Zaključki in priporočila: Gozdarstvo.....	238
9.6	Splošna priporočila odločevalcem za nadaljnje delo	245
10.	VIRI IN LITERATURA	247
11.	PRILOGE	252

Kazalo preglednic

Preglednica 1: Lesna zaloga drevnine po drevesnih vrstah.....	23
Preglednica 2: Opisi v stolpcih sledijo hierarhiji skupina ES (C) / opis ES (D) / opis ekološkega konteksta ES (E)	25
Preglednica 3: Mednarodni in evropski strateški dokumenti, pomembni za prilagajanje podnebnim spremembam v kmetijstvu in gozdarstvu	28
Preglednica 4: Nacionalni strateški dokumenti s področja prilagajanja kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam	33
Preglednica 5: Število KMG in površina KZU po vrstah rabe; 2000, 2010 in 2020.....	38
Preglednica 6: Število KMG z živino in število živine; 2000, 2010 in 2020	39
Preglednica 7: Kmetijska gospodarstva, po glavnih tipih kmetovanja; 2010, 2020	40
Preglednica 8: Kmetijska zemlja v uporabi, po glavnih tipih kmetovanja; 2010, 2020.....	40
Preglednica 9: Ekonomska velikost (v 000 EUR), po glavnih tipih kmetovanja; 2010, 2020.....	41
Preglednica 10: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	48
Preglednica 11: Gozdni fondi v GGO Tolmin po kategorijah gozdov.....	48
Preglednica 12: Možni posek v GGO Tolmin	49
Preglednica 13: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Tolmin	49
Preglednica 14: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	50
Preglednica 15: Gozdni fondi v GGO Bled po kategorijah gozdov	51
Preglednica 16: Možni posek v GGO Bled.....	51
Preglednica 17: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Bled	52
Preglednica 18: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	53
Preglednica 19: Gozdni fondi v GGO Kranj po kategorijah gozdov	53
Preglednica 20: Možni posek v GGO Kranj.....	53
Preglednica 21: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Kranj	54
Preglednica 22: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	54
Preglednica 23: Gozdni fondi v GGO Ljubljana po kategorijah gozdov	55
Preglednica 24: Možni posek v GGO Ljubljana.....	56
Preglednica 25: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Ljubljana	56
Preglednica 26: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	57
Preglednica 27: Gozdni fondi v GGO Postojna po kategorijah gozdov	57
Preglednica 28: Možni posek v GGO Postojna.....	58
Preglednica 29: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Postojna.....	58
Preglednica 30: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	58
Preglednica 31: Gozdni fondi v GGO Kočevje po kategorijah gozdov.....	59
Preglednica 32: Možni posek v GGO Kočevje	59
Preglednica 33: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Kočevje	60
Preglednica 34: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	60
Preglednica 35: Gozdni fondi v GGO Novo mesto po kategorijah gozdov	61
Preglednica 36: Možni posek v GGO Novo mesto.....	61
Preglednica 37: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Novo mesto	62
Preglednica 38: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	62

Preglednica 39: Gozdni fondi v GGO Brežice po kategorijah gozdov	63
Preglednica 40: Možni posek v GGO Brežice	63
Preglednica 41: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Brežice.....	64
Preglednica 42: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	64
Preglednica 43: Gozdni fondi v GGO Celje po kategorijah gozdov	64
Preglednica 44: Možni posek v GGO Celje.....	65
Preglednica 45: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Celje	66
Preglednica 46: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	66
Preglednica 47: Gozdni fondi v GGO Nazarje po kategorijah gozdov	66
Preglednica 48: Možni posek v GGO Nazarje.....	67
Preglednica 49: Okvirne potrebe po gojitvenih in varstvenih delih v GGO Nazarje	67
Preglednica 50: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	68
Preglednica 51: Gozdni fondi po kategorijah gozdov v GGO Slovenj Gradec	69
Preglednica 52: Možni posek v GGO Slovenj Gradec	69
Preglednica 53: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Slovenj Gradec	69
Preglednica 54: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	70
Preglednica 55: Gozdni fondi v GGO Maribor po kategorijah gozdov	70
Preglednica 56: Možni posek v GGO Maribor	71
Preglednica 57: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Maribor	71
Preglednica 58: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	72
Preglednica 59: Gozdni fondi po kategorijah gozdov v GGO Murska Sobota	73
Preglednica 60: Možni posek v GGO Murska Sobota.....	73
Preglednica 61: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih po oblikah lastništva v GGO	73
Preglednica 62: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva	74
Preglednica 63: Gozdni fondi v Kraškem GGO po kategorijah gozdov	75
Preglednica 64: Možni posek v Kraškem GGO.....	75
Preglednica 65: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v Kraškem GGO	75
Preglednica 66: Seznam dosedanjih raziskav	86
Preglednica 67: Orodja namenjena prilagajanju kmetijskega sektorja	97
Preglednica 68: Podatki Ministrstva za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano in organov v sestavi	101
Preglednica 69: Druge podatkovne zbirke in podatki.....	103
Preglednica 70: Klasifikacija ukrepov prilagajanja v kmetijstvu	105
Preglednica 71: Pregled izplačil in struktura ukrepov po klasifikaciji; 2003–2022	111
Preglednica 72: Seznam 10 površinskih vodnih teles, ki se uporabljajo za namakanje kmetijskih zemljišč.....	116
Preglednica 73: Pridelava strnega žita in stopnja samooskrbe (pšenica, ječmen, tritikala)	128
Preglednica 74: Zunanja trgovina s strnim žitom (pšenica in ječmen).....	128
Preglednica 75: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov - pridelava strnih žit.....	130
Preglednica 76: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - pridelava strnih žit.....	131
Preglednica 77: Pridelava koruze za zrnje in stopnja samooskrbe.....	133
Preglednica 78: Zunanja trgovina s koruzo za zrnje	133
Preglednica 79: Pridelava koruze za siliranje.....	133

Preglednica 80: Pregled najpomembnejših negativnih vremenskih vplivov - pridelava koruze	135
Preglednica 81: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - pridelava koruze.....	135
Preglednica 82: Pridelava pomembnejših oljnic (oljna ogrščica, soja, buče za olje)	138
Preglednica 83: Pregled najpomembnejših negativnih vremenskih vplivov - pridelava oljnic	140
Preglednica 84: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - pridelava oljnic	141
Preglednica 85: Pridelava krompirja in stopnja samooskrbe	142
Preglednica 86: Zunanja trgovina s svežim krompirjem.....	142
Preglednica 87: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov - pridelava krompirja	144
Preglednica 88: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - pridelava krompirja	144
Preglednica 89: Pridelava zelenjadnic in stopnja samooskrbe	146
Preglednica 90: Zunanja trgovina s svežimi zelenjadnicami.....	146
Preglednica 91: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – zelenjadnice na prostem	148
Preglednica 92: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – zelenjadnice na prostem	149
Preglednica 93: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – zelenjadnice v zaščitenem prostoru (ob predpostavki, da je namakanje v zaščitenih prostorih urejeno)	152
Preglednica 94: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – zelenjadnice v zaščitenih prostorih	153
Preglednica 95: Pridelava sadja (intenzivni nasadi) in stopnja samooskrbe	154
Preglednica 96: Zunanja trgovina s svežim sadjem.....	155
Preglednica 97: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – intenzivni sadovnjaki	156
Preglednica 98: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – intenzivni sadovnjaki	157
Preglednica 99: Pridelava oljk (intenzivni nasadi)	160
Preglednica 100: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – oljke	162
Preglednica 101: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – oljkarstvo	163
Preglednica 102: Pridelava grozdja.....	164
Preglednica 103: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – vinogradništvo	166
Preglednica 104: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – vinogradništvo	168
Preglednica 105: Pridelava hmelja.....	171
Preglednica 106: Zunanja trgovina s hmeljem	171
Preglednica 107: Pregled najpomembnejših negativnih vremenskih vplivov – hmeljarstvo	172
Preglednica 108: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – hmeljarstvo.....	173
Preglednica 109: Pridelava na trajnem travinju.....	175
Preglednica 110: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – trajno travinje	176
Preglednica 111: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – trajno travinje.....	177
Preglednica 112: Pridelava sejanega travinja na njivah.....	178
Preglednica 113: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – sejano travinje	180
Preglednica 114: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - pridelava krme na sejanem travinju	180
Preglednica 115: Prireja mesa govedi in mleka ter stopnje samooskrbe	182
Preglednica 116: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov - govedoreja	183
Preglednica 117: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - govedoreja	184
Preglednica 118: Prireja prašičjega mesa in stopnja samooskrbe.....	187

Preglednica 119: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov - prašičereja	188
Preglednica 120: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - prašičereja	189
Preglednica 121: Prireja perutninskega mesa in jajc ter stopnje samooskrbe	191
Preglednica 122: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - perutninarstvo	192
Preglednica 123: Prireja mesa drobnice in stopnja samooskrbe	194
Preglednica 124: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – reja drobnice	195
Preglednica 125: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – reja drobnice	196
Preglednica 126: Proizvodnja medu in stopnja samooskrbe	199
Preglednica 127: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – čebelarstvo.....	200
Preglednica 128: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – čebelarstvo.....	201
Preglednica 129: Bistvene degradacije tal v svetu in Sloveniji	206
Preglednica 130: Skupinska matrika: najizrazitejši vplivi podnebnih sprememb po posameznih drevesnih vrstah (simboličen prikaz).....	207
Preglednica 131: Skupinska matrika: ukrepi prilagajanja podnebnim spremembam po posameznih drevesnih vrstah (simboličen prikaz)	207
Preglednica 132: Zmanjšanje lesne zaloge smreke v zadnjih desetletjih	210
Preglednica 133: Rezultati ocen ankete glede izpostavljenosti in sposobnosti prilagajanja na izbrane posledice podnebnih sprememb	210
Preglednica 131: Povprečne ocene izpostavljenosti, zmožnosti prilagajanja in ranljivosti glede na skupine gozdnih rastiščnih tipov v Sloveniji	214
Preglednica 135: Povprečne ocene izpostavljenosti, zmožnosti prilagajanja in ranljivosti naših gozdov glede opravljanja ekosistemskih storitev	219
Preglednica 136: Drevesne vrste in ukrepi - izbor	222
Preglednica 137: Skupine rastišč in ukrepi - izbor	223
Preglednica 138: Ekosistemske storitve in ukrepi - izbor	224

Kazalo slik

Slika 1: Koncepti podnebnega tveganja	17
Slika 2: Koncept ranljivosti zaradi podnebnih sprememb.....	18
Slika 3: Tristopenjska lestvica ocene izpostavljenosti	20
Slika 4: Tristopenjska lestvica ocene sposobnosti prilagajanja.....	21
Slika 5: Matrika izpostavljenosti in sposobnosti prilagajanja (matrika ranljivosti)	21
Slika 6: Ranljivost kot kombinacija izidov ocen izpostavljenosti in sposobnosti prilagajanja	22
Slika 7: Ocenjevalna tabela za posamezni sektor/področje	22
Slika 8: Karta 19 skupin gozdnih rastišč za Slovenijo	24
Slika 9: Kronološki pregled pomembnejših dogodkov in dokumentov v zvezi s podnebnimi spremembami	29
Slika 10: Cilji SN 2023–2027	35
Slika 11: Prikaz 14 GGO	47
Slika 12: Shematski prikaz najbolj agregatne klasifikacije ukrepov za prilagajanje*	104
Slika 13: Struktura proračunskih izplačil za ukrepe P1, P2, P3, P4, P5 in P6 (%), 2003–2022	107
Slika 14: Proračunska izplačila za ukrepe prilagajanja (mio EUR); 2003–2022	107

Slika 15: Struktura izplačil za ukrepe prilagajanja, po namenu (%); 2003–2022	108
Slika 16: Struktura izplačil za ukrepe prilagajanja, po cilju (%); 2003–2022	109
Slika 17: Struktura izplačil za ukrepe prilagajanja, po cilju (%); 2003–2022	109
Slika 18: Višina in struktura odškodnin za naravne nesreče (P52; mio EUR/‰); 2003–2022	110
Slika 19: Površinska vodna zajetja za potrebe namakanja kmetijskih zemljišč v Sloveniji	114
Slika 20: Hektarski pridelki strnega žita (t/ha) in leta s pojavom suše v intenzivnejši obliki; 2000–2022	129
Slika 21: Ocenjevalna tabela ranljivosti - pridelava strnih žit	130
Slika 22: Hektarski pridelki koruze in leta s pojavom suše v intenzivnejši obliki; 2000–2022	134
Slika 23: Ocenjevalna tabela ranljivosti - pridelava koruze	134
Slika 24: Hektarski pridelki nekaterih oljnic in leta s pojavom suše v intenzivnejši obliki; 2000–2022	139
Slika 25: Ocenjevalna tabela ranljivosti – pridelava oljnic	139
Slika 26: Hektarski pridelki krompirja in leta s pojavom intenzivnejše suše ali majskega hrošča; 2000–2022	143
Slika 27: Ocenjevalna tabela ranljivosti - pridelava krompirja	143
Slika 28: Hektarski pridelki zelenjadnic in leta s pojavom intenzivnejše suše; 2000–2022	147
Slika 29: Ocenjevalna tabela ranljivosti – zelenjadnice na prostem	147
Slika 30: Ocenjevalna tabela ranljivosti – zelenjadnice v zaščitenem prostoru (ob predpostavki, da je namakanje v zaščitenih prostorih urejeno)	151
Slika 31: Hektarski pridelki sadja skupaj (intenzivni nasadi) ter leta s pojavom intenzivnejše suše ali pozebe; 2000–2022	155
Slika 32: Ocenjevalna tabela ranljivosti – intenzivni sadovnjaki	156
Slika 33: Hektarski pridelki oljk ter leta s pojavom suše in pozebe v intenzivnejši obliki; 2000–2022	161
Slika 34: Ocenjevalna tabela ranljivosti – oljčniki	161
Slika 35: Hektarski pridelki grozdja in leta s pojavom intenzivnejše suše ali pozebe	165
Slika 36: Ocenjevalna tabela ranljivosti – vinogradništvo	165
Slika 37: Hektarski pridelki hmelja (t/ha) in leta s pojavom intenzivnejše suše; 2000–2022	171
Slika 38: Ocenjevalna tabela ranljivosti – hmeljarstvo	172
Slika 39: Hektarski pridelki trajnega travinja (t/ha) in leta s pojavom suše v intenzivnejši obliki; 2000–2022	175
Slika 40: Ocenjevalna tabela ranljivosti – trajno travinje	176
Slika 41: Hektarski pridelki sejanega travinja (t/ha) in leta s pojavom suše v intenzivnejši obliki; 2000–2022	179
Slika 42: Ocenjevalna tabela ranljivosti – pridelava krme na sejanem travinju	179
Slika 43: Ocenjevalna tabela ranljivosti - govedoreja	182
Slika 44: Ocenjevalna tabela ranljivosti - prašičereja	187
Slika 45: Ocenjevalna tabela ranljivosti - perutninarstvo	192
Slika 46: Ocenjevalna tabela ranljivosti – reja drobnice	195
Slika 47: Količina natočenega medu (t) in leta z razglašenimi naravnimi nesrečami v čebelarstvu ...	199
Slika 48: Ocenjevalna tabela ranljivosti - čebelarstvo	200
Slika 49: Zmanjšanje lesne zaloge smreke v zadnjih desetletjih v Sloveniji	209
Slika 50: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za bukev	211
Slika 51: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za hrast graden	211

Slika 52: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za jelko	212
Slika 53: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za rdeči bor	212
Slika 54: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za smreko	213
Slika 55: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za bukovja na karbonatnih in mešanih kamninah	214
Slika 56: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za jelova bukovja	215
Slika 57: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za naravna jelovja in smrekovja	215
Slika 58: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za kisloljubna bukovja	216
Slika 59: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za obrečne in poplavne gozdove	217
Slika 60: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za ES gozdov za ponor ogljika	219
Slika 61: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za ES gozdov za varovanje gozdnih zemljišč	220
Slika 62: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za ES gozdov za ohranjanje biotske raznovrstnosti	220
Slika 63: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za ES gozdov za rekreacijsko funkcijo	221
Slika 64: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za ES gozdov za lesnoproizvodno funkcijo	221
Slika 65: Rangiranje kmetijskih sektorjev po posameznih stopnjah ranljivosti	225
Slika 66: Skupinska matrika podnebnih sprememb in njihovih posledic ter skupinska matrika ukrepov prilagajanja, po sektorjih	227
Slika 67: Sanitarni posek v odstotkih skupnega poseka v Sloveniji za obdobje 2005–2022	240

SLOVAR UPORABLJENIH IZRAZOV

AJDA

Spletna aplikacija Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje za ocenjevanje škode na kmetijskih pridelkih in stvareh po naravnih nesrečah.

Blaženje (podnebnih sprememb)

»Ukrepi, ki zmanjšujejo emisije toplogrednih plinov in/ali prispevajo k izločanju toplogrednih plinov iz ozračja.« (MOPE, 2016¹)

IPCC

Medvladni odbor za podnebne spremembe (angl. The Intergovernmental Panel on Climate Change). Je vodilni svetovni organ za ocenjevanje znanosti o podnebnih spremembah, ki deluje pod okriljem Združenih narodov.

Izpostavljenost

»Narava vpliva in stopnja, do katere je sistem (človeški ali naravni) podvržen vplivom podnebnih sprememb na nekem območju.« (MOPE, 2016)

Naravna nesreča

Naravni pojavi (potres, plaz, poplava, žled, požar, neugodni vremenski pojavi, izbruh škodljivcev in bolezni idr.), ki povzročijo škodo na stvareh, v gospodarstvu, kmetijski proizvodnji, gozdovih ali na objektih. V kmetijski proizvodnji se naravna nesreča razglasi v primeru, da je ocena neposredne škode v kmetijstvu zaradi naravne nesreče večja od 0,3 promila načrtovanih prihodkov državnega proračuna (Zakon ..., 2003²; MKGP, 2023³)

Občutljivost

Trenutne fizične in družbeno-ekonomske razmere v posameznih prostorskih enotah, sistemih ali sektorjih in njihova uspešnost soočanja z vplivi podnebnih sprememb (MOPE, 2016).

Odpornost

»Sposobnost ekosistemov in/ali družbe, da absorbira motnje nastale zaradi podnebnih sprememb tako, da ohranja enako osnovno strukturo sistema, načine delovanja, zmogljivost samoorganiziranja ter sposobnost prilagajanja na stres in spremembe.« (MOPE, 2016)

Prilagajanje (podnebnim spremembam)

»Ukrepi in politike za načrtno zmanjševanje ranljivosti in povečevanje odpornosti na zaznane ali pričakovane vplive podnebnih sprememb.« (MOPE, 2016)

Ranljivost

»Stopnja podvrženosti in neodpornosti sistema za negativne vplive podnebnih sprememb, vključno s podnebno spremenljivostjo in ekstremi. Ranljivost je odvisna od značaja, velikosti in obsega podnebnih sprememb ter nihanj, ki jim je sistem izpostavljen ter od občutljivosti in prilagoditvene sposobnosti sistema.« (MOPE, 2016)

¹ MOPE. 2016. Priloga 1 k Strateškemu okvirju prilagajanja podnebnim spremembam. Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo.

https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOPE/Okolje/Podnebne-spremembe/SOzP_priloga1.pdf (27.9.2023)

² Zakon o odpravi posledic naravnih nesreč. 2003. Ur. l. RS, št. 114/05 – uradno prečiščeno besedilo, 90/07, 102/07, 40/12 – ZUJF, 17/14, 163/22, 18/23 – ZDU-10, 88/23 in 95/23 – ZIUOPZP

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO3734> (27.9.2023)

³ MKGP. 2023. Poročilo o naravnih nesrečah, ki so prizadele kmetijsko proizvodnjo med leti 2003 in 2023.

<https://www.gov.si teme/posledice-naravnih-nesrec-v-kmetijstvu/> (27.9.2023)

POVZETEK

Namen projektne naloge *Izdelava ocene vplivov podnebnih sprememb v kmetijstvu in gozdarstvu na področju trajnostnega razvoja in upravljanja z gozdnimi in kmetijskimi ekosistemi* je bil pripraviti strokovne podlage za pripravo nove strategije prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam, pri čemer je bil osrednji del aktivnosti usmerjen v pridobitev novejše ocene vplivov podnebnih sprememb v kmetijstvu in gozdarstvu. Osnovni elementi razvite metodologije ranljivosti v tej projektni nalogi so temeljili na izhodiščih metodologije mednarodnega odbora za podnebne spremembe (IPCC) in so enaki za kmetijstvo in gozdarstvo. Metodologija IPCC temelji na kvalitativnih izhodiščih in je bila izvedena za 16 kmetijskih sektorjev (11 v rastlinski pridelavi in 5 v živinoreji), v gozdarstvu pa za 5 drevesnih vrst, 5 skupin gozdnih rastiščnih tipov in 5 izbranih ekosistemskih storitev.

Rezultati v kmetijstvu kažejo, da je pridelava zelenjadnic na prostem najbolj ranljiv kmetijski sektor, v živinoreji pa čebelarstvo. Vsi sektorji rastlinske pridelave se soočajo z negativni vplivi podnebnih sprememb in njihovimi posledicami, največjo težavo pa predstavljata suša in vročinski stres, ki postajata stalnica, ter ekstremni vremenski pojavi. V živinoreji so najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb izpadi krme in spremenjena kakovost krme ter vročinski stres rejnih živali. Kmetijski sektorji se pri tem različno uspešno prilagajajo, kar vpliva na njihovo stopnjo ranljivosti. Ugotovljeno je, da je dostopnih veliko ukrepov, ki ščitijo kmetijsko proizvodnjo pred izpadi pridelka (širok spekter agro-tehničnih ukrepov, ukrepov za zaščito pred negativnimi vremenskimi pojavi, ukrepi namakanja itd.), vendar je splošno ugotovljeno tudi, da se ti ukrepi premalo izvajajo v praksi. Še posebej to velja za namakanje, ki je ključni ukrep prilagajanja kmetijske proizvodnje na sušo in njene posledice.

V gozdarstvu je bila med drevesnimi vrstami največja izpostavljenost ocenjena za smreko in rdeči bor. Na ti dve vrsti imajo največji vpliv biotski škodljivi dejavniki, požari, suša in temperaturni ekstremi. Pri smreki so najbolj ogroženi predeli z nižjo nadmorsko višino oziroma neprimerna rastišča. Tipi gozdov se po izpostavljenosti precej razlikujejo med seboj. Rezultati ranljivosti kažejo, da so bukovja na karbonatnih in mešanih kamninah, kisloljubna bukovja ter naravna jelovja in smrekovja srednje do zelo ranljiva z vidika vetrolomov, snegolomov in žledi, srednje ranljiva pa z vidika suše in temperaturnih ekstremov, požarov ter biotskih škodljivih dejavnikov. Tudi skupine ekosistemskih storitev se po izpostavljenosti vplivom podnebnih sprememb zelo razlikujejo, pri njih je različen tudi pomen različnih dejavnikov v smislu ranljivosti. Za storitev ponor ogljika so bistveni vetrolomi, snegolomi in žledolomi, za storitev varovanja gozdnih zemljišč so to poplave in erozija, za lesnoproizvodno funkcijo pa predvsem vpliv biotskih škodljivih dejavnikov. Med pomembnejšimi izzivi v prihodnje je pomembno proučevanje spreminjanja rastiščnih razmer in ogroženosti drevesnih vrst, spremljanje učinkov, negovalnih in varstvenih ukrepov ter proučevanje možnosti uspevanja nekaterih tujerodnih drevesnih vrst in/ali genetsko spremenjenih vrst.

Za prihodnje delo se priporoča vzpostavitev sistematičnega spremljanja vplivov podnebnih sprememb na kmetijstvo in gozdarstvo. Pri tem je nujno vzpostaviti ustrezne podatkovne podlage, daljše časovne serije, ki bodo dovolj podrobne in ciljno prilagojene namenu spremljanja vplivov podnebnih sprememb, ter ustrezne kazalnike za spremljanje posledic podnebnih sprememb na kmetijstvo in gozdarstvo. Z ustreznimi podatkovnimi podlagami bi lahko ustvarili pogoje za izvedbo celovite, tudi kvantitativno podprte ocene ranljivosti posameznih področij v kmetijstvu in gozdarstvu. Poleg kakovostnega spremljanja vplivov podnebnih sprememb je potrebno v načrtovanje in oblikovanje učinkovitih in ciljno naravnanih ukrepov ter politik sistematično vključevati področne strokovnjake, ter zagotavljati spodbudne in stabilne pogoje za raziskave in prenos znanja v prakso.

1. UVOD

Zaključno poročilo je bilo pripravljeno v okviru projektne naloge *Izdelava ocene vplivov podnebnih sprememb v kmetijstvu in gozdarstvu na področju trajnostnega razvoja in upravljanja z gozdnimi in kmetijskimi ekosistemi*. Slovenija je zadnjo Strategijo prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam sprejela leta 2008, izvedbeni del te strategije z akcijskim načrtom pa leta 2010. Da bi se pripravile novejšše ocene vplivov podnebnih sprememb za kmetijstvo in gozdarstvo po posameznih sektorjih in področjih je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP) naročilo omenjeno projektno nalogo, ki jo financira Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo (MOPE) iz Sklada za podnebne spremembe. Pripravljalci poročila so raziskovalci Kmetijskega inštituta Slovenije (KIS) in Gozdarskega inštituta Slovenije (GIS), pri oceni ranljivosti v kmetijstvu in gozdarstvu pa so sodelovali tudi nekateri zunanji strokovnjaki.

Za izvedbo ocene ranljivosti kmetijstva in gozdarstva na podnebne spremembe so bila uporabljena teoretična izhodišča IPCC (2022), ki kot ključne koncepte ranljivosti opredeljuje: izpostavljenost, občutljivost in sposobnost prilagajanja; sam pristop ocenjevanja pa je bil za namen izvedbe projektne naloge smiselno prilagojen glede na (ne)razpoložljivost ustrezno podrobnih časovnih serij podatkov. Naloga se osredotoča na tematike prilagajanja kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam, ne pa tudi na njihovo blaženje.

Vsebino poročila začenjamo z opisom pristopa ocenjevanja ranljivosti, uporabljenega v projektni nalogi (ločeno za kmetijstvo in gozdarstvo), sledi pregled politik in strateških dokumentov na področju prilagajanja podnebnim spremembam, tako na mednarodni kot tudi na nacionalni ravni, pregledali pa smo tudi področne strokovne podlage na nacionalni ravni. V nadaljevanju smo opisali ključne značilnosti slovenskega kmetijstva in gozdarstva, fizikalne osnove in stanje podnebnih sprememb v Sloveniji, vključno s pregledom aktualnih podnebnih scenarijev. Sledi pregled dosedanjih raziskav na področju prilagajanja na podnebne spremembe, orodij in podatkov, ločeno za kmetijstvo in gozdarstvo. Poročilo se nadaljuje s pregledom ukrepov prilagajanja na podnebne spremembe, in sicer ločeno za kmetijstvo, tla in gozdarstvo. Našteti ukrepi obsegajo financirane, splošno uporabljene in tudi mehke ukrepe. Osrednji in najzahtevnejši del naloge je bila ocena ranljivosti v kmetijstvu in gozdarstvu; Izsledki so prikazani v posebnem poglavju. Ocena je bila izvedena s pomočjo poglobljenih vprašalnikov, participatornih delavnic s področnimi strokovnjaki in več krogov skupinske presoje izsledkov do končne razvrstitve najbolj ranljivih proizvodnih sektorjev v kmetijstvu ter drevesnih vrst, skupin rastiščnih tipov (tipov gozdov) in ekosistemskih storitev v gozdarstvu. Poročilo zaključujemo s predstavitvijo ključnih ugotovitev in priporočil odločevalcem za nadaljnje delo.

Izsledki naloge ter izhajajoča priporočila bodo lahko uporabljeni kot strokovne podlage za pripravo nove strategije prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam. Prav tako se bodo lahko uporabljali za izvedbo intervencij strateškega načrta skupne kmetijske politike po letu 2023, za oblikovanje novih intervencij, kot strokovne podlage za vzpostavitev priporočenih podatkovno-informacijskih podlag za spremljanje vplivov podnebnih sprememb na kmetijstvo in gozdarstvo ter za ukrepe, povezane z raziskavami in prenosom znanja v prakso.

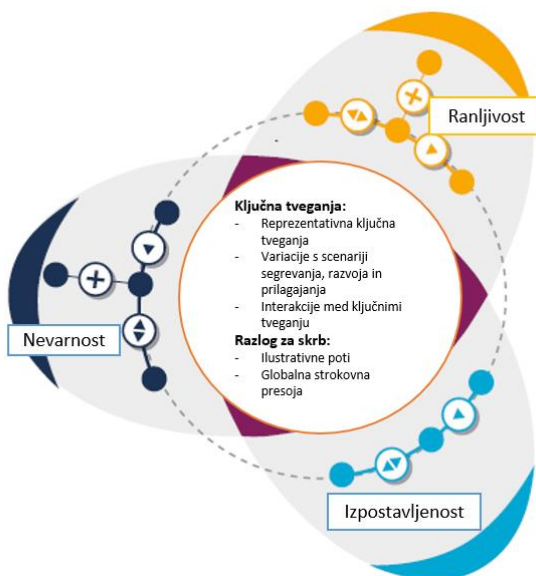
2. PRISTOP

2.1 Koncept ranljivosti po IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change)

Podnebne spremembe prinašajo številna tveganja kot so fizična (poplave, suše itd.), ekonomska (dohodkovne izgube, pretresi na cenovnih trgih itd.), socialna (migracije, brezposelnost itd.) in politična (vprašanja povezana z vodo in okoljem).

Po metodologiji IPCC so izhodiščni koncepti, ki prispevajo k razumevanju omenjenih tveganj sledeči: ocena nevarnosti, izpostavljenosti in ocena ranljivosti. Vsakega od konceptov je potrebno obravnavati ločeno (Slika 1). Vsak sektor ali področje (kmetijstvo, zdravstvo, gospodarstvo itd.) ima svoj nabor vplivov in posledic podnebnih sprememb, na podlagi katerih se določi ocena ranljivosti posameznega sektorja/področja. Ključna elementa odpornosti na podnebne spremembe sta blaženje (odpravljanje vzrokov za podnebne spremembe; npr. zmanjšanje izpustov TGP) in prilagajanje podnebnim spremembam (zmanjševanje tveganj in škode zaradi sedanjih in prihodnjih škodljivih vplivov podnebnih sprememb, in sicer na stroškovno-účinkovit način). V okviru te projektne naloge pristop temelji na prilagajanju kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam, torej na zmanjševanju tveganj, škod in ranljivosti.

Slika 1: Koncepti podnebnega tveganja

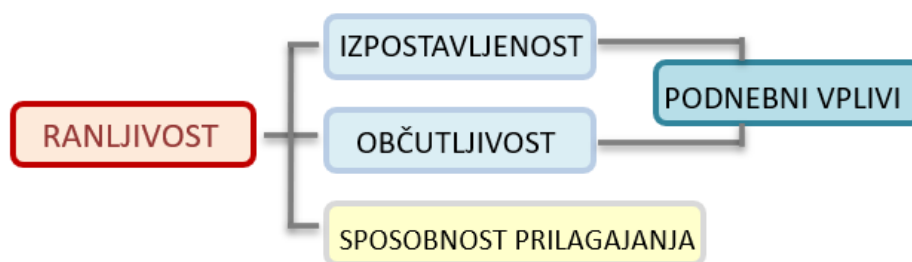


Vir: AR6 WG II (IPCC, 2022)

Osnova, skupaj s teoretičnimi izhodišči za ocenjevanje ranljivosti v okviru naše naloge, pa je pristop IPCC, kjer so ključni koncepti ranljivosti: izpostavljenost, občutljivost in sposobnost prilagajanja, ki so na kratko povzeti v nadaljevanju.

Pristop IPCC določa, da je sistem ranljiv, če je izpostavljen in občutljiv na vplive podnebnih sprememb (t. i. potencialni vplivi), hkrati pa ima omejene zmogljivosti prilagajanja (Slika 2).

Slika 2: Koncept ranljivosti zaradi podnebnih sprememb



Vir: Prirejeno po IPCC 2022

Izbor in oblikovanje spremenljivk, definicija medsebojnih funkcionalnih odnosov med spremenljivkami, kazalniki in ranljivostjo so pomembni koraki v raziskavi, ki pa so delno subjektivne narave. Izбира je odvisna tudi od razpoložljivosti in kakovosti podatkov, na katere pogosto ni mogoče vplivati. Vintar Mally (2006) pojasnjuje, da je ne glede na obseg objektivnih prizadevanj izbira kazalnikov ali spremenljivk, ki so pomembni za ocenjevanje ranljivosti, vsaj delno subjektivna in temelji na subjektivnem prepričanju posameznika ali skupine. Zato se je potrebno zavedati, da idealnih kazalnikov za oceno podnebne ranljivosti ni, oziroma, da so uporabljeni kazalniki le nadomestki za tiste, ki bi morali v celoti zajeti določene pojave, stanja in procese na vseh stopnjah raziskave.

Izpostavljenost

Pri oceni izpostavljenosti kmetijstva in gozdarstva na podnebne vplive govorimo o lastnostih, velikosti in hitrosti sprememb podnebja, ki jim bo sistem podvržen.

Primeri kazalnikov izpostavljenosti podnebnim spremembam, ki ju navaja Kociper in sod. (2019), sta podnebna spremenljivost in ekstremni vremenski dogodki. Pod podnebne spremenljivosti na primer sodijo povečevanje poletne temperature zraka, količina padavin, potencialna količina evapotranspiracije in standardni odklon povprečne pomladne in poletne količine padavin. Med ekstremne vremenske pojave pa uvrščamo pozebe, neurja, točo itd. V živilnoredi pa pogosto govorimo o vročinskem stresu živali.

Občutljivost

Ocena občutljivosti vključuje fizične in družbeno-ekonomske razmere po geografskih območjih in dejavnostih ter identifikacijo posebno ranljivih območij in/ali družbenih skupin (poenostavljeno povedano, gre za opis sistema ali družbe na agregatni ravni, po družbeno-ekonomskih kazalcih). Kazalniki občutljivosti so na primer ogroženost zaradi naravnih pogojev (delež poplavno ogroženih kmetijskih zemljišč, delež kmetijskih zemljišč v uporabi v območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost itd.) ter socio-ekonomski kazalniki v kmetijstvu in prebivalstvu.

Sposobnost prilagajanja

Sposobnost prilagajanja opredeljuje v kolikšni meri se je nek sistem sposoben prilagoditi posameznim podnebnim vplivom in s tem zmanjšati tveganja in ranljivost, povezana s spremenjenim podnebjem. To vključuje nabor ukrepov prilagajanja podnebnim spremembam in učinkovitost njihovega izvajanja.

Splošno znano je, da kmetijstvo sodi med ranljivejše sisteme, saj je izpostavljen in občutljiv na vplive podnebnih sprememb in ima hkrati omejeno sposobnost prilagajanja.

Pri izvedbi naloge smo skušali čimbolj celovito upoštevati vsebinske zahteve naročnika, pri čemer pa zaradi pomanjkanja kvantitativnih informacij o izpostavljenosti, občutljivosti in sposobnosti prilagajanja kmetijstva (natančen pregled različnih kazalnikov po posameznih kmetijskih kulturah in regionalnih ravneh), ni bilo mogoče izvesti kvantitativne ocene ranljivosti. Zato je bila odločitev projektne skupine, da skuša na sistematičen, poenoten način izvesti celovito kvalitativno oceno ranljivosti, z upoštevanjem sedanjih in predvidenih vplivov podnebnih sprememb.

Osnovni elementi pristopa za kvalitativno oceno ranljivosti temeljijo na izhodiščih IPCC in so enaki za kmetijstvo in gozdarstvo (opisa pristopa k metodologiji kmetijstva in gozdarstva sta podana spodaj).

2.2 Opis prilagojene metodologije za pripravo ocene ranljivosti - kmetijstvo

Opisani teoretični koncept ranljivosti kmetijskega sektorja po IPCC predstavlja izhodišče za oblikovanje prilagojene metodologije, razvite v okviru te naloge. Ta teoretična izhodišča zasledimo v 6. IPCC poročilu (AR6), kjer je prevod ključnih ugotovitev AR6 v povezavi s kmetijstvom in gozdarstvom pripravljen in priložen k Prilogi 1 tega poročila.

Pri tem je potrebno poudariti, da so ocene ranljivosti kmetijstva in gozdarstva v zadnjem IPCC poročilu (AR6) zelo agregirane (pogosto na ravni celotnega sveta oziroma po posameznih kontinentih) in narejene zgolj za globalno najpomembnejše rastlinske pridelke (večinoma le za pšenico in koruzo), pri vseh ostalih rastlinskih pridelkih in živinoreji pa so zgolj povzete ugotovitve različnih raziskovalcev po svetu.

Prispevek AR6 kot ključno izpostavlja, da se dandanes in v bližnji prihodnosti srečujemo s številnimi izzivi. Tveganja za prehransko varnost, ki so povezana s podnebjem na svetovni ravni, naraščajo. Trenutni vplivi podnebnih sprememb so predvsem ekstremni vremenski dogodki (ekstremne vročine in suše), ki so se v zadnjih 50 letih v Evropi potrojile, in posledično povečevale gospodarske izgube v kmetijstvu in gozdarstvu. Podnebne spremembe se odražajo tudi v živinoreji, predvsem v pašni živinoreji (spremembe na pašnikih negativno vplivajo na plodnost in umrljivost živali ter na spremembo krme). Vse to ogroža svetovno preskrbo s hrano (večja podhranjenost prebivalstva in povečano tveganje za razvoj bolezni). Spreminjajo se tudi naravni ekosistemi in čas, ko se odvijajo pomembni biološki dogodki (cvetenje in pojav žuželk). Zelo verjetno je, da podnebne spremembe spreminjajo razširjenost in prostorsko porazdelitev rastlinskih in živalskih vrst. Zaradi višjih temperatur in vlage (kot posledica podnebnih sprememb) se povečuje pojav škodljivih gliv na številnih pridelkih.

Z nadaljnjim segrevanjem ozračja bo izpostavljenost podnebnim nevarnostim naraščala in s tem bodo negativni vplivi na prehranske sisteme čedalje bolj občutni. Ekstremni vremenski dogodki bodo povečali tveganje nezanesljivosti preskrbe s hrano prek skokovitih povišanj cen hrane, zmanjšanja raznovrstnosti hrane ter zmanjšanega dohodka za preživetje v kmetijstvu in ribištvu. Pričakovati je tudi povečanje števila dni z vročinskim stresom, čemur bodo precej izpostavljeni delavci na prostem (vpliv na delovno sposobnost ljudi), rastlinska pridelava in zdravje živali. To pomeni tudi zmanjšanje proizvodnje hrane, povišanje stroškov pridelave in višje končne cene hrane. Po najbolj pesimističnem podnebnem scenariju (SSP5) se bodo do konca stoletja govedo, ovce, koze, prašiči in perutnina v nižjih zemljepisnih širinah soočali z 72–136 dodatnimi izjemno stresnimi dnevi na leto (visoka vročina in vlažnost). S tem se bo zmanjšala tudi proizvodnja mesa in mleka. Višje temperature in vlažnost bodo povečale razvoj plesni in posledično tveganje za kontaminacijo, pričakuje se večji pojav in razširjenost škodljivcev, plevelov in bolezni, vključno z zoonozami, tako v kmetijskih, gozdnih in prehranskih sistemih; njihov nadzor (monitoring) pa se bo podražil. Predvideva se, da se bodo

regije in prebivalstvo z večjo izpostavljenostjo in ranljivostjo soočale z večjimi tveganji kot druge. Predvidene so spremembe vodnega kroga, kakovosti vode, več bo suš in poplav, kar bo negativno vplivalo na naravne sisteme in prebivalstvo.

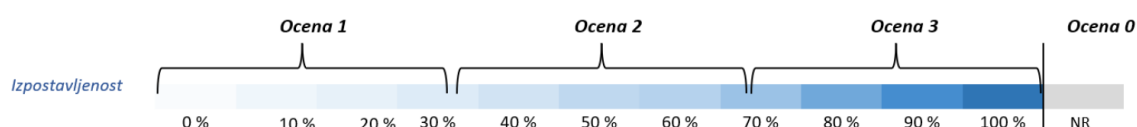
Prav zaradi napovedanih sprememb poročila AR6 je v prihodnje pomembno, da poznamo tveganja podnebne spremenljivosti tudi na nacionalni ravni in da opredelimo nevarnosti, ki ogrožajo tudi slovensko kmetijstvo in gozdarstvo. Za ta namen smo oblikovali matriko izpostavljenosti in sposobnosti prilagajanja (t. i. matrika ranljivosti; Slika 5) za vsak posamezni negativni podnebni vpliv in za vse izbrane sektorje oziroma področja.

Naša metodologija temelji na definiciji ocene ranljivosti, ki pravi, da je ocena ranljivosti enaka oceni izpostavljenosti in oceni sposobnosti prilagajanja. Pri tem metodologija ne upošteva ocene občutljivosti, ki je ni smiselno uporabiti pri presojanju enega sistema. Ocena občutljivosti se upošteva le v primerih, ko se presoja dva ali več različnih sistemov med seboj (npr. kmetijstvo, energetika, zdravstvo in turizem). Ocena ranljivosti je torej na kratko v kontekstu prilagojene metodologije ocena izpostavljenosti in ocena sposobnosti prilagajanja (Slika 2). Oceno izpostavljenosti se je ocenjevalo v luči obstoječih kvantitativnih podnebnih scenarijev.

Za izvedbo ocene ranljivosti po metodologiji IPCC smo pripravili vprašalnik za strokovnjake s posameznih področij kmetijstva. Vprašalnik je vseboval tri vsebinske sklope, namenjene enajstim sektorjem rastlinske pridelave (strna žita, koruza, oljnice, krompir, zelenjadnice, sadjarstvo, oljkarstvo, vinogradništvo, hmeljarstvo, trajno travinje in sejano travinje) in petim sektorjem živinoreje (govedoreja, prašičereja, perutninarstvo, reja drobnice in čebelarstvo).

Prvi sklop vprašalnika je bil namenjen identifikaciji negativnih podnebnih vplivov in oceni izpostavljenosti na posamezni podnebni vpliv. Oceno izpostavljenosti so strokovnjaki podali s pomočjo tristopenjske ocenjevalne lestvice, in sicer od ocene 1 do 3 (Slika 3). Hkrati smo želeli pridobiti še druge informacije (ali je nek vpliv specifično značilen za določeno regijo Slovenije, opis posledic tega vpliva na sektor, ali se vpliv in posledice tega vpliva merijo kvantitativno, kje se ti podatki hranijo/zbirajo ter katere podatke bi potrebovali za dolgoročno spremljanje vplivov podnebnih sprememb).

Slika 3: Tristopenjska lestvica ocene izpostavljenosti



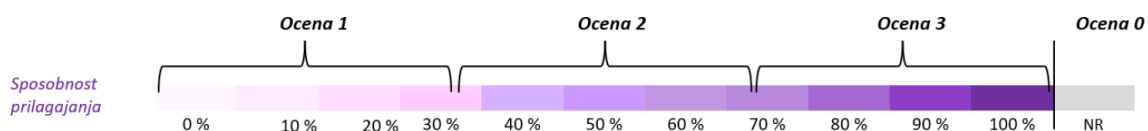
Opomba: Nizka izpostavljenost (ocena 1); Srednja izpostavljenost (ocena 2); Visoka izpostavljenost (ocena 3).

Vir: Lasten prikaz KIS

Drugi sklop je bil namenjen zbiranju informacij o tem, kako se posamezni sektor prilagaja negativnim vplivom podnebnih sprememb. Povpraševali smo po ukrepih prilagajanja. Strokovnjaki so na podlagi priložene tristopenjske ocenjevalne lestvice podajali oceno sposobnosti prilagajanja od 1 do 3 (Slika 4). Dodatno se je povpraševalo še po drugih koristnih informacijah glede prilagajanja (o podatkovnem spremljanju izvajanja ukrepov, možnih drugih alternativnih pristopih prilagajanja itd.).

Glavni namen prvega in drugega sklopa vprašalnika je bil torej identifikacija in ocena sektorsko značilnih podnebnih vplivov in ukrepov prilagajanja.

Slika 4: Tristopenjska lestvica ocene sposobnosti prilagajanja



Opomba: Sektor se zelo počasi prilagaja, ni učinkovitih ukrepov, ukrepi se ne izvajajo zadostno (ocena 1); Sektor se dobro prilagaja (ocena 2); Sektor se zelo učinkovito prilagaja (ocena 3).

Vir: Lasten prikaz KIS

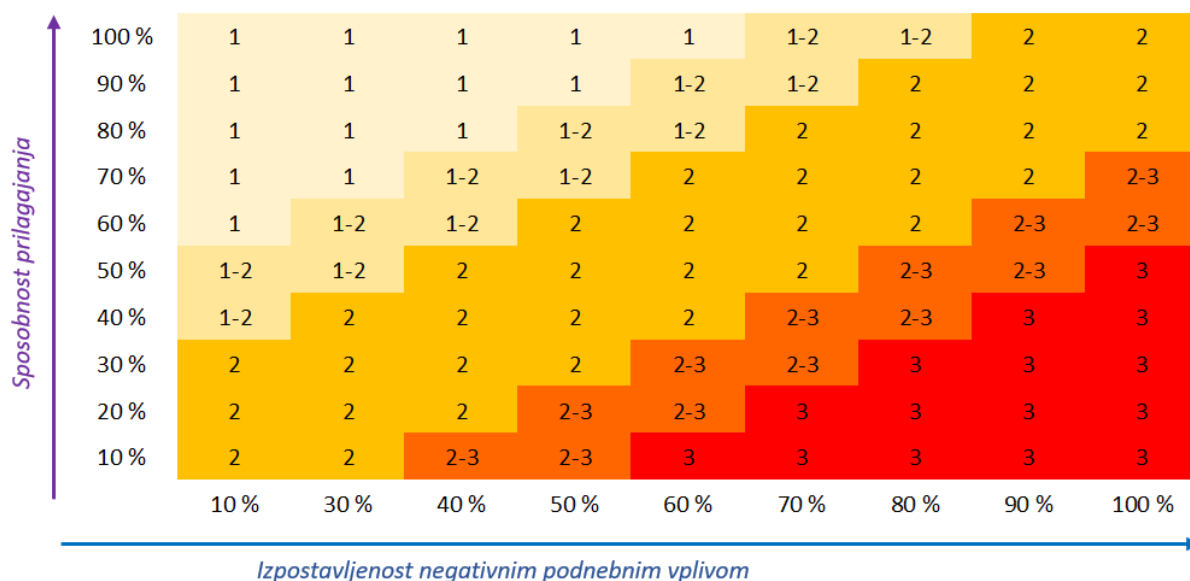
V tretjem sklopu vprašalnika pa so strokovnjaki poročali o raziskovalnih projektih (projekti, poskusi itd.) ali strokovnih nalog s področja podnebnih sprememb. Povpraševali pa smo tudi po drugih tekočih aktivnostih in mehkih ukrepih prilagajanja (npr. svetovanje), ki morda niso financirani ali se ne izvajajo kontinuirano, so pa pomembni pri razumevanju podnebnih sprememb in prilagajanju na njih. Informacije, ki smo jih pridobili s tem sklopom vprašalnika ne vstopajo v ocenjevanje ranljivosti, smo pa jih uporabili pri pripravi pregleda raziskav na tem področju (Preglednica 66).

Po prejemu vseh izpolnjenih vprašalnikov smo pripravili prve ocene ranljivosti posameznih sektorjev. Temu je sledila participatorna delavnica širše projektne skupine (na Kmetijskem inštitutu Slovenije, dne 30. 5. 2023). Na delavnici se je prvo predstavilo metodologijo in pristop k oceni ranljivosti, potem so bili predstavljeni izsledki prve ocene ranljivosti. Prikazani so bili vsi negativni podnebni vplivi, ki so jim posamezni sektorji izpostavljeni in vsi ukrepi prilagajanja. Temu je sledila poglobljena razprava, kjer se je ovrednotilo rezultate. Glede rezultatov se je presojalo še individualno s področnimi strokovnjaki.

Ocena ranljivosti

Oceni izpostavljenosti in oceni sposobnosti prilagajanja se rezultirata v oceno ranljivosti posameznega sektorja. Tako izhajamo iz matrike ranljivosti (Slika 5), ki nam predstavlja koliko je nek sektor izpostavljen negativnim podnebnim vplivom in koliko se jim je sposoben prilagoditi. Na primer s povečevanjem izpostavljenosti negativnim podnebnim vplivom in nizko sposobnostjo prilagajanja se ranljivost povečuje, na drugi strani pa se ob nizki izpostavljenosti in visoki sposobnosti prilagajanja ranljivost zmanjšuje.

Slika 5: Matrika izpostavljenosti in sposobnosti prilagajanja (matrika ranljivosti)



Vir: Lasten prikaz KIS

Na podlagi tristopenjske lestvice za oceno izpostavljenosti in sposobnosti prilagajanja sledi 9 možnih kombinacij izidov ranljivosti (Slika 6). Ocena ranljivosti pa je bila določena na podlagi 5-stopenjske lestvice. Pri tem so najmanj ranljivi sektorji ocenjeni z 1 in najbolj ranljivi s 3.

Slika 6: Ranljivost kot kombinacija izidov ocen izpostavljenosti in sposobnosti prilagajanja

Izpostavljenost	Prilagajanje	Ranljivost
1	3	1
1	2	1-2
1	1	2
2	3	1-2
2	2	2
2	1	2-3
3	3	2
3	2	2-3
3	1	3

LEGENDA	
Izpostavljenost	
Visoka izpostavljenost na PS	3
Srednje izpostavljenost na PS	2
Nizka izpostavljenost na PS	1
Sposobnost prilagajanja	
Sektor se učinkovito prilagaja	3
Sektor se srednje dobro prilagaja	2
Sektor se počasi prilagaja ali ni učinkovitih ukrepov	1
Ranljivost	
Sektor je zelo ranljiv	3
Sektor je srednje do zelo ranljiv	2-3
Sektor je srednje ranljiv	2
Sektor je manj do srednje ranljiv	1-2
Sektor je manj ranljiv	1

Vir: Lasten prikaz KIS

Vse pridobljene informacije za posamezni sektor smo združili v ocenjevalni tabeli (Slika 7). Ocenjevalna tabela v prvemu stolpcu vsebuje vse sektorsko značilne negativne podnebne vplive (od bolj relevantnih na vrhu), sledijo ocene izpostavljenosti, sposobnosti prilagajanja in ranljivosti za vsak posamezni podnebni vpliv, z naštetimi ukrepi prilagajanja.

Slika 7: Ocenjevalna tabela za posamezni sektor/področje

SEKTOR/PODROČJE:	Ime sektorja				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Skupna ocena:					

Vir: Lasten prikaz KIS

Na koncu je sledila še skupna ocena izpostavljenosti, sposobnosti prilagajanja in ocena ranljivosti. Tukaj poudarjamo, da ne gre za klasično aritmetično povprečje ocen, temveč je skupna ocena izpostavljenosti, sposobnosti prilagajanja utežena po pomembnosti posameznih podnebnih vplivov in ukrepov. Skupna ocena ranljivosti pa je zgolj rezultat kombinacije izpostavljenosti in sposobnosti prilagajanja (glede na matriko ranljivosti; Slika 5 in Slika 6). Vsi rezultati po posameznih sektorjih so opisani v poglavju 8.

2.3 Opis prilagojene metodologije za pripravo ocene ranljivosti - gozdarstvo

Za izvedbo ocenjevanja ranljivosti po metodologiji IPCC smo za gozdarstvo po analogiji za kmetijstvo ter navodilih razpisa pripravili vprašalnik za gozdarske strokovnjake oziroma sodelavce (GIS in ZGS) za tri vsebinske sklope. V prvem sklopu obravnavamo izbrane drevesne vrste (5), v drugem skupine gozdnih rastiščnih tipov (5) in za izbrane ekosistemske storitve (5). Izbrali smo najpomembnejše drevesne vrste glede na zastopanost v Sloveniji (v lesni zalogi, Preglednica 1), in sicer bukev, smreko, jelko, graden in rdeči bor. Glede skupin gozdnih rastiščnih tipov (ZGS, 2021) smo izbrali jelovo bukovje (9), kisloljubna bukovja (6,8), bukovje na karbonatnih in mešanih kamninah (5), obrečne in poplavne gozdove (1, 2), naravna jelovja in smrekovja (15, 16).

Preglednica 1: Lesna zaloga drevnine po drevesnih vrstah

Leto	2000		2007		2012		2018	
Število ploskev	582		724		760		759	
	Povprečje	Delež	Povprečje	Delež	Povprečje	Delež	Povprečje	Delež
	[m ³ ha ⁻¹]	[%]	[m ³ ha ⁻¹]	[%]	[m ³ ha ⁻¹]	[%]	[m ³ ha ⁻¹]	[%]
Skupaj	299,3	100,0	313,7	100,0	333,9	100,0	329,6	100,0
Drevesna vrsta								
Bukev	93,6	31,3	97,6	31,1	104,0	31,1	110,0	33,4
Navadna smreka	98,8	33,0	98,2	31,3	103,8	31,1	94,4	28,6
Bela jelka	27,9	9,3	26,3	8,4	24,8	7,4	26,0	7,9
Drugi listavci	12,4	4,1	16,0	5,1	18,5	5,6	18,0	5,5
Graden	15,1	5,1	17,9	5,7	18,8	5,6	17,6	5,3
Rdeči bor	12,1	4,0	12,6	4,0	14,6	4,4	13,0	3,9
Gorski javor	9,9	3,3	10,2	3,3	11,2	3,3	12,1	3,7
Beli gaber	4,9	1,6	6,9	2,2	7,5	2,3	7,8	2,4
Pravi kostanj	5,4	1,8	5,1	1,6	5,4	1,6	5,3	1,6
Črni bor	3,5	1,2	4,9	1,6	5,5	1,6	5,2	1,6
Črni gaber	2,5	0,8	4,1	1,3	5,0	1,5	4,7	1,4
Cer	2,8	0,9	3,1	1,0	3,6	1,1	4,2	1,3
Macesen	2,5	0,8	3,1	1,0	3,1	0,9	3,8	1,2
Črna jelša	2,9	1,0	2,6	0,8	3,3	1,0	3,3	1,0
Dob	3,1	1,0	3,2	1,0	3,0	0,9	2,9	0,9
Drugi iglavci	2,0	0,7	1,9	0,6	1,9	0,6	1,2	0,4

Legenda: leto 2000 – samo gozd, 2007, 2012 in 2018 gozd in druga zemljišča; število ploskev; skupaj; drevesna vrsta; povprečje – povprečna vrednost; delež.

Vir: Skudnik in sod., 2021

Skupine gozdnih rastiščnih tipov

V opisih oz. navedbi gozdnih rastiščnih tipov so vključeni nekateri bolj prepoznavni ali pa so združeni (ZGS Usmeritve za gospodarjenje z gozdovi po skupinah gozdnih rastiščnih tipov, ZGS 2021, Kutnar in sod., 2012).

JELOVO BUKOVJE (9) - 9. Jelovo bukovje (I/4.2) - vključuje dinarsko, predalpsko-dinarsko in predalpsko jelovo-bukovje – *Abieti-Fagetum* s. lat.

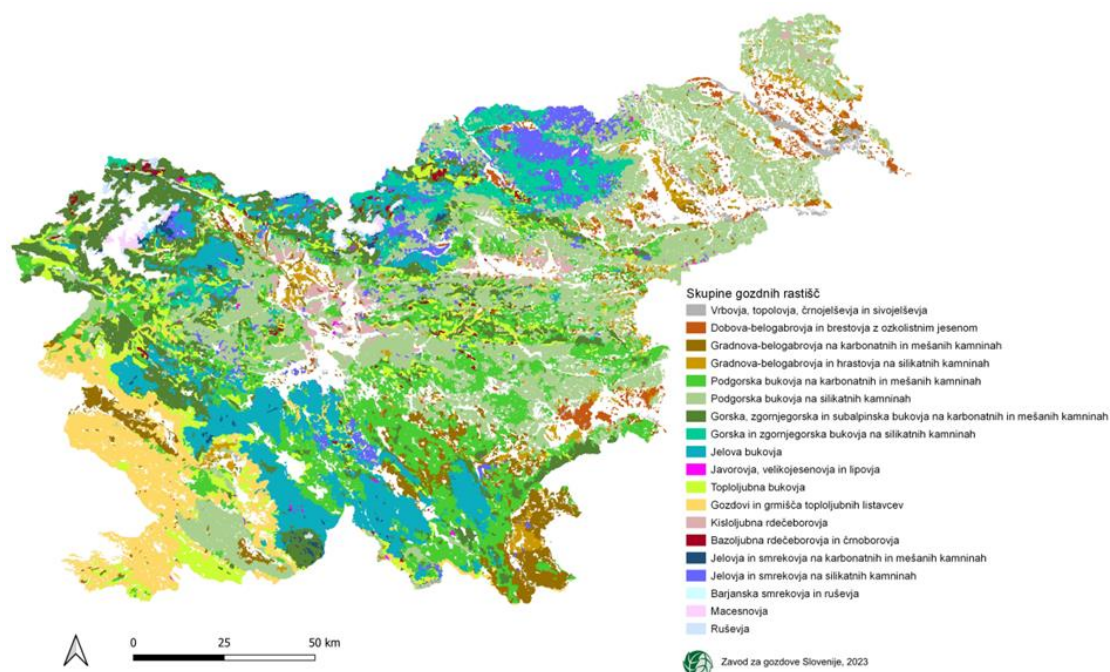
KISLOLJUBNA BUKOVJA (6,8) - 6. Podgorsko bukovje na silikatnih kamninah (II/1.2, II/2.1 – npr. *Castaneo-Fagetum*, *Blechno-Fagetum* ter 8. Gorsko in zgornjegorsko bukovje na silikatnih kamninah (II/3.1) – *Luzulo-Fagetum* s. lat.

BUKOVJE NA KARB. IN MEŠANIH KAMNINAH (5, 7) - 5. Podgorsko bukovje na karbonatnih in mešanih kamninah (I/2.2 – vključuje *Hacquetio-Fagetum* s. lat., *Hedero-Fagetum*) in 7. Gorsko, zgornjegorsko in podalpinsko bukovje na karbonatnih in mešanih kamninah (I/3.1, I/4.1, I/5.1) - vključuje *Lamio orvalae-Fagetum*, *Anemone-Fagetum*, *Ranunculo plataniifolii-Fagetum*, *Polysticho lonchitis-Fagetum*

OBREČNI IN POPLAVNI GOZDOVI (1) - I/1 Nižinski gozdovi: I/1.1 - Vrbovje s topolom - vključuje *Salicetum albae*, I/1.2. Nižinsko črnojelševje - *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, I/1.3. Dobovje, dobovo belogabrovje in vezovje - *Quercu robori-Carpinetum* s. lat., *Fraxino angustifoliae-Ulmetum laevis* s.lat.

"NARAVNA JELOVJA IN SMREKOVJA (15, 16) - 15. Jelovje in smrekovje na karbonatnih in mešanih kamninah (I/4.4, I/4.5, I/5.2) - vključuje *Neckero-Abietetum*, *Asplenio viridae-Piceetum*, *Laburno alpini-Piceetum*, *Rhamno fallacis-Piceetum*, *Adenostylo glabrae-Piceetum*, *Lonicero caeruleae-Piceetum*, *Stellario montanae-Piceetum*, *Hacquetio-Piceetum*) ter 16. Jelovje in smrekovje na silikatnih kamninah (II/2.3, II/3.2, II/3.3) - *Galio rotundifolii-Abietetum*, *Bazzanio-Abietetum*, *Luzulo albidiae-Abietetum*, *Mastigobryo-Piceetum*, *Rhytidiadelpho lorei-Piceetum*, *Luzulo sylvaticae-Piceetum*".

Slika 8: Karta 19 skupin gozdnih rastišč za Slovenijo



Vir: ZGS, 2023

Izbor ekosistemskih storitev

Ocenjevanje ekosistemskih storitev je drugačno od prvih dveh načinov ocenjevanj in od ocenjevanj sektorjev v kmetijstvu. Izbor ekosistemskih storitev za gozdove ne more biti izveden na obstoječih definicijah, temveč jih moramo najprej narediti prevedbo iz obstoječe mednarodne klasifikacije v nam bližje funkcije oz. skupek funkcij gozdov.

Izbor ekosistemskih storitev je bil izveden na osnovi njihove mednarodne klasifikacije CICES (iz mednarodna klasifikacija CICES - Common International Classification of Ecosystem Services), ki ga je opravila Evropska agencija za okolje (EEA) in je bila razvita v procesih okoljsko-ekonomskega računovodstva (SEEA; <https://cices.eu/>). Neposredne prevedbe npr.

funkcije gozdov ni; v Preglednica 2 je prikaz razlage pojmov, ki so blizu funkcijam gozdov in CICES klasifikaciji, dodane so definicije in kazalniki za ES.

Preglednica 2: Opisi v stolpcih sledijo hierarhiji skupina ES (C) / opis ES (D) / opis ekološkega konteksta ES (E)

Predlog - delavnica	CICES def. (iz mednarodne klasifikacije CICES*): opisi v stolpcih C-E sledijo hierarhiji skupina ES (C) / opis ES (D) / opis ekološkega konteksta ES (E)			SI definicija (sintezni prevod)	Kazalnik razpoložljivosti ES
pridobivanje lesa	Wild plants (terrestrial and aquatic) for nutrition, materials or energy	Materials from wild plants	Parts of the standing biomass of a non-cultivated plant species that can be harvested and used as raw material for non-nutritional purposes	Prostoživeče rastline, katerih dele je mogoče uporabiti za surovine in energijo	Letni prirastek lesa (m ³ /ha leto)
ponori	Regulation of chemical composition of atmosphere and oceans	Regulating our global climate	Regulation of the concentrations of gases in the atmosphere that impact on global climate or oceans	Urnavanje koncentracije (toplogrednih) plinov	Letna stopnja vezave CO ₂ oz ogljika v lesni biomasi in tleh (t CO ₂ /ha leto)
biotska pestrost	Maintaining nursery populations and habitats (Including gene pool protection)	Providing habitats for wild plants and animals that can be useful to us	The presence of ecological conditions (usually habitats) necessary for sustaining populations of species that people use or enjoy	Prisotnost ekoloških pogojev (habitatov) pomembnih za razmnoževanje in obstoj populacij	Površinska zastopanost ključnih habitatov (% povr.)
varovalna in zaščitna funkcija	Control of erosion rates / Buffering and attenuation of mass movement	Controlling or preventing soil loss / Stopping landslides and avalanches harming people	The reduction in the loss of material by virtue of the stabilising effects of the presence of plants and animals that mitigates or prevents potential damage to human use of the environment or human health and safety / The reduction in the speed of movement of solid material by virtue of the stabilising effects of the presence of plants and animals that mitigates or prevents potential damage to human use of the environment or human health and safety	Blaženje erozije tal / varstvo pred zdrs in plazovi, nevarni ljudem	Preprečena letna stopnja erozije tal (t/ha leto) / Preprečena letna stopnja zdrsov, usadov, plazov (t/ha leto oz. verjetnost dogodka)
rekreacijska funkcija	Characteristics of living systems that enable activities promoting health, recuperation or enjoyment through active or immersive interactions	Using the environment for sport and recreation; using nature to help stay fit	The biophysical characteristics or qualities of species or ecosystems (settings/ cultural spaces) that are engaged with, used or enjoyed in ways that require physical and cognitive effort	Rekreacijska privlačnost krajine	Indeks (0-1) privlačnosti krajine za rekreacijo/turizem

Opombe: Biotska pestrost - Biotska pestrost ni ES, temveč je konceptualno obravnavana kot temeljni pogoj obstoja ekosistemov in posledično razpoložljivosti ES.

Varovalna in zaščitna funkcija: v tem primeru je združenih nekaj ES. Izbrani sta dve, ki najbolj neposredno zrcalita varovalno in zaščitno funkcijo, kot naj bi jo razumeli v glede na Zakon o gozdovih.

Po opredelitvi sklopov in ciljnih lastnosti, funkcij gozdov za katere želimo oceniti ranljivost je potekala identifikacija negativnih podnebnih vplivov, njihov izbor pa je potekal na dveh delavnicah.

Temu je sledila ocena izpostavljenosti in sposobnost prilagajanja za izbrane drevesne vrste, skupine rastišč in t. i. ekosistemskih storitev za gozdarstvo. Oceno izpostavljenosti in sposobnost prilagajanja so strokovnjaki podali na enak način kot za kmetijstvo s pomočjo tristopenjske ocenjevalne lestvice, in sicer od ocene 1 do 3 (Slika 3). Hkrati smo ocenjevalce pozvali, da so dodali svoje pripombe in pojasnila.

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

3.1 Pomembni mednarodni dogodki in strateški dokumenti

Leta 1988 je bil ustanovljen **Medvladni odbor za podnebne spremembe** (angl. The Intergovernmental Panel on Climate Change; **IPCC**). IPCC je organ Združenih narodov za ocenjevanje znanosti o podnebnih spremembah, ki sta ga ustanovila Program Združenih narodov za okolje in Svetovna meteorološka organizacija. Glavni namen ustanovitve je bil, da bi oblikovalcem politik na osnovi znanstvenih informacij zagotavljal redne ocene vseh vidikov podnebnih sprememb, njihovih posledic in morebitnih prihodnjih tveganj, predlagal pa bi tudi strategije blaženja in prilagajanja podnebnim spremembam. IPCC izdaja poročila o oceni stanja klimatskih sprememb (Assessment Reports, AR), ki jih objavlja približno na vsakih šest let. IPCC ima tri delovne skupine (I, II, III). Delovna skupina I se ukvarja s fizikalnim ozadjem podnebnih sprememb, delovna skupina II obravnava vplive, prilagajanje in ranljivost, delovna skupina III pa se ukvarja z blaženjem podnebnih sprememb. Poročila IPCC vsebujejo prispevke vseh treh delovnih skupin ter sintezno poročilo. Poročila IPCC politikam na vseh ravneh zagotavljajo znanstvene informacije, ki lahko služijo pri razvoju podnebnih politik in predstavljajo iztočnico za mednarodna pogajanja o zmanjševanju emisij toplogrednih plinov. Do zdaj je IPCC pripravil že številne publikacije, v katerih je sodelovalo ogromno število znanstvenikov in uradnikov iz različnih okolij. Ključna poročila IPCC so: AR1 (1990), AR2 (1995), AR3 (2001), AR4 (2007), AR5 (2014) in AR6 (2022).

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

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

Preglednica 3: Mednarodni in evropski strateški dokumenti, pomembni za prilagajanje podnebnim spremembam v kmetijstvu in gozdarstvu

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

Vir: Lasten prikaz

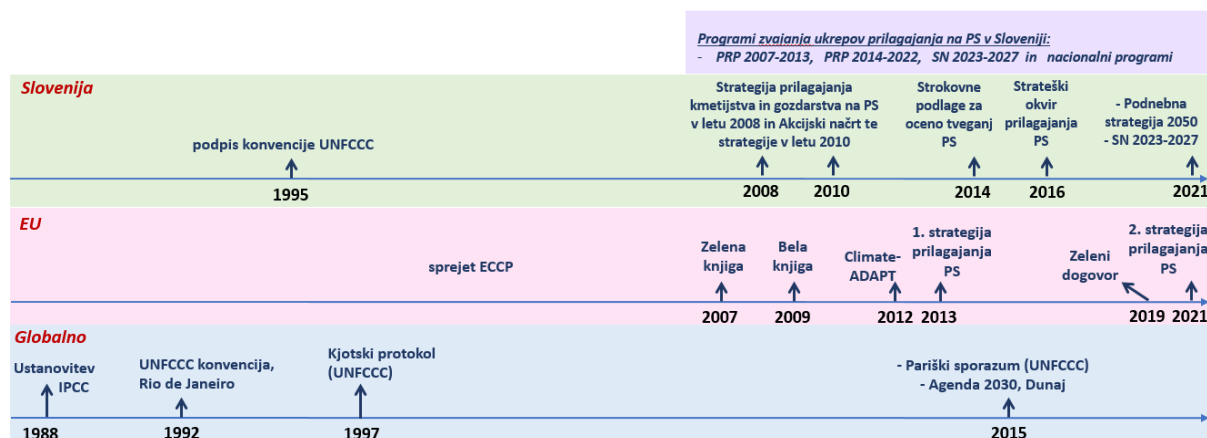
Glavni cilji Pariškega sporazuma so:

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

Iz vidika podnebnih sprememb je pomembna tudi **Agenda za trajnostni razvoj do leta 2030**, ki je bila sprejeta na vrhu Združenih narodov leta 2015 na Dunaju. Takrat so skoraj vse države sveta soglasno sprejele 17 trajnostnih ciljev. Ti cilji so usmerjeni k spodbujanju blaginje ob hkratnem varovanju planeta. Cilji, ki so najbolj povezani s podnebnimi spremembami so:

odprava lakote (cilj 2), trajnostna mesta in skupnosti (cilj 11), podnebni ukrepi (cilj 13), ohranjanje življenja v vodi (cilj 14) in ohranjanje življenja na kopnem (cilj 15).

Slika 9: Kronološki pregled pomembnejših dogodkov in dokumentov v zvezi s podnebnimi spremembami



Vir: Lasten prikaz

Strateški dokumenti na ravni EU, pomembni za prilagajanje podnebnim spremembam

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

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

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

Eden od pomembnih rezultatov Bele knjige je ustanovitev **Evropske platforme Climate-ADAPT** za prilagajanje spremembam podnebja, ki je s svojim delovanjem začela v letu 2012. Tako je ta platforma odgovorila na enega od ciljev Bele knjige, in sicer glede potreb po razvoju podatkovnih baz, znanj in izkušenj ter učinkovite izmenjave le-teh med državami članicami EU. Ta platforma, ki je nastala pod partnerstvom Evropske komisije in Evropske agencije za okolje (EEA), vsebuje najnovejše podatke o prilagoditvenih ukrepih v EU in različna uporabna orodja,

ki so v podporo politiki. Prav tako vsebuje tudi informacije, kot so pričakovane spremembe v Evropi, trenutne in potencialne ranljive regije za posamezne sektorje ter mnoge druge informacije, raziskave in poročila. Platforma Climate-ADAPT je postala ključna referenčna točka glede znanja o prilagajanju.

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

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

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

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

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

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

- povečanje podnebnih ambicij EU za leti 2030 in 2050,

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

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

Načrt za okrevanje in odpornost - gozdarstvo

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

3.2 Nacionalni strateški dokumenti in strokovne podlage

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Preglednica 4: Nacionalni strateški dokumenti s področja prilagajanja kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam

Dokument	Sprejem	Opombe
Splošni razvojni dokumenti in dokumenti podnebne politike		
Strateški okvir prilagajanja podnebnim spremembam	2016, Vlada RS	Prvi celovit strateški dokument s področja prilagajanja podnebnim spremembam.
Strategija razvoja Slovenije	2017, Vlada RS	Krovni splošni razvojni dokumenti Slovenije za obdobje do 2030.
Resolucija o Nacionalnem programu varstva okolja za obdobje 2020–2030	2020, Državni zbor RS	Krovni razvojni dokument s področja okolja za obdobje do leta 2030.
Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije	2020, Vlada RS	Operativni programski dokument podnebne politike za obdobje do leta 2030 za vse sektorje.
Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050	202, Državni zbor RS	Krovni strateški dokument podnebne politike za obdobje do leta 2050 in vse sektorje.
Sektorski dokumenti		
Resolucija o nacionalnem gozdnem programu	2007, Državni zbor RS	Temeljni strateški dokument, namenjen določitvi nacionalne politike trajnostnega razvoja gospodarjenja z gozdovi.
Strategija prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam	2008, Vlada RS	Prvi strateški dokument, ki daje ključne smernice za prilagoditev kmetijstva in gozdarstva na podnebne spremembe.
Akcijski načrt strategije prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam za leti 2010 in 2011	2010, Vlada RS	Akcijski načrt, ki vključuje ukrepe na temo prilagajanja kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam.
Resolucija o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva in živilstva do leta 2020	2011, Državni zbor RS	Temeljni strateški dokument, ki opredeljuje vizijo in cilje razvoja kmetijstva v Sloveniji.
Operativni program za izvajanje Evropske kohezijske politike v obdobju 2014–2020	2014, Vlada RS	Strateški izvedbeni dokument, ki je podlaga za črpanje evropskih kohezijskih sredstev.
Operativni program za izvajanje Nacionalnega gozdnega programa 2017–2021	2017, Vlada RS	Strateški izvedbeni dokument, za izvajanje usmeritev in doseganje ciljev nacionalnega gozdnega programa.
Resolucija o nacionalnem programu o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva in živilstva "Naša hrana, podeželje in naravni viri od leta 2021"	2020, Državni zbor RS	Temeljni strateški dokument, ki opredeljuje okvir delovanja kmetijstva, živilstva in podeželja ter je podlaga za novo strateško načrtovanje za obdobje po letu 2021
Operativni program za izvajanje nacionalnega gozdnega programa za obdobje 2022–2026	2022, Vlada RS	Strateški izvedbeni dokument, za izvajanje usmeritev in doseganje ciljev nacionalnega gozdnega programa.
GGN GGO 2021–2030 (Gozdnogospodarski območni načrti)		Strateški načrti, orodje uresničevanja strateških usmeritev na ravni države, zapisanih v Nacionalnem gozdnem programu za 14 območij (OE).
Programi financiranja		
Program razvoja podeželja 2014–2022	2014, Vlada RS	Operativni program in finančni načrt porabe sredstev Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja v Sloveniji.
Načrt za okrevanje in odpornost	2021, Vlada RS	Operativni program in finančni načrt porabe sredstev instrumenta za okrevanje oz. Sklada za okrevanje in odpornost.
Program evropske kohezijske politike v obdobju 2021–2027 v Sloveniji	2022, Vlada RS	Operativni program in finančni načrt porabe sredstev Evropskega Kohezijskega sklada, Evropskega sklada za regionalni razvoj in Evropskega socialnega sklada v Sloveniji.
Strateški načrt skupne kmetijske politike 2023–2027	2022, Vlada RS	Operativni program in finančni načrt porabe sredstev Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja v Sloveniji.
Program Sklada za podnebne spremembe za leti 2022 in 2023	2022, Vlada RS	Finančni načrt porabe sredstev sklada za podnebne spremembe.

Vir: Lasten prikaz

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

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

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

3.3 Pregled aktualnih politik in strateških dokumentov v Sloveniji na področju kmetijstva

Prilagajanje podnebnim spremembam v kmetijstvu

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

Naslednja pomembna **resolucija je »Naša hrana, podeželje in naravni viri od leta 2021«**, ki predstavlja podlago za enovit strateški načrt SKP – SN 2023–2027. Ta temelji na

upoštevanju številnih evropskih in nacionalnih strateških dokumentov. Usmeritev SKP temelji na ciljih Evropskega zelenega dogovora v okviru Strategije “od vil do vilic”, Strategije za biotsko raznovrstnost ter leta 2021 objavljeno Dolgoročno vizijo za podeželska območja, ter drugih strateških dokumentih EU (Strategije EU za gozdove, tla, metan, krožno in biogospodarstvo...).

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

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

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

Bolj podrobno je specifični cilj 4 SN 2023–2027, skupaj z ukrepi, opisan v poglavju 7 tega poročila (Pregled ukrepov prilagajanja v kmetijstvu).

Slika 10: Cilji SN 2023–2027

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

Vir: SN 2023–2027

3.4 Pregled aktualnih politik in strateških dokumentov v Sloveniji na področju gozdarstva

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

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

- preučevati je treba prilagoditvene sposobnosti ključnih drevesnih vrst in sestojev na podnebne spremembe,
- z ustrezno vrstno in sestojno strukturo je treba zagotoviti odpornost gozdov proti ekstremnim podnebnim razmeram,
- pri gradnji in vzdrževanju gozdnih prometnic ter pri gozdnogojitvenih usmeritvah v gozdovih s poudarjeno varovalno funkcijo je treba upoštevati pogostnost neurij.

V NGP lahko najdemo še druge cilje, pomembne za prilagajanje podnebnim spremembam:

- vzdrževati in oblikovati zdrave in vitalne gozdove, ki so se sposobni prilagoditi škodljivim vplivom (npr. povečevati ekosistemske, vrstne in genetske pestrosti, sanirati poškodovane gozdove),
- zmanjšati vplive negativnih dejavnikov na gozdove (npr. izvajati preventivno varstvo pred požari in erozijskimi procesi),
- zagotavljati ustrezno kakovost in količino gozdnega reprodukcijskega materiala.

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

- zagotavljanje ponora CO₂ v gozdovih ter prilagajanje gozdov podnebnim spremembam predvsem zaradi ohranjanja njihove odpornosti in stabilnosti ter vitalnosti in zdravja oz.
- prilagajanje gozdov podnebnim spremembam ter zagotavljanje stabilnosti, vitalnosti in zdravja gozdov z načini gospodarjenja, ki se prilagajajo naravnim danostim in podnebnim spremembam ob upoštevanju okoljskih, gospodarskih in družbenih vidikov gozdov.

Med ključnimi nalogami v okviru ukrepa prilagajanje gozdov podnebnim spremembam so: povečanje učinkovitosti delovanja sistema varstva gozdov, spremljanje zdravstvenega stanja gozdov ter zagotavljanje ustreznih razmer za hitro in celovito izvedbo sanacij, zagotavljanje ukrepov za stabilnost, vitalnost in odpornost gozdov ter zmanjševanje tveganj pri

gospodarjenju z gozdovi, priprava letnih programov vlaganj v gozdove z upoštevanjem ukrepov za prilagajanje gozdov podnebnim spremembam, varstvo pred invazivnimi tujerodnimi vrstami v gozdovih, zagotavljanje protipožarnega varstva v požarno ogroženih gozdovih, vzpostavitev Centra za semenarstvo, drevesničarstvo in varstvo gozdov.

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

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

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

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

- spodbujanje trajnostnega in večnamenskega gospodarjenja z gozdovi,
- krepitev stabilnosti in odpornosti gozdov,
- akumulacija prirastka in povečevanja lesnih zalog,
- spodbujanje naravne obnove sestojev in spodbujanja ali pospeševanja rastiščem prilagojene drevesne sestave,
- izvajanje obnovitvenih in negovalnih del v gozdovih,
- zagotavljanje stalne pokrovnosti tal z gozdno vegetacijo,
- omejevanje prisotnosti tujerodnih vrst ter
- omejevanje velikopovršinskih sečenj.

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

4. OPIS ZNAČILNOSTI SLOVENSKEGA KMETIJSTVA IN GOZDARSTVA

4.1 Opis kmetijstva po statističnih regijah

Po podatkih popisa kmetijstva iz leta 2020 se je v Sloveniji s kmetijsko dejavnostjo ukvarjalo 68.331 kmetijskih gospodarstev (KMG). V primerjavi s popisom, izvedenim leta 2010, se je število KMG zmanjšalo za 9 % (za 6.506 KMG), medtem ko jih je bilo v primerjavi z letom 2000 manj za 21 % (za 18.180 KMG). Od vseh KMG, ki se ukvarjajo s kmetijsko dejavnostjo (68.331 KMG), jih je 67.576 obdelovalo kmetijska zemljišča v uporabi (KZU).

Raba zemljišč

V letu 2020 so kmetijska gospodarstva uporabljala nekaj več kot 474 tisoč ha kmetijskih zemljišč. V primerjavi z letom 2010 se površina KZU praktično ni spremenila. Manjše število KMG ob podobnem obsegu KZU pomeni, da se je povprečna velikost kmetijskih gospodarstev s KZU povečala s 6,4 ha v letu 2010 na 7,1 ha v letu 2020 oziroma za 11 %. Največja KMG so v Pomurski regiji, kjer v povprečju obdelujejo 9,1 ha KZU na KMG, kar je dvakrat toliko kot v Obalno-kraški regiji, kjer KMG obdelujejo 4,5 ha KZU na gospodarstvo.

Preglednica 5: Število KMG in površina KZU po vrstah rabe; 2000, 2010 in 2020

	Število KMG			Indeks 2020/00	Indeks 2020/10	Površina rabe* (ha)			Indeks 2020/00	Indeks 2020/10
	2000	2010	2020			2000	2010	2020		
Površina KZU	86.423	74.455	67.576	78,2	90,8	485.879	474.432	474.633	97,7	100,0
Njive	80.858	63.272	56.968	70,5	90,0	170.571	170.144	175.531	102,9	103,2
Trajni nasadi	58.056	39.402	34.436	59,3	87,4	29.898	26.796	27.681	92,6	103,3
Trajni travniki in pašniki*	74.230	61.949	58.529	78,8	94,5	285.410	277.492	271.421	95,1	97,8

* Skupni pašniki niso vključeni.

Vir: SURS

Struktura kmetijskih zemljišč v uporabi se v primerjavi z letom 2010 ni bistveno spremenila, saj še vedno prevladujejo trajni travniki in pašniki z 57 %, sledijo njive in vrtovi s 37 % in trajni nasadi s 6 %.

Leta 2020 je nekaj manj kot 58 tisoč KMG obdelovalo skoraj 176 tisoč ha njiv. V primerjavi s popisom v letu 2010 se je število KMG zmanjšalo za 9 %, medtem ko se je površina njiv v obravnavanem obdobju povečala za dobre 3 %. Povprečna površina njiv, v obdelavi enega gospodarstva, pa se je v zadnjih desetih letih povečala za 14 % (z 2,7 ha na 3,1 ha).

V letu 2020 je bilo v Sloveniji skoraj 59 tisoč KMG s trajnimi travniki in pašniki, ki so skupaj obdelovala dobrih 271 tisoč ha travinja. V primerjavi s popisom v letu 2010 se je število KMG s travniki in pašniki zmanjšalo za 5 %, medtem ko se je njihova površina zmanjšala za 2 %. Ta gospodarstva so v letu 2020 v povprečju obdelovala 4,6 ha trajnega travinja, kar je za 3 % več kot v letu 2010.

V letu 2020 je intenzivne sadovnjake obdelovalo 2,6 tisoč KMG, ekstenzivne pa 19,3 tisoč KMG. V primerjavi z letom 2010 se je število KMG z intenzivnimi sadovnjaki povečalo za 44 %, število KMG z ekstenzivnimi sadovnjaki pa zmanjšalo za dobre 3 %. Leta 2020 je bilo z intenzivnimi sadovnjaki zasajeno 3,9 tisoč ha površin in njihova površina se je v primerjavi z letom 2010 le malenkost povečala (+1 %). To je vplivalo na precejšno zmanjšanje intenzivnih sadovnjakov v obdelavi enega KMG (–30 %; z 2,1 na 1,5 ha). Ekstenzivni sadovnjaki pa so leta 2020 obsegali 7,4 tisoč ha površin, kar je za 39 % več kot leta 2010.

S pridelavo oljk se je v letu 2020 ukvarjalo 2,3 tisoč KMG, ki so obdelovala nekaj več kot tisoč ha površin. V primerjavi z letom 2010 se je število KMG z oljkami povečalo za več kot tretjino

(+36 %), površine oljčnikov pa so se povečale za dobro polovico (51 %). KMG so oljke v povprečju pridelovale na 0,58 ha površin, kar je malo več kot leta 2010 (0,52 ha).

V letu 2020 je bilo v Sloveniji približno 17,3 tisoč KMG z vinogradi, ki so obdelovale dobrih 14 tisoč ha površin vinogradov. V primerjavi z letom 2010 se je število KMG z vinogradi zmanjšalo za tretjino, medtem ko so se površine z vinogradi zmanjšale za 14 %. Ta gospodarstva v povprečju obdelujejo 0,82 ha vinogradov, kar je za skoraj tretjino več (31 %; 0,62 ha) kot leta 2010.

V strukturi kmetijskih zemljišč v uporabi trajni travniki in pašniki še vedno predstavljajo več kot polovico vseh KZU (57 %), temu sledijo njive (37 %) in trajni nasadi s 6 %. Od leta 2000 se ti deleži niso bistveno spremenili.

Živinoreja

Po podatkih popisa kmetijstva se je v Sloveniji v letu 2020 z živinorejo ukvarjalo 44.976 KMG, kar je za 32.476 KMG oziroma za 42 % manj kot leta 2000. Ta gospodarstva so ob popisu redila 408.682 glav velike živine (GVŽ), kar je 13 % manj kot leta 2000. V primerjavi z letom 2000 se je najbolj zmanjšalo število kmetijskih gospodarstev, ki redijo prašiče in kunce (pri obeh zmanjšanje za dobrih 70 %), sledijo pa jim gospodarstva, ki redijo perutnino (–54 %) in govedo (–49 %). Na drugi strani se je med letoma 2000 in 2020 najbolj povečalo število gospodarstev, ki redijo jelenjad (+134 %), več pa je tudi število KMG, ki redijo ovce (+16 %) in lihoprste kopitarje (+12 %; znotraj te skupine prevladujejo konji).

Zanimivi so trendi pri številu živali, ki jih redijo kmetijska gospodarstva. V primerjavi z letom 2000 je ob popisu leta 2020 največji padec števila živali opazen pri kuncih (–83 %) in prašičih (–61 %), manj izrazito pa je zmanjšanje števila koz (–7 %) in govedi (–5 %). Nasprotno se je v obravnavanem obdobju povečalo število jelenjadi (+120 %), lihoprstih kopitarjev (+25 %), ovac (+19 %) in perutnine (+5 %).

Preglednica 6: Število KMG z živino in število živine; 2000, 2010 in 2020

	KMG			Indeks 2020/00	Indeks 2020/10	Število			Indeks 2020/00	Indeks 2020/10
	2000	2010	2020			2000	2010	2020		
Glav velike živine (GVŽ)	77.452	58.648	44.976	58,1	76,7	470.498	421.553	408.684	86,9	96,9
Govedo	56.097	36.119	28.492	50,8	78,9	499.546	472.333	476.383	95,4	100,9
Prašiči	44.623	26.441	12.200	27,3	46,1	601.953	382.031	235.475	39,1	61,6
Perutnina (000 kljunov)	58.925	36.240	27.006	45,8	74,5	6.731,0	4.901,0	7.042,8	104,6	143,7
Lihoprsti kopitarji	4.634	5.948	5.179	111,8	87,1	14.407	22.673	18.043	125,2	79,6
Ovce	4.330	6.181	5.017	115,9	81,2	96.027	137.737	114.382	119,1	83,0
Koze	4.775	4.214	3.379	70,8	80,2	29.385	34.864	27.411	93,3	78,6
Kunci	12.682	8.051	3.361	26,5	41,7	180.274	85.088	30.712	17,0	36,1
Jelenjad	190	352	444	233,7	126,1	4.189	7.341	9.207	219,8	125,4

Vir: SURS

Leta 2020 so živinorejska gospodarstva v povprečju redila 9,1 glave velike živine (GVŽ) na gospodarstvo, kar je za 3 GVŽ več kot leta 2000. Proces koncentracije v živinoreji je opazen pri vseh vrstah živine, izrazitejši in najbolj enakomeren pa je v perutninarstvu in govedoreji.

Tipologija in ekonomska velikost kmetijskih gospodarstev

V Sloveniji je bilo leta 2020 v samo eno vrsto rastlinske oziroma živinorejske pridelave usmerjenih 75 % kmetijskih gospodarstev. V primerjavi s podatki Popisa kmetijstva 2010 se je najbolj povečalo število gospodarstev usmerjenih v poljedelstvo (+35 %) in gojenje trajnih nasadov (+27 %), medtem ko se je število gospodarstev, ki se ukvarjajo z mešano živinorejo več kot prepolovilo (–55 %).

Preglednica 7: Kmetijska gospodarstva, po glavnih tipih kmetovanja; 2010, 2020

	Število KMG		Indeks 2020/2010	Struktura (%)	
	2010	2020		2010	2020
Poljedelstvo	12.778	17.180	134,4	17,1	25,1
Vrtnarstvo	523	432	82,6	0,7	0,6
Trajni nasadi	8.688	10.997	126,6	11,6	16,1
Pašna živinoreja	29.885	21.907	73,3	40,0	32,1
Praščereja in perutninarstvo	914	514	56,2	1,2	0,8
Mešana rastlinska pridelava	5.513	5.984	108,5	7,4	8,8
Mešana živinoreja	4.929	2.217	45,0	6,6	3,2
Mešano rastlinska prid. živinoreja	11.416	9.100	79,7	15,3	13,3
Skupaj	74.646	68.331	91,5	100	100

Vir: SURS

V okviru specializirane rastlinske pridelave prevladujejo gospodarstva, ki so usmerjena v poljedelstvo (25 %), in gospodarstva, ki so usmerjena v gojenje trajnih nasadov (16 %). Med specializiranimi živinorejskimi gospodarstvi prevladujejo gospodarstva s pašno živino, saj jo redi skoraj (32 %) vseh KMG. Četrtna KMG (25 %) pa se ukvarja z mešano pridelavo, bodisi mešano rastlinsko pridelavo bodisi mešano živinorejo ali pa kombinacijo obojega.

Specializirana kmetijska gospodarstva so v letu 2020 upravljala dobre tri četrtine (78 %) kmetijske zemlje v uporabi, kar je dobro odstotno točko več kot leta 2010. V okviru celotne specializirane rastlinske pridelave je nekaj več kot četrtna vse kmetijske zemlje v uporabi (28 %), od tega v okviru poljedelske pridelave nekaj manj kot 22 %. Skoraj polovico kmetijske zemlje v uporabi (48 %) uporabljajo KMG, ki so usmerjena v rejo travojede živine.

V medpopisnem obdobju se je močno povečala površina, ki jo obdelujejo poljedelska KMG (+62 %), medtem ko se je površina KZU s katero upravljajo KMG usmerjena v praščerejo in perutninarstvo več kot prepolovila. Skoraj polovico kmetijske zemlje v uporabi (48 %) še vedno uporabljajo KMG, ki so usmerjena v rejo travojede živine.

Preglednica 8: Kmetijska zemlja v uporabi, po glavnih tipih kmetovanja; 2010, 2020

	KZU (ha)		Indeks 2020/2010	Struktura (%)	
	2010	2020		2010	2020
Poljedelstvo	63.191	102.272	161,8	13,3	21,5
Vrtnarstvo	2.173	1.641	75,5	0,5	0,3
Trajni nasadi	22.275	30.698	137,8	4,7	6,5
Pašna živinoreja	263.965	229.253	86,8	55,6	48,3
Praščereja in perutninarstvo	12.479	6.049	48,5	2,6	1,3
Mešana rastlinska pridelava	17.811	25.856	145,2	3,8	5,4
Mešana živinoreja	26.505	14.830	56,0	5,6	3,1
Mešano rastlinska prid. živinoreja	66.033	64.034	97,0	13,9	13,5
Skupaj	474.432	474.633	100,0	100	100

Vir: SURS

KMG so v letu 2020 dosegla skupni standardni prihodek v višini 1,15 milijarde EUR, kar je za četrtno več kot leta 2010. Več kot 80 % vsega prihodka so prispevala specializirana kmetijska gospodarstva, od katerih je bilo največ usmerjenih v pašno živinorejo (41 %).

Preglednica 9: Ekonomska velikost (v 000 EUR), po glavnih tipih kmetovanja; 2010, 2020

	Ekonom. velikost (000 EUR)		Indeks 2020/2010	Struktura (%)	
	2010	2020		2010	2020
Poljedelstvo	62.666	126.992	202,6	6,9	11,1
Vrtnarstvo	27.253	23.306	85,5	3,0	2,0
Trajni nasadi	76.194	191.860	251,8	8,3	16,7
Pašna živinoreja	457.907	469.197	102,5	50,1	40,9
Prašičereja in perutninarstvo	92.419	108.506	117,4	10,1	9,5
Mešana rastlinska pridelava	31.544	63.171	200,3	3,5	5,5
Mešana živinoreja	47.735	31.633	66,3	5,2	2,8
Mešano rastlinska prid. živinoreja	117.477	132.680	112,9	12,9	11,6
Skupaj	913.194	1.147.345	125,6	100	100

Vir: SURS

V nadaljevanju so prikazane osnovne značilnosti kmetijskih gospodarstev po slovenskih statističnih regijah v letu 2020. Predstavljeni so podatki o številu kmetijskih gospodarstev, rabi zemljišč, živinoreji, tipu kmetovanja in ekonomski velikosti kmetijskih gospodarstev.

Pomurska statistična regija

Pomurska regija se nahaja na severovzhodu Slovenije in je naša najbolj kmetijska regija. Leta 2020 je bilo v Pomurski regiji 7.108 KMG, kar predstavlja dobro desetino vseh KMG v Sloveniji. Ta KMG obdelujejo nekaj več kot 64 tisoč ha kmetijskih zemljišč v uporabi (KZU). Povprečna velikost KMG v Pomurski regiji znaša 9,1 ha KZU/KMG, kar omeni, da so v tej regiji največja KMG v Sloveniji.

V Pomurski regiji je leta 2020 znašal delež kmetijskih zemljišč v uporabi, glede na celotno površino regije 48 %, kar je dva krat več od povprečja v Sloveniji in največ med vsemi slovenskimi regijami. V strukturi rabe kmetijskih zemljišč v uporabi največji delež predstavljajo njive in vrtovi (84 %), trajnih travnikov in pašnikov je dobrih 12 %, trajni nasadi pa obsegajo slabe štiri odstotke vse KZU. Delež trajnih travnikov in pašnikov je najnižji med vsemi slovenskimi regijami

Leta 2020 je v Pomurski regiji 4.078 KMG redilo 38.460 glav velike živine. Živinorejska gospodarstva v povprečju redijo 9,4 GVŽ na gospodarstvo. Več kot polovica (57 %) jih je ob popisu kmetijstva 2020 redila prašiče. V tej regiji vzredijo 40 % vseh prašičev.

Glede na tip kmetijske pridelave v Pomurski regiji prevladujejo KMG, ki so usmerjena v pridelavo poljščin. Z njo se ukvarja skoraj polovica (48 %) od vseh KMG v regiji. Gospodarstva v povprečju dosegajo skoraj 22 tisoč EUR standardnega prihodka. Edino KMG v Podravski regiji imajo v povprečju višji standardni prihodek na KMG. Največjo ekonomsko velikost imajo KMG, ki so usmerjena v prašičerejo in perutninarstvo (147 tisoč EUR) in v vrtnarstvo, kjer v povprečju dosegajo standardni prihodek 66 tisoč EUR.

Podravska statistična regija

Tudi v Podravski statistični regiji je kmetijstvo pomembna gospodarska dejavnost, saj se v njej nahaja 10.742 KMG, ki obdelujejo 82.682 ha KZU. To je tako po številu KMG, kot po površini KZU največ med vsemi slovenskimi regijami. Povprečna velikost KMG v Podravski regiji znaša 7,5 ha KZU/KMG.

Leta 2020 je delež KZU, glede na celotno površino regije znašal 37 %, kar je precej več kot je povprečje v Sloveniji (23 %). V strukturi rabe kmetijskih zemljišč v uporabi največji delež predstavljajo njive (58 %), trajnih travnikov in pašnikov je okoli 35 %, trajni nasadi pa obsegajo nekaj več kot sedem odstotkov vse KZU v regiji.

Po podatkih popisa kmetijstva iz leta 2020 je v Podravski regiji 7.392 KMG redilo 81.139 GVŽ, kar predstavlja petino od vseh GVŽ v Sloveniji. Živinorejska gospodarstva v povprečju redijo 11,0 GVŽ na gospodarstvo. Od tega jih je 4.956 oziroma več kot dve tretjini redilo perutnino. V tej regiji se vzredi skoraj polovica (47 %) od vse perutnine v Sloveniji.

Glede na tip kmetovanja v Podravski regiji prevladujejo KMG, ki so usmerjena v prirejo pašne živine (24 %), sledijo pa jim KMG z mešano rastlinsko-živinorejsko pridelavo (21 %) in gospodarstva, ki so specializirana za pridelavo poljščin (21 %). Gospodarstva v povprečju dosegajo nekaj manj kot 24 tisoč EUR standardnega prihodka, kar pomeni, da imajo v tej regiji najvišji standardni prihodek na KMG. Največjo ekonomsko velikost imajo KMG, ki so usmerjena v prašičerejo in perutninarstvo (253 tisoč EUR) ter v vrtnarstvo, kjer v povprečju dosegajo standardni prihodek okoli 66 tisoč EUR.

Koroška statistična regija

Koroška statistična regija spada tako po številu KMG kot tudi po površini KZU med manjše slovenske regije. Leta 2020 je bilo v Koroški regiji 2.560 KMG, kar predstavlja nekaj manj kot štiri odstotke vseh KMG. Ta KMG obdelujejo nekaj manj kot 20 tisoč ha kmetijskih zemljišč v uporabi (KZU). Povprečna velikost KMG v Koroški regiji znaša 7,5 ha KZU/KMG, kar je nekoliko več od slovenskega povprečja.

V Koroški regiji je leta 2020 znašal delež kmetijskih zemljišč v uporabi, glede na celotno površino regije 19 %. V strukturi rabe kmetijskih zemljišč v uporabi največji delež predstavljajo trajni travniki in pašniki (81 %), njiv je okoli 15 %, trajni nasadi pa obsegajo dobre štiri odstotke vse KZU.

Po podatkih popisa iz leta 2020 je v Koroški regiji 2.187 KMG redilo 23.140 GVŽ, kar pomeni da ima s 85 % najvišji delež živinorejskih KMG. Živinorejska gospodarstva so v povprečju redila 10,6 GVŽ/KMG, kar je za 1,5 GVŽ več od slovenskega povprečja. Od tega jih je 1.822 redilo nekaj manj kot 29 tisoč glav goveda, ki je najbolj razširjena živinorejska usmeritev v regiji.

Glede na tip kmetijske pridelave v Koroški regiji prevladujejo KMG, ki so usmerjena v rejo pašne živine. Z njo se ukvarja več kot polovica (53 %) od vseh KMG v regiji. Leta 2020 je povprečni standardni prihodek na KMG v Koroški regiji znašal nekaj več kot 17 tisoč EUR. Največjo ekonomsko velikost pa imajo KMG, ki so usmerjena v rejo pašne živine.

Savinjska statistična regija

V Savinjski statistični regiji je kmetijstvo pomembna gospodarska dejavnost, saj se v njej nahaja 9.994 KMG, kar predstavlja skoraj 15 % od vseh KMG v Sloveniji. Od tega je 9.842 KMG, ki obdelujejo 63.801 ha KZU. Leta 2020 je delež KZU, glede na celotno površino regije znašal 28 %, kar je nekoliko več kot je povprečje v Sloveniji (23 %). V strukturi rabe kmetijskih zemljišč v uporabi največji delež predstavljajo trajni travniki in pašniki (71 %), njiv je okoli 25 %, trajni nasadi pa obsegajo nekaj manj kot pet odstotkov vse KZU v regiji.

Po podatkih popisa kmetijstva iz leta 2020 je v Savinjski regiji 7.986 KMG redilo 68.212 GVŽ. To pomeni, da živinorejska gospodarstva v povprečju redijo 8,5 GVŽ na gospodarstvo.

V Savinjski regiji je skoraj polovica od vseh KMG (48 %) usmerjena v prirejo pašne živine, sledijo pa jim gospodarstva, ki se ukvarjajo s poljedelstvom (17 %). Povprečna ekonomska velikost KMG znaša nekaj več kot 15 tisoč EUR, kar jo uvršča v krog regij, ki imajo nižji standardni prihodek od slovenskega povprečja. Največji standardni prihodek dosegajo KMG, ki so usmerjena v rejo prašičev in perutnine (211 tisoč EUR) ter vrtnarstvo (34 tisoč EUR).

Zasavska statistična regija

Zasavska statistična regija je med vsemi regijami v Sloveniji najmanjša. Leta 2020 je bilo v Zasavski regiji 1.717 KMG, kar predstavlja okoli tri odstotke vseh KMG v Sloveniji. Ta KMG obdelujejo nekaj več kot 10 tisoč ha kmetijskih zemljišč v uporabi (KZU). Povprečna velikost KMG v Zasavski regiji je znaša 6,0 ha KZU/KMG, kar jo uvršča med regije, ki imajo v povprečju manjša KMG kot je povprečje v Sloveniji.

V Zasavski regiji je leta 2020 znašal delež kmetijskih zemljišč v uporabi, glede na celotno površino regije 21 %, kar je nekoliko manj kot je povprečje v Sloveniji (23 %). V strukturi rabe kmetijskih zemljišč v uporabi največji delež predstavljajo trajni travniki in pašniki (90 %), njiv je dobrih 7 %, trajni nasadi pa obsegajo 3 % vse KZU. V tej regiji je najnižji delež njiv med vsemi slovenskimi regijami.

Leta 2020 je v Zasavski regiji 1.344 KMG redilo 8.852 glav velike živine. Živinorejska gospodarstva v povprečju redijo 6,6 GVŽ, kar je za več kot četrtno manj (–28 %), kot je slovensko povprečje.

Glede na tip kmetijske pridelave je v Zasavski regiji več kot polovica (58 %) KMG usmerjena v rejo pašne živine, sledijo pa jim KMG, ki so specializirana za pridelavo poljščin. Povprečna ekonomska velikost KMG znaša nekaj več kot 9 tisoč EUR, kar pomeni, da imajo v tej regiji najnižji standardni prihodek. Zaradi premajhnega števila popisanih enot in zaupnosti podatkov manjkajo podatki za naslednje tipe kmetijske pridelave: vrtnarstvo, prašičereja in perutninarstvo ter mešana rastlinska pridelava in mešana živinorejska pridelava.

Posavska statistična regija

Posavska statistična regija je po površini druga najmanjša slovenska regija. Po podatkih popisa kmetijstva iz leta 2020 je bilo v njej 5.205 KMG kar predstavlja sedem odstotkov vseh KMG v Sloveniji. Od tega je 5.107 KMG obdelovalo 29.147 ha KZU. Povprečna velikost KMG v Posavski regiji je leta 2020 znašala 5,6 ha KZU/KMG, kar jo skupaj z Goriško in Obalno-kraško regijo uvršča med regije, ki imajo v povprečju najmanjša KMG v Sloveniji.

V Posavski statistični regiji je leta 2020 znašal delež kmetijskih zemljišč v uporabi, glede na celotno površino regije 30 %, kar je sedem odstotnih točk več kot je povprečje v Sloveniji. V strukturi rabe kmetijskih zemljišč v uporabi največji delež predstavljajo trajni travniki in pašniki (54 %), delež njiv je 37 %, trajni nasadi pa obsegajo 9 odstotkov vse KZU.

Leta 2020 je v Posavski regiji 3.203 KMG redilo 20.857 GVŽ. Živinorejska gospodarstva v povprečju redijo 6,6 GVŽ, kar je več kot tretjina manj (–38 %), od slovenskega povprečja. Od tega jih je 2.644 redilo perutnino, 1.822 pa govedo, ki sta najbolj razširjeni živinorejski usmeritvi v regiji.

Glede na tip kmetijske pridelave je v Posavski regiji več kot četrtna (26 %) KMG usmerjena v gojenje trajnih nasadov, medtem ko je v rejo pašne živine in pridelavo poljščin usmerjeno 17 % KMG. Gospodarstva v povprečju dosegajo nekaj več kot 13 tisoč EUR standardnega prihodka. Glede na tip kmetovanja imajo največjo ekonomsko velikost KMG, ki so usmerjena v vrtnarstvo (57 tisoč EUR) prašičerejo in perutninarstvo (v povprečju 35 tisoč EUR).

Statistična regija Jugovzhodna Slovenija

Statistična regija Jugovzhodna Slovenija je po površini največja slovenska regija. Leta 2020 je bilo v njej 7.389 KMG kar predstavlja dobro desetino (11 %) vseh KMG v Sloveniji. Od tega je 7.332 KMG obdelovalo 48.232 ha KZU. Povprečna velikost KMG v tej statistični regiji znaša 6,6 ha KZU/KMG.

V statistični regiji Jugovzhodna Slovenija je delež KZU, glede na celotno površino regije leta 2020 znašal 18 %, kar je pet odstotnih točk manj kot je povprečje v Sloveniji. V strukturi rabe kmetijskih zemljišč v uporabi največji delež predstavljajo trajni travniki in pašniki (68 %), njive in vrtovi obsegajo 28 trajni nasadi pa obsegajo slabe 4 odstotke vse KZU.

Leta 2020 je v tej regiji 5.123 KMG redilo 38.610 GVŽ. Živinorejska gospodarstva v povprečju redijo 7,5 GVŽ na gospodarstvo. Med živinorejskimi usmeritvami sta v tej regiji najbolj razširjena perutninarstvo (3.652 KMG) in govedoreja (2.800 KMG).

Gospodarstva v povprečju dosegajo nekaj več kot 16 tisoč EUR standardnega prihodka. Največjo ekonomsko velikost imajo KMG, ki so usmerjena v prašičerejo in perutninarstvo (98 tisoč EUR), kar pa je več kot dvakrat manj od slovenskega povprečja.

Glede na tip kmetijske pridelave v Jugovzhodni Sloveniji prevladujejo KMG, ki so usmerjena v pridelavo pašne živine (28 %) in pridelavo poljščin (21 %). Gospodarstva v povprečju dosegajo 12 tisoč EUR standardnega prihodka. Največjo ekonomsko velikost imajo KMG, ki so usmerjena v vrtnarstvo (90 tisoč EUR) ter prašičerejo in perutninarstvo (56 tisoč EUR).

Osrednjeslovenska statistična regija

Osrednjeslovenska statistična regija je po površini druga največja slovenska regija. Po podatkih popisa kmetijstva iz leta 2020 se v njej nahaja 7.540 KMG. Od tega je 7.403 ki obdelujejo 57.397 ha KZU. Povprečna velikost KMG v Osrednjeslovenski regiji znaša 7,8 ha KZU/KMG.

Delež KZU, glede na celotno površino regije je ob popisu znašal 25 %. V strukturi rabe kmetijskih zemljišč v uporabi največji delež predstavljajo trajni travniki in pašniki (71 %), njiv in vrtov je 28 %, trajni nasadi pa obsegajo slaba dva odstotka vse KZU v regiji. Osrednjeslovenska regija ima med vsemi slovenskimi regijami najmanjši delež trajnih nasadov v strukturi rabe KZU.

Po podatkih popisa kmetijstva iz leta 2020 je v Osrednjeslovenski regiji 5.383 KMG redilo 56.813 glav velike živine. Živinorejska gospodarstva v povprečju redijo 10,6 GVŽ na gospodarstvo, kar je 1,5 GVŽ več kot znaša povprečje v Sloveniji. Med živinorejskimi proizvodnimi usmeritvami pa prevladujejo rejci govedi, saj 4.382 KMG redi 71.106 glav goveda

Glede na tip kmetijske pridelave v Osrednjeslovenski regiji prevladujejo KMG, ki so usmerjena v rejo pašne živine, sledijo pa jim KMG, ki so specializirana za pridelavo poljščin (28 %). S pašno živinorejo se ukvarja več kot polovica (53 %) od vseh KMG v regiji. Gospodarstva v povprečju dosegajo 16 tisoč EUR standardnega prihodka, kar je nekoliko manj kot je povprečje v Sloveniji. Največjo ekonomsko velikost imajo KMG, ki so usmerjena v prašičerejo in perutninarstvo (582 tisoč EUR) in v vrtnarstvo, kjer v povprečju dosegajo standardni prihodek 56 tisoč EUR.

Gorenjska statistična regija

Leta 2020 je bilo v Gorenjski statistični regiji 4.141 KMG. Od tega jih je 4.061 obdelovalo 30.898 ha KZU. Povprečna velikost KMG v Gorenjski regiji znaša 7,5 ha KZU/KMG. Delež KZU, glede na celotno površino regije je znašal 15 %, kar je precej manj kot je povprečje v Sloveniji (23 %). V strukturi rabe kmetijskih zemljišč v uporabi največji delež predstavljajo njive (58 %), trajnih travnikov in pašnikov je okoli 35 %, trajni nasadi pa obsegajo nekaj več kot 7 odstotkov vse KZU v regiji.

Po podatkih popisa kmetijstva iz leta 2020 je v Gorenjski regiji 3.173 KMG redilo 38.172. Živinorejska gospodarstva v povprečju redijo 12,0 GVŽ na gospodarstvo, kar je največ med vsem slovenskim regijami.

Glede na tip kmetovanja v Gorenjski regiji prevladujejo KMG, ki so usmerjena v prirejo pašne živine (58 %), sledijo pa jim KMG, ki so specializirana za pridelavo poljščin (23 %). Gospodarstva v povprečju dosegajo nekaj manj kot 20 tisoč EUR standardnega prihodka. Največjo ekonomsko velikost imajo KMG, ki so usmerjena v prašičerejo in perutninarstvo (80 tisoč EUR) in v vrtnarstvo (31 tisoč EUR)

Notranjsko-kraška statistična regija

Notranjsko-kraška statistična regija se po velikosti uvršča na sredino med vsemi regijami v Sloveniji. Leta 2020 je bilo v njej 2.875 KMG, kar predstavlja nekaj več kot štiri odstotke od vseh KMG v Sloveniji. Ta obdelujejo nekaj več kot 24 tisoč ha kmetijskih zemljišč v uporabi. Povprečna velikost KMG v Notranjsko-kraški regiji znaša 8,6 ha KZU/KMG, kar jo uvršča na drugo mesto med vsemi slovenskimi regijami.

V Notranjsko-kraški regiji je leta 2020 delež KZU, glede na celotno površino regije znašal 17 %, kar jo uvršča med regije, ki zaostajajo za povprečjem v Sloveniji. V strukturi rabe kmetijskih zemljišč v uporabi največji delež predstavljajo trajni travniki in pašniki (90 %), njiv je slabih 8 %, trajni nasadi pa obsegajo dobra dva odstotka vse KZU. Notranjsko-kraška regija ima največji delež trajnih travnikov in pašnikov med vsemi slovenskimi regijami.

Po podatkih popisa iz leta 2020 je v Notranjsko-kraški regiji 1.428 KMG redilo 13.525 GVŽ. Živinorejska gospodarstva v povprečju redijo 9,5 GVŽ/KMG, kar je 0,4 GVŽ več kot znaša povprečje v Sloveniji. Med njimi jih je bilo največ usmerjenih v rejo goveda.

V Notranjsko-kraški regiji znaša delež specializiranih KMG 83 %, kar je osem odstotnih točk več kot je povprečje v Sloveniji. Prevladujejo KMG, ki so usmerjena v pridelavo poljščin (42 %) in rejo pašne živine (32 %). Gospodarstva v povprečju dosegajo nekaj več kot 11 tisoč EUR standardnega prihodka. Edino Zasavska regija ima v povprečju manjši standardni prihodek na KMG. Največjo ekonomsko velikost imajo KMG, ki so usmerjena v prašičerejo in perutninarstvo (485 tisoč EUR), kar je več kot dvakrat več od slovenskega povprečja.

Goriška statistična regija

Goriška statistična regija spada med redkeje poseljene regije saj je gostota naseljenosti kar dvakrat manjša od slovenskega povprečja. Po podatkih popisa kmetijstva 2020 je bilo v njej 5.441 KMG kar predstavlja osem odstotkov vseh KMG v Sloveniji. Od tega je 5.399 KMG obdelovalo 30.260 ha KZU. Povprečna velikost KMG v Goriški regiji je znašala 5,6 ha KZU/KMG, kar jo skupaj z Posavsko in Obalno-kraško regijo uvršča med regije, ki imajo v povprečju najmanjša KMG v Sloveniji.

V Goriški statistični regiji je leta 2020 znašal delež kmetijskih zemljišč v uporabi, glede na celotno površino regije 13%, kar je najmanj med vsemi slovenskimi regijami. V strukturi rabe kmetijskih zemljišč v uporabi največji delež predstavljajo trajni travniki in pašniki (72 %), delež trajnih nasadov je 17 %, njive pa obsegajo 11 odstotkov vse KZU. Ta regija ima največ površin, namenjenih vinogradništvu (skoraj 4.000 ha oz. 26,1 % vseh tovrstnih površin v državi). Po številu vinogradov (7.500) je zasedla četrto mesto, po številu trt (14.800) pa je bila vodilna med slovenskimi regijami.

Leta 2020 je v Goriški regiji 2.522 KMG redilo 16.408 GVŽ. Živinorejska gospodarstva v povprečju redijo 6,5 GVŽ, kar je skoraj tretjina manj od slovenskega povprečja. Od tega jih je 1.534 redilo nekaj več kot 18 tisoč glav goveda, ki je najbolj razširjena živinorejska usmeritev v regiji.

Glede na tip kmetijske pridelave je več kot tretjina (38 %) KMG usmerjena v gojenje trajnih nasadov, nadaljnja četrtina pa se ukvarja z rejo pašne živine. Gospodarstva v povprečju dosegajo nekaj več kot 16 tisoč EUR standardnega prihodka. Največjo ekonomsko velikost

imajo KMG, ki so usmerjena v prašičerejo in perutninarstvo (98 tisoč EUR), kar pa je več kot dvakrat manj od slovenskega povprečja.

Obalno-kraška statistična regija

Obalno-kraška regija je edina obmorska regija v Sloveniji. V njej se nahaja 3.519 KMG. Od tega jih 3.495 obdeluje 15.617 ha KZU. Povprečna velikost KMG znaša 4,5 ha KZU/KMG, kar pomeni, da imajo v tej regiji najmanjša KMG v Sloveniji. Leta 2020 je delež KZU, glede na celotno površino regije znašal 15 %, kar je precej manj kot je povprečje v Sloveniji (23 %). V strukturi rabe kmetijskih zemljišč v uporabi največji delež predstavljajo njive (66 %), sledijo trajni nasadi (25 %), trajni travniki in pašniki pa obsegajo devet odstotkov vse KZU v regiji. Delež trajnih nasadov je največji med vsemi slovenskimi regijami.

Delež gospodarstev, ki redijo živino je v tej regiji s 24 % daleč najnižji. Po podatkih popisa kmetijstva iz leta 2020 je 857 KMG redilo 4.495 GVŽ. To pomeni, da živinorejska gospodarstva v povprečju redijo 5,2 GVŽ na gospodarstvo, kar je najmanj med vsemi slovenskimi regijami. Med njimi jih kar 70 % redi perutnino.

Glede na tip kmetovanja v Obalno-kraški regiji prevladujejo KMG, ki so specializirana za gojenje trajnih nasadov (66 %), sledijo pa jim KMG, ki so usmerjena v pridelavo poljščin (15 %). Povprečna ekonomska velikost KMG znaša nekaj manj kot 13 tisoč EUR, kar jo uvršča v krog regij, ki imajo nižji standardni prihodek od slovenskega povprečja. Največji standardni prihodek dosegajo KMG, ki so usmerjena v rejo prašičev in perutnine (128 tisoč EUR) ter vrtnarstvo (43 tisoč EUR), kar pa je še vedno precej manj od slovenskega povprečja.

4.2 Opis gozdarstva po gozdnogospodarskih območjih

Opisi gozdnogospodarskih območij (GGO) so povzeti po predlogih gozdnogospodarskih načrtov za gozdnogospodarska območja 2021–2030, GGO pa so prikazani na spodnji sliki.

Slika 11: Prikaz 14 GGO



GGO Tolmin

Gozdnogospodarsko območje Tolmin leži v severozahodni Sloveniji in zajema pokrajinsko pestro, vendar zaokroženo območje Zgornjega in Srednjega Posočja. GGO je med bolj razgibanimi v Sloveniji, značilno reliefno podobo mu dajejo Julijske Alpe in Dinarsko gorstvo, pomemben pečat dodaja še Idrijsko–Cerkljansko hribovje.

GGO se uvršča med bolj gozdnata območja v Sloveniji (67 % gozdnatost). Celotna površina meri 222.917 ha. Površina gozda meri 148.883 ha, površina gozdnega prostora pa 163.914 ha. Prevladujejo zasebni gozdovi. V GGO so najbolj razširjeni bukovi gozdovi. Med drevesnimi vrstami prevladuje bukev, smreka, plemeniti in trdi listavci. Zaradi močnih človekovih vplivov v preteklosti je naravna drevesna sestava spremenjena. Lesna zaloga gozdov območja se v zadnjih desetletjih stalno povečuje, v njeni strukturi se večja delež listavcev. Prevladujejo večnamenski gozdovi. Varovalnih gozdov je 17 %. Gozdov s posebnim namenom, kjer je ukrepanje dovoljeno je, 9 %, nekaj več kot 1 % je gozdov s posebnim namenom, kjer ukrepanje ni dovoljeno. To so gozdni rezervati, skupaj jih je 24.

GGO Tolmin spada v štiri fitogeografska območja, zato je ob pestri geološki podlagi, razgibanem reliefu in širokem višinskem razponu 54–2.864 m gozdna vegetacija med vsemi slovenskimi GGO najbolj razgibana. Od vseh 19 različnih skupin gozdno rastiščnih tipov (GRT) v Sloveniji, jih je v GGO Tolmin 16, v okviru katerih lahko razlikujemo 50 GRT, ki se med seboj pogosto prepletajo mozaično, deloma pa tudi v višinskih pasovih.

V GGO so najbolj razširjeni bukovi gozdovi. Zaradi močnih človekovih vplivov v preteklosti (zlasti krčitve in ponovno zaraščanje) je naravna drevesna sestava močno spremenjena. V mlajših

pionirskih gozdovih so bolj zastopani mehki in trdi listavci, v starejših pa trdi in plemeniti listavci. Za GGO je značilna velika vertikalna razčlenjenost GRT, ki sega od primorskih toploljubnih hrastovij, gabrovij, preko primorskih, podgorskih, gorskih zgornjegorskih in alpskih bukovij, pa vse do zgornje gozdne meje, ki jo tvorijo macesnovja in ruševja. V dinarskem svetu gre vertikalna razčlenjenost preko toploljubnih in jelovo - bukovij v zgornjegorska bukovja do zgornje gozdne meje, ki jo tvori manjši pas ruševja (Golaki).

Preglednica 10: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozdovi		Državni gozdovi		Gozdovi lokalnih skupnosti		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	39	16,4	43	15,8	52	21,8	42	16,8
Jelka	6	2,3	24	8,8	2	0,7	9	3,8
Bor	7	3,1	6	2,1	14	5,7	8	3,1
Macesen	2	1,0	2	0,7	6	2,6	3	1,1
Drugi iglavci	0	0,0	0	0,1	0	0,0	0	0,0
Bukev	106	43,6	144	53,5	124	51,7	114	46,9
Hrast	10	4,1	5	1,7	2	0,8	8	3,1
Plemeniti listavci	30	12,3	23	8,4	8	3,5	26	10,4
Drugi trdi listavci	37	15,5	21	7,8	29	12,2	33	13,3
Mehki listavci	4	1,7	3	1,1	2	1,0	4	1,5
Iglavci	54	22,8	75	27,5	74	30,8	62	24,8
Listavci	187	77,2	196	72,5	165	69,2	185	75,2
Skupaj	241	100,0	271	100,0	239	100,0	247	100,0

Med funkcijami gozdov sta med ekološkimi funkcijami močnejše poudarjeni funkcija varovanja gozdnih zemljišč in sestojev in funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti, med socialnimi funkcijami pa zaščitna in funkcija varovanja naravne dediščine. Pomen pridobivata turistična in rekreativna funkcija. Med proizvodnimi funkcijami prevladuje lesnoproizvodna funkcija, sledi ji lovnogospodarska funkcija. Gozdovi v GGO se odlikujejo kot izredno dobro ohranjen življenjski prostor za bivanje divjih živali.

V GGO prevladujejo težke pravilne razmere. Ustrezno odprtih je 60 % gozdov. Gostota gozdnih cest znaša 9 m/ha, gostota gozdnih vlak pa 82 m/ha.

Preglednica 11: Gozdni fondi v GGO Tolmin po kategorijah gozdov

Kategorije gozdov	Površina	Lesna zaloga			Prirastek			Možni posek			
	ha	m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge			
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	PR
Večnamenski gozdovi	108.468	66	192	258	1,8	5,0	6,7	22,7	22,1	22,3	85,2
GPN, ukrepi so dovoljeni	13.327	79	165	244	1,8	3,6	5,4	19,2	18,0	18,4	82,6
GPN, ukrepi niso dovoljeni	1.633	75	194	269	1,6	2,8	4,4				
Varovalni gozdovi	25.455	33	169	203	0,8	3,4	4,2	6,8	8,6	8,3	40,3
Skupaj vsi gozdovi	148.883	61	186	247	1,6	4,6	6,2	20,5	19,4	19,7	79,1

Največji problem pri gospodarjenju z gozdovi v GGO predstavlja nizka realizacija načrtovanih ukrepov, predvsem v zasebnih in gozdovih lokalnih skupnosti, kar je predvsem posledica neugodnih posestnih razmer, slabe odprtosti gozdov in nenavezanosti lastnikov na gozd. Zaradi neizvajanja z načrti predpisanih ukrepov, zlasti zaostajanja aktivne obnove gozdov, se razmerje razvojnih faz v GGO še vedno nekoliko odklanja od modelnega stanja. Velik problem ostajajo tudi naravne ujme, ki povzročajo poškodbe dreves in oslabeleost drevja in s tem večje možnosti za pojav bolezni in prenamnožitev podlubnikov.

Osnovni cilj gospodarjenja je ohranjanje in krepitev biološko pestrih, zdravih in stabilnih gozdov ob upoštevanju vseh funkcij gozdov. Glavni cilj gospodarjenja z državnimi gozdovi je zagotavljanje

dohodka od gospodarjenja z gozdovi ob trajnem zagotavljanju vseh funkcij gozdov, zaposlitev ljudi, ki delajo v gozdarstvu, oziroma ohranjanje delovnih mest. Cilji gospodarjenja v zasebnih gozdovih so predvsem zagotavljanje dohodka, socialna varnost, dodatna zaposlitev, les za domačo porabo ter gozd kot rezerva.

Temeljne strategije za ravnanje z gozdovi je akumulacija LZ za zagotavljanje ponorov CO₂. V ranljivih sestojih bomo ohranjali in pospeševali rastiščem primerno zgradbo in drevesno sestavo gozda, ki bo zagotavljala odpornost gozdov proti naravnim ujmam in gradacijam podlubnikov. Poudarjena bo naravna obnova gozda, ki bo zagotovila ustrezen delež mlajših razvojnih faz, izboljšala debelinsko strukturo gozda ter povečala prehransko bazo za rastlinojedo divjad. Gradnja gozdnih prometnic bo usmerjena v predele gozdov, ki so slabše odprti in nedostopni.

Preglednica 12: Možni posek v GGO Tolmin

	v 1.000 m ³	m ³ na ha, leto	% od LZ	% od P
Iglavci	1.873	1,3	20,5	78,7
Listavci	5.381	3,6	19,4	79,3
Skupaj	7.254	4,9	19,7	79,1

Načrtovani najvišji možni posek je določen na podlagi stanja sestojev (razmerje razvojnih faz, negovanost, drevesna sestava LZ, posledice ujm v zadnjem desetletju), postavljenih ciljev in usmeritev. Proizvodnja lesa tako po količini kot kakovosti predstavlja enega izmed najpomembnejših ciljev v GGO. Možni posek za prihodnje načrtovalno obdobje je za 17 % višji od možnega poseka v preteklem desetletju in predstavlja 186,8 % realiziranega poseka v preteklem načrtovalnem obdobju. Povečanje možnega poseka je predvsem posledica potrebe po izboljšanju razmerja razvojnih faz v GGO, kjer je delež debeljakov prevelik, primanjkuje pa mladovij. Možnega poseka ne načrtujemo v gozdovih v prvem varstvenem območju TNP in gozdnih rezervatih, ki skupaj predstavljajo 2,5 % površine vseh gozdov. V RGR Varovalni gozdovi (15,7 % gozdov) so sečnje nižjih intenzitet usmerjene v krepitev varovalne in zaščitne funkcije.

Preglednica 13: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Tolmin

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Skupaj	
		minimalno	optimalno
Obnova	ha	1.508	6.722
Nega	ha	9.621	18.026
Varstvo	dni	15.926	17.804
Nega habitatov	dni	2.256	8.103

GGO Bled

Gozdnogospodarsko območje Bled leži v skrajnem severozahodnem delu Slovenije in meri 101.581 ha. Površina gozdov v območju znaša 63.312 ha, gozdnatost je 62,3 %. Pokriva ozemlje sedmih občin: Bled, Bohinj, Gorje, Radovljica, Jesenice, Kranjska gora in Žirovnica. Zajema Gorenjsko in Triglavsko LUO, ki segata tudi v druga GGO.

Območje pokriva izrazito alpski svet južnih Julijskih Alp in Karavank. Ravninskih področij je zelo malo, ima pa več kot 2/5 površin območja strme nagibe (nad 25°). Pri povprečnih letnih padavinah 2.000 mm predstavlja območje veliko potencialno zbirališče vode.

Najobsežnejša skupina rastišč v območju je skupina gorskih, zgornjegorskih in subalpskih bukovij na karbonatnih in mešanih kamninah, ki predstavljajo 41,1 % gozdov. Najpomembnejši in površinsko največji delež gozdov (37,4 %) porašča združba alpsko bukovje s črnim telohom. Precejšen delež površin te združbe je zaradi antropogenih vzrokov zasmrečenih, saj smreka na teh rastiščih daje les odlične kvalitete. Naslednja zelo pomembna združba (21,4 %) je združba predalpsko jelovo bukovje. V skupini rastišč jelovij in smrekovij na karbonatnih in mešanih

kamninah je najpomembnejša združba planinsko smrekovje na karbonatni podlagi. Smreka na teh rastiščih ima les odlične kvalitete. Les odlične kvalitete ima tudi smreka na rastiščih smrekovja s smrečnim resnikom. V višinah nad 1.500 m prehaja alpski bukov gozd v alpsko ruševje, ki ima izrazito poudarjeno varovalno vlogo.

Preglednica 14: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozdovi		Državni gozdovi		Gozdovi lokalnih skupnosti		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	200	60,9	269	70,7	131	49,9	209	62,4
Jelka	15	4,5	17	4,5	10	3,6	15	4,5
Macesen	5	1,5	3	0,8	8	3,1	5	1,4
Bori	11	3,3	9	2,4	8	3,0	11	3,2
Ostali iglavci	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Bukev	83	25,0	70	18,5	81	30,5	81	23,9
Hrast	2	0,5	1	0,3	5	1,8	2	0,5
Plemeniti list.	7	2,2	6	1,5	9	3,5	7	2,1
Ostali trdi list	5	1,4	3	0,8	8	2,9	5	1,3
Mehki list.	2	0,7	2	0,5	5	1,7	2	0,7
Iglavci	231	70,2	298	78,4	157	59,6	241	71,5
Listavci	99	29,8	82	21,6	108	40,4	96	28,5
Skupaj	330	100,0	380	100,0	265	100,0	337	100,0

V območju močno prevladuje zasebna lastniška kategorija gozdov, saj je v zasebni lasti kar 84,3 % celotne površine gozdov. Državnih gozdov je le še 14,9 %, 0,8 % od skupne gozdne površine pa imajo v lasti lokalne skupnosti. Povečanje povprečne zasebne posesti s 3,7 ha na 8,4 ha je posledica vračanja gozdov Nadškofiji Ljubljana.

Glede na kategorije gozdov je največ večnamenskih (43,6 %), veliko je varovalnih gozdov (27,6 %). GPN v katerih so gozdnogospodarski ukrepi dovoljeni (od tu dalje GPN, ukrepi so dovoljeni) je 27,1 % (predvsem v Triglavskem narodnem parku) in 1,7 % je gozdnih rezervatov, ki spadajo v kategorijo GPN v katerih gozdnogospodarski ukrepi niso dovoljeni oziroma so dovoljeni le izjemoma (od tu dalje GPN, ukrepi niso dovoljeni).

Tako lesna zaloga kot prirastek izkazujeta pozitiven trend. Povprečna lesna zaloga vseh gozdov v območju je 337 m³/ha (skupaj absolutno 21.336.144 bto m³). Skupno povprečje precej znižujejo varovalni gozdovi, ki imajo skupaj z GPN, ukrepi niso dovoljeni, povprečno lesno zalogo 223 m³/ha. Večnamenski gozdovi in GPN, ukrepi so dovoljeni, pa imajo povprečno lesno zalogo 384 m³/ha. V skupni lesni zalogi močno prevladujejo iglavci z 71,5 % deležem, med katerimi močno izstopa smreka s 62,4 %, medtem ko predstavljajo ostali iglavci skupaj 9,1 % lesne zaloge. Listavcev je skupaj 28,5 %, daleč najpogostejša je bukev, ki predstavlja 23,9 % skupne lesne zaloge. Tekoči letni prirastek vseh gozdov v območju je 6,4 m³/ha (skupaj absolutno na leto 405.197 bto m³), 70,3 % prispevajo iglavci, 29,7 % pa listavci. Tekoči letni prirastek večnamenskih gozdov in GPN, ukrepi so dovoljeni, je 7,8 m³/ha. Količina odmrlega drevja tukaj predstavlja 9,2 % lesne zaloge.

Ohranjenosti drevesne sestave kaže na precejšen odklik od naravnega stanja, saj ima le 16 % gozdov ohranjeno drevesno sestavo. Spremenjeno drevesno sestavo ima 64 % gozdov, močno spremenjeno 23 % gozdov in izmenjano 3 % gozdov. Prav spremenjena oziroma osiromašena drevesna sestava, predvsem zasmrečenost, je v območju dolgoročno najbolj kritična. Iz nje izvirajo mnoge težave s stabilnostjo sestojev in z močnimi gradacijami podlubnikov v zadnjih letih.

Zasnove mladovij, pomladka in drogovnjakov so večinoma dobre in bogate, negovanost sestojev pa pomanjkljiva. Iglavci, ki so bili v območju vedno deležni večje pozornosti, izkazujejo precej boljšo kakovost od listavcev.

V območju se prepletajo številne funkcije in interesi, ki jih moramo upoštevati pri gospodarjenju z gozdovi. Zavarovana območja (območje Triglavskega narodnega parka, Natura 2000, ekološko

pomembna območja, naravne vrednote) zajemajo praktično celotno gozdno površino blejskega gozdnogospodarskega območja. Med ekološkimi funkcijami so najpomembnejše varovanje gozdnih zemljišč in sestojev, hidrološka in funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti. Med socialnimi pa funkcija varovanja naravnih vrednot, rekreacijska, turistična, zaščitna, higiensko-zdravstvena in estetska. Glavna proizvodna vloga gozdov v območju je proizvodnja lesa iglavcev, ki ga v vedno večjih količinah izvažamo v sosednje države.

Preglednica 15: Gozdni fondi v GGO Bled po kategorijah gozdov

Kategorije gozdov	Površina	Lesna zaloga			Prirastek			Možni posek			
	ha	m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge		% na	
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	PR
Večnamenski gozdovi	27.585	265	111	376	5,5	2,4	7,9	20,7	16,6	19,5	92,7
GPN, ukrepi so dovoljeni	17.136	317	81	398	6,0	1,7	7,7	17,9	15,1	17,3	89,9
GPN, ukrepi niso dovoljeni	1.049	199	77	275	2,0	1,1	3,2				
Varovalni gozdovi	17.543	132	89	220	1,7	1,4	3,1	5,6	4,5	5,2	36,2
Skupaj vsi gozdovi	63.312	241	96	337	4,5	1,9	6,4	17,1	12,9	15,9	83,4

Glavni problemi pri gospodarjenju z gozdovi so: biotske in abiotske motnje, neustrezne sestojne zgradbe, neustrezna izvedba sečnje in spravila, slaba izvedba negovalnih del, prevelika poškodovanost dreves, negativni vplivi prostočasnih dejavnosti na gozd, nezadostna izvedba načrtovanih ukrepov, neukrepanje v varovalnih gozdovih.

Cilji gospodarjenja so določeni po naslednjih prioritetah: proizvodnja lesa, ohranjanje voda, varstvo narave, varovanje pred naravnimi nesrečami, čiščenje zraka in regulacija klime, lov in dohodek od lova, rekreacija in turizem, zagotavljanje ponorov ogljika, pridobivanje drugih gozdnih proizvodov, estetski videz krajine, vzgoja in izobraževanje ter raziskovanje gozdov, ohranjanje kulturne dediščine.

Temeljne strateške usmeritve pri gospodarjenju z gozdovi so zato: sanacija poškodovanih gozdov, zmanjševanje deleža smreke in povečanje deleža ostalih iglavcev (jelka, macesen, bor) in listavcev, pospeševanje raznomernih zgradb z malopovršinskim skupinsko postopnim gospodarjenjem, zasmrečene sestoj v nižinskih predelih uvajati v obnovo predčasno, v višjih nadmorskih višinah pa s selektivnim uvajanjem v obnovo oblikovati malopovršinsko zgradbo sestojev, na rastiščih z nižjo produkcijsko sposobnostjo so ciljni premeri ob istih proizvodnih dobah znižani za 5 cm, pri negi je v naslednjem desetletju poudarek na negi letvenjakov in drogovnjakov, prilagojen koncept redčenj, ob uporabi modernih tehnologij se preprečuje njihove negativne posledice, konflikti v večfunkcionalnih območjih se rešujejo v sodelovanju z lastniki gozdov, lokalnimi skupnostmi in ostalimi deležniki - prednost imajo poudarjene ekološke funkcije, intenziviranje gospodarjenja z varovalnimi gozdovi, prednostno v območjih, kjer je poudarjena še zaščitna funkcija, usklajevanje odnosov gozd-prostoživeče živali, akumulacija lesne zaloge za zagotavljanje ponorov CO₂ – v območju je 29,4 % gozdov (gozdni rezervati, varovalni gozdovi, gozdovi v prvem varstvenem območju TNP) kjer se lesna zaloga načrtno akumulira in s tem zagotavlja ugodno stanje glede ponorov CO₂, okrepiti sodelovanje z zasebnimi lastniki, ki imajo v lasti več kot 5 ha gozda, posege v gozdni prostor prednostno usmerjati na območja, kjer ekološke in socialne funkcije niso poudarjene na prvi stopnji, krčitvam v kmetijski namen se prednostno namenja v zadnjih desetletjih zaraščene površine.

Preglednica 16: Možni posek v GGO Bled

	v 1.000 m ³	m ³ /ha, leto	% od LZ	% od P
Iglavci	2.615	4,1	17,1	90,8
Listavci	787	1,3	12,9	65,6
Skupaj	3.402	5,4	15,9	83,4

Najvišji možni posek je tako predviden v višini 3.402.000 m³ in je za 17,4 % višji kot je bil določen v preteklem območnem načrtu. Možni posek je odraz načrtovanega intenzivnega gospodarjenja z gozdovi v prihodnjem desetletju, ukrepanje je usmerjeno tudi v zmanjševanje deleža smreke in postopno približevanje rastiščem primernejši drevesni sestavi in zgradbi sestojev. Za vse gozdove v območju je posek iglavcev načrtovan v višini 91,8 % prirastka in listavcev v višini 65,4 % prirastka.

Načrtuje se pretežno naravna obnova sestojev, obnova s sadnjo bo ukrep, ki se bo izvajal v primeru pomanjkanja semenjakov, močne posečne vegetacije, velikopovršinskih goličav in nadstandardnih zahtev lastnika. Velik pomen bo imela tudi priprava tal za in sestojev za naravno obnovo. Skupaj je načrtovano 450 ha obnove. Načrtovana nega (4.310 ha) je za 2,3 krat večja od realizacije v preteklem desetletju. Poudarek je na negi letvenjakov in drogovnjakov. Predvidevamo, da bo za zagotavljanje varstva gozdov potrebnih 6.350 dni.

Gradnja gozdnih cest v zaprtih območjih je dolgoročni cilj. Takih območij je še okrog 4.650 ha, kjer je potrebno zgraditi 91 km gozdnih cest. Zaradi drage gradnje, razdrobljenega lastništva, nezainteresiranih lastnikov in zahtevne gradnje menimo, da je v naslednjem desetletju realen ukrep gradnja 19 km gozdnih cest.

Preglednica 17: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Bled

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Skupaj	
		minimalno	optimalno
Obnova	ha	360	450
Nega	ha	2.672	4.110
Varstvo	dni	4.500	6.350
Nega habitatov	dni	1.050	2.100

GGO Kranj

Gozdnogospodarsko območje Kranj leži v alpskem in predalpskem svetu severozahodne Slovenije in meri 1.076,5 km². 71.000 ha gozdov v območju pomeni 66 % gozdnatost. Prevladujoča geološka podlaga so dolomiti, dolomitizirani apnenci in apnenci. Prevladujoče združbe so podgorska bukovja na silikatnih kamninah, gorska, zgornjegorska in sublapinska bukovja na karbonatnih in mešanih kamninah in jelova bukovja.

Zaradi pestre geološke podlage, razgibanega reliefa in širokega višinskega razpona od 320 do 2.558 m se v GGO Kranj pojavlja vseh 19 skupin gozdnih rastiščnih tipov, ki jih prepoznavamo v Sloveniji. V GGO je 26.602 ha gozda na območju Natura 2000, kar pomeni 37 % vseh gozdov. Od tega je 7.322 ha površin gozdnih habitatnih tipov, ki pokrivajo 10 % vseh gozdov. Gozdnih habitatnih tipov Natura 2000 je 8 %.

V lesni zalogi prevladujejo iglavci s 64 %. Največ je smreke (52 %), katere delež pa je zaradi ujm rahlo padel. Na drugem mestu je bukev (24 %). Sledijo jelka (6 %), hrast (5 %) in bor (4 %).

Gozdovi so večinoma v zasebni posesti, državnih je manj kot desetina. Prevladuje drobna zasebna posest. Slaba polovica lastnikov ima gozdno posest manjšo od 1 ha. V kombinaciji z zahtevnim reliefom, pomanjkljivo odprtostjo in upadanjem zanimanja za delo v gozdu je to eden ključnih razlogov za nizko realizacijo poseka in gojitvenih del, posledično pa tudi za številne ostale probleme, kot je porušeno razmerje razvojnih faz, visok delež sanitarnega poseka, nizka prehranska kapaciteta za divjad itd.

Preglednica 18: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozdovi		Državni gozdovi		Gozdovi lokalnih skupnosti		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	188	51,3	217	55,4	149	44,9	191	51,6
Jelka	24	6,4	18	4,5	9	2,6	23	6,2
Bor	14	3,9	13	3,4	7	2,0	14	3,9
Macesen	7	2,0	24	6,3	43	12,7	9	2,5
Drugi iglavci	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Bukev	90	24,5	92	23,6	98	29,0	90	24,4
Hrast	18	4,9	8	2,0	5	1,6	17	4,6
Plemeniti listavci	11	3,1	10	2,6	10	3,0	11	3,0
Drugi trdi listavci	13	3,4	6	1,6	11	3,1	12	3,3
Mehki listavci	2	0,5	2	0,6	4	1,1	2	0,5
Iglavci	233	63,6	272	69,6	208	62,2	237	64,2
Listavci	134	36,4	118	30,4	128	37,8	132	35,8
Skupaj	367	100,0	390	100,0	336	100,0	369	100,0

Ukrepi za naslednje desetletje so ambiciozno načrtani. Možni posek predstavlja 95,5 % prirastka oziroma 20,5 % lesne zaloge za vse gozdove, kar zagotavlja zadovoljivo podlago za odločne korake proti zastavljenim ciljem.

Preglednica 19: Gozdni fond v GGO Kranj po kategorijah gozdov

Kategorije gozdov	Površina	Lesna zaloga			Prirastek			Možni posek			
	ha	m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge			% na PR
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	
Skupaj GGO											
Večnamenski gozdovi	59.908	246	131	377	5,2	2,9	8,2	22,8	19,1	21,5	99,3
GPN, ukrepi so dovoljeni	4.289	214	117	331	5,3	2,8	8,1	24,9	16,9	22,0	90,2
GPN, ukrepi niso dovoljeni	254	152	263	415	2,8	3,9	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Varovalni gozdovi	6.549	170	152	323	2,8	2,7	5,5	9,0	9,0	9,0	52,6
Skupaj vsi gozdovi	71.000	237	132	369	5,0	2,9	7,9	22,0	17,7	20,5	95,5

Preglednica 20: Možni posek v GGO Kranj

	v 1.000 m ³	m ³ na ha, leto	% od LZ	% od P
Iglavci	3.689	5,2	21,9	103,8
Listavci	1.671	2,4	17,8	81,1
Skupaj	5.361	7,6	20,5	95,5

Višino najvišjega možnega poseka smo določili na podlagi stanja gozdov, ciljev gospodarjenja z gozdovi, strateških usmeritev, načrtovanega razvoja gozdov po rastiščnogojitvenih razredih ter kontroli izvedenih ukrepov v preteklem obdobju.

Možni posek je 9 % večji od možnega poseka v prejšnjem ureditvenem obdobju in znaša 7,6 m³ na ha na leto. Akumuliramo le slabih 5 % prirastka - lesna zaloga znaša 369 m³/ha, zato v naslednjem desetletju ne načrtujemo znatnega dviga. Načrtujemo visok posek prek 100 % prirastka pri iglavcih, medtem ko akumuliramo petino prirastka listavcev.

Najvišji posek je načrtovan za iglavce – predvsem v RGR z višjim deležem smreke, ki so bili v preteklem desetletju najbolj prizadeti in so najbolj občutljivi na trenutne klimatske razmere - hrastovo gabrovje, kjer znaša 115 %, in zmerno kisloljubno bukovje s 114 %. Največ prirastka akumuliramo v varovalnih gozdovih, posek znaša 53 % prirastka.

Preglednica 21: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Kranj

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Skupaj	
		minimalno	optimalno
Obnova	ha	400	1.030
Nega	ha	3.470	9.955
Varstvo	dni	7.000	13.725
Nega habitatov	dni	1.050	1.400

GGO Ljubljana

Gozdnogospodarsko območje Ljubljana meri 250.380 ha, od tega je 144.335 ha gozdov in obsega osrednjo Slovenijo. Gozdnatost je 57,6 %. V njegovem osrčju leži Ljubljanska kotlina, pečat mu daje glavno mesto RS. V območju živi 610.000 prebivalcev, od tega skoraj polovica, to je 286.700, v Ljubljani. Na severu sega GGO v Kamniške Alpe, na vzhodu pokriva Zasavje do Zidanega mosta, na južnem delu se vanj raztezajo obronki Dinarskega gorovja kot so Logaška planota in Mokrški masiv, severozahodni del pa pokriva Polhograjsko hribovje.

GGO Ljubljana sega v štiri fitogeografska območja in sicer alpsko, predalpsko, dinarsko in preddinarsko, kar se odraža tudi v pestri vegetacijski sestavi gozdov. Od vseh 19 različnih skupin gozdnih rastiščnih tipov v Sloveniji, jih je na območju GGO Ljubljana 16, znotraj katerih lahko razlikujemo 39 gozdnih rastiščnih tipov (GRT) – polovico vseh slovenskih. Prevladujeta skupini Podgorska bukovja na silikatnih kamninah in Podgorska bukovja na karbonatnih in mešanih kamninah, ki skupaj zavzemata dobro polovico površine gozdov. Večji delež gozdne površine predstavljajo še Dinarska jelova bukovja in Toploljubna bukovja.

V GGO se nahaja 68 posebnih varstvenih območij Natura 2000, med katerimi je tudi pet kompleksnih. Območja se razprostirajo na 28,9 % površine gozdov GGO, večina (64) je bila opredeljena na podlagi direktive o habitatih (SAC), štiri pa na podlagi direktive o pticah (SPA). V območjih Natura 2000 je tudi 11 upravljavskih con, ki so vezane na vrste in habitatne tipe, ki se prednostno ohranjajo v ugodnem stanju. V GGO je osem gozdnih habitatnih tipov Natura 2000, ki predstavljajo 12,7 % površine gozdov.

Preglednica 22: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozdovi		Državni gozdovi		Gozdovi lokalnih skupnosti		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	77	27,5	74	26,6	53	20,4	76	27,4
Jelka	17	6,2	25	8,9	5	2,0	18	6,5
Bor	17	6,1	12	4,3	23	8,9	17	5,9
Macesen	1	0,4	1	0,3	1	0,3	1	0,4
Drugi iglavci	0	0,0	1	0,2	0	0,2	0	0,0
Bukev	108	38,0	109	39,5	60	23,0	107	38,0
Hrast	22	8,0	17	6,2	43	16,8	22	7,9
Plemeniti list.	16	5,8	18	6,6	25	9,7	16	5,9
Drugi trdi list.	20	7,2	16	5,9	37	14,4	20	7,1
Mehki list.	2	0,8	4	1,5	11	4,3	2	0,9
Iglavci	112	40,2	113	40,3	82	31,8	112	40,2
Listavci	168	59,8	164	59,7	176	68,2	167	59,8
Skupaj	280	100,0	277	100,0	258	100,0	279	100,0

Ekološki dejavniki v GGO Ljubljana v splošnem nudijo prstoživečim živalskim vrstam ugodne življenjske pogoje, pri čemer ima pestrost ekoloških dejavnikov za posledico tudi pestrost živalskega sveta. Habitatne značilnosti posameznih vrst se stalno spreminjajo, praviloma v smer slabših razmer za specialiste v izboru habitatov in nekoliko ugodnejše za generaliste ter tiste živalske vrste, ki se lahko s svojo prilagodljivostjo na bližino človeka razmeroma hitro odzivajo na spremenjene življenjske razmere.

V GGO močno prevladujejo zasebni gozdovi (90 %), državnih je slabo desetino. Glede na kategorije prevladujejo večnamenski gozdovi (91 %), varovalnih gozdov je 7,4 %, gozdov s posebnim namenom z dovoljenimi ukrepi je 0,9 %, gozdnih rezervatov pa 0,5 %. GGO je razdeljeno na 30 gozdnogospodarskih enot, gozdovi v GGO pa so razdeljeni v trinajst rastiščno gojitvenih razredov. V drevesni sestavi prevladujejo listavci s 60 % v lesni zalogi. Med drevesnimi vrstami prevladujeta bukev (38 %) in smreka (27 %). Med razvojnimi fazami prevladujejo debeljaki (51 % površine gozdov), močno pa se je povečal delež sestojev v obnovi (iz 9 na 17 %) zaradi močnih sanitarnih sečenj kot posledice sanacije ujm, ki so botrovale sprožitvi procesa močnega in obsežnega pomlajevanja gozdov predvsem v zahodnem in osrednjem delu GGO.

Preglednica 23: Gozdni fondi v GGO Ljubljana po kategorijah gozdov

Kategorije gozdov	Površina ha	Lesna zaloga			Prirastek			Možni posek			
		m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge			% na PR
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	
Večnamenski gozdovi	131.559	117	169	285	3,2	4,6	7,8	22,1	21,2	21,5	79,2
GPN, ukrepi so dovoljeni	1.364	118	171	289	3,2	4,9	8,1	16,5	17,6	17,1	61,5
GPN, ukrepi niso dovoljeni	781	39	165	203	1,0	4,2	5,2				
Varovalni gozdovi	10.631	61	146	207	1,4	3,2	4,6	10,7	9,8	10,1	45,5
Skupaj vsi gozdovi	144.335	112	167	279	3,0	4,5	7,5	21,5	20,3	20,8	77,2

Glavni problemi pri gospodarjenju z gozdovi v GGO so povečana tveganja pri gospodarjenju z gozdovi, zagotavljanje izvedbe nujnih del v zasebnih gozdovih ob velikih potrebah po vlaganjih v gozdove in premajhnem zanimanju in skrbi velikega deleža lastnikov gozdov za svojo gozdno posest, veliko število in velik obseg posegov v gozd in gozdni prostor ter dejavnosti, ki vnašajo nemir v gozd in pomanjkljiv gozdni nadzor, neustrezna drevesna sestava v luči podnebnih sprememb in močno poškodovani gozdovi z oteženim pomlajevanje v zahodnem visokokraškem delu območja. Ključne prednosti za vnaprej pa vidimo v učinkovitosti in v glavnem zaključeni sanaciji gozdov po ujmah, večinoma sorazmerno dobro ohranjenih gozdovih, dobrem delu terenskega kadra ZGS, izvedbi velikega števila uspešnih tečajev za izobraževanje lastnikov gozdov, dobrem delu z lastniki gozdov in z drugimi deležniki ter dobri komunikaciji z javnostjo, zagotovitvi velikega števila virov in velikega obsega sredstev za vlaganja v gozdove, digitalizaciji in spletnemu dostopu do podatkov o gozdovih, izboljšanju dostopnosti gozdov za gospodarjenje in uvajanju novih tehnologij za izvedbo del v gozdovih, ki omogočajo hitrejša in bolj varna dela v gozdovih.

Najpomembnejši gozdnogospodarski cilji v GGO so proizvodnja lesa in dohodek iz gozda, ohranjanje ugodnega stanja voda, varstvo narave in ohranjanje rastlinskih ter živalskih vrst, čiščenje zraka in regulacija klime, rekreacija in turizem in zagotavljanje ponorov ogljika.

Temeljne strategije, ki bodo glede na izpostavljene probleme zagotavljale uresničevanje postavljenih gozdnogospodarskih ciljev pa so ohranjanje površine gozdov, predvsem zavarovanih gozdov, strnjenih gozdnih kompleksov, gozdov v kmetijski in primestni krajini in gozdov pomembnih za ohranjanje virov pitne vode, zagotavljanje večnamenske vloge gozdov in blaženje konfliktov med različnimi deležniki, izobraževanje lastnikov gozdov in osveščanje javnosti, zagotavljanje biotske pestrosti in prilagojenega gospodarjenja na območjih Natura 2000, zagotavljanje razvoja gozdov z ustrezno zgradbo gozdov in drevesno sestavo, ustrezni koncepti nege, obnove in varstva gozdov za zagotavljanje stabilnosti gozdnih sestojev in za prilagajanje na podnebne spremembe in blaženje le teh, zagotavljanje sanacij ujm, akumulacija lesne zaloge in s tem zagotavljanje ponorov ogljika, intenziviranje gospodarjenja v varovalnih in zaščitnih gozdovih, povečanje odprtosti gozdov z gozdnimi prometnicami in redno vzdrževanje teh, uvajanje sodobnih tehnologij za delo v gozdu, intenziviranje gospodarjenja v zasebnih gozdovih, usmerjanje gospodarjenja v mestnih in primestnih gozdovih, usklajevanje odnosov gozd – prostoživeče živali na območjih, kjer prihaja do težav na tem področju in aktivno sodelovanje z vsemi deležniki v prostoru.

Preglednica 24: Možni posek v GGO Ljubljana

	v 1.000 m ³	m ³ na ha, leto	% od LZ	% od P
Iglavci	3.485	2,4	21,5	80,3
Listavci	4.889	3,4	20,3	75,1
Skupaj	8.374	5,8	20,8	77,2

V povprečju je možni posek za vse gozdove skupaj 5,8 m³/ha,leto in je za 18 % večji, kot je bil načrtovan v prejšnjem desetletju. Načrtovan možni posek odraža stanje gozdov v GGO in nadaljuje predvsem z ujмами v preteklem desetletju pričeto obnovo gozdov. Na povečanje možnega poseka so najbolj vplivali načrtovani poseki povezani z obnovo gozdov, saj so ti so načrtovani na četrtini površine vseh gozdov in predstavljajo kar 47 % vsega načrtovanega možnega poseka v GGO in pa potrebe po pomladitvenih in negovalnih sečnjah v predelih GGO (predvsem v vzhodnem delu), kjer gozdovi v ujmah niso bili tako močno poškodovani. Po drugi strani so manjše intenzitete sečnje načrtovane na območjih, ki so bili najbolj prizadeti zaradi žleda in podlubnikov (dinarski jelovo-bukovi gozdovi). S količino načrtovanega možnega poseka zagotavljamo uresničevanje najvišje vrednotenega cilja gospodarjenja z gozdovi v GGO, to je proizvodnja lesa, obenem pa tudi zagotavljamo akumulacijo lesne zaloge in s tem najpomembnejše vplivamo na zagotavljanje ponorov CO₂, ki pomembno prispevajo k blaženju in zmanjšanju posledic podnebnih sprememb.

Preglednica 25: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Ljubljana

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Skupaj	
		minimalno	optimalno
Obnova	ha	1.100	2.756
Nega	ha	5.648	14.028
Varstvo	dni	4.010	4.308
Nega habitatov	dni	790	818

GGO Postojna

Gozdnogospodarsko območje Postojna leži na jugozahodu Slovenije oziroma na severozahodnem delu Dinaridov. Obsega visoke kraške planote in hribovja ter podolja. Območje zaznamujeta Javorniško-snežniška planota v osrednjem delu ter masiv Nanosa in Hrušice na severozahodu, kraška polja (Babno polje, Loška dolina, Cerkljsko polje, Unško polje in Planinsko polje) ter Pivška in Postojnska kotlina. Poleg večjih polj so za GGO značilne še globoke doline, vrtače, jame, grebeni in posamezni kopasti vrhovi. Zaradi karbonatne matične podlage ima GGO izrazit kraški značaj, zato tu ni večjih površinskih vodotokov. Najvišjo točko predstavlja Veliki Snežnik (1796 m), najnižjo pa sotočje Iške in Zale (422 m). V GGO prevladujejo nižje temperature (visoke kraške doline) in bistveno višje količine padavin (vpliv orografskih dejavnikov), kot v ostali Sloveniji. Poselitev je redka (36 prebivalcev/km²).

GGO se uvršča med bolj gozdnata območja v Sloveniji (73,7 % gozdnatost). Celotna površina meri 107.404 ha. Površina gozda meri 79.135 ha, površina gozdnega prostora pa 82.478 ha. Prevladujejo zasebni gozdovi. V GGO so najbolj razširjeni jelovo-bukovi gozdovi. Med drevesnimi vrstami prevladuje bukev, jelka, smreka, bor, plemeniti in trdi listavci. Zaradi zaraščanja kmetijskih površin z borom je naravna drevesna sestava ponekod močno spremenjena, večinoma pa prevladujejo v GGO ohranjeni gozdovi. Lesna zaloga (v nadaljevanju LZ) gozdov območja se v zadnjih desetletjih stalno povečuje, v njeni strukturi se večja delež listavcev. Prevladujejo večnamenski gozdovi. Varovalnih gozdov je 1,6 %. Gozdov s posebnim namenom, kjer je ukrepanje dovoljeno je 2,7 %, gozdov s posebnim namenom, kjer ukrepanje ni dovoljeno je 2,1 %. To so gozdni rezervati, skupaj jih je 14.

Med funkcijami gozdov sta med ekološkimi funkcijami močnejše poudarjeni hidrološka funkcija in funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti, med socialnimi funkcijami pa funkcija varovanja

naravnih vrednot in obrambna funkcija. Pomen pridobivata turistična in rekreacijska funkcija. Med proizvodnimi funkcijami prevladuje lesnoproizvodna funkcija, sledi ji lovnogospodarska funkcija. Gozdovi v GGO se odlikujejo kot izredno dobro ohranjen življenjski prostor za bivanje divjih živali. Najbolj množična divjad je srnjad. V zadnjih letih močno narašča številčnost jelenjadi, ki je prisotna že v vsem GGO.

Preglednica 26: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozd		Državni gozd		Občinski gozdovi		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	57	20,0	73	21,9	23	11,2	63	20,8
Jelka	69	24,2	85	25,7	11	5,2	75	24,7
Bor	17	5,9	6	1,7	68	32,5	13	4,2
Macesen	0	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Drugi iglavci	0	0,0	2	0,6	0	0,0	1	0,2
Bukev	104	35,9	140	42,2	41	19,6	115	38,7
Hrast	6	2,1	2	0,7	9	4,2	5	1,5
Pl. listavci	16	5,7	18	5,4	10	4,7	17	5,6
Dr. trdi listavci	15	5,3	5	1,6	45	21,6	12	3,8
M. listavci	2	0,8	1	0,2	2	1,0	2	0,5
Iglavci	143	50,0	166	50,0	102	48,9	152	49,9
Listavci	143	50,0	166	50,0	106	51,1	151	50,1
Skupaj	286	100,0	332	100,0	208	100,0	303	100,0

V GGO prevladujejo ugodne pravilne razmere. Ustrezno odprtih je 81 % gozdov. Gostota gozdnih cest znaša 15 m/ha, gostota gozdnih vlak pa 124 m/ha.

Preglednica 27: Gozdni fond v GGO Postojna po kategorijah gozdov

Kategorije gozdov	Površina ha	Lesna zaloga			Prirastek			Možni posek			
		m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge		% na	
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	PR
Večnamenski gozdovi	74.075	156	151	307	3,5	2,8	6,3	25,2	18,4	21,8	106,5
GPN, ukrepi so dovoljeni	2.109	122	121	243	3,8	2,7	6,4	22,5	10,3	16,5	62,5
GPN, ukrepi niso dovoljeni	1.685	75	203	277	1,1	3,4	4,5				
Varovalni gozdovi	1.266	58	197	254	1,1	3,9	5,0	10,3	5,6	6,7	34,0
Skupaj vsi gozdovi	79.135	152	152	303	3,4	2,9	6,2	24,7	17,3	21,0	102,3

Zaradi neizvajanja z načrti predpisanih ukrepov, zlasti zaostajanja aktivne obnove gozdov, se razmerje razvojnih faz v GGO še vedno nekoliko odklanja od modelnega stanja. Velik problem ostajajo tudi naravne ujme, ki povzročajo poškodbe dreves in oslabelelost drevja in s tem večje možnosti za pojav bolezni in prenamnožitev podlubnikov.

Osnovni cilj gospodarjenja je ohranjanje in krepitev biološko pestrih, zdravih in stabilnih gozdov ob upoštevanju vseh funkcij gozdov. Glavni cilj gospodarjenja z državnimi gozdovi je zagotavljanje dohodka od gospodarjenja z gozdovi ob trajnem zagotavljanju vseh funkcij gozdov, zaposlitev ljudi, ki delajo v gozdarstvu, oziroma ohranjanje delovnih mest. Cilji gospodarjenja v zasebnih gozdovih so predvsem zagotavljanje dohodka, socialna varnost, dodatna zaposlitev, les za domačo porabo ter gozd kot rezerva. Temeljne strategije za ravnanje z gozdovi so zagotoviti pomlajevanje gozdov z naravnimi drevesnimi vrstami (jelka, plemeniti listavci) z znižanjem staleža jelenjadi, zagotavljati vire čiste pitne vode, obnoviti poškodovane površine gozdov, izboljšati njihovo mehansko in biološko stabilnost ter akumulirati LZ za zagotavljanje ponora CO₂. Poudarjena bo naravna obnova gozda, ki bo zagotovila ustrezen delež mlajših razvojnih faz, izboljšala debelinsko strukturo gozda ter povečala prehransko bazo za rastlinojedo divjad. Gradnja gozdnih prometnic bo usmerjena v predele gozdov, ki so slabše odprti in nedostopni. Z osveščanjem in izobraževanjem lastnikov gozdov bomo vzpodbujali interes po združevanju in s tem izboljšali realizacijo načrtovanih ukrepov.

Preglednica 28: Možni posek v GGO Postojna

	v 1.000 m ³	m ³ na ha, leto	% od LZ	% od P
Iglavci	2.976	3,8	24,8	111,0
Listavci	2.092	2,6	17,4	93,0
Skupaj	5.068	6,4	21,1	103,0

Proizvodnja lesa tako po količini kot kakovosti predstavlja enega izmed najpomembnejših ciljev v GGO. Možni posek za prihodnje načrtovalno obdobje je za 8,4 % višji od možnega poseka v preteklem desetletju in predstavlja 102,9 % realiziranega poseka v preteklem načrtovalnem obdobju. Povečanje možnega poseka je predvsem posledica potrebe po izboljšanju razmerja razvojnih faz v GGO, kjer je delež debeljakov prevelik, primanjkuje pa mladovij in drogovnjakov. Možnega poseka ne načrtujemo v gozdnih rezervatih, ki skupaj predstavljajo 2,1 % površine vseh gozdov. V RGR Varovalni gozdovi (1,6 % gozdov) so sečnje nižjih intenzitet usmerjene v krepitev varovalne in zaščitne funkcije.

Preglednica 29: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Postojna

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Skupaj	
		minimalno	optimalno
Obnova	ha	6.280	11.010
Nega	ha	5.890	12.070
Varstvo	dni	7.590	12.750
Nega habitatov	dni	8.950	10.530

GGO Kočevje

Gozdnogospodarsko območje Kočevje leži v južnem delu Slovenije. Obsega območje od Turjaka na severu do Kolpe na jugu. Na zahodu sega do Bloške planote, na vzhodu pa je omejeno z masivom Roga. Večina območja ima kraški značaj. Značilni so številni gorski grebeni in kraška polja. Letna količina padavin znaša do 1.800 mm. GGO je redko poseljeno (34 prebivalcev/km²).

GGO se uvršča med bolj gozdnata območja v Sloveniji. Celotna površina območja meri 118.064 ha. Površina gozda meri 93.044 ha, površina gozdnega prostora pa 95.118 ha. Gozdnatost znaša 79 %. Prevladujejo državni gozdovi. Značilni so dinarski jelovo-bukovi in bukovi gozdovi, ki skupaj pokrivajo preko 70 % gozdne površine. Med drevesnimi vrstami prevladujejo bukev, smreka in jelka. Največ je odraslih sestojev, povečuje se delež raznomernih sestojev. Lesna zaloga se v zadnjih desetletjih stalno povečuje, v njeni strukturi se večja delež listavcev.

Preglednica 30: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozd		Državni gozd		Gozdovi lokalnih skupnosti		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	89	27,0	76	23,7	64	21,3	81	25,0
Jelka	61	18,3	56	17,4	33	11,1	57	17,5
Macesen	7	2,1	2	0,5	4	1,3	4	1,3
Bori	0	0,0	0	0,1	0	0,0	0	0,0
Ostali iglavci	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Bukev	113	33,9	133	41,4	126	42,7	125	38,2
Hrast	17	5,2	15	4,5	20	6,6	16	4,9
Plemeniti list.	25	7,5	26	8,0	26	8,7	25	7,8
Ostali trdi list.	16	4,9	12	3,7	21	6,9	14	4,4
Mehki list.	3	1,1	2	0,7	4	1,4	3	0,9
Iglavci	157	47,4	134	41,7	101	33,7	142	43,8
Listavci	174	52,6	188	58,3	197	66,3	183	56,2
Skupaj	331	100,0	322	100,0	298	100,0	325	100,0

Med funkcijami gozdov sta med ekološkimi funkcijami močnejše poudarjeni hidrološka funkcija in funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti, med socialnimi funkcijami pa funkcija varovanja naravnih vrednot. Na pomenu pridobivata turistična in rekreativna funkcija. Med proizvodnimi funkcijami prevladuje lesnoproizvodna funkcija, sledi ji lovno-gospodarska funkcija.

Preglednica 31: Gozdni fondi v GGO Kočevje po kategorijah gozdov

Kategorije gozdov	Površina	Lesna zaloga			Prirastek			Možni posek			
	ha	m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge			% na
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	PR
Večnamenski gozdovi	86.201	150	181	331	3,9	4,0	7,9	24,5	20,2	22,1	92,7
GPN, ukrepi so dovoljeni	1.859	20	259	279	0,6	4,6	5,2	32,4	12,9	14,3	76,7
GPN, ukrepi niso dovoljeni	1.238	158	292	451	3,2	4,6	7,8				
Varovalni gozdovi	3.746	27	140	167	0,6	3,0	3,6	7,0	4,2	4,6	21,3
Skupaj vsi gozdovi	93.044	142	182	325	3,7	4,0	7,7	24,0	19,0	21,2	89,9

Glavni problemi pri gospodarjenju z gozdovi so naravne ujme, ki povzročajo poškodbe dreves in oslabeleost drevja in s tem večje možnosti za pojav bolezni in prenamnožitev podlubnikov. Močan vetrolom in posledično prenamnožitev podlubnikov je v preteklem desetletju močno prizadel nižinske smrekove gozdove. V jelovo-bukovih gozdovih v osrednjem in južnem delu območja je še vedno prisoten problem sušenja bresta ter težave pri naravni obnovi z jelko in plemenitimi listavci. V podgorskih gozdovih je problematična obnova s hrastom. Zaradi velikih težav z naravno obnovo v preteklosti so se podaljševale proizvodne dobe, zato je prisoten problem večjega deleža starejših sestojev ter problem velikega deleža debelega, manj kvalitetnega drevja. V zasebnih gozdovih je glavni problem nizka zainteresiranost lastnikov gozdov z drobno posestjo za delo v svojem gozdu, v drobni posesti tudi odprtost gozdov z gozdnimi prometnicami, predvsem z gozdnimi vlakami.

Osnovni cilj je ohranjanje in krepitev biološko pestrih, zdravih in stabilnih gozdov ob upoštevanju vseh funkcij gozdov. Glavni cilj gospodarjenja z državnimi gozdovi je zagotavljanje dohodka od gospodarjenja z gozdovi ob trajnem zagotavljanju vseh funkcij gozdov, zaposlitev ljudi, ki delajo v gozdarstvu, oziroma ohranjanje delovnih mest. Cilji gospodarjenja v zasebnih gozdovih so odvisni predvsem od posestne strukture. Na večjih posestih je glavni cilj zagotavljanje dohodka, pri razdrobljeni gozdni posesti pa tudi socialna varnost, dodatna zaposlitev, les za domačo porabo ter gozd kot rezerva.

Temeljne strategije za ravnanje z gozdovi so: sanacija poškodovanih gozdov, ohranjanje in pospeševanje rastiščem primerne zgradbe drevesne sestave gozda, ki bo zagotavljala odpornost gozdov proti naravnim ujmam ter odpornost gozdov na gradacije podlubnikov. Poudarjena je naravna obnova gozda, ki bo zagotovila ustrezen delež mlajših razvojnih faz, izboljšala debelinsko strukturo gozda ter povečala prehransko bazo za rastlinojedo divjad. Vzdrževanje, po potrebi pa tudi vzpostavljanje primerne zgradbe gozdov in starostne strukture sestojev, ki bo zagotavljala proizvodno čim kvalitetnejšega lesa in trajnega dohodka od gospodarjenja z gozdovi. Zagotavljanje primerne številčnosti populacije rastlinojede divjadi, ki bo omogočala naravno obnovo vseh po naravi prisotnih drevesnih vrst.

Preglednica 32: Možni posek v GGO Kočevje

	v 1.000 m ³	m ³ na ha, leto	% od LZ	% od P
Iglavci	3.187	3,4	24,0	92,6
Listavci	3.224	3,5	19,0	87,3
Skupaj	6.411	6,9	21,2	89,9

Načrtovani najvišji možni posek za obdobje 2021–2030 je v primerjavi z realiziranim posekom 2011–2020 višji za 11 % (pri iglavcih je nižji za 18 %, pri listavcih pa je višji za 72 %), v primerjavi z najvišjim možnim posekom za obdobje 2011–2020 je višji za 4 %. V primerjavi s seštevkom

najvišjih možnih posekov v trenutno veljavnih načrtih gozdnogospodarskih enot (6.189.400 m³) je višji za 4 %. Pri iglavcih je višji za 2 %, pri listavcih pa za 5 %. Razlogi za povečanje možnega poseka so v povečanju lesnih zalog pri listavcih, neizvedenih negovalnih sečnjah, skrajšanju proizvodnih dob pri iglavcih (smreka) in intenzivnejši naravni obnovi ostarelih sestojev.

Preglednica 33: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Kočevje

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Skupaj	
		minimalno	optimalno
Obnova	ha	3.470	11.152
Nega	ha	3.220	10.095
Varstvo	dni	2.140	4.712
Nega habitatov	dni	3.470	11.152

GGO Novo mesto

Novomeško gozdnogospodarsko območje obsega jugovzhodni del Slovenije s trebanjsko in novomeško kotlino, z Gorjanci, Belo krajino, delom Suhe krajine in z vzhodnim delom Kočevskega roga. GGO v celoti obsega 10 občin, 3 pa le delno.

Za območje je značilen sicer blag, a zelo razgiban relief. Reliefno izstopata Kočevski rog in Gorjanci. Dolini Temenice in Krke s trebanjsko in novomeško kotlino ter šentjernejskim poljem med seboj ločujejo hribovito območje Brezove rebri, Ostrega vrha in Hmeljnika. Reliefno sta pomembni še kraški planoti Suha in Bela krajina. Glavna vodotoka v območju sta reki Krka in Kolpa. Zaradi kraškega značaja je površinskih vodotokov manj, so pa toliko bolj pomembne podzemne vode. Večina gozdov leži na karbonatni matični podlagi.

GGO Novo mesto spada večinoma v preddinarsko, v najvišjih legah (Kočevski rog) v dinarsko ter na vzhodu v subpanonsko fitogeografsko območje. V GGO je 14 skupin gozdnih rastiščnih tipov, ki so podrobneje razdeljene na 33 gozdnih rastiščnih tipov (GRT). Med njimi je 15 takšnih, ki ne presegajo 1 % površine.

Preglednica 34: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozdovi		Državni gozdovi		Gozdovi lokalnih skupnosti		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	50	16,9	95	24,4	44	17,3	60	19,0
Jelka	11	3,6	59	15,3	9	3,5	22	6,9
Bor	6	2,2	1	0,4	10	4,1	5	1,7
Macesen	0	0,1	1	0,2	0	0,0	0	0,1
Drugi iglavci	2	0,6	2	0,5	4	1,8	2	0,6
Bukev	94	31,6	174	45,2	46	18,2	111	35,2
Hrast	54	18,1	11	2,8	35	13,9	44	13,7
Plemeniti listavci	15	5,2	31	8,0	11	4,4	19	6,0
Drugi trdi listavci	57	19,3	11	2,8	74	28,9	47	14,8
Mehki listavci	7	2,4	2	0,4	20	7,9	6	2,0
Iglavci	69	23,4	158	40,8	67	26,7	89	28,3
Listavci	227	76,6	229	59,2	186	73,3	227	71,7
Skupaj	296	100,0	387	100,0	253	100,0	316	100,0

Območje ima skupno površino 152.246 ha, od tega 98.153 ha gozdov, kar pomeni 64,5 % gozdnatost. Prevladujejo zasebni gozdovi, med katerimi prevladuje malopovršinska posest (polovica lastnikov ima do 1 ha gozda).

Preglednica 35: Gozdni fondi v GGO Novo mesto po kategorijah gozdov

Kategorije gozdov	Površina	Lesna zaloga			Prirastek			Možni posek			
	ha	m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge		% na	
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	PR
Večnamenski gozdovi	93.581	92	226	318	3,2	6,6	9,8	24,5	26,7	26,1	84,8
GPN, ukrepi so dovoljeni	2.523	47	183	230	1,8	7,0	8,8	22,5	23,1	22,9	60,0
GPN, ukrepi niso dovoljeni	471	43	363	406	1,2	6,0	7,2				
Varovalni gozdovi	1.578	15	297	312	0,5	7,1	7,6	25,1	20,3	20,5	84,7
Skupaj vsi gozdovi	98.153	89	227	316	3,1	6,6	9,7	24,5	26,3	25,8	83,9

Večnamenski gozdovi predstavljajo 95,4 % vseh gozdov, poleg razglašanih varovalnih gozdov in gozdnih rezervatov pa so prisotni tudi gozdovi s posebnim namenom, v katerih so gozdnogospodarski ukrepi dovoljeni, ki jih predstavljajo razglašeni mestni gozdovi, gozdovi znotraj ograjenih vojaških skladišč.

Ohranjeni ter vrstno in strukturno pestri gozdovi, v povezavi z dokaj mozaičnimi kmetijskimi površinami, nudijo večini živalskih vrst ugodne življenjske razmere. V tem pogledu poseben pečat območju dajejo strnjeni gozdni kompleksi roškega masiva in Gorjancev.

Odprtost z gozdnimi cestami in vlakami je dobra predvsem v državnih gozdovih, številne produktivne javne ceste pa omogočajo razmeroma dobre pogoje tudi v zasebnih gozdovih. Sestojne in ostale razmere ter lastniške značilnosti omogočajo uporabo strojne sečnje na četrtini površine gozdov. Na najstrmejših terenih se uporablja žičniško spravilo.

Najpomembnejši gozdnogospodarski cilji so proizvodnja lesa, varstvo narave ter ohranjanje rastlinskih in živalskih vrst, rekreacija in turizem, ohranjanje voda, čiščenje zraka in regulacija klime, lov in dohodek od lova ter zagotavljanje ponorov ogljika.

Temeljne strategije, ki bodo glede na izpostavljene probleme zagotavljale uresničevanje postavljenih gozdnogospodarskih ciljev, so intenziviranje komunikacije z lastniki gozdov, ohranjanje strnjenih gozdnih kompleksov in znotraj teh negozdnih površin, ohranjanje gozdnih otokov in koridorjev v kmetijski in urbani krajini, nadaljnje zagotavljanje ponorov ogljika, pospeševanje drevesne sestave odporne na podnebne spremembe, izkoriščanje možnosti oblikovanja raznomernih sestojev v jelovih bukovjih, izvajanje velikopovršinskih obnov na hrastovih rastiščih, uvajanje situacijskih redčenj v mlajših razvojnih fazah, izvajanje postopnih premen smrekovih monokultur in pionirskih sestojev, izvajanje pravočasnih preprečevalnih ukrepov varstva gozdov ter redna spremljava pojavnosti in razvoja škodljivcev, skrajševanje proizvodnih dob sestojev z večjim deležem smreke, zagotavljanje preraščanja vseh naravnih drevesnih vrst z uskladitvijo razmerja gozd - divjad, spodbujanje gradnje gozdnih cest v ne dovolj odprtih predelih, preusmerjanje spravila lesa z vlačjenja na vožnjo, reguliranje obiska gozdov in premišljeno uvajanje novih oblik rekreacije v gozdni prostor, dosledno izvajanje ustreznih ukrepov v varovalnih gozdovih, zagotavljanje biotske pestrosti z ohranjanjem posebnih habitatov in izločanjem ekocelic.

Preglednica 36: Možni posek v GGO Novo mesto

	v 1.000 m ³	m ³ na ha, leto	% od LZ	% od P
Iglavci	2.148	2,2	24,5	70,8
Listavci	5.852	6,0	26,3	90,0
Skupaj	8.000	8,2	25,8	83,9

Načrtovana intenzivnost poseka je pri listavcih večja kot pri iglavcih, kar temelji na stanju sestojev in je posledica presežene realizacije poseka pri iglavcih in nizke realizacije pri listavcih. V naslednjih

tridesetih letih je predviden dvig lesne zaloge z današnjih 318 na 330 m³/ha, zato je načrtovan posek pod višino prirastka.

Zaradi prevladujočega deleža starejših sestojev je največja intenziteta sečnje načrtovana v državnih gozdovih, kjer pomladitvene sečnje predstavljajo 58 % načrtovanega poseka, prebiralne sečnje pa eno desetino. Manjša intenziteta sečenj je načrtovana v gozdovih lokalnih skupnosti, v katerih so lesne zaloge precej nižje kot v ostalih gozdovih.

Preglednica 37: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Novo mesto

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Skupaj	
		minimalno	optimalno
Obnova	ha	1.000	1.390
Nega	ha	7.385	13.800
Varstvo	dni	4.200	4.500
Nega habitatov	dni	500	1.000

GGO Brežice

Gozdnogospodarsko območje Brežice leži v jugovzhodnem delu Slovenije. Nahaja se na stiku med predalpskim, dinarskim in subpanonskim svetom. Območje obsega del porečij Save in Krke v spodnjem toku, vzhodni del posavskega hribovja ter območja Bohorja, Orlice in Gorjancev.

Preglednica 38: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozdovi		Državni gozdovi		Gozdovi lokalnih skupnosti		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	26	9,2	44	14,8	15	5,6	28	9,9
Jelka	2	0,8	16	5,2	3	1,3	4	1,4
Bor	12	4,3	5	1,7	9	3,5	11	3,9
Macesen	1	0,2	1	0,5	6	2,4	1	0,3
Drugi iglavci	1	0,3	6	2,0	1	0,2	2	0,6
Bukev	129	45,3	142	47,5	117	45,0	130	45,6
Hrast	49	17,2	25	8,5	34	13,0	46	16,0
Plemeniti listavci	13	4,7	29	9,6	14	5,4	15	5,3
Drugi trdi listavci	44	15,6	25	8,2	50	19,1	42	14,6
Mehki listavci	7	2,4	6	2,0	12	4,5	7	2,4
Iglavci	42	14,8	72	24,2	34	13,0	46	16,1
Listavci	242	85,2	227	75,8	227	87,0	240	83,9
Skupaj	284	100,0	299	100,0	261	100,0	286	100,0

GGO v celoti zajema 8 občin, sedem pa delno. Skoraj celotno GGO pokriva Posavsko lovsko upravljavsko območje (LUO). Na jugo-zahodu sega v brežiško GGO Novomeško LUO, na zahodu Zasavsko LUO in na severu Savinjsko-kozjanski LUO.

Celotna površina GGO meri 136.002 ha, od tega je 69.692 ha gozdov, gozdnatost je 51,2 %. Za GGO je značilna velika krajinska pestrost. Pretežni del območja spada v preddinarsko fitogeografsko območje in pokriva osrednji del. Manjši del severno od doline Sopotne in severno od Save do Krškega je predalpsko fitogeografsko območje. Skrajni vzhodni del z brežiško – krško kotlino pa je predpanonsko. V GGO najdemo 27 gozdnih rastiščnih tipov (GRT). V GGO so gozdovi razporejeni v 12 rastiščnogojitvenih razredov ter v 14 skupin gozdnih rastiščnih tipov, znotraj katerih je prepoznanih 26 gozdnih rastiščnih tipov. Prevladujejo Podgorska bukovja na karbonatnih in mešanih kamninah (34,6 %) in podgorska bukovja na silikatnih kamninah (33,5 %).

V GGO prevladujejo zasebni gozdovi. Za območje je značilna velika raznolikost glede velikosti gozdne posesti. Povprečna posest meri 2,9 ha.

Preglednica 39: Gozdni fondi v GGO Brežice po kategorijah gozdov

Kategorije gozdov	Površina	Lesna zaloge			Prirastek			Možni posek			
	ha	m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge			% na
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	PR
Skupaj GGO											
Večnamenski gozdovi	61.276	49	238	287	1,4	6,2	7,6	23,6	25,1	24,8	93,4
GPN, ukrepi so dovoljeni	6.851	25	259	285	0,9	7,6	8,5	25,3	28,7	28,4	95,6
GPN, ukrepi niso dovoljeni	94	14	512	525	0,5	11,2	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Varovalni gozdovi	1.472	21	200	221	0,6	5,7	6,3	11,4	17,2	16,7	57,9
Skupaj vsi gozdovi	69.692	46	240	286	1,3	6,4	7,7	23,4	24,9	24,7	91,8

V GGO so gozdovi razporejeni v 12 rastiščnogojitvenih razredov ter v 14 skupin gozdnih rastiščnih tipov, znotraj katerih je prepoznanih 26 gozdnih rastiščnih tipov. Prevladujejo podgorska bukovja na karbonatnih in mešanih kamninah (34,6 %) in podgorska bukovja na silikatnih kamninah (33,5 %).

Lesna zaloge v GGO znaša 286 m³/ha, tekoči letni prirastek je 7,7 m³/ha. Med razvojnimi fazami prevladujejo debeljaki (48,5 %). Glede na debelinsko zgradbo gozdov je največji delež lesne zaloge (25,0 %) v debelinskem razredu med 30 in 39 cm. V lesni zalogi prevladujejo listavci s 83,9 %, v drevesni sestavi pa bukev (45,6 %) in hrasti (16,0 %).

V območje Natura 2000 je vključenih 30,1 % površine vseh gozdov v GGO. Največje zavarovano območje v GGO je regijski park »Kozjanski park«. Med funkcijami gozdov je na 1. stopnji poudarjenosti največ lesnoproizvodne funkcije, sledijo funkcija varovanja gozdnih zemljišč in sestojev, funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti in hidrološka funkcija.

Glavni problemi pri gospodarjenju z gozdovi so: premajhen interes lastnikov za delo v gozdovih mlajših razvojnih faz, slaba kvaliteta dela pri sečnji in spravilu v sestojih v obnovi, nezadostna odprtost gozdov z gozdnimi prometnicami, biološka in mehanska nestabilnost nasadov iglavcev na neprimernih rastiščih in povečan delež tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst, problematika obnov v nižinskih hrastovih gozdovih in preobremenjenost posameznih predelov gozdov z nelastniki - uporabniki gozdnega prostora.

Najpomembnejši gozdnogospodarski cilji za prihodnje desetletje so: proizvodnja lesa, varstvo narave in ohranjanje rastlinskih ter živalskih vrst, ohranjanje voda, čiščenje zraka in regulacija klime, vzgoja in izobraževanje ter raziskovanje gozdov in zagotavljanje ponorov ogljika.

Temeljne strategije, ki bodo glede na izpostavljene probleme zagotavljale uresničevanje postavljenih gozdnogospodarskih ciljev so: pospeševanje drevesne sestave gozdov odporne na podnebne spremembe, preiščljena raba gozdnega prostora, načrtna obnova gozdov prilagojena rastiščem in drevesni sestavi, intenzivna redčenja letvenjakov in drogovenjakov na najboljših rastiščih, akumulacija lesne zaloge za zagotavljanje ponorov CO₂, pospeševanje biotske pestrosti gozdnega prostora, usklajevanje odnosov gozd - divjad, uvajanje sodobnih tehnologij dela v gozdovih, načrtno odpiranje gozdov z gozdnimi prometnicami, zagotavljanje večnamenske vloge gozdov s pospeševanjem dialoga med lastniki in ostalimi uporabniki gozdnega prostora.

Preglednica 40: Možni posek v GGO Brežice

	v 1.000 m ³	m ³ na ha/leto	% od LZ	% od P
Iglavci	752	1,1	23,4	83,0
Listavci	4.218	5,2	24,9	94,6
Skupaj	4.970	7,1	24,7	91,8

Preglednica 41: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Brežice

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Skupaj	
		minimalno	optimalno
Obnova	ha	950	1.650
Nega	ha	3.300	6.200
Varstvo	dni	4.650	6.000
Nega habitatov	dni	2.100	2.520

GGO Celje

Gozdnogospodarsko območje Celje leži med osrednjo in V Slovenijo, kjer podaljški Alp segajo v panonski svet. Pomembnejši pokrajinski predeli v GGO so: Spodnja Savinjska dolina s Celjsko kotlino, J del Pohorja, Dravinjska dolina, Kozjansko, SV del Posavskega hribovja in Dobrovlje.

Celotna površina GGO meri 154.544 ha, od tega je 74.986 ha gozdov, gozdnatost je 48,5 %. Za GGO je značilna velika krajinska pestrost. Tudi rastiščno je GGO zelo pestro, saj so gozdovi uvrščeni v kar 17 skupin gozdnih rastiščnih tipov, v okviru katerih je prepoznanih 37 gozdnih rastiščnih tipov. Največja skupina gozdnih rastišč so podgorska bukovja na silikatnih kamninah (40,8 %). Površinsko največji delež gozdov znotraj te skupine poraščata kisloljubno gradnovno bukovje in kisloljubno bukovje z rebrenjačo.

Preglednica 42: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozd		Državni gozd		Gozdovi lokalnih skupnosti		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	81	25,4	92	30,2	155	46,0	83	26,3
Jelka	10	3,2	10	3,3	3	1,0	10	3,2
Bori	20	6,4	11	3,8	14	4,3	19	6,0
Macesen	1	0,2	4	1,4	2	0,6	1	0,4
Ostali iglavci	0	0,0	2	0,8	14	4,2	1	0,2
Bukev	133	41,7	126	41,2	91	27,1	131	41,5
Hrast	33	10,4	17	5,7	24	7,0	30	9,6
Plemeniti list.	14	4,4	21	7,1	13	3,8	15	4,8
Drugi trdi list.	24	7,4	18	5,8	17	5,1	23	7,2
Mehki list.	3	0,9	2	0,7	3	0,9	3	0,8
Iglavci	112	35,2	119	39,5	188	56,1	114	36,1
Listavci	207	64,8	184	60,5	148	43,9	202	63,9
Skupaj	319	100,0	303	100,0	336	100,0	316	100,0

V GGO prevladujejo zasebni gozdovi, za katere je v večjem delu območja značilna drobnoposestniška struktura. Povprečna gozdna posest v GGO znaša 2,5 ha in je nižja v primerjavi s povprečno gozdno posestjo v Sloveniji.

Preglednica 43: Gozdni fondi v GGO Celje po kategorijah gozdov

Kategorije gozdov	Površina	Lesna zaloga			Prirastek			Možni posek			
	ha	m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge		% na	
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	PR
Večnamenski gozdovi	68.283	120	202	322	3,1	5,1	8,2	24,1	24,0	24,0	94,1
GPN, ukrepi so dovoljeni	3.160	63	235	298	1,7	6,5	8,3	19,0	20,1	19,9	71,7
GPN, ukrepi niso dovoljeni	211	127	173	301	2,0	3,2	5,2	0	0	0	0
Varovalni gozdovi	3.332	45	175	220	1,0	3,9	4,9	14,8	10,9	11,7	51,9
Skupaj vsi gozdovi	74.986	114	202	316	3,0	5,1	8,1	23,7	23,3	23,4	91,8

Ocenjena lesna zaloga na dan 31. 12. 2020 znaša 360 m³/ha, dejanski tekoči letni prirastek je 8,1 m³/ha. Med razvojnimi fazami prevladujejo debeljaki (49,6 %). V lesni zalogi prevladujejo listavci s 63,9 %, v drevesni sestavi pa bukev (41,5 %) in smreka (26,3 %).

V območje Natura 2000 je vključenih 9,8 % površine vseh gozdov v GGO. Za ohranjanje biotske raznovrstnosti so ključna naslednja območja Natura 2000: Boč – Haloze – Donačka gora, Ličenca pri Poljčanah, Pohorje in Kozjansko.

Med ekološkimi funkcijami gozdov so močnejše poudarjene hidrološka funkcija, funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti in funkcija varovanja gozdnih zemljišč in sestojev, med socialnimi funkcijami pa rekreacijska in turistična.

Glavni problemi pri gospodarjenju z gozdovi so: neuravnoteženo razmerje razvojnih faz v zasebnih gozdovih, nizka realizacija načrtovanih del v zasebnih gozdovih, enomerni smrekovi sestoji, otežkočeno pomlajevanje, invazivne tujerodne rastlinske vrste in karantenske bolezni, nizek delež ekocelic in odmrle lesne biomase, lokalno neusklajeni odnosi med rastlinsko in živalsko komponento gozda, povečane rekreacijske dejavnosti v gozdu ter neustrezna opremljenost in usposobljenost za delo v gozdu.

Najpomembnejši gozdnogospodarski cilji so: proizvodnja lesa, ohranjanje voda, varstvo narave in ohranjanje rastlinskih ter živalskih vrst, varovanje pred naravnimi nesrečami, čiščenje zraka in regulacija klime, vzgoja in izobraževanje ter raziskovanje gozdov, zagotavljanje ponorov ogljika, rekreacija in turizem ter lov in dohodek od lova.

Temeljne strategije, ki bodo glede na izpostavljene probleme zagotavljale uresničevanje postavljenih gozdnogospodarskih ciljev, so: intenziviranje obnov gozda, prednost naravne obnove pred umetno obnovo, pospeševanje listavcev in jelke na rastiščih z visokim deležem smreke, ohranjanje hrasta z večjepovršinskimi sečnjami, akumulacija lesne zaloge za zagotavljanje ponorov CO₂ in s tem blaženje podnebnih sprememb, dopolnitev sedanjega koncepta redčenj s situacijskim redčenjem, poudarek na negi za stabilnost gozdov, ohranjanje strnjenih gozdnih kompleksov in znotraj teh obstoječe negozdne površine, ohranjanje gozdnih otokov in koridorjev v kmetijski in primestni krajini, povečanje deleža ekocelic in odmrle lesne biomase, usmerjanje posegov v prostor v gozdove, v katerih niso poudarjene ekološke in socialne funkcije, povečevanje deleža pomlajenih površin za dvig prehranske kapacitete za divjad, pospeševanje spravila lesa po kolesih pred vlačanjem, prilagojena gradnja vlak za izvoz lesa, zagotavljanje večnamenske vloge gozda, intenziviranje gospodarjenja z varovalnimi in zaščitnimi gozdovi, pospeševanje biotske pestrosti, nujno preventivno pregledovanje smrekovih sestojev in dosledna, pravočasna ter temeljita sanacija ujm.

Preglednica 44: Možni posek v GGO Celje

	v 1.000 m³	m³ na ha, leto	% od LZ	% od P
Iglavci	2.026	2,7	23,7	91,0
Listavci	3.529	4,7	23,3	92,3
Skupaj	5.556	7,4	23,4	91,8

Načrtovan najvišji možni posek je določen na podlagi stanja sestojev, postavljenih ciljev gospodarjenja in usmeritev. V naslednjem desetletju načrtujemo za 33 % višji možni posek, kot je bil načrtovan v predhodnem ureditvenem obdobju. To je posledica presežka starejših sestojev in le 60 % realizacije možnega poseka v preteklem desetletju. Načrtovan posek se bo v deležu od prirastka povečal iz 75,1 % na 91,8 %, v deležu od lesne zaloge pa iz 19,0 % na 23,4 %. Zaradi velikih potreb po obnovah sestojev je 58 % predvidenega poseka iz pomladitvenih sečenj, 42 % pa iz redčenj.

Preglednica 45: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Celje

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Skupaj	
		minimalno	optimalno
Obnova	ha	330	530
Nega	ha	4.400	7.320
Varstvo	dni	2.550	4.110
Nega habitatov	dni	625	750

GGO Nazarje

Gozdnogospodarsko območje Nazarje leži v alpskem in predalpskem svetu. Obsega del Kamniško-Savinjskih Alp in Vzhodnih Karavank ter predalpski, hribovit in gričevnat svet. S 70 % gozdnatostjo se uvršča med bolj gozdnata območja v Sloveniji. Prevladuje gozdnata krajina z razpršeno poselitvijo v celkih ter manjših naseljih. Gosteje je poseljen vzhodni del (Šaleška dolina – Šoštanj, Velenje) in osrednji del ob reki Savinji (Mozirje, Nazarje). Skupna gostota poselitve znaša 90 prebivalcev/km².

GGO obsega širok višinski razpon, značilna je tudi precejšnja geološka pestrost in razgiban relief. Vse to vpliva na raznoliko gozdno vegetacijo. Od 19 različnih skupin gozdnih rastiščnih tipov v Sloveniji jih je na območju GGO 18. Prevladujejo podgorska bukovja na silikatnih kamninah ter jelova bukovja.

Preglednica 46: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozdovi		Državni gozdovi		Gozdovi lokalnih skupnosti		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	218	58,4	175	52,9	116	37,7	216	58,3
Jelka	25	6,8	7	2,0	12	3,8	25	6,7
Bor	12	3,2	13	3,8	29	9,3	12	3,2
Macesen	16	4,2	27	8,0	1	0,2	16	4,3
Drugi iglavci	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Bukev	73	19,5	82	24,6	68	22,0	73	19,6
Hrast	8	2,1	9	2,8	35	11,4	8	2,1
Plemeniti listavci	14	3,7	9	2,8	13	4,3	14	3,7
Drugi trdi listavci	6	1,6	7	2,2	14	4,5	6	1,6
Mehki listavci	2	0,5	3	0,9	21	6,8	2	0,5
Iglavci	271	72,6	222	66,7	158	51,0	269	72,5
Listavci	103	27,4	110	33,3	151	49,0	103	27,5
Skupaj	374	100,0	332	100,0	309	100,0	372	100,0

Po lastništvu gozdov prevladuje večja kmečka gozdna posest in velika posest Nadškofije Ljubljana. Državnih gozdov in gozdov lokalnih skupnosti je malo. Zaradi vplivov gospodarjenja in deloma naravnih razmer prevladujejo smrekovi sestoji in mešani sestoji s pretežnim deležem smreke.

Preglednica 47: Gozdni fondi v GGO Nazarje po kategorijah gozdov

Kategorije gozdov	Površina	Lesna zaloga			Prirastek			Možni posek			
	ha	m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge			% na PR
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	
Večnamenski gozdovi	39.065	287	102	389	6,9	2,7	9,5	20,4	17,2	19,6	80,0
GPN, ukrepi so dovoljeni	2.920	260	124	384	5,8	2,7	8,5	19,1	15,3	17,9	81,0
GPN, ukrepi niso dovoljeni	385	196	125	321	3,1	2,3	5,4				
Varovalni gozdovi	5.688	158	93	251	2,6	1,9	4,5	4,5	3,0	3,9	21,8
Skupaj vsi gozdovi	48.058	270	102	372	6,3	2,6	8,8	19,1	15,4	18,1	76,1

Prevladujejo večnamenski gozdovi. Varovalnih gozdov je 12 %. Gozdov s posebnim namenom, kjer je ukrepanje dovoljeno je 6 %, manj kot 1 % je gozdov s posebnim namenom, kjer ukrepanje ni dovoljeno. To so štirje gozdni rezervati. Med razvojnimi fazami prevladujejo debeljaki (58 % gozdov). Od ostalih razvojnih faz imajo večji delež še sestoji v obnovi (16 %), mlajši sestoji skupaj pa le 10 %. Raznomerni gozdovi skupaj obsegajo 14 % gozdov.

Med funkcijami gozdov sta med ekološkimi funkcijami močnejše poudarjeni funkcija varovanja gozdnih zemljišč in sestojev in funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti, med socialnimi funkcijami pa je v ospredju funkcija varovanja naravnih vrednot. Med proizvodnimi funkcijami močno prevladuje lesnoproizvodna funkcija.

Razmere za pridobivanje lesa v GGO so srednje ugodne. Z gozdnimi vlakami nezadostno odprtih je približno 8 % gospodarskih gozdov. Gostota gozdnih cest znaša 13 m/ha, vseh produktivnih cest pa 30 m/ha. Odprtost z gozdnimi vlakami je 100m/ha.

Eden od glavnih problemov pri gospodarjenju je neusklajeno razmerje razvojnih faz z modelnim stanjem. Ostali problemi so še povečana tveganja pri gospodarjenju z gozdovi (v zadnjem obdobju so predstavljale sanitarne sečnje skoraj polovico vsega poseka), osiromašena drevesna sestava, nizka realizacija možnega poseka, nemir v gozdovih ter neprimerno vzdrževanje velike gostote gozdnih vlak.

Cilji gospodarjenja, ki so najbolj poudarjeni, so naslednji: pridelava lesa, ohranjanje voda, varstvo narave, varovanje pred naravnimi nesrečami, rekreacija in turizem, zagotavljanje ponorov ogljika, čiščenje zraka in uravnavanje klime.

Temeljne strategije, ki rešujejo ključne probleme območja in upoštevajo tudi usmeritve za prilagajanje podnebnim spremembam, so zlasti naslednje: krepitev odpornosti ranljivih gozdov, dosledna in hitra sanacija poškodovanih gozdov, upoštevanje podnebnih sprememb pri izbiri drevesnih vrst, ohranjanje jelke in ostalih ogroženih vrst, povečanje deleža gozdov z raznomerno ali malopovršinsko enomerno zgradbo, akumulacija lesne zaloge v ohranjenih gozdovih, aktivno gospodarjenje z zaščitnimi gozdovi, pospešeno uvajanje debeljakov v obnovo in pospešena obnova, ki pa naj bo pretežno naravna.

Preglednica 48: Možni posek v GGO Nazarje

	v 1.000 m ³	m ³ na ha, leto	% od LZ	% od P
Iglavci	2.725	5,7	21,0	90,5
Listavci	711	1,5	14,5	57,4
Skupaj	3.436	7,2	19,2	80,9

Načrtovani najvišji možni posek je določen na podlagi stanja sestojev, postavljenih ciljev gospodarjenja in usmeritev. Za vsak sestoj v določenem rastiščnogojitvenem razredu je na podlagi primerjave s ciljnim stanjem določen način prihodnjega gospodarjenja (pretežno sanitarne sečnje, redčenje, uvajanje v obnovo, zadržana obnova, pospešena obnova, nega raznomernega oziroma prebiralnega gozda ali brez ukrepov).

Preglednica 49: Okvirne potrebe po gojitvenih in varstvenih delih v GGO Nazarje

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Skupaj	
		minimalno	optimalno
Obnova	ha	628	1.141
Nega	ha	1.960	2.948
Varstvo	dni	4.505	6.700
Nega habitatov	dni	360	633

GGO Slovenj Gradec

Gozdnogospodarsko območje Slovenj Gradec leži v osrednjem delu severne Slovenije. Obsega 88.891 ha veliko področje 12 občin koroške regije in je sestavni del Pohorskega lovsko upravljaljskega območja (LUO). Osrednji del območja predstavljajo Dravska, Mežiška in Mislinjska dolina, kjer živi tudi večina prebivalstva v območju. Značilna je velika gozdnatost (68,3 %). Gozdov je 60.718 ha, gozdni prostor je opredeljen na 61.686 ha površin. Največ je zasebnih gozdov (ZG 73 %), državnih je dobra četrtina.

Rastiščno prevladujejo bukovi gozdovi, ki so bili v preteklosti zasmrečeni. Tako drevesna sestava posameznih gozdno rastiščnih tipov odstopa od naravne sestave. Na silikatnih kamninah so v hladnejših predelih z večjo zračno in talno vlago rastišča jelovih gozdov, ki so najproduktivnejša rastišča v območju. Lesna zaloga se stalno povečuje, povprečna (391 m³/ha) je najvišja v Sloveniji. Med drevesnimi vrstami še vedno močno prevladuje smreka (68 %), vendar se delež listavcev (bukev, plemeniti listavci) povečuje.

Preglednica 50: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozdovi		Državni gozdovi		Gozdovi lokalnih skupnosti **		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	267	67,6	260	68,8	0	0,0	266	67,9
Jelka	20	5,1	7	1,8	0	0,0	16	4,2
Bor	28	7,0	23	6,0	0	0,0	26	6,7
Macesen	10	2,7	25	6,5	0	0,0	14	3,7
Drugi iglavci	0	0,0	1	0,2	0	0,0	0	0,1
Bukev	44	11,3	49	12,8	0	0,0	46	11,7
Hrast	2	0,5	1	0,2	0	0,0	2	0,4
Plemeniti listavci	19	4,8	13	3,3	0	0,0	17	4,4
Drugi trdi listavci	2	0,4	1	0,2	0	0,0	2	0,4
Mehki listavci	2	0,6	1	0,2	0	0,0	2	0,5
Iglavci	325	82,4	316	83,3	0	0,0	322	82,6
Listavci	69	17,6	65	16,7	0	0,0	69	17,4
Skupaj	394	100,0	381	100,0	0	0,0	391	100,0

**zaradi majhnosti posesti in razpršenosti parcel so podatki vključeni v podatke zasebnih gozdov

Prevladujejo večnamenski gozdovi (93 %). Varovalnih gozdov je 4,3 %, gozdov s posebnim namenom z dovoljenimi ukrepi je 1,5 %, gozdnih rezervatov pa nekaj več kot 1 %.

V območju so zastopane vse funkcije. Velik pomen imajo ekološke funkcije (na prvi stopnji ovrednotene na 74,3 % površine), predvsem funkcija varovanja gozdnih zemljišč in sestojev in funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti. Med socialnimi funkcijami so površinsko pomembne higiensko zdravstvena in poučna, po vplivu na gozdni prostor pa rekreacijska in turistična. Proizvodne funkcije so na prvi stopnji poudarjenosti določene na 92,8 % gozdnega prostora, v največjem deležu lesnoproizvodna funkcija.

Razmere za pridobivanje lesa v območju so ugodne. Večina gozdov je ustrezno odprtih, 88 % gospodarskih gozdov je primernih za spravilo lesa s traktorji. Gostota gozdnih vlak je 96 m/ha, zaprtih predelov je cca 1.000 ha gozdov. Gozdne ceste imajo poudarjen javni značaj, gostota je 22 m/ha.

Osnovni problem za razvoj gozdov postaja pogostost pojavljanja naravnih ujm. Spremenjena drevesna sestava in velik delež smreke večja ogroženost sestojev in obseg pojavljanja škodljivih organizmov (podlubniki). Problem velikega deleža sanitarnega poseka je razvednotenje vrednosti lesa. Neustrezno razmerje razvojnih faz in debelinske strukture drevja ostaja problem, kljub povečanemu deležu obnovitvenih sečenj. Problem obnove višinskih gozdov in slaba izvedba zahtevnejših gozdnogojitvenih del negativno vplivajo na zasnove in negovanost sestojev, na kvaliteto lesa in dolgoročno trajnost donosov. Problem postaja tudi povečan obseg vzdrževanja gozdnih cest, ki imajo poudarjen javni značaj.

Preglednica 51: Gozdni fondi po kategorijah gozdov v GGO Slovenj Gradec

Kategorije gozdov	Površina	Lesna zaloga			Prirastek			Možni posek			
	ha	m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge			% na PR
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	
Večnamenski gozdovi	56.562	332	71	403	7,5	2,1	9,6	21,3	18,9	20,9	87,7
GPN ukrepi so dovoljeni	883	309	28	337	7,3	0,7	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GPN ukrepi niso dovoljeni	639	244	22	266	4,8	0,5	5,3				
Varovalni gozdovi	2.634	144	35	179	2,4	0,8	3,3	5,9	6,1	6,0	32,6
Skupaj vsi gozdovi	60.718	323	68	391	7,3	2,0	9,3	20,5	18,5	20,2	84,9

Najpomembnejši gozdnogospodarski cilji v GGO, ne glede na lastništvo, so proizvodnja lesa in dohodek iz gozda, ohranjanje rastlinskih ter živalskih vrst, ohranjanje ugodnega stanja voda, varstvo narave ter čiščenje zraka.

Temeljne strategije, ki bodo glede na izpostavljene probleme zagotavljale uresničevanje postavljenih gozdnogospodarskih ciljev, so ohranjanje površine gozdov, predvsem zavarovanih gozdov, strnjenih gozdnih kompleksov in gozdov v kmetijski in primestni krajini. Gospodarjenje s ciljem sonaravnih in vrstno pestrih sestojev z dinamičnim načinom gospodarjenja uravnava razmerje razvojnih faz in lastnikom zagotavlja trajnost donosov. Zagotavlja ponore ogljika v lesni masi in prilagajanje na podnebne spremembe.

Nujni ukrepi za uresničevanje ciljev so izvedba načrtovanega poseka, nega, obnova in varstvo gozdov, odprtost gozdov z gozdniimi prometnicami in predvsem njihovo redno vzdrževanje.

Preglednica 52: Možni posek v GGO Slovenj Gradec

	v 1.000 m ³	m ³ na ha, leto	% od LZ	% od P
Iglavci	4.030	6,6	20,5	90,9
Listavci	764	1,3	18,5	62,9
Skupaj	4.794	7,9	20,2	84,9

Povečanje poseka iglavcev je usmerjeno v izboljšanje debelinske strukture, povečanje deleža mlajših razvojnih faz in zmanjšanje ogroženosti zaradi podlubnikov. Načrtovan posek listavcev je pomemben z vidika doseganja gozdnogojitvenih ciljev.

Preglednica 53: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Slovenj Gradec

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Skupaj	
		minimalno	optimalno
Obnova	ha	1.483	1.483
Nega	ha	5.478	12.200
Varstvo	dni	11.521	11.521
Nega habitatov	dni	1.609	2.010

GGO Maribor

Gozdnogospodarsko območje Maribor leži v severovzhodnem delu Slovenije. Vzhodni del GGO se z ravninskim delom Dravskega in Ptuijskega polja, gričevnatim svetom Slovenskih in Dravinjskih gor, ter hribovji Macolja, Donačke gore in Boča, nahaja v panonskem svetu, zahodni del, hriboviti del s Pohorjem, Kozjakom in Dravsko dolino, pa v alpskem svetu.

Celotna površina GGO meri 232.339 ha, od tega je 95.966 ha gozdov, gozdnatost je 41,3 %. Za GGO je značilna izredna krajinska pestrost.

V GGO so gozdovi razdeljeni v petnajst rastiščno gojitvenih razredov ter v 15 skupin gozdnih rastiščnih tipov, znotraj katerih je prepoznanih 38 gozdnih rastiščnih tipov. Prevladujejo kisloljubna

bukova rastišča (69,3 %), od skupin gozdnih rastiščnih tipov pa podgorska bukovja na silikatnih kamninah, katerih delež znaša skoraj polovico GGO (49,1 %).

Preglednica 54: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozdovi		Državni gozdovi		Gozdovi lokalnih skupnosti		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	92	24,7	122	32,9	20	7,2	98	26,3
Jelka	36	9,8	30	8,0	0	0,0	35	9,4
Bor	25	6,8	14	3,9	76	26,8	23	6,3
Macesen	2	0,5	5	1,5	0	0,1	3	0,7
Drugi iglavci	1	0,3	3	0,8	1	0,4	1	0,4
Bukev	118	31,7	129	34,8	35	12,2	120	32,4
Hrast	39	10,4	21	5,8	78	27,5	35	9,5
Plemeniti listavci	13	3,6	16	4,3	5	1,6	14	3,7
Drugi trdi listavci	37	10,1	20	5,4	20	7,0	34	9,1
Mehki listavci	8	2,1	10	2,6	49	17,2	8	2,2
Iglavci	156	42,1	174	47,1	97	34,5	160	43,1
Listavci	215	57,9	196	52,9	187	65,5	211	56,9
Skupaj	371	100,0	370	100,0	284	100,0	371	100,0

V GGO prevladujejo zasebni gozdovi, državnih je petina, gozdov lokalnih skupnosti je le majhen delež. Za območje je značilna velika raznolikost glede velikosti in razdrobljenosti posesti ter razlike v številu lastnikov gozdov. Povprečna posest meri le 2,13 ha.

Preglednica 55: Gozdni fondi v GGO Maribor po kategorijah gozdov

Kategorije gozdov	Površina	Lesna zaloga			Prirastek			Možni posek			
	ha	m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge			% na
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	PR
Večnamenski gozdovi	85.850	167	208	375	3,8	4,9	8,7	20,1	20,8	20,5	88,3
GPN z načrtovanim posekom	6.668	86	263	349	2,0	6,2	8,1	19,7	19,8	19,8	85,0
GPN brez načrtovanega poseka	656	242	206	449	4,2	4,2	8,4				
Varovalni gozdovi	2.793	84	193	277	1,5	4,4	5,9	9,2	11,3	10,7	50,0
Skupaj vsi gozdovi	95.966	160	211	371	3,6	5,0	8,6	19,7	20,3	20,0	86,7

Lesna zaloga v GGO znaša 371 m³/ha, dejanski tekoči prirastek je 8,6 m³/ha. Med razvojnimi fazami prevladujejo debeljaki (54,3 %). Glede na debelinsko zgradbo gozdov je največji delež lesne zaloge (28,3 %) skoncentriran v petem debelinskem razredu (premer večji 50 cm). V lesni zalogi prevladujejo listavci s 56,9 %, v drevesni sestavi pa bukev (32,4 %) in smreka (26,3 %).

V območje Natura 2000 je vključenih 42,2 % površine vseh gozdov v GGO. Kompleksna območja Natura 2000, ki so ključna za ohranjanje gozdne biotske raznovrstnosti v GGO, so: Boč-Haloze-Donačka gora, Drava, Mura in Pohorje.

Proizvodna funkcija gozdov je močnejše izražena v večjih, reliefno ugodnih strnjenih kompleksih državnih gozdov, ter v zasebnih gozdovih na Pohorju in Kozjaku, kjer lastniki razpolagajo z večjimi gozdnimi posestmi. V preteklem obdobju (2011–2020) je bilo posekano 4.462.053 m³ lesne mase, realizacija načrtovanega poseka je znašala 62,7 %. GGO je dobro odprto z gozdnimi prometnicami, gostota cest primernih za gozdno proizvodnjo znaša 57 m/ha, gostota vlak pa 87 m/ha.

Načrtovana gojitvena in varstvena dela za obdobje 2021–2030 imajo v skladu z možnim posekom (7.134.000 m³) in njegovo strukturo težišče v naravni obnovi sestojev.

Glavni problemi pri gospodarjenju z gozdovi so: povečano tveganje pri pomlajevanju gozdnih sestojev zaradi nenadzorovanega širjenja invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst, premajhen vpliv Javne gozdarske službe na posege v gozdni prostor, številčnost in prostorska razporeditev divjadi, neuravnoteženo razmerje razvojnih faz, nizka realizacija ukrepov.

Najpomembnejši gozdnogospodarski cilji so: proizvodnja lesa, varstvo narave in ohranjanje rastlinskih ter živalskih vrst, ohranjanje voda, čiščenje zraka in regulacija klime, zagotavljanje ponorov ogljika, varovanje pred naravnimi nesrečami, lov in dohodek od lova ter rekreacija in turizem.

Temeljne strategije, ki bodo glede na izpostavljene probleme zagotavljale uresničevanje postavljenih gozdnogospodarskih ciljev, so: rastiščnim razmeram ter drevesnim vrstam prilagojeni gozdnogojitveni sistemi gospodarjenja, povečanje deleža mladovij, upravljanje z invazivnimi tujerodnimi rastlinskimi vrstami, ohranjanje primerne deleža gozdov v krajinah ter ohranjanje območij večjih strnjenih površin gozdov, izboljšanje življenjskih in prehranskih razmer za prostoživeče živalske vrste z usklajevanjem odnosov gozd-divjad, , zgradba gozdov z usklajenim razmerjem razvojnih faz, koncepti obnove gozdov, dolžina proizvodne dobe ter višina ciljne lesne zaloge, ter povečanje učinkov gospodarjenja z gozdovi s koncepti redčenj za zagotavljanja individualne stabilnosti dreves v sestoji. Temeljne strategije za blaženje podnebnih sprememb in za prilagajanje na podnebne spremembe so predvsem: akumulacija lesne zaloge za zagotavljanje ponorov ogljika, prilagojena drevesna sestava gozdov odporna na podnebne spremembe, snovanje mešanih sestojev s popolnejšo izrabo naravnih virov na rastišču ter obnove poškodovanih gozdov in obnove čistih sestojev. Pomembne strategije v GGO so še: koncept gospodarjenja v varovalnih in zaščitnih gozdovih, aktivno sodelovanje z vsemi deležniki v gozdnem prostoru, zagotavljanje večnamenske vloge gozdov, pravna ureditev statusa mestnih gozdov, vzdrževanje gozdnih prometnic in uporaba primerne tehnologije za delo v gozdu.

Preglednica 56: Možni posek v GGO Maribor

	v 1.000 m ³	m ³ na ha, leto	% od LZ	% od P
Iglavci	3.021	3,1	19,7	87,8
Listavci	4.113	4,3	20,3	85,9
Skupaj	7.134	7,4	20,0	86,7

Skupna količina možnega poseka v GGO znaša 7.134.000 m³ in le znatno, za 0,3 %, presega skupni možni posek predhodnega GGN. Ker je v lesni zalogi delež listavcev večji kot iglavcev, je v poseku načrtovana večja količina listavcev. Velik delež starejših sestojev (65,5 %), premajhen delež mladovij (3,8 %) in le 62,7 % realizacija poseka narekujejo intenzivnejše sečnje. V strukturi načrtovanega možnega poseka prevladuje pomladitveni posek (50 %), od tega je 4 % končnega poseka, redčenj je predvidenih 42 %, prebiralnega poseka 8 %.

Možni posek v načrtovanem obsegu zagotavlja primarno produkcijo lesa, to je proizvodnjo lesa in akumulacijo prirastka, s čimer pomembno vplivamo na povečanje količine ogljika v gozdovih, hkrati pa prispevamo k blaženju in zmanjšanju posledic podnebnih sprememb.

Preglednica 57: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v GGO Maribor

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Državni gozdovi		Zasebni in drugi gozdovi		Skupaj	
		minimalno	optimalno	minimalno	optimalno	minimalno	optimalno
Obnova	ha	800	866	1.200	2.376	2.000	3.242
Nega	ha	1.800	2.849	3.200	5.902	5.000	8.751
Varstvo	dni	7.000	7.458	9.000	13.777	16.000	21.235
Nega habitatov	dni	30	34	200	281	230	315

GGO Murska Sobota

Gozdnogospodarsko območje Murska Sobota leži v skrajnem severovzhodnem delu Slovenije in obsega 1.336 km² površine. Lokalna samouprava se uresničuje v 27 občinah. Meja GGO skoraj v celoti sovпада z mejo LUO Pomurje. Dela v k. o. Spodnja Ščavnica in k. o. Plešivica spadata v Ptujsko – Ormoško LUO. GGO lahko opredelimo z dvema krajinskima značilnostma, to sta ravnina (Ravensko, Dolinsko, Apaško polje in Mursko polje) in gričevje (Slovenske gorice, Lendavske gorice in Goričko).

Nižinski gozdovi so tipična edafogena talno pogojena združba in so se ohranili zaradi neustreznosti zemljišč za kmetijsko rabo. Njihov ekološki pomen je velik, hkrati so to tudi visoko produktivni gozdovi, zato je velik tudi njihov gospodarski pomen. Ob reki Muri so poplavni gozdovi, ki so posebnost GGO. Med te gozdove uvrščamo dva GRT, in sicer vrbovja s topolom in nižinska črnojelševja. Strnjene komplekse slednjega najdemo le še v Prekmurju. Zaradi velike ekološke vrednosti in ogroženosti sta oba RGT opredeljena kot prednostni habitatni tip 91E0* Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (*Alno-Padion*, *Alnion. incanae*, *Salicion albae*). Neposredno ob reki se razprostirajo vrbovja in topolovja, višje so brestovja in jesenovja. Na meji s pleistocensko teraso se nahaja združba doba in košeničnice. Na ravninskem delu zunaj vpliva zastajajoče vode se razširjajo gozdovi gabra in čremse in acidofilnejši gozdovi gabra in borovnice. V depresijah, kjer občasno še zastaja voda prevladujejo gozdovi hrasta in kovačnika ter gozdovi ozkolistnega jesena in čremse ter jelše in podaljšanega šaša. Na dobovih rastiščih se pojavlja še sekundarna združba črne jelše in migaličnega šaša. Potencialna vegetacija gričevnatega sveta so bukovi gozdovi, gozd bukve in pravega kostanja, ki uspeva na revnih zakisanih tleh, gozd bukve in navadne grašice pa na s hranili bogatejših tleh. Na ekstremnih rastiščih prevladuje sekundaren gozd rdečega bora in okroglostne lakote.

Preglednica 58: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozd		Državni gozd		Gozdovi lokalnih skupnosti		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	12	4,4	17	6,0	6	2,1	13	4,7
Jelka	0	0,0	0	0,0	0	0,2	0	0,0
Macesen	1	0,2	3	1,0	0	0,0	1	0,4
Bori	56	19,9	37	13,7	33	12,3	52	18,4
Ostali iglavci	0	0,0	2	0,6	0	0,0	1	0,2
Bukev	64	21,9	49	17,2	38	14,5	60	20,9
Hrast	48	17,1	72	25,3	41	15,7	53	18,8
Plemeniti list.	13	4,6	29	10,1	39	14,6	16	5,8
Ostali trdi list	51	18,2	41	14,2	42	15,8	49	17,4
Mehki list.	38	13,6	36	12,4	66	25,0	38	13,4
Iglavci	69	24,6	59	20,7	39	14,5	67	23,7
Listavci	214	75,4	227	79,3	226	85,5	216	76,3
Skupaj	283	100,0	286	100,0	265	100,0	283	100,0

GGO je izrazita kmetijsko - primestna krajina. Gozdnatost je 29,9 % je najnižja v Sloveniji in za skoraj 30 % odstopa od slovenskega povprečja. Površina gozda v GGO se povečuje (v zadnjem desetletju za 624 ha) vendar manj izrazito, kot v prejšnjih obdobjih. 70 % gozdov v GGO spada v območje Nature 2000.

Povprečna lesna zaloga v GGO znaša 283 m³/ha. V GGO je popisanih 49 drevesnih vrst, štirinajst z deležem v lesni zalogi več kot 1 %. Največji delež ima bukev. Beležimo zmanjšanje deleža iglavcev, ki se je iz 70 % v letu 1971 zmanjšal pod 24 %.

Med gozdnogospodarskimi cilji se kot najpomembnejši izpostavlja proizvodnja lesa in dohodek iz gozda, čeprav zaradi drobne posesti visoki dohodki niso pričakovani. Zaposlitvene možnosti so v gozdarstvu majhne. Med ekološkimi cilji omenimo cilje varstva narave (ohranjanje biotske

pestrosti), ohranjanje kakovosti podzemnih in nadzemnih voda, blaženje ekstremnih klimatskih vplivov. V zadnjem obdobju vse večji pomen pridobiva zagotavljanje ponora ogljika. Gozd postaja tudi vse večji potencial za naravi prijazen turizem – mehki turizem.

Preglednica 59: Gozdni fondi po kategorijah gozdov v GGO Murska Sobota

Kategorije gozdov	Površina	Lesna zaloga			Prirastek			Možni posek			
	ha	m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge		% na	
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	PR
Večnamenski gozdovi	15.678	37	262	300	1,0	7,7	8,7	21,2	24,1	23,8	82,0
GPN, ukrepi so dovoljeni	21.072	99	173	273	2,1	4,7	6,8	20,0	20,7	20,4	82,3
GPN, ukrepi niso dovoljeni	48	53	432	485	0,9	8,7	9,6				
Varovalni gozdovi	3.221	0	267	267	0,0	8,8	8,8	0,0	27,3	27,3	82,7
Skupaj vsi gozdovi	40.018	67	216	283	1,5	6,2	7,7	20,2	22,9	22,3	82,1

Zaradi pričakovanih podnebnih sprememb je potrebno rabo gozdnega prostora skrbno načrtovati. Ocenjujemo, da so dosedanje gozdnogojitveni sistemi ustrezni. Sestoje obnavljamo po naravni poti, razen v nižinskih vrbovkih in črnojeleševjih in deloma dobovkih, kjer prevladuje umetna obnova. Pri umetni obnovi je ključna pravilna manipulacija s sadilnim materialom, ustrezna gostota, način sadnje in dosledno izvajanje nege in zaščite. Drevesna sestava naj bo naravna in pestra. Vrsno pestrost uravnavamo z načinom obnove (velikost pomlajevanja) in nego. Za zagotovitev pestre sestave bo potrebno povečati pomladitvene površine in pravočasno zaključiti z obnovo. Pri umetni obnovi je potrebna zaščita obnovljenih površin pred divjadjo.

Preglednica 60: Možni posek v GGO Murska Sobota

	v 1.000 m ³	m ³ na ha, leto	% od LZ	% od P
Iglavci	542	1,3	20,2	91
Listavci	1.984	5,0	22,9	80
Skupaj	2.526	6,3	22,3	82

Možni posek predstavlja 82 % prirastka. Pri iglavcih je možni posek višji od prirastka prirastka ker večina GRT v GGO ni primernih za iglavce (smreka v nižinah, nasadi zelenega bora). Možni posek je v primerjavi s prejšnjim desetletjem višji za dobrih 500.000 m³, oziroma 1.000.000 m³ glede na realizirani posek. Na višino možnega poseka listavcev vpliva predvsem neuravnoteženo stanje po razvojnih fazah (predvsem RGR 060) in pojav bolezni gozdnega drevja (obstoječe in nove), ki v GGO ogrožajo zlasti jesene, črno jelšo, hraste, poljski brest (nižinski RGR). Glede vrste sečnje v možnem poseku še vedno prevladujejo redčenja, delež pomladitvenih sečenj je 35 %. Realno pričakujemo, da bo delež sanitarnega poseka še vedno nad 20 % celotnega poseka.

Preglednica 61: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih po oblikah lastništva v GGO

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Državni gozdovi		Zasebni in drugi gozdovi		Skupaj	
		minimalno	optimalno	minimalno	optimalno	minimalno	optimalno
Obnova	ha	502	662	418	1.010	920	1.672
Nega	ha	1.783	3.242	1.582	4.771	3.365	8.013
Varstvo	dni	2.573	3.430	2.965	5.390	5.538	8.820
Nega habitatov	dni	50	70	550	770	600	840

V primeru 100 % realizacije v GGO v desetletju akumuliramo 500.000 m³ lesne mase, predvsem listavcev, kar ugodno vpliva na ponor ogljika. Ekonomski učinek gospodarjenja bo odvisen od kvalitete - sortimentne strukture gozdov. Največji potencial imajo nižinski gozdovi, v prevladujočih

bukovih rastiščih je potencial manjši, a vseeno dovolj visok, da je proizvodnja kvalitetne bukovine možna.

Kraško GGO

Kraško GGO zajema skrajni JZ del Slovenije in v celoti meri 152.362 ha. Geografsko gledano ga sestavljajo štiri širše krajinske enote: Kras, Brkini, del Čičarije ter slovenska Istra. Površina gozdov znaša 88.873 ha, kar predstavlja 58,3 % gozdnatost. Površina gozda se je v primerjavi s preteklim ureditvenim obdobjem nekoliko povečala, in sicer za 2.411 ha, kar pa je znatno manj v primerjavi s preteklimi ureditvenimi obdobji. V prihodnje pričakujemo nadaljnjo upočasnitev povečevanja gozdne površine.

Gozdovi GGO v celoti zajemajo submediteransko fitogeografsko območje. Med skupinami gozdnih rastiščnih tipov prevladujejo toploljubni listnati gozdovi, pomemben delež pa zajemajo gričevno-podgorsko gradnovo bukovje na silikatnih kamninah in toploljubna bukovja. Zgodnja poselitev kraškega in obalnega območja ter intenzivna izraba prostora v kmetijske namene je povzročila degradacijo in krčitev prvotne gozdne vegetacije ter erozijo tal. Ponovna ogozditev Krasa s črnim borom ter proces zaraščanja, ki je v drugi polovici 20. stoletja zajel celotno GGO, pa sta oblikovala gozdne sestoje, ki se precej razlikujejo od naravne podobe. Za današnje gozdove sta značilna predvsem večji delež iglavcev, zlasti črnega bora, in številni pionirski stadiji gozdov. Stanje gozdov in tople podnebne razmere so vzrok, da je velika večina gozdov GGO požarno ogroženih. Stanje se bo z nadaljnjim dvigovanjem temperature zraka in drugih posledic podnebnih sprememb, še poslabšalo.

Preglednica 62: Drevesna sestava gozdov po oblikah lastništva

	Zasebni gozd		Državni gozd		Gozdovi lokalnih skupnosti		Skupaj	
	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%	m ³ /ha	%
Smreka	5	3,2	5	3,5	5	3,7	5	3,2
Jelka	0	0,1	0	0,1	0	0,2	0	0,1
Macesen	1	0,8	1	0,7	1	0,5	1	0,8
Bori	42	24,3	37	25,5	61	42,3	42	25,1
Ostali iglavci	4	2,2	4	3,0	4	2,4	4	2,3
Bukev	32	18,4	18	12,7	12	8	29	17,5
Hrast	24	14	22	15	16	11,1	23	14
Plemeniti list.	5	3,1	3	2,3	3	1,8	5	3,0
Ostali trdi list	51	29,6	51	35,1	40	27,4	50	29,9
Mehki list.	7	4,3	3	2,1	4	2,6	7	4,1
Iglavci	52	30,6	48	32,8	71	49,1	53	31,5
Listavci	119	69,4	97	67,2	74	50,9	115	68,5
Skupaj	171	100,0	145	100,0	145	100,0	168	100,0

Lastniško prevladujejo zasebni gozdovi, državnih gozdov je malo in večinoma niso oblikovani v večje gozdne komplekse. Med zasebnimi gozdovi imajo pomembno mesto agrarne skupnosti, ki upravljajo največje strnjene gozdne posesti. Po kategorijah gozda močno prevladujejo večnamenski gozdovi, preostale kategorije gozda predstavljajo zgolj 2,8 % vseh gozdov.

Povprečna lesna zaloga znaša 168 m³/ha, od katere 32 % predstavljajo iglavci, 68 % pa listavci. Lesna zaloga se zaradi skromne realizacije možnega poseka še vedno povečuje in to predvsem pri listavcih, medtem ko se delež iglavcev postopno zmanjšuje.

Gozdovi v GGO imajo poudarjene predvsem ekološke funkcije. Po površini največji del zavzemata funkciji varovanja gozdnih zemljišč in sestojev ter hidrološka funkcija. Tudi socialne funkcije so precej zastopane, vendar so skoncentrirane na območjih, ki so zavarovana po predpisih s področja naravne in kulturne dediščine (Regijski park Škocjanske jame, Kobilarna Lipica ...) ter na obrobju

večjih mest (Sežana, Ilirska Bistrica in obalna mesta). Prvo stopnjo lesnoproizvodne funkcije ima 41 % vseh gozdov.

Preglednica 63: Gozdni fondi v Kraškem GGO po kategorijah gozdov

Kategorije gozdov	Površina ha	Lesna zaloga			Prirastek			Možni posek			
		m ³ /ha			m ³ /ha			% od lesne zaloge		% na	
		igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	igl.	list.	sk.	PR
Večnamenski gozdovi	86.429	53	116	169	1,2	3,4	4,6	27,5	23,0	24,4	89,8
GPN, ukrepi so dovoljeni	657	77	107	184	1,2	2,8	4,0	28,6	24,7	26,4	121,0
GPN, ukrepi niso dovoljeni	194	72	146	218	2,2	4,7	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Varovalni gozdovi	1.593	44	50	95	1,2	1,6	2,8	18,6	13,5	15,9	52,8
Skupaj vsi gozdovi	88.873	53	115	168	1,2	3,4	4,6	27,0	22,8	24,1	88,7

Pri gospodarjenju z gozdovi v GGO so prisotni številni problemi, ki izhajajo iz stanja gozdov zaradi degradiranosti rastišč in vedno večjega števila invazivnih tujerodnih vrst kot posledica globalizacije in podnebnih sprememb. Dodatno težavo pri gospodarjenju z gozdovi predstavljajo prevladujoči neaktivni lastniki gozdov, ki s svojo gozdno posestjo ne gospodarijo in vanjo tudi ne vlagajo, kar se odraža v pretekli nizki realizaciji možnega poseka ter gojitvenih del.

Glede na ugotovljeno problematiko gozdov v GGO so glavni cilji območnega načrta povezani z varovanjem gozdov pred naravnimi in drugimi nesrečami, kot so gozdni požari, in preko izkoriščanja gozdov posredno zagotoviti nadaljnji sukcesijski razvoj pionirskih gozdov k rastišču primernejši drevesni sestavi in zgradbi. Med cilji ima pomembno mesto ohranjanje dobrega stanja površinskih in podzemnih voda ter varstvo narave.

Strateške usmeritve gospodarjenja z gozdovi so usmerjene v indirektno premeno pionirskih gozdov ter postopnega opuščanja panjevskega gospodarjenja. Usmeritve za krepitev požarnega varstva so usmerjene k vzdrževanju in dodatni gradnji protipožarne infrastrukture ter snovanju gozdov, ki so glede drevesne sestave in njihove zgradbe odpornejši na požare. Območni načrt pri gospodarjenju z gozdovi vključuje tudi živalsko komponento preko usmeritev iz lovsko upravljaljskega načrta za Primorsko LUO.

Preglednica 64: Možni posek v Kraškem GGO

	v 1.000 m ³	m ³ na ha, leto	% od LZ	% od P
Iglavci	1.281	1,4	27,3	121,0
Listavci	2.337	2,6	22,9	78,0
Skupaj	3.618	4,0	24,3	89,3

Med glavnimi ukrepi usmerjanja gozdov ostaja možni posek. Ta je za ureditveno obdobje 2021–2030 za GGO načrtovan pri 3.618.000 m³ lesa, kar predstavlja 24,3 % lesne zaloge in 89,3 % prirastka. Načrtovani možni posek je za 277 % višji od realiziranega poseka v preteklem ureditvenem obdobju. Načrtovani najvišji možni posek je določen na podlagi stanja sestojev, postavljenih ciljev gospodarjenja in usmeritev. Glavnina varstvenih del v GGO je zaradi velike požarne ogroženosti naravnega okolja predvidena za izgradnjo in vzdrževanje protipožarne infrastrukture.

Preglednica 65: Okvirne potrebe po gojitvenih, varstvenih in ostalih delih v Kraškem GGO

Gojitvena in varstvena dela	Enota	Skupaj	
		minimalno	optimalno
Obnova	ha	1.590	2.358
Nega	ha	2.615	5.915
Varstvo	dni	20.800	30.339
Nega habitatov	dni	650	2.959

5. FIZIKALNE OSNOVE IN STANJE PODNEBNIH SPREMOMB V SLOVENIJI

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

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

Vse publikacije in drugi izsledki ARSO, omenjeni v tem poglavju, so dostopni na spletni strani ARSO: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/change/>.

5.1 Fizikalne osnove podnebnih sprememb IPCC

Povezava do povzetka I. delovne skupine IPCC AR6 (slovenski prevod):

[http://Fizikalne osnove in stanje v Sloveniji \(ARSO, 2021\)](http://Fizikalne%20osnove%20in%20stanje%20v%20Sloveniji%20(ARSO,%202021))

Povezava do originalnega povzetka I. delovne skupine IPCC AR6 (v angleščini):

[http://Summary for Policy Makers \(IPCC, 2021\)](http://Summary%20for%20Policy%20Makers%20(IPCC,%202021))

Povezava do slovarja IPCC poročila (v angleščini):

[http://IPCC Glossary](http://IPCC%20Glossary)

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

Poročilo IPCC poudarja, da je povečanje temperature ozračja, oceanov in tal nedvomno posledica vpliva človeka. Dogajajo se obsežne in hitre spremembe v ozračju, oceanih, kriosferi in biosferi. Globalna temperatura ozračja je od leta 1970 naraščala hitreje kot v kateremkoli 50-letnem obdobju v zadnjih najmanj 2.000 letih. Temperatura v zadnjem desetletju (2011–2020) presega desetletne temperature zadnjega večstoletnega toplega obdobja pred okrog 6.500 leti [0,2 °C do 1,0 °C glede na obdobje 1850–1900]. Pri tem oglati oklepaji [] predstavljajo zelo verjeten razpon (90-odstotni interval zaupanja). Zelo toplo obdobje pred tem je bilo pred okrog 125.000 leti, ko je bila večstoletna povprečna temperatura primerljiva s to v zadnjem desetletju [0,5 °C do 1,5 °C glede na obdobje 1850–1900]. Globalna povprečna višina padavin nad kopnim se je od leta 1950 verjetno povečala, od leta 1980 pa je bilo to povečanje še večje. Verjetno je, da je človek povzročil te vzorce padavinskih sprememb od sredine 20. stoletja. Podnebne spremembe že vplivajo na veliko izjemnih vremenskih in podnebnih dogodkov v vsaki regiji sveta. Zaradi človeškega vpliva se povečuje pogostost in intenzivnost izjemnih

dogodkov, kot so vročinski valovi, obilne padavine, suše in tropski cikloni. Dokazi o tem so se od prejšnjega poročila IPCC (AR5) še okrepili.

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

5.2 Opis preteklih podnebnih sprememb v Sloveniji

Povezava do povzetka Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961–2011:

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

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

- dvig povprečne temperature zraka za 1,7 °C,
- trend naraščanja temperature zraka je nekoliko večji v vzhodni kot v zahodni polovici države,
- najbolj so se ogrela poletja in pomladi, nekoliko manj zime,
- višina padavin se je na letni ravni zmanjšala za okoli 15 % v zahodni polovici države in za 10 % v vzhodni polovici države (pri tem spremembe niso statistično značilne),
- najbolj se je višina padavin zmanjšala spomladi (povsod po državi) in poleti (v južni polovici države),
- skupna višina snežne odeje se je zmanjšala za okoli 55 %, višina novozapadlega snega pa se je zmanjšala za 40 %,

- trajanje sončnega obsevanja se je na letni ravni v povprečju povečalo za 10 %, najbolj zaradi povečanega sončnega obsevanja spomladi in poleti; trajanje sončnega obsevanja se je povečalo za 30 do 40 ur na desetletje,
- izhlapevanje se je od leta 1971 povečalo za okoli 20 %, najbolj zaradi povečanja izhlapevanja v spomladanskem in poletnem času,
- zračni tlak je na letni ravni v povprečju zrastel za 1,5 hPa (najbolj pozimi, manj izrazito pomladi in poleti, najmanj pa v jeseni), ter
- temperatura vode se je zviševala s trendom 0,2 °C na desetletje za površinske vode (obdobje let 1953–2015) in za 0,3 °C na desetletje v primeru podzemnih vod (obdobje let 1969–2015).

Povezava do celotnega poročila projekta Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961–2011:

[http: Značilnosti podnebja v Sloveniji \(Vertačnik in sod., 2017\)](#)

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

5.3 Opis podnebnih projekcij v Sloveniji do konca 21. stoletja

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

Povezava do povzetka Ocene podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja:

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

Leta 2016 so na ARSO začeli z obsežnim projektom priprave podnebnih projekcij za Slovenijo z naslovom Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. V okviru tega projekta so ocenili povprečne spremembe najpomembnejših podnebnih spremenljivk in vpliv teh sprememb na rastne razmere in hidrološke spremenljivke. Podnebni scenariji imajo pomembno vlogo pri pripravi ocene tveganj, ki jih prinašajo podnebne spremembe in pri

pripravi akcijskega načrta za prilagajanje nanje. Povzetek poročila obravnava najpomembnejše pričakovane spremembe v Sloveniji do konca 21. stoletja. Slovenija je dežela raznolikih pokrajin in podnebnih tipov, kar posledično pomeni, da so na tem območju podnebne projekcije bolj negotove kot v nekaterih drugih območjih po svetu. Zato je še toliko bolj potrebna ocena o izraženosti posameznega vpliva podnebnih sprememb. V povzetku so predstavljene podnebne projekcije temperature in temperaturnih razmer za rast rastlin, padavin, vodne bilance in hidroloških spremenljivk. Rezultati simulacij za prihodnost napovedujejo znaten dvig letne povprečne temperature zraka do konca 21. stoletja na celotnem območju Slovenije in v vseh letnih časih. Dvig temperature bo močno povečal toplotno obremenitev poleti, ki bo izrazitejša na zahodu. Prav tako je v Sloveniji predvideno opazno povečanje padavin pozimi. Povečala se bosta tako jakost kot pogostost izjemnih padavin. Letno napajanje podzemne vode in veliki pretoki pa se bodo povečali, najbolj izrazito na vzhodu države.

Povezava do povzetka Ocene podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja: Povzetek dejavnikov okolja z vplivom na kmetijstvo in gozdarstvo

[http: Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja: Povzetek dejavnikov okolja z vplivom na kmetijstvo in gozdarstvo \(ARSO, 2018\)](#)

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

Temperatura tal: Podobno kot temperatura zraka se bo tudi povprečna temperatura tal v 21. stoletju predvidoma postopoma povečevala. Po srednje optimističnem scenariju (RCP4.5) se v prvem delu rastne dobe pričakuje dvig povprečne temperature tal na globini 5 cm za 1,3 do 1,5 °C do konca 21. stoletja, še večje povečanje pa se pričakuje v drugem delu rastne dobe (med 3,0 in 3,3 °C). Zagotovo pa ob povečani temperaturi tal lahko pričakujemo tudi močno izsušena tla. Temu se bo morala prilagoditi tehnologija pridelave, med drugim z rabo pokrovnih rastlin, globino setve, izbiro kultivarjev in predvsem z namakanjem.

Fenološke faze prvih listov: Do konca 21. stoletja bo do pojava olistanja prihajalo vedno bolj zgodaj, kar je pričakovano glede na dvig temperature zraka. Fenološki razvoj rastlin je pomemben bio-indikator podnebnih sprememb. Številne obdelave dolgoletnih nizov fenoloških podatkov so pokazale, da je spomladanski fenološki razvoj danes zgodnejši kot je bil še pred pol stoletja, kar je posledica spreminjajočega se podnebja, zlasti temperature zraka.

Dolžina rastne dobe: Do konca 21. stoletja se bo dolžina rastne dobe podaljševala zaradi zgodnejšega začetka in kasnejšega konca, kar je pričakovano glede na dvig temperature zraka, vendar bo podaljšanje odvisno od izbranega temperaturnega praga. V Sloveniji to lahko pričakujemo na Primorskem, kjer že v sedanosti lahko beležimo leta, ko povprečna temperatura zraka celo leto ne pade pod vegetacijski prag 5 °C (npr. leto 2014). V celinskem delu Slovenije v sedanosti rastna doba traja okoli 240 dni, do konca stoletja naj bi se po srednjem scenariju sprememb podaljšala na okoli 255 dni, po pesimističnem scenariju pa celo na več kot 270 dni (Celje). Precej podobne bodo spremembe dolžine rastne dobe, ki je omejena z višjim temperaturnim pragom (10 °C). Ta je mejen temperaturni prag za toplotno občutljive rastline, v Sloveniji na primer za vinsko trto, aktinidijo in toplotno občutljive zelenjadnice, tudi za koruzo. Nad tem temperaturnim pragom v sedanosti rastna doba traja okoli 175 dni, ob koncu 21. stoletja pa naj bi se podaljšala na 195 dni po srednjem oziroma na več kot 210 dni po pesimističnem scenariju.

Pozeba: Do konca 21. stoletja se spremembe števila dni z minimalno temperaturo pod dvema izbranimi kritičnima vrednostma ($-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ in $0\text{ }^{\circ}\text{C}$) v spomladanskem in jesenskem delu rastne dobe kljub njenemu podaljšanju ne pričakuje. Projekcije podnebnih sprememb do konca 21. stoletja so pokazale, da lahko pričakujemo zgodnejši začetek rastne dobe. Podobno tudi projekcija zadnje spomladanske zabeležene kritične temperature zraka kaže na zgodnejši pojav le te, kar lahko na prvi pogled pomeni, da se tveganje za spomladansko in jesensko pozebo v prihodnosti ne bo povečalo, razen po pesimističnem scenariju na Primorskem, in ponekod v urbanih območjih osrednje Slovenije, kjer se bo po drugi strani zmanjšalo tveganje jesenske pozebe.

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

Povezava do celotnega poročila Ocene podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja

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

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

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

Povezava do seznama spremenljivk za oceno podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja

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

Na tem seznamu so prikazane vse spremenljivke, za katere so bile pripravljene podnebne projekcije v projektu Ocene podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. Podnebne projekcije posameznih spremenljivk na seznamu (npr. kazalniki suše in snežna odeja) še niso bile objavljene v prvemu delu sinteznega poročila, bodo pa v drugem delu sinteznega poročila (predvidena objava v letu 2023 oz. 2024).

Povezava do Atlasa podnebnih projekcij

[http: Atlas podnebnih projekcij](#)

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

5.4 Pregled (agro)meteoroloških podatkov v Sloveniji za preteklost in sprotno spremljanje

Povezava do arhiva meritev ARSO

[http: Arhiv meritev ARSO](#)

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

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

Povezava do arhiva agrometeoroloških podatkov ARSO

[http: Arhiv agrometeoroloških podatkov ARSO](#)

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

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

- povprečna dnevna temperatura zraka (tpov) v °C,
- minimalna dnevna temperatura zraka na višini 5 cm (tmin5) v °C ter
- poseben zavihek za temperaturo tal v °C.

Povezava do OPSI (meritve 1981–2010, dnevni podatki, ločljivost 0,125°)

<http://OPSI: Podnebne spremembe: Meritve 1981-2010, dnevni podatki, ločljivost 0,125°>

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

Povezava do trendov podnebnih spremenljivk in kazalcev

<http://Trendi podnebnih spremenljivk in kazalcev>

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

Povezava do homogeniziranih klimatoloških nizov po postajah

<http://Pregled homogeniziranih klimatoloških nizov po postajah>

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

Povezava do podnebne statistike za izbrane postaje v obdobju let 1950–2020

<http://Podnebne statistike za izbrane postaje v obdobju 1950-2020>

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

Povezava do spletnega orodja Sušomer

[http: Sušomer](http://Sušomer)

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

Povezava do spletnega orodja »traktorčki«

[http: Agrometeorološka napoved – »traktorčki«](http://Agrometeorološka napoved – »traktorčki«)

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

5.5 Pregled podatkov podnebnih projekcij v Sloveniji

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

Povezava do OPSI podnebnih sprememb (rezultati, odkloni osnovnih spremenljivk za 30-letna obdobja in sedanje stanje)

[http: OPSI: Podnebne spremembe: Rezultati, odkloni osnovnih spremenljivk za 30-letna obdobja in sedanje stanje](http://OPSI: Podnebne spremembe: Rezultati, odkloni osnovnih spremenljivk za 30-letna obdobja in sedanje stanje)

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

Povezava do OPSI podnebnih sprememb (projekcije temperature, višine padavin in referenčne evapotranspiracije)

[http: OPSI: Podnebne spremembe: Projekcije temperature, višine padavin in referenčne evapotranspiracije](http://OPSI: Podnebne spremembe: Projekcije temperature, višine padavin in referenčne evapotranspiracije)

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

Povezava do OPSI podnebnih sprememb (Kazalec suše SWD60)

[http: OPSI: Kazalec suše SWD60](http://OPSI: Kazalec suše SWD60)

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

Povezava do OPSI podnebnih sprememb (Napajanje podzemne vode)

[http: OPSI: Napajanje podzemne vode](http://OPSI: Napajanje podzemne vode)

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

6. PREGLED RAZISKAV, ORODIJ IN PODATKOV

6.1 Pregled raziskav na področju kmetijstva in gozdarstva

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

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

Dosedanje raziskave so prikazane v sedmih kategorijah:

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

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

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

Preglednica 66: Seznam dosedanjih raziskav

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

Pomen gozdov za biotsko raznovrstnost na ekosistemski, vrstni in genski ravni v luči blaženja podnebnih sprememb in prilagoditve gospodarjenja z gozdovi glede na pričakovane spremembe (V4-0492)	2008–2011	SLO	G	biotska raznovrstnost, klimatske spremembe, habitat, načrtovanje gospodarjenja z gozdom	- PDF (dlib.si) - Pomen gozdov za biotsko raznovrstnost na ekosistemski, vrstni in genski ravni v luči blaženja podnebnih sprememb in prilagoditve gospod (izum.si)
Ocena tveganja vnosa invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst v Slovenijo kot posledica vpliva podnebnih sprememb (V4-0473)	2008–2011	SLO	R	koruza, plevel, invazivne plevelne vrste, podnebne spremembe, zatiranje plevelov, ocena tveganja	- PDF (dlib.si) - Ocena tveganja vnosa invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst v Slovenijo kot posledica vpliva podnebnih sprememb (izum.si)
Prilagajanje gospodarjenja z gozdovi podnebnim spremembam glede na pričakovane spremembe značilnosti in prostorske razporeditve gozdov (V4-0494)	2008–2011	SLO	G	klimatske spremembe, smernice za gospodarjenje, prilagajanje napovedanim scenarijem sprememb, parametri gozda, gozdne funkcije, vegetacija, premik gozdnega roba, klimatski model	- PDF (dlib.si) - Prilagajanje gospodarjenja z gozdovi podnebnim spremembam glede na pričakovane spremembe značilnosti in prostorske razporeditve gozdov (izum.si)
Izboljšanje rodovitnosti tal v spreminjajočih se podnebnih razmerah in gospodarjenje z dušikom ter ogljikom s prezimno ozelenitvijo njiv (V4-0485)	2008–2011	SLO	R, T	rodovitnost tal, prezimni dosevki, prezimna ozelenitev, akumulacija dušika in ogljika, simbiotska vezava dušika, razmerje med ogljikom in dušikom v organski masi dosevka, njivski kolobar	- PDF (dlib.si) - Izboljšanje rodovitnosti tal v spreminjajočih se podnebnih razmerah in gospodarjenje z dušikom ter ogljikom s prezimno ozelenitvijo njiv (izum.si)
Sladka koruza - razvoj novega, okoljsko, ekonomsko in podnebno sprejemljivega proizvoda (V4-0472)	2008–2011	SLO	R	sladka koruza, pridelovalni sistemi, gnojenje, dušik, pridelek, oskrba rastlin v pogojih sušnega stresa z dušikom in vodo, vpliv okopavnja na rast in razvoj, ekološka pridelava	- https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-RQ9YQZK3/2c1e2cf2-ea5d-4a5e-be97-5b6c1b96d83e/PDF - Sladka koruza - razvoj novega, okoljsko, ekonomsko in podnebno sprejemljivega proizvoda (izum.si)
Pomen gozdno-lesne proizvodne verige za blaženje podnebnih sprememb (V4-0491)	2008–2010	SLO	G	gozdarstvo, podnebne spremembe, ponor CO ₂ v gozdovih, zaloga ogljika v lesnih izdelkih, življenjska doba lesnih izdelkov, odslužen les, Kjotski protokol	- Obrazec ARRS-RPROJ-CRP-KS-ZP/2010 (dlib.si) - Pomen gozdno-lesne proizvodne verige za blaženje podnebnih sprememb (izum.si)
Podnebne spremembe in preučevanje pojavnosti ter karakterizacija virusa Zahodnega Nila pri pticah in dvoriščni perutnini v Sloveniji (V4-0474)	2008–2010	SLO	Ž	podnebne spremembe, virus Zahodnega Nila, ptice, dvoriščna perutnina	- *ZP_0406_V4-0474_Zormanrojs (dlib.si) - Podnebne spremembe in preučevanje pojavnosti ter karakterizacija virusa Zahodnega Nila pri pticah in dvoriščni perutnini v Sloveniji (izum.si)
Vpeljava metod in postavitev strategij za obvladovanje izbruhov škodljivih organizmov v hmeljarstvu nastalih zaradi podnebnih sprememb (V4-0480)	2008–2010	SLO	R	hmeljarstvo, rastlinske bolezni in škodljivci, podnebne spremembe, Cercospora cantuariensis, Phoma exigua, Neoplinthus tigratus porcatus, Otiorhynchus ligustici, Humulus lupulus, fungicidi, insekticidi, entomopatogene ogorčice	- PDF (dlib.si) - Vpeljava metod in postavitev strategij za obvladovanje izbruhov škodljivih organizmov v hmeljarstvu nastalih zaradi podnebnih sprememb (izum.si)
Numerično modeliranje podnebja z visoko ločljivostjo za pripravo scenarijev podnebnih sprememb v Sloveniji za 21. stoletje (V4-0500)	2008–2010	SLO	K, G	podnebne spremembe, scenariji, regionalni model, visoka ločljivost	- Microsoft Word - ZP_0510_1554_V4-0500_Rakovec (dlib.si) - Numerično modeliranje podnebja z visoko ločljivostjo za pripravo scenarijev podnebnih sprememb v Sloveniji za 21. stoletje (izum.si)
Presoja ukrepov kmetijske politike z vidika podnebnih sprememb (V4-0486)	2008–2010	SLO	K	kmetijstvo, podnebne spremembe, ukrepi kmetijske politike, presoja vpliva, racionalna raba lokalnih naravnih virov in učinkovita proizvodnja	- Microsoft Word - ZP_0401_V4-0486_Volk .doc (dlib.si) - Presoja ukrepov kmetijske politike z vidika podnebnih sprememb (izum.si)

Analiza avtohtonega materiala izbranih vrst metuljnic kot pomoč pri ohranjanju biodiverzitete in žlahtnjenju v spreminjajočih se podnebnih razmerah (V4-1073)	2010–2013	SLO	R	podnebne spremembe, biotska raznovrstnost, abiotški stres, prehranska vrednost, žlahtnjenje, ohranjanje genskih virov, fenotipske značilnosti genskih virov, metuljnice, lucerna, črna detelja, fižol	- PDF (dlib.si) - Analiza avtohtonega materiala izbranih vrst metuljnic kot pomoč pri ohranjanju biodiverzitete in žlahtnjenju v spreminjajočih se podnebnih razmerah (izum.si)
Razvoj sistema za analizo upravljanja strategij s tveganjem zaradi toče z uporabo atmosferskih modelov, dreves odločanja in modela rea (V4-1054)	2010–2012	SLO	K	upravljanje s tveganji, podnebne spremembe, neurja s točo, ocena alternativ upravljanja s tveganji, kombinirana metoda modelnih kalkulacij in dreves odločanja, SDSM4, GERK	- *PDF (dlib.si) - Razvoj sistema za analizo upravljanja strategij s tveganjem zaradi toče z uporabo atmosferskih modelov, dreves odločanja in modela realnih opcij (akronim Toča II) (cobiss.net)
Proučevanje vpliva alternativnih načinov obdelave tal na izboljšanje rodovitnosti tal in povečevanje humusa v tleh ter zmanjšanje izpustov CO ₂ v ozračje (V4-1062)	2010–2013	SLO	R, T	alternativni načini obdelave tal, klimatske spremembe, poljedelstvo, trije načini obdelave tal, rodovitnost tal, dinamika sproščanja CO ₂ , dinamika kopičenja talnega ogljika	- *PDF (dlib.si) - Proučevanje vpliva alternativnih načinov obdelave tal na izboljšanje rodovitnosti tal in povečevanje humusa v tleh ter zmanjšanje izpustov CO ₂ v ozračje (cobiss.net)
Presoja učinkovitosti umetnega vpliva na vreme z letali (V4-1065)	2010–2012	SLO	K	vreme, ekstremni vremenski pojavi, poljščine, proženje padavin, suša, toča, srebrov jodid	- PDF (dlib.si) - Presoja učinkovitosti umetnega vpliva na vreme z letali (izum.si)
Projekcija vodnih količin za namakanje v Sloveniji (V4-1066)	2010–2012	SLO	K	podnebne spremembe, suša, namakalni sistemi, vodni viri, vodni zadrževalniki, grafični prikaz, vodno načrtovanje	- (Microsoft Word - 2012 03 26 CRP V4-1066 PROJEKCIJA VODNIH KOLIČIN - FINAL.doc) (dlib.si) - Projekcija vodnih količin za namakanje v Sloveniji (izum.si)
Trajnostna raba vode za krepitev rastlinskega pridelovalnega potenciala v Sloveniji (V4-1131)	2011–2013	SLO	R	namakanje, razvoj velikih namakalnih sistemov, gojenje zelenjave, oskrba trga, primerna območja gojenja	- PDF (dlib.si) - Trajnostna raba vode za krepitev rastlinskega pridelovalnega potenciala v Sloveniji (izum.si)
Okoljski odtis kmetijstva in živilsko predelovalne industrije ter tehnološki ukrepi za njegovo znižanje v prihodnosti (V4-1135)	2011–2013	SLO	K	okoljski odtis kmetijstva in živilsko predelovalne industrije, ogljični odtis kmetijstva in živilstva	- PDF (dlib.si) - Okoljski odtis kmetijstva in živilsko predelovalne industrije ter tehnološki ukrepi za njegovo znižanje v prihodnosti (izum.si)
Zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov v govedoreji (V4-1136)	2011–2014	SLO	Ž	govodoreja, metan, didušikov oksid, ogljikov dioksid, toplogredni plini	- PDF (dlib.si) - Zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov v govedoreji (izum.si)
Alternativne poljščine v različnih pridelovalnih sistemih in kolobarjih kot osnova za prilagajanje klimatskim razmeram ter oskrbe s kakovostno krmo in hrano (V4-1137)	2011–2014	SLO	R	alternativne poljščine, pridelovalni sistem, kolobar, klimatske spremembe, krma, hrana	- PDF (dlib.si) - Alternativne poljščine v različnih pridelovalnih sistemih (izum.si)
Izdelava tehnoloških smernic za namakanje oljk v Sloveniji (V4-1411)	2014–2017	SLO	R	oljke, podnebne spremembe, suša, namakanje, oljčno olje, kakovost, biofenoli, sladkorji	- PDF (dlib.si) - Izdelava tehnoloških smernic za namakanje oljk v Sloveniji (izum.si)
Izhodišča za izboljšanje metodologije poročanja o emisijah toplogrednih plinov v povezavi z rabo tal, spremembo rabe tal in gozdarstvom (V4-1428)	2014–2016	SLO	G	poročanje; TGP; raba tal in spremembe rabe tal; gozdarstvo; kmetijstvo; lesni proizvodi	- PDF (dlib.si) - Nacionalno poročilo za sektor LULUCF. F.16 Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz COBISS.SI-ID: 4673446 - F.16 Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz; COBISS.SI-ID: 4677542

Učinki žleda na gozdove glede na sestojne in talne značilnosti (V4-1422)	2014–2017	SLO	G	žled, stabilnost gozda, obnova gozda, gozdnogojitvene smernice, model, satelitski monitoring gozdov	- PDF (dlib.si) - Učinki žleda na gozdove glede na sestojne in talne značilnosti (izum.si)
Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD) (V1-1426)	2014–2016	SLO	K	OMD, temperaturni prag, rastna doba, evapotranspiracija, klimatske karte, simulacijski model, stroški pridelave	- PDF (dlib.si) - Klimatske podlage kot dodatni kriterij za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD) (izum.si)
Obvladovanje tveganja pri gospodarjenju s smreko v gozdovih Slovenije (V4-1614)	2016–2019	SLO	G	smreka, gospodarjenje s smreko, gojenje gozda, mortaliteta dreves, klimatske spremembe, žled, podlubniki, adaptivno gospodarjenje z gozdom	- PDF (dlib.si) - Zaključno poročilo
Razvoj metod zaznavanja poškodb iglavcev zaradi smrekovih in jelovih podlubnikov ter izdelava modelov za napovedovanje namnožitve smrekovih in jelovih podlubnikov v slovenskih razmerah (V4-1623)	2016–2019	SLO	G	model, napoved, prognoza, Ips typographus, Pityogenes chalcographus, multispektralni posnetek, informacijski sistem, sistem obveščanja	- PDF (dlib.si) - Zaključno poročilo - Spletna aplikacija RITY-2 - COBISS.SI-ID: 5311910 - Spletna aplikacija, model CHAPY-1 - COBISS.SI-ID: 5311142 - Spletna aplikacija RITY-2 - COBISS.SI-ID: 5312166
Spremljanje zalog ogljika v kmetijskih in gozdarskih rabah tal za potrebe poročanja o nacionalni bilanci ogljika (V4-1628)	2016–2019	SLO	K, G, T	talna organska snov, TOS, bilanca C, poročanje TPG, Kyoto	- PDF (dlib.si) - Spremljanje zalog ogljika v kmetijskih in gozdarskih rabah tal za potrebe poročanja o nacionalni bilanci ogljika (izum.si)
Analitične podpore za večjo učinkovitost in ciljnost kmetijske politike do okolja in narave v Sloveniji (V4-1814)	2018–2020	SLO	K	SKP, kmetijsko-okoljski ukrepi, strateško načrtovanje, SWOT, okoljske podatkovne baze, metodologija vrednotenja	- Analitične podpore za večjo učinkovitost in ciljnost kmetijske politike do okolja in narave v Sloveniji (izum.si)
Zmanjšanja sušnega stresa in povečanja rodovitnosti tal z uvajanjem ohranitvene (konzervacijske) obdelava tal v trajnostno poljedelstvo (V4-1815)	2018–2021	SLO	K, R, T	ohranitvena obdelava tal, kolobar, organska snov, travinje, gospodarjenje, vezava ogljika	- Zmanjšanja sušnega stresa in povečanja rodovitnosti tal z uvajanjem ohranitvene (konzervacijske) obdelava tal v trajnostno poljedelstvo (izum.si)
Zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov in amonijaka na kmetijskih gospodarstvih (V4-1816)	2018–2020	SLO	K	toplogredni plini, amonijak, izpusti, blaženje podnebnih sprememb	- Zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov in amonijaka na kmetijskih gospodarstvih (izum.si)
Uporabnost ameriške duglazije in drugih tujerodnih drevesnih vrst pri obnovi gozdov s saditvijo in setvijo v Sloveniji (V4-1818)	2018–2021	SLO	G	tujerodne drevesne vrste, ameriška duglazija, obnova gozda, gojenje gozdov, gozdni reprodukcijski material, lastnosti lesa, podnebne spremembe	- PDF (dlib.si) - Zaključno poročilo
Vzroki in vplivi vetroloma (december 2017) na nadaljnji razvoj jelovo-bukovih sestojev v Sloveniji (V4-1820)	2018–2021	SLO	G	naravne ujme, vetrolom, obnova, pomlajevanje, perspektiva razvoja, jelovo-bukovi sestoji, smreka	- Vzroki in vplivi vetroloma (december 2017) na nadaljnji razvoj jelovo-bukovih sestojev v Sloveniji (izum.si)
Izboljšanje konkurenčnosti slovenske gozdno-lesne verige v kontekstu podnebnih sprememb in prehoda v nizko-ogljico družbo (V4-2017)	2020–2023	SLO	G	gozdno-lesna veriga, vpliv podnebnih sprememb, drevesne vrste	- https://apps.izum.si/ecris/si/sl/project/18455 - https://www.bf.uni-lj.si/mma/CRP_V4-2017_letak-november2020.pdf/2021113015065256/?m=1638281212
Bolezni, škodljivci in sušni stres pri navadni buki v različnih scenarijih podnebnih sprememb (V4-2026)	2020–2023	SLO	G	bolezni, škodljivci, vpliv suše na zdravstveno stanje buke, tri scenariji podnebnih sprememb	- Bolezni, škodljivci in sušni stres pri navadni buki v različnih scenarijih podnebnih sprememb (izum.si)

Smernice za prilagoditev pridelave grozdja in vina podnebnim spremembam in zahtevam trga (V4-2202)	2022–2024	SLO	R	trajnostno vinogradništvo, trsni izbor, tehnologija, stili vin, , geografsko poreklo, rastišče, vinogradniške lege, dozorevanje grozdja, prodajne poti za vino, preference kupcev	- Smernice za prilagoditev pridelave grozdja in vina podnebnim spremembam in zahtevam trga (izum.si) https://www.kis.si/Domaci_OSVV/Smernice_za_prilagoditev_pridelave_grozdja_in_vina_podnebnim_spremembam_in_zahtevam_trga
Vpliv okoljskega stresa na zdravje in prirastek školjk ter izboljšave vzrejnih praks zaradi mikroplastike in podnebnih sprememb (V1-2205)	2022–2025	SLO	Ž	školjke, mikroplastika, podnebne spremembe, toplotni stres, prilagoditev gojitvenih praks	- Vpliv okoljskega stresa na zdravje in prirastek školjk - https://www.nib.si/mbp/sl/projects/92-mkgp/1116-vpliv-okoljskega-stresa-na-zdravje-in-prirastek-skoljk
Obvladovanje tveganj pri gospodarjenju z gozdovi zaradi klimatskih sprememb (V4-2211)	2022–2025	SLO	G	analiza tveganj, podnebne spremembe, prilagojeno gospodarjenje z gozdovi, sanacija gozdov	- Obvladovanje tveganj pri gospodarjenju z gozdovi zaradi klimatskih sprememb (izum.si) - https://www.bf.uni-lj.si/sl/raziskave/raziskovalni-projekti/2022092110130660/
Vrednotenje genotipov in vzgoja družin križanj za proučevanje odpornosti hmelja <i>Humulus lupulus</i> L. na hudo viroidno zakrnelost hmelja (V4-2203)	2022–2025	SLO	R	hmeljarstvo, umetno okuževanje, tolerantnost genskih virov na CBCVd,	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/20162
Tehnološki ukrepi za zmanjševanje posledic suše v kmetijstvu v Sloveniji (V4-0111)	2004–2006	SLO	R, Ž	priprava tehnoloških priporočil za zmanjšanje občutljivosti kmetijske pridelave na sušo	- http://agromet.mko.gov.si/Publikacije/Tehnoloska_prip_Orocila_za_zmanjsanje_obcutljivosti_na_suso.pdf - https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/4985
Tehnološke rešitve za boljše izkoriščanje lucerne v prehrani prežvekovalcev (V4-1414)	2014–2017	SLO	R, Ž	lucerna, razvojna faza, gnojenje, sestava, neto energija za laktacijo, beljakovine, beta karoten, vitamin E, seno, silaža, kondenzacijsko sušenje, obvodni pasovi	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/9368
Zmanjševanje vpliva spremenjenih klimatskih pogojev in delovanja patogenih in nepatogenih dejavnikov na družine kranjske čebele (<i>Apis</i>) (V4-0484)	2008–2010	SLO	Ž	čebelarstvo, kranjska čebela (<i>Apis mellifera carnica</i>), reja, odmiranje, patologija	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/5893 - http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-IVVJGH8T
Natančnost napovedovanja namakanja - TriN (V4-1609)	2016–2019	SLO	Ž	čebelarstvo, namakanje, napoved namakanja, deficitno namakanje	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/10350
II. NACIONALNI RAZISKOVALNI PROJEKTI (TEMELJNI, APLIKATIVNI, PODOKTORSKI ITD.)					
Naslov	Trajanje	Vir sredstev	Sektor*	Ključne besede	Povezava do dokumentov / končnih poročil
Podnebne spremembe in gozd (APL L4-1261)	1999–2001	SLO	G	klimatske spremembe, ogljikov cikel, gozd, biomasa, Slovenija	- https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:doc-QRMD88NT/0905c22f-aa6a-4442-81b8-0fbd4fc31021/PDF
Zaraščanje kraških travnišč in spremembe njihove ponorne aktivnosti za ogljik (APL J4-1009)	2008–2011	SLO	R	kroženje ogljika, ekosistemi, travnišča, zaraščanje, ponori za ogljik, CO ₂	- PDF (dlib.si)
Vpliv klimatskih sprememb na trajnost, stabilnost in biodiverziteteto sestojev bukve in črnega bora na Balkanu (APL L7-2393)	2009–2012	SLO	G	klimatske spremembe, bukev, črni bor	- PDF (dlib.si) – zaključno poročilo
Varnost preskrbe s hrano in blazitev podnebnih sprememb z razvojem ekološkega kmetijstva - ohranitvena obdelava tal, bioefektorji in trajnostno upravljanje s pleveli (APL L4-9315 EcoFAR)	2018–2021	SLO	R, T	ekološko kmetijstvo, toplogredni plini, ohranitvena obdelava tal, bioefektorji, pleveli, združbe talnih mikroorganizmov	- EcoFAR: Varnost preskrbe s hrano in blazitev podnebnih sprememb z razvojem ekološkega kmetijstva - ohranitvena obdelava tal, bioefektorji in trajnostno upravljanje s pleveli (izum.si)

Nove prakse za blaženje abiotskega in biotskega stresa koruze v luči klimatskih sprememb (APL L4-1840)	2019–2022	SLO	R	klimatske spremembe, biotski in abiotski stres, daljinsko zaznavanje, mikrobní vcepki, koruzni vrtač, Diabrotica, Meloidogyne, RKN	- Nove prakse za blaženje abiotskega in biotskega stresa koruze v luči klimatskih sprememb (izum.si)
Vpliv podnebnih sprememb na dinamiko akumulacije lesne biomase buke in smreke v Sloveniji in ovrednotenje s tem povezanih potencialov rasti biogospodarstva (J4-2541)	2020–2023	SLO	G	klimatske spremembe, nastajanje lesa, modeliranje, dendrokronologija, anatomija lesa, gozdna produkcija, kakovost lesa, ekonomija, bio-gospodarstvo	- http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-4IVO6X08 .
Razvoj in optimizacija nekemičnih načinov zatiranja rastlinskih škodljivcev z namenom njihove implementacije v sisteme trajnostnega kmetijstva (APL L4-3178)	2021–2024	SLO	R	skladiščni škodljivci, škodljivci poljščin in vrtnin, žuželke, lesni pepel, zeolit, rastlinski prahovi, tujerodne invazivne rastlinske vrste, laboratorijski poskusi, poljski poskusi,	- Razvoj in optimizacija nekemičnih načinov zatiranja rastlinskih škodljivcev z namenom njihove implementacije v sisteme trajnostnega kmetijstva (izum.si)
Odkrivanje in z vodo povezana epidemiologija porajajočih se tobamovirusov, ki okužujejo kmetijske rastline (APL L4-3179)	2021–2024	SLO	R	tobamovirusi, vode za namakanje, epidemiologija, zanesljiva detekcija	- Odkrivanje in z vodo povezana epidemiologija porajajočih se tobamovirusov, ki okužujejo kmetijske rastline (izum.si)
Spremembe gozdne vegetacije zaradi vplivov globalnih in lokalnih okoljskih sprememb v daljšem časovnem obdobju (Z4-4543)	2022–2024	SLO	G	gozdna vegetacija, globalne spremembe, časovno obdobje	- https://www.gozdis.si/projekti/spremembe-gozdne-vegetacije-zaradi-vplivo-globalnih-in-lokalnih-okoljskih-sprememb-v-daljsem-casovnem-obdobju-z4-4543/
Ekofiziološki, morfološki in rastni odzivi jelke in buke vzdolž geografskega gradienta – izhodišče za napovedovanje prihodnjih razvojnih trendov (J4-3086)	2021–2024	SLO - Češka	G	bukev, jelka, raznodobni sestoji, gojenje, gradient zemljepisne širine, odziv, napovedovanje prihodnjih trendov, klimatske spremembe	- https://www.gozdis.si/projekti/ekofizioloski-morfoloski-in-rastni-odzivi-jelke-in-buke-vzdolz-geografskega-gradienta/
Hrasti za gozdove in gozdarstvo v prihodnosti: Quercus robur versus Quercus petraea (J4-4541)	2022–2025	SLO ZOHO	G	Q. robur, Q. petraea, naravne okoljske razmere, Krakovski gozd, modeliranje potenciala rasti dreves	- https://gozdis.si/projekti/hrasti-za-gozdove-in-gozdarstvo-v-prihodnosti-quercus-robur-versus-quercus-petraea-j4-4541/
Razvoj občutljivega in selektivnega elektrokemijskega genosenzorja za terensko detekcijo viroida razpokanosti skorje agrumov (CBCVd) (ARRS J1-3017)	2021–2024	SLO	R	hmeljarstvo, viroid razpokanosti skorje agrumov (CBCVd), elektrokemijski genosenzor, terenska detekcija, voltometrija, DNA/RNA senzor	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/18632
Izboljšanje učinkovitosti rabe vode pri kapljičnem namakanju v kmetijstvu (ARRS Z4-9319)	2018–2020	SLO	R	hmeljarstvo, namakanje, hmelj, Humulus lupulus L., uravnavanje namakanja, kapljično namakanje	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/17412
Analiza odziva rastlin ob hkratnih okužbah viroidov in identifikacija odpornosti (ARRS L4-6809)	2014–2017	SLO	R	hmeljarstvo, viroidi, rastlinske bolezni, odpornost, diagnostika	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/9342
III. MEDNARODNI PROJEKTI (HORIZON, LIFE, ERA NET, INTERREG)					
Naslov	Trajanje	Vir sredstev	Sektor*	Ključne besede	Povezava do dokumentov / končnih poročil
Obnovitev optimalne funkcionalnosti tal degradiranih območij znotraj ekoloških vinogradov (ERA-Net CORE Organic Plus-ReSolVe)	2015–2018	SLO + EU	R, T	preoblikovanje zemljišč, rodovitnost tal, zadrževanje vode, erozija in zbijanje tal, trajni nasadi, vinogradništvo, ekološko kmetijstvo	- ReSolVe (au.dk) - Obnovitev optimalne funkcionalnosti tal degradiranih območij znotraj ekoloških virov vinogradov (cobiss.net)

Izboljšanje ohranjanja tal in rabe virov v ekološki pridelavi zelenjave z uvedbo rastlin za agroekološke storitve (ERA-Net CORE Organic Plus -SoilVeg)	2015–2018	SLO + EU	R, T	agroekološke storitve rastlin, zelenjava, ekosistemske storitve, rodovitnost tal, ponor ogljika, plevel, bolezni in škodljivci, pokrovni in vmesni posevki	- https://projects.au.dk/coreorganicpleiades/previous-core-organic/core-organic-plus/research-projects/soilveg - Izboljšanje ohranjanja tal in rabe virov v ekološki pridelavi zelenjave z uvedbo rastlin za agroekološke storitve (SoilVeg) (cobiss.net)
Ukrepi za povečanje rodovitnosti tal v ekološkem kmetijstvu (ERA-Net CORE Organic Plus-FertilCrop)	2015–2017	SLO + EU	K, T	hrana in krma, rodovitnost tal, naravni viri, talni organizmi, obdelava tal, zeleno gnojenje, prilagojeni kolobarji podnebnih sprememb	- FertilCrop (au.dk)
Izkoriščanje biodiverzitete v vinogradniških sistemih z namenom zmanjšanja škod in uporabe pesticidov ter povečanja ekosistemskih uslug (H2020 ERA-net, CORE Organic Cofund-BIOVINE)	2018–2021	SLO + EU	R	vinogradništvo, biodiverziteta, pesticidi, ekosistemske usluge, škodljivci, mikorizna gliva, foliarni patogeni	- https://www.biovine.eu/ - Projekt BIOVINE - IVR
Ohranjanje raznolikosti vinske trte (Vitis sp.) v spreminjajočem okolju mediteranskega prostora (MedVitis)	2018–2021	SLO	R	vinogradništvo, vinska trta, genska erozija, klimatske spremembe, patogeni, ohranjanje lokalnih sort, odpornost	- https://www.kgzs.si/uploads/dokumenti/posvet_posterji_predstavitve/poster_medvitis-dogodek_eip.pdf - Ohranjanje raznolikosti vinske trte (Vitis sp.) v spreminjajočem okolju mediteranskega prostora (cobiss.net)
Povečanje učinkovitosti in konkurenčnosti ekološke pridelave poljščin (H2020-ECOBREED-771367)	2018–2024	EU	R	Izboljšanje pridelovanj in vzgoja ekoloških sort, pšenica, krompir, soja, ajda	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/17536
Fenotipizacija korenin in genetsko izboljšanje kmetijskih rastlin v njivskem kolobarju za večjo odpornost na podnebnih sprememb (HORIZON-Root2RES-241229)	2022–2027	EU	R	študij vpliva stresa na rast korenin in odziv na stres, žita, krompir, stročnice, njivski kolobar, podnebnih sprememb	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/19026
Travno-deteljne mešanice za trajnostno kmetijsko rabo v mediteranskem območju (ARRS N4-0200)	2021–2024	SLO + EU	R	trajno travinje	- https://cris.cobiss.net/ecris/si/sl/project/18878 - https://www.kis.si/ARRS/N4_0200_SUSFORAGE/
Alpine Drought Observatory (ADO) (INTERREG Alpine Space)	2019–2022	EU	R	zelenjadarstvo, spremljanje suše v alpskem in predalpskem prostoru	- https://www.alpine-space.eu/project/ado/
Spodbujanje zmanjšanja emisij TGP do 2020 s pogledom na 2030 – promocija trajnostne mobilnosti, učinkovite rabe energije, obnovljivih virov energije in v blaženje podnebnih sprememb usmerjene rabe tal z namenom (LIFE IP CARE4CLIMATE)	2019–2026	SLO + EU	K, G, T	blaženje podnebnih sprememb, zmanjšanje emisij TGP, ozaveščanje, skladiščenje ogljika	- https://www.care4climate.si/sl
Približevanje podnebno-pametnemu in trajnostnemu upravljanju tal (H2020-EJP SOIL-862695)	2020–2025)	SLO + EU	K, T	tla, trajnostno gospodarjenje s kmetijskimi tlemi	- https://ejpsoil.eu/
Povečanje produktivnosti in prilagodljivosti pomembnih kmetijskih rastlin na podnebnih sprememb v Evropi in Srednji Aziji (IAEA-RER5024)	2020–2024	SLO + EU	R	prilagajanje podnebnim spremembam, kmetijske rastline	- http://sicris.si/public/jqm/fwp.aspx?lang=slv&opdescr=search&opt
Izboljšava procesa krmljenja živali v prireji mleka in mesa z upoštevanjem podnebnih sprememb in varovanja narave (EKSRP-EIP-AUTO)	2020–2023	SLO + EU	K, Ž	avtomatiziran mobilni sistem, mehanske lastnosti, založenosti z gnojili kmetijskih tal.	- https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects

LIFE ARTEMIS – Osveščanje, usposabljanje in ukrepanje za invazivne tujerodne vrste v gozdu - LIFE	2016–2020	SLO + EU	G, Okolje	- Ozaveščanje javnosti glede invazivnih tujerodnih vrst za gozdove. - Vzpostaviti institucionalni okvir za zgodnje odkrivanje in hitro odzivanje (ZOHO) - Izboljšati zmogljivost za zgodnje zaznavanje tujerodnih vrst v gozdovih z aktivacijo in usposabljanjem zaposlenih na področju upravljanja z gozdovi in prostovoljcev	- https://www.tujerodne-vrste.info/projekt-life-artemis/
LIFE Systemic, LIFE	2024	SLO + EU	G	- Raziskave povezav med gospodarjenjem z gozdom in genetsko raznolikostjo različnih drevesnih vrst. - Razvoj inovativnega genetskega biodiverzitetnega gojitveneg modela.	- https://www.lifesystemic.eu/ ; - https://www.gozdis.si/projekti/LIFE-SYSTEMIC/
FORGENIUS, Obzorje 2020	2021–2025	EU	G	V kontekstu podnebnih sprememb: - ocenjevanje evolucijskega potenciala 4 drevesnih vrst (seleksijski gradienti, heritabilnost v naravi) – ali se bodo drevesne vrste oz. njihove populacije lahko prilagodile spremembam in situ. Ena od ploskev, za bukev, je v Sloveniji. - vključevanje podatkov (genetskih, ekofizioloških, modeliranih) v ocenjevanje ranljivosti (vulnerability) enot varovanja gozdnih genskih virov - omogočanje dostopa odločevalcem do podatkov oz izvedenih indeksov ranljivosti in genetske pestrosti.	/
OptFORESTS: Harnessing forest genetic resources for increasing options in the face of environmental and societal challenges; Obzorje Europa	2022–2025	EU	G	/	- https://www.optforests.eu/
LIFE IP NATURA.SI - Life IP	2019–2026	SLO + EU	G	Temeljni namen projekta je zagotoviti izboljšanje upravljanja Nature 2000 v Sloveniji.	- https://natura2000.gov.si/natura-2000/life-ip-natura-si/
GOFORESTS (Horizon Europe)	2022–2025	EU	G	/	- https://new.etaflorence.it/projects/goforests/
IV. EIP PROJEKTI (PRP - sodelovanje M16)					
Naslov	Trajanje	Vir sredstev	Sektor*	Ključne besede	Povezava do dokumentov / končnih poročil
Izboljšane tehnologije pridelave in konzerviranja z beljakovinami bogate krme - metuljnice in njihove mešanice za prilagajanje podnebnim spremembam (EIP-AGRI)	2019–2021	SLO + EU	R	poljedelstvo, beljakovinsko bogata krma, silaža, živinoreja, zelenjadarstvo, vsebnost dušika, podnebne spremembe, suša, metuljnice, prilagajanje	- Izboljšane tehnologije pridelave in konzerviranja z beljakovinami bogate krme - metuljnice in njihove mešanice za prilagajanje podnebnim spremembam EIP-AGRI (europa.eu)
Digitalna platforma za vinogradnike pri uvajanju skupnih okoljskih pristopov z namenom zmanjševanja obremenitev kmetijstva na okolje (SMART AGRO GRAPE)	2021–2024	SLO + EU	R	vinogradništvo, kmetijska praksa, rastlinarstvo in vrtnarstvo, zatiranje škodljivcev/bolezni, gnojenje in ravnanje s hranili, upravljanje tal, podnebne spremembe	- Digitalna platforma za vinogradnike pri uvajanju skupnih okoljskih pristopov z namenom zmanjševanja obremenitev kmetijstva na okolje EIP-AGRI (europa.eu)
Prilagoditev pridelave grozdja na klimatske spremembe in ohranjanje biodiverzitete (EIP-AGRI)	2021–2024	SLO + EU	R	vinogradništvo, obdelava tal, rastlinarstvo in vrtnarstvo, zatiranje škodljivcev/bolezni, gnojenje in ravnanje s hranili, podnebne spremembe, protitočne mreže, erozija tal	- https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/prilagoditev-pridelave-grozdja-na-klimatske-0.html

Vloga industrijske konoplje pri prilagajanju podnebnim spremembam ter varovanju virov v kmetijstvu (EIP-AGRI)	2020–2023	SLO + EU	R	kmetijska praksa, rastlinarstvo in vrtnarstvo, gnojenje in ravnanje s hranili, industrijska konoplja, podnebne spremembe, širitev kolobarja, izboljševanje tal, sekvenciacija ogljika	- https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/vloga-industrijske-konoplje-pri-prilagajanju.html
Soočanje s podnebnimi spremembami v kmetijstvu ob podpori digitalnih tehnologij (DiAgTech4Climate) (EIP-AGRI)	2022–2025	SLO + EU	K	kmetijska praksa, rastlinarstvo in vrtnarstvo, zatiranje škodljivcev/bolezni, gnojenje in ravnanje s hranili, podnebne spremembe, diverzifikacija kmetijstva	- DiAgTech4Climate -Soočanje s podnebnimi spremembami v kmetijstvu ob podpori digitalnih tehnologij EIP-AGRI (europa.eu)
Ohranjanje skrivališč in bivališč podpornih organizmov za zagotavljanje vrstne pestrosti, ekosistemskih storitev, varovanja naravnih virov in izboljšanja potenciala kmetijskih zemljišč, v luči prilagajanja prihajajočih podnebnih sprememb (EIP-AGRI)	2022–2025	SLO + EU	K	kmetijska praksa, podnebje in podnebne spremembe, podporni organizmi, vzdrževanje vrstne pestrosti	- https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/podporni-organizmi-za-zagotavljanje-vrstne.html
Prilagoditev pridelave poljščin na klimatske spremembe in varovanje tal (EIP-AGRI)	2022–2025	SLO + EU	R, T	kmetijska praksa, upravljanje tal, upravljanje z vodami, podnebje in podnebne spremembe, biotska raznovrstnost in upravljanje z naravo, poljščine, namakanje, izpiranje hranil	- Prilagoditev pridelave poljščin na klimatske spremembe in varovanje tal EIP-AGRI (europa.eu)
Prispevek kmetij k blaženju in prilagajanju na podnebne spremembe preko koncepta ekosistemskih storitev (EIP-AGRI)	2022–2025	SLO + EU	K	kmetijska praksa, podnebne spremembe, ravnanje z odpadki, stranskimi proizvodi in ostanki, prenos ukrepov blaženja in prilagajanja, digitalna aplikacija	- https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/prispevek-kmetij-k-bla%C5%BEenju-prilagajanju-na.html
Povečanje produktivnosti kmetijske pridelave z učinkovito in trajnostno rabo tal (EIP PRO PRIDELAVA)	2018–2021	SLO + EU	K, T	Namakanje, vzpostavitev sistema SPON, namakanje na podlagi meritev	- https://skp.si/primeri-projektov/povecanje-produktivnosti-kmetijske-pridelave-z-ucinkovito-in-trajnostno-rabo-vode-pro-pridelava
V. STROKOVNE NALOGE IN JAVNE SLUŽBE V KMETIJSTVU					
Naslov	Trajanje	Vir sredstev	Sektor*	Ključne besede	Povezava do dokumentov / končnih poročil
Javna služba v poljedelstvu	stalna	SLO	R	žlahtnjenje, introdukcija poljščin, tehnologije pridelave, strokovno-tehnična koordinacija v poljedelstvu	- PDF_Program_Javne_sluzbe_v_poljedelstvu_2022-dopolnitev - https://www.kis.si/JS_POLJEDELSTVO/Programi_in_porocila_JS_Poljedelstvo/
Javna služba v vrtnarstvu	trajno	SLO	R	selekcija zelišč, žlahtnjenje, introdukcija zelenjadnic, zelišč, tehnologija pridelave, strokovno-tehnična koordinacija v vrtnarstvu	- https://vrtnarstvo.javnasluzba.si/ - https://vrtnarstvo.javnasluzba.si/programi-in-porocila/
Javna služba rastlinske genske banke (JSRGB)	trajno	SLO	R	zbiranje, evidentiranje, ohranjanje avtohtoni genetski material, ohranjanje akcesij, lokalnih sort	- https://www.kis.si/f/docs/JSRGB/Program_JSRGB_2018-2024.pdf - https://www.kis.si/JSRGB/ProgramJSRGB/
Javna služba v hmeljarstvu	stalna	SLO	R	žlahtnjenje hmelja, tehnologija pridelave in predelave hmelja, introdukcija novih in tujih sort	- https://www.ihps.si/javna-sluzba-v-hmeljarstvu/
Skupni temeljni rejski program na področju čebelarstva (Strokovna naloga)	trajno	SLO	Ž	čebelarstvo, rejski program za Kranjsko čebelo, vzreja matic, selekcija, napoved medenja, usposabljanja	/
Raziskava spremljanja kakovosti matic kranjske čebele (Naloga iz uredbe)	2006–	SLO + EU	Ž	čebelarstvo, kakovost matic	- https://www.kis.si/trzne_raziskave/

Vpliv kakovosti prehrane na dolgoživost čebel in vitalnost čebeljih družin (Naloga iz uredbe, PRP 2011-2013)	2011–2013	SLO + EU	Ž	čebelarstvo, vpliv kakovosti prehrane na dolgoživost čebel in vitalnost čebeljih družin	- https://plus.cobiss.net/cobiss/si/si/bib/3934824
Vpliv krme na razvoj, donosnost in reprodukcijo čebeljih družin (Naloga iz uredbe, PRP 2014-2016)	2014–2016	SLO + EU	Ž	čebelarstvo, vpliv krme na razvoj, donosnost in reprodukcijo čebeljih družin	- https://plus.cobiss.net/cobiss/si/si/bib/4791144
Aplikativna raziskava vpliva ruralnega in urbanega okolja ter prehranskih virov na razvoj čebeljih družin (Naloga iz uredbe)	2017–2019	SLO + EU	Ž	čebelarstvo, prehrana čebel, monitoring urbanega in ruralnega okolja	- https://www.kis.si/trzne_raziskave/ - https://www.kis.si/f/docs/trzne_raziskave/2330-20-000174.pdf
Javna gozdarska služba Naloga 1: Usmerjanje in strokovno vodenje spremljanja stanja razvrednotenja in poškodovanosti gozdov (RPG) – 4je delovni sklopi Naloga 2: Usmerjanje in strokovno vodenje poročevalske, prognostične-diagnostične službe za gozdove (PPD) - 5 delovnih sklopov Naloga 3: Strokovno usmerjanje in spremljanje gozdne semenarske in drevesničarske dejavnosti (GSD) – 4je delovni sklopi Naloga 4: Razvijanje in strokovno usmerjanje informacijskega sistema za gozdove (ISG) – 4je delovni sklopi Naloga 5: Pripravljanje strokovnih podlag in predlogov normativov za opravljanje del v gozdovih (SPPN) – 4je delovni sklopi	trajna	SLO (deloma EU)	G	Dejavnosti JGS, ki jih opravlja Gozdarski inštitut Slovenije so (i) spremljanje stanja in razvoja gozdov; (ii) varstvo gozdov; (iii) vodenje evidenc in baz podatkov za gozdarstvo; (iv) gozdno semenarstvo vključno s pridelavo semena gozdnih in drevesnih vrst na semenskih plantažah, hranjenjem rezervnih količin semena gozdnih drevesnih in grmovnih vrst in ustanovitvijo in delovanjem semenske banke in (v) zagotavljanje sadik gozdnih drevesnih in grmovnih vrst.	- https://www.gozdis.si/javna-gozdarska-sluzba/
Strokovne naloge s področja gozdarstva v povezavi z zdravjem rastlin	trajna	SLO + EU	K	UVHVVR pooblastilo za GIS za opravljanje nalog zdravstvenega varstva rastlin (Odl. št. 3430-531/2008/3 s spremembami): strokovne naloge na področju zdravstvenega varstva rastlin in naloge fitosanitarnih pregledov. GIS - imenovan uradni laboratorij RS za področje zdravja rastlin, za glive in žuželke na gozdnem drevu, drugih lesnatih rastlinah in lesenem pakirnem materialu.	- https://www.gozdis.si/Zdravstveno-varstvo-rastlin/
Spremljanje emisij in odvzemov toplogrednih plinov v povezavi z rabo zemljišč, spremembo rabe in kmetijsko proizvodnjo (MKGP, pooblastilo) in javno okoljsko službo JOS (JOS; MOP & ARSO, pooblastilo)	Trajna - v okviru pooblastil	SLO + EU	G, K, okolje	MKGP pooblastilo MOPE/ARSO pooblastilo izvajanje nalog javne službe monitoringa stanja okolja - monitoring ponorov za sektorje gozd, rabo tal in spremembe rabe tal, idr..	https://unfccc.int/documents/627824
Podnebni sklad: a) Monitoring ogljika v gozdnih tleh, mokriščih in urbanih tleh b) Pridobivanje podatkov o spremembah zalog ogljika v živi in odmrli biomas v gozdovih c) Spremljanje vplivov podnebnih sprememb na procese v gozdnih tleh in vpliv na rast dreves	2022–2023	SLO	G, K	Monitoring, ogljik, gozdna tla, mokrišča, urbana tla, spremembe zalog ogljika, živa in odmrli biomasa, gozdovi, raba zemljišč, sprememba rabe zemljišč, podnebne spremembe, rast	/

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

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

6.2 Pregled orodij na področju prilagajanja podnebnim spremembam

6.2.1 Kmetijstvo

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

V naslednji preglednici (Preglednica 67) so zbrana spletna orodja, ki se uporabljajo za namen oziroma v povezavi s prilagajanjem podnebnim spremembam kmetijstva v Sloveniji.

Preglednica 67: Orodja namenjena prilagajanju kmetijskega sektorja

Ime	Povezava	Področje
AGROMET	http://agromet.mkgp.gov.si/APP2/Home/Index	Mreža postaj, zdravstveno varstvo rastlin, prognostična obvestila
Sušomer	https://www.meteo.si/uploads/probase/www/agromet/bulletin/drought/si/	Spremljanje pojavljanja suše
Traktorčki	https://meteo.arso.gov.si/met/si/agromet/forecast2/	Agrometeorološka napoved
Atlas okolja	http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=AtlasOkolja_AXL@Arso	Prostorski podatki vezani na problematiko okolja (vode, narava, vreme, potresi, varovanje okolja)
FITO-INFO	http://www.fito-info.si/	Informacijski sistem za varstvo rastlin (spremljanje razvojnih stadijev kmetijskih rastlin in škodljivih organizmov)
ADO platforma	https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/ado/	Spremljanje suše v alpskem in predalpskem prostoru
IRRIGEN	https://namakanje.si/si/	Nasveti za namakanje posameznih vrtnin (spremljanje stanja vlage v tleh)
SPON	https://spon.si/	Sistem za podporo odločanju o namakanju
Acquavitis	https://www.acquavitis.eu/	Podatki meritev in spremljanj v vinogradništvu
4grapes	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quindes.fourgrapes&hl=sl&gl=US	Napovedovanje bolezni v vinogradu
Napoved međenja	https://www.czs.si/content/X6?sif_co=X6	Napoved cvetenja in meritve opazovalnih postaj
CPZ Govedo	https://www.govedo.si/pls/demo!portal_pkg_startup?p_menu=Sl.1	Vzpostavitev opazovanja za prepoznavo vročinskega stresa pri rejnih živalih

Vir: Lasten prikaz

Agromet

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

Sušomer, Traktorčki, Atlas okolja

Vremenski portal ARSO nudi podrobnejše, lokalno prilagojene podatke o podnebjju v primerjavi z ocenami na evropski platformi in z dostopnimi podatki ter različnimi orodji (Sušomer,

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

FITO-INFO

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

ADO platforma

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

IRRIGEN in SPON

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

Acquavitis in 4grapes

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

Napoved medenja

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

CPZ Govedo

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

6.2.2 Gozdarstvo

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

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

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

Za šesterezobega lubadarja je bil razvit fenološki model CHAPY.

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

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

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

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

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

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

Na podlagi modela RITY/CHAPY deluje tudi spletna aplikacija za pregled aktualnega stanja in analizo ulova v stalnih kontrolnih pasteh ter samodejno ugotavljanje lokacij, kjer je prišlo do prenamnožitve osmerozobega smrekovega lubadarja. Pasti so nameščene enakomerno v sistematični mreži 8 x 8 km in se spremljajo 1x tedensko (ZGS). Do prenamnožitve pride, ko je od pričetka spomladanskega rojenja do konca razvoja prve generacije v pasti 7000 ali več osebkov. Kjer odkrijemo prenamnožitev lahko pričakujemo tudi napad na povsem zdravih smrekah. Na teh območjih tako lahko pravočasno odkrijemo napadene smreke in izvedemo zatiralne ukrepe.

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

Spremlja se tudi prenamnožitev osmerozobega in šesterezobega smrekovega lubadarja. Izračuna se kumulativni ulov osebkov v posamezni kontrolni pasti od začetka spomladanskega rojenja do konca razvoja prve generacije podlubnikov, če je ulov višji od 9000 (osmerozobi) oz. 20000 (šesterezobi) potem je prišlo na lokaciji do prenamnožitve. Na teh lokacijah tako

lahko pričakujemo napad smrekovih podlubnikov tudi na zdravih drevesih. S tem podatkov lahko pravočasno odrijemo napadene smreke in izvedemo zatiralne ukrepe, pravočasno izvedemo posek in odvoz neolupljenega lesa in izvajamo redni nadzor ogroženih gozdov.

Interaktivna spletna karta prenamnožitve:

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

Spletna orodja in aplikacije – smrekov podlubnik

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

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

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

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

Požarna ogroženost

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

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

Žled

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

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

Ranljivost drevesnih vrst

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

6.3 Pregled podatkovnih zbirk in podatkov na področju kmetijstva

Preglednica 68 in Preglednica 69 zajemata pregled pomembnejših podatkovnih zbirk in podatkov s področja kmetijstva, ki lahko služijo kot podpora pri ocenjevanju prilagajanja kmetijstva na podnebne spremembe.

Naj opozorimo, da podatki v Preglednici 68 navedeni v večinoma niso javno dostopni in se jih lahko pridobi pod določenimi pogoji, na zahtevo. Nekateri podatki oziroma podatkovne zbirke pa se šele vzpostavljajo.

Preglednica 68: Podatki Ministrstva za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano in organov v sestavi

Ime	Opis podatkov	Vir podatkov; vodenje zbirke	Zakonska podlaga, spletna stran ipd.
Register kmetijskih gospodarstev (RKG)	Za posamezno KMG se vodilo ali prevzamejo številni podatki, ki se uporabljajo za izvajanje ukrepov kmetijske politike, za spremljanje stanja kmetijstva itd.	Kmetijska gospodarstva (KMG); Upravne enote	Zakon o kmetijstvu (ZKme-1) Pravilnik o registru kmetijskih gospodarstev
Evidenca dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč	Površina po vrstah dejanske rabe: – njive in vrtovi, – travniške površine, – trajni nasadi, – druge kmetijske površine, – gozd.	Ortofoto posnetki in drugi viri; MKGP	165. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1)
Evidenca imetnikov rejnih živali in evidenca rejnih živali	Podatki o staležu rejnih živali: – govedo, kopitarji, – drobnica, prašiči, divjad iz obore za rejo, alpake, lame, polži, – perutnina, kunci, – akvakultura, čebele.	Imetniki rejnih živali; UVHVVR	Zakon o kmetijstvu (ZKme-1) Zakon o živinoreji (ZZiv) Zakon o veterinarskih merilih skladnosti
Centralni register kopitarjev	Podatki o številu kopitarjev po vrstah (konj, osel, mula, mezeg, zebra) in prehranskem statusu.	Imetniki kopitarjev; Kobilarna Lipica in Veterinarska fakulteta	Zakon o veterinarskih merilih skladnosti Zakon o živinoreji (ZZiv) Zakon o kmetijstvu (ZKme-1) Pravilnik o identifikaciji in registraciji kopitarjev
Register čebelnjakov	Podatke o čebelarjih ter čebelnjakih in stojiščih, Podatki o številu čebeljih družin, Podatki o premikih čebel, ki se vodijo na podlagi izdanih potrdil v skladu s predpisi, ki določajo ukrepe za ugotavljanje, zatiranje, obveščanje in preprečevanje bolezni čebel.	Čebelarji; UVHVVR	Zakon o živinoreji (ZZiv) Zakon o kmetijstvu (ZKme-1) Zakon o veterinarskih merilih skladnosti Pravilnik o označevanju čebelnjakov in stojišč
Centralni register goveda (CRG)	Vodijo se podatki: – o rojstvih, označitvah, trgovanju, uvozi, premikih, smrtih in izvozi goveda o gospodarstvih, kjer se govedo nahaja in o premikih goveda med gospodarstvi, – o zaporah prometa z govedom na gospodarstvih itd.	Imetniki goveda; SIRIS	Uredba 1760/2000/ES Zakon o kmetijstvu (ZKme-1) Zakon o živinoreji (ZZiv) Zakon o veterinarskih merilih skladnosti Pravilnik o identifikaciji in registraciji goveda
Zbirke podatkov s področja živinoreje	Vključujejo med drugimi: – meritve proizvodnih in drugih lastnosti živali, – poreklo živali in podatki o vodenju rodovniških knjig, – biološki in genski testi; – reprodukcijske lastnosti živali in zdravje živali, – biotska raznovrstnost domačih živali.	Povezana zbirka Izvajalci posameznih javnih služb – v vzpostavljanju	160. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1)

Ime	Opis podatkov	Vir podatkov; vodenje zbirke	Zakonska podlaga, spletna stran ipd.
Zbirka podatkov analiz	Podatki analiz zemlje, krme, živil in gnojil.	Izvajalci nalog javnih služb, javni zavodi in organizacije, ki imajo javno pooblastilo po ZKme in izvajajo analize – v vzpostavljanju	161. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1)
Zbirka podatkov o emisijah in odvzemih toplogrednih plinov v kmetijstvu in spremljanju stanja kmetijskih tal ter podatkov emisij toplogrednih plinov, amonijaka in drugih onesnaževal zraka v kmetijstvu	Podatki o vzorčenju tal in analizi tal. Podatki o emisijah in odvzemih toplogrednih plinov, amonijaka in nekaterih onesnaževal v kmetijstvu.	Povezana zbirka različnih zbirk podatkov, ki se vodijo na podlagi Zakona o kmetijstvu; Nosilci javnega pooblastila – v vzpostavljanju	161.a člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1)
Zbirka podatkov o analizah voluminozne krme za potrebe kmetijstva in razvoja podeželja	Podatki o analizah voluminozne krme.	Nosilci kmetijskega gospodarstva ali laboratoriji ARSKTRP – v vzpostavljanju	161.b člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1)
Evidenca o ukrepih kmetijske politike	Podatki iz zbirnih vlog. Pridelek oljk in oljčnega olja ter namiznih oljk.	ARSKTRP	153. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1)
Evidenca o delovnih opravilih	Delovna opravila in roki za vpis delovnega opravila v evidenco so opredeljena v predpisih, ki urejajo neposredna plačila, okoljske in druge upravljalne obveznosti.	Nosilci kmetijskega gospodarstva, ki oddajo zbirno vlogo, vključeni v ukrepe, ki zahtevajo izpolnjevanje evidenc o delovnih opravilih; ARSKTRP – v vzpostavljanju	148.c člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1) Za leto 2023: https://skp.si/novice/objavljene-so-bile-enotne-evidence-o-delovnih-opravilih-za-posamezne-intervencije-sn-skp
Evidenca s področja ekološke in integrirane pridelave	Vodijo ali prevzemajo se: Podatki o pridelavi oziroma predelavi kmetijskega pridelka ali živila, Podatki iz RKG, Podatki iz Evidence imetnikov rejnih živali in evidenca rejnih živali, Podatki z zbirnih vlog, Izdani certifikati itd.	Pridelovalci in predelovalci ekoloških in integriranih kmetijskih pridelkov in živil; Organizacije za kontrolo in certificiranje.	147. in 159. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1) Pravilnik o evidencah s področja ekološke pridelave in predelave kmetijskih pridelkov in živil
Evidenca pridelovalcev zelenjave in zelišč	Podatki o površini vseh zelenjadnic oz. zelišč na GERK rabah 1100, 1161, 1180, 1181, 1190 in 1191. Podatki o površini po posameznih vrstah zelenjadnic in zelišč ne glede na način pridelave (v tleh/ni v tleh). Podatki o površini po posameznih vrstah zelenjadnic in zelišč z visoko in nizko zaščito na prostem. Podatki o hidroponiki in akvaponiki na GERK rabi 1191 (rastlinjak, kjer pridelava ni v tleh). Podatki o površini zelenjadnic in zelišč z namakalnim sistemom. Podatki o oceni letnega pridelka.	Zavezanci so pridelovalci, ki v tekočem koledarskem letu pridelujejo vsaj 0,1 ha njivskih površin na prostem ali 0,02 ha v rastlinjakih oziroma na njivskih površinah, kjer pridelava ni v tleh; ARSKTRP – v vzpostavljanju	148.b in 162.c člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1) Pravilnik o evidenci pridelovalcev zelenjave in zelišč
Evidenca posebnih kultur	Podatki o površini v tleh, na prostem ali v tunelih: zelenjadnic in zelišč (se prevzame iz evidence pridelovalcev zelenjave in zelišč) po vrstah, jagod, mešanic rastlin za rejo polžev in semena ter sadik posebnih kultur.	Nosilci kmetij, ki pridelujejo posebne kulture v tekočem letu oddaje zbirne vloge; ARSKTRP	162.c člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1) Pravilnik o evidenci posebnih kultur
Evidence komasacij Evidence osuševalnih in namakalnih sistemih	Podatki o površinah komasacijskih območij na ravni parcel.	MKGP	157. in 158. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1)

Ime	Opis podatkov	Vir podatkov; vodenje zbirke	Zakonska podlaga, spletna stran ipd.
	Podatki o osuševalnih in namakalnih sistemih na ravni katastrskih občin in parcelnih števil.		
Evidenca pridelka hmelja	Podatki o količini pridelanega hmelja po sortah, po letnikih, na kmetijsko gospodarstvo.	Pridelovalci; Organizacija za certificiranje hmelja (IHPS).	150. člen Zakona o kmetijstvu (ZKme-1) Pravilnik o certificiranju pridelka hmelja in hmeljnih proizvodov
Register pridelovalcev grozdja in vina	Podatki o pridelovalcih in vinogradih. Podatki o pridelku grozdja, mošta in vina na pridelovalno območje ali na vinograd, na pridelovalca. Ocene vina.	Pridelovalci, Pooblaščenice organizacije za oceno vina; MKGP	Zakon o vinu (ZVin) Pravilnik o registru pridelovalcev grozdja in vina

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

Preglednica 69: Druge podatkovne zbirke in podatki

Ime	Opis podatkov	Vir podatkov; vodenje zbirke	Zakonska podlaga, spletna stran
SI-STAT	Predvsem podatki iz statističnih področij: – Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo (kmetijska gospodarstva, rastlinska pridelava, živinoreja, mleko in mlečni izdelki, prehranske bilance, proizvodnje metode v kmetijstvu: kmetijsko-okoljski kazalniki, ekološko kmetovanje, gnojila, prodaja pesticidov in raba pesticidov, gozdarstvo) – Okolje (voda, odpadki, vlaganje v varstvo okolja).	Poročevalske enote so nosilci uradnih in drugih administrativnih zbirk podatkov (evidence, registri, baze podatkov itd.) ter fizične in pravne osebe, ki so s programom statističnih raziskovanj določeni kot dajalci podatkov; SURS	Zakon o državni statistiki (ZDSta) https://pxweb.stat.si/SiStat/sl/Podrocja/Index/85/kmetijstvo-gozdarstvo-in-ribistvo
CPZ Govedo	Kontrola prireje mleka in mesa, staleža goveda, plodnosti, dolgoživosti itd.	Javne službe strokovnih nalog v živinoreji; KIS	https://www.govedo.si/pls/demo/portal_pkg.startup?p_menu=SI_1

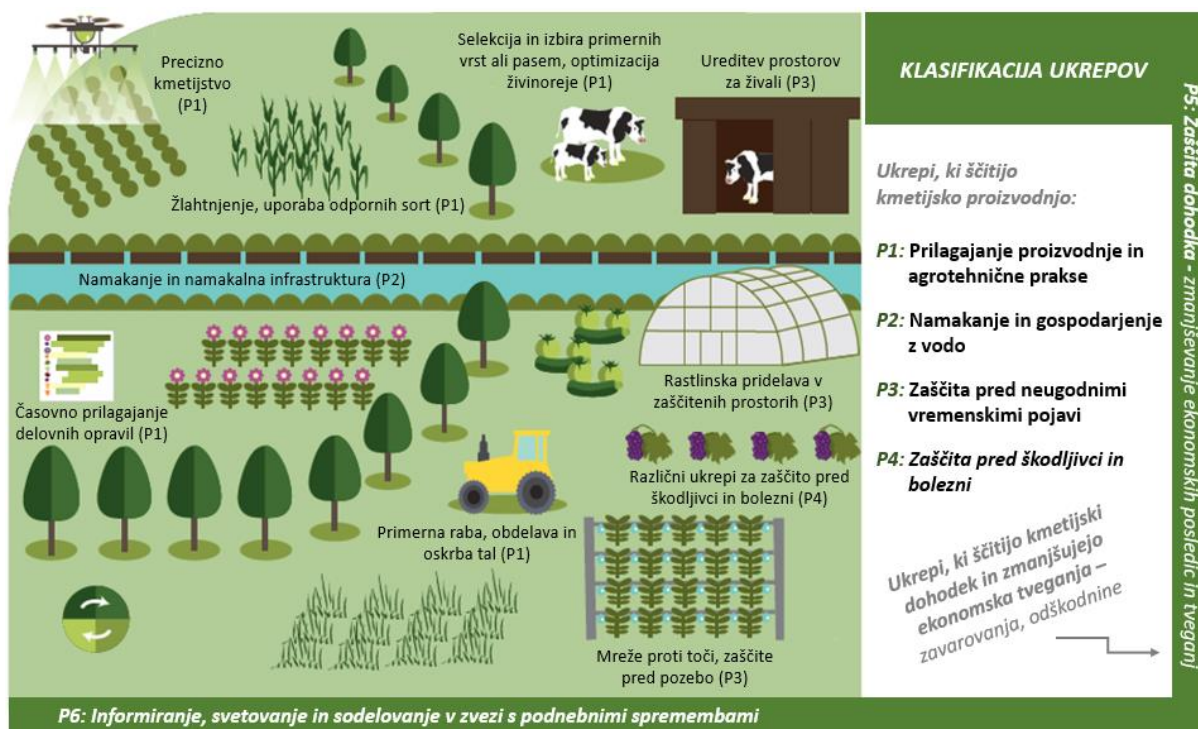
7. PREGLED UKREPOV PRILAGAJANJA V KMETIJSTVU IN GOZDARSTVU

7.1 Kmetijstvo

Poznanih je precej ukrepov prilagajanja, takih, ki so financirani s strani države kot tudi takih, ki jih pridelovalci uporabljajo samoiniciativno. Pri opredelitvi ukrepov prilagajanja smo ugotovili, da ni splošne klasifikacije tovrstnih ukrepov, ki pa je nujno potrebna za izvajanje različnih podatkovnih analiz in prikaz v daljši časovni seriji. Pri pripravi tega poročila smo uporabili klasifikacijo ukrepov prilagajanja, kjer osnovo predstavlja metodologija, ki so jo razvili raziskovalci v okviru CRP projekta z naslovom *Presoja ukrepov kmetijske politike z vidika podnebnih sprememb* (Volk in sod., 2011). Ta predstavlja zelo dobro zasnovo za razvoj enovite klasifikacije, ki nam lahko omogoča spremljanje ukrepov prilagajanja skozi daljše časovno obdobje, primerljivost med leti in tudi posodobitve serije podatkov v nadaljnjih letih.

V primerjavi z metodologijo iz leta 2011 smo za pripravo tega poročila razvili metodološki okvir, ki je vsebinsko nekoliko dograjen in opremljen s klasifikacijskimi ključi. Različne klasifikacijske ključe (po vrsti ukrepa, namenu, upravičencu itd.) smo uparili s proračunskimi podatkovnimi bazami⁴ in splošno uporabljeno klasifikacijo ukrepov po metodologiji OECD, kar nam je omogočilo analizo proračunskih izdatkov. Na ta način smo finančno ovrednotili vse ukrepe v kmetijstvu, ki neposredno ali posredno prispevajo k prilagajanju na podnebne spremembe, vse od leta 1992 naprej. Zaradi omejenega prostora v poročilu pa je v nadaljevanju predstavljena proračunska analiza za zadnjih dvajset let (obdobje 2003–2022).

Slika 12: Shematski prikaz najbolj agregatne klasifikacije ukrepov za prilagajanje*



* Klasifikacija ukrepov prilagajanja izhaja iz idejnih zasnov projekta CRP (*Presoja ukrepov kmetijske politike z vidika podnebnih sprememb*), različnih poročil Evropske agencije za okolje (EEA), pristopa klasifikacije ukrepov v kmetijstvu po metodologiji OECD ter lastnih zasnov.

⁴ Na osnovi dolgoletnega spremljanja administrativnih virov podatkov ministrstev s področja kmetijstva in financ ter podatkov Agencije RS za kmetijske trge in razvoj podeželja.

Klasifikacija ukrepov prilagajanja na podnebne spremembe je predstavljena v Preglednica 70. Ta vsebuje šest glavnih tipov ukrepov (P1 - prilagajanje proizvodnje in agrotehnične prakse, P2 - namakanje in gospodarjenje z vodo, P3 - zaščita pred neugodnimi vremenskimi pojavi, P4 - zaščita pred škodljivci in bolezni, P5 - zaščita dohodka z zmanjševanjem ekonomskih tveganj ter P6 - informiranje, svetovanje in sodelovanje).

Preglednica 70: Klasifikacija ukrepov prilagajanja v kmetijstvu

Skupina ukrepov	Namen ukrepa	Ciljnost * ukrepov
P1: Prilagajanje proizvodnje in agrotehnične prakse		
P11: Izbira primerne lokacije zemljišč, rajonizacija	Zaščita proizvodnje	M **
P12: Raba, obdelava in oskrba tal	Zaščita proizvodnje	Suša
P13: Žlahtnjenje ter izbira ustreznih rastlinskih vrst in sort	Zaščita proizvodnje	M
P14: Obnova trajnih nasadov z uporabo bolj odpornih sort	Zaščita proizvodnje	M
P15: Časovno prilagajanje delovnih opravil	Zaščita proizvodnje	M
P16: Precizno kmetijstvo, digitalizacija	Zaščita proizvodnje	M
P17: Selekcija živali in izbira primernih vrst ali pasem	Zaščita proizvodnje	Vročinski stres
P18: Optimizacija živinoreje	Zaščita proizvodnje	Vročinski stres
P2: Namakanje in gospodarjenje z vodo		
P21: Namakalna infrastruktura in oprema	Zaščita proizvodnje	Suša
P3: Zaščita pred neugodnimi vremenskimi pojavi		
P31: Protitočne mreže	Zaščita proizvodnje	Toča
P32: Letalska obramba pred točo	Zaščita proizvodnje	Toča
P33: Zaščita pred pozebo	Zaščita proizvodnje	Pozebo
P34: Zaščitne folije proti pokanju in ožigu plodov	Zaščita proizvodnje	Suša
P35: Protivetrni pasovi	Zaščita proizvodnje	M
P36: Rastlinska pridelava v zaščitenem prostoru	Zaščita proizvodnje	M
P37: Ureditev prostorov za živali	Zaščita proizvodnje	Vročinski stres
P4: Zaščita pred škodljivci in bolezni		
P41: Bolezni in škodljivci - mreža proti škodljivcem	Zaščita proizvodnje	Bolezni
P42: Bolezni in škodljivci - zdravstveno varstvo živali	Zaščita proizvodnje	Bolezni
P43: Bolezni in škodljivci - prilagajanje delovnih opravil in postopkov	Zaščita proizvodnje	Bolezni
P44: Bolezni in škodljivci - spremljanje in monitoring	Horizontalno	Bolezni
P5: Zaščita dohodka (zmanjševanje ekonomskih tveganj)		
P51: Zavarovanje pridelkov in živali	Zaščita dohodka	M
P52: Odškodnine pridelovalcem - naravne nesreče	Zaščita dohodka	M
P53: Diverzifikacija kmetijske dejavnosti	Zaščita dohodka	/
P54: Druge dohodkovne podpore kmetijstvu	Zaščita dohodka	/
P6: Informiranje, svetovanje in sodelovanje		
	Horizontalno	M

* V preglednici je upoštevan poglavitni cilj ukrepa, pri čemer lahko nek ukrep prispeva k več ciljem.

** M: več dejavnikov podnebja. Oznaka M je podana splošno za celotno podskupino, pri čemer so nekateri ukrepi, ki se uvrščajo v njo v internih podatkovnih bazah klasificirani bolj ciljno (npr. podskupina za odškodnine za naravne nesreče je označena z M, ukrepi, ki se v njo uvrščajo pa so klasificirani posebej za sušo, pozebo, točo itd.).

Ukrepi, ki jih lahko neposredno povežemo s prilagajanjem na podnebne spremembe so razvrščeni v skupine P1, P2, P3 in P4. Ti ukrepi omogočajo neposredno zaščito kmetijske pridelave. Sem razvrščamo ukrepe, povezane z agro-tehničnimi ukrepi in prilagajanjem kmetijske proizvodnje (P1), ukrepe namakanja in gospodarjenja z vodami (P2), ukrepe, ki zmanjšujejo vpliv neugodnih vremenskih razmer na kmetijsko pridelavo (P3) ter ukrepe, povezane z zdravstvenim varstvom živali in škodljivih organizmov v rastlinski pridelavi (P4).

Skupina P5 predstavlja dohodkovno zaščito pridelovalcev, v njo pa uvrščamo naslednje podskupine ukrepov: zavarovanja pridelkov in živali (P51), odškodnine pridelovalcev v primeru naravnih nesreč (P52), ukrepe diverzifikacije kmetijske dejavnosti (P53) in druge dohodkovne podpore kmetijstvu (P54)⁵. Po mnenju raziskovalcev IPCC in različnih strokovnjakov je ta skupina ukrepov zelo pomembna, saj ščiti kmetijski dohodek v primeru izpada pridelka (zavarovanja in odškodnine; P51 in P52); pa tudi iz vidika dejstva, da popolna prilagoditev kmetijstva na podnebne spremembe ne bo mogoča. Za dolgoročnejše ohranjanje kmetijske proizvodnje pa so pomembna tudi druga dohodkovna izplačila (P53 in P54), saj omogočajo dolgoročnejšo stabilizacijo kmetijskega dohodka. Če se mehanizmi dohodkovne zaščite in obvladovanja tveganj v kmetijstvu (celotna skupina P5) ne bi izvajali, bi število kmetijskih pridelovalcev močno upadlo (tudi globalno), s tem pa drastično tudi pridelava hrane.

V skupino ukrepov P6 pa sodijo izobraževanje, svetovanje in sodelovanje (na tematike podnebnih sprememb), ki se izvajajo v sklopu javnih služb, strokovnih nalog, kmetijskega svetovanja in podobno.

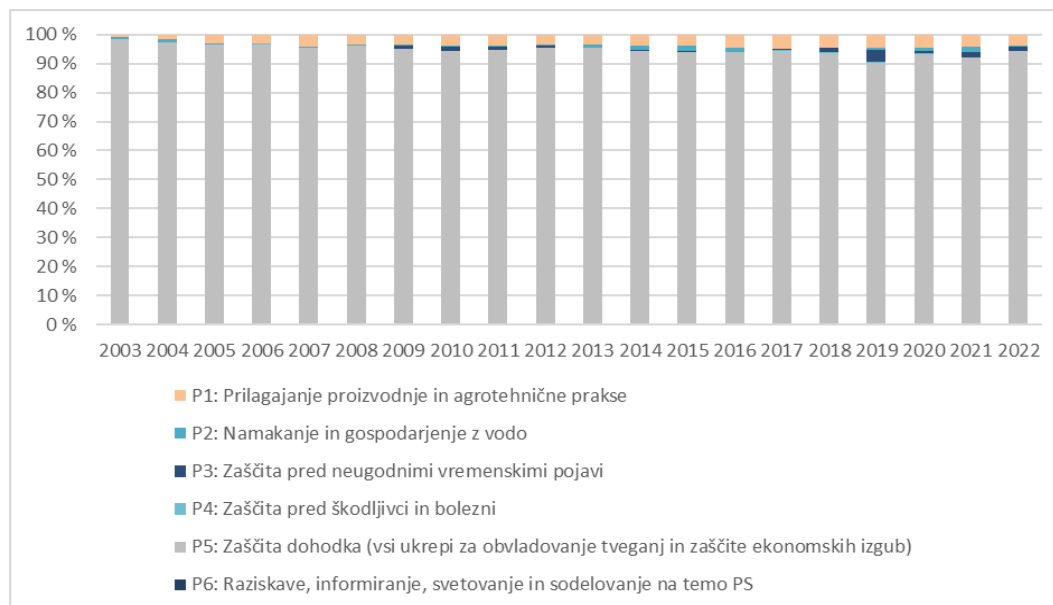
Večina financiranih ukrepov za prilagajanje kmetijske proizvodnje podnebnih spremembam se po vstopu Slovenije v EU izvaja znotraj skupne kmetijske politike, v okviru različnih programov politike razvoja podeželja, kar pomeni da so ti ukrepi deloma ali v celoti sofinancirani iz proračuna EU. Sem na primer prištevamo investicijske ukrepe kot so naložbe na kmetijskih gospodarstvih (izgradnja namakalnih sistemov, nakup namakalne opreme, protitočne mreže, protislanske zaščite, posodobitve hlevov, postavitve rastlinjakov itd.) in nekatere zahteve znotraj kmetijsko-okoljskih-podnebnih plačil, ki prispevajo k trajnostni obdelavi in oskrbi tal (kolobarjenje, ozelenitve itd.). Številni ukrepi pa so nacionalni in financirani le s strani ministrstva, pristojnega za kmetijstvo. Primeri nacionalnih ukrepov so subvencioniranje zavarovalnih premij pred nevarnostjo toče, pozebe, poplave in podobno, odškodnine v primeru razglašeni naravnih nesreč, vzdrževanje nekaterih namakalnih sistemov, spremljanje in monitoring škodljivcev in bolezni ter podobno.

Finančna analiza izvajanja ukrepov prilagajanja na podnebne spremembe

Analiza finančnih ukrepov po zgoraj opisani klasifikaciji je narejena od leta 1992 naprej, spodaj pa prikazujemo analizo za zadnjih dvajset let (obdobje 2003–2022). Za vse ukrepe iz skupin P1, P2, P3, P4, P5 in P6 je bilo v obdobju 2003–2022 skupaj izplačanih 5,4 milijarde EUR. Za ukrepe, ki jih lahko pripišemo prilagajanju na podnebne spremembe (P1, P2, P3, P4, P51, P52 in P6) pa je bilo v tem obdobju izplačanih 517,1 milijona EUR oziroma 25,9 milijona EUR na leto, kar predstavlja približno 10 % vseh sredstev. Za ukrepe neposrednega prilagajanja na podnebne spremembe (P1, P2, P3 in P4) pa je bilo v obravnavanem obdobju izplačanih 306,5 milijona EUR (15,3 mio EUR/leto), kar predstavlja 6 % vseh sredstev (Slika 13); se pa ta delež skozi leta povečuje in v zadnjih petih letih (2018–2022) znaša 7 %.

⁵ V to podskupino ukrepov se uvrščajo vsa izplačila, ki neposredno vplivajo na višino dohodka pridelovalca. Ta skupina ukrepov je poenotena z metodologijo OECD in z metodologijo izračunavanja kmetijskega dohodka po ekonomskem računu SURS. Odšteta pa so vsa izplačila/ukrepi, ki se po klasifikacijskih ključih uvrščajo v skupine P1, P2, P3 ali P4. V druge dohodkovne podpore kmetijstvu so na primer upoštevana neposredna plačila, plačila za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost, plačila za ekološko pridelavo in tako dalje.

Slika 13: Struktura proračunskih izplačil za ukrepe P1, P2, P3, P4, P5 in P6 (%), 2003–2022

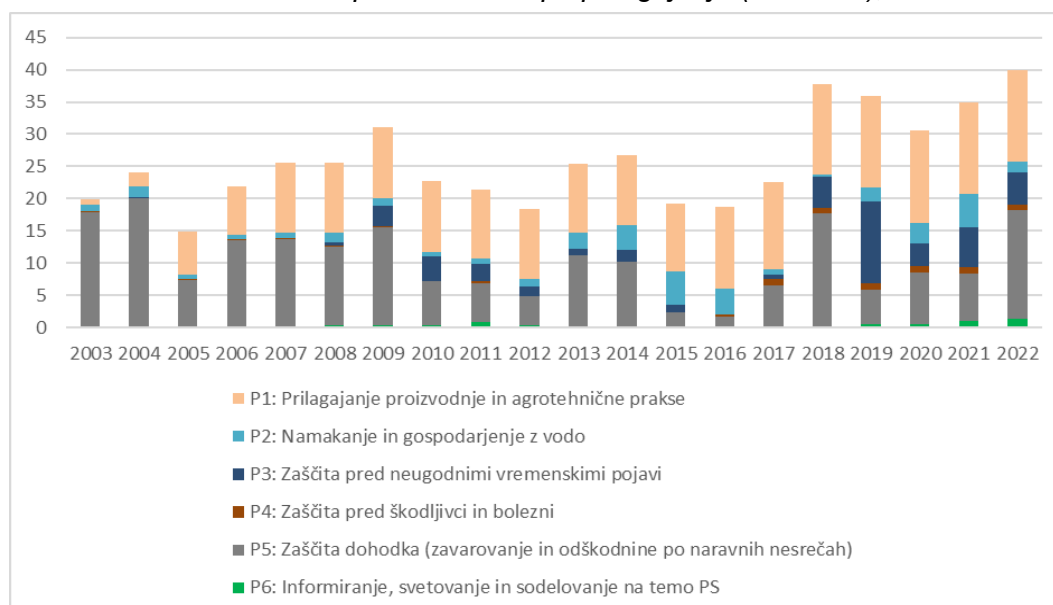


Vir: MKGP, ARSKTRP, preračuni KIS

V nadaljevanju prikazujemo le ukrepe, ki prispevajo k prilagajanju kmetijske proizvodnje podnebnim spremembam (P1, P2, P3 in P4), ukrepe dogodkovnih podpor v povezavi z zaščito kmetijske proizvodnje v primeru naravnih nesreč (P51 in P52) ter ukrepe informiranja in svetovanja na temo podnebnih sprememb (P6). Iz analize smo izločili vse tiste dohodkovne podpore, ki jih ne moremo pripisati podnebnim spremembam (izločeni podskupini P53 in P54).

Iz grafičnih ponazoritev je opaziti, da se proračunska sredstva za prilagajanje na podnebne spremembe povečujejo, še posebej od leta 2018. V obdobju 2003–2017 je bilo za te ukrepe v povprečju izplačanih 22,5 milijona EUR na leto, v povprečju obdobja 2018–2022 pa 35,8 milijona EUR, kar je skoraj 60 % več sredstev.

Slika 14: Proračunska izplačila za ukrepe prilagajanja (mio EUR); 2003–2022



Opomba: pri odškodninah za naravne nesreče so prikazana koledarska proračunska izplačila, kar pomeni, da je večina odškodnin prikazanih z enoletnim zamikom (npr. poplave v letu 2023 bodo izplačane v letu 2024).

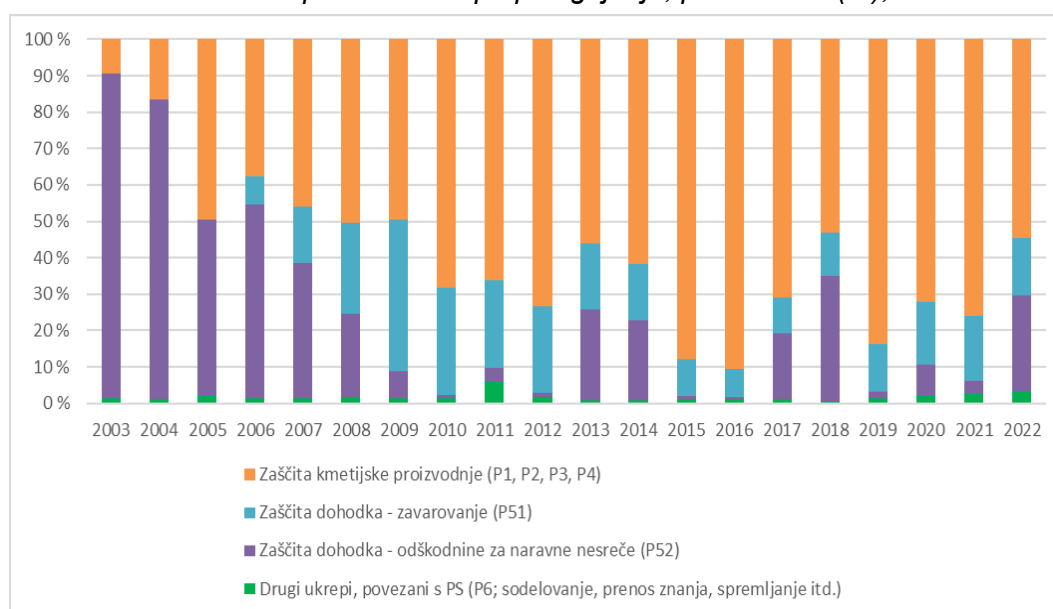
Vir: MKGP, ARSKTRP, preračuni KIS

Povečala so se sredstva v vseh skupinah, najbolj pa sredstva skupine ukrepov za zaščito pred neugodnimi vremenskimi pojavi (P3), kjer se opazno povečujejo investicije v ureditve hlevov za živali in investicije za rastlinsko pridelavo v zaščitnih prostorih (izplačanih v povprečju obdobja 2003–2017: 1,1 mio EUR/leto in v povprečju obdobja 2018–2022: 6,4 mio EUR/leto).

Sicer pa je po strukturi izplačil največ proračunskih sredstev namenjenih skupini ukrepov za prilagajanje kmetijske proizvodnje in agrotehnične prakse (P1); v povprečju so izplačana sredstva znašala 10,6 milijona EUR (povprečje obdobja 2003–2017: 9,4 mio EUR/leto, povprečje obdobja 2018–2022: 14,2 mio EUR/leto). Za ukrepe namakanja in gospodarjenja z vodami (P2) je bilo v celotnem analiziranem obdobju izplačanih 1,9 milijona EUR na leto (povprečje obdobja 2003–2017: 1,7 mio EUR/leto, povprečje obdobja 2018–2022: 2,5 mio EUR/leto).

Ukrepe prilagajanja P1, P2, P3, P4, P51, P52 in P6 lahko razdelimo tudi po njihovem osnovnem namenu, ali so v osnovi namenjeni zaščiti kmetijske proizvodnje, ali pa nudijo dohodkovno zaščito (Slika 15).

Slika 15: Struktura izplačil za ukrepe prilagajanja, po namenu (%); 2003–2022



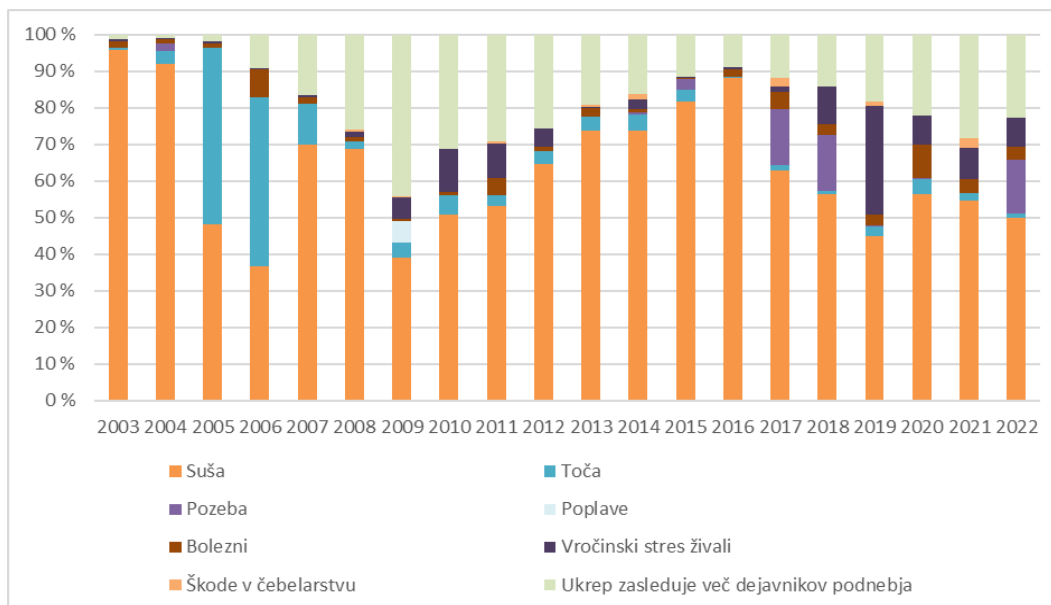
Opomba: pri odškodninah za naravne nesreče so prikazana koledarska proračunska izplačila, kar pomeni, da je večina odškodnin prikazanih z enoletnim zamikom (npr. poplave v letu 2023 bodo izplačane v letu 2024).

Vir: MKGP, ARSKTRP, preračuni KIS

V povprečju obdobja 2003–2022 v strukturi ukrepi za zaščito kmetijske proizvodnje obsegajo približno 59 %, odškodnine za naravne nesreče 23 % in zavarovanja 16 %. Pričakovano najbolj med leti nihajo sredstva za odškodnine za naravne nesreče.

Na enak način smo te skupine ukrepov analizirali tudi po ciljnosti podnebnega dejavnika oziroma kateremu podnebnemu vplivu je nek ukrep namenjen (Slika 16, Slika 17).

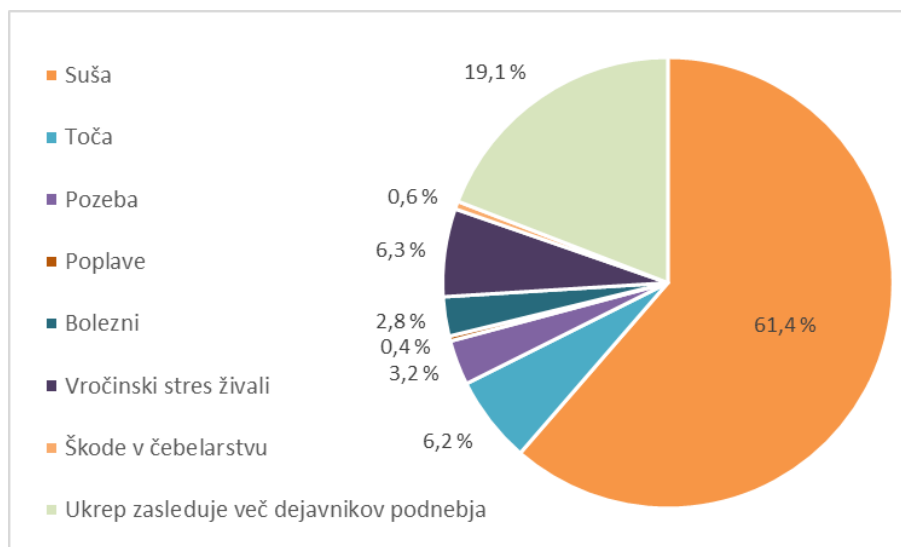
Slika 16: Struktura izplačil za ukrepe prilagajanja, po cilju (%); 2003–2022



Opomba: v analizi so upoštevani ukrepi iz skupin P1, P2, P3, P4, P51, P52 in P6.

Vir: MKGP, ARSKTRP, preračuni KIS

Slika 17: Struktura izplačil za ukrepe prilagajanja, po cilju (%); 2003–2022



Opomba: v analizi so upoštevani ukrepi iz skupin P1, P2, P3, P4, P51, P52 in P6.

Vir: MKGP, ARSKTRP, preračuni KIS

Največ proračunskih izplačil je namenjenih ukrepom, ki zasledujejo boj proti suši⁶ (v poprečju obdobja 2003–2022: približno 61 % oz. 15,9 mio EUR/leto). Sledijo ukrepi, ki zasledujejo več podnebnih dejavnikov in jih ni mogoče pripisati enemu podnebnemu vplivu⁷; ti ukrepi v poprečju obdobja 2003–2022 predstavljajo približno 19 % izplačil oziroma 4,9 milijona EUR na leto. Z dobrim 6-odstotnim deležem oziroma 1,6 milijona EUR izplačil na leto sledita skupini ukrepov, ki ciljno zasledujeta točo⁸ in vročinski stres⁹ živali. Okoli 3 % vseh izplačil oziroma

⁶ **Suša:** vsi ukrepi namakanja, vsi ukrepi ohranjanja vode v tleh (kolobarjenje, ozelenitve, zmanjševanje erozij itd.) in odškodnine, povezane s posledicami suše.

⁷ **Več podnebnih dejavnikov:** zavarovanja, programi žlahtnjenja, zaščiteni prostori za pridelavo in podobno.

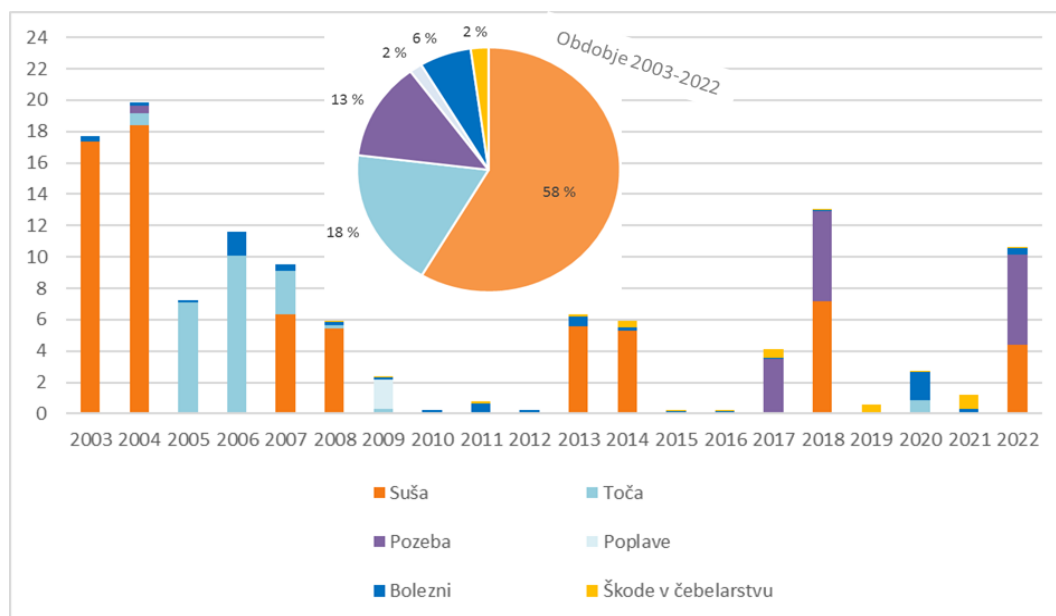
⁸ **Toča:** naložbe v protitočne zaščite, letalska obramba pred točo in odškodnine za sanacije posledic toče.

⁹ **Vročinski stres živali:** posodobitve in izgradnje hlevov in selekcija.

slab milijon EUR na leto je izplačanih za ukrepe, ki so namenjeni pozebi¹⁰ in boleznim¹¹. Preostalo, z majhnim odstotkom, pa gre za odškodnine v čebelarstvu zaradi neugodnih vremenskih razmer (0,6 %) ter odškodnine zaradi poplav v kmetijstvu (0,4 %).

Enako analizo smo naredili tudi za odškodnine za naravne nesreče (torej samo za izredne ukrepe v kmetijstvu; skupina P52).

Slika 18: Višina in struktura odškodnin za naravne nesreče (P52; mio EUR/%); 2003–2022



Opomba: pri odškodninah za naravne nesreče so prikazana koledarska proračunska izplačila, kar pomeni, da je večina odškodnin prikazanih z enoletnim zamikom (npr. poplave v letu 2023 bodo izplačane v letu 2024).

Vir: MKGP, ARSKTRP, preračuni KIS

V obdobju 2003–2022 je bilo največ odškodnin izplačanih za sušo, in sicer 3,5 milijona EUR na leto kar predstavlja več kot polovico (58 %) sredstev izplačanih za ta namen. V enakem obdobju pa se je za preventivne ukrepe (P1, P2 in P3), ki ciljajo na boj proti suši letno v povprečju izplača 12,4 milijona EUR. Torej se za preventivo nameni bistveno več sredstev od izplačanih odškodnin po suši. Zaključili bi lahko, da bi bila škoda v kmetijstvu z izpadom pridelka bistveno večja ob odsotnosti preventivnih ukrepov.

Naslednji škodni dogodek za katerega namenimo precejšen obseg odškodnin je toča (18 % oz. 1,1 mio EUR/leto); za preventivne ukrepe proti toči (P3) pa smo v enakem obdobju izplačali 0,5 milijona EUR letno. To pomeni, da je se za preventive ukrepe pri toči nameni manj sredstev od kurative. Ob dejstvu, da so v preventivne ukrepe P2 za točo upoštevana tudi sredstva letalske zaščite za obrambo proti toči, pri kateri se pojavljajo dvomi o njeni učinkovitosti, lahko zaključimo, da je na področju zaščite pred točo zelo malo preventivnih ukrepov. Za naložbe v protitočne mreže se je na leto v zadnjih dvajsetih letih (2003–2022) namenilo 0,4 milijona EUR.

Precejšnje težave v kmetijstvu predstavlja tudi pozeba. V povprečju obdobja 2003–2022 se na leto za odškodnine pridelovalcem po pozebi izplača 0,8 milijona EUR oziroma 13 % vseh sredstev za odškodnine. V enakem obdobju pa se je na leto za preventivne ukrepe (P3) izplačalo le 53 tisoč EUR. Tako je tudi v primeru pozeb izplačanih več sredstev za kurativo kot pa za preventivne ukrepe. Je pa v primeru pozeb več takšnih ukrepov, ki jih na terenu izvajajo

¹⁰ **Pozeba:** nakupi zaščit in opreme pred pozebo ter odškodnine v primerih pozebe.

¹¹ **Bolezni:** odškodnine v primerih bolezni (npr. viroidna zakrnelost hmelja, hrušev ožig, majski hrošč itd.), prognoza rastlinskih škodljivih organizmov, nakupi feromonskih in lepljivih vab in podobno.

pridelovalci samoiniciativno (npr. dimljenje), ki niso financirani s strani države in jih ta analiza ne zajema.

Z 6-odstotnim deležem med škodami v kmetijstvu sledijo bolezni. V povprečju obdobja 2003–2022 se je za tovrstne odškodnine izplačalo 0,4 milijona EUR na leto. Za preventivne ukrepe (P4) pa se letno namenja 0,3 milijona EUR. V tem primeru so izplačila za preventivne in kurativne ukrepe na podobni ravni. Manjši odstotek odškodnin je namenjen še škodam v čebelarstvu in sanaciji po poplavih (oba škodna dogodka v strukturi predstavljata 2 %).

Po številu škodnih dogodkov (glede na koledarska izplačila, ki se od dejanskih škodnih dogodkov lahko razlikujejo z enoletnim zamikom) je bilo v zadnjih dvajsetih letih največ izplačil za sušo (8-krat; največ v letih 2003: 17,4 mio EUR in 2004: 18,4 mio EUR, v večini preostalih let z razglašeno sušo za naravno nesrečo pa se izplačila po večini gibljejo med štirimi in sedmimi milijoni EUR). Temu sledi toča (7-krat; največ izplačil v letih 2005: 7,1 mio EUR in 2006: 10,1 mio EUR). Izplačila za pozebo so bila v analiziranih dvajsetih letih izplačana 4-krat (največ v letih 2018 in 2021, obakrat po 5,8 mio EUR). Izredna pomoč čebelarstvu je bila izplačana 7-krat, pri čemer je obseg izplačil bistveno manjši (v povprečju škodnih let: 0,4 mio EUR). Po obsegu izplačil za bolezni izstopata dva škodna dogodka (leto 2006: 1,5 mio EUR, majski hrošč in leto 2020: 1,8 mio EUR, viroidna zakrnelost hmelja). Odškodnine za sanacije po poplavih pa so bile izplačane 1-krat (leta 2009: 1,8 mio EUR).

Če povzamemo (Preglednica 71), opazamo pozitiven trend naraščanja izplačil skozi leta za vse skupine preventivnih ukrepov, ki ključno prispevajo k prilagajanju na podnebne spremembe (P1, P2, P3, P4 in P6). Za te ukrepe se je v letu 2022 iz proračuna izplačalo 23,1 milijona EUR, kar je sicer nekoliko manj od predhodnega obdobja, vendar je to odvisno predvsem od dinamike izvajanja javnih razpisov v okviru politike razvoja podeželja. Zato se izplačila primerja v daljših časovnih obdobjih, ki potrjujejo trend naraščanja izplačil (povprečje 2003–2017: 12,7 mio EUR; povprečje 2018–2022: 24,8 mio EUR).

Preglednica 71: Pregled izplačil in struktura ukrepov po klasifikaciji; 2003–2022

Skupina ukrepov	IZPLAČILA (povprečje; 000 EUR)			STRUKTURA (%)		
	obdobje 2003–2017	obdobje 2018–2022	leto 2022	obdobje 2003–2017	obdobje 2018–2022	leto 2022
P1: Prilagajanje proizvodnje in agrotehnične prakse	9.391	14.188	14.245	74	57	62
P2: Namakanje in gospodarjenje z vodo	1.750	2.500	1.676	14	10	7
P3: Zaščita pred neugodnimi vremenskimi pojavi	1.134	6.416	4.922	9	26	21
P4: Zaščita pred škodljivci in bolezni	136	970	934	1	4	4
P6: Informiranje, svetovanje in sodelovanje	288	715	1.284	2	3	6
SKUPAJ (P1, P2, P3, P4, P6)	12.699	24.789	23.061	100	100	100
P51: Zavarovanje pridelkov in živali	3.700	5.401	6.330	38	49	37
P52: Odškodnine pridelovalcem – naravne nesreče	6.137	5.612	10.553	62	51	63
SKUPAJ (P51, P52)	9.837	11.013	16.883	100	100	100
SKUPAJ	22.536	35.802	39.945			

Vir: MKGP, ARSKTRP, preračuni KIS

Po strukturi izplačil prevladujejo agro-tehnični ukrepi, ki so namenjeni prilagajanju kmetijske proizvodnje (P1), sledijo ukrepi zaščite pred neugodnimi vremenskimi pojavi (P2) in ukrepi namakanja in gospodarjenja z vodo (P3).

Pri kurativnih ukrepih (P51 in P52), ki ne omogočajo prilagoditve na podnebne spremembe, ščitijo pa dohodek pridelovalcev, izplačila za zavarovanje kmetijske pridelave v letu 2022 znašajo 6,3 milijona EUR, kar je več kot v predhodnih obdobjih (povprečje 2003–2017: 3,7 mio EUR; povprečje 2018–2022: 5,4 mio EUR). Najbolj pa nihajo odškodnine za naravne nesreče, ki pa so odvisne od obsega škodnih dogodkov.

Skupaj proračunska izplačila za kmetijstvo, ki jih lahko posredno ali neposredno pripišemo prilagajanju na podnebne spremembe so v letu 2022 znašala 39,9 milijona EUR (povprečje 2003–2017: 22,5 mio EUR; povprečje 2018–2022: 35,8 mio EUR).

7.2 Tla

Tla so temelj kmetijske pridelave, zato jih obravnavamo kot najpomembnejši naravni vir za pridelavo hrane. V okviru podnebnih sprememb smo se osredotočili na povezavo tla-voda, torej na pomen vode v tleh. Dostopnost vode ključno vpliva na sposobnost prilagajanja kmetijstva na podnebne spremembe.

Izbrali smo šest najpomembnejših vrst rabe tal ter jih ovrednotili z vidika agrotehničnih ukrepov, ki prispevajo k varovanju in trajnostni rabi tal v okviru vplivov podnebnih sprememb. Opredelili smo kateri izmed ukrepov so pri posamezni kmetijski rabi potrebni ter kakšna je njihova učinkovitost v smislu prilagajanja podnebnim spremembam. Pripravili smo še sintezni pregled ranljivosti tal v povezavi s podnebnimi spremembami.

7.2.1 Področje tal kot presečna tematika kmetijske pridelave

Tla in voda sta neposredno povezana. Prisotnost vode je glavni pedogenetski dejavnik; torej dejavnik, ki neposredno vpliva na:

- **Razvoj tal:** prisotnost vode v tleh, frekvenca in časovna razporeditev padavin v okviru letnih časov, oblika in izdatnost padavin ter invazivnost in erodibilnost padavin, so glavni dejavniki, ki usmerjajo razvoj tal, njihovo poglobljanje ter fizikalne, kemijske in biotske lastnosti. Gledano celostno, brez vode ni nastanka in oblikovanja tal kot naravnega telesa.
- **Kakovost tal:** voda v tleh omogoča prenos hrane iz tal kot poroznega medija, določa kakovost in primernost tal za kmetijsko pridelavo in je hkrati pogoj za zagotavljanje drugih ekosistemskih storitev kmetijskih tal, poleg pridelave hrane / biomase.
- **Količino pridelka:** količina in hkrati vsakoletna kakovost pridelka je v neposredni korelaciji z lastnostmi tal in hkrati z obliko, količino in prostorsko razporeditvijo vode, ki je v tleh na voljo rastlinam.
- **Možnost namakanja:** kot primarni agrotehnični ukrep, ki ga je treba široko uvesti in s tem okrepiti odpornost kmetijske pridelave. Če v bližini kmetijskih zemljišč ni primernih vodnih virov za namakanje, je prilagajanje podnebnim spremembam omejeno.

7.2.2 Pomen vode v tleh za kmetijsko pridelavo

Kmetijska pridelava potrebuje zemljišča s primernimi tlemi, vodo in energijo za pridelavo. Rast prebivalstva, ki jo spremlja povečana poraba vode, ne bo le močno zmanjšala razpoložljivosti vode na osebo, temveč tudi za kmetijstvo. Glavni dejavniki, ki omejujejo razpoložljivost vode, so izdatnost, prostorska in časovna razporeditev padavin, temperature, stopnja evapotranspiracije, vrsta in stanje tal, vrsta vegetacije ter odtok vode iz tal v površinske vode oziroma pronicanje v podzemne vode. Povprečna količina padavin na večini celin je približno 700 mm na leto ($7 \text{ milijonov L ha}^{-1}$). Približno 30 % ($11 \times 10^{15} \text{ m}^3$) vse sladke vode na Zemlji je shranjene v obliki podzemne vode. Na splošno se voda v državi šteje za redko, če njena razpoložljivost pade pod 1 milijon litrov na prebivalca na leto (Pimentel s sod., 2004).

Pri procesih vezave CO_2 in uravnavanja temperature rastline porabijo izjemne količine vode. Poljščine porabijo med 300 in 2.000 L vode na kilogram (kg) suhe snovi priraste biomase. Povprečni svetovni prenos vode v ozračje s transpiracijo rastlin iz kopenskih ekosistemov je ocenjen na približno 64 % vseh padavin, ki padejo na Zemljo. Trendi padavin, temperatura, rastlinski pokrov, večja vsebnost organske snovi v tleh, aktivna talna biota in odtekanje vode, vplivajo na pronicanje padavin v tla in zadrževanje vode v tleh, kjer je na voljo rastlinam (Pimentel s sod., 2004).

Raziskave kažejo, da na primer v ZDA 1 ha koruze s pridelkom približno 9.000 kg/ha v rastni sezoni porabi približno 6 milijonov L vode na hektar, medtem ko dodatnih 1 do 2,5 milijona L vode na hektar iz tal izhlapi v ozračje. To pomeni, da je za rastno sezono pridelave koruze potrebnih približno 800 mm padavin (8 milijonov L na ha). Za hektar visoko donosnega riža je potrebnih približno 11 milijonov litrov vode na hektar za povprečni donos 7 t/ha. V povprečju soja potrebuje približno 6 milijonov litrov vode na hektar za pridelek 3 t/ha. Nasprotno pa pšenica, ki proizvede manj rastlinske biomase kot koruza ali riž, potrebuje le približno 2,4 milijona L vode na ha za pridelek 2,7 t/ha. V polsušnih razmerah so pridelki nenamakah poljščin, kot npr. koruza, nizki (1,0 do 2,5 t/ha), tudi v primeru primerne oskrbe s hranili (Pimentel s sod., 2004). Stanje v Sloveniji je podobno. Na nekaterih predelih s peščenimi in plitvimi tlemi pa so potrebne večje količine padavin v mesecih intenzivne rasti pridelka.

Za proizvodnjo živalskih beljakovin so potrebne večje količine vode kot za proizvodnjo rastlinskih beljakovin. Za proizvodnjo 1 kg piščančjega mesa je potrebnih 3.500 L vode, za proizvodnjo 1 kg ovce (krmljene z 21 kg žita in 30 kg krme) pa je potrebnih približno 51.000 L vode. Govedo na odprtih pašnikih in ne v zaprtih krmiščih, za prirast 1 kg govejega mesa potrebnih je 120 do 200 kg krme. Za to količino krme je potrebnih 120.000 do 200.000 L vode na kg ali najmanj 200 mm padavin na leto (Pimentel s sod., 2004).

Namakanje porabi velike količine sedaj še predvsem fosilne energije, tako za črpanje kot za dovajanje vode pridelkom. Najpogostejši metodi namakanja, poplavno namakanje in namakanje z razpršilci, pogosto povzročata dodatne izgube vode. Nasprotno pa so bolj usmerjene metode namakanja, kot sta kapljično namakanje in mikro namakanje, priljubljene zaradi večje učinkovitosti porabe vode. Pri kapljičnem namakanju, pri katerem se voda do posameznih rastlin dovaja po plastičnih ceveh, se porabi 30 do 50 % manj vode kot pri površinskem namakanju (Pimentel s sod., 2004).

Zagotavljanje rastlinam dostopne vode mora postati prednostna naloga tudi deležnikov v kmetijski pridelavi. Pomembni pristopi so povečevanje vpojnost tal in kapacitete tal za zadrževanje vode, zmanjšanje površinskega odtoka v vodotoke ter izgube vode s pronicanjem v podtalje. Strategije, ki podpirajo ohranjanje vode v tleh za rastlinsko pridelavo, vključujejo: a) spremljanje vsebnosti vode v tleh; b) prilagajanje potreb po porabi vode posameznih kmetijskih kultur; c) uporaba organske (pa tudi mineralne) zastirke za zmanjševanje izgube vode,

izboljšanje vezave vode v območju korenin z zmanjšanjem odtekanja in izhlapevanja vode; d) uporaba kolobarja in agrotehničnih ukrepov, ki zmanjšuje odtekanje vode; e) zmanjševanje odstranjevanja odvečne rastlinske biomase z zemljišča; f) večjo uporabo dreves in grmovnic za upočasnitev odtekanja vode (agroforestry); in g) uporabo natančnega namakanja s sistemi za dovajanje vode, ki zagotavljajo učinkovito in hkrati racionalno oskrbo rastlin z vodo, predvsem kapljično namakanje (Pimentel s sod., 2004).

Površinska vodna zajetja v Sloveniji za namen namakanja kmetijske pridelave

Vse pogostejše in intenzivnejše sušne dogodke je možno premostiti le z namakanjem. To prispeva tudi k večji količini in kakovosti pridelkov ter predvsem k manjši odvisnosti kmetijske pridelave od naravnih razmer. Dodatno prispeva k stabilnejšim dohodkom. Hkrati so z namakanjem povezana določena tveganja za okolje, kot so prekomerna izraba vodnih virov, tveganje za erozijo tal, onesnaženje voda z nitrati in pesticidi, mineralizacijo talne organske snovi ter druge negativne posledice na okolje (zmanjšanje biotske raznovrstnosti, izginjanje habitatov, zmanjšanje naravne in krajinske pestrosti) (Bedrač, 2022).

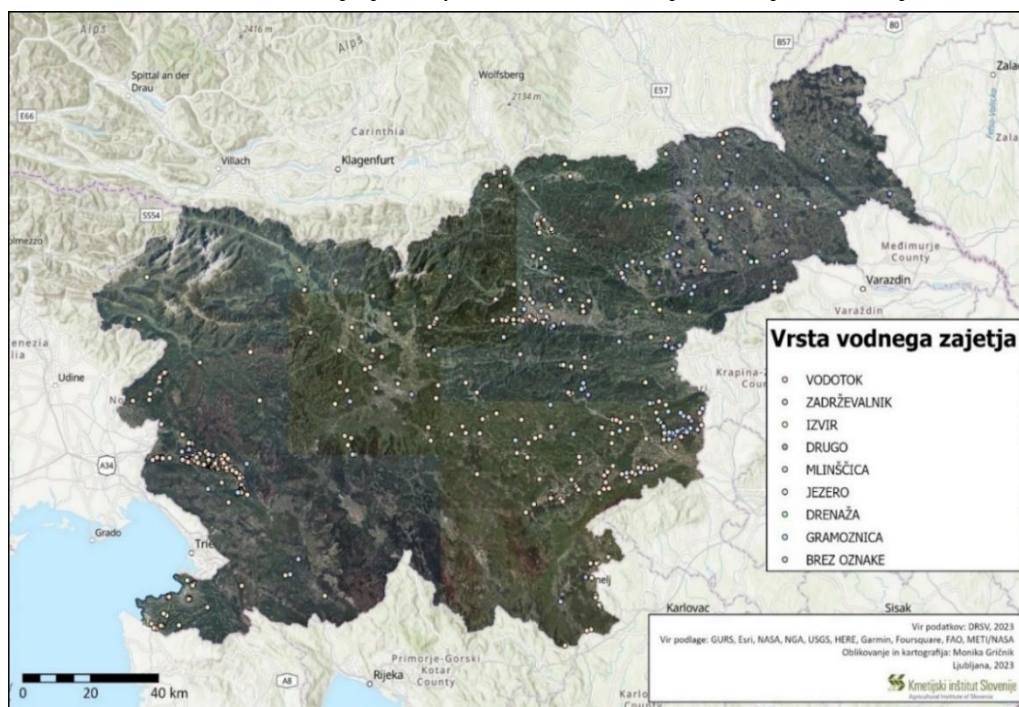
Delež namakanih kmetijskih zemljišč v Sloveniji

Slovenija spada med države EU z najmanjšim deležem kmetijskih zemljišč v uporabi pripravljenih za namakanje. Površine namakanih kmetijskih zemljišč so se v obdobju 2000 – 2021 povečale od 4.554 ha na 6.576 ha, njihov delež v skupnih kmetijskih zemljiščih v uporabi pa od 0,9 % na 1,4 %. V letu 2021 je bilo namakanih 4.660 ha zemljišč, prevladovala so njive in vrtovi (71 %) (Bedrač, 2022). Kljub napredku (povečanjem površin namakanih kmetijskih zemljišč) lahko ugotovimo, da je treba hitro in občutno povečati obseg namakanih kmetijskih zemljišč v Sloveniji. Pri tem pa se soočimo z naravnost povedano, zanemarjeno dediščino vodnih zajetij Slovenije, ki ne izpolnjujejo svojih pričakovanj.

Površinska vodna zajetja za namakanje kmetijskih zemljišč

Podatki kažejo, da imamo v Sloveniji 642 površinskih vodnih zajetij, vzpostavljenih za namene namakanja kmetijske pridelave (Slika 19).

Slika 19: Površinska vodna zajetja za potrebe namakanja kmetijskih zemljišč v Sloveniji



Največ vodnih zajetij je iz vodotoka (436), sledijo zadrževalniki (114) ter izviri (59), v manjši meri pa se pojavljajo tudi zajetja iz kategorij drugo (14), mlinščica (7), jezero (5), drenaža (3), gramoznica (3) ter eno zajetje brez oznake. Podatki površinskih vodnih zajetij, ki so bila vzpostavljena za namene namakanja kmetijske pridelave, so pridobljena iz sloja vodnih dovoljenj (DRSV, 2023) z datumom objave 5. 6. 2023. Upoštevana je raba izključno za namakanje kmetijskih zemljišč, izmed vrst vodnega vira pa so izločene kategorije Javni vodovod in Vrtina / vodnjak, saj ta predstavljata podzemna vodna zajetja.

Preglednica 72 prikazuje 10 površinskih vodnih teles (ARSO, 2020), ki se uporabljajo za namakanje kmetijskih zemljišč. Razvrščena so glede na skupni letni volumen vseh vodnih zajetij, opredeljeno v sloju vodnih dovoljenj, ki pripadajo posameznemu vodnemu telesu. V Sloveniji je največje površinsko in volumensko vodno telo, uporabljeno za namen namakanja kmetijskih zemljišč, Ptujsko jezero. Omenjenih 10 površinskih vodnih teles predstavlja 63 % skupne količine ter 86 % skupnega volumna vseh zajetij za rabo namakanja kmetijskih zemljišč glede na stanje vodnih dovoljenj v letu 2023. Največjo letno kubaturo ima Vogršček s 33 % letne kubature vseh vodnih zajetij z vodnim dovoljenjem. Vogršček ima prav tako v neposredni okolici največ predvidenih površin kmetijskih zemljišč za namakanje.

Predvidene površine kmetijskih zemljišč za namakanje so v večini primerov zapisane v specifičnih odredbah za uvedbo namakanja. Površine, ki so že zabeležene v sloju Evidence melioracijskih sistemov in naprav (Katmesina) (MKGPa, 2020), so zapisane kot druga vrednost, zato je vsota površin podana dvakrat – prvič kot predvidena v uredbah, drugič pa kot je navedeno v Katmesina. Večinoma gre za vzpostavljene namakalne sisteme, ponekod se omenjajo tudi oroševalni sistemi. Ob tem je potrebno upoštevati, da v virih podatkov večkrat ni jasno opredeljeno, kateri namakalni sistem se napaja iz katerega vodnega zajetja. Kot je predlagala že Kozelj (2007), je za boljšo sledljivost smiselna nadgradnja baze podatkov Katmesina.

V Načrtu razvoja namakanja ... (MKGPb, 2017) je za prihodnja leta zaslediti namero izgradnje novih namakalnih sistemov, ki zaenkrat še niso vključeni v pregled stanja.

Glede na starost vodnih zajetij, je potrebno preveriti v kakšni meri so vodna zajetja zamuljena, kakšne so resnične količine vode, ki bi bile na voljo za namakanje in v kolikšni meri je treba zajetja očistiti in povečati njihovo kapaciteto za vodo. Pri tem se pojavlja težava ravnanja z odstranjenimi mulji: kako jih odstraniti, kje po možnostih koristno uporabiti v primeru neonesnaženosti oz. v primeru onesnaženosti, kje odložiti s čim manjšimi vplivi na okolje.

Preglednica 72: Seznam 10 površinskih vodnih teles, ki se uporabljajo za namakanje kmetijskih zemljišč

Ime površinskega vodnega telesa	Regija	Površina vodnega telesa (ha)	Volumen ob vzpostavitvi (m ³) ¹²	Predvidene površine kmetijskih zemljišč za namakanje (ha)	Vrsta pridelave	Izdatnost vode za namakanje (l/s)	Največje količine za namakanje (m ³ /leto)
Vogršček	Vipavska dolina	72	8.500.000	981 ¹³ / 963	Več NS ¹⁴	2.357	3.494.741
Kanal HE Formin	Dravska ravan	112	17.000.000	221 ¹⁵	NS Ormož – Osluševci	1.021	1.900.000
Kanal HE Zlatoličje	Dravska ravan	146	4.600.000	155 ¹⁶ / 206	NS Miklavž	458	802.146
Vodotok Bolska	Savinjska ravan	21	/	52 ¹⁷	NS Bolska s pritoki	623	754.960
Gramoznica Soboška kamenšnica (Rakičan)	Murska ravan	60	4.800.000 – 6.200.000 ¹⁸	469 ¹⁹	Veliki NS Rakičan	240	565.217
Gramoznica Ivanci	Murska ravan	26	/	70 ²⁰ / 70	NS Ivanci	120	450.000
Trbojsko jezero (Mavčiče)	Savska ravan	62	10.700.000	222 ²¹	Javni NS Žerjavka	138	361.198
Ptujsko jezero ²²	Dravska ravan	430	22.000.000 ²³	61 ¹⁸	NS Turnišče	238	330.720
Mlinščica Podvinska struga	Savinjska ravan	18	/	399 ²⁴	NS Šempeter - Vrbje	152	316.560
Drenažni jarek (ob Ptujskem jezeru)	Dravska ravan	2,5	/	61 ²⁵	NS Turnišče	148	183.000
Skupaj	/	939,5	/	2.691 / 2.664	/	5.495	9.158.542

¹² Podatki so iz vira SLOCOLD (2023), razen če ob podatku ni naveden drugi vir.

¹³ Grafična podlaga objektov ..., 2013 v Tratnik, 2015.

¹⁴ NS Karavljica – Gramoznica; NS polja – Črniče – Perovlek; NS polja Bukovica; NS polja Dornberk in polja Kobate; NS polja Okroglica I, II; NS polja Orehovlje – Bilje; NS polja Prvačina I in II; NS polja Replje; NS polja Šempeter; NS Vortojba polja; Namakanje polja Podvogrsko; Namakanje Šempaske gmajne; NS Orehovlje – Britof; Oroševalni in NS Miren pri Gorici; Oroševalni sistem Križ – Cijanov; Stabilni oroševalni NS Jugovega polja (DRSV, 2023).

¹⁵ Uredba o koncesiji ..., 2000.

¹⁶ Odredba o uvedbi ..., 1996a.

¹⁷ MKGPb, 2017.

¹⁸ IB STUDIO, 2016.

¹⁹ Pravilnik o uvedbi ..., 2010.

²⁰ Odredba o uvedbi ..., 1996b.

²¹ MOP, 2021.

²² Vode iz Ptujskega jezera se črpa v Drenažni jarek, ki se uporablja za namakanje NS Turnišče (Sklep za nameravani poseg ..., 2018).

²³ Juvan, Čuš, Hojnik, 2003.

²⁴ ARSOB, 2018.

²⁵ ARSOC, 2018.

7.2.3 Agrotehnični ukrepi na področju za prilagajanja kmetijstva podnebnim spremembam

Izpostavljamo dve bistveni skupini agrotehničnih ukrepov, ki se izvajajo na področju tal. Razvrščene so po pomembnosti od bolj do manj pomembnih. Skupini predstavljata:

Agrotehnični ukrepi za večanje sposobnosti tal za zadrževanje vode

Agrotehnični ukrepi za večanje sposobnosti tal za zadrževanje vode predstavljajo:

- **Povečevanje količine talne organske snovi (TOS)**, vsebnost in tudi vrsta talne organske snovi (TOS) v tleh je ultimativni kazalec kakovosti tal. Poleg izrazitih dobrobiti TOS v temeljih, določajo rodovitnost tal med drugim: boljša vezava in zadrževanje hranil, zmanjševanje izpiranja nitratov in ostankov FFS, večja odpornost na sušo, itd. Primerna vsebnost TOS je pogoj za življenje v tleh (biotska pestrost) in določa potencialne za razvoj kulturnih rastlin in naravne vegetacije na tleh. Talna organska snov predstavlja ponor atmosferskega CO₂ in vez med globalnim blaženjem klimatskih sprememb in prilagajanjem klimatskim spremembam. Z oskrbo/ohranjanjem/povečevanjem vsebnosti TOS v kmetijskih zemljiščih (pomembno) prispevamo k blaženju globalnega problema prevelike količine toplogrednih vplivov v atmosferi. Vsebnost TOS povečamo v prvi vrsti s povečanim vnosom in s tem akumulacijo odpadne kmetijske biomase v tleh. Pester nabor agrotehničnih ukrepov z ali brez neposredne zdelave biomase v kmetijska tla je v veliki meri odvisen od lastnosti tal in primerne agrotehnike, ki je na voljo.
- **Petletni oz. pester kolobar**: kolobar ima v primerjavi z ostalimi kmetijskimi ukrepi relativno velik tehnični potencial za zmanjšanje emisij na enoto površine. Tuje raziskave navajajo, da le-ta znaša do 5,36 t CO₂ ekv ha⁻¹ leto⁻¹ (Smith et al., 2008), kar ni zanemarljivo. Poleg tega ima kolobar tudi vrsto drugih koristi kot so npr. izboljšanje strukture in rodovitnosti tal, izboljšanje pridelkov in kakovosti gojenih rastlin, ohranjanje in izboljšanje biotske raznovrstnosti, preprečevanje erozije in izboljšanje upravljanja s tlemi.
- **Ohranitvena obdelava tal**: v Sloveniji prevladujejo tla z velikim deležem gline, zato se za obdelavo tal večino uporablja globoko oranje. Alternativa temu sta t.i. ohranitvena obdelava tal in neposredna setev, ki kažeta potencial za zmanjšanje emisij na obdelovalnih površinah. Tehnični potencial teh ukrepov je med 0 in 0,80 t CO₂ ekv ha⁻¹ leto⁻¹ (Domingo et al., 2014; Powlsen et al., 2014). V primerjavi s konvencionalno obdelavo tal tako ohranitvena obdelava tal, kot tudi neposredna setev povečujeta organsko snov v tleh, saj je mineralizacija počasnejša.
- **Uporaba zastirk ali mehansko zatiranje plevelov**: uporaba zastirk ima vrsto pozitivnih učinkov, kot so povečanje organske snovi v tleh, zmanjšanje erozije, ohranjanje toplote in vlažnosti tal ter zatiranje plevela. Za zastirko se lahko uporabijo različni materiali, kot so slama, suho listje, lubje, žagovina, kompost, lesni sekanci ter mulčenje ostankov rastlinskega materiala na kraju samem. Neposrednih raziskav o uporabi zastirk za povečevanje organske snovi v tleh je relativno malo. Več je raziskav o prispevku žetvenih ostankov na njivah, kjer se ocenjuje, da je tehnični potencial okoli 0,11 do 2,2 t CO₂ ekv ha⁻¹ leto⁻¹ (Frelih-Lasen et al., 2014; Posthumus et al., 2013).
- **Neprezimni medonosni posevki**: neprezimni medonosni posevki pozitivno vplivajo na povečanje vsebnosti organske snovi v tleh. Poleg tega imajo vrsto drugih koristi, kot so hrana za čebele, preprečevanje erozije in izpiranja hranil itd.
- **Setev rastlin za podor**: ukrep se izvaja po pravilu glavnega posevka. Ima podobno vlogo kot neprezimni posevki, kar vključuje povečanje vsebnosti organske snovi v tleh,

povečanje biotske raznovrstnosti, izboljšanje strukture in zračno vodnih lastnosti tal, ohranjanje pokritosti tal, s čimer preprečujemo vetrno in vodno erozijo.

- **Ozelenitev njivskih površin:** ukrep ima podobno vlogo kot ukrepa neprezimni medonosni posevki ter setev rastlin za podor, vendar se izvaja kasneje. Gre za t.i. prezimne posevke, kjer je cilj preprečiti izpiranje dušika, fiksiranje atmosferskega dušika v tleh z uporabo metuljnic, izboljšanje stanja tal itd. Še posebej je ukrep primeren tam, kjer je prisotna erozija ter na vodovarstvenih območjih, kjer lahko prihaja do izpiranja dušika v obliki nitrata in amonijaka. Ocenjuje se, da je tehnični potencial ukrepa med 0,88 in 1,47 t CO₂ ekv. ha⁻¹ leto⁻¹ (Poeplau in Don, 2015).
- **Pokritost tal v medvrstnem prostoru:** ukrep je pomemben v trajnih nasadih in na hmeljiščih za ohranjanje zelenega pokrova v medvrstnem prostoru, kjer sicer prihaja do mehanskega vpliva strojev, kot je npr. zbijanje tal. Prispeva k povečanju vsebnosti organske snovi v tleh, zmanjšanju izpiranja hranil ter zatiranju pleveli.
- **Kompostiranje rastlinskih odpadkov** po obiranju hmelja: rastlinski ostanki s hmeljišč predstavljajo dober potencial kot gnojilo za povečanje organske snovi na njivskih površinah. Vendar je pri tem ukrepu potrebna previdnost, saj je prenos svežih ostankov hmeljevine na njive lahko problematično zaradi prenosa različnih bolezni. Po nekaterih ocenah je količina žetvenih ostankov okoli 10 do 15 t/ha, kar ni zanemarljivo, pri čemer tona hmeljevine vsebuje približno 6 kg dušika, 1 kg fosforja, 4 kg kalija in druga hranila (Rak Cizej in sod., 2018).
- **Pokritost tal čez zimo v vinogradih in intenzivnih sadovnjakih,** kjer medvrstni prostor ni pokrit z negovalno ledino: cilj ukrepa je podoben kot pri ukrepu oz. zahtevi pokritost tal v medvrstnem prostoru, vendar se le-ta izvaja po trgatvi v naslednjem letu. Ukrep prispeva k povečanju vsebnosti talne organske snovi, preprečevanju erozije ter zmanjšanju izpiranja hranil. V medvrstnem prostoru se rastline naposled zmulči, pri čemer je treba upoštevati rok za najpoznejšo izvedbo.
- **Stabilizacija talne organske snovi** v tleh, ki predstavlja pretvorba TOS v stabilnejšo obliko organske snovi - humusa, t.j. obstojnega humusa in t.i. organo-mineralnega kompleksa (sprstenine).

Agrotehnični ukrepi za zmanjševanje in omejevanje degradacije tal zaradi posledic vremenskih dogodkov

Tipi tal imajo različne kemične, fizikalne in biotske lastnosti. Posledično se razlikujejo v odzivih na načine upravljanja in v sposobnosti zagotavljanja ekosistemskih storitev, in odpornosti na motnje ter občutljivosti na degradacijo. Poročilo o stanju ta v svetu je opredelilo deset ključnih groženj, ki ovirajo doseganje trajnostnega upravljanja s tlemi. Te grožnje so: vodna in vetrna erozija tal, izguba organskega ogljika v tleh, izguba hranilnih snovi v tleh in njihovo neravnovesje, zaslanjevanje, onesnaževanje in zakisanje tal, izguba biotske raznovrstnosti v tleh, pozidava tal, zbijanje tal in zastajanje vode. Te različne grožnje se razlikujejo po intenzivnosti in trendih, odvisno od geografskih okoliščin, vendar pa jih je treba celostno obravnavati, da bi dosegli trajnostno upravljanje tal (FAO, 2017).

Agrotehnični ukrepi za zmanjševanje in omejevanje degradacije tal

Agrotehnični ukrepi za zmanjševanje in omejevanje degradacije tal zaradi posledic vremenskih dogodkov predstavljajo predvsem:

Spodbujanje učinkovitosti izrabe talne vode za rastline

Trajnostna kmetijska raba tal zagotavlja stanje tal, ki omogoča ustrezno vpojnost in hitro pronicanje vode, povečano zadrževanje rastlinam dostopne vode v tleh in učinkovito odvajanje presežnih količin vode. Kadar ti pogoji niso izpolnjeni, se pojavijo težave presežki ali pomanjkanjem vode. Zastajanje vode povzroča težave pri ukoreninjenju številnih rastlin in s tem zmanjšuje pridelek. Pogosto pa je prezrto, da hidromorfna, z vodo zasičena tla povzročajo mobilnost in dostopnost onesnaževal kot sta arzen in metil živo srebro ter druge težke kovine v tleh rastlinam. Po drugi strani pa je pomanjkanje vode, ki se pojavlja na območjih, kjer se voda izgublja zaradi izhlapevanja, površinskega odtoka in pronicanja lahko glavni razlog za propad rastlin in pridelkov. Nekateri ukrepi za omejevanje izsuševanja tal so: na vlažnih območjih, kjer količina padavin presega evapotranspiracijo, so potrebni dodatni drenažni sistemi, ki zagotavljajo zračenje za funkcije korenin, kot je sprejemanje hranil. To velja zlasti za tla z drobno teksturo, ki imajo visoko sposobnost zadrževanja vode.

Učinkovitost izrabe vode za namakanje rastlin je treba povečati z izboljšanjem prenosov, distribucijo in metodami nanašanja na polju (npr. kapljično namakanje, mikro razpršilniki), ki zmanjšujejo izgube zaradi izhlapevanja in pronicanja vode pri namakanju z boljšim ocenjevanjem zalog vode v tleh, boljšimi vrstami ali sortami, pa tudi z boljšim izračunavanjem obdobj in količin obremenitve z vodo.

V sušnih pridelovalnih sistemih je treba izvajati ukrepe za optimizacijo učinkovitosti rabe vode, kot so upravljanje pokritosti tal (npr. predhodni posevki, krma in praha) in zbiranje vode za povečanje razpoložljivosti vode v tleh ob setvi; zmanjšanje odtekanja in izhlapevanja s površine tal ter zagotavljanje zadostne količine vode v vsaki fazi razvoja pridelka. Ti ukrepi pogosto vključujejo izmenjavo in tveganja, ki jih je treba prepoznati in obvladovati. Redno spremljanje kakovosti vode glede hranil in morebitnih škodljivih snov (FAO, 2017).

Omejevanje erozije

Za omejevanje erozije se priporoča mulčenje, minimalna obdelava tal, direktna setev s pozornostjo na zmanjšani uporabi herbicidov, nadzorovana vožnja z mehanizacijo, neprekinjena pokritost z rastlinami in kolobar, "strip cropping", agrogozdarstvo, zaščitni pasovi in ustrezne stopnje obremenitve in intenzivnosti paše (FAO, 2017).

Omejevanje spiranja hranil

Koncepta zadostnosti in učinkovitosti uporabe veljata zlasti za dinamiko hranil v kontinuumu voda-hranila-rastlinske korenine.

- Gnojenje rastlin mora temeljiti na potrebah pridelkov, lokalnih značilnostih in razmerah v tleh ter ob upoštevanju lokalnih vremenskih vzorcev. Krogotok hranil se najbolje obvladuje v povezanih sistemih, kot so sistemi poljedelstvo-živinoreja ali poljedelstvo-živinoreja-agrogozdarstvo.
- Zmanjševanje izpiranja hranil ima za posledico:
 - izboljšanje rodovitnosti tal (mogoče doseči s praksami ohranjanja tal, kot so kolobarjenje s stročnicami, zeleno in živinsko gnojilo ter pokrovni posevki v kombinaciji z minimalno obdelavo tal ali tudi *no-till*, pri čemer je treba paziti na zmanjšano uporabo herbicidov),
 - izboljšanje učinkovitosti izrabe hranil (uravnoveženi in kontekstu prilagojeni organskih in anorganskih gnojil),
 - izboljšanje metod aplikacij gnojil (to mora temeljiti na analizah, na podlagi katerih se spodbuja tudi dolgoročno prizadevanje, ne pa kratkoročno ukrepanje),

- testiranje tal in rastlinskih tkiv ter ocene na terenu,
- gibanje živine in pašo upravljati tako, da se optimizira odlaganje gnoja in urina,
- uporaba sredstev za apnenje na kislilih tleh je predpogoj za optimalno učinkovitost porabe hranil, medtem ko je treba pri alkalnih in drugih tleh
- upoštevati uporabo organskih dodatkov, kot je kompost, ter ustrezno upravljanje tal in posevkov tleh (FAO, 2017).

Omejevanje zakisanja tal

Ukrepi za omejevanje zakisanja tal so:

- identifikacija kmetijskih zemljišč, ki so zakisana;
- uravnotežena uporaba gnojil in organskih dodatkov in preudarna uporaba gnojil, ki zakisajo tla (FAO, 2017);
- spremljanje kislosti tal in zmanjševanje kislosti površinskih in podpovršinskih tal z uporabo ustreznih dodatkov (apno, sadra in čisti pepel).

Omejevanje zmanjševanja pestrosti talne biote

Tla so eden največjih rezervoarjev biotske raznovrstnosti na Zemlji, organizmi v tleh pa imajo ključno vlogo pri zagotavljanju številnih ekosistemskih storitev. O stopnji biotske raznovrstnosti, ki je potrebna za ohranitev ključnih funkcij tal, je znanega malo, vendar nova orodja za biokemične tehnike in analize DNK kažejo, da je na tem področju možen pomemben napredek.

Nekateri uvodni ukrepi za povečanje biote v tleh so programi ugotavljanja in nato spremljanja biotske raznovrstnosti tal, vključno z racionalno izbranimi biološkimi kazalniki (npr. ekotoksikologijo).

- Ohraniti ali povečati je treba vsebnost talne organske snovi v tleh, ki podpira biotsko raznovrstnost v tleh z zagotavljanjem zadostne pokritosti tal z rastlinami (npr. prekrivni posevki, mešani posevki), optimalnega dodajanja hranil, gnojenem z organskimi gnojili, zmanjševanja števila in obsega talnih motenj, preprečevanjem erozije in ohranjanjem ali obnavljanjem vegetacije, kot so žive meje in zaščitni pasovi.
- Uporaba pesticidov v kmetijskih sistemih mora temeljiti na priporočilih iz Mednarodnega kodeksa ravnanja pri uporabi pesticidov ravnanju s pesticidi in ustreznih nacionalnih predpisov.
- Spodbujati je treba Integrirano ali ekološko zatiranje škodljivih organizmov. Kjer je to primerno, je treba spodbujati uporabo stročnic, ki vežejo dušik, mikrobnih inokulantov, mikoriz (spor, hif in delov korenin), deževnikov in drugih koristnih mikro-, mezo- in makroorganizmov v tleh (npr. hroščev).
- Kjer je to primerno, je treba spodbujati uporabo stročnic, ki vežejo dušik, mikrobnih inokulantov, mikoriz (spor, hif in delov korenin), deževnikov in drugih koristnih mikro-, mezo- in makroorganizmov v tleh (npr. hroščev), pri čemer je treba paziti na omejevanje tveganja invazivnih procesov s spodbujanjem uporabe lokalnih virov biotske raznovrstnosti.
- Vsaka sprememba rabe zemljišč na območjih z visoko biotsko raznovrstnostjo bi morala biti predmet načrtovanja rabe zemljišč in v skladu z UNCBD, UNCCD in drugimi ustreznimi mednarodnimi dokumenti ter z nacionalno zakonodajo (FAO, 2017).

7.3 Gozdarstvo

Ukrepi prilagajanja v gozdarstvu kot del obstoječega gospodarjenja z gozdovi (povzeto po Poljanec in sod., 2023)

Vse temeljne strategije prilagajanja in blaženja podnebnih sprememb so vključene v sistem rednega gospodarjenja z gozdovi in jih večinoma krepimo z ukrepi nege, obnove in varstva. Posebni ukrepi so vezani predvsem na krepitev hidrološke, biotopske, varovalne in zaščitne funkcije gozdov.

Gozdnogojitveni sistem in zgradba gozdov sta prilagojena rastiščnim razmeram, podnebnim spremembam in ciljem gospodarjenja. Na večini gozdnih površin v Sloveniji prevladuje skupinsko postopno gospodarjenje, pri katerem je ključno izvajanje načrtovanih ukrepov s pravočasnim uvajanjem sestojev v obnovo in pravočasnim zaključkom obnove. Velikost obnovitvenih jeder se prilagaja ciljni zgradbi gozdov (npr. malopovršinsko enomerne zgradbe, veliko površinsko enomerne zgradbe). V manjšem deležu gozdnih sestojev sta predvidena tudi zastorno in prebiralno gospodarjenje, z vsemi vmesnimi oblikami teh konceptov gospodarjenja. Kjer je nevarnost erozije tal, poteka obnova gozdov pri vseh gojitvenih sistemih (skupinsko postopno, zastorno in prebiralno gospodarjenje) pod zastorom. V raznomernih pionirskih gozdovih listavcev in ogroženih sestojih (smrekovi nasadi) se izvajajo ukrepi premene, v panjevskih gozdovih trdih listavcev in robinije pa se prednostno uporablja panjevsko gospodarjenje.

Primer ukrepanja je skrajševanje proizvodnih dob; proizvodne dobe se bistveno ne spreminjajo, delno jih skrajšujemo v najbolj ogroženih sestojih, s čimer zmanjšujemo tveganja pri gospodarjenju z gozdovi. Dolžino proizvodne dobe krajšamo predvsem v smrekovih sestojih na nižjih legah do 900 m n.m.v., ki so ogroženi zaradi naravnih ujm in prenamnožitve podlubnikov, in sicer okvirno za 10 do 20 let. Enako tudi zmanjšujemo končne in ciljne lesne zaloge, ciljni premer pri smreki v nižjih predelih (pod 900 m) znaša med 45 in 50 cm. Gospodarjenje s krajšimi proizvodnimi dobami se načrtuje tudi v nekaterih gradnovobelogabrovjih in jelovjih na silikatnih kamninah ter zgornjegorskih bukovjih na silikatnih kamninah. Krajšo dolžino proizvodnih dob (100–120 let) in manjše ciljne premere uveljavljamo tudi na najboljših rastiščih (jelovja, gorska bukovja) za proizvodnjo kvalitetne hlodovine, v sestojih, ki so ogroženi zaradi drugačnih vzrokov (nasadi tujerodnih vrst, sestoji belega gabra), v bukovjih, kjer se bukev bujno pomlajuje ter v nižinskih gozdovih, kjer je večja verjetnost nastanka bolezni. Proizvodne dobe naj se skrajšajo tudi v varovalnih in zaščitnih gozdovih, kjer debelo drevje ogroža zagotavljanje varovalne in zaščitne funkcije gozdov, ter v močno poškodovanih gozdovih oziroma sestojih, ki ne izkoriščajo proizvodnega potenciala rastišča.

Drevesna sestava, prilagojena rastiščnim razmeram, upošteva pričakovane podnebne spremembe. Pri usmerjanju drevesne sestave gozdnih sestojev je ključna uporaba pestre ustrezne zmesi različnih drevesnih vrst, provenienc in genotipov glede na pričakovane podnebne spremembe. Ključna je izbira drevesnih vrst, ki so prilagojene na različne rastiščne razmere, prednostna uporaba avtohtonih drevesnih vrst in njihovih provenienc ter sprememba vrstne sestave s povečanjem deleža na pričakovane podnebne spremembe bolj prilagojenih avtohtonih vrst. V tej smeri je treba povečati delež jelke, hrastov, borov in macesna (velja predvsem za Alpe), delež smreke pa na njej neprimernih rastiščih zmanjšati.

Obnova temelji na naravnem pomlajevanju; kjer je naravno pomlajevanje oteženo, se poslužujemo obnove s sadnjo ali setvijo. Kjer je otežena naravna obnova, se kombinirata naravna obnova in obnova s sadnjo ali setvijo. Obnova s sadnjo ali setvijo je primerna pri obnovi sestojev z izmenjano drevesno sestavo, v sestojih, kjer ciljev zaradi motenj v pomlajevanju ne dosegamo z naravno obnovo, na večjih ogolelih površinah v ujmah

poškodovanih gozdov, predvsem na površinah z močno razrastjo zeliščnega, grmovnega sloja ter invazivnih vrst in na površinah, kjer obstaja nevarnost degradacije (erozije) tal (. Prav tako je ustrezna obnova s sadnjo ali setvijo nujna pri obnovi gozdnih sestojev, kjer sta ogroženi vrstna in genetska pestrost.

Za ohranjanje **prilagoditvenega potenciala je nujno vzdrževanje genetske pestrosti gozdov in zagotavljanje ustreznega gozdnega reprodukcijskega materiala**. Pomembno je ohranjanje velikosti populacij (spremljanje obroda semenskih dreves, zbiranje semena ter dopolnitvene setve/sadnje s semenom lokalnega izvora) in ohranjanje reproduktivnega potenciala in plodnosti populacij gozdnega drevja. Pri obnovi s sadnjo je priporočljivo sajenje sadik različnega genetskega materiala oz. provenience, da ohranimo visoko stopnjo genetske pestrosti. Z dopolnilno sadnjo/setvijo obogatimo naravne sestoje in tako povečamo genetsko pestrost populacij mladja. Zagotoviti moramo povezljivost razdrobljenih populacij vrst, ki se ne oprašujejo z vetrom, vključno z vzpostavitev koridorjev in obnovo s sadnjo z gozdnim reprodukcijskim materialom iz sosednjih sestojev. Spodbujati moramo semenjenje (kot pri semenskih sestojih) z odpiranjem krošenj semenskih dreves in s pospeševanjem semenjenja mlajših dreves.

Nego gozdov in redčenja: je treba intenzivirati, ukrepe pa usmeriti v krepitev stabilnosti in odpornosti gozdov na podnebne spremembe. Z dovolj pogosto in dovolj intenzivno nego lahko vplivamo na izboljšanje strukture sestojev in s tem zmanjšamo dovzetnost za naravne motnje. Prilagoditi (v glavnem znižati) je potrebno gostoto gozdnih sestojev. Potrebno je zagotoviti večjo heterogenost sestojnih zgradb (več vertikalnih slojev) in vzdrževati razgibano vertikalno, horizontalno in starostno strukturo gozdnih sestojev. Klasično izbiralno redčenje v primernih sestojnih razmerah zamenjujemo s situacijskim redčenjem. Na sušnih območjih z bolj intenzivnim redčenjem zmanjšamo evapotranspiracijo in s tem preprečimo povečan sušni stres. Stari sestoji z visoko lesno zalogo predstavljajo nevarnost v primeru naravnih ujm, zato je potrebno pravočasno uvajanje v obnovo. Smiselna je posebna nega gozdnega roba za povečanje stabilnosti sestoja in njegovo vertikalno in horizontalno strukturiranje. V poškodovanih sestojih puščamo vse osebkke, ki imajo možnost preživetja, s čemer zagotavljamo ustrezne razmere za razvoj mladega gozda. V gozdnih sestojih, ki so močno ogroženi zaradi posledic podnebnih sprememb, je treba z intenzivno nego ali postopno premeno izboljšati mehansko in biološko stabilnost gozdov.

Sanacija poškodovanih gozdov ima prednost pred rednim gospodarjenjem še posebej, kjer je ujmam sledil napad podlubnikov. Zaradi podlubnikov ima sanacija poškodovanih iglavcev prednost pred listavci. Na večjih prizadetih površinah se ohranja vse poškodovano drevje z možnostjo preživetja (listavci) in se pospešeno nadaljuje z obnovo primerno pomlajenih površin. Tudi pri sanaciji prevladuje naravna obnova, obnova s sadnjo ali setvijo je primerna pri sanaciji velikih ogolelih površin, odsotnosti naravnega pomladka oziroma v predelih z večjim tveganjem za erozijo tal.

Ukrepi varstva so usmerjeni v ranljive gozdove, zagotavljata se redni nadzor zdravstvenega stanja gozdov in protipožarno varstvo gozdov. Kjer so sestoji ogroženi zaradi škodljivih organizmov in tujerodnih vrst, je nujno intenzivno spremljanje zdravstvenega stanja in takojšnje poročanje o vseh spremembah, prav tako tudi o vseh novih najdbah (invazivnih) tujerodnih vrst. Redno se kontrolira zdravstveno stanje gozdov, še posebej izpostavljenih toplih legah, ter vitalnost najbolj ogroženih drevesnih vrst. Posamezna poškodovana drevesa se odstranjujejo iz gozda kot del negovalnih sečenj. Potrebna je pravočasna izvedba vseh preprečevalno-zatiralnih in zatiralnih del. Posebna skrb naj bo namenjena ukrepom varstva gozdov pred podlubniki, pri čemer imajo mehanski in biološki ukrepi zatiranja prednost pred kemičnimi. Spremlja naj se pojavnost drugih škodljivih organizmov.

Intenzivira naj se protipožarno varstvo gozdov. Protipožarno varstvo gozdov se zagotavlja na način, da se v požarno najbolj ogroženih gozdovih poveča dostopnost območja za intervencijska gasilska vozila z vzdrževanjem prevoznosti oziroma gradnjo protipožarnih presek in drugih prometnic. Na protipožarnih prometnicah se zagotavlja čim več izogibalšč, obračališč, vstopnih ploščadi, obvestilnih in opozorilnih tabel. V predelih, ki jih ni mogoče odpreti s prometnicami, se vzdržuje oz. gradi protipožarne steze. Usklajuje se preventivne in preprečevalne ukrepe z znanimi povzročitelji požarov (npr. železnica).

Tehnologija dela v gozdu mora biti prilagojena sestojnim in terenskim razmeram, zmožnostim lastnikov gozdov, funkcijam gozdov, skrbi za čim manjše poškodbe tal, sestojev ter stanju voda pri čemer se vlačenje lesa nadomešča z vožnjo lesa po kolesih, kar bo prineslo manjšo potrebo po gostitvi gozdnih cest ter drugačen način gradnje oziroma prilagoditve gozdnih vlak. Vožnja lesa naj se prednostno uveljavi na daljših vlakah (nad 600 m) in vlakah, kjer vlačenje lesa ni dopustno iz ekoloških razlogov (npr. erodibilna in plazljiva območja). V strmih, z vlakami neodprtih predelih, naj se spodbuja žičniško spravilo. Pogoji za to je gradnja novih gozdnih cest.

Zagotoviti je treba celostno odpiranje gozdov z gozdnimi cestami in gozdnimi vlakami ter njihovo redno vzdrževanje. Gradnjo gozdnih cest se prvenstveno usmerja na pomanjkljivo odprta območja s cestami, območja z žičnim spravilom, območja traktorskega spravila z dolgimi spravnimi razdaljami (nad 800 m), območja z večjim obsegom načrtovanih sečenj in območja z ugodno lastniško strukturo z visokim interesom za gospodarjenje z gozdom, hkrati pa se upošteva okoljske omejitve in skladnost z ostalimi rabami gozdov. Prednostna območja za odpiranje gozdov z vlakami so tista, ki so primerna za traktorsko spravilo po tleh ali prevoz lesa s traktorsko prikolico. Novogradnje in rekonstrukcije gozdnih vlak je treba usmerjati v manj strme vlake, ki omogočajo spravilo lesa po kolesih. Na področjih, kjer je velika verjetnost gozdnih požarov, se gozdove odpira s protipožarnimi prometnicami in zagotavlja preventivno požarno varstvo. Na obstoječih gozdnih prometnicah je treba zagotavljati minimalne standarde prevoznosti in poskrbeti za učinkovito odvodnjavanje.

Ukrepanje v varovalnih in zaščitnih gozdovih se intenzivira. Ukrepi morajo biti prilagojeni naravnim nevarnostim. Smiselno se kombinira gozdnogojitveni in biotehnični ukrepi. Večinoma se v teh razmerah izvajajo klasični ukrepi nege, mestoma nekateri posebni ukrepi, kot: puščanje visokih panjev, poganjanje posekanh dreves pod kotom prečno na pobočje, odstranjevanje težkih in debelih dreves na labilnih in strmih pobočjih in hudourniških območjih, odstranjevanje padlih dreves iz vodotokov in hudournikov ipd. Vsi ukrepi se načrtujejo v načrtih za gospodarjenje z gozdovi.

SMERNICE ZA GOSPODARJENJE Z VAROVALNIMI IN ZAŠČITNIMI GOZDOVI IN GOZDOVI S POUČENJO HIDROLOŠKO VLOGO v spremenjenih okoljskih razmerah

V GGN GGO 2021–2030 so med usmeritve za varovalne in zaščitne gozdove vključene naslednje smernice:

- obnovo gozdov na večjih strminah izvajati tako, da bo z naravnim pomlajevanjem zagotovljena stalna pokritost tal z naravno vegetacijo;
- gospodariti z daljšimi proizvodnimi in pomladitvenimi dobami, kot so v ostalih rastiščno podobnih gozdovih;
- sečnje opraviti z namenom dolgoročnega povečanja stabilnosti teh sestojev. V primeru kritične stabilnosti odstraniti prestara drevesa in sanirati erozijska žarišča;

- minimalno posegati v sestoje na najstrmejših, termofilnih pobočjih. V najekstremnejših delih posegati samo v smislu saniranja ali preprečevanja izval in usadov;
- temeljiti na minimalni negi, kjer je ta nujno potrebna za izboljšanje ali ohranitev zagotavljanja varovalne in zaščitne funkcije gozdov;
- pospeševati rastišču in naravnim razmeram primerno drevesno sestavo, ki najbolje zagotavlja uresničevanje varovalne in zaščitne funkcije gozda ter hkrati pomeni glavni ukrep za reševanje povečanih tveganj zaradi klimatskih sprememb v teh gozdovih. Na obrežju rek zaradi erozije ob visokih vodah pospeševati drevesne in grmovne vrste, ki so primerne logom in dobravam;
- z zagotavljanjem in izvajanjem doslednega nadzora nad stanjem hudourniških strug in ustreznim gospodarjenjem z gozdom v zalednih območjih (nižje lesne zaloge in redno odstranjevanje težkega, nestabilnega ter odmrlega drevja) skrbeti za čim manjši vnos lesenega plavja v vodotok;
- urejanje hudournikov in hudourniških zlivnih območij ni omejeno zgolj na struge
- vodotokov, ampak je usmerjeno v celovito urejanje prostora in preventivno protierozijsko ukrepanje v širšem zalednem območju hudourniškega območja;
- uporabljati rastišču in terenskim razmeram prilagojeno sečnjo in tehnologijo spravila lesa;
- v varovalnih gozdovih, ki imajo hkrati tudi zaščitno funkcijo in so večinoma tudi požarno ogroženi, zgraditi oziroma vzdrževati protipožarne elemente (poti in preseke).

V gozdovih s poudarjeno zaščitno funkcijo:

- upoštevati v GGN GGO 2021–2030 zapisane usmeritve glede na različno vrsto prisotne naravne nevarnosti in z ukrepanjem ohranяти oziroma pospeševati strukturo gozda, ki glede na prisotno naravno nevarnost (padajoče kamenje, plazovi, ...) zagotavlja najbolj optimalno zaščito;
- po opravljeni sečnji in spravilu vzpostaviti gozdni red in sanirati vse nastale poškodbe na gozdnih prometnicah ter urediti njihovo odvodnjavanje;
- na erodibilnih strmih pobočjih se izogniti vsakršnim posegom, ki povečujejo nevarnost površinske in globinske erozije (npr. gradnje infrastrukture in drugih objektov). Gozdnih vlak in cest naj se na strmih in erodibilnih tleh ne gradi;
- čas sečnje in drugih ukrepov v gozdu mora biti prilagojen infrastrukturnemu objektu, zaradi katerega je poudarjena funkcija.

Pri gospodarjenju z gozdovi na območjih s poudarjeno hidrološko funkcijo:

- zagotavljati stalno pokrovnost vegetacije, ustrezno razmerje razvojnih faz in ustvarjanje pogojev za uspešno naravno obnovo gozdov na ravni vodozbirnega območja;
- vzdrževati primerno stopnjo gozdnatosti, ustrezno strukturo in ohranjenost gozdov;
- pospeševati rastišču primerno drevesno sestavo, ki najbolje zagotavlja uresničevanje hidrološke funkcije;
- vzdrževati zgradbo gozdov, ki ugodno vpliva na odtok vode;
- omejiti posege na vodnih, priobalnih in vodovarstvenih območjih v skladu s predpisi o varstvu voda;

- prilagoditi časovno izvedbo sečnje, izdelave in spravila;
- prilagoditi gospodarjenje v okolici kraških jam, izvirov in studencev;
- takojšnja sanacija poškodovanih gozdov v območju 1. stopnje poudarjenosti;
- uporabljati naravi prijazno tehnologijo in naravi neoporečne stroje;
- prilagoditi gradnjo in vzdrževanje gozdnih prometnic;
- prilagoditi način skladiščenja in spravila lesa in ohranjati ustrezno širino vegetacije obvodnega pasu;
- preprečiti onesnaženje vodnih virov, upoštevati omejitve pri sečnji in spravilu za preprečevanje onesnaženja;
- vodne vire ter ostale večje objekte, povezane z vodami, vrisati v gojitvene načrte;
- vodne vire ter bližnjo okolico občasno očistiti in urediti dostope, kjer je to smiselno;
- stalno sodelovanje z vodarji in upravnimi organi pri nadzoru virov pitne vode in drugih posegih v varovana in varstvena območja (vodna in priobalna zemljišča ter vodovarstvena območja).

Seznam ukrepov prilagajanja po sklopih, primer *(povzeto po Breznikar A.)*

Prilagajanje koncepta obnove gozdnih sestojev

- I. Sistem obnove gozda je potrebno prilagoditi, določiti prioritete ukrepanja po naravnih ujmah ter načine obnove poškodovanih gozdov.
- II. Velikost površin za obnovo mora biti čim manjša - mozaičnost prihodnjih sestojnih zgradb in povečujemo odpornost gozdnih sestojev.
- III. Razmerje med naravno obnovo in obnovo s sadnjo mora slediti ostalim strategijam, predvsem glede zagotavljanja stalne pokritosti gozdnih površin in zagotavljanja genetske pestrosti mladega gozda.
- IV. Kjer je mogoče, se poslužujemo naravne obnove, saj tako ostaja evolucijski proces manj moten.
- V. Glavna usmeritev še vedno ostaja pomlajevanje pod zastorom in posredna nega s pomočjo starega odraslega sestaja.

Prilagajanje drevesne sestave gozdnih sestojev

- I. Uporaba pestre ustrezne zmesi različnih drevesnih vrst, provenienc in genotipov.
- II. Izbira tistih drevesnih vrst, ki so prilagojene na različne rastiščne razmere in ki lahko tvorijo stabilne in strukturno pestre gozdne sestaje tudi v prihodnosti.
- III. Uporaba avtohtonih drevesnih vrst in njihovih provenienc in sprememba vrstne sestave v smeri bolj prilagojenih avtohtonih vrst.
- IV. Pospešujemo mešane sestaje.
- V. Ohranjamo in pospešujemo manjšinske in pionirske drevesne vrste saj imajo široko ekološko amplitudo, ki vključujejo sušnejše in toplejše razmere.

- VI. Nadaljujemo in pospešimo premeno (umetnih) čistih smrekovih sestojev na neprimernih rastiščih
- VII. Nadzorovan vnos ustrežnejših genotipov avtohtonih in tujerodnih drevesnih vrst

Ohranjanje genetske pestrosti populacij gozdnega drevja

- I. Pomembno je ohranjanje velikosti populacij (spremljanje obroda semenskih dreves, zbiranje semena ter dopolnitvene setve/sadnje s semenom lokalnega izvora) in ohranjanje reproduktivnega potenciala in plodnosti populacij gozdnega drevja
- II. Pri obnovi s sadnjo je priporočljivo sajenje sadik različnega genetskega materiala oz. provenience, da ohranimo visoko stopnjo genetske pestrosti.
- III. Z dopolnilno sadnjo/setvijo obogatimo naravne sestoje in tako povečamo genetsko pestrost populacij mladja
- IV. Zagotoviti moramo povezljivost razdrobljenih populacij vrst, ki se ne oprahujejo z vetrom, vključno z vzpostavitev koridorjev in obnovo s sadnjo z gozdnim reprodukcijskim materialom iz sosednjih sestojev.
- V. Spodbujati moramo semenjenje (kot pri semenskih sestojih) z odpiranjem krošenj semenskih dreves in s pospeševanjem semenjenja mlajših dreves.

Prilagajanje ukrepov nege gozda

- I. Z dovolj pogosto in dovolj intenzivno nego lahko vplivamo na izboljšanje strukture sestojev in s tem zmanjšamo dovzetnost za naravne motnje
- II. Prilagoditi (v glavnem znižati) je potrebno gostoto gozdnih sestojev
- III. Potrebno je zagotoviti večjo heterogenost sestojnih zgradb (več vertikalnih slojev) in vzdrževati razgibano vertikalno, horizontalno in starostno strukturo gozdnih sestojev
- IV. Klasično izbiralno redčenje v primernih sestojnih razmerah zamenjujemo s situacijskim redčenjem
- V. Na sušnih območjih z bolj intenzivnim redčenjem zmanjšamo evapotranspiracijo in s tem preprečimo povečan sušni stres
- VI. Spodbujati je potrebno redno gospodarjenje s kratkimi dobami vračanja od 3–7 let
- VII. Stari sestoji z visoko lesno zalogo predstavljajo nevarnost v primeru naravnih ujm, zato je potrebno pravočasno uvajanje v obnovo
- VIII. Sistematična redčenja, ki ne upoštevajo le kakovostnih vidikov, ohranjajo genetsko pestrost dreves
- IX. Na primernih rastiščih povečamo delež prebiralnih gozdov in gozdnih sestojev z delno prebiralno zgradbo.
- X. Skupinsko postopno gojenje gozdov izvajamo malopovršinsko, v takšnih razmerah prevladuje posredna nega
- XI. Smiselna je posebna nega gozdnega roba za povečanje stabilnosti sestoja in njegovo vertikalno in horizontalno strukturiranje
- XII. V poškodovanih sestojih puščamo vse osebke, ki imajo možnost preživetja, s čemer zagotavljamo ustrezne razmere za razvoj mladega gozda.

Prilagajanje na področju varstva gozdov – škodljivci in bolezni

- I. Stalen nadzor škodljivcev in bolezni, vzpostavitev nadzornih mrež
- II. Spodbujanje pestrosti tako v pogledu vrstne sestave, starostne in debelinske strukture gozdnih sestojev
- III. Izбира drevesnih vrst in njihovih provenienc, ki so prilagojene na spremenjene rastiščne pogoje in bolj odporne na škodljivce in bolezni
- IV. Skrajšanje proizvodnih dob - stari sestoji so bolj občutljivi na napad bolezni in škodljivcev
- V. Povečanje deleža listavcev in iglavcev, ki jih ne napadajo podlubniki
- VI. Zmanjševanje deleža starih smrekovih gozdov
- VII. Dosledno izvajanje ukrepov varstva gozdov, kot so odstranjevanje virov potencialne naselitve podlubnikov

8. OCENA RANLJIVOSTI

8.1 Kmetijstvo

Rastlinska pridelava

STRNA ŽITA

V strukturi pridelave strnih žit v Sloveniji prevladujeta pšenica in ječmen, v zadnjih letih pa se je močno povečala tudi površina tritikale. V povprečju zadnjih desetih let je bilo strnega žita posejanega na približno 56.900 hektarih (pšenica: 29.128 ha, ječmen: 20.421 ha, tritikala: 4.992 ha). V tem obdobju so povprečni hektarski pridelki strnega žita znašali 4,9 t/ha, povprečni pridelek pa slabih 280 tisoč ton (od tega največ pšenice).

Preglednica 73: Pridelava strnega žita in stopnja samooskrbe (pšenica, ječmen, tritikala)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Površina (ha), od tega:	55.255	58.839	58.077	58.235	55.947	57.031	56.055	56.872	55.635	57.093
- pšenica	31.759	33.124	30.734	31.461	28.017	27.823	26.727	27.286	26.785	27.564
- ječmen	17.314	18.482	20.110	19.184	20.369	20.994	21.139	22.207	21.863	22.546
- tritikala	3.490	4.229	4.491	5.288	5.032	5.668	5.804	5.590	5.152	5.171
Hekt. pridelek (t/ha), od tega:	4,1	5,0	4,8	4,9	4,8	4,2	5,0	5,5	5,5	5,2
- pšenica	4,4	5,2	5,1	5,2	5,0	4,4	5,2	5,8	5,8	5,5
- ječmen	4,0	4,9	4,6	4,8	4,8	4,2	4,8	5,5	5,4	5,0
- tritikala	3,6	4,7	4,7	4,7	4,6	4,2	4,6	5,1	5,1	4,9
Skupni pridelek (t), od tega:	228.298	294.198	280.847	287.842	270.869	241.468	277.695	315.303	306.621	294.723
- pšenica	138.235	173.245	157.058	163.165	140.961	121.900	139.811	158.182	154.451	150.754
- ječmen	69.303	89.700	93.174	91.653	97.929	88.057	102.480	122.177	119.132	112.455
- tritikala	12.641	20.068	20.934	24.719	22.923	23.572	26.892	28.255	26.389	25.149
Stopnja samooskrbe (%)										
- pšenica	47	59	52	52	46	41	47	57	57	52
- ječmen	62	72	73	74	74	68	74	82	74	74

Vir: SURS, preračuni KIS

Preglednica 74: Zunanja trgovina s strnim žitom (pšenica in ječmen)

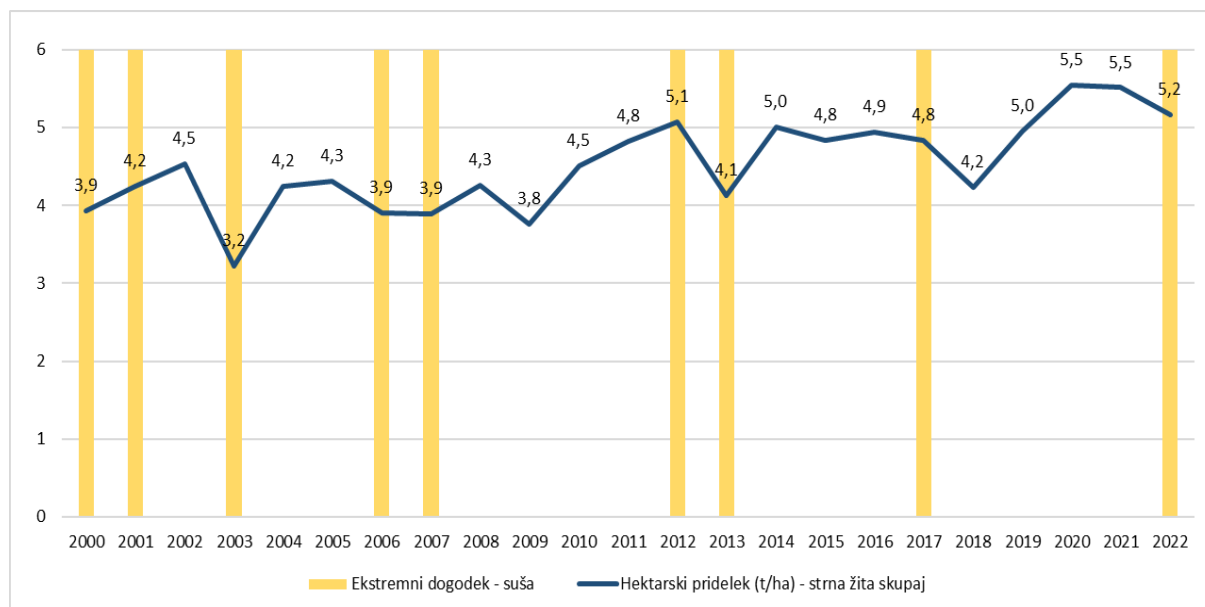
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Uvoz zrnja (t)										
- pšenica	144.036	142.415	145.836	166.754	171.897	173.786	176.285	123.505	117.671	138.399
- ječmen	19.719	33.604	26.429	22.142	31.493	25.052	16.917	15.677	23.226	21.654
Izvoz zrnja (t)										
- pšenica	54.011	51.913	61.173	62.152	87.196	84.591	59.402	85.364	99.437	78.712
- ječmen	4.847	5.412	10.640	5.566	23.008	13.222	8.240	18.595	22.558	19.011

Vir: SURS, preračuni KIS

V Sloveniji je domača poraba strnega žita večja od pridelave. Povprečne stopnje samooskrbe s pšenico v zadnjem petletnem obdobju znašajo 51 %, pri ječmenu 74 %, pri tritikali pa smo v zadnjem obdobju samooskrbni.

Leta z opazno nižjimi hektarskimi pridelki strnega žita so v zadnjih dveh desetletjih povezana tudi s pojavom ekstremnih vremenskih dogodkov, kot je na primer suša (Slika 20). Pri tem je potrebno upoštevati, da se je povprečen hektarski pridelek v zadnjem desetletnem obdobju precej povečal, kar pripisujemo tudi tehnološkemu napredku. V letih 2000–2012, ko se je beležilo manjše povprečne hektarske pridelke, se vpliv suše pozna predvsem v letu 2003. V tem letu je bil hektarski pridelek strnih žit skupaj 3,2 t/ha, povprečje desetletnega obdobja 2000–2012 pa 4,2 t/ha. V obdobju let 2013–2022 ko so zabeleženi večji povprečni pridelki (4,9 t/ha) pa je vpliv suše opazen v letu 2013. Hkrati je potrebno poudariti, da je več takih let, kjer ni vidnega sovpadanja naravne nesreče suše s hektarskim pridelkom (veliki pridelki v sušnih letih: 2012 in 2022 ter manjši pridelki v letih, ko ni bila razglašena suša kot naravna nesreča: 2009 in 2018). To je mogoče pripisati tudi temu, da prevladujoča ozimna strna žita niso toliko izpostavljena poletni suši in vročini kot nekatere druge rastline, saj se njihov fiziološki razvoj praviloma zaključi preden nastopijo sušna in vročinska obdobja. Žita so pri nas bolj izpostavljena t. i. spomladanski suši, kjer se ob neposrednem vplivu suše na rastline pojavljajo tudi posredni učinki, kot je npr. zmanjšana dostopnost hranil, kar vpliva na razraščanje žit in posledično na pridelke rastlin. Večje izgube pridelka so tudi v letih, ko se pojavita zimski in spomladanski moči, ki povzročata tako poškodbe rastlin kot težave z izvedbo agrotehničnih ukrepov. Poleg suše pa bi bilo potrebno preveriti tudi vpliv ostalih ekstremnih vremenskih dogodkov (predvsem zmrzal, točo in veter), vendar nam trenutno razpoložljivi podatki tega ne omogočajo.

Slika 20: Hektarski pridelki strnega žita (t/ha) in leta s pojavom suše v intenzivnejši obliki; 2000–2022



Vir: SURS, Poročila o naravnih nesrečah (MKGP), ARSO, Zelena poročila

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 21: Ocenjevalna tabela ranljivosti - pridelava strnih žit

SEKTOR/PODROČJE:	Strna žita				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Višje temperature (sušni stres rastlin, vročinske nevihte-toča, vetrolom/poleganje)	2	1	2-3	Namakanje; žlahtnjenje in uporaba odpornih sort; zavarovanje pridelkov	
Spremenjene fenološke faze	1	1	2	Namakanje; žlahtnjenje; spremenjene agrotehnične prakse	
Spremembe časa, pogostosti in intenzitete napadov škodljivcev in bolezni	2	2	2	Uporaba FFS in nekemijskih načinov varstva; spremenjene agrotehnične prakse; žlahtnjenje in uporaba odpornih sort	
Spremenjena vegetacijska doba za pridelavo	1	2	1-2	Žlahtnjenje; spremenjene agrotehnične prakse; zavarovanje pridelkov	
Skupna ocena:	2	2	2		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je pridelava strnega žita po metodologiji ranljivosti ocenjena kot srednje ranljiva (prevladujoča ocena 2). Negativni vplivi podnebnih sprememb so predvsem sušni stres rastlin, ekstremni vremenski pojavi (vročinske nevihte s točo, vetrolomi in posledično poganje rastlin) ter spremembe pogostosti in intenzitete napadov škodljivcev in bolezni. Ocenjeno je, da je sektor strnih žit srednje izpostavljen tem podnebnim vplivom (ocena 2), hkrati pa ima relativno dobro sposobnost prilagajanja (ocena 2). Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 75: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov - pridelava strnih žit

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Sušni in vročinski stres rastlin ter nevihte s točo, vetrolom	Izpostavljenost: srednja. Posledice: spomladanske suše vplivajo na slabše razraščanje ozimnih žit, medtem, ko zgodnje poletne suše in vročinski valovi lahko povzročajo prisilno dozorevanje žit in s tem manjši pridelek slabše kakovosti. Prav tako toča in vetrolom (poleganje rastlin) zmanjšujeta pridelek in kakovost. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: podatki o suši se merijo kvantitativno (ARSO). Smiselno bi bilo, da bi se sistematično letno spremljala količina in kakovost pridelkov na več lokacijah. Prav tako pa, da bi se posledice vpliva suše, toče in vetra spremljalo s popisom (oceno škode).
Spremenjene fenološke faze	Izpostavljenost: nizka. Posledice: zaradi spomladanske suše se beleži zaostanek v rasti, kasnejše klasenje žit, in v primeru zgodnjega vročinskega vala krajše obdobje nalivanja zrnja. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: posledice se spremljajo. Zaželeno bi bilo preučevanje in izbira sort, ki so ali zgodnejše ali tolerantnejše na spremenjene klimatske pogoje.
Pogostost in intenziteta pojava škodljivcev in bolezni	Izpostavljenost: srednja. Posledice: naraščanje temperatur vpliva na pojav in intenzivnost škodljivcev in bolezni žit, kar povečuje stroške za njihovo obvladovanje, okoljski pritisk uporabe sredstev za zaščito rastlin, prav tako lahko visoke temperature vplivajo na izgube pridelka. Opaziti je, da se pogosteje pojavljajo virusne in bakterijske bolezni, s katerimi smo se v preteklosti pri pridelavi žit srečevali redkeje. Omeniti

	pa je potrebno tudi, da se v primeru vetrov in suš napadi glivičnih bolezni lahko tudi zmanjšajo. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: podatki o pojavu škodljivih organizmov pri pridelavi žit in priporočila za njihovo obvladovanje se spremljajo znotraj strokovne službe varstva rastlin. Intenzitete napadov škodljivcev v povezavi z odpornostjo rastlin se sistematično spremlja tudi v okviru uradnih sortnih poskusov.
Spremenjena vegetacijska doba za pridelavo	Izpostavljenost: nizka. Posledice: spremenjeni ustaljeni roki setve (kasnejša setev ozimnih žit jeseni, zaradi dalj časa toplih jeseni in milih zim). Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: ni sistematičnega spremljanja, vendar pa obstaja dokumentacija iz sortnih poskusov, kjer se beležijo datumi agrotehničnih ukrepov. Uporabne bi lahko bile tudi evidence o izvajanju delavnih fazah, ki jih vodijo KMG pri izvajanju kmetijske politike. Za dolgoročno spremljanje vpliva bi potrebovali sistematično spremljanje datumov izvajanja določenih opravil.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 76: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - pridelava strnih žit

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnimi podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Namakanje	
- sušni stres rastlin - spremenjene fenološke faze	Pomena namakanja (reševanje pridelka v sušnih letih) se pridelovalci zavedajo in so ozavešeni. Največja ovira pri vzpostavitvi območij za namakanje je velika razdrobljenost kmetijskih zemljišč. Relativno malo je tudi namakalnih sistemov. Pri žitih je zaradi nizkih odkupnih cen vprašljiva ekonomska upravičenost namakanja. Priporočila: smiselno bi bilo spremljati konkreten vpliv (učinek) namakanja na določenem območju na pridelek žit (če se namakanje izvaja). Za hitrejši razvoj namakanja na območju bi bilo potrebno prilagoditi zakonodajo tako, da bi uporabnik gerka lahko odločil ali se bo kmetijsko zemljišče namakalo ali ne. Poleg tega bi bilo potrebno spodbuditi tudi komasacije in tudi tu so velika ovira lastniki zemljišč, ki ne kmetujejo več in želijo obdržati pridelovalne površine na lokacijah, kjer jih imajo. Pri velikih namakalnih sistemih pa je težko pridobiti tudi investitorja. Poleg tega bi potrebovali bolj ažurne informacije o količini vode na posameznih vodnih virih in skrajšati čas pridobivanja potrebnih dovoljenj, ki so sestavni del investicijskih vlog.
Žlahtnjenje	
- sušni stres rastlin - spremenjene fenološke faze - spremenjena vegetacijska doba za pridelavo - bolezni in škodljivci	Eden od pomembnih prilagoditveni ukrepov za ublažitev zmanjšanja pridelka zaradi suše je uporaba na sušo odpornih genotipov. Za ta namen je pomembno, da razumemo odziv rastlin na sušni stres in tako prispevamo k razvoju žlahtnjenja na sušo tolerantnih sort. Pri nas poteka samo manjši program žlahtnjenja žit, prav tako prevladujejo sorte, ki so bile požlahtnjene izven Slovenije. Primerjava in izbor primernih sort je zato še toliko pomembnejši dejavnik pri pridelavi žit. Priporočila: priporočljivo bi bilo primerjati in izbirati sorte, ki v poskusih izkazujejo večjo sposobnost kljubovanja pomanjkanju vode in visokim temperaturam.
Spremenjene agrotehnične prakse	

- spremenjene fenološke faze - spremenjena vegetacijska doba za pridelavo - bolezni in škodljivci	Prilagojene agrotehnične prakse in izbira sorte sta verjetno ukrepa, ki se ju lahko najhitreje implementira v ustaljeno kmetijsko pridelavo. Priporočila: primerjava in izbira sort, ki v poskusih izkazujejo večjo sposobnost kljubovanja pomanjkanju vode in visokim temperaturam, odpornost na poleganje in tolerantnost na bolezni in škodljivce.
Sofinanciranje zavarovalnih premij	
- sušni stres rastlin, toča in vetrolom - spremenjena vegetacijska doba za pridelavo	Država spodbuja kmetijske pridelovalce, da zavarujejo svoje pridelke pred posledicami naravnih nesreč kot so toča, požar, udar strele, pozeba, poplava, vihar itd. Predmet sofinanciranja zavarovalnih premij s strani MKGP pa ne vključuje zavarovanja posevkov v primeru suše. Na trgu pa obstajajo zavarovalnice, ki v svojih paketih nudijo tudi zavarovanje posevkov pred nevarnostjo pomanjkanja padavin – meteorološka suša. Priporočila: spodbujati pridelovalce k zavarovanju kmetijske pridelave, hkrati pa spodbujati k izvajanju številnih drugih prilagoditvenih ukrepov.
Mehki ukrepi prilagajanja	
Na področju pridelave žit se izvajajo izobraževanja in ozaveščanja odločevalcev, kmetijskih svetovalcev in pridelovalcev v rastlinski pridelavi. Z različnimi pristopi in ob različnih priložnostih se predstavljajo rezultati raziskav in primeri dobrih praks (posveti, predavanja in demonstracijski prikazi). Tehnološke vsebine pri izobraževanju pridelovalcev zajemajo tudi področja namakanja poljščin. Potekajo tudi specializirana izobraževanja iz namakanja, kjer se kmetovalcem predstavlja različne načine namakanja za posamezne kmetijske rastline.	
Alternativni ukrepi prilagajanja (ukrepi, ki se še ne izvajajo)	
- Vzpodbudili prenos znanja z organiziranjem ogledov dobrih praks v tujini. - Kompetentni centri dobrih praks: smiselno bi bilo vzpostaviti dve raziskovalni postaji širšega pomena (Jablje –osrednja Slovenija, Ptuj – severovzhodna Slovenija) in jih primerno opremiti z najnovejšo tehniko v pridelavi poljščin. Na teh raziskovalnih postajah bi se v sodelovanju znanosti, stroke in zainteresirane javnosti izvajali in preizkušali ter prikazovali najnovejši ukrepi z vidika prilagajanja podnebnim spremembam, varovanja okolja in prenos najnovejših tehnologij pridelave, katere se preizkušajo za pridelovalne razmere v Sloveniji.	

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

Pridelava strnih žit je v luči podnebnih sprememb med ranljivimi sektorji, kjer je prizadeta predvsem količina in kakovost pridelka. Kljub podnebnim spremembam so se v Sloveniji in tudi globalno povečali hektarski donosi, kar je predvsem rezultat žlahtnjenja, sprememb v sortnem izboru, gnojenja in integriranega varstva rastlin. Največjo težavo podnebnih sprememb pri pridelavi strnih žit predstavljajo spomladanske suše in moče ter dvigovanje temperature zraka, zato sta najpomembnejša prilagoditvena ukrepa namakanje ter razvoj in žlahtnjenje sort odpornejših na stresne razmere. Na splošno je pri pridelavi poljščin potreben sistematičen pristop, ki vključuje najnovejše tehnologije in uporabo različnih drugih ukrepov prilagajanja (ukrepi za dvig deleža organske mase v tleh, prilagoditev kolobarja itd.). Pri namakanju je že izpostavljenih nekaj namakalnih sistemov, ki so v funkciji in uspešno delujejo. Prav tako so v izgradnji tudi novi namakalni sistemi, vendar namakanje še vedno pokriva zelo majhen delež zaželenih in potrebnih površin. Pri pridelavi žit je tudi vprašljiva ekonomičnost namakanja, zato na namakanih površinah pričakujemo nadomeščanje z rastlinskimi vrstami z večjim donosom.

KORUZA

Koruza je poleg pšenice najbolj zastopano žito v Sloveniji; skupni pridelek obeh predstavlja okoli 80 % vsega letnega pridelka žita. Večji obseg pridelave koruze je predvsem posledica usmerjenosti slovenskega kmetijstva v živinorejo in s tem potreb po krmi. Pri tem so pomemben dejavnik naravne danosti, kjer lahko s koruzo pridelamo največjo količino energije na enoto površine, ter s tem povezano strukturo kmetijstva (kmetije z manjšimi obsegi površin, ki posegajo po pridelavi rastlin z največjim potencialom pridelka). Nenazadnje, pomemben dejavnik pri pridelavi koruze je tudi enostavnost pridelave in prodaje pridelka, kar izhaja tudi iz urejene verige dobave semen, sredstev za zaščito rastlin in gnojil ter vzpostavljeno dobro mrežo odkupnih mest.

Preglednica 77: Pridelava koruze za zrnje in stopnja samooskrbe

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Površina (ha)	41.857	38.331	37.743	36.388	38.290	37.079	38.883	39.829	41.402	41.562
Hekt. pridelek (t/ha)	5,4	9,1	9,0	9,5	7,1	9,5	9,3	10,8	9,4	6,7
Skupni pridelek (t)	226.634	350.583	338.712	346.211	272.177	350.489	360.357	429.846	388.830	277.818
Stopnja samooskrbe (%)	58	91	87	92	72	89	96	114	109	92

Vir: SURS, preračuni KIS

Preglednica 78: Zunanja trgovina s koruzo za zrnje

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Uvoz zrnja (t)	189.535	188.499	153.326	138.343	191.066	210.826	164.246	208.207	222.882	182.445
Izvoz zrnja (t)	88.756	88.744	124.102	118.600	137.616	157.644	227.755	293.338	341.326	197.136

Vir: SURS, preračuni KIS

Površine s koruzo so se od osamosvojitve do leta 2010 vztrajno zmanjševale, v zadnjem desetletju pa se gibljejo okoli 39 tisoč ha, pridelek pa znaša v povprečju okoli 334 tisoč ton na leto. Hektarski pridelki se po drugi strani opazno povečujejo (povprečje let 2013–2022: 8,6 t/ha), kar pozitivno vpliva na rast stopnje samooskrbe, kjer beležimo pozitiven trend. V letih 2020 in 2021 je bil skupni pridelek koruze zaradi kombinacije nadpovprečnih hektarskih pridelkov ter večjega obsega površin s koruzo največji do sedaj, posledično je samooskrba s koruzo v obeh letih prvič presegla 100 %. Povprečna stopnja samooskrbe v zadnjem desetletnem obdobju pa znaša 90 %. Poraba koruze v Sloveniji se zmanjšuje, pri čemer poraba za prehrano v povprečju predstavlja 7 % celotne domače porabe koruze, medtem ko se za krmo porabi okoli 85 % koruze.

Preglednica 79: Pridelava koruze za siliranje

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Površina (ha)	30.011	29.485	28.735	28.689	29.194	29.820	30.151	30.628	29.663	29.625
Hekt. pridelek (t/ha)	29,7	47,2	48,7	48,7	39,8	47,9	46,2	49,8	42,9	31,8
Skupni pridelek (t)	889.991	1.390.295	1.398.512	1.398.014	1.162.804	1.427.941	1.393.671	1.524.290	1.272.060	942.509

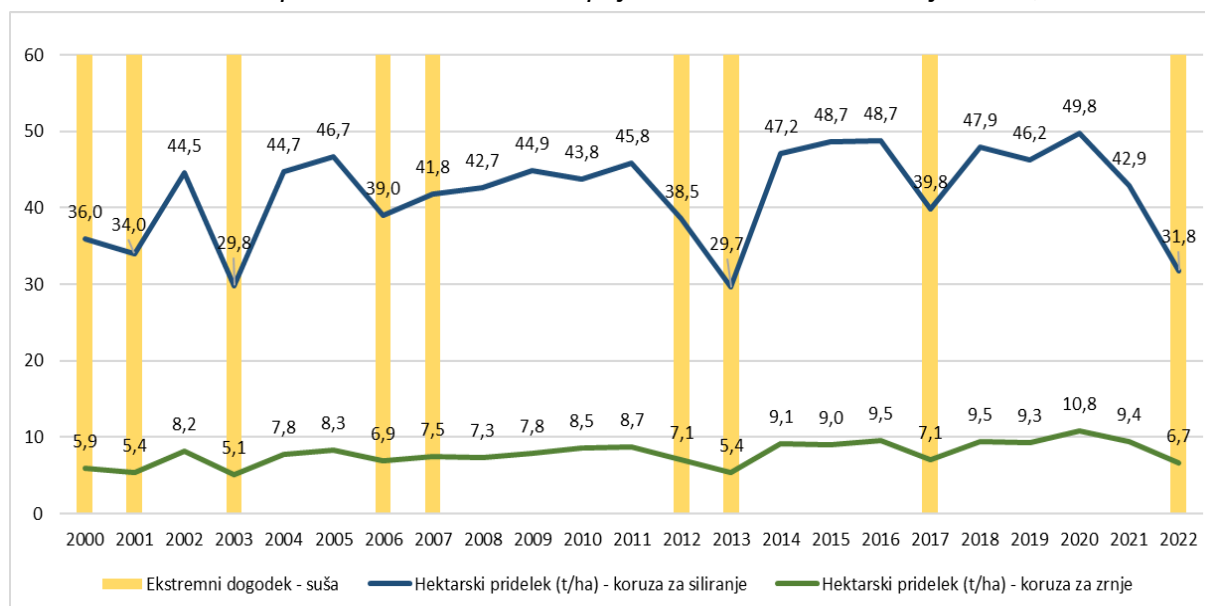
Vir: SURS, preračuni KIS

Po podatkih je uvoz koruze za zrnje skozi leta na približno podobni ravni (povprečje let 2013–2022: 185 tisoč t), medtem ko se izvoz skozi leta povečuje. V zadnjih štirih letih (2019–2022) je bila Slovenija neto izvoznica koruze, kar pomeni, da je izvoz presegal uvoz.

Silažna koruza je pomembna za zagotavljanje krme v živinoreji in je prevladujoča zelena krma z njiv (okoli polovica vse zelene krme). Koruzo za siliranje se v zadnjih desetih letih prideluje na okoli 30 tisoč hektarjev, doseženi hektarski pridelki zelene mase pa v povprečju znašajo 43 t/ha.

Podatki kažejo, da se najnižji pridelki pri koruzi pojavljajo v sušnih letih (Slika 22). Najintenzivnejše suše so bile v letih 2003, 2013 in 2022. Ravno v teh letih so bili zabeleženi najmanjši hektarski pridelki, ob tem da se trend hektarskega pridelka v zadnjih letih povečuje. Če se hektarski pridelki ne bi povečevali, bi bilo zmanjšanje pridelka še bolj občutno. Potrebno bi bilo preveriti tudi vpliv ostalih ekstremnih vremenskih dogodkov na pridelek koruze (predvsem neurja in točo), vendar nam trenutno razpoložljivi podatki tega ne omogočajo.

Slika 22: Hektarski pridelki koruze in leta s pojavom suše v intenzivnejši obliki; 2000–2022



Vir: SURS, Poročila o naravnih nesrečah (MKGP), ARSO, Zelena poročila

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 23: Ocenjevalna tabela ranljivosti - pridelava koruze

SEKTOR/PODROČJE:	Koruza				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Sušni in vročinski stres	3	2	3	Spremenjeni roki setve; namakanje; nadomeščanje setve koruze z drugimi poljščinami; izbira primernih zemljišč; sprememba intenzivnosti obdelave tal; zavarovanje pridelkov; izbira sort; zmanjšanje setvene gostote; povečanje organske snovi v tleh	•
Spremembe pogostnosti in intenzitete napadov škodljivcev in bolezni	2	1	2-3	Roki setve; nadomeščanje setve koruze z drugimi poljščinami; izbira primernih zemljišč; izbira sort in zmanjšanje gostote setve	
Vremenski ekstremi (toča, vetrolom)	2	2	2	Spremembe rokov setve; nadomeščanje setve koruze z drugimi poljščinami; izbira primernih zemljišč; zavarovanja; zmanjšanje gostote setve	
Skupna ocena:	3	2	2-3		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je pridelava koruze po metodologiji ranljivosti ocenjena kot srednje do zelo ranljiva (ocena 2–3). Negativni vplivi podnebnih sprememb s katerimi se sektor sooča so predvsem suša in vročinski stres, spremembe pogostosti in intenzitete napadov škodljivcev in bolezni ter pojavi vremenskih ekstremov. Ocenjeno je, da je sektor visoko izpostavljen tem podnebnim vplivom (ocena 3), hkrati pa ima sektor relativno dobro sposobnost prilagajanja (ocena 2). Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 80: Pregled najpomembnejših negativnih vremenskih vplivov - pridelava koruze

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Suša in vročinski stres	Izpostavljenost: visoka. Posledice: izpad pridelka, poslabšanje kakovosti, poslabšanje ekonomskih rezultatov pridelave. Regijske razlike: pridelava koruze je zelo izpostavljena suši in vročinskemu stresu na območju celotne Slovenije, pri čemer je bolj izpostavljena na Primorskem in na lažjih peščenih tleh v Prekmurju in Štajerskem. Podatki: podatki o suši se merijo kvantitativno (ARSO), v primeru naravnih nesreč pa se zbirajo tudi podatki o posledicah tega vpliva (aplikacija AJDA, MKGP in zavarovalnice). Za učinkovito spremljanje posledic bi bilo zaželeno, da se podatki zbirajo iz stalnih opazovalnih mest na območju celotne Slovenije oziroma vsaj v regijah z večjim deležem pridelave koruze.
Spremembe pogostnosti in intenzitete napadov škodljivcev in bolezni (<i>povečanje populacij škodljivih organizmov in njihovih generacij, širjenje novih</i>)	Izpostavljenost: srednja. Posledice: zmanjšanje količine in kakovosti pridelka (tudi prek mikrobiološke neustreznosti - mikotoksini). Pričakuje se pojav problematičnih mikotoksinov in virusnih bolezni (npr. rdečenje koruze), ki so prisotni v toplejših regijah. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: podatki o tem vplivu in posledicah se deloma spremljajo. Priporočljivo bi bilo, da je spremljanje prisotnosti in dinamike škodljivih organizmov kontinuirano. Hkrati tudi spremljanje prisotnosti novih škodljivih organizmov in spremljanje pojava invazivnih plevelov.
Vremenski ekstremi (toča, vetrolom)	Izpostavljenost: srednja. Posledice: izpad pridelka, poslabšanje kakovosti, poslabšanje ekonomskih rezultatov pridelave. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: podatki o posledicah se merijo v primeru škodnih zahtevkov (zavarovalnice). Pri tem se ne zajame škode v celotni pridelavi koruze (spremljajo se samo škode za zavarovane površine). V primeru naravnih nesreč pa se podatki zbirajo tudi v aplikaciji AJDA.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 81: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - pridelava koruze

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnim podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Spremembe rokov setve	
- suša in vročinski stres - škodljivci in bolezni - ekstremni vremenski pojavi	Opaziti je, da se je rok setve v zadnjih 15 letih premaknil za približno 14 dni (iz konca aprila na sredino aprila, na Primorskem pa na začetek aprila). Ukrep je splošno razširjen v praksi in pripomore k zmanjšanju negativnih vplivov zaradi suše in vročinskega stresa. Pri tem učinek ukrepa ni ovrednoten.

Izgradnja namakalnih sistemov in uvedba namakanja	
- suša in vročinski stres	Pri pridelavi koruze je ta ukrep smiselne, če bi se namakalo večje površine (zaradi stroškov povezanih z izgradnjo in obratovanjem). Na terenu obstajajo večji infrastrukturni projekti za ta namen (obnova vodnih zalogovnikov in gradnja novih namakalnih sistemov), vendar kljub temu, da je namakanje uspešen ukrep, se še vedno izvaja v manjšem obsegu. Za premagovanje vročinskega stresa je ukrep manj učinkovit. Priporočila: za merjenje učinkovitosti ukrepa bi bilo potrebno spremljati podatke o učinku namakanja na pridelek, kakovost in ekonomičnost pridelave v primerjavi z nenamakanimi površinami (kontrola).
Nadomeščanje setve koruze z drugimi poljščinami oziroma izbira primernih zemljišč	
- suša in vročinski stres - škodljivci in bolezni - ekstremni vremenski pojavi	Zamenjava pridelave koruze ni ukrep z namenom zaščite količine pridelka koruze, ampak je skrajni ukrep, ko ekonomičnost pridelave koruze zaradi različnih razlogov ni več smiselna. Izvajanje tega ukrepa je opazno predvsem na Primorskem ter na lažjih peščenih in prodnatih tleh, kjer so izgube zaradi suše pogoste. Tukaj so pridelovalci, ki nimajo možnosti namakanja nadomestili koruzo z manj občutljivimi poljščinami, koruzo pa umestili na zemljišča (kjer je to možno) z večjo sposobnostjo zadrževanja talne vlage in s tem manj pogostim pojavom suše. Priporočila: priporočljivo bi bilo ovrednotiti ekonomičnost kmetij, ki so zamenjale koruzo z drugimi poljščinami v kolobarju.
Sprememba intenzivnosti obdelave tal	
- suša in vročinski stres	Zmanjšanje intenzivnosti obdelave tal in povečanje rastlinskih ostankov na površini tal vpliva na dinamiko infiltracije in evaporacijo vode preko različnih učinkov, zmanjšuje tudi erozijo in razpad talnih strukturnih agregatov ter povečuje količino organske snovi v zgornjih 10 cm tal. Po drugi strani pa povečuje porabo FFS zaradi večjih težav s pleveli in škodljivimi organizmi, povečuje porabo dušičnih gnojil in poveča zbitost tal. Priporočila: priporočljivo bi bilo ovrednotiti ekonomičnost pridelave koruze ter porabo in uporabo resursov pri različnih načinih obdelave tal.
Izbira sort	
- suša in vročinski stres - škodljivci in bolezni	Učinek sorte na zmanjšanje izgub zaradi bolezni je velik in jih lahko v veliki meri obvladujemo s pravilno izbiro sorte. Prav tako ima sorta (skupaj s setveno gostoto ter gnojenjem) lahko velik vpliv na poleganje. S sorto ne moremo obvladovati škodljivcev (z izjemo GSO sort, ki pa so prepovedane), tudi razlike v tolerantnosti so znotraj enake zrelostne skupine in tipa koruze zanemarljive. Posredno lahko z izbiro zgodnejših sort pripomoremo k temu, da so na pomanjkanje vlage najobčutljivejše razvojne faze izven časa, ko sta pojav suše in vročinskega stresa najpogostejše pričakovana, s tem pa so tudi izgube pridelka manjše. Priporočila: sorte se preverijo v natančnih sortnih poskusih, ki jih izvaja Javna služba za poljedelstvo, ki pa bi jih bilo smiselno nadgraditi in vzpostaviti tudi poligone za preizkušanje tolerantnosti na pomanjkanje vlage in vročinski stres.
Zmanjšanje setvene gostote	
- suša in vročinski stres - škodljivci in bolezni	Manjše število rastlin pomeni manjšo potrebo po vodi in hranilih, kar lahko deloma pripomore k zmanjšanju učinka suše. To pomeni tudi večjo zračnost, kar potencialno lahko zmanjšuje pojav nekaterih škodljivih organizmov. Redkejši sklopi pomenijo tudi bolj robustne rastline, ki so odpornejše na poškodbe zaradi vetrov. Priporočila: ukrep naj se preizkusi v natančnih poljskih poskusih.

Ukrepi povečanja organske snovi v tleh	
- suša in vročinski stres	Ukrep zajema vpeljavo dosevkov, ravnanje z žetvenimi ostanki in različne strategije gnojenja. Ukrep je razširjen v praksi in se izvaja v okviru PRP. Priporočila: priporočljivo bi bilo uvesti standardizirane analize tal in uvedbo podatkovnih baz. Smiselno bi bilo nadaljevanje s programom monitoringa zalog ogljika in financiranje trajnih poskusov. Tako bi pridobili realne podatke in njihovo korelacijo s pridelki. Dolgoročni poskusi omogočajo spremljanje tudi dinamike gibanja pridelkov v daljšem obdobju ter ekonomičnosti pridelave z določeno pridelovalno prakso. Za dolgoročno spremljanje učinkovitosti ukrepa bi bilo potrebno monitoringu založenosti tal z ogljikom dodati tudi vrednotenje izvedenih agrotehničnih ukrepov. Smiselno pa bi bilo tudi spremljati dinamiko zaloge vode v tleh s sondami ter vizualno z datumom pojava venenja rastlin.
Zavarovanje pridelkov	
- suša in vročinski stres - ekstremni vremenski pojavi	Zavarovanja so posredni način prilagajanja, saj je v tem primeru zavarovan dohodek pridelovalcev in ne pridelek.
Mehki ukrepi prilagajanja	
Na področju pridelave koruze se izvajajo številni demonstracijski dogodki na različne tematike (npr. obdelava tal, izbira sort, dosevi itd.). Javna služba kmetijskega svetovanja izvaja izobraževanja in svetovanja, Kmetijski inštitut Slovenije in različne fakultete pa izvajajo aktivnosti za uvedbo ukrepov prilagajanja v prakso.	

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

Pridelava koruze je precej občutljiva na sušo ter vročinske valove, saj njene najbolj občutljive razvojne faze sovpadajo s pojavom poletne vročine ter sušami, zato je tveganje za izgube pridelka precej veliko. A na to občutljivost lahko precej vplivamo z agrotehničnimi ukrepi in setvijo koruze na primerna zemljišča. Pomembni pa so tudi roki setve in pravilna oskrba rastlin med rasto dobo. Uspešnost navedenih agrotehničnih ukrepov dokazujejo proizvodni podatki glede pridelka koruze. Podatki o pridelku kažejo, da se kljub spreminjajočim se podnebnim dejavnikom količina pridelka ohranja ali celo povečuje. Večje izgube pridelka zaradi suše zaenkrat še niso stalnica v pridelavi koruze in do večjih izpadov na širšem območju pridelave prihaja nekje enkrat na deset let. Bolj pogosti pa so izpadi pridelka na regionalni ravni ali pa izpadi pridelka v manjšem obsegu (npr. skoraj vsakoletno na Primorskem), vendar je to pogosto povezano tudi s setvijo koruze na neustrezna zemljišča (npr. Prekmurje – peščeni pas Gančani-Lipa-Turnišče) ali neustrezno kmetijsko prakso (kоруza sledi dvema odkosoma juljke ipd.).

V prihodnje se predvideva naraščanje poškodb rastlin zaradi škodljivih organizmov (npr. koruzna vešča) in pojav nekaterih gliv in njihovih metabolitov (npr. *Aspergillus* in pojav aflatoksinov že na poljih, kar je trenutno skladiščni pojav). Pričakuje se tudi pojav nekaterih novih virusnih obolenj, ki so trenutno pogostejše v toplejših regijah.

OLJNICE

Oljnice v Sloveniji zasedajo 6 % vseh njiv, po zadnjih podatkih Popisa kmetijstva iz leta 2020 pa se je s pridelavo oljnic ukvarjalo skoraj 5.700 kmetijskih gospodarstev. Skupne površine z oljnicami so se v obdobju 2013–2022 gibale med 8.700 in 11.700 hektarji in so se v primerjavi z začetkom stoletja močno povečale (leta 2000: 2.321 ha; leta 2022: 9.720 ha). V setveni strukturi sta do leta 2015 prevladovali oljna ogrščica (predvsem zaradi vsestranskosti uporabe) in buče za olje, od tega leta naprej pa pomembnejši delež v strukturi zaseda tudi soja (sicer najpomembnejša oljnica v svetovni pridelavi).

V obdobju 2018–2022 so buče za olje v povprečju predstavljale 41 % vseh površin z oljnicami, oljna ogrščica 33 %, soja 19 %, vse ostale oljnice pa 7 %. Skupni letni pridelek oljnic v Sloveniji v zadnjem desetletnem obdobju znaša v povprečju okoli 17.800 ton.

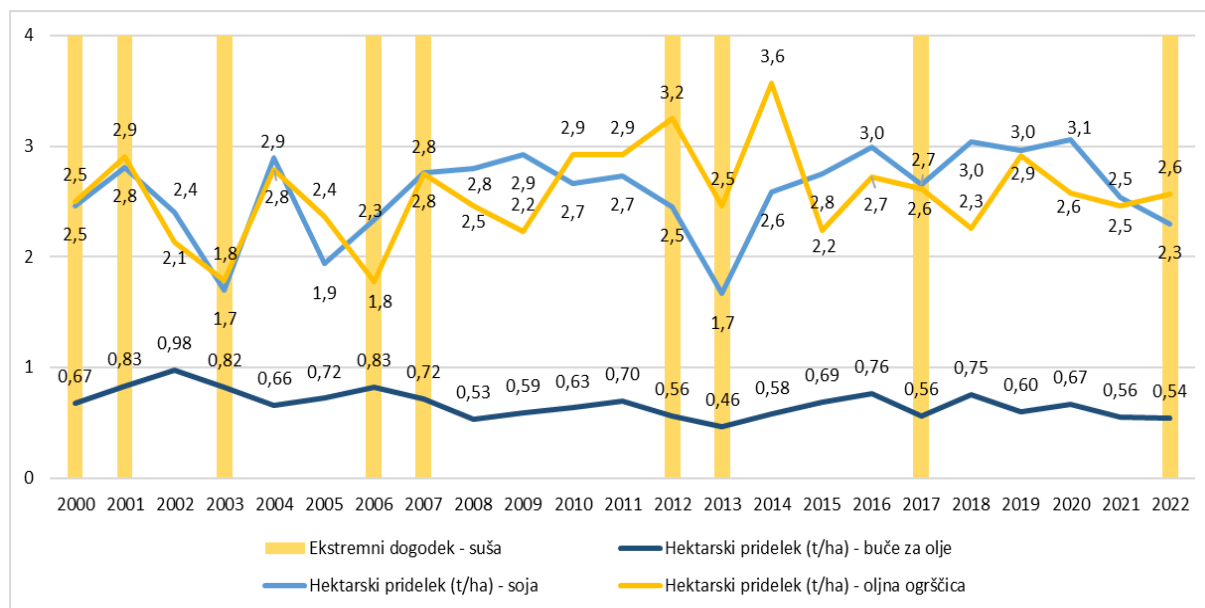
Preglednica 82: Pridelava pomembnejših oljnic (oljna ogrščica, soja, buče za olje)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Površina (ha), od tega:	10.309	10.526	8.939	11.698	11.447	9.446	8.709	9.733	9.874	9.720
- oljna ogrščica	6.131	5.563	1.629	3.156	3.435	3.397	3.245	3.306	2.806	2.937
- soja	278	404	1.705	2.466	2.908	1.756	1.433	1.637	1.893	2.330
- buče za olje	3.433	3.943	4.939	5.410	4.500	3.650	3.284	4.169	4.491	3.700
Hekt. pridelek (t/ha), od tega:	1,7	2,3	1,4	1,8	1,7	1,8	1,9	1,8	1,6	1,7
- oljna ogrščica	2,5	3,6	2,2	2,7	2,6	2,3	2,9	2,6	2,5	2,6
- soja	1,7	2,6	2,8	3,0	2,7	3,0	3,0	3,1	2,5	2,3
- buče za olje	0,5	0,6	0,7	0,8	0,6	0,8	0,6	0,7	0,6	0,5
Skupni pridelek (t), od tega:	17.812	23.965	12.657	21.008	20.020	16.863	16.823	17.567	15.575	16.189
- oljna ogrščica	15.113	19.883	3.643	8.590	8.999	7.657	9.452	8.521	6.905	7.550
- soja	463	1.046	4.689	7.387	7.713	5.331	4.244	5.011	4.811	5.344
- buče za olje	1.588	2.269	3.410	4.117	2.517	2.745	1.973	2.775	2.495	1.988

Vir: SURS, preračuni KIS

V letih s pojavom intenzivnejših suš se pri oljnicah pojavljajo manjši hektarski pridelki in slabša kakovost pridelka. Očitnejši izpadi pridelkov oljne ogrščice in soje so bili v sušnih letih 2003, 2006 in 2013, pri soji pa tudi v letu 2005, ko je slovensko kmetijstvo prizadelo več naravnih nesreč. Tudi pri oljnih bučah se je kot najmanj primerno za pridelavo pokazalo izjemno sušno leto 2013, ko je bil hektarski pridelek najmanjši v analiziranem obdobju; znašal je 0,46 tone na hektar, kar je za več kot polovico manjši pridelek kot v najbolj ugodnem letu 2002 (0,98 t/ha). Sicer pa velja, da oljne buče relativno dobro prenašajo suše in so primerna poljščina za bolj sušna področja ali sušna leta.

Slika 24: Hektarski pridelki nekaterih oljnic in leta s pojavom suše v intenzivnejši obliki; 2000–2022



Vir: SURS, Poročila o naravnih nesrečah (MKGP), ARSO, Zelena poročila

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 25: Ocenjevalna tabela ranljivosti – pridelava oljnic

SEKTOR/PODROČJE:	Oljnice				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Sušni stres in vročinski stres	2	1	2-3	Namakanje; žlahtenje in izbira sort ter vrst; prilagajanje agrotehničnih praks; izbira ustreznih zemljišč; zavarovanje	
Spremembe pogostosti in intenzitete napadov škodljivcev	2	1	2-3	Uporaba FFS; spremenjene agrotehnične prakse	
Spremenjene fenološke faze	1	1	2	Namakanje; žlahtenje in izbira sort	
Spremenjena vegetacijska doba za pridelavo	2	1	2-3	Žlahtenje in izbira sort; spremenjene agrotehnične prakse; izbira zemljišč	
Ekstremni vremenski pojavi (neurja, poplave, toča, vetrolom/pogeganje)	2	2	2	Zavarovanje; žlahtenje in izbira sort ter vrst; spremenjene agrotehnične prakse	
Skupna ocena:	2	1	2-3		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je pridelava oljnic po metodologiji ranljivosti ocenjena kot srednje do zelo ranljiva (ocena 2-3). Pri tem je treba poudariti, da so v skupino oljnic vključene različne rastlinske vrste (soja, buča, ogrščica itd.), zato je razpon ocen ranljivosti med njimi velik, saj so ene vrste bolj druge manj ranljive na določene podnebne vplive. Negativni vplivi podnebnih sprememb s katerimi se sektor sooča so predvsem: suša in vročinski stres, izjemni vremenski dogodki (neurja z močnim vetrom, poplave, toča). Našteto vpliva na fiziološki odziv rastlin, na primer na povečanje evapotranspiracije in nastop posameznih fenoloških faz in na pogostosti in intenzivnosti pojavljanja škodljivcev in bolezni. Ocenjeno je, da je sektor srednje izpostavljen tem podnebnim vplivom (ocena 2), vendar pa se sektor počasi prilagaja (ocena 1). Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 83: Pregled najpomembnejših negativnih vremenskih vplivov - pridelava oljnic

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Sušni in vročinski stres rastlin	Izpostavljenost: srednja. Posledice: povečana evapotranspiracija, slabši pogoji za vznik in zgodnji razvoj rastlin (predvsem pri jarinah), oslabitev rastlin in večja izpostavljenost drugim biotskih stresnim faktorjem (bolezni in škodljivci) ter neposreden vpliv na količino in kakovost pridelkov. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: podatki o suši se merijo na ARSO, v primeru naravnih nesreč pa se zbirajo tudi podatki o posledicah tega vpliva (aplikacija AJDA, MKGP in zavarovalnice).
Spremembe pogostnosti in intenzitete napadov škodljivcev	Izpostavljenost: srednja. Posledice: manjši pridelek, slabša kakovost pridelka (poškodbe itd.), slabši ekonomski rezultati pridelave (višji stroški na enoto pridelka, nabava sredstev za varstvo rastlin itd.). Predvsem oljna ogrščica je postala težavna za pridelavo zaradi škodljivcev, ki se vse bolj pogosto pojavljajo v več generacijah (dodatna težava je, da se zaradi večje porabe insekticidov povečuje tudi odpornost rastlin na te insekticide). Tudi pri drugih oljnicah (soja, buča) se povečujejo težave s škodljivimi organizmi, vendar stanje še ni kritično. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: Javna služba zdravstvenega varstva rastlin izvaja prognozo škodljivih organizmov (spremljanje, opazovanje in napovedovanje pojava bolezni in škodljivcev rastlin).
Spremenjene fenološke faze	Izpostavljenost: nizka. Posledice: neustrezen časovni razvoj rastlin in posledice tega (npr. zgodnja spomladanska rast, kar poveča nevarnost škod v primeru pozeb, predvsem pozeb, ki se pojavijo pozneje). Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: podatke o spremljanju fenologije vodi ARSO in so javno dostopni.
Spremenjena vegetacijska doba za pridelavo	Izpostavljenost: srednja. Posledice: Spremenjeni ustaljeni roki setve (npr. setev oljnic se prične prej kot je bila praksa še pred nedavnim). Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: Ni sistematičnega spremljanja podatkov. Vodi se dokumentacija iz sortnih poskusov, kjer se beležijo datumi agrotehničnih ukrepov. Smiselni bi bil tudi pregled evidenc o delovnih opravilih, ki jih vodijo kmetijska gospodarstva (vsaj za zadnje desetletje). Priporoča se vpeljavo sistematičnega spremljanja "povprečnih" datumov izvajanja posameznih opravil (npr. setev).
Večja pogostost ekstremnih vremenskih pojavov (neurja, poplave)	Izpostavljenost: srednja. Posledice: Velike izgube pridelkov na lokacijah, kjer pride do ekstremnih vremenskih dogodkov. Prav tako so poznane posredne škode po izrednih dogodkih (npr. erozija tal, onesnaženja kmetijskih površin itd.). Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: Meteorološke podatke zbirajo, obdelujejo se na ARSO. Za dolgoročne spremljanje vplivov neugodnih vremenskih pojavov na sektor bi potrebovali ocene škode in vpliv na kmetijska gospodarstva.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 84: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - pridelava oljnic

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnim podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Namakanje	
- suša in vročinski stres - spremenjene fenološke faze	Namakanje je eden od ključnih ukrepov prilagajanja na suše, vendar obstajajo številne težave pri vzdrževanju obstoječih namakalnih sistemov in birokratske ovire pri projektiranju in postavitvi novih. Prav tako so težave v zvezi s stroškovno učinkovitostjo izvajanja namakanja pri poljščinah (v primerih nizkih prihodkov; problem nihanja in negotovost odkupnih cen).
Žlahtnjenje	
- suša in vročinski stres - spremembe pogostnosti in intenzitete napadov škodljivcev - spremenjene fenološke faze - spremenjena vegetacijska doba za pridelavo	Tolerantne sorte na sušni stres se uveljavljajo v praksi, vendar ne nudijo zadovoljive prilagoditve v primeru pojava ekstremnih suš ali visokih temperatur. Priporočila: nadaljevanje izvajanje neodvisnih preizkušanj in registracije sort z namenom, da spremljamo žlahtniteljski napredek in identificiramo rodnejše in tolerantnejše sorte znotraj specifičnih rastlinskih vrst, ki so primerne za pridelavo v spremenjenih podnebnih spremembah.
Spremenjene agrotehnične prakse	
- suša in vročinski stres - spremembe pogostnosti in intenzitete napadov škodljivcev - spremenjena vegetacijska doba za pridelavo - ekstremni vremenski pojavi	Ta skupina ukrepov predstavlja največji kratkoročni potencial za prilagajanje podnebnim spremembam (kombinacija izbire rastlinskih vrst oljnic, sort, tehnike obdelave tal in oskrbe pridelkov s katerimi maksimalno ohranjamo talno vlago in povečujemo vsebnost organske snovi). Priporočila: za spremljanje učinkovitosti ukrepa bi bilo smiselno razširiti agrotehnične prakse. Na primer ohranitvene/konzervirajoče obdelave tal, spremembe v kolobarju in sortimentu, izvajanje ukrepov za povečanje vsebnosti organske snovi v tleh itd.
Izbira ustreznih zemljišč	
- suša - spremenjena vegetacijska doba za pridelavo	Rastlinske vrste, ki imajo večje potrebe po vodi in hranilih in so zaradi tega občutljivejše na njihovo pomanjkanje, je smiselno umeščati na globlja in z organsko snovjo bogata tla. Priporočila: priporočljivo bi bilo tudi spremljanje strukture poljščin (vrst poljščin) na določenih območjih (npr. lahka tla z veliko izpostavljenostjo za poletno sušo in prisotnost oljnic na teh površinah).
Sofinanciranje zavarovalnih premij	
- suša in vročinski stres - ekstremni vremenski pojavi (neurja, suše, poplave)	Ukrep je dostopen in razširjen, vendar pogosto zaradi nekonkurenčnih pogojev in nizkih zavarovalnih vsot nezanimiv pri majhnih kmetijah in kjer kmetijstvo ni edini vir prihodkov. Priporočila: priporočljivo bi bilo pogledati vpliv sofinanciranja na finančni rezultat kmetijskih gospodarstev in spremljanje višine izplačanih odškodnin v primerjavi z ocenjenimi škodami.
Mehki ukrepi prilagajanja	
Na področju pridelave poljščin se izvajajo različni ukrepi za izobraževanje in ozaveščanje različnih deležnikov (odločevalci, javna služba v poljedelstvu, javna služba kmetijskega svetovanja, kmetovalci) v rastlinski pridelavi. Z izsledki lastnih in tujih raziskav v okviru javnih služb in projektov, zainteresirano javnost obveščamo in izobražujemo na različne načine (posveti, predavanja, delavnice, demonstracijski prikazi).	

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

Fizikalni vplivi podnebnih sprememb se kažejo tudi pri količini in kvaliteti pridelave oljnic, zato podnebne spremembe predstavljajo resen izziv za pridelavo oljnic v Sloveniji. Za zmanjšanje ranljivosti te pridelave je potrebno izvajati ukrepe prilagajanja. Ti ukrepi so lahko agro-tehnične narave, na primer izbira na sušo manj občutljivih vrst oljnic (oljne buče itd.), namakanje, žlahtnjenje, ali pa so povezani z ozaveščanjem in izobraževanjem kmetijskih gospodarstev. Med rastlinskimi vrstami oljnic obstajajo razlike v občutljivosti na sušo. Na primer oljne buče dobro prenašajo sušne razmere in višje temperature in so lahko zanimiva poljščina za sušna leta. Soja je v poskusih na sušo bolj občutljiva oljnica kot oljne buče, a je zaradi manjše količine suhe snovi, ki jo tvori manj občutljiva kot je na primer koruza. Oljna ogrščica se večinoma požanje pred nastopom poletnih suš in se z njeno pridelavo lahko izognemo tveganju za izgube pridelkov zaradi suš, po drugi strani pa se zaradi višjih temperatur povečujejo poškodbe zaradi škodljivcev in s tem povečani stroški pridelavi, večji okoljski odtis pridelave zaradi večje rabe FFS, večje so tudi izgube pridelka. Na izbiro vrste poljščin v kolobarju pa vpliva mnogo dejavnikov in ne samo ranljivost na sušne razmere.

KROMPIR

Krompir je za koruzo, pšenico in rižem četrta najpomembnejša poljščina na svetu. Tudi v Sloveniji je bil zelo pomembna in prevladujoča poljščina na njivah, po letu 2000 pa se je površina zasejana s krompirjem začela vztrajno zmanjševati. Če je bilo na njivah v obdobju let 2000–2010 zasejanega še približno 6.200 ha krompirja, se je leta 2018 površina s krompirjem zmanjšala pod 3.000 ha. Na drugi strani pa se je povečal hektarski pridelek gomoljev, ki v zadnjem desetletnem obdobju 2013–2022 znaša 24,8 t/ha. V enakem časovnem obdobju so slovenski pridelovalci letno pridelali okoli 76 tisoč ton krompirja.

Preglednica 85: Pridelava krompirja in stopnja samooskrbe

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Površina (ha)	3.307	3.600	3.319	3.164	3.165	2.812	2.796	2.969	2.734	2.886
Hektarski pridelek (t/ha)	18,8	26,9	27,4	26,8	24,4	25,9	23,6	30,3	23,4	20,2
Skupni pridelek (t)	62.155	96.819	91.036	84.907	77.075	72.917	65.958	89.879	64.042	58.229
Stopnja samooskrbe (%) – krompir, sveži	64	91	80	77	67	72	69	82	68	60

Vir: SURS, preračuni KIS

Poraba krompirja v Sloveniji je že ves čas večja od pridelave, zato se veliko krompirja tudi uvozi, v povprečju zadnjega desetletnega obdobja okoli 38 tisoč ton svežega krompirja letno. Stopnja samooskrbe s svežim krompirjem (brez predelanih proizvodov) med leti precej niha in se je v obdobju let 2000–2021 gibala med 60 % in 101 %. Pri tem je skozi leta opazen trend zmanjševanja stopnje samooskrbe s svežim krompirjem. Prebivalec Slovenije je v letu 2022 v povprečju porabil 70 kg krompirja, od tega 40 kg svežega. Opazen je trend zmanjševanja porabe svežega krompirja v prehrani, povečuje pa se poraba krompirja v predelanih proizvodih.

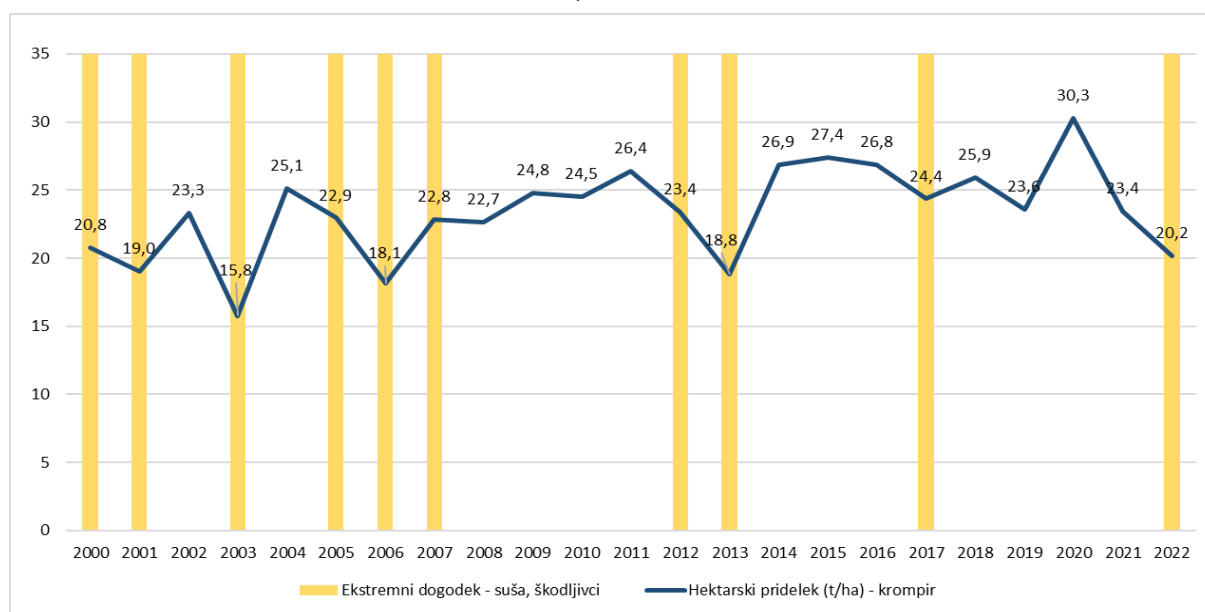
Preglednica 86: Zunanja trgovina s svežim krompirjem

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Uvoz (t)	31.168	27.089	23.936	30.232	39.555	42.032	56.997	49.154	36.776	47.439
Izvoz (t)	2.733	5.232	4.279	7.303	5.712	16.342	30.380	21.989	15.273	11.541

Vir: SURS, preračuni KIS

Pridelava krompirja je v letih z intenzivno sušo precej prizadeta (Slika 26). Slednje je dobro razvidno iz grafične ponazoritve, kjer nizki hektarski pridelki sovpadajo s sušnimi leti (to je opazno predvsem v letih 2001, 2003, 2006, 2013 in 2022); leto 2005 pa so bile precejšnje težave z majskim hroščem. To potrjujejo tudi najvišji hektarski pridelki, ki so zabeleženi v letih brez razglašene suše kot naravne nesreče. Najnižji hektarski pridelek je bil zabeležen v izjemno sušnem letu 2003 (15,8 t/ha), pri čemer je bil za tretjino manjši od povprečja obdobja 2000–2022 (23,4 t/ha). Pridelovalni potencial krompirjevih nasadov se z leti veča, saj se uvajajo vedno nove rodnejše sorte, kar pomeni, da so podatki o izpadu pridelka v letu 2022 realno podcenjeni v primerjavi z letom 2003. Prav tako so lahko sušne razmere lokalno pogojene. Tako je bila v letu 2022 ekstremna suša le na delu Slovenije (Gorenjska, delno osrednja in zahodna Slovenija), kjer so bili pridelki rekordno majhni (pod ravniyo iz leta 2003), medtem ko so bili na nekaterih območjih pridelki solidni, povprečje pa zato večje.

Slika 26: Hektarski pridelki krompirja in leta s pojavom intenzivnejše suše ali majskega hrošča; 2000–2022



Vir: SURS, Poročila o naravnih nesrečah (MKGP), ARSO, Zelena poročila

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 27: Ocenjevalna tabela ranljivosti - pridelava krompirja

SEKTOR/PODROČJE:	Krompir				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Sušni in vročinski stres	3	2	2-3	Namakanje; žlahtnenje in izbira na strese odpornih sort	
Močan dež, poplave	2	1	2-3	Dreniranje tal; protipoplavni nasipi	
Spremembe bolezni (krompirjeva plesen, črna listna pegavost itd.)	2	2	2	Žlahtnenje na krompirjeno plesen odpornih sort	
Spremembe pogostosti napada in intenzitete škodljivcev (koloradski hrošč, strune)	2	2	2	Uporaba FFS in nekemijskih načinov varstva; spremenjene agrotehnične prakse	
Skupna ocena:	3	2	2-3		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je po metodologiji ranljivost pridelava krompirja ocenjena kot srednje do zelo ranljiva (ocena 2–3). Negativni vplivi podnebnih sprememb s katerimi se sektor sooča so predvsem sušni stres in težave povezane z močnim deževjem (tudi poplave). Ocenjeno je, da je sektor visoko izpostavljen tem podnebnim vplivom (ocena 3; predvsem zaradi velike občutljivosti na sušo), hkrati pa se sektor relativno dobro prilagaja (ocena 2). Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 87: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov - pridelava krompirja

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Sušni stres in vročinski stres	Izpostavljenost: visoka. Posledice: izpad pridelka, poslabšanje kakovosti, poslabšanje ekonomskih rezultatov pridelave. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: podatki o suši se merijo kvantitativno (ARSO), v primeru naravnih nesreč pa se zbirajo tudi podatki o posledicah tega vpliva (aplikacija AJDA, MKGP in zavarovalnice).
Močan dež, poplave	Izpostavljenost: srednja Posledice: izpad dela ali celotnega pridelka, poslabšanje kakovosti, poslabšanje ekonomskih rezultatov pridelave. Regijske razlike: celotna Slovenija mikro depresije na težjih tleh, ob vodotokih. Podatki: podatki o padavinah se merijo na ARSO, v primeru naravnih nesreč pa se zbirajo tudi podatki o posledicah tega vpliva (aplikacija AJDA, MKGP in zavarovalnice).
Spremembe bolezni – krompirjeva plesen, črna listna pegavost...	Izpostavljenost: srednja. Posledice: manjši pridelek, slabša kakovost. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: priporočljivo bi bilo imeti več podatkov o dejanskih okužbah na njivah.
Spremembe škodljivci – koloradski hrošč, strune	Izpostavljenost: srednja. Posledice: manjši pridelek, slabša kakovost. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: priporočljivo bi bilo imeti več podatkov o dejanskih okužbah na njivah.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 88: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - pridelava krompirja

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnim podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Namakanje	
- sušni in vročinski stres	Namakanje je najučinkovitejši ukrep proti suši. Namakanje delno vpliva na boljšo kakovost. Priporočila: za merjenje učinkovitosti ukrepa bi bilo potrebno spremljati podatke o učinku namakanja na pridelek, kakovost in ekonomičnost pridelave v primerjavi z nenamakanimi površinami (kontrola). Podatki o ukrepu namakanje se podatkovno spremljajo in hranijo na ARSO.
Primerno dreniranje tal, protipoplavna zaščita	

- vodni stres, poplave	Dreniranje tal je le delno učinkovito, če jej preveč padavin. Potrebni so dovolj visoki protipoplavni nasipi. Priporočila: potrebni so ukrepi za dobro dreniranje tal. Potrebna je ureditev lokalnih in večjih vodotokov skladno s hidrološkimi podatki in kartami.
Žlahtnjenje na strese odpornih sort	
- suša in vročinski stres	Izvajanje tega ukrepa v okviru Javne službe v poljedelstvu in je učinkovit ob zmerni suši. Priporočila: učinkovitost ukrepa bi se lahko spremljala s primerjavo pridelkov in kakovosti.
Žlahtnjenje na krompirjevo plesen odpornih sort	
- Spremembe bolezni-krompirjeva plesen, črna listna pegavost...	Ukrep je učinkovit, na dolgi rok je potrebna zmerna zaščita pred plesnijo. Priporočila: učinkovitost ukrepa bi se lahko spremljala s primerjavo pridelkov in kakovosti.
Mehki ukrepi prilagajanja	
Preko Javne službe kmetijskega svetovanja (JSKS) poteka svetovanje pridelovalcem pri odločanju za namakanje, tako pri investicijah kot pri izvedbi. Vsako leto se pripravi sortni izbor v okviru Javne službe v poljedelstvu, ki je podlaga za svetovanje v okviru JSKS.	

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

IPCC poročilo navaja, da simulacije hektarskih pridelkov kažejo, da bodo podnebne spremembe negativno vplivale na pridelavo, in sicer je pričakovan izpad pridelka pri glavnih poljščinah (koruza, riž, soja in pšenica) in prav tako pri korenovkah in gomoljnicah. Nekatere študije so pokazale, da bodo korenovke manj prizadete kot žita, vendar o tem ni enotnega mnenja. IPCC v poročilu omenja raziskavo, ki ocenjuje globalno zmanjšanje pridelka krompirja za 2 do 6 % do leta 2055, vendar s pomembnimi razlikami med regijami. Po drugi strani pa druga študija predvideva splošno povečanje globalnih pridelkov krompirja, vendar le, če bo kmetijstvo izvedlo prilagoditvene ukrepe.

Pri nas v luči podnebnih sprememb velja pridelava krompirja za ranljivo kmetijsko kulturo, kajti krompir ni najbolje prilagojen na stresne razmere zaradi razmeroma plitvega koreninskega sistema. Pridelava krompirja zahteva najboljša globoka tla, ki pa so v Sloveniji redka, zato je ob vse pogostejših sušah nujen ukrep namakanja. Poleg tega je pomembna tudi izbira primerne ranosti sort. Pozne sorte morajo biti čim bolj odporne proti krompirjevi plesni, vendar je vseeno potrebno občasno škropljenje. V letu 2023 se je pokazalo, kako občutljiv je krompir na zastajanje vode v tleh in na poplave. Že 12 do 24 urno zadrževanje vode je dovolj, da pridelek v celoti propade (gomolji se zadušijo in zginejo). To je še bolj izrazito v primeru izdatnejših padavin na polju na težjih tleh, na mikro depresijah (zastajanje vode in s tem propad gomoljev in pridelka).

ZELENJADNICE – na prostem in v zaščiteneh prostorih

Pridelava zelenjadnic je v strukturi vrednosti kmetijske proizvodnje v analiziranem obdobju 2013–2022 obsegala med 5 % in 9 %, v strukturi vrednosti rastlinske pridelave pa med 10 % in 17 %. Skupna pridelovalna površina zelenjadnic se je od začetka stoletja naprej povečevala, bolj intenzivno po letu 2010. V zadnjem desetletnem obdobju se je obdelovalna površina povečala za 26 %, in sicer z 4.845 ha v letu 2013 na 6.093 ha v letu 2022. Pridelava zelenjadnic v večini poteka na prostem, le približno 4 % površin s tržno pridelavo se nahaja v zaščiteneh prostorih. Letine nihajo v odvisnosti od vremenskih razmer. V zadnjem desetletnem obdobju 2013–2022 se je hektarski pridelek zelenjadnic gibal med 14,7 t/ha in 19,4 t/ha, pri čemer sta bila opaznejša padca hektarskega pridelka zabeležena v sušnih letih 2013 in 2022.

Preglednica 89: Pridelava zelenjadnic in stopnja samooskrbe

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Površina (ha)*	4.845	5.057	5.002	5.515	5.434	5.252	6.425	6.983	6.223	6.093
Hekt. pridelek (t/ha)	14,7	17,0	19,1	19,1	17,7	19,1	18,7	19,4	18,5	14,9
Skupen pridelek (t)	71.273	86.209	95.546	105.504	96.354	100.574	120.120	135.243	114.954	90.652
Stopnja samooskrbe (%)	45	50	52	55	51	54	57	61	59	53

* Obdelovalna površina, ki se pri zelenjadnicah razlikuje od osnovne površine.

Vir: SURS, preračuni KIS

Preglednica 90: Zunanja trgovina s svežimi zelenjadnicami

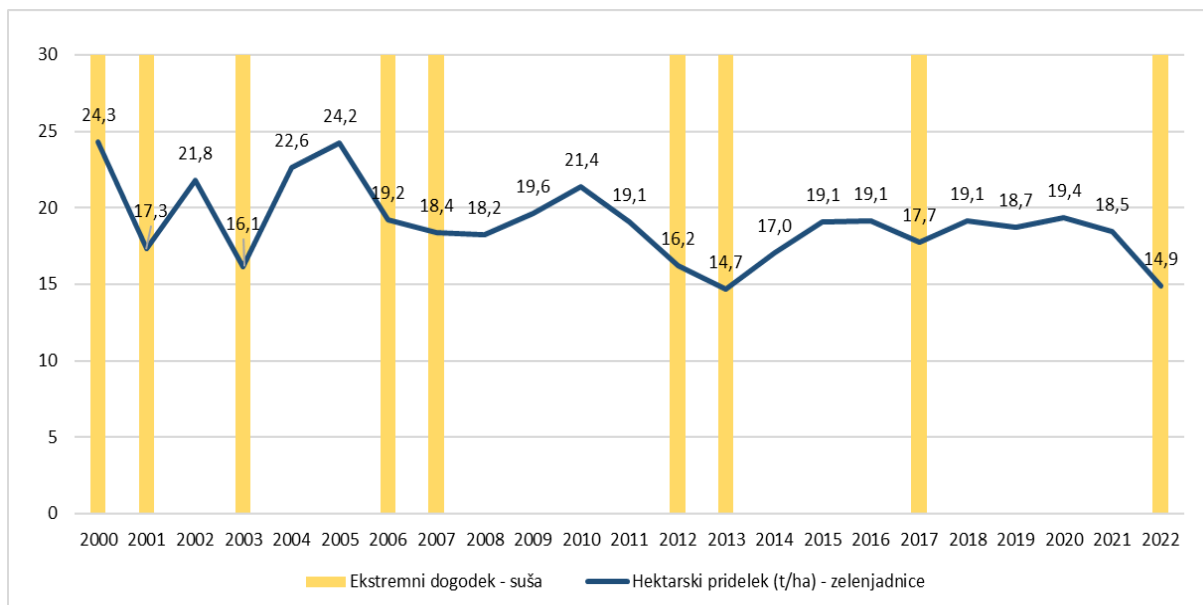
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Uvoz (t)	97.782	99.397	104.264	100.792	103.901	100.968	106.288	100.299	91.465	91.319
Izvoz (t)	9.967	12.304	14.576	13.362	12.219	16.702	15.954	13.800	10.682	11.470

Vir: SURS, preračuni KIS

Skupni pridelek zelenjadnic se na račun večjega obsega površin v splošnem povečuje. V letu 2020 je bil skupni pridelek zaradi kombinacije nadpovprečnih hektarskih pridelkov ter večjega obsega površin največji do sedaj in je obsegal 135.243 t, kar je za 90 % več v primerjavi z letom 2013 (71.273 t). S trendom rasti domače pridelave se počasi povečuje tudi stopnja samooskrbe s svežo zelenjavo, ki se je v obdobju 2013–2022 gibala med 45 do 61 %, v povprečju pa je znašala 54 %. Preostanek domačih potreb Slovenija pokrije z uvozom, ki skozi analizirana leta znaša okoli 100 tisoč ton sveže zelenjave.

Na pridelavo zelenjadnic imata velik vpliv sušni in temperaturni (vročina in mraz) stres. V sušnih letih so zato hektarski pridelki zelenjadnic lahko opazno nižji (Slika 28), kar je najbolj razvidno v letih 2003, 2012, 2013 in 2022, ko je prišlo do pojava suš v intenzivnejši obliki oziroma so bile zaradi suš razglašene naravne nesreče v kmetijstvu. V omenjenih letih je bil hektarski pridelek od 15 % (v letih 2003 in 2012) do 23 % (v letih 2013 in 2022) nižji od povprečja analiziranega obdobja (2013–2022), ko je pridelek znašal 19 t/ha. Izpad pridelka v sušnih letih je še bolj izrazit, če ga primerjamo z leti brez suš; od 18 % (v letih 2003 in 2012) do 26 % (v letih 2013 in 2022).

Slika 28: Hektarski pridelki zelenjadnic in leta s pojavom intenzivnejše suše; 2000–2022



Vir: SURS, Poročila o naravnih nesrečah (MKGP), ARSO, Zelena poročila

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 29: Ocenjevalna tabela ranljivosti – zelenjadnice na prostem

SEKTOR/PODROČJE:	Zelenjadnice na prostem				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Sušni stres	3	2	2-3	Namakanje; zastiranje tal; spremenjene agrotehnične prakse; zavarovanje	
Vročinski stres	3	1	3	Namakanje (oroševanje); izbor vrst in sort; senčenje; zavarovanje	•
Spomladanska pozeba	2	2	2	Rajonizacija pridelave; zaščita s prekrivkami; pridelava v zaščitnih prostorih; zavarovanje	•
Neurja s točo, poplave	2	1	2-3	Zavarovanje	
Spremenjene fenološke faze	2	1	2-3	Spremenjene agrotehnične prakse; izbor vrst in sort	
Škodljivci in bolezni	2	2	2	Spremljanje in napoved pojava; izbor vrst in sort; nabor FFS in sredstev za biotično varstvo; prostinsektne mreže	
Kakovost pridelka (ožigi, razbarvanja, okus, tekstura...)	3	2	2-3	Izbor vrst in sort; prilagoditev agrotehnik	
Skupna ocena:	3	1	3		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Pridelava zelenjadnic na prostem je po metodologiji ranljivosti ocenjena kot zelo ranljiva (ocena 3). Negativni vplivi podnebnih sprememb, s katerimi se sektor sooča, so predvsem suša in vročinski stres, spomladanska pozeba in izjemni vremenski dogodki (neurja z močnim vetrom, točo in poplavljanjem). Našteto vpliva na fiziološki odziv rastlin, na primer na povečanje evapotranspiracije in nastop posameznih fenoloških faz, na pogostost in intenzivnost pojavljanja škodljivcev in bolezni, na prisotnost opraševalcev in uspešnost oploditve, vse skupaj pa posledično tako na količino kot kakovost pridelka (ožigi, razbarvanja, okus, tekstura itd.). Izpad pridelka zmanjšuje tudi konkurenčnost kmetij, kjer je potrebno zagotavljati stalno prisotnost na trgu. Ocenjeno je, da je sektor visoko izpostavljen tem podnebnim vplivom (ocena

3) in se počasi prilagaja (ocena 1). Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 91: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – zelenjadnice na prostem

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Sušni stres	Izpostavljenost: visoka. Posledice: povečana evapotranspiracija, manjši pridelek, slabša kakovost pridelka (manjša velikost, ovelost, ožigi, pojav grenkobe...), slabši ekonomski rezultat pridelave (višji stroški porabe vode, dela, nabave opreme za namakanje, sredstev za blaženje stresa...) in poškodbe namakalne infrastrukture zaradi prostoživečih živali, ki iščejo vodo: ptiči, glodavci. Regijske razlike: ni specifičen pojav, pojavlja se povsod po Sloveniji; številčnost, intenzivnost in pogostnost odvisna od tal, nadmorske višine in lege Podatki: podatki o suši se merijo na ARSO, v primeru naravnih nesreč pa se zbirajo tudi podatki o posledicah tega vpliva na kmetijskih rastlinah (aplikacija AJDA, MKGP in zavarovalnice). ARSO spremlja podatke o potencialni evapotranspiraciji.
Vročinski stres	Izpostavljenost: visoka. Posledice: povečana evapotranspiracija, manjši pridelek in kakovost pridelka (kljub namakanju več odpadnega pridelka – deformacije zaradi slabše oploditve, ožigi, razbarvanja, pokanje, slabša/krajša obstojnost na polju, prisilno dozorevanje), slabši ekonomski rezultat pridelave (višji stroški na enoto tržnega pridelka, višji stroški nabave opreme za oroševanje, senčenje, sredstev za blaženje stresa...) Regijske razlike: Cela Slovenija, vendar ne povsod enako intenzivno Podatki: podatki o suši se merijo na ARSO, v primeru naravnih nesreč pa se zbirajo tudi podatki o posledicah tega vpliva na kmetijskih rastlinah (aplikacija AJDA, MKGP in zavarovalnice). ARSO spremlja podatke o potencialni evapotranspiraciji.
Spomladanska/jesenska pozeba	Izpostavljenost: srednja. Posledice: izpad pridelka (propad sadik spomladi oz. pridelka jeseni) in slabši ekonomski rezultat pridelave (ponovna zasnova pridelave spomladi). Regijske razlike: da Podatki: podatki o posledicah se merijo v primeru škodnih zahtevkov (zavarovalnice). Pri tem se ne zajame škode v celotni pridelavi (spremljajo se samo škode za zavarovane površine). V primeru naravnih nesreč pa se podatki zbirajo tudi v aplikaciji AJDA.
Izjemni vremenski dogodki (neurja z močnim vetrom, točo in poplavljanjem)	Izpostavljenost: srednja. Posledice: manjši pridelek (več odpada zaradi poškodb, onesnaženja) ali izpad pridelka, slabša kakovost pridelka (poškodbe...), slabši ekonomski rezultat pridelave (višji stroški na enoto tržnega pridelka, nabava sredstev za blaženje stresa, delo za odpravljanje posledic dogodka...), poškodbe infrastrukture (namakalna oprema) in pomožne opreme (opore, folije za zastiranje tal ...) in zmanjšanje kakovosti tal (odnašanje zgornjega sloja, izpiranje hranil...). Regijske razlike: da Podatki: podatki o posledicah se merijo v primeru škodnih zahtevkov (zavarovalnice). Pri tem se ne zajame škode v celotni pridelavi (spremljajo se

	samo škode za zavarovane površine). V primeru naravnih nesreč pa se podatki zbirajo tudi v aplikaciji AJDA.
Spremenjena nastop fenoloških faz in vegetacijska doba	Izpostavljenost: srednja Posledice: manjši pridelek (krajše obdobje fenofaz, ki vplivajo na količino pridelka – npr. razvoj listne mase pri čebulnicah, več odpada zaradi skrajšanja obdobja tehnološke zrelosti...) ali izpad pridelka, slabša kakovost pridelka (krajše obdobje fenofaz, ki vplivajo na kakovost pridelka – npr. uhajanje v cvet, prezorevanje, kakovost primerna le za predelavo...), slabši ekonomski rezultat pridelave (oteženo načrtovanje pridelave, vključno z zagotavljanjem vode v namakalnih sistemih, propadanje sadik zaradi neprimernih - tako nizkih kot visokih - temperatur za presajanje - roki setve in sajenja se premikajo in so iz leta v leto drugačni, - sadike preraščajo, izpad pridelave v poletnih terminih pri nekaterih vrstah - solata, kapusnice...), presajanje sadik poleti izredno težavno (visoke temperature in sušni stres). Regijske razlike: da, različno po Sloveniji. Podatki: ARSO spremlja podatke o fenoloških fazah za negovane zelne rastline, gozdno drevje in grmičje, metuljnice, detelje in trave, poljščine, sadne rastline in vinsko trto ter čebele. ARSO ne beleži podatkov o fenoloških fazah za zelenjadnice.
Škodljivci in bolezni	Izpostavljenost: srednja. Posledice: manjši pridelek (več odpada zaradi poškodb, onesnaženja, krajšega obdobja spravila - plodovke) ali izpad pridelka, slabša kakovost pridelka (poškodbe...), slabši ekonomski rezultat pridelave (višji stroški na enoto tržnega pridelka, nabava sredstev za varstvo rastlin, delo z aplikacijo sredstev za varstvo ...) Regijske razlike: pojavljajo se novi, toploljubni škodljivci, stari lažje bolje prezimijo, njihov pojav je zgodnejši. Pri boleznih je težje napovedovati, njihov pojav postaja časovno bolj nepredvidljiv. Podatki: podatke s področja spremljanja, opazovanja in napovedovanja pojava bolezni in škodljivcev rastlin spremljan Javna služba zdravstvenega varstva rastlin.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 92: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – zelenjadnice na prostem

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnimi podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Namakanje in oroševanje	
- sušni stres - vročinski stres - nastop fenoloških faz in rastna doba	Tržna pridelava zelenjadic brez namakanja ni mogoča. Možnost namakanja bi morale imeti vse površine namenjene pridelavi zelenjadic. Za večino zelenjadic so primerni predvsem sistemi namakanja z majhno porabo vode (kapljično namakanje), za nekatere vrste, kjer to ekonomsko ni upravičeno (čebula, zelje), pa tudi drugi načini – ti lahko po eni strani povečajo pojav bolezni, po drugi pa zmanjšajo škodo zaradi nekaterih škodljivcev (kapusov bolhač, pršice, resarji). Delno je mogoče z oroševanjem omiliti tudi vročinski stres, a je potrebna pozornost zaradi povečane nevarnosti pojava glivičnih bolezni. Posebne težave so predvsem v zvezi z postavitvami velikih namakalnih sistemov oz. pogoji, pod katerimi jih je možno postavljati, časovnimi okviri, vsemi zahtevami, dokumenti, ki so za to potrebni, saj traja zbiranje dokumentacije zelo pogosto leta. Priporočilo: Potrebovali bi javni državni sistem za napoved namakanja, kakor ga že imamo vsaj do neke mere vzpostavljen za napoved bolezni in škodljivcev. Potrebne so investicije v primarno in sekundarno infrastrukturo za

	namakanje, opremo za spremljanje parametrov okolja (temperatura zraka, vsebnosti vode v tleh) na njivah (zaradi velike pestrosti pridelave in raznolikosti tal) in digitalizacija/avtomatizacija namakanja in oroševanja (hlajenja). Veljalo bi preveriti primernost obstoječih modelov za podporo pri odločanju o namakanju in jih uvesti v pridelavo. V večjih namakalnih sistemih je vodo (spomladi) potrebno zagotoviti pravočasno (npr. med Ormožem in Ptujem).
Izbor vrst in sort (introdukcija, selekcija, žlahtnjenje)	
- sušni stres - vročinski stres - nastop fenoloških faz in vegetacijska doba - škodljivci in bolezni	Potrebe po vodi so odvisne predvsem od vrste rastline. Za celotno obdobje pridelave se gibljejo med okoli 90 l/m² pri redkvi do 600 l/m² in več pri nekaterih plodovkah in kapusnicah. Poleg vrste rastline na potrebe po vodi vpliva tudi sorta. Vrste in sorte s krajšo rastno dobo potrebujejo manj vode. Pomembna je tudi zaščita rastlin pred povečano evapotranspiracijo (vrste in sorte z močnejšim voščenim poprhom itd.) Različne vrste in sorte imajo različne težave s škodljivci in boleznimi. Smiselno je izbirati sorte, ki so bolj odporne. Priporočilo: potrebno je nadaljevati s skrbnim izborom v naših klimatskih razmerah preizkušenih vrst in sort iz lokalnega okolja in tudi s skupnega trga EU. Pomembno je zagotavljanje neodvisnih strokovnih informacij o vrednosti sort za pridelavo, pridobljenih s preizkušanjem v različnih pridelovalnih območjih in v različnih terminih ter o njihovi prilagojenosti slovenskim ravnim razmeram pri tistih vrstah oziroma skupinah zelenjadnic, za katere obstaja povpraševanje na trgu.
Spremenjene agrotehnične prakse: senčenje, priprava in oskrba tal, termini pridelave	
- sušni stres - spremenjene fenološke faze - kakovost pridelka (ožigi, razbarvanja, okus, tekstura ipd.)	Skrbimo za visoko vsebnost organske snovi v tleh. Pri pridelavi zelenjadnic ob organskih gnojilih (hlevski gnoj, kompost) in zelenem gnojenju uporabljamo tudi organske zastirke. Sklop naj bo popoln in enakomeren. Izhlapevanje z golih tal je večje kot izhlapevanje s tal prekritih z rastlinsko odejo. Ko rastline prekrijejo tla, so razlike v evapotranspiraciji pri različni gostoti rastlin zanemarljive. Tla brez rastlinske odeje se bolj segrejejo in še dodatno poslabšajo vročinski stres. Če je le mogoče posevek zasujemo preko sadik. Tako rastline v začetnih fazah razvoja lažje oskrbimo z vodo, poleg tega pa je tudi poraba vode manjša. Res pa je, da imajo rastline vzgojene preko sadik plitvejši koreninski sistem kot tiste vzgojene z neposredno setvijo. Pred presajanjem tla dobro namočimo. Tako ohranimo vodo v globljih plasteh tal. S tem rastlinam omogočimo da razvijejo globoke korenine zaradi česar bodo kasneje bolj odporne na sušo Tla zastiramo. S tem zmanjšamo izhlapevanje vode iz tal, zato je na zastrtih tleh poraba vode tudi do 20 % manjša kot na nepokritih tleh. Poleg tega zastirke preprečujejo rast plevela, organske zastirke pa ob tem tudi dolgoročno izboljšajo kapaciteto lahkih tal za vodo. S plitvo obdelavo in gnojenjem z organskimi gnojili skrbimo za dobro strukturo tal. S tem izboljšamo sposobnost tal za vpijanje vode (infiltracijo). Zatiramo plevel, ker z gojenimi rastlinami tekmuje za razpoložljivo vodo ter bolezni in škodljivce, saj poškodovane rastline slabše izkoriščajo vodo. Izkoristek vode izboljšamo z optimalnim gnojenjem. Rastline in tla zaščitimo pred vetrom, da zmanjšamo izhlapevanje vode iz tal. Predvsem za zaščitene prostore je njuno zagotoviti senčenje. Pridelavo določenih vrst lahko tudi terminsko prilagajmo.

	Priporočilo: pridelovalcem je treba ponuditi take tehnologije, ki bodo ob upoštevanju trajnostne rabe naravnih virov in okoljskih ciljev kmetijstva omogočale večjo produktivnost, podaljšanje sezone pridelave, manjšo odvisnost od vremenskih pogojev, večjo količino in izenačenost ter tehnologije, ki zagotavljajo višjo kakovost. Pomembno je, da so ponujene tehnološke rešitve primerne tako za naše agroekološke kot tudi socio-ekonomske razmere, pri čemer ne gre zanemariti tudi energetske varčnosti tehnoloških rešitev.
Zavarovanje, sofinanciranje zavarovalnih premij	
- sušni stres - vročinski stres - spomladanske pozebe - neurja s točo, poplave	Premijske stopnje za zavarovanje zelo visoke, zavarovanja kljub sofinanciranju zavarovalnih premij predraga. Ko pride do škod so ocene posledic škode s strani zavarovalnic običajno nestvarne in neživiljenjske, zato se le redki pridelovalci odločijo za zavarovanje. Priporočilo: spodbujati pridelovalce k zavarovanju kmetijske pridelave, hkrati pa spodbujati k izvajanju številnih drugih prilagoditvenih ukrepov.
Mehki ukrepi prilagajanja	
Na področju zelenjadarstva se izvaja svetovanje tako glede postavitve namakalnih sistemov kot tudi izvajanja namakanja (začetek, obroki, načini). Zelo učinkovito in razširjeno je svetovanje glede varstva rastlin. Potrebno pa je še več strokovnega znanja tako s področja namakanja kot tudi izvajanja drugih prilagoditvenih agrotehničnih ukrepov. Razmisliti velja tudi o uvedbi storitev (vodenje namakanja, varstva) za manjše pridelovalce.	

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Slika 30: Ocenjevalna tabela ranljivosti – zelenjadnice v zaščitenem prostoru (ob predpostavki, da je namakanje v zaščitenih prostorih urejeno)

SEKTOR/PODROČJE:	Zelenjadnice v zaščitenem prostoru (ob predpostavki, da je namakanje v zaščitenih prostorih praviloma urejeno)				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Sušni stres	1	3	1	Zagotovitev zadostnih količin vode; zastiranje tal	•
Vročinski stres	3	1	3	Senčenje; hlajenje (oroševanje)	
Spomladanska pozeba	1	3	1	Ogrevanje	
Spremenjene fenološke faze	2	1	2-3	Spremenjene agrotehnične prakse; izbor vrst in sort	
Škodljivci in bolezni	2	2	2	Spremljanje in napoved pojava; izbor vrst in sort; nabor FFS in sredstev za biotično varstvo; prostiinske mreže	
Kakovost pridelka (ožigi, razbarvanja, okus, tekstura...)	3	2	2-3	Izbior vrst in sort; prilagoditev agrotehnike	
Skupna ocena:	2	2	2		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Zelenjadnice v zaščitenem prostoru so manj izpostavljene podnebnim vplivom in imajo možnost boljšega prilagajanja pridelave. To posledično pomeni, da so manj ranljive od zelenjadnic na prostem, vendar vse ob predpostavki, da je namakanje v zaščitenih prostorih urejeno. Po metodologiji ranljivosti so zelenjadnice v zaščitenem prostoru ocenjene kot srednje ranljive (ocena 2). Negativni vplivi podnebnih sprememb s katerimi se sektor sooča so enaki zelenjadnicam na prostem (suša in vročinski stres, povečana evapotranspiracija, spomladanske pozebe, neurja s točo in poplave, spremenjene fenološke faze, škodljivci in bolezni), kar pa posledično vse vpliva na kakovost pridelka (ožigi, razbarvanja, okus itd.).

V zaščitenem prostoru je poraba vode manjša kot na prostem. Razlog za to je manjša evapotranspiracija, ki je posledica večje relativne zračne vlage in manj vetra. Zaradi visokih temperatur pa je potrebno zaščitene prostore poleti pogosto senčiti.

Ocenjeno je, da je sektor srednje izpostavljen tem podnebnim vplivom (ocena 2), hkrati pa ima sektor relativno dobro sposobnost prilagajanja (ocena 2). Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 93: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – zelenjadnice v zaščitenem prostoru (ob predpostavki, da je namakanje v zaščitenih prostorih urejeno)

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Sušni stres	Izpostavljenost: nizka. Posledice: v zaščitenih prostorih suše ob ustrezni infrastrukturi in zagotavljeni vodi za namakanje ne bi smelo biti, sicer pa so posledice enake kot na prostem.
Vročinski stres	Izpostavljenost: visoka. Posledice: manjši pridelek (kljub namakanju več odpadnega pridelka – deformacije zaradi slabše oploditve, ožigi, razbarvanja, pokanje, slabša/krajša obstojnost na polju, prisilno dozorevanje...), slabša kakovost pridelka (manjša velikost, ožigi, deformacije...), slabši ekonomski rezultat pridelave (višji stroški na enoto tržnega pridelka, nabava opreme za oroševanje, senčenje, ventilacijo, sredstev za blaženje stresa...).
Spomladanska/jesenska pozeba	Izpostavljenost: nizka. Posledice: izpad pridelka (propad sadik spomladi in pridelka jeseni) in slabši ekonomski rezultat pridelave (ponovna zasnova pridelave, stroški ogrevanja in prekrivanja).
Spremenjena nastop fenoloških faz in vegetacijska doba	Izpostavljenost: srednja. Posledice: posledice so enake kot pri pridelavi na prostem, le da je vpliv manjši. Roki setev in sajenja se premikajo in niso enaki iz leta v leto, zato je veliko težje načrtovanje sezone, sadike preraščajo, ali pa so premajhne, pozebe, presajanje sadik poleti izredno težavno (visoke temperature in sušni stres).
Škodljivci in bolezni	Izpostavljenost: srednja. Posledice: v zaščitenih prostorih je načeloma več težav s škodljivci kot z boleznimi. Vplivi enaki kot pri pridelavi na prostem: manjši pridelek (več odpada zaradi poškodb, onesnaženja, krajšega obdobja spravila - plodovke) ali izpad pridelka, slabša kakovost pridelka (npr. poškodbe), slabši ekonomski rezultat pridelave (višji stroški na enoto tržnega pridelka, nabava sredstev za varstvo rastlin, delo z aplikacijo sredstev za varstvo itd.).

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 94: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – zelenjadnice v zaščitениh prostorih²⁶

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnim podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Namakanje in oroševanje	
- sušni stres - vročinski stres - nastop fenoloških faz in rastna doba	Ukrepi prilagajanja in ključna priporočila podobni kot pri pridelavi na prostem.
Izbor vrst in sort (introdukcija, selekcija, žlahtnjenje)	
- sušni stres - vročinski stres - nastop fenoloških faz in vegetacijska doba - škodljivci in bolezni	Ukrepi prilagajanja in ključna priporočila podobni kot pri pridelavi na prostem.
Spremenjene agrotehnične prakse: senčenje, priprava in oskrba tal, termini pridelave	
- sušni stres - spremenjene fenološke faze - kakovost pridelka (ožigi, razbarvanja, okus itd.)	Ukrepi prilagajanja in priporočila podobni kot pri pridelavi na prostem. V zaščitениh prostorih je manj težav zaradi povečane evapotranspiracije. Za zaščitene prostore je njuno zagotoviti senčenje. Pridelavo določenih vrst lahko tudi terminsko prilagajamo, kar je v zaščitениh prostorih lažje izvedljivo.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

Študije globalno za rastline, kjer se pridelki obirajo nad zemljo (zelenjava, sadje itd.) kažejo, da podnebne spremembe v zmernih regijah lahko doprinesejo k večjim pridelkom, v subtropskih in tropskih regijah pa imajo negativen vpliv (predvsem negativni vplivi vročine in suše). Rastlinske vrste so različno občutljive na vročino in sušo ter na kombinacije teh obremenitev. Kljub možnemu pozitivnem vplivu podnebnih sprememb na pridelavo nekaterih rastlinskih vrst v zmernih regijah pa simulacije hektarskih pridelkov za rastlinsko proizvodnjo po različnih podnebnih dejavnikih večinoma kažejo na negativne vplive na pridelavo. Študije IPCC kažejo, da je pričakovan izpad pridelka zelenjadnic v prihodnje podoben kot pri žitu, sadju ter korenovkah in gomoljnicah.

Pridelava zelenjadnic je sicer zelo izpostavljena podnebnim vplivom, še posebej če poteka na prostem, a hkrati ima sektor velik potencial prilagajanja, to pa zaradi razmeroma kratkega proizvodnega obrata (v glavnem enoletnega značaja pridelave) in manjših potreb po pridelovalnih površinah ter zato rentabilnosti vlaganj v infrastrukturo in opremo za prilagajanje na negativne vplive.

Med zelenjadnice uvrščamo veliko različnih vrst rastlin. Vsem je skupno, da v rastlinskih delih (npr. plodovi, listi, koreni ali kaj drugega) vsebujejo velik delež vode (med 80 in 95 %). Značilno je tudi, da imajo plitev koreninski sistem. Njihova tržna vrednost je odvisna od mase in izgleda svežega pridelka. Zaradi naštetega so zelenjadnice zelo občutljive že na krajše pomanjkanje vode, ki negativno vpliva tako na količino kot na kakovost pridelka. Zato je priporočljivo, da se

²⁶ Navedeni le ukrepi prilagajanja, ki se bistveno razlikujejo od ukrepov pri zelenjadnicah na prostem.

zelenjadnice prideluje na območjih, kjer je mogoče zagotoviti zadostno oskrbo z vodo. S tega vidika so ključni prilagoditveni ukrepi povezani z upravljanjem vode in dostopnostjo do vode za namakanje. Skladiščenje deževnice in izboljšanje namakalnih tehnik so pomembni prilagoditveni ukrepi.

Priporoča se vlaganja v zaščitene prostore, od enostavnih tunelov (za pridelavo v tleh) do visokotehnoloških rastlinjakov (na nekmetijskih zemljiščih za ekonomsko donosnejše vrste). S tem ukrepom pa se povečujejo tveganja povezana s slabim kolobarjenjem oziroma monokulturami.

Zaradi raznolikosti podnebja in tal in s tem raznolikosti pogojev pridelave, bi veljalo razmisliti o rajonizaciji pridelave zelenjadnic in s tem zmanjšati tveganja povezana z vplivi podnebja. Razmislek je potreben tudi glede pritiskov po celoletni oskrbi z vsemi vrstami zelenjadnic (tudi z vidika povečanja stopnje samooskrbe). Izven sezonska pridelava pa zahteva večja vlaganja v infrastrukturo, hkrati je hranilna kakovost teh pridelkov običajno slabša. S tega vidika bi veljalo okrepiti predelavo sezonskih pridelkov in izboljšati infrastrukturo za skladiščenje (predvsem kratkotrajno).

SADJARSTVO

Sadje (intenzivni in ekstenzivni sadovnjaki) je v strukturi vrednosti celotne kmetijske proizvodnje v letih 2013–2022 prispevalo od 3 do 8 %, v vrednosti rastlinske pridelave pa od 6 do 16 %. Po podatkih Popisa kmetijstva iz leta 2020, se je s sadjarstvom ukvarjalo nekaj več kot 22 tisoč kmetijskih gospodarstev, od tega jih je okoli 3 tisoč obdelovalo intenzivne sadovnjake.

Površina intenzivnih sadovnjakov se je po letu 2000 nekaj časa zmanjševala, po letu 2014 pa se je trend obrnil navzgor. V zadnjem desetletnem obdobju (2013–2022) je bilo z intenzivnimi sadovnjaki zasajenih v povprečju nekaj več kot 4.000 hektarjev površin, od tega so bili intenzivni nasadi jablan, ki predstavljajo najpomembnejšo sadno vrsto v Sloveniji, prisotni na 56 % vseh intenzivnih sadovnjakov (povprečno na 2.330 ha). Površina intenzivnih nasadov jablan se je od začetka stoletja zmanjšala za tretjino, za primerjavo, v obdobju 2000–2012 so jablane zavzemale kar 68 % intenzivnih sadovnjakov. Hektarski pridelki sadja so zelo odvisni od vremenskih razmer (vpliv pozeb, suš in toče). Na primer pri jabolkih so v obdobju 2013–2022 pridelki nihali med 5,8 t/ha in 37,2 t/ha, v istem obdobju pa je bilo v povprečju obranih približno 56 tisoč ton jabolk na leto (to je okoli 80 % vsega pridelanega sadja).

Preglednica 95: Pridelava sadja (intenzivni nasadi) in stopnja samooskrbe

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Površina (ha), od tega:	4.023	3.942	3.964	4.031	4.124	4.212	4.272	4.347	4.367	4.407
- jabolka	2.643	2.545	2.465	2.416	2.355	2.328	2.267	2.164	2.093	2.027
Hekt. pridelek (t/ha), od tega:	20,7	21,3	25,8	14,5	6,0	25,0	16,2	19,0	6,6	14,7
- jabolka	26,3	27,9	34,0	17,7	5,8	37,2	23,9	30,6	11,0	24,1
Skupni pridelek (t), od tega:	83.474	84.108	102.194	58.581	24.765	105.425	69.050	82.419	29.011	64.882
- jabolka	69.574	71.034	83.855	42.739	13.605	86.587	54.272	66.124	23.011	48.838
Stopnja samooskrbe (%)										
- sadje skupaj	56	56	60	44	21	61	44	49	23	43
- jabolka	105	99	103	103	41	94	104	96	82	83

Vir: SURS, preračuni KIS

Za sveže sadje je značilen trend zniževanja stopnje samooskrbe (v izračun je vključen pridelek intenzivnih in ekstenzivnih nasadov), kar pa lahko pripišemo tudi velikim količinam sadja iz uvozu, ki ga v Sloveniji ne pridelujemo (citrusi, banane, drugo južno sadje). Stopnja samooskrbe je v povprečju zadnjega desetletnega 2013–2022 obdobja znašala 46 %. Pri jabolkih je stopnja samooskrbe višja in je v povprečju zadnjih deset let znašala 91 %. Zunanja trgovina s svežim sadjem po letu 2014 obsega nad 300 tisoč ton letno, pri čemer jabolka predstavljajo med desetino in tretjino uvoženega sadja. Uvoz jabolk po letih je odvisen predvsem od domače ponudbe ter obilnosti pridelka pri večjih pridelovalkah (predvsem na Poljskem) in posledično pritiska na slovenski trg.

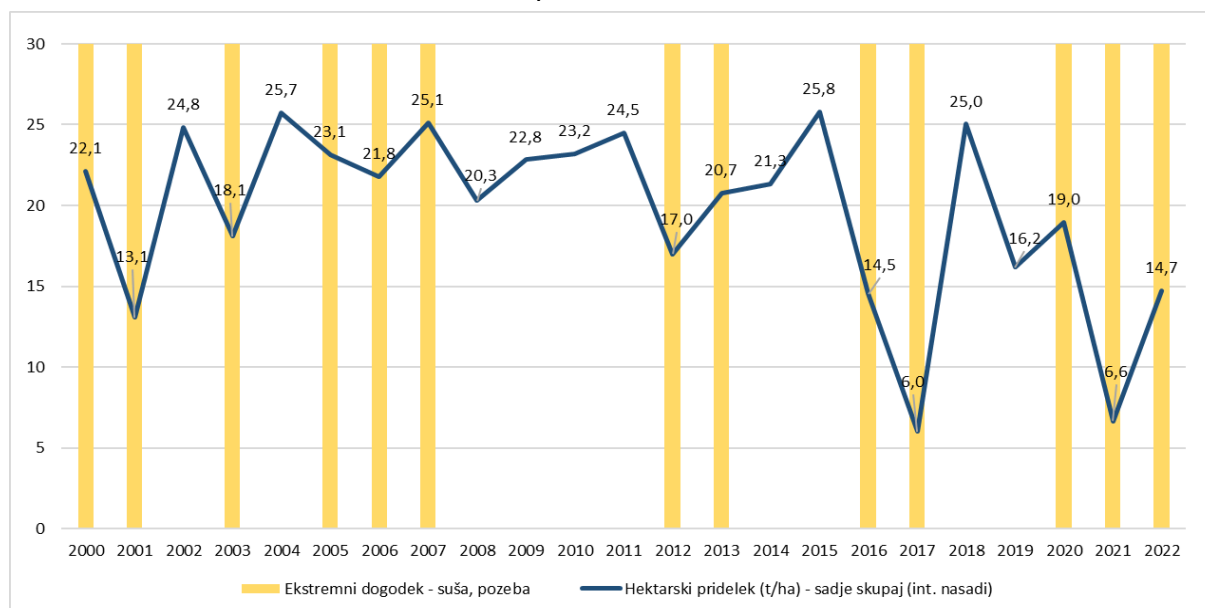
Preglednica 96: Zunanja trgovina s svežim sadjem

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Uvoz (t), od tega:	168.286	198.650	230.587	208.187	245.473	213.111	225.586	251.528	241.707	243.821
- jabolka	30.480	44.032	58.914	29.163	51.873	31.612	24.733	25.129	21.533	24.991
Izvoz (t), od tega:	65.033	94.705	128.202	92.266	98.306	89.265	112.630	134.665	126.189	122.123
- jabolka	34.851	43.035	62.051	30.935	23.154	22.822	27.335	21.847	15.726	11.338

Vir: SURS, preračuni KIS

Hektarski pridelki sadja v intenzivnih nasadih v zadnjih dveh desetletjih zelo nihajo in so povezani z neugodnimi vremenskimi pojavi kot so suša, pozeba in pojav bolezni. Leta z največjimi padci hektarskih pridelkov so bila v analiziranem obdobju zabeležena v 2001, 2016, 2017, 2021 in 2022. Od tega so bila leta 2001, 2017 in 2022 zelo sušna (v letih 2001 in 2017 se je pojavila tudi pozeba), v letih 2016 in 2021 pa so bile zaradi pozeb razglašene naravne nesreče v kmetijstvu. Neugodna za pridelavo sadja so bila tudi leta 2003, 2012, 2019 in 2020. Najbolj kritični pridelovalni leti pa sta bili 2017 (6,0 t/ha) in 2021 (6,6 t/ha), ko je zaradi pozebe dosežen hektarski pridelek sadja iz intenzivnih nasadov obsegal le tretjino povprečja analiziranega obdobja (19,6 t/ha).

Slika 31: Hektarski pridelki sadja skupaj (intenzivni nasadi) ter leta s pojavom intenzivnejše suše ali pozebe; 2000–2022



Vir: SURS, Poročila o naravnih nesrečah (MKGP), ARSO, Zelena poročila

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 32: Ocenjevalna tabela ranljivosti – intenzivni sadovnjaki

SEKTOR/PODROČJE:	Intenzivni sadovnjaki				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Pomladanska pozeba v povezavi z zgodnejšimi fenofazami	3	1	3	Zaščita pred pozebo (sistemi oroševanja); zavarovanje	•
Suša	2	1	2-3	Namakanje	•
Škodljivci in bolezni rastlin	2	2	2	Spremljanje pojavov; razširitev nabora FFS; protiinsektne mreže	
Ekstremni vremenski pojavi (nevihte s točo)	2	2	2	Mreža proti toči; zavarovanje	
Ekstremni vremenski pojavi (orkanski veter)	1	1	2	Zavarovanje	
Skupna ocena:	2	1	2-3		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je po metodologiji ranljivost intenzivnih sadovnjakov ocenjena kot srednje do zelo ranljiva (ocena 2-3). Negativni vplivi podnebnih sprememb s katerimi se panoga sooča so predvsem pomladanska pozeba v povezavi z zgodnejšimi fenofazami, suša, škodljivci in bolezni rastlin ter pogosti pojavi vremenskih ekstremov, kot so nevihte s točo in orkanski veter. Ocenjeno je, da je sektor srednje izpostavljen tem podnebnim vplivom (ocena 2), hkrati pa se sektor zelo počasi prilagaja spremembam podnebja (ocena 1). Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 97: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – intenzivni sadovnjaki

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Pomladanska pozeba (v povezavi z zgodnejšimi fenofazami sadovnjakov)	Izpostavljenost: visoka Posledice: zmanjšanje pridelka od 10 do 100 % na ravni Slovenije, kar pomeni velike ekonomske izgube tako kratkoročno kot na daljši rok (izguba trga). Škoda zaradi vplivov podnebnih sprememb se lahko pozna tudi v naslednjih letih. Regijske razlike: pozeba se pojavlja predvsem lokalno (po regijah) in vrstno specifično. Podatki: splošne napovedi spomladanskih pozeb so na voljo na ARSO. Posledice pozebe pa večinoma popišejo ocenjevalci na terenu. Podatki se hranijo v internih gradivih, v primerih razglasitve naravnih nesreč zaradi pozebe pa tudi v aplikaciji AJDA (popis škod komisij Urada RS za zaščito in reševanje). Za učinkovito spremljanje posledic pozebe bi bilo zaželeno, da bi se zbiralo podatke o zmanjšanju količine in kakovosti pridelka na ravni Slovenije, ločeno po sadnih vrstah ter tudi v letih, ko naravna nesreča ni razglašena.
Suša	Izpostavljenost: srednja. Posledice: zmanjšanje kakovosti pridelka in s tem ekonomske izgube. Škoda zaradi vplivov podnebnih sprememb se lahko pozna tudi v naslednjih letih. Regijske razlike: vpliv je regijsko značilen, v večjem tveganju so nasadi na ravninskih aluvialnih nanosih (npr. prodnata tla).

	Podatki: podatki o suši se merijo kvantitativno (ARSO), posledice suše pa večinoma popišejo ocenjevalci na terenu. Podatki se hranijo v internih gradivih, v primerih razglasitve naravnih nesreč zaradi suše pa tudi v aplikaciji AJDA (popis škod komisij Urada RS za zaščito in reševanje). Za učinkovito spremljanje posledic suše bi bilo zaželeno, da bi se zbiralo podatke o zmanjšanju količine in kakovosti pridelka na ravni Slovenije, ločeno po sadnih vrstah ter tudi v letih, ko naravna nesreča ni razglašena.
Novi škodljivci in bolezni	Izpostavljenost: srednja. Posledice: zmanjšanje količine in kakovosti pridelka in s tem ekonomske izgube. Škoda zaradi vplivov podnebnih sprememb se lahko pozna tudi v naslednjih letih. Regijske razlike: / Podatki: podatki se spremljajo na UVHVVR.
Pogostejše nevihte s točo	Izpostavljenost: srednja. Posledice: zmanjšanje količine in kakovosti pridelka in s tem ekonomske izgube. Škoda zaradi vplivov podnebnih sprememb se lahko pozna tudi v naslednjih letih. Regijske razlike: / Podatki: podatke in napovedi neurij s točo beležijo na ARSO, posledice pa večinoma popišejo ocenjevalci na terenu. Podatki se hranijo v internih gradivih, v primerih razglasitve naravnih nesreč pa tudi v aplikaciji AJDA (popis škod komisij Urada RS za zaščito in reševanje). Za učinkovito spremljanje posledic neviht s točo bi bilo zaželeno, da bi se zbiralo podatke o zmanjšanju količine in kakovosti pridelka na ravni Slovenije, ločeno po sadnih vrstah ter tudi v letih ko naravna nesreča ni razglašena.
Orkanski veter	Izpostavljenost: nizka. Posledice: zmanjšanje količine in kakovosti pridelka in s tem ekonomske izgube. Škoda zaradi vplivov podnebnih sprememb se lahko pozna tudi v naslednjih letih. Regijske razlike: / Podatki: podatki o orkanskem vetru in posledicah se ne merijo kvantitativno. Smiselno bi bilo, da bi se spremljalo posledice orkanskega vetra z zbiranjem podatkov o zmanjšanju količine in kakovosti pridelka na ravni Slovenije, ločeno po sadnih vrstah ter tudi v letih, ko naravna nesreča ni razglašena.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 98: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – intenzivni sadovnjaki

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnim podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Sistemi oroševanja	
- pozebe	Sistemi oroševanja sodijo med aktivno zaščito pred pozebo. Sistem oroševanja za varstvo sadovnjakov proti zmrzali je vzpostavljen le na približno 5 % oziroma na 226 hektarjev površin intenzivnih sadovnjakov. V okviru intervencij razvoja podeželja lahko kmetijska gospodarstva kandidirajo na investicijskih ukrepih za nakup opreme za oroševanje. Ta ukrep omogoča upravičencem podporo sofinanciranja v obliki nepovratnih sredstev (trenutno ta stopnja znaša 50 % sredstev stroškov naložbe). Spremljanje izvajanja tega ukrepa se spremlja v kolikor se tovrstne investicije sofinancirajo v okviru ukrepov kmetijske politike.

	Priporočilo: sistemi oroševanja lahko uspešno ščitijo pridelek sadja pred izgubami zaradi spomladanskih pozeb. Ukrep se izvaja, vendar se zaradi visokih stroškov investicije uvaja počasi. Hkrati je sistem oroševanja učinkovit le ob zadostnih količinah vode. Zato lahko dodatno oviro sadjarjem predstavlja tudi nezadostna količina ali dostop do vode. Priporoča se, da država nadaljuje s sofinanciranjem teh investicij.
Namakanje	
- suša	Del sredstev v okviru ukrepov za razvoj podeželja predstavljajo naložbe. V aktualnem programu SN 2023–2027 je za naložbe v namakalne sisteme namenjenih dobra tretjina sredstev PRP. Ukrepi so namenjeni izgradnji in tehnološkim posodobitvam namakalnih sistemov. Namakanje je zelo uspešen ukrep, vendar se trenutno izvaja v manjšem obsegu. Po podatkih SURS (popis intenzivnih sadovnjakov iz leta 2017) je bilo namakanih 15 % celotne površine intenzivnih sadovnjakov. Priporočilo: ukrep se izvaja, vendar se zaradi visokih stroškov investicije uvaja počasi. Veliko težav povzročajo tudi administrativne ovire (pridobivanje različnih dovoljenj itd.), pa tudi zadostni vodni viri. Priporoča se, da država nadaljuje s sofinanciranjem teh investicij.
Protitočna mreža	
- toča	Po podatkih je približno 30 % intenzivnih sadovnjakov zaščitene s protitočno mrežo. Ti podatki se spremljajo na MKGP. Za ta ukrep je mogoče pridobiti tudi nepovratna sredstva (prek javnih razpisov MKGP). Priporočilo: ukrep se izvaja, vendar se zaradi visokih stroškov investicije uvaja počasi. Priporoča se, da država nadaljuje s sofinanciranjem teh investicij.
Spremljanje pojavov bolezni in škodljivcev, razširitev nabora FFS, protiinsektne mreže	
- nove bolezni in škodljivci	Izvajanje tega ukrepa se spremlja v okviru integriranega varstva rastlin (IVR) in javne službe za varstvo rastlin.
Zavarovanja	
- toča - orkanski veter - pozeba	Država izvaja sofinanciranje zavarovalnih premij za nasade pred nevarnostjo toče, požara, udara strele, pozebe, poplave ter viharnegeta vetra in viharja. S tem ukrepom se v primeru izpada pridelka deloma zavaruje kmetijski dohodek. Zavarovalne premije za zavarovanje pridelka proti toči in še posebej proti pozebi so kljub sofinanciranju države izredno visoke in se jih mnogi pridelovalci ne morejo privoščiti. Priporočila: posledice orkanskega vetra se podatkovno ne spremljajo, zato bi bilo smiselno beležiti popis škode, ki jih je zajel vihar.
Mehki ukrepi prilagajanja	
V okviru javne službe v sadjarstvu se zbirajo nekateri podatki oziroma potekajo diskusije s kmetijskimi svetovalci, ki opišejo (približno) stanje na terenu po nekem škodnem dogodku.	
Alternativni ukrepi prilagajanja (ukrepi, ki se še ne izvajajo)	
– Evaporativno ohlajanje, beljenje debel To preprečujejo zgodnji vstop dreves v cvetenje v letih s toplo zimo. Te metode pri nas še niso preučene in prav tako ni izvedenih dovolj relevantnih poskusov ter razvitih orodij. Zato se je na Kmetijskem inštitutu Slovenije, v okviru Javne službe za sadjarstvo, izvedel večletni poskus testiranja izvedljivosti ohlajevanja dreves s tako imenovanim evaporativnim ohlajanjem. S stacionarnim pršilnim sistemom se izvaja pulzno pršenje vode v nekajminutnih intervalih, kar zakasnuje oziroma preprečuje zgodnji vstop dreves v fenofazo cvetenja. Pomembno je, da ta sistem omogoča majhno porabo vode. Rezultati poskusa evaporativnega	

ohlajanja so se izkazali za uspešne, zato bi lahko s tovrstnim razpršilnim sistemom učinkovito zavirali fenološki razvoj dreves in s tem povečali odpornost nasada na pomladanske pozebe.

- Manipulacija rodnega nastavka

Z nekaterimi rastlinskimi bioregulatorji lahko manipuliramo z rodnim nastavkom, vendar je za to še premalo znanja. Gre za poskuse izboljšave nastavka po pozebah in za poskuse preciznega redčenja plodičev.

- Nova sredstva za redčenje v kasnih fazah trebljenja plodičev

Obstajajo tudi nova kemična sredstva za redčenje v kasnih fazah trebljenja plodičev, ki pri nas še niso preizkušena.

- Pospeševanja cvetenja pri izmenično rodni sadnih vrstah

Obstajajo podatki o preteklih poskusih prakse pospeševanja cvetenja pri sadnih vrstah z izmenično rodnostjo (aktualno v letu po pozebnih dogodkih), ki pa jih v Sloveniji ne poznamo oziroma ne obvladamo dovolj dobro, zato bi bilo potrebno raziskati to področje. S tem ukrepom preprečujemo nihanje cvetenja sadnih dreves med leti.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– **Splošni komentar**

V sadjarstvu se zaradi vedno daljših sušnih obdobij in ekstremnih vremenskih pojavov veliko pozornosti usmerja v investicijam, kot so izgradnja namakalnih sistemov, postavitve sistemov oroševanja in protitočne mreže. Po podatkih zadnjega petletnega povprečja je vseh intenzivnih sadovnjakov v Sloveniji okoli 4.200 ha, od tega je približno 1.300 ha pokritih z mrežo. Tako znaša delež pokritosti površin vseh sadnih vrst s protitočnimi mrežami okoli 30 %, pri jablanah pa ta delež znaša okoli 50 %. Protitočnih mrež se iz tehničnih razlogov ne postavlja na vseh sadnih vrstah (npr. orehi, kostanj, leska itd.). Investicije v sadovnjake so po večini podprte tudi s sredstvi iz naslova kmetijske politike. V okviru izvajanja PRP 2007–2013 in PRP 2014–2020 je bilo skupaj podprtih 959 naložb v mreže proti toči v skupni višini 10,4 milijona EUR nepovratnih sredstev (PRP 2007–2014: 379 naložb, 5,9 mio EUR; PRP 2014–2020: 580 naložb, 4,4 mio EUR). Zelo učinkovit ukrep prilagajanja je namakanje. Po podatkih SURS (popis intenzivnih sadovnjakov iz leta 2017) je bilo namakanih 15 % celotne površine intenzivnih sadovnjakov. Med načini namakanja prevladujeta kapljično namakanje ali namakanje z mikrorazpršilci. Država sofinancira izgradnjo in posodobitev individualnih namakalnih sistemov in tudi skupinske naložbe v izgradnjo namakalnih sistemov. Slovenija pa upravlja tudi z državnimi namakalnimi sistemi. V sadjarstvu se izboljšuje sortni izbor in izbor podlag za nekatere sadne vrste, ki so bolj prilagojene spremenjenim podnebnim vplivom.

Ocenjuje se, da so trajni nasadi precej ranljivi, pri tem pa so ukrepi za preprečevanje podnebnih ujm (oroševanje, namakanje, protitočne zaščite) izredno dragi, tako da si jih večina pridelovalcev sadja brez pomoči države ne more privoščiti. Iz tega vzroka je uvajanje teh ukrepov v praksi počasno. Skozi leta je opazno opuščanje površin z nasadi jablane, kar lahko vsaj deloma pripišemo tudi negativnim vplivom podnebnih sprememb.

Kot že omenjeno sistem oroševanja velja za učinkovito metodo preprečevanja spomladanske pozebe cvetov, vendar zahteva velike količine porabe vode. Poleg oroševanja in pršenja obstajajo tudi nekatere prakse, ki preprečujejo zgodnji vstop dreves v cvetenje v letih s toplo zimo (evaporativno ohlajanje, beljenje debel). Pomembno je, da ta sistem omogoča majhno porabo vode. Rezultati poskusa evaporativnega ohlajanja so se izkazali za uspešne. S tovrstnim razpršilnim sistemom bi lahko v sadovnjakih učinkovito zavirali fenološki razvoj dreves in s tem povečali odpornost nasada na pomladanske pozebe.

Drugi večletni poskus vezan na podnebne spremembe je bil v zvezi z manipulacijo rodnega nastavka. Z nekaterimi rastlinskimi bioregulatorji lahko manipuliramo z rodnim nastavkom, vendar je za to še premalo znanja. Gre za poskuse izboljšave nastavka po pozebah in za poskuse preciznega redčenja plodičev, na primer selektivni pristop nanosa bioregulatorjev k

individualnemu drevesu. Hranijo se tudi podatki o preteklih poskusih prakse pospeševanja cvetenja pri alternirajočih sadnih vrstah (aktualno po pozebnih dogodkih), ki jih v Sloveniji ne poznamo oziroma ne obvladamo dovolj dobro, zato bi bilo potrebno nadaljevati s temi raziskavami.

OLJKARSTVO

Pridelava oljčnega olja je v posameznem letu skozi analizirano obdobje 2013–2022 prispevala manj kot 1 % k skupni vrednosti kmetijske proizvodnje. Površina intenzivnih oljčnih nasadov pa se je v tem obdobju postopoma povečevala. Površina oljčnikov je v obdobju 2000–2012 v povprečju znašala 790 hektarjev, po letu 2013 pa se je obseg oljčnih nasadov povečal iz 925 hektarja na 1.571 hektarja v letu 2022 (povečanje za 70 %). Delež oljčnikov v skupni kmetijski zemlji v uporabi je bil v tem obdobju v povprečju 0,3-odstoten.

Skupni pridelek oljk zaradi spremenljivih podnebnih razmer med leti zelo niha. V zadnjem desetletnem obdobju (2013–2022) je bilo pridelanih v povprečju 1.961 ton oljk letno, hektarski pridelki pa so v povprečju znašali 1,5 t/ha, kar je v povprečju za 0,6 t/ha manj kot v obdobju 2000–2012 (2,1 t/ha).

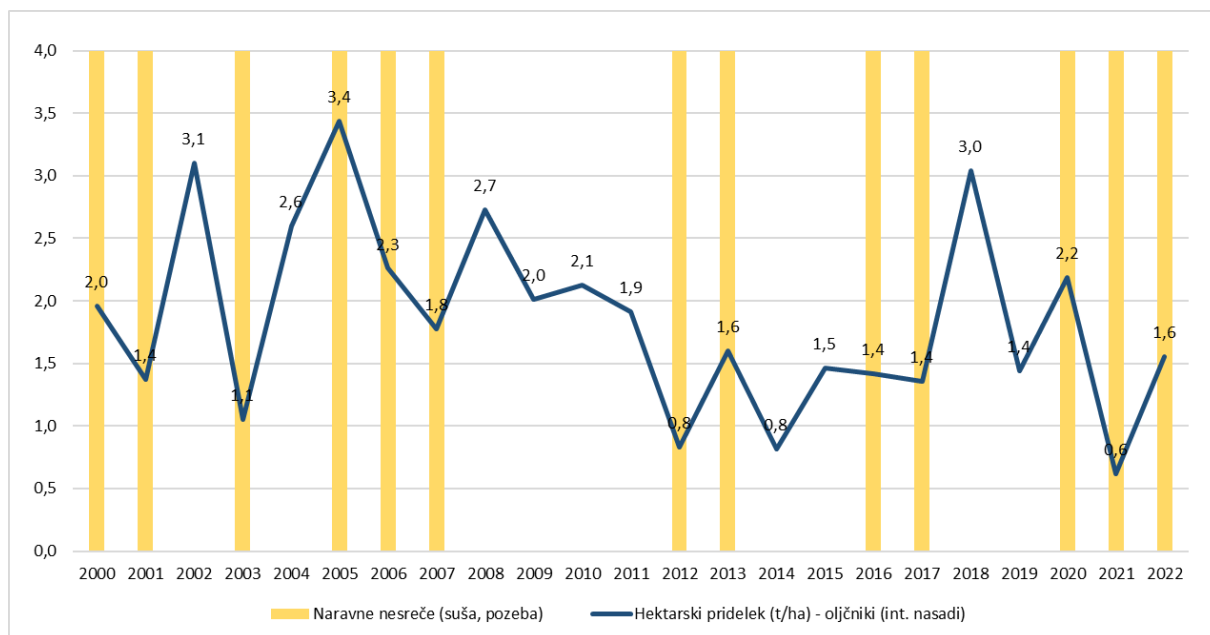
Preglednica 99: Pridelava oljk (intenzivni nasadi)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Površina oljčnikov (ha)	925	996	1.076	1.173	1.243	1.302	1.374	1.417	1.489	1.571
Hekt. pridelek (t/ha)	1,6	0,8	1,5	1,4	1,4	3,0	1,4	2,2	0,6	1,6
Skupni pridelek (t)	1.479	814	1.578	1.662	1.685	3.958	1.976	3.098	915	2.444

Vir: SURS, preračuni KIS

Kot že omenjeno, skupni pridelek oljk med leti zaradi spremenljivih vremenskih razmer zelo niha. V nekaterih letih je pojav suše ali/in pozebe neposredno vplival na fiziologijo rastlin in posledično na izpad količine pridelka. Leta z zabeleženimi največjimi padci hektarskih pridelkov so bila v analiziranem obdobju 2003, 2012, 2014 in 2021. Od tega sta bili leti 2003 in 2012 zelo sušni (v obeh letih se je pojavila tudi pozeba), sušno je bilo tudi leto 2022, v letu 2014 je prišlo do močnega napada oljčne muhe, v letu 2021 pa je oljčnike prizadela močna pozeba. V teh letih je bil hektarski pridelek lahko tudi za dve tretjini manjši od povprečja obdobja (1,9 t/ha).

Slika 33: Hektarski pridelki oljk ter leta s pojavom suše in pozebe v intenzivnejši obliki; 2000–2022



Vir: SURS, Poročila o naravnih nesrečah (MKGP), ARSO, Zelena poročila

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 34: Ocenjevalna tabela ranljivosti – oljčniki

SEKTOR/PODROČJE:	Oljkarstvo				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Sušni stres, povečana evaporacija	1	1	2	Namakanje; izbira manj občutljivih sort	
Intenzivnost in pogostnost pojava bolezni in škodljivcev	2	2	2	Izbira manj občutljivih sort; raba FFS	
Spomladanske pozebe	1	1	2	Različne zaščite pred pozebo	
Skupna ocena:	1	1	2		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je po metodologiji ranljivost pridelave oljk ocenjena kot srednje ranljiva (ocena 2), kar gre pripisati predvsem slabši sposobnosti prilagajanja (večina ukrepov prilagajanja se slabo izvaja). Oljkarstvo se tako kot ostali rastlinski sektorji sooča z negativnimi vplivi podnebnih sprememb (sušni stres, povečana evapotranspiracija, intenzivnost in pogostnost pojava bolezni in škodljivcev in spomladanske pozebe), vendar jih občuti manj intenzivno. Tako je ocenjeno, da je sektor nizko izpostavljen tem podnebnim vplivom (ocena 1), ima pa nizko sposobnost prilagajanja (ocena 1).

Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 100: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – oljke

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Sušni stres, povečana evapotranspiracija	Izpostavljenost: nizka. Posledice: manjši pridelki, težje dosežati uravnotežen pridelek brez izmenične rodnosti, težje dosežati harmonično olje. Regijske razlike: / Podatki: podatke o suši meri ARSO, posledice pa večinoma ocenjuje Javna služba za kmetijsko svetovanje na terenu. Za dolgoročno spremljanje vplivov podnebnih sprememb bi potrebovali spremljanje pridelkov po občinah. Za oljčnike od 0,1 ha je obvezna registracija oljčnikov in prijava pridelka oljk in oljčnega olja sicer določena v Zakonu o kmetijstvu, vendar pridelovalci pridelka, čeprav bi ga morali, ne prijavljajo v celoti. Podajajo se samo ocene in spremljajo podatki v izbranih nasadih (pridelki, oploditev) v okviru Javne službe za oljkarstvo in Javne službe za kmetijsko svetovanje.
Intenzivnost pogostnosti pojava bolezni, škodljivcev	Izpostavljenost: srednja. Posledice: tej težavi, povezani z zdravstvenim varstvom oljk, so pridelovalci izpostavljeni tudi zaradi omejenega nabora uporabe FFS, pa tudi spremenljivih vremenskih razmer, sortne sestave oljčnikov itd. Posledice tega vpliva se kažejo v manjših pridelkih in težavah s kakovostjo. Regijske razlike: / Podatki: Oddelek za varstvo rastlin Kmetijsko gozdarskega zavoda Nova Gorica v okviru Javne službe zdravstvenega varstva rastlin že vrsto let spremlja pojavnost pomembnejših škodljivcev in bolezni, kot na primer oljčna muha, pojav pavjega očesa, oljkove sive pegavosti, oljčni molj in še nekatere druge škodljive organizme. Pridelovalcem se posreduje podatke o zatiranju bolezni oziroma škodljivcev. Let oljčne muhe se spremlja s feromonskimi vabami in vabami za množičen ulov (na 32 lokacijah v Slovenski Istri, Vipavski dolini, v Brdih in na Goriškem Krasu). V zadnjih letih se na različnih lokacijah spremlja tudi pojav marmorirane smrdljivke in pridelovalcem svetuje glede njihovega zatiranja.
Spomladanske pozebe	Izpostavljenost: nizka. Posledice: posledice so manjši pridelki, težje je tudi dosežati uravnotežen pridelek brez izmenične rodnosti. Regijske razlike: / Podatki: pozebe se spremljajo prek ocene o zmanjšanem pridelku, spremlja ga Javna služba za kmetijsko svetovanje in Javna služba za oljkarstvo, na podlagi števila poškodovanih semen. Podatki se hranijo v letnih poročilih javne službe, na internetu in v internih gradivih.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 101: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – oljkarstvo

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnimi podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Namakanje	
- sušni stres, povečana evapotranspiracija	V obdobju 2014–2022 so se izvajali trije projekti o namakanju oljk. Posamezne naloge v okviru te tematike se izvajajo tudi v okviru Javne službe v oljkarstvu. Izvajanje in rezultati ukrepa se podatkovno spremljajo samo v projektih. Namakanje je najučinkovitejši ukrep pri soočanju s sušo, vendar je v praksi premalo razširjen. To je mogoče pripisati prenizki stopnji državnega sofinanciranja in težav povezanih z administrativnimi postopki. Priporočilo: za dolgoročno spremljanje učinkovitosti namakanja bi bilo potrebno spremljati pridelke v nasadih pred namakanjem in po namakanju (daljše časovno obdobje).
Izbira manj občutljivih sort	
- sušni stres, povečana evapotranspiracija - intenzivnost pogostnosti pojava bolezni, škodljivcev - minimalne temperature v zimskem času	Izvajanje in rezultate ukrepa se spremlja samo v kolekcijskih nasadih v okviru Javne službe za oljkarstvo. Pomembna je izbira sort oljk, ki bodo manj občutljive na sušni stres ter na bolezni in škodljivce. Ob trendu povečevanja širjenja pridelave oljk na nova območja (tudi zaradi povečevanja minimalnih temperatur v zimskem času) se priporoča testiranje sort glede občutljivosti na nizke temperature.
Mehki ukrepi prilagajanja	
Javna služba kmetijskega svetovanja izvaja svetovanja, izobraževanja (tudi v okviru projektov). Objave so na voljo na spletni strani Oddelka za varstvo rastlin, kjer se redno informira, svetuje in objavlja.	

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

Slovenija (Slovenska Istra, Kras, Goriška in Brda) je ena izmed najsevernejših leg, kjer oljka še uspeva. V Sloveniji je v primerjavi z drugimi pridelovalnimi območji količina padavin večja in poletne temperature načeloma nižje. Nižje so tudi minimalne temperature, zato lahko prihaja do zimskih pozeb. Za naše lege smo izbrali sorte, ki bolje prenašajo nizke zimske temperature, pri čemer pa imamo omejen sortni izbor oljk. Oljke, ki rastejo v našem okolju so nekoliko bolj prilagojene našim podnebnim razmeram. Letna količina padavin je v Sloveniji sicer velika, vendar je podobno kot pri drugih panogah rastlinske pridelave težava zaradi neenakomerne porazdelitve padavin. Predvsem pa je padavin malo v poletnem času. Ostale spremembe podnebja so:

- več toplejših zim: preživetje škodljivcev je večje, na razpolago pa je manjše število fitofarmaceutskih sredstev. Seveda pa se še vedno pojavijo zelo mrzle zime z izjemno nizkimi temperaturami, ki lahko vplivajo na večjo ali manjšo pozebo posameznih vej ali pa tudi mlajših dreves.
- zgodnejši začetek vegetacije in kasnejši vdor hladnega zraka: to povzroči pozebe cvetnih nastavkov ter posledično zmanjšanje ali odsotnost pridelka in pojav izmenične rodnosti.
- vroče pomladi brez padavin: v teh primerih pride do slabšega cvetenja in oploditve (problem tudi dostopa hranilnih snovi), ter posledično zmanjšanje ali odsotnost pridelka in pojav izmenične rodnosti.
- dolga vroča poletja brez padavin: to privede do zmanjšanja pridelka v sušnem letu (odpadanje plodičev in kasneje plodov, presušeni plodovi, nizka oljevitost – problem tvorbe

olja) in naslednjem letu (zasnove cvetnih brstov nastajajo leto prej). Vse to skupaj vpliva na začetek izrazitejše izmenične rodnosti ter težave s kakovostjo olja (neuravnoveženo, neharmonično olje in velika nihanja v kakovosti olja med leti).

Dolgoročno lahko podnebne spremembe vplivajo tudi na širjenje oljčnikov na območja, kjer oljka sedaj ne uspeva. Po drugi strani pa ne smemo pozabiti na težave z nizkimi temperaturami v zimskem času. Če bomo želeli imeti redno, dobro rodnost in primerno (uravnoveženo) kakovost, bo vsekakor potrebno tudi oljčnike namakati. Pozorni pa bomo morali biti tudi na bolezni in škodljivce. Še bolj nujno bo spremljanje bolezni in škodljivcev ter iskanje rešitev pri varstvu (na primer uporaba metod z nizkim tveganjem kot je uporaba kaolinskih pripravkov za omejevanje škode, ki jo povzroča oljčna muha in drugi ukrepi). Vsekakor bo potrebno poskrbeti, da bodo rastline manj občutljive na sušni stres ter na bolezni in škodljivce. Rešitve bo potrebno iskati tudi pri agrotehničnih ukrepih, pomembno vlogo bosta igrala primerna obdelava tal in prehrana (gnojenje, foliarno gnojenje itd.).

VINOGRADNIŠTVO

Vinogradništvo v Sloveniji predstavlja pomembno kmetijsko panogo, ki se po vrednosti kmetijske pridelave v rastlinskem sektorju uvršča na peto mesto. Grozdje in vino skupaj sta v letih 2013–2022 obsegala med 7 % in 15 % v strukturi vrednosti celotne kmetijske proizvodnje, v vrednosti rastlinske pridelave pa 13 % do 25 %. V vinogradništvu so opazne dolgoletne korenite strukturne spremembe, ki se kažejo tako v zmanjševanju števila kmetijskih gospodarstev z vinogradi, kot tudi v zmanjševanju vinogradniških površin. Od začetka tega stoletja do leta 2012 je bilo v Sloveniji v povprečju 16.391 hektarjev vinogradniških površin, po tem obdobju pa se je površina vinogradov začela opazno zmanjševati. Med letoma 2013 in 2022 se je površina vinogradov zmanjšala za 11 %, v povprečju tega obdobja pa so vinogradi obsegali 15.516 hektarjev; od tega je bilo približno dve tretjini zasajenih z belimi sortami grozdja in tretjina z rdečimi. V povprečju zadnjih desetih let (2013–2022) so se zmanjšali tudi hektarski donosi grozdja. Znašali so 6,4 t/ha, kar je za slabih 9 % manj v primerjavi z obdobjem 2000–2012 (7 t/ha). Letna količina obranega grozdja niha v odvisnosti od letine, skozi analizirano obdobje pa je opazen padajoč trend, pri čemer je količina obranega grozdja manjša predvsem zaradi zmanjševanja površin. Skupni pridelek grozdja je do leta 2013 v povprečju znašal 114.245 ton letno, v zadnjem desetletnem obdobju pa 99.773 ton.

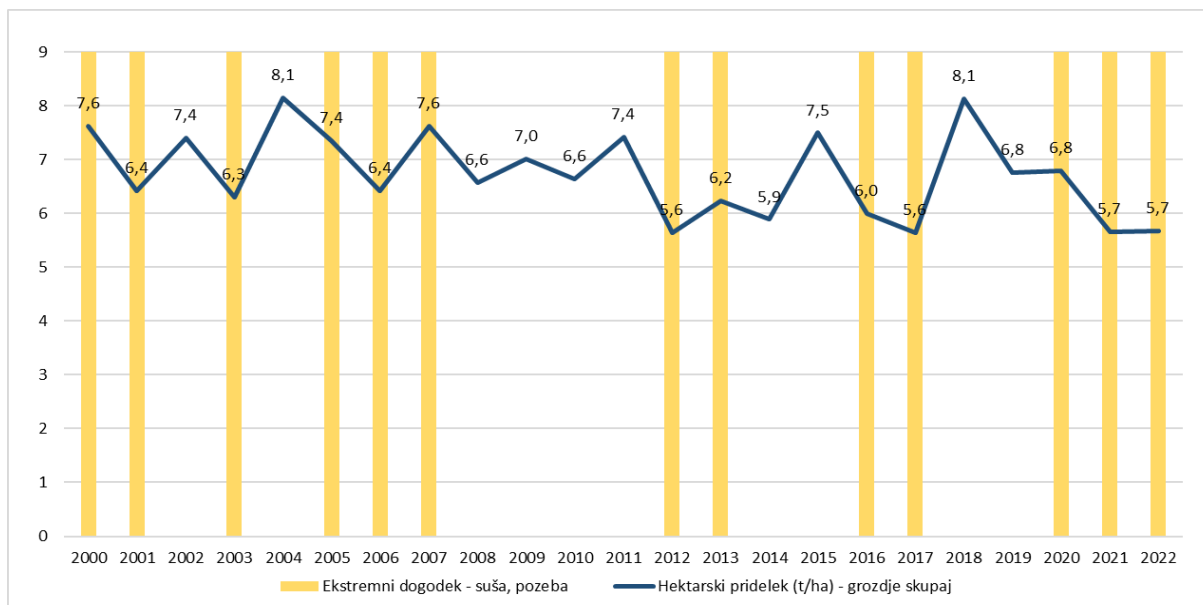
Preglednica 102: Pridelava grozdja

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Površina (ha)	16.085	16.009	15.692	15.824	15.839	15.630	15.549	15.265	14.874	14.396
Hekt. pridelek (t/ha)	6,2	5,9	7,5	6,0	5,6	8,1	6,8	6,8	5,7	5,7
Skupni pridelek (t)	100.177	94.209	117.586	94.780	89.416	126.958	105.035	103.637	84.159	81.775

Vir: SURS, preračuni KIS

Hektarski pridelki grozdja zelo nihajo v zadnjih dveh desetletjih. Slabe letine in nižji hektarski donosi so močno povezani z neugodnimi vremenskimi pojavi. Na primer, letina grozdja 2022 je bila že drugo leto zapored močno podpovprečna (v letu 2021 zaradi pomladanske pozebe, v letu 2022 pa zaradi vročine in suše). Povprečni hektarski pridelek grozdja je bil v teh dveh letih 5,7 t/ha in med manjšimi od leta 2000. Precejšnji izpadi pridelka grozdja z manjšimi hektarskimi donosi zaradi vremenskih nepravil so bili zabeleženi tudi v letih 2001, 2003, 2006, 2012, 2013, 2016 in 2017.

Slika 35: Hektarski pridelki grozdja in leta s pojavom intenzivnejše suše ali pozebe



Vir: SURS, Poročila o naravnih nesrečah (MKGP), ARSO, Zelena poročila

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 36: Ocenjevalna tabela ranljivosti – vinogradništvo

SEKTOR/PODROČJE:	Vinogradništvo				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Sušni stres	2	1	2-3	Namakalni sistemi; podlage in sorte vinske trte odpornejše na sušni stres; vinogradniške prakse za odpornejše vinograde, enološke prakse za zmanjšanje negativnih vplivov sušnega stresa na kakovost vina	•
Toplotni stres	2	1	2-3	Namakalni sistemi, antitranspiranti, senčenje, sajenje primernih sort; enološke prakse	•
Ožigi grozdja (delovanje PAR in UV svetlobe) v kombinaciji s toplotnim in sušnim stresom	1	2	1-2	Sajenje sort s poznejšim dozorevanjem; prilagoditev ampelotehničnih del	
Ekstremni vremenski pojavi (obilna deževja, neurja s točo, dolga in vroča sušna obdobja itd.)	2	1	2-3	Protitočne mreže; vodne drenaže; ozelenitev vinogradov	
Motene fenofaze (krajša obdobja med posameznimi fazami in zgodnejši začetek vegetacije)	2	1	2-3	Sajenje sort s poznejšim dozorevanjem; sajenje sort s poznejšim brstenjem; izbira lokacije	
Spomladanske pozebe	2	1	2-3	Namakalni sistem-oroševanje; sajenje sort s poznejšim brstenjem; namestitve veternic in sveč	
Kakovost pridelka (zmanjšana vsebnost YAN, vina z visoko vsebnostjo alkohola, manjši ekstrakt v vinu)	2	2	2	Enološke prakse za izboljšanje kakovosti vina	
Skupna ocena:	2	1	2-3		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Ocenjevalna tabela za vinogradništvo predstavlja identificirane vplive podnebnih sprememb, in sicer: sušni in toplotni stres, ožig grozdja, ekstremni vremenski pojavi, motnje v pojavu fenofaz, spomladanske pozebe in vse do vpliva na kakovost pridelka. Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je sektor vinogradništva ocenjen za večino negativnih podnebnih vplivov kot srednje izpostavljen (ocena 2). Skupna ocena prilagajanja je 1, saj na primer ukrepi prilagajanja na sušni stres res da obstajajo (namakanje, odbira podlag vinske trte, ki so manj občutljive na sušni stres, odbira sort itd.), vendar je ocena zaradi nezadostnega izvajanja nizka. Tudi za večino drugih negativnih vplivov podnebnih sprememb velja, da je prilagajanje v vinogradništvu relativno nizko, zaradi počasnega uvajanja ukrepov ali pa ni učinkovitih

ukrepov. Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je po metodologiji sektor ocenjen kot srednje do zelo ranljiv (skupna ocena ranljivosti je 2-3).

Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 103: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – vinogradništvo

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Sušni stres	Izpostavljenost: srednja. Posledice: močan sušni stres vpliva na fotosintezo, kar povzroči počasno ali zaustavljeno akumulacijo sladkorja, negativno vpliva na barvo rdečega grozdja in vina ter na polifenolno sestavo grozdja in vina, nizko vsebnost ogljikovih hidratov shranjenih v starem lesu, aromatično grozdja in vina in tako dalje. Pri belih vinih se poveča verjetnost pojava t.i. neznačilnega starikavega vonja, kar privede do hitrega staranja in izgube primarne in sekundarne arome belih vin. Lahko vpliva tudi na visoke vsebnosti alkohola v vinih, posledice so odvisne od časa pojava sušnega stresa. Regijske razlike: celotna Slovenija, še posebej pa je prizadeta vinorodna dežela Primorska. Podatki: sušni stres se meri posredno prek agrometeoroloških podatkov, ti pa ne odražajo nujno sušni stres, ki ga izkusi vinska trta. Posledice suše se merijo občasno oziroma le v primeru naravnih nesreč (najintenzivnejše suše), ko se oceni izguba pridelka za pridobitev zavarovalnih premij ali neposrednih plačil s strani države. Podatki se zbirajo tudi v sklopu raziskovalnih projektov kot sta Agrotur II in Aquavitis ter v okviru Javne službe v vinogradništvu, kjer so meritve vodnega potenciala vinske trte potekale na posameznih območjih, kot sta na primer Vipavska dolina, Kras ter Bela krajina. Podatki se hranijo na agenciji ARSO, podatki pridobljeni v sklopu projektov in Javne službe pa se hranijo v obliki poročil na Kmetijskem inštitutu Slovenije in sodelujočih organizacijah ter pristojnem ministrstvu. Priporočilo: za dolgoročno spremljanje vpliva in posledic vpliva podnebnih sprememb na vinogradništvo, kot je sušni stres, bi potrebovali boljšo mrežo agrometeoroloških postaj, nameščenih neposredno v vinogradniških območjih. Sušni stres vinske trte bi morali spremljati natančneje in pogosteje, z natančnimi meritvami in ne zgolj prek vizualne ocene.
Toplotni stres	Izpostavljenost: srednja. Posledice: običajno se pojavi v kombinaciji s sušnim stresom. Toplotni stres vpliva na fotosintezo kar povzroči počasno ali zaustavljeno nalaganje sladkorja in posledično negativen vpliv na barvo rdečega grozdja in rdečega vina. Pri belih vinih pa se poveča verjetnost pojava neznačilnega starikavega vonja (NST) in pride do hitrega staranja, prav tako pa ima običajno negativen vpliv na sekundarne metabolite, ki prispevajo k aromatskem profilu grozdja in vina. Poleg visokega deleža sladkorja v vinu narašča tudi vsebnost potencialnega alkohola in pH vrednost, medtem ko vsebnost skupnih kislin pada. Previsoke vsebnosti alkohola imajo lahko negativen vpliv na kakovost vina, vina tudi izgubljajo svežino in so manj stabilna zaradi visokih vrednosti pH. Regijske razlike: celotna Slovenija, še posebej pa je prizadeta vinorodna dežela Primorska ter vinorodna okoliša Bela krajina in Bizeljsko. Podatki: toplotni stres se meri posredno prek agrometeoroloških podatkov, ki pa ne odražajo nujno toplotnega stresa, ki ga izkusi vinska trta. Podatki se hranijo na spletnem portalu ARSO. Priporočilo: za dolgoročneje spremljanje vpliva in posledic toplotnega stresa bi potrebovali boljšo mrežo klimatoloških in padavinskih vremenskih postaj, nameščenih neposredno v vinogradniških območjih.

Ožigi grozdja (posledica visoke intenzitete PAR in UV svetlobe) v kombinaciji s toplotnim in sušnim stresom	Izpostavljenost: nizka. Posledice: zaustavitev dozorevanja, izguba pridelka, vino slabše kakovosti (bolj taninska, polifenolna, nearomatična in neharmonična vina). Regijske razlike: / Podatki: podatki se ne spremljajo.
Ekstremni vremenski pojavi (obilna deževja, neurja s točo, dolga vroča in sušna obdobja)	Izpostavljenost: srednja. Posledice: - obilne padavine vplivajo na razvoj sive grozdne plesni v vinogradu (<i>Botrytis cinerea</i> Pers), kar se odraža v pridelku slabše kakovosti ali izgubi pridelka. Pri obilnih padavinah se pojavi nevarnost erozije in rušenja teras, predvsem v mladih nasadih. - neurja s točo povzročijo delno ali popolno izgubo pridelka, slabšo kakovost vina, več taninov in nedozorelost grozdja. Če se toča pojavi pozno v rastni dobi vpliva na pojav sive grozdne plesni. Močna toča ima tudi negativne posledice za kakovost dozorevanja lesa vinske trte, kar se odraža v slabšem pridelku in vegetativni rasti v naslednjem letu. - burja v Vipavski dolini lahko v spomladanskem času povzroči lomljenje mladik, kar negativno vpliva na pridelek ter vegetativno rast. Močnim vetrovom pa so lahko izpostavljene tudi druge lege v Sloveniji. Regijske razlike: / Podatki: podatke o ekstremnih vremenskih pojavih beležijo na ARSO, posledice pa v sklopu spremljanja dozorevanja grozdja in ostalih aktivnosti, ki jih izvajajo na terenu (svetovalne službe KGZS). Podatki se hranijo na spletni strani KGZS.
Motnje v pojavu fenofaz (krajša obdobja med posameznimi fenofazami in zgodnejši začetek vegetacije)	Izpostavljenost: srednja. Posledice: dogaja se vse pogostejši premik dozorevanja grozdja v toplejša obdobja v letu, kar ima za posledico zgodnejše dozorevanje grozdja, manj aromatična bela vina, vina z višjo vsebnostjo alkohola in nižjo vsebnostjo kislin ter višji pH vin (mikrobiološko manj stabilno vino). Regijske razlike: / Podatki: pojavnost fenofaz za izbrane sorte se spremlja v sklopu nalog Javne službe v vinogradništvu, beležijo jih pa tudi svetovalne službe KGZS. Podatki se hranijo v internih gradivih (poročila o izvajanju Javne službe v vinogradništvu in poročila genske banke Slovenije, za področje vinogradništvo) ter na spletnih straneh KGZS.
Spomladanske pozebe	Izpostavljenost: srednja. Posledice: posledice pozeb so nizki pridelki, neharmonično vino zaradi neenakomerne dozorelosti grozdja ter tudi posledice za vegetativno rast v naslednjem letu. Regijske razlike: nekoliko bolj izpostavljen celinski del Slovenije (vinorodni deželi Podravje in Posavje). Podatki: podatki o pozebah se ne merijo kvantitativno, posledice se merijo delno prek analiz in izdaj odločb za promet z vinom. Podatki se hranijo na spletni strani ARSO, v podatkovnih bazah MKGP in v internih gradivih.
Kakovost pridelka (zmanjšana vsebnost kvasovkam dostopnega dušika (YAN), vina z visoko vsebnostjo alkohola, manjši ekstrakt v vinu)	Izpostavljenost: srednja. Posledice: - zmanjšana vsebnost YAN (yeast assimilable nitrogen – asimilacijski dušik) povzroči počasne in zaustavljene fermentacije, slabšo kakovost arome vina in slabšo dolgoživost vin.

	- vina z visoko vsebnostjo alkohola so neharmonična, pekoča in neskladna z močno prisotnimi trendi za pridelavo vin z manjšo vsebnostjo alkohola. Poleg tega imajo določene države dodatne obdavčitve za vina z vsebnostjo alkohola nad 15 % vol. - manjši ekstrakt v vinu pomeni manj harmonična in manj polna vina ter težave pri izdaji odločb za doseg kakovostnega in vrhunskega razreda vin. Regijske razlike: / Podatki: zmanjšanja vsebnost asimilacijskega dušika je podatkovno zabeležena v internih gradivih raziskovalnih inštitucij in KGZS, medtem ko druga dva kazalnika kakovosti (vina z visoko vsebnostjo alkohola in manjši ekstrakt v vinu) beležita prek analiz za izdajo odločb za promet z vinom. Podatki so shranjeni v Registru pridelovalcev grozdja in vina (RPGV; MKGP).
--	--

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 104: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – vinogradništvo

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnimi podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Protitočne mreže	
- Ekstremni vremenski pojavi (neurja s točo, dolga vroča in sušna obdobja)	Protitočne mreže so izjemno učinkovit ukrep za blažitev posledic toče, vendar jih ima nameščene le malo vinogradnikov. Z ukrepom, ki je tudi subvencioniran s strani države, zaščitimo trto in pridelek grozdja. Hkrati mreže pozitivno ščitijo pred sončnimi ožigi in tudi nekoliko omejijo škode pred škodljivci (ptiči, insekti, smrad itd.). Protitočne mreže so lahko neprimerne v primerih neviht z izjemno močnim vetrom, saj lahko privede do poškodovanja ali uničenja konstrukcije vinograda. Trenutno potekajo tudi raziskave glede vpliva protitočnih mrež na kakovost in sekundarne metabolite grozdja/vina. MKGP zaenkrat še ne spremlja podatkov o površinah vinogradov pokritih s protitočnimi mrežami. Se pa podatki o tem ukrepu zbirajo z EIP projektom Prilagoditev pridelave grozdja na podnebne spremembe in ohranjanje biodiverzitete. Priporočilo: priporoča se, da se pričnejo spremljati podatki o površinah vinogradov pokritih z protitočnimi mrežami. Koristno bi bilo tudi, da se nadaljuje z raziskavami o vplivu protitočnih mrež na kakovost vina.
Namakalni sistemi	
- sušni stres - toplotni stres - spomladanske pozebe	Izjemno učinkovit ukrep za blažitev posledic suše in visokih temperatur. Namakanje lahko uporabljamo tudi za oroševanje in preprečitev spomladanske pozebe. Težava je, da na številnih območjih ni zgrajene primerne infrastrukture za namakanje ali ni primernih vodnih zajetj, ki bi zagotavljala vodo za namakanje. Poleg tega se številni vinogradniki ne odločajo za ta ukrep (visoki stroški investicij in administrativne ovire, povezane z izgradnjo namakalnih sistemov). Priporočilo: priporoča se dodatno spremljanje vodnega potenciala vinske trte in ostalih fizioloških funkcij za ugotovitev nujnosti namakanja, oziroma pravilnosti izvajanja ukrepa.
Sajenje sort s poznejšim brstenjem in dozorevanjem	
- spomladanske pozebe - motnje v pojavu fenofaz (krajša obdobja med posameznimi fenofazami in zgodnejši začetek vegetacije)	Za omilitev podnebnih sprememb, bi lahko vinogradniki posegli tudi po sortah s poznejšim brstenjem in dozorevanjem. Priporočilo: priporoča se nadaljnje delo na selekciji in introdukciji tolerantnejših sort iz mediteranskega območja, odpornejših na sušne in bolj vroče razmere. S tem bi lahko ohranjali zmerno vsebnost alkohola ter nižje vrednosti pH in višje kisline. Podobne raziskave potekajo tudi v številnih drugih državah pridelovalkah

- ožigi grozdja (posledica visoke intenzitete PAR in UV svetlobe) v kombinaciji s toplotnim in sušnim stresom	grozdja in vina. Priporoča se tudi nadaljnje spremljanje pojavljanja fenoloških faz in časa dozorevanja grozdja za posamezne sorte.
Sajenje sort vinske trte cepljenih na podlago, ki je manj občutljiva na sušni stres	
- sušni stres - toplotni stres	V sklopu Javne službe v vinogradništvu se izvaja poskus občutljivosti podlag vinske trte na sušne razmere. Priporočilo: predlaga se, da se v poskus v sklopu Javne službe doda nove podlage, ki kažejo dober potencial na toleranco proti sušnemu stresu.
Namestitve vetrnic in sveč v vinograd za preprečitev spomladanske pozebe	
- spomladanske pozebe	V tujini je to dokaj pogosto uporabljena metoda za boj proti spomladanski pozebi. Njihova nabava in namestitve predstavljata velik strošek, učinkovitost ukrepa pa je odvisna od tipa spomladanske pozebe, njene jakosti ter fenološke faze razvoja vinske trte.
Enološke prakse za izboljšanje kakovosti vina kot posledica podnebnih sprememb	
- kakovost pridelka (zmanjšana vsebnost YAN, vina z visoko vsebnostjo alkohola, manjši ekstrakt v vinu) - sušni stres - toplotni stres	Med vinifikacijo grozdja so na voljo številni ukrepi za izboljšanje kakovosti vin, kot na primer dodajanje kislin (jabolčna, vinska in citronska), kationski izmenjevalci in elektrodializa za uravnavanje vrednosti pH in skupnih kislin, izbira kvasovk, ki tvorijo manj alkohola, reverzna osmoza za zmanjševanje vsebnosti alkohola v vinu, dodatek hrane za kvasovke, dodatek kitozanov, lizocima za boljšo mikrobiološko stabilnost vina in druge. Glede na nove obveznosti o označevanju vina v prometu, ki zahtevajo izpis natančne specifikacije vseh dodatkov v vinih na etiketi, pričakujemo, da bodo postali dodatki različnih enoloških sredstev manj pogosti.
Mehki ukrepi prilagajanja	
Raziskovalne in svetovalne institucije v okviru aktivnosti Javne službe v vinogradništvu izvajajo izobraževanje in osveščanje glede vpliva podnebnih sprememb skozi delavnice in predavanja. Tovrstno ozaveščanje in izobraževanje se odvija tudi v okviru različnih projektov. Pomemben stik s pridelovalci predstavljajo izpostave KGZS, ki vsakodnevno na terenu izvajajo storitve svetovanja in izobraževanja.	
Alternativni ukrepi prilagajanja (ukrepi, ki se še ne izvajajo)	
- Nanosi kaolina: Praksa z nanosom kaolina za zmanjšanje sušnega stresa v kombinaciji s temperaturnim stresom je dokaj razširjena in učinkovita metoda v drugih vinskih državah. V Sloveniji se začena uveljavljati kot ukrep za zmanjšanje populacije ameriškega škrdatka. - Nanosi rastlinskih olj za zakasnitev brstenja V tujini so pričeli z uporabo sredstev za zakasnitev brstenja vinske trte do 10 dni. Preverjanje učinka delovanja omenjenih rastlinskih olj se namerava preizkusiti tudi znotraj nalog Javne službe v vinogradništvu.	

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

Vinska trta je dokaj dobro prilagojena na toplejša in sušna podnebja, vendar vremenski ekstremi, ki jih opažamo v zadnjem času, negativno prizadenejo njeno produkcijo in kakovost pridelka grozdja. Predvsem zaskrbljujoče so visoke zgodnje spomladanske temperature, ki vodijo v zgodnje brstenje in tako povečujejo nevarnost spomladanskih pozeb. Proti slednjim imamo zelo malo učinkovitih obrambnih sistemov (najučinkovitejše je pršenje vode, za kar je potreben vodni vir in ustrezna namakalna infrastruktura v vinogradu). V obrambo proti toči so številni vinogradniki na bolj izpostavljenih območjih že postavili protitočne mreže, kar je

uspešen in izvedljiv ukrep, katerega sofinancira tudi država. Podatki o površinah pokritih z protitočnimi mrežami se za vinograde ne beležijo. V prilagajanju na visoke temperature in sušo je slovensko vinogradništvo premalo odzivno. Kot najhitrejši in najuspešnejši ukrep za omilitev sušnega stresa je namakanje, ki pa je v vinorodni deželi Primorska trenutno izvedljivo le na manjši površini vinogradov.

Ocenjuje se, da bo večina slovenskih vinogradov ostala še naprej brez namakanja, zaradi pomanjkanja kritične infrastrukture (vodnih zajetij, zbiralnih jezer in namakalnih razvodov) za ureditev katerih bi potrebovali precejšnja vlaganja države. Ostali ukrepi, ki so na voljo vinogradnikom (sajenje tolerantnejših sort, podlage odpornejše na sušne razmere, večje sadilne razdalje, manjši grm vinske trte) so ukrepi, ki morajo biti v večini izvedeni že v času postavitve vinograda in spadajo med dolgoročne ukrepe, katerih učinki bodo opazni šele z leti oziroma jih je nemogoče ali težko vpeljati v obstoječe, že rodne vinograde. Zato se ocenjuje, da je prilagodljivost slovenskega vinogradništva na podnebne razmere slaba in vpeljava potrebnih ukrepov prepočasna.

Na področju vinogradništva je v teku več projektov s področja prilagajanja sektorja podnebnim spremembam. Na primer eden razvojni projekt EIP želi raziskati in razširiti prakso obdelave tal na različnih tipih vinogradov, s katero bi učinkovito preprečevali erozijo tal. Znotraj tega projekta raziskujejo tudi vpliv fizične zaščite grozdja in listne mase s protitočnimi mrežami, kar je učinkovit ukrep, vendar se pojavljajo vprašanja o optimalnem času spustitve mrež in preprečitev potencialno negativnega vpliva na kakovost grozdja in vina. Priporoča se, da je tovrstne projekte potrebno izvajati še naprej, saj je tako možnost prenosa novih znanj v prakso hitrejša. Trenutno je aktualen tudi projekt Acquavitis, kjer se z uporabo novih metod in tehnologij skuša razviti modele za spremljanje in pravočasno ukrepanje. Na primer zgodnje identificiranje sušnega stresa vinske trte z brezpilotnimi letalniki in letalom, uporaba multispektralnega in hiperspektralnega slikanja za spremljanje vodnega stresa v vinogradih in drugo. V okviru CRP projekta »Smernice za prilagoditev pridelave grozdja in vina podnebnim spremembam in zahtevam trga« bodo sodelavci na projektu podrobno ovrednotili obseg vpliva podnebnih sprememb na dozorevanje grozdja in kakovost vina ter pripravili tehnološka priporočila za prilagajanje na podnebne spremembe z ukrepi v vinogradu in vinski kleti.

S podatkovnega vidika je za učinkovito spremljanje posledic neugodnih vremenskih pojavov zaželeno, da bi se podatke o zmanjšanju količine in kakovosti pridelka spremljalo na ravni Slovenije tudi v primerih, ko naravna nesreča ni razglašena. Prav tako bi za dolgoročnejše spremljanje vplivov in posledic podnebnih sprememb (sušni/toplotni stres itd.) potrebovali boljšo mrežo klimatoloških in padavinskih vremenskih postaj, ki bi bile nameščene neposredno v vinogradniških območjih.

HMELJARSTVO

Hmeljarstvo ima v Sloveniji že več kot stoletno tradicijo in pomembno vlogo v svetovni pridelavi. Površine s hmeljem zasedajo okoli 1 % njiv in so se v obdobju 2013–2022 gibale med 1.100 in 1.700 hektarjev. Hektarski pridelki so se, odvisno od leta, v zadnjem desetletnem obdobju gibal med 1,1 in 1,8 tone storžkov na hektar. V enakem obdobju so pridelovalci letno v povprečju pridelali 2.300 ton hmelja, ki je bil v večini izvožen v tujino. V Sloveniji ostane le kakšen odstotek vsega pridelanega hmelja.

Preglednica 105: Pridelava hmelja

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Površina (ha)	1.166	1.296	1.405	1.485	1.591	1.667	1.616	1.489	1.535	1.622
Hekt. pridelek (t/ha)	1,1	1,8	1,5	1,7	1,4	1,8	1,6	1,8	1,4	1,4
Skupni pridelek (t)	1.227	2.270	2.065	2.478	2.160	3.078	2.572	2.723	2.186	2.283

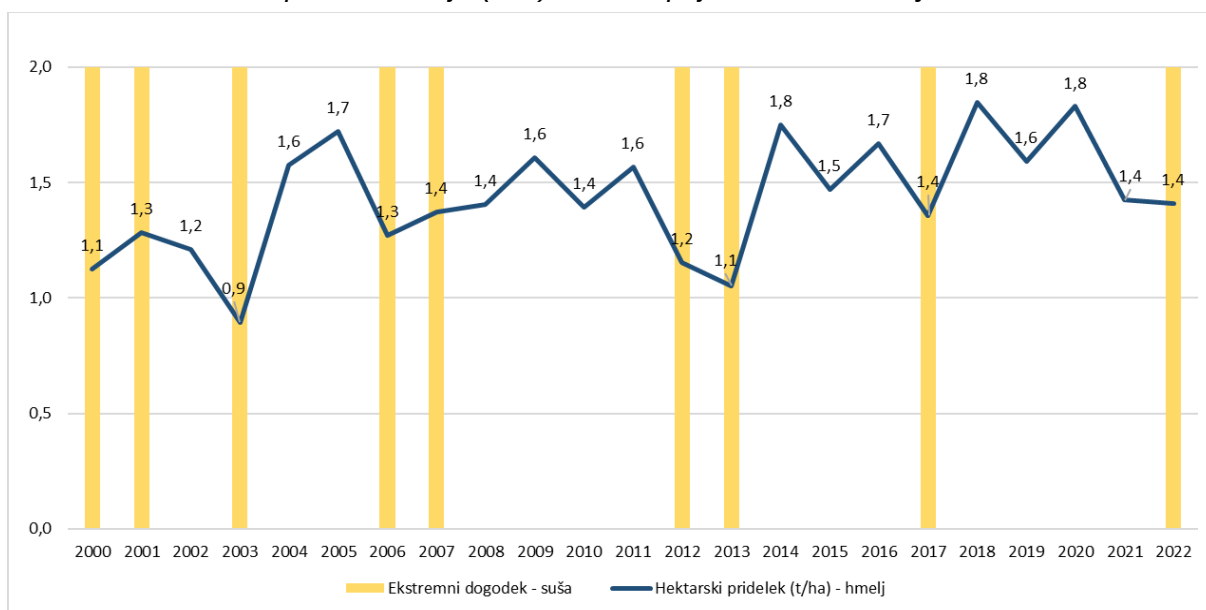
Vir: SURS, preračuni KIS

Preglednica 106: Zunanja trgovina s hmeljem

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Uvoz (t)	63	36	53	143	126	160	245	415	451	407
Izvoz (t)	1.403	1.831	1.826	2.152	2.566	2.948	3.205	1.946	2.253	1.702

Vir: SURS, preračuni KIS

Za zadosten in kakovosten pridelek pri hmelju je pomembna zadostna količina vode. Iz Slika 37 je razvidno, da v letih s pojavom močnejše suše prihaja do manjšega hektarskega pridelka hmelja. Najmanjši pridelki so bili namreč doseženi v letih 2000, 2003 (najslabše pridelovalno leto v analiziranem obdobju) in 2013, ko so se v Sloveniji pojavile hude suše. Takrat so bili pridelki hmelja okoli ene tone storžkov na hektar, medtem ko v letih brez suše pridelki dosegajo tudi do 1,8 tone na hektar.

Slika 37: Hektarski pridelki hmelja (t/ha) in leta s pojavom intenzivnejše suše; 2000–2022

Vir: SURS, Poročila o naravnih nesrečah (MKGP), ARSO, Zelena poročila

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 38: Ocenjevalna tabela ranljivosti – hmeljarstvo

SEKTOR/PODROČJE:	Hmeljarstvo				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Sušni stres, povečana evapotranspiracija	2	3	1-2	Namakanje; žlahtnenje; skrb za kakovost tal in ukrepi za povečanje deleža organske snovi v tleh	
Ekstremni vremenski pojavi (nevihte s točo)	2	1	2-3	Mreža proti toči; zavarovanje	
Škodljivci in bolezni rastlin (spremembe pogostosti in intenzitete napadov)	2	2	2	Redno spremljanje pojava bolezni in škodljivcev	
Skupna ocena:	2	2	2		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je po metodologiji ranljivost pridelava hmelja ocenjena kot srednje ranljiva (ocena 2). Negativni vplivi podnebnih sprememb s katerimi se sektor sooča so predvsem suša in povečana evapotranspiracija, ekstremni vremenski pojavi ter spremembe pogostosti in intenzitete napadov škodljivcev in bolezni. Ocenjeno je, da je sektor srednje izpostavljen tem podnebnim vplivom (ocena 2) in ima relativno dobro sposobnost prilagajanja (ocena 2).

Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 107: Pregled najpomembnejših negativnih vremenskih vplivov – hmeljarstvo

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Sušni stres rastlin, povečana evapotranspiracija	Izpostavljenost: srednja. Posledice: slabša rast, zmanjšanje pridelka in vsebnosti alfa-kislin. Regijske razlike: večina nasadov hmelja se nahaja v Savinjski dolini na lažjih peščenih tleh. Podatki: vpliv in posledice se merijo kvantitativno, predvsem zaradi pomanjkanja vlage v tleh v sušnih letih na območjih brez namakanja. Te podatke zbira in hrani Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS), ki redno spremljanja stanje hmeljišč v Sloveniji. Večina relevantnih podatkov je dokaj natančno spremljana. Lahko pa bi bilo več senzorjev za spremljanje vlage v tleh.
Ekstremni vremenski pojavi (predvsem neurja s točo)	Izpostavljenost: srednja. Posledice: delno ali popolno uničenje pridelka ter zmanjšanje kakovosti pridelka in s tem ekonomske izgube. Če pride do poškodb nasadov ali konstrukcije, to pomeni višje stroške obnove. Regijske razlike: / Podatki: podatke in napovedi neurij s točo beležijo na ARSO, posledice pa večinoma popišejo ocenjevalci na terenu. Podatki se hranijo v internih gradivih, v primerih razglasitve naravnih nesreč pa tudi v aplikaciji AJDA (popis škod komisij Urada RS za zaščito in reševanje).
Spremembe pogostosti in intenzitete napadov škodljivcev in bolezni	Izpostavljenost: srednja. Posledice: manjše do večje poškodbe hmelja in posledično zmanjšan in kakovostno slabši pridelek. Regijske razlike: /

	Podatki: IHPS v okviru Javne službe zdravstvenega varstva rastlin UVHVVR izvaja spremljanje pojava in razvoja škodljivih organizmov na hmelju. Ta sektor je eden najbolje organiziranih v Sloveniji, kar vključuje tudi dokaj natančno spremljanje stanja s strani IHPS in KGZS.
--	---

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 108: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – hmeljarstvo

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnimi podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Namakalni sistemi	
- sušni stres rastlin, povečana evapotranspiracija	Ocenjuje se, da je hmeljarstvo od vseh ostalih rastlinskih sektorjev naredilo največ na področju namakanja in s tem prilagajanja na podnebne spremembe. Uspešnost izvajanja namakanja se podatkovno spremlja, sicer bolj posredno s primerjavo namakanih in nenamakanih površin na ožjih območjih.
Žlahtnjenje	
- sušni stres rastlin, povečana evapotranspiracija	Žlahtnjenje hmelja se izvaja v okviru programa Javne službe v hmeljarstvu. Hmeljarstvo je na tem področju med najaktivnejšimi pri učinkovitem naslavljanju podnebnih sprememb. Rezultati izvajanja žlahtnjenja se podatkovno spremljajo predvsem kot ocena.
Skrb za kakovost tal in ukrepi za povečanje deleža organske snovi v tleh	
- sušni stres rastlin, povečana evapotranspiracija	Znotraj tega ukrepa se izvaja več aktivnosti (organska gnojila, rastlinski posevki, pokritost tal v medvrstnem prostoru itd.) Izvajanje ukrepa podatkovno spremlja IHPS, pri čemer pa se učinki izvajanja ukrepa ne spremljajo preveč natančno. Priporočilo: potrebno bi bilo bolj natančno spremljati učinke izvajanja ukrepov za povečanje deleža organske snovi v tleh.
Protitočna mreža	
- toča	Kljub veliki gospodarski škodi, ki jo lahko povzročijo neurja s točo, se protitočnih mrež v hmeljarstvu zaenkrat še ne uporablja. Tudi v drugih državah proizvajalkah ta ukrep ni splošno razširjen, vendar zanimanje za uporabo v nasadih hmelja raste. Razlog je predvsem v tehnološki izvedbi postavitve mrež (že v osnovi gre za visoke in komplekse konstrukcije). Poleg tega je hmelj precej občutljiv na pomanjkanje svetlobe, zato se postavljajo tudi vprašanja glede vpliva senčenja mrež na pridelek in njegovo kakovost. Priporočilo: potrebno bi bilo spremljati podatke glede pokritosti površin nasadov hmelja s protitočnimi mrežami in vpliv senčenja mrež na kakovost pridelka.
Zavarovanja	
- toča - orkanski veter	Država izvaja sofinanciranje zavarovalnih premij za zavarovanje pridelka pred nevarnostjo toče in viharja ter konstrukcije pred viharjem. S tem ukrepom se v primeru izpada pridelka ali poškodovane konstrukcije deloma zavaruje kmetijski dohodek. Priporočilo: posledice orkanskega vetra se podatkovno ne spremljajo, zato bi bilo smiselno beležiti popis škode, ki jih je zajel vihar. Verjetno imajo zavarovalnice podatke o škodnih primerih.
Redno spremljanje pojava bolezni in škodljivcev	
- spremembe pogostnosti in intenzitete napadov škodljivcev in bolezni	Izvajanje tega ukrepa se spremlja na IHPS v okviru Javne službe zdravstvenega varstva rastlin UVHVVR.

Mehki ukrepi prilagajanja

Hmeljarstvo je v Sloveniji najbolje organiziran sektor v okviru rastlinske pridelave, kjer vsi tehnološki ukrepi, raziskave, svetovanje, izobraževanje in ozaveščanje temeljijo na aktivnostih IHPS, ki skupaj z MKGP in hmeljarji izvajajo vse aktivnosti.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

V Sloveniji se hmelj prideluje pretežno na območju Spodnje in Zgornje Savinjske doline ter v okolici Celja, Ptuja, Ormoža, Slovenj Gradca in Radelj ob Dravi. Skupna površina nasadov hmelja obsega v zadnjih letih okoli 1.600 hektarjev, večina pridelanega hmelja pa se izvozi na tuje trge. Hmelj je večletna industrijska rastlina, namenjena predvsem za potrebe pivovarstva. Njegov glavni sekundarni metabolit so alfa-kisline, ki se nahajajo na krovnih listih storžkov. Alfa-kisline so najpomembnejša sestavina hmeljnih smol in dajejo grenak okus pivu ter so glavni pokazatelj kakovosti hmelja. Raziskave kažejo, da se z naraščanjem temperature ozračja zmanjšuje količina pridelka in vsebnost alfa-kislin.

V hmeljarstvu se je vzpostavil eden izmed najbolj vzornih sistemov namakanja v Sloveniji. Je najbolje organiziran sektor tudi v smislu vlaganj v namakalne sisteme, žlahtniteljski program ter vzgojo kakovostnega sadilnega materiala. Ti programi so financirani s strani MKGP, hmeljarjev ter projektних sredstev in sredstev na trgu. Za sektor hmeljarstva bi lahko dejali, da je v luči spreminjajočih se podnebnih dejavnikov in napovedi manj ranljiv ob predpostavki, da bomo v Sloveniji nadaljevali z izgradnjo namakalnih sistemov.

Po podatkih SURS so se v obdobju 2008–2022 povečevale površine nasadov hmelja, ki se namakajo, in sicer od slabih 700 hektarjev v letu 2008 do dobrih 1.000 hektarjev v letu 2022. V petletnem obdobju 2018–2022 se namaka v povprečju slabih 60 % vseh nasadov hmelja. V Sloveniji sta prisotni dve različni tehnologiji namakanja. Bobnasti namakalniki (rolomati) so v uporabi že več desetletij in imajo slabo učinkovitost namakanja, medtem ko gre pri kapljičnem namakanju za novejšo tehnologijo, kjer je izboljšana učinkovitost rabe vode. Še vedno so tudi v hmeljarstvu odprta vprašanja in informacije o tem, kdaj in koliko namakati za optimalno kakovost in količino pridelka. Hkrati pa so tudi vprašanja v zvezi s tem, katero orodje za vodenje namakanja je najbolje uporabiti. Na tematiko izboljšane učinkovitosti rabe vode pri kapljičnem namakanju se v zadnjih letih financirajo različni raziskovalni projekti.

TRAJNO TRAVINJE

Kategorija trajno travinje (travniki in pašniki) v povprečju zadnjih desetih let zavzema približno 58 % vseh kmetijskih zemljišč v uporabi, po podatkih Popisa kmetijstva iz leta 2020 pa ga obdeluje dobrih 86 % vseh kmetijskih gospodarstev s kmetijskimi zemljišči. Med letoma 2000 in 2011 so se površine s trajnim travinjem opazno zmanjševale, in sicer so se v tem obdobju zmanjšale za 15 %. V obdobju 2012–2022 se je zmanjševanje površin upočasnilo, trajni travniki in pašniki pa obsegajo okoli 277 tisoč ha. Povprečni hektarski pridelek sena v zadnjem desetletju znaša 5,3 t/ha, povprečni letni pridelek pa 1.484.089 ton.

Preglednica 109: Pridelava na trajnem travinju

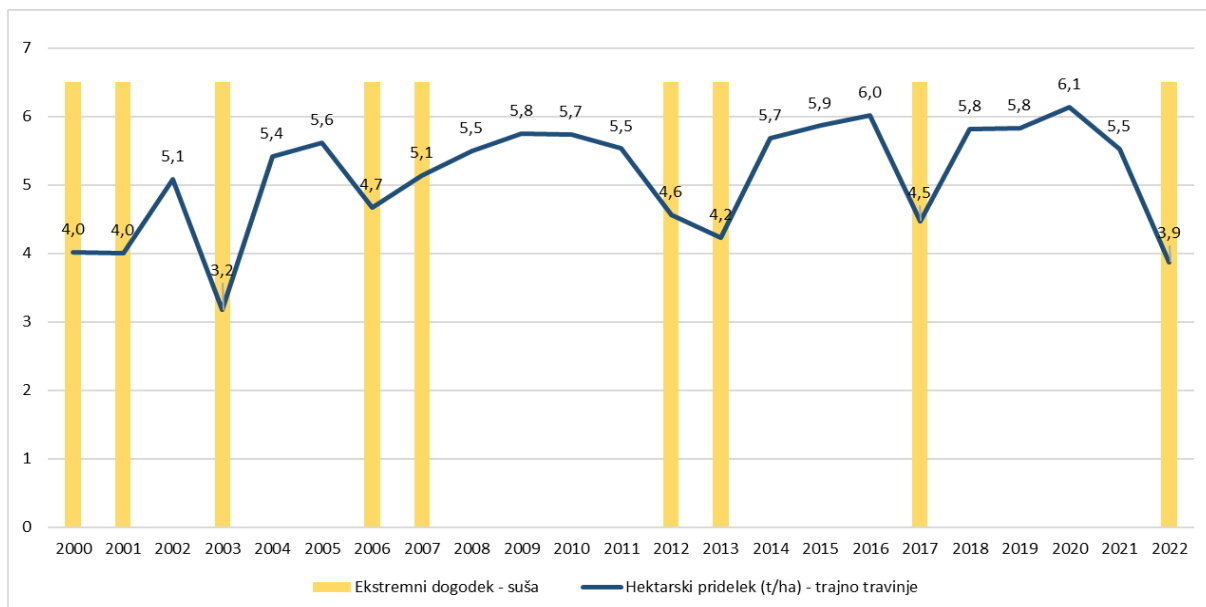
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Površina (ha)	277.475	279.916	278.678	276.247	279.216	277.172	277.755	279.588	275.601	274.464
Hekt. pridelek (t/ha)**	4,2	5,7	5,9	6,0	4,5	5,8	5,8	6,1	5,5	3,9
Skupni pridelek (t)**	1.174.446	1.589.103	1.633.585	1.661.714	1.247.770	1.613.181	1.620.189	1.714.683	1.522.872	1.063.347

Vir: SURS, preračuni KIS

** Izraženo v suhem senu.

Iz Slika 39 je razvidno, da so leta z manjšimi hektarskimi pridelki pri trajnem travinju v obdobju let od 2000–2022 neposredno povezana s pojavi intenzivnejše suše. Pridelavo krme na trajnem travinju sta v letu 2022 podobno kot drugo rastlinsko pridelavo zelo prizadela sušni in vročinski stres, zato je bil hektarski pridelek za 30 % manjši kot v dokaj povprečnem letu 2021 in s tem tudi eden manjših do sedaj. Najmanjši hektarski pridelek je bil dosežen v izjemno sušnem letu 2003, in sicer 3,2 t sena na ha, vendar pa so bili večji izpadi pridelka opazni tudi v sušnih letih 2000, 2001, 2006, 2012, 2013 in 2017.

Slika 39: Hektarski pridelki trajnega travinja (t/ha) in leta s pojavom suše v intenzivnejši obliki; 2000–2022



Vir: SURS, Poročila o naravnih nesrečah (MKGP), ARSO, Zelena poročila

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 40: Ocenjevalna tabela ranljivosti – trajno travinje

SEKTOR/PODROČJE:	Trajno travinje				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Suša in vročinski stres (manjši pridelki, slabša kakovost)	2	2	2	Dosejevanje v travno rušo; višina košnje; zgodnejša košnja	•
Spremenjena vegetacijska doba (hitrejša rast pomladi, toplejše jeseni in občasno podaljšanje vegetacije pozno jeseni)	1	2	1-2	Časovno prilagajanje delovnih opravil (ustrezen čas košnje itd.)	
Škodljivci in različne bolezni	1	1	2	Fizična zaščita; vnos parazitskih gliv za majskega hrošča; spremljanje in monitoring	
Skupna ocena:	2	1	2-3		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je po metodologiji ranljivost pridelave trajnega travinja ocenjena kot srednje do zelo ranljiva (ocena 2-3). Negativni vplivi podnebnih sprememb s katerimi se sektor sooča so predvsem suša in vročinski stres ter spremembe pogostosti in intenzitete napadov škodljivcev in bolezni. Ocenjeno je, da je sektor srednje izpostavljen tem podnebnim vplivom (ocena 2), vendar ima nizko sposobnost prilagajanja (ocena 1). Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 110: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – trajno travinje

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Suša in vročinski stres	Izpostavljenost: srednja. Posledice: izpad pridelka, poslabšanje kakovosti pridelka (hitrejša staranje in slabša hranilna vrednost zaradi večje vsebnosti vlaknine), delno propadanje travne ruše in prekinitev rasti travne ruše. Regijske razlike: odvisno od leta, bolj pogosta v SV in JZ Sloveniji. Podatki: za učinkovito spremljanje posledic bi bili zaželeni dolgoročni travniški poskusi na različnih lokacijah po Sloveniji. Podatki o trajnem travinju na kraških tleh glede pridelka in kakovosti krme delno obstajajo, in sicer na večletnem travniškem-gnojilnem poskusu v Rožicah (od 1983 naprej). Te podatke se lahko delno primerja z meteorološkimi podatki (postaja Godnje pri Tomaju). Učinki so v celoti ali delno merjeni na tem poskusu, vendar veljajo le za kraška tla (predvsem matični Kras in Brkine).
Spremenjena vegetacijska doba	Izpostavljenost: nizka. Posledice: spreminjanje ustaljene prakse rabe travinja. Poveča se možnost večkratne košnje na boljših zemljiščih, predvsem na tleh z dobro založenostjo z vodo (dobro sposobnostjo za zadrževanje). Če v pozni jeseni zaradi toplega in mokrega vremena ni možno spravilo, potem se poveča možnost za razvoj glodavcev in glivičnih bolezni, kar pomeni dodatne stroške mulčenja. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: /
Razvoj škodljivcev in bolezni	Izpostavljenost: nizka. Posledice: poškodovane rastline, izpad pridelka, poslabšanje kakovosti. Ta vpliv sicer velja za celotno Slovenijo, s spremembami se bo razvoj škodljivcev in bolezni pomaknil tudi na višje nadmorske višine (nad 700 m; majski hrošč, voluharice, rastlinske uši, itd.).

	Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: /
--	--

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 111: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – trajno travinje

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnim podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Dosejevanje v travno rušo	
- suša in vročinski stres	Dosejevanje se izvaja, vendar se podatkovno ne beleži. Uspešnost ukrepa se ocenjuje na osnovi informacij pridelovalcev in tujih sorodnih praks iz tujine (Avstrija in Južna Nemčija).
Višina košnje	
- suša in vročinski stres	Pridelovalci spreminjajo višino košnje, vendar se podatki o tem ne beležijo. Prav tako ni tovrstnih poskusov. Uspešnost ukrepa se ocenjuje na osnovi informacij pridelovalcev in tujih sorodnih praks iz tujine (Avstrija in Južna Nemčija).
Zgodnejša košnja	
- suša in vročinski stres	Pri zelo zgodnji košnji konec aprila na intenzivnem travinju pridelamo manj, vendar je ta krma kakovostnejša. Praviloma v tem času ostane še dovolj vlage za rast druge košnje, pri kateri nadoknadimo zmanjšan pridelek prve košnje. V primeru pozne prve košnje pa se nam lahko zgodi popoln izpad pridelka druge košnje. Te trditve potrjuje tudi poskus izveden v Sloveniji na sejanem travinju.
Mehki ukrepi prilagajanja	
Predvsem svetovanje pridelovalcem: pomen klimatskih sprememb, dosejevanje trpežnih na sušo odpornih vrst in mešanic, priporočanje višje košnje, ustrezno gnojenje s tekočimi živinskimi in mineralnimi dušičnimi gnojili (gnojenje z nizkimi izpusti za boljši izkoristek gnojil), prilaganje obremenitve pašnika v primeru intenzivnejših suš. Priporočila: premalo pozornosti se posveča dolgoročnim spremembam botanične sestave na trajnem travinju, možnostim namakanja trajnega travinja ter vplivu in razvoju škodljivcev na višji nadmorski višini.	
Alternativni ukrepi prilagajanja (ukrepi, ki se še ne izvajajo)	
– Namakanje trajnega travinja: Sosednje države (npr. Švica, Italija - Južna Tirolska) resno raziskujejo in razmišljajo o možnostih namakanja trajnega travinja v alpskem prostoru, kjer je razpoložljivost vode velika. – Dosejevanje metuljnic in zeli: Trave se hitreje starajo kot metuljnice in zeli. Z vključevanjem metuljnic in zeli lahko upočasimo naraščanje vsebnosti surove vlaknine v krmu in oboje praviloma tudi bolje zapolnjujejo prazna mesta v travni ruši.	

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

Poročila mednarodnega odbora za klimatske spremembe (IPCC) napovedujejo, da se bo povprečna temperatura zraka do leta 2100 dvignila v razponu od 1,4 do 5,8 °C. Na območjih Sredozemlja bo dvig temperatur večji kot v severnem delu Evrope, kar bo predvidoma vodilo k intenzifikaciji kmetijstva na severu in ekstenzifikaciji v Sredozemlju. Z dvigom povprečne temperature se bo zmanjšala produktivnost travinja in krmnih poljščin. Ampak kaj bi to lahko pomenilo za travinje z vidika ohranjanja biotske pestrosti, pridelavo krme in posledično razvoj živinoreje v Sloveniji? Na trajnem travinju bodo danes najbolj produktivni travniki oziroma njihove rastlinske združbe prešle v združbe suhih travnikov (s tem se bo zmanjšala količina in kakovost pridelka, predvsem v smislu zmanjšane vsebnosti beljakovin. Ne glede na vse napore, ki jih Evropejci kot družba vlagamo v ohranjanje biotske pestrosti, bo njihova ohranitev

izredno zahtevna. Strokovnjaki ocenjujejo, da se bodo določene vrste prilagodile, vendar se bo vrstna sestava habitatov, kakor odnosi med vrstami znotraj njih bistveno spremenili. Tako je pričakovati še v večjem obsegu kot do sedaj širjenje na sušo odpornih C4 in invazivnih tujerodnih vrst. V alpskem svetu je sicer pričakovati podaljšanje vegetacije, vendar ne na plitvih in skromno založenih tleh (tukaj se ne pričakuje bistveno večjih pridelkov krme). Skupaj z višjimi temperaturami je pričakovati intenzivnejši razvoj glivičnih bolezni in škodljivcev ter njihovo pojavljanje na višjih nadmorskih višinah, kjer jih za enkrat še ni oziroma je njihov razvoj zelo omejen. Iz teh razlogov se bo verjetno še bolj povečal pomen in obseg pridelave koruzne silaže v alpskem prostoru, razen če bo na pridelavo v večji meri vplival razvoj koruznega hrošča ali novih škodljivcev.

Ob naraščanju temperatur in s tem povezano večjo evapotranspiracijo vode lahko pričakujemo, da bodo na južnih pobočjih in plitvih tleh vse pogostejši zastoji rasti travne ruše. V izredno sušnih in dalj časa trajajočih vročinskih obdobjih bo najbrž prihajalo vse pogostejše do izgorelosti travne ruše in s časoma na najbolj izpostavljenih mestih tudi do trajnega izginotja vegetacije. Zaradi intenzivnejših vročinskih valov bodo pridelki na travinju manjši od njihovega pridelovalnega potenciala.

Raziskave kažejo, da naj bi višje temperature v alpskih in severnih območjih povečale pridelek travinja, vendar zmanjšale kakovost (vsebnost beljakovin). V primeru Slovenije to velja predvsem za višje ležeča območja. Za Sredozemlje se pričakuje kakovostno in količinsko zmanjšanje pridelka. Zaradi zmanjšanja proteinske komponente v krmi s travnega travinja obstaja možnost, da bodo pridelovalci morali pri sestavi krmnega obroka v večji meri uporabljati beljakovinske dodatke. Koliko bodo prizadeti pridelki travinja bo v veliki meri odvisno od dostopnosti vode.

SEJANO TRAVINJE

Pridelovalne površine s sejanim travinjem (zajema trave, detelje in lucerno ter mešanice) predstavljajo približno polovico njiv z zeleno krmo v Sloveniji, preostanek pa v večini predstavlja silažna koruza. Površine s sejanim travinjem v analiziranem obdobju izkazujejo trend povečevanja. Med letoma 2013 in 2022 je prišlo do 12-odstotnega povečanja, v primerjavi z začetkom stoletja pa so se površine povečale za 130 % in trenutno obsegajo 38.571 hektarjev (zadnji podatek za leto 2022). Hektarski pridelki sejanega travinja so odvisni od vremenskih razmer, gibljejo pa se med 4,3 t/ha in 7,1 t/ha suhega sena v zadnjem desetletnem obdobju, medtem ko skupni letni pridelek sena znaša v povprečju 211.102 ton.

Preglednica 112: Pridelava sejanega travinja na njivah

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Površina (ha)*	34.421	32.563	30.371	31.785	32.733	34.162	32.373	34.248	35.962	38.571
Hekt. pridelek (t/ha)**	4,9	6,9	7,0	7,1	5,6	6,8	7,0	7,1	6,4	4,3
Skupni pridelek (t)**	167.943	224.076	214.027	224.377	183.987	231.399	227.307	244.422	228.595	164.886

* Pridelovalna površina, ki se razlikuje od osnovne površine.

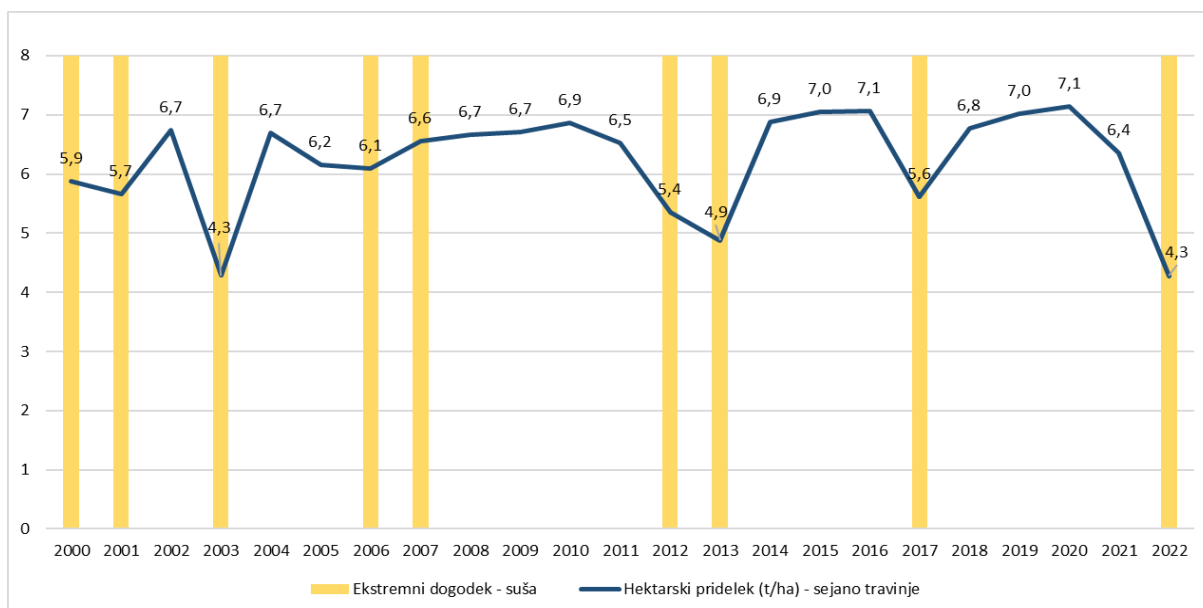
** Izraženo v suhem senu.

Vir: SURS, preračuni KIS

Iz Slika 41 je razvidno, da so leta z manjšimi hektarskimi pridelki pri sejanem travinju, podobno kot pri trajnem travinju, neposredno povezana s pojavom intenzivnejših sušnih let. Pridelava krme na sejanem travinju je bila zaradi sušnega in vročinskega stresa najbolj prizadeta v letih 2003 in 2022, takrat je bil hektarski pridelek sena kar za 30 % manjši od dolgoletnega

povprečja (obdobje 2000–2022: 6,2 t/ha). Večji padci hektarskega pridelka sejane travinja so bili opazni tudi v sušnih letih 2000, 2001, 2012, 2013 in 2017.

Slika 41: Hektarski pridelki sejane travinja (t/ha) in leta s pojavom suše v intenzivnejši obliki; 2000–2022



Vir: SURS, Poročila o naravnih nesrečah (MKGP), ARSO, Zelena poročila

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 42: Ocenjevalna tabela ranljivosti – pridelava krme na sejanem travinju

SEKTOR/PODROČJE:	Sejano travinje				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Sušni in vročinski stres (manjši pridelki, slabša kakovost)	2	2	2	Suši prilagojene TDM in vrste; višja košnja; čas košnje; gnojenje; setev vrst, odpornejših na sušo; bolj pogosta obnova	•
Sušni in vročinski stres (širjenje suši odpornih neželenih vrst)	1	2	1-2	Čas košnje; bolj pogosta obnova; zatiranje/odstranjevanje neželenih rastlinskih vrst	
Spremenjena vegetacijska doba (hitrejša rast pomladi, toplejše jeseni in občasno podaljšanje vegetacije pozno jeseni)	2	2	2	Časovno prilagajanje delovnih opravil (ustrezen čas košnje itd.)	
Škodljivci in različne bolezni	1	1	2	Fizična zaščita; spremljanje in monitoring	
Skupna ocena:	2	2	2		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je po metodologiji ranljivost pridelave sejane travne ruše ocenjena kot srednje ranljiva (ocena 2). Negativni vplivi podnebnih sprememb s katerimi se sektor sooča so predvsem sušni in vročinski stres s posledično zmanjšanim pridelkom in slabšo kakovostjo ter širjenjem suši odpornih neželenih vrst. Ocenjeno je, da je sektor srednje izpostavljen tem podnebnim vplivom (ocena 2), hkrati pa ima relativno dobro sposobnost prilagajanja (ocena 2). Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 113: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – sejano travinje

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Sušni in vročinski stres (manjši pridelek, slabša kakovost)	Izpostavljenost: srednja. Posledice: izpad pridelka, poslabšanje kakovosti. Regijske razlike: pridelava sejane travinje je bolj izpostavljena suši na JZ in SV Slovenije. Podatki: za spremljanje posledic vplivov podnebnih sprememb na sejanem travinju so na voljo dolgoročni podatki v okviru preizkušanja sort.
Sušni in vročinski stres (širjenje suši odpornih neželenih vrst)	Izpostavljenost: nizka. Posledice: poslabšanje kakovosti in spremenjena botanična sestava. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: delno, podatki se hranijo v internih gradivih.
Spremenjena vegetacijska doba (hitrejša rast pomladi, toplejše jeseni in občasno podaljšanje vegetacije pozno jeseni)	Izpostavljenost: srednja. Posledice: del pridelka v jesenskem času je običajno slabše kakovosti. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: podatki se zbirajo v okviru javne službe za poljedelstvo.
Škodljivci in različne bolezni	Izpostavljenost: nizka. Posledice: redčenje travne ruše, poslabšanje kakovosti zaradi prisotnosti fitotoksinov, nekatere glive lahko motijo procese konzerviranja. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: podatkov je zelo malo, nekateri podatki se hranijo v internih gradivih.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 114: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - pridelava krme na sejanem travinju

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnim podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Setev suši prilagojenih travno-deteljnih mešanic in vrst	
- Sušni in vročinski stres (manjši pridelek, slabša kakovost) - Sušni in vročinski stres (razširjenje suši odpornih neželenih vrst)	Ukrep se je delno razširil v praksi. Izvajanje ukrepa se podatkovno spremlja, podatki pa se hranijo v okviru javne službe za poljedelstvo. Vrste trav in metuljnic se glede odpornosti na sušo med seboj zelo razlikujejo. Od agronomsko pomembnejših vrst ima med metuljnicami najboljšo odpornost lucerna, med travami pa navadna pasja trava. Priporočila: za merjenje učinkovitosti ukrepa bi bilo potrebno testirati širši nabor vrst in mešanic.
Višnja košnja	
- Sušni in vročinski stres (manjši pridelek, slabša kakovost)	Pridelovalci spreminjajo višino košnje, vendar se podatki o tem ne beležijo. Priporočila: za merjenje učinkovitosti ukrepa bi bilo potrebno izvesti natančne poljske poskuse s spremenljivo višino košnje.
Čas košnje	
- Sušni in vročinski stres (manjši pridelek, slabša kakovost)	Košnjo moramo opraviti pred začetkom latenja vodilnih vrst trav. Zgodnja prva košnja omogoči hitro obnovo travne ruše.

- Sušni stres (razširjenje suši odpornih neželenih vrst)	Priporočila: priporočljivo bi bilo izvesti natančne poljske poskuse s spremenljivko časa prve košnje.
Gnojenje	
- Sušni in vročinski stres (manjši pridelek, slabša kakovost)	Priporočila: ukrep je potrebno še podrobneje preučiti. Za dolgoročno spremljanje učinkovitosti ukrepa bi morali izvesti natančne poljske poskuse s spremenljivko časa in različnimi odmerki organskih in mineralnih gnojil.
Setev vrst, odpornejših na sušo	
- Sušni in vročinski stres (manjši pridelek, slabša kakovost)	Izvajanje ukrepa se podatkovno spremlja. Javna služba v poljedelstvu hrani podatke v internih gradivih. Priporočila: rezultati o vrstah odpornejših na sušo obstajajo, zato je potreben prenos znanja v prakso.
Bolj pogosta obnova	
- Sušni in vročinski stres (manjši pridelek, slabša kakovost) - Sušni in vročinski stres (razširjenje suši odpornih neželenih vrst)	Trave in metuljnice po setvi razvijejo del koreninskega sistema tudi do globine ornice in s tem je rastlinam omogočeno črpanje vlage iz večje globine. Po nekaj letih rasti se pretežni del koreninskega sistema vzpostavi do 10 cm globine in travna ruša postane bolj občutljiva na pomanjkanje vlage. Poleg tega se v sejano travinje začnejo razširjati manj kakovostne vrste in vrste z manjšim pridelovalnim potencialom. Rezultati večletnih poskusov na sejanem travinju in tudi vpliv starosti posevka na pridelek in kakovost obstajajo ter so že bili predstavljeni strokovni javnosti. Ukrep se delno izvaja v praksi.
Mehki ukrepi prilagajanja	
Pridelovalcem so na spletu na voljo rezultati, pridobljeni v okviru zgoraj navedenih ukrepov. Poleg tega se izvajajo predavanja za kmete in kmetijske svetovalce. S tega področja se objavljajo tudi strokovni članki.	

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

Poročilo IPCC iz leta 2022 navaja, da je ocena vplivov podnebnih sprememb na travinju zahtevna. V Evropi, zlasti v Južni in Vzhodni Evropi, podnebne spremembe vplivajo na travinje, sestavo travniških vrst in kakovost krme ter spreminjajo razširjenost patogenov in njihovih prenašalcev. Študije kažejo, da je eden od možnih negativnih vplivov ta, da naraščajoče koncentracije CO₂ lahko povzročijo zmanjšanje železa, cinka in beljakovin v rastlinah za do 8 % do leta 2050. Na voljo je malo informacij o možnih vplivih na mikrohranila na osnovi ogljika (npr. vitamini). Vse to lahko vodi do zmanjšane prehranske kakovosti krme za živali.

Sektor sejanega travinja (trave, metuljnice in njihove mešanice) je dokaj ranljiv, vendar ima zelo veliko možnosti za prilagoditev na podnebne spremembe. Ocenjuje se, da je sektor bolj prilagodljiv od večine drugih poljščin. Za razliko od večine poljščin pravilno izbrane trave, metuljnice in mešanice v njivskem kolobarju zagotavljajo dokaj stabilne pridelke tudi v sušnih razmerah. Za razliko od drugih poljščin so pridelki travniških rastlin razporejeni preko cele rastne sezone in imajo možnosti nadomeščanja skupnega pridelka v obdobju ugodnih razmer za rast. Običajno je pridelek prve košnje dokaj zanesljiv, saj je v spomladanskem času manjša verjetnost pojavljanja suše. V času prve košnje konec aprila in začetku maja ima večina drugih poljščin še velike potrebe po vodi.

Vrste trav in metuljnic se glede odpornosti na sušo med seboj zelo razlikujejo. Od agronomsko pomembnejših vrst ima med metuljnicami najboljšo odpornost na sušo lucerna, ki je zelo prilagodljiva na sušne razmere ter ima visoko kakovost in velike pridelke. Poleg tega je metuljnica, ki uspeva brez gnojenja z dušikom. Med agronomsko pomembnimi travami pa je na sušni stres najbolj odporna navadna pasja trava in delno travniška bilnica, medtem ko so

ljuljke slabo odporne na sušo. Za prehrano travojedih živali pa je pasja trava v primerjavi z ljulkami manj kakovostna. Običajno je s sušnim stresom povezan tudi vročinski stres, ki pri vseh v Sloveniji rastočih travniških rastlinah (C3 rastline) upočasni ali celo prekine rast.

Živinoreja

GOVEDOREJA

Prireja mesa govedi in mleka sta najpomembnejši proizvodni usmeritvi slovenskega kmetijstva. Skupno število govedi je v zadnjem desetletju razmeroma stabilno in znaša okoli 477 tisoč glav. Zaradi povečanja mase klavnih trupov pa se nam povečuje skupna domača prireja govejega mesa. Pri kravah molznicah pa se soočamo s trendom zmanjševanja števila živali. V letu 2022 smo redili dobrih 93 tisoč krav molznic, predhodno desetletno povprečje pa znaša dobrih 106 tisoč glav. Na drugi strani se nam zaradi povečane povprečne mlečnosti na molznico povečuje količina namolzenega mleka. Letna količina namolzenega mleka v povprečju zadnjega desetletnega obdobja znaša 610 milijonov litrov. Pri obeh živalskih proizvodih (goveje meso in mleko) Slovenija dosega visoko stopnjo samooskrbe (povprečje obdobja 2013–2022 za goveje meso znaša 108 %, za mleko pa 128 %).

Preglednica 115: Prireja mesa govedi in mleka ter stopnje samooskrbe

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Število govedi	460.576	468.253	484.192	488.598	479.614	476.806	483.068	485.608	482.619	464.908
od tega: krave molznice	109.571	107.841	112.838	107.841	108.825	102.711	100.839	99.213	100.919	93.249
Domača prireja mesa (klavna masa; 000 t)	41,1	39,6	38,6	44,4	47,4	45,0	43,1	44,2	48,0	49,5
Namolzeno mleko (000 l)	578.152	598.622	613.273	630.752	629.112	610.610	604.870	612.279	621.287	607.356
Stopnja samooskrbe (%) - meso	107	106	99	108	110	109	103	107	111	116
Stopnja samooskrbe (%) - mleko	118	120	125	132	134	129	127	133	135	130

Vir: SURS, preračuni KIS

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 43: Ocenjevalna tabela ranljivosti - govedoreja

SEKTOR/PODROČJE:	Govedoreja				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Pomanjkanje krme	3	2	2-3	Prilagoditve setvene strukture; priprava krme na zalogo; nakup voluminozne krme; nakup žit in oljnih tropin na globalnem trgu; časovne prilagoditve košnje/paše travnikov/pašnikov ter setve in spravila krmnih rastlin; namakanje; na sušo odpornejše sorte krmnih rastlin	*
Spremenjena kakovost krme	2	3	1-2	Prilagoditev krmnih obrokov	*
Oskrba z vodo (za živali in za potrebe predelave mleka in mesa)	1	3	1	Ureditev napajališč; prevoz vode za napajanje	
Izpostavljenost živali vročinskemu stresu	2	2	2	Prilagoditev gradnje hlevov; aktivno zračenje/hlajenje hlevov; senčenje živali in nočna paša; prilagoditev krmnih obrokov in uporaba krmnih dodatkov za blaženje vročinskega stresa; odbira na vročinski stres odpornejših živali; premik živali v hladnejša območja (gorski pašniki)	
Hitrejše širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	2	3	1-2	Redno izvajanje zdravstvenega varstva živali, vključno s preventivnimi in diagnostičnimi ukrepi; izvedba biovarnostnih ukrepov; sistemi spremljanja, obveščanja in poročanja	
Skupna ocena:	2	2	2		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je govedoreja po metodologiji ocenjena kot srednje ranljivi sektor (ocena 2). Pri tem je sektor srednje izpostavljen (ocena 2), hkrati pa ima možnosti za relativno dobro prilagajanje (skupna ocena 2) naslednjim negativnim podnebnim vplivom: pomanjkanje krme, spremenjena kakovost krme, pomanjkanje oskrbe z vodo, vročinski stres, povečana koncentracija amonijaka ter širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev. Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 116: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov - govedoreja

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Pomanjkanje krme	Izpostavljenost: visoka. Posledice: manjša prireja mleka in mesa, potreba po zmanjšanju črede, pomanjkljiva oskrba živali z energijo in hranili, povečanje cen voluminozne krme na trgu, otežena izvedba pašne reje (dokrmeljevanje živali na paši). Regijske razlike: govedoreja je zelo izpostavljena pomanjkanju krme na območju celotne Slovenije, vendar je to bolj izrazito v Z, SV in JV Sloveniji. Podatki: ocene o pridelkih krme na travinju in njivah se zbirajo na ravni države. Posledice pomanjkanja krme pa se odražajo v številu živali in zmanjšanem obsegu prireje mleka in mesa. Podatki se hranijo na SURS, CPZ govedo (KIS), MKGP (UVHVVR, Sektor za identifikacijo in registracijo ter informacijske sisteme). Za učinkovito in bolj zanesljivo spremljanje posledic bi bilo smiselno nadgraditi sistem ocenjevanja pridelkov krme z vzpostavitev spremljanja (meritev) na več merilnih mestih (regionalno).
Spremenjena kakovost krme	Izpostavljenost: srednja. Posledice: slabša prebavljivost in energijska vrednost krme, pomanjkljiva oskrba živali z energijo in hranili, povečane potrebe po krmnih žitih, povečana vsebnost mikotoksinov in/ali drugih škodljivih snovi v krmi (npr. nitratov). Regijske razlike: celotna Slovenija, bolj izrazito pa v Z, SV in JV Sloveniji. Podatki: podatki o tem vplivu se merijo občasno in stihjsko, deloma pa se posledice kažejo v mlečnosti krav, sestavi mleka in hitrosti rasti pitancev. Priporočljivo bi bilo sistematično spremljanje kakovosti krme, ki je pridelana v spremenjenih rastnih razmerah (suše, toče, neurja, poplave itd.). Priporočljivo pa bi bilo tudi načrtno zbiranje informacij o krmni vrednosti na sušo odpornejših krmnih rastlin, kot so lucerna, sirki, strna žita za siliranje itd. ter krmnih rastlin, ki jih je mogoče sejati po morebitnih poletnih ujmah (npr. ajda, proso itd.).
Oskrba z vodo (za živali in za potrebe predelave mleka in mesa)	Izpostavljenost: nizka. Posledice: oskrba živali z vodo je nujna. Problem oskrbe z vodo je značilen predvsem za kmetije, ki niso vključene v sistem javne oskrbe s pitno vodo in za odročne pašnike. Posledično se povečujejo stroški prevoza vode ter potrebe po gradnji in vzdrževanju vodohramov. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: /
Izpostavljenost živali vročinskemu stresu in povečanim koncentracijam amonijaka	Izpostavljenost: srednja. Posledice: manjša mlečnost, povečano število somatskih celic in manjša vsebnost beljakovin v mleku, počasnejša rast, oslabljen imunski sistem in povečana pojavnost kužnih bolezni (npr. mastitis), povečana pojavnost presnovnih motenj in bolezni parkljev, hormonske spremembe in poslabšana plodnost, dodatni stroški z zračenjem in hlajenjem hlevov ter s senčenjem živali, dodatni stroški za prilagoditve krmnih obrokov. Te posledice so izrazitejše pri živalih z velikimi potrebami po energiji.

	Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: podatki o tem vplivu se merijo kvantitativno (ARSO, KIS CPZ – Govedo), in sicer temperature, vlažnosti in temperaturno-vlažnostni indeksi v okoliškem zraku (stanje in napovedi, po regijah), temperaturno-vlažnostni indeks v hlevih (ocena stanja). Priporočljivo bi bilo spremljanje učinka vročinskih valov na mlečnost, kakovost mleka in reprodukcijske lastnosti molznic (npr. z zbiranjem in obdelavo podatkov s kmetij z molznimi roboti, kjer so na voljo podatki o dnevni mlečnosti posameznih krav). Smiselno bi bilo zbirati in obdelovati tudi podatke o zdravstvenih težavah in zdravljenju živali.
Hitrejše širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Izpostavljenost: srednja. Posledice: manjša mlečnost in počasnejša rast, dodatni stroški za preventivne ukrepe in zdravljenje, omejitve prometa z živalmi v primeru nevarnih bolezni. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: podatki o širjenju nalezljivih bolezni se spremljajo in hranijo na UVHVVR - sistem spremljanja, obveščanja in poročanja o boleznih živali. Pregleda nad širjenjem zajedavcev nimamo, razen podatkov, ki se zberejo v sklopu občasni študij.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 117: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - govedoreja

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnim podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Namakanje	
- pomanjkanje krme	Podatke o namakanju spremlja SURS (namakane površine, površine pripravljene za namakanje, poraba vode za namakanje) in MKGP (naložbe v namakalne sisteme). Ukrepi so za namene pridelovanja krme ekonomsko manj zanimivi, še posebej na travinju (visoki stroški glede na vrednost pridelka). Priporočila: za merjenje učinkovitosti ukrepa bi bilo potrebno spremljati podatke o učinku namakanja na pridelke krmnih rastlin.
Prilagoditve setvene strukture	
- pomanjkanje krme	Površine poljščin spremljata SURS in AKTRP. V praksi so se v večjem ali manjšem obsegu pojavile/razširile krmne rastline, ki uspevajo v času, ko je verjetnost pojava kmetijske suše manjša (prava žita za siliranje, prezimni krmni dosevky) ali so prilagojene sušnim razmeram (lucerna, sirki). Priporočila: za merjenje učinkovitosti ukrepa bi bilo priporočljivo spremljati podatke o pridelkih in krmni vrednosti alternativnih krmnih rastlin.
Prilagajanje velikosti črede	
- pomanjkanje krme	Posledice pomanjkanja krme je mogoče učinkovito blažiti z načrtnim prilagajanjem velikosti črede (izločanje starejših in neperspektivnih živali).
Na sušo odpornejše sorte krmnih rastlin	
- pomanjkanje krme	V Sloveniji je vzpostavljen sistem preskušanja sort poljščin in krmnih rastlin, katerega rezultat so neodvisne ocene lokalnim razmeram prilagojenih sort. Priporočila: dobro bi bilo spremljati podatke o pridelkih odpornejših sort v primerjavi s standardnimi v poskusih z načrtno povzročeno kmetijsko sušo.
Časovne prilagoditve košnje/paše travnikov/pašnikov ter setve in spravila krmnih rastlin	

- pomanjkanje krme	Kmetje se spremenjenim razmeram prilagajajo z zgodnejšo pašo in košnjo, z zgodnejšimi setvami, z izborom poznejših sort krmnih rastlin in z izrabo poznojesenske travniške krme.
Priprava krme na zalogo	
- pomanjkanje krme	Priporočila: v času obilnih letin se pripravijo dodatne zaloge krme, ki se uporabijo v obdobjih kmetijskih suš ali drugih neugodnih podnebnih dejavnikov.
Nakup voluminozne krme	
- pomanjkanje krme	V času pomanjkanja rejci kupujejo krmo na kmetijah brez ali z malo živine. Poveča se tudi poraba žitnih slam v prehrani goved.
Nakup žit in oljnih tropin na globalnem trgu	
- pomanjkanje krme	Pomanjkanje voluminozne krme je mogoče delno nadomestiti z žiti in oljnimi tropinami iz območij, ki jih podnebne spremembe niso prizadele.
Prilagoditev krmnih obrokov	
- spremenjena kakovost krme	Posledice slabše prebavljivosti in energijske vrednosti krme je mogoče omiliti s povečanjem količine žit in oljnih tropin v obrokih, posledice povečanih vsebnosti mikotoksinov v krmi pa z uporabo vezalcev mikotoksinov.
Ureditev napajališč na odročnih pašnikih	
- oskrba z vodo (za živali in za potrebe predelave mleka in mesa)	Pomembno je, da se na odročnih pašnikih zagotovi voda za živali. Za ta namen obstaja tudi ukrep PRP – v primeru izvedene investicije PRP (ureditev pašnikov), ARSKTRP spremlja te podatke.
Prevoz vode za napajanje	
- oskrba z vodo (za živali in za potrebe predelave mleka in mesa)	V primerih ko na pašnikih ni urejenih napajališč, je pomembno, da se vodo pripelje do pašnikov.
Odbira na vročinski stres odpornejših živali	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu in povečanim koncentracijam amonijaka	V Sloveniji je v sklopu izvajanja rejskih programov vzpostavljena kontrola prireje mleka in mesa, ki prispeva k odbiri robustnejših in lokalnim razmeram prilagojenih živali.
Prilagoditev krmnih obrokov in uporaba krmnih dodatkov za blaženje vročinskega stresa	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu in povečanim koncentracijam amonijaka	Posledice vročinskega stresa je mogoče blažiti z izboljšanjem energijske vrednosti voluminozne krme, s povečanjem deleža žit v obrokih in s krmljenjem različnih dodatkov (maščobe, Na, K, P, Se, Zn, Cu, Cr, puferske snovi, vit. E, beta karoten, niacin itd.).
Prilagoditev gradnje hlevov	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu in povečanim koncentracijam amonijaka	Novogradnje so praviloma ustrežnejše od tradicionalnih hlevov (boljša zračnost, večja prostornina zraka na žival v hlevu itd.).
Aktivno zračenje/hlajenje hlevov, senčenje živali in nočna paša	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu in	Hlevi, ki so bili tradicionalno prezračevani z naravnim zračenjem so vse pogostejše opremljeni z različnimi aktivnimi prezračevanimi sistemi.

povečanim koncentracijam amonijaka	
Premik živali v hladnejša območja	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu in povečanim koncentracijam amonijaka	Gre za tradicionalen premik živali na visokogorsko pašo, ki ob dodatnih krmnih virih prispeva tudi k manjši izpostavljenosti živali vročinskemu stresu. Podatki o izvajanju ukrepa se hranijo na MKGP (UVHVVR, Sektor za identifikacijo in registracijo ter informacijske sisteme).
Izvedba biovarnostnih ukrepov	
- hitrejšje širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Ukrepi na kmetijah, kot so namestitve dezbarier, vzdrževanje ustreznih zoohigijskih razmer, izvajanje dezinfekcije, dezinsekcije in deratizacije, omejitve stika živali z živalmi iz drugih rej, omejen dostop nepooblaščenim osebam itd.
Sistem spremljanja, obveščanja in poročanja o boleznih živali ter omejitve prometa z živalmi	
- hitrejšje širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Podatke o tem spremlja UVHVVR, Sektor za identifikacijo in registracijo ter informacijske sisteme).
Zaščitna cepljenja živali	
- hitrejšje širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Izvedba zaščitnih cepljenj proti nevarnim nalezljivim boleznim goveda. Podatki se spremljajo znotraj UVHVVR.
Mehki ukrepi prilagajanja	
- Javna služba kmetijskega svetovanja (KGZS) svetuje glede travništva, pašništva in pridelovanja krme, krmljenja živali, ureditve hlevov, biovarnostnih ukrepov itd. - Obveščanje o temperaturno-vlažnostnem indeksu (stanje in napovedi, po regijah) (ARSO, https://meteo.arso.gov.si/met/sl/weather/bulletin/agro/) - Obveščanje o temperaturno-vlažnostnem indeksu v hlevih (ocena na ravni kmetij ob upoštevanju načinov zračenja hlevov) (KIS https://www.govedo.si/pls/demo/!portal_pkg.startup?p_menu=Sl.1), - Osebna izkaznica kmetije – orodje za sprotno spremljanje rezultatov prireje mleka, reprodukcije in zdravja vime na ravni posameznih krav (KIS, CPZ Govedo, https://www.govedo.si/pls/demo/!portal_pkg.startup?p_menu=Sl.1) - Sistem spremljanja, obveščanja in poročanja o boleznih živali (UVHVVR, https://www.gov.si/teme/spremljanje-pojavov-bolezni-zivali/)	
Alternativni ukrepi prilagajanja (ukrepi, ki se še ne izvajajo)	
Drevesno-pašna reja: Ukrep omogoča izkoriščanje naravnega senčenja živali na paši. Takšna rešitev zmanjša potrebo po pitni vodi in prepreči zmanjšanje prireje mleka in mesa. Ukrep je primeren za površine v zaraščanju, neobdelana kmetijska zemljišča, kmetijska zemljišča porasla z gozdnim drevjem ter grmičevjem.	

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

Govedoreja je ranljiva predvsem zaradi velike odvisnosti od razpoložljive voluminozne krme, ki je ni mogoče dobavljati iz globalnega trga. Velikost črede, predvsem minimalno število plemenskih živali, je treba vzdrževati tudi ob slabih letinah, kar pa je pogosto povezano z velikimi dodatnimi stroški za nakup krme na trgu. Prizadete so tako intenzivne reje, ki so odvisne od kakovostne voluminozne krme, kot ekstenzivne pašne reje, ki morajo ob pomanjkanju paše tudi v poletnih mesecih krmiti konzervirano krmo (seno ali silažo). Molznice z velikimi mlečnostmi, pa tudi hitro rastoči pitanci, so vse pogostejše izpostavljeni vročinskemu stresu. Ob vročinskih valovih sta senčenje in prisilno zračenje hlevov le delno učinkovita,

učinkovitejši načini hlajenja (npr. hlajenje ležišč) pa predragi. Na slab ekonomski rezultat vplivajo ob dodatnih stroških tudi zmanjšana prireja mleka in mesa, spremenjena sestava mleka, različne reprodukcijske motnje, dodatni stroški za zagotavljanje zdravja živali in razmeroma dragi krmni dodatki za blaženje vročinskega stresa.

PRAŠIČEREJA

Prirast prašičev prispeva v obdobju 2013–2022 k vrednosti kmetijske proizvodnje med 3,2 % in 4,3, k vrednosti živinoreje pa med 7 % in 9 %. Stalež prašičev se v zadnjem desetletju še naprej opazno zmanjšuje. Leta 2022 je bilo število prašičev v primerjavi z letom 2000 za 67 % manj (leta 2000: 603.594). V zadnjem desetletnem obdobju je bil trend dokaj konstantne domače prireje prašičjega mesa, ki je bila v povprečju 28,6 tisoč ton, vendar se je v primerjavi z obdobjem 2002–2012 zmanjšala povprečno za 27,8 tisoč ton (–50,7 %). Slovenija je tradicionalna neto uvoznica prašičjega mesa, saj je domača poraba konstantno večja od domače prireje. Neto uvoz se je po vstopu Slovenije v EU ob vse manjši domači prireji precej povečal, s tem pa se je znižala stopnja samooskrbe s prašičjim mesom. Povprečna stopnja samooskrbe je bila v obdobju let 2002–2012 v višini 66 %, potem pa se je v naslednjem desetletnem obdobju v povprečju znižala na okrog 38 %.

Preglednica 118: Prireja prašičjega mesa in stopnja samooskrbe

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Število prašičev	288.350	281.319	271.385	265.744	257.241	259.125	240.138	229.483	215.713	202.148
od tega: prašiči v pitanju	133.828	140.226	138.727	137.328	130.419	128.788	122.089	118.733	118.956	110.203
Domača prireja mesa (klavna masa; 000 t)	29,0	29,6	26,4	28,9	29,5	29,5	30,5	27,6	29,5	25,9
Stopnja samooskrbe (%)	40	39	35	34	38	38	40	40	43	41

Vir: SURS, preračuni KIS

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 44: Ocenjevalna tabela ranljivosti - prašičereja

SEKTOR/PODROČJE:	Prašičereja				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Pomanjkanje krme	2	3	1-2	Veliko rezerv za dokup krme na tujih trgih. Manjša odvisnost od doma pridelane krme (v kontekstu izpada pridelka zaradi PS).	
Spremenjena kakovost krme	2	3	1-2	Prilagoditev krmnih obrokov; dodajanje vezalcev toksinov; dokup kakovostnejše krme	•
Vročinski stres živali	2	3	1-2	Investicija v objekte in opremo; selekcija	
Bolezni in obolenja živali	2	3	1-2	Investicija v objekte in opremo	
Skupna ocena:	2	3	1-2		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Negativni podnebni vplivi s katerimi se sektor prašičereje sooča so predvsem: pomanjkanje krme na trgu in posledično visoke cene ali/in zmanjšanje prireje, vročinski stres živali in širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev. Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je po metodologiji prašičereja ocenjena kot manj do srednje ranljiva (ocena 1–2). Pri tem je sektor

srednje izpostavljen (ocena 2), hkrati pa ima možnosti za zelo učinkovito prilagajanje (skupna ocena 3). Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 119: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov - prašičereja

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Pomanjkanje krme	Izpostavljenost: srednja. Posledice: manjša vzreja pujskov in prireja mesa, povečanje odvisnosti od nakupa/dokupa krme, v ekstremnih primerih potreba po zmanjšanju števila vhlavitev in števila živali na vhlavitev, pomanjkljiva oskrba živali z energijo in hranili, povečanje cen posamezne vrste krme na trgu. Regijske razlike: prašičereja je zelo izpostavljena pomanjkanju krme, izrazito v SV in JV Sloveniji, nekaj manj v osrednji Sloveniji. Podatki: ocene o pridelkih krme se zbirajo na ravni države (SURs). Ravno tako podatki o staležu živali (MKGP-SIR), odkupne cene žit in maloprodajne cene krme (oboje SURs).
Spremenjena kakovost krme	Izpostavljenost: srednja. Posledice: slabša energijska in beljakovinska vrednost krme, pomanjkljiva oskrba živali z hranili, povečane potrebe po dokupu krmnih žit, povečana vsebnost mikotoksinov in/ali drugih škodljivih snovi v krmi, posledično nastajajo težave v presnovi živali in v reprodukciji. Regijske razlike: izraziteje SV in JV Sloveniji, manj v osrednji Sloveniji. Podatki: podatki o tem vplivu se merijo občasno in stihsko (najpogosteje pri odkupovalcih in naključnem monitoringu), posledice pa se kažejo v slabi rodnosti svinj, vitalnosti pujskov in hitrosti rasti pitancev. Priporočljivo bi bilo sistematično spremljanje kakovosti krme, ki je pridelana v spremenjenih rastnih razmerah (suše, toče, neurja, poplave itd.). Priporočljivo pa bi bilo tudi načrtno zbiranje informacij o krmni vrednosti na sušo odpornejših krmnih rastlin oziroma sort.
Vročinski stres živali	Izpostavljenost: srednja. Posledice: daljši vročinski vali povzročajo padec proizvodnje in poslabšanje stanja v reprodukciji živali. Za ohranitev proizvodnje so potrebe po hlajenju v izogib vročinskemu stresu pri živalih večje. Večje so tudi izgube vode. Pogini zaradi toplotnega udara ob pravočasnem ukrepanju hlajenja praviloma niso pogosti, a so mogoči. Regijske razlike: jih ni, je pa intenzivnost vplivanja zaradi obsega reje prašičev lahko drugačna po območjih (tržno usmerjene večje reje z boljšo opremo vs. manjše kmetije z drugačno tehnologijo reje v starejših objektih ali na rejo na prostem). Podatki: podatki o tem vplivu in posledice se merijo kvantitativno. Proizvodni rezultati posamezne reje. Javno so delno dostopni. Spremljanje proizvodnje pitanja prašičev v okviru rejskih programov je okrnjeno. Komercialne reje razpolagajo z njimi (vključno s kooperacijskimi rejami), slabše pa je vodenje specifičnih podatkov na manjših kmetijah, ki kupujejo in (do)pitajo prašiče za zakol in prodajo na gospodarstvu. Podatki na agregatni ravni so dostopni (MKGP-SIR). Priporočilo: smiselno bi bilo sistematično spremljanje na primer podatkov o prirastu, praritvah in poginu/izgubah (delno se to izvaja za potrebe selekcijske službe – BF Oddelek za zootehniko, vendar je dostop do podatkov okrnjen); zaradi številnih možnih vzrokov je potrebno za interpretacijo sočasen pregled podatkov o času vhlavitev/prasitev in podatkov o porabi krme, vode, električne energije.

Bolezni in obolenja živali	Izpostavljenost: srednja. Posledice: vročinski stres in slaba kakovost krme povzročata padec odpornosti in hkrati prispevata k povečanju dovzetnosti za izbruh bolezni in obolenj. Dodatno se nevarnost pojava bolezni v polodprtih/odprtih sistemih rej lahko poveča. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: proizvodnji rezultati posamezne reje. Javno so delno dostopni. Spremljanje proizvodnje pitanja prašičev v okviru rejskih programov je okrnjeno. Komerzialne reje razpolagajo z njimi (vključno s kooperacijskimi rejami), slabše pa je vodenje specifičnih podatkov na manjših kmetijah, ki kupujejo in (do)pitajo prašiče za zakol in prodajo na gospodarstvu
----------------------------	---

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 120: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - prašičereja

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnimi podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Namakanje	
- pomanjkanje krme	Podatke o namakanju spremlja SURS (namakane površine, površine pripravljene za namakanje, poraba vode za namakanje) in MKGP (naložbe v namakalne sisteme). Priporočila: za merjenje učinkovitosti ukrepa bi bilo potrebno spremljati podatke o učinku namakanja na pridelke krmnih rastlin.
Prilagoditve setvene strukture in na sušo odpornejše sorte krmnih rastlin	
- pomanjkanje krme	Površine in setveno strukturo poljščin spremljata SURS in AKTRP. V Sloveniji je vzpostavljen sistem preskušanja sort poljščin in krmnih rastlin, katerega rezultat so neodvisne ocene lokalnim razmeram prilagojenih sort. Priporočila: v poskusih z načrtno povzročeno kmetijsko sušo spremljanje setve suši in talnim razmeram (peščena, težka tla ipd.) prilagojenim/odpornejšim sortam poljščin v primerjavi s standardnimi.
Nakup žit in oljnih tropin na globalnem trgu	
- pomanjkanje krme	Pomanjkanje krme je mogoče delno nadomestiti z žiti in oljnimi tropinami iz območij, ki jih podnebne spremembe niso prizadele.
Prilagoditev krmnih obrokov	
- spremenjena kakovost krme	Slabša hranilne vrednost žit pogosto sovпада z manjšo količino pridelka, tako je mogoče izpad količin in vsebnost potrebnih hranil možno delno omiliti z nakupom kakovostnejših žit. Posledice povečanih vsebnosti mikotoksinov se lahko rešuje z uporabo vezalcev mikotoksinov.
Odbira na vročinski stres odpornejših živali	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu in povečanim koncentracijam amonijaka	Prašičereja je v primerjavi z govedorejo pri tem bolj omejena, kljub temu pa bi bilo smiselno raziskati odpornost posameznih pasem na vročinski stres v tehnološko manj izpopolnjenim rejam.
Prilagoditev krmnih obrokov in uporaba krmnih dodatkov za blaženje vročinskega stresa	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu in povečanim koncentracijam amonijaka	Posledice vročinskega stresa je mogoče blažiti z izboljšanjem energijske vrednosti krme in s krmnjenjem različnih dodatkov za izboljšanje odpornosti.

Prilagoditev obstoječih hlevov in izpustov	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu in povečanim koncentracijam amonijaka	Novogradnje so praviloma ustrežnejše od tradicionalnih hlevov (boljša zračnost, večja prostornina zraka na žival v hlevu, izboljšani sistemi hlajenja in ogrevanja-vzreja pujskov, itd.). Hlevi, ki so bili tradicionalno prezračevani z naravnim zračenjem (t. i. prepíhi) so vse pogosteje opremljeni z različnimi prezračevanimi in ohlajevalnimi sistemi. Prilagoditev izpustov z osenčenjem površin.
Izvedba biovarnostnih ukrepov	
- hitrejšje širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Ukrepi na kmetijah, kot so namestitve dezbarier, vzdrževanje ustreznih zoohigijskih razmer, izvajanje dezinfekcije, dezinsekcije in deratizacije, omejitev stika živali z živalmi iz drugih rej in prostoživečimi živalmi, omejen dostop nepooblaščenim osebam itd.
Sistem spremljanja, obveščanja in poročanja o boleznih živali ter omejitve prometa z živalmi	
- hitrejšje širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Podatke o tem spremlja UVHVVR, Sektor za identifikacijo in registracijo ter informacijske sisteme).
Zaščitna cepljenja živali	
- hitrejšje širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Izvedba zaščitnih cepljenj proti nevarnim nalezljivim boleznim (različno po kategorijah živali). Podatki se spremljajo znotraj UVHVVR.
Mehki ukrepi prilagajanja	
– Javna služba kmetijskega svetovanja (KGZS) svetuje glede prilagajanje tehnologij, itd. – Obveščanje o temperaturno-vlažnostnem indeksu (stanje in napovedi, po regijah) (ARSO, https://meteo.arso.gov.si/met/sl/weather/bulletin/agro/) – Obveščanje o temperaturno-vlažnostnem indeksu v hlevih (ocena na ravni kmetij ob upoštevanju načinov zračenja hlevov) – Osebna izkaznica kmetije – orodje za sprotno spremljanje rezultatov prireje, reprodukcije in zdravja živali – Sistem spremljanja, obveščanja in poročanja o boleznih živali (UVHVVR, https://www.gov.si teme/spremljanje-pojavov-bolezni-zivali/)	

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

Sektor prašičereje v primerjavi z ostalimi sektorji sodi med manj neposredno ranljive, je pa zato precej bolj ranljiv posredno. Neposredna ranljivost slovenske prašičereje se kaže v počasnem prilagajanju/posodabljanju objektov in opreme.

Slovenska prašičereja se je ustalila na dveh tirnicah; komercialne reje so se posodabljale z novogradnjami oziroma korenitimi spremembami obstoječih objektov, medtem ko so se številne manjše reje s prašiči osredotočile na vzrejo ter pitanje za namen zakola in predelave na domu v objektih in sistemih, ki z vidika prilagajanja podnebnim spremembam niso dovolj učinkoviti. Pri slednjem se tako prireja izvaja v objektih, kjer zaradi načina gradnje prihaja do izgub energije pri zračenju in hlajenju objektov v poletnem času. Z obstoječimi napravami za hlajenje in zračenje pogosto ni možno optimalno kompenzirati negativne vplive temperaturnih nihanj, zaradi česar prihaja do nihanja v proizvodnji, obolenj zaradi poslabšanja pogojev, lahko pa tudi do poginov.

Posredna ranljivost se najbolj izkazuje pri obvladovanja prihodkovno-stroškovnih tveganj, ki nastajajo ob izrazitih nihanjih cen (predvsem krme; koroza, ječmen, soja), spremenljivosti pridelave krme (količinsko) in vpliva kakovosti (vsebnost hranil in toksini) na proizvodne rezultate.

PERUTNINARSTVO

Domača prireja perutninskega mesa se v zadnjih dveh desetletjih kljub občasnim nihanjem stalno povečuje. Prireja perutninskega mesa v Slovenij je v zadnjem desetletju dosegala okoli 18 % živinorejske proizvodnje. Povprečna prireja mesa je v obdobju 2013–2022 znašala 68,1 tisoč ton. Leta 2022 pa je bil dosežen porast na rekordno vrednost 74,2 tisoč ton. Prireja jajc je v zadnjem desetletju obsegala okoli 7 % vrednosti živinoreje. Pri kokoših nesnicah se soočamo s trendom povečevanja števila nesnic, in sicer je povprečno število nesnic v obdobju let 2013–2022 znašalo 1.6 milijona in se je v primerjavi z desetletjem pred tem povečalo za 20,6 % (2002–2012: št. nesnic: 1.3 mio). Posledično se nam je povečevala domača prireja jajc, ki je bila 24,8 tisoč ton v letu 2022 in se je povečala v primerjavi z letom 2012 za 21,8 %. Spremembe so predvsem odraz strukturnih in tehnoloških sprememb v sektorju prireje jajc, ki so se dogajale takoj po vstopu Slovenije v EU, saj je bil stalež kokoši nesnic v prvem desetletju samostojne Slovenije do vstopa v EU precej večji. Precej jajc je bilo prirejeno pri netržnih rejcih, strukturne spremembe v zadnjih dveh desetletjih pa se odražajo na večjem zajemu evidentirane prodaje. Stopnja samooskrbe s perutninskim mesom in jajci je iz leta v leto konstantna. Povprečna stopnja samooskrbe za perutninsko meso in jajce je zadnjih deset let 110 % in 94 %.

Preglednica 121: Prireja perutninskega mesa in jajc ter stopnje samooskrbe

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Število perutnine	4.907.010	5.258.561	5.753.902	6.115.817	6.410.070	6.695.925	6.645.289	6.339.964	6.524.981	7.199.237
od tega: kokoši nesnice	1.379.998	1.358.058	1.458.076	1.717.527	1.764.220	1.870.194	1.805.317	1.547.213	1.713.421	1.418.618
Domača prireja mesa (klavna masa; 000 t)	59,8	62,0	61,4	66,1	70,2	70,8	70,7	73,4	72,9	74,2
Proizvodnja jajc (000 t)	21,5	20,4	23,5	23,2	23,8	24,8	25,2	23,5	24,9	24,8
Stopnja samooskrbe (%) - meso	117	111	103	107	109	109	111	111	112	109
Stopnja samooskrbe (%) - jajca	91	90	93	95	90	96	95	95	97	94

Vir: SURS, preračuni KIS

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 45: Ocenjevalna tabela ranljivosti - perutninarstvo

SEKTOR/PODROČJE:	Perutninarstvo				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Pomanjkanje krme	2	3	1-2	Veliko rezerv za dokup krme na tujih trgih. Manjša odvisnost od doma pridelane krme (v kontekstu izpada pridelka zaradi PS).	
Vročinski stres živali	3	3	2	Investicija v objekte in opremo; selekcija	
Bolezni in obolenja živali	2	3	1-2	Investicija v objekte in opremo	
Skupna ocena:	2	3	1-2		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je perutninarstvo po metodologiji ocenjeno kot manj do srednje ranljiv sektor (ocena 1–2). Pri tem je sektor srednje izpostavljen (ocena 2), hkrati pa ima možnosti za zelo učinkovito prilagajanje (skupna ocena 3). Perutninarstvo je izpostavljeno naslednjim negativnim podnebnim vplivom: pomanjkanje krme na trgu in posledično visoke cene ali/in zmanjšanje prireje, vročinski stres živali ter povečanje nevarnosti za širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev. Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 122: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja - perutninarstvo

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnimi podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Investicije v objekte in opremo	
- vročinski stres živali	Razvoj opreme in tehnologij sledi tudi potrebam po učinkovitejši rabi številnih virov, zato vsaka investicija v objekt s sodobno opremo ali zgolj v opremo doprinese k učinkom, kot so manjša raba energije, boljša konverzija, lažja skrb za boljše pogoje reje, itd. Tako je prilagajanje podnebnim spremembam sekundarni učinek, primarno sta to proizvodnja in prihodkovno-stroškovna učinkovitost. Težava je v intenzivnosti izvajanja investicij. Izvajanje ukrepa se podatkovno zbira v primeru sofinanciranja v okviru PRP. Priporočila: ciljno osredotočanje na sektor pri pripravi ukrepov v naložbe (sektor je podhranjen z realiziranimi investicijami glede na potrebe).
Namakanje	
- pomanjkanje krme	Podatke o namakanju spremlja SURS (namakane površine, površine pripravljene za namakanje, poraba vode za namakanje) in MKGP (naložbe v namakalne sisteme). Priporočila: za merjenje učinkovitosti ukrepa bi bilo potrebno spremljati podatke o učinku namakanja na pridelke krmnih rastlin.
Prilagoditve setvene strukture in na sušo odpornejše sorte krmnih rastlin	
- pomanjkanje krme	Površine in setveno strukturo poljščin spremljata SURS in AKTRP. V Sloveniji je vzpostavljen sistem preskušanja sort poljščin in krmnih rastlin, katerega rezultat so neodvisne ocene lokalnim razmeram prilagojenih sort. Priporočila: v poskusih z načrtno povzročeno kmetijsko sušo spremljanje setve suši in talnim razmeram (peščena, težka tla ipd.) prilagojenim/odpornejšim sortam poljščin v primerjavi s standardnimi.

Nakup žit in oljnih tropin na globalnem trgu	
- pomanjkanje krme	Pomanjkanje krme je mogoče delno nadomestiti z žiti in oljnimi tropinami iz območij, ki jih podnebne spremembe niso prizadele.
Prilagoditev krmnih obrokov	
- spremenjena kakovost krme	Slabša hranilna vrednost žit pogosto sovпада z manjšo količino pridelka, tako je mogoče izpad količin in vsebnost potrebnih hranil možno delno omiliti z nakupom kakovostnejših žit. Posledice povečanih vsebnosti mikotoksinov se lahko rešuje z uporabo vezalcev mikotoksinov.
Prilagoditev krmnih obrokov in uporaba krmnih dodatkov za blaženje vročinskega stresa	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu in povečanim koncentracijam amonijaka	Posledice vročinskega stresa je mogoče blažiti z izboljšanjem energijske vrednosti krme in s krmljenjem različnih dodatkov za izboljšanje odpornosti.
Prilagoditev obstoječih hlevov in izpustov	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu in povečanim koncentracijam amonijaka	Novogradnje so praviloma ustrežnejše od tradicionalnih hlevov (boljša zračnost, večja prostornina zraka na žival v hlevu, izboljšani sistemi hlajenja in ogrevanja, prilagoditev vrsti nastilja itd.). Hlevi, ki so bili tradicionalno prezračevani z naravnim zračenjem (t. i. prepahi) oz. premajhnim številom manj zmogljivih prezračevalnih naprav so vse pogostejše opremljeni z različnimi prezračevanji in ohlajevalnimi sistemi. Prilagoditev izpustov z osenčenjem površin.
Izvedba biovarnostnih ukrepov	
- hitrejše širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Ukrepi na kmetijah, kot so namestitve dezbarier, vzdrževanje ustreznih zoohigijskih razmer, izvajanje dezinfekcije, dezinsekcije in deratizacije, omejitev stika živali z živalmi iz drugih rej in prostoživečimi živalmi, omejen dostop nepooblaščenim osebam itd.
Sistem spremljanja, obveščanja in poročanja o boleznih živali ter omejitve prometa z živalmi	
- hitrejše širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Podatke o tem spremlja UVHVVR, Sektor za identifikacijo in registracijo ter informacijske sisteme).
Zaščitna cepljenja živali	
- hitrejše širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Izvedba zaščitnih cepljenj proti nevarnim nalezljivim boleznim (različno po kategorijah živali). Podatki se spremljajo znotraj UVHVVR.
Mehki ukrepi prilagajanja	
– Javna služba kmetijskega svetovanja (KGZS) svetuje glede prilagajanje tehnologij, itd. – Obveščanje o temperaturno-vlažnostnem indeksu (stanje in napovedi, po regijah) (ARSO, https://meteo.arso.gov.si/met/sl/weather/bulletin/agro/) – Obveščanje o temperaturno-vlažnostnem indeksu v hlevih (ocena na ravni kmetij ob upoštevanju načinov zračenja hlevov) – Osebna izkaznica kmetije – orodje za sprotno spremljanje rezultatov prireje, reprodukcije in zdravlja živali – Sistem spremljanja, obveščanja in poročanja o boleznih živali (UVHVVR, https://www.gov.si teme/spremljanje-pojavov-bolezni-zivali/)	

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

Perutninski sektor v primerjavi z ostalimi sektorji sodi med manj neposredno ranljive, je pa zato precej bolj ranljiv posredno. Neposredna ranljivost slovenskega perutninskega sektorja se kaže v počasnem prilagajanju/posodabljanju objektov in opreme za rejo perutninskega mesa in vzrejo jarkic, medtem ko so bile investicije in s tem prilagajanje v prireji jajc obsežnejše.

Tako se prireja perutninskega mesa izvaja v številnih objektih, kjer zaradi načina gradnje prihaja do izgub energije pri zračenju in hlajenju objektov v poletnem času in pa pri ogrevanju objektov v zimskem času. Z obstoječimi napravami za hlajenje, ogrevanje in zračenje pogosto ni možno optimalno kompenzirati negativne vplive temperaturnih nihanj, zaradi česar prihaja do nihanja v proizvodnji, obolenj zaradi poslabšanja pogojev, lahko pa tudi do poginov.

Posredna ranljivost se najbolj izkazuje v okviru obvladovanja prihodkovno-stroškovnih tveganj, ki nastajajo ob izrazitih nihanjih cen (predvsem krme; koruza, pšenica, soja; v zadnjem času pa tudi energije), spremenljivosti pridelave krme (količinsko) in vpliva kakovosti (vsebnost hranil in toksini) na proizvodne rezultate.

REJA DROBNICE

Prireja mesa drobnice je v obdobju let 2013–2022 prispevala k vrednosti živilorejske proizvodnje 1,6 %. V obdobju let 2003–2012 je znašalo povprečno število drobnice v reji slabih 152 tisoč živali, potem pa je sledilo zmanjšanje obsega živali (leta 2013 130 tisoč). Na podlagi letnih statističnih podatkov kaže, da je v zadnjem desetletju trend povečevanja staleža drobnice. Leta 2022 je bilo v reji 143 tisoč živali, kar je za 9,1 % več v primerjavi z letom 2013. Nihanje staleža sovпада s strukturnimi spremembami v kmetijstvu, predvsem z zmanjšanjem števila kmetij na območjih s težjimi pridelovalnimi razmerami pa tudi z opuščanjem govedoreje in nadomeščanjem z drobnico. Domača prireja mesa drobnice minimalno niha med leti in v obdobju let 2013–2022 znaša v poprečju 1,7 tisoč ton. Od leta 2006 (100 %) se je stopnja samooskrbe z mesom drobnice zniževala do leta 2017, v zadnjih letih pa se ponovno postopoma povečuje.

Preglednica 123: Prireja mesa drobnice in stopnja samooskrbe

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Število drobnice	130.019	135.931	136.365	142.250	133.978	134.542	134.617	139.414	144.951	143.151
Domača prireja mesa (klavna masa; 000 t)	1,61	1,6	1,7	1,6	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7
Stopnja samooskrbe (%)	95	87	85	82	90	92	93	96	94	95

Vir: SURS, preračuni KIS

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 46: Ocenjevalna tabela ranljivosti – reja drobnice

SEKTOR/PODROČJE:	Reja drobnice				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Pomanjkanje krme	3	2	2-3	Časovne prilagoditve košnje/paše travnikov/pašnikov; priprava krme na zalogo; nakup voluminozne krme; nakup žit in oljnih tropin na globalnem trgu	•
Spremenjena kakovost krme	1	2	1-2	Prilagoditev krmnih obrokov	•
Oskrba z vodo (za živali in za potrebe predelave mleka in mesa)	1	3	1	Ureditev napajališč; prevoz vode za napajanje	
Izpostavljenost živali vročinskemu stresu	1	1	2	Senčenje živali in nočna paša; reja vročemu podnebju prilagojenih pasem; prilagoditev krmnih obrokov in uporaba krmnih dodatkov za blaženje vročinskega stresa; prilagoditev gradnje hlevov; aktivno zračenje/hlajenje hlevov; premik živali v hladnejša območja (gorski pašniki); odbira na vročinski stres odpornejših živali	
Hitrejše širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	2	3	1-2	Redno izvajanje zdravstvenega varstva živali, vključno s preventivnimi in diagnostičnimi ukrepi; izvedba biovarnostnih ukrepov; sistemi spremljanja, obveščanja in poročanja	
Skupna ocena:	1	2	1-2		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je reja drobnice po prilagojeni metodologiji ocenjena kot manj do srednje ranljivi sektor (ocena 1–2). Pri tem je sektor nizko izpostavljen (ocena 1), hkrati pa ima možnosti za relativno dobro prilagajanje (skupna ocena 2). Negativni vplivi podnebnih sprememb na rejo drobnice se kažejo predvsem v pomanjkanju krme (vključno s pašo), spremenjeni kakovosti krme, pomanjkanju vode, vročinskem stresu ter širjenju nalezljivih bolezni in zajedavcev. Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 124: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – reja drobnice

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Pomanjkanje krme	Izpostavljenost: visoka. Posledice: manjša prireja mleka in mesa, potreba po zmanjšanju črede, pomanjkljiva oskrba živali z energijo in hranili, povečanje cen voluminozne krme na trgu, otežena izvedba pašne reje (dokrmljevanje živali na paši). Regijske razlike: reja drobnice je zelo izpostavljena pomanjkanju krme na območju celotne Slovenije, vendar je to bolj izrazito v Z, SV in JV Sloveniji. Podatki: ocene o pridelkih krme na travinju in njivah se zbirajo na ravni države. Posledice pomanjkanja krme pa se odražajo v številu živali in zmanjšanem obsegu prireje mleka in mesa. Podatki se hranijo na SURS, BF – Rezultati kontrole porekla in proizvodnje, MKGP (UVHVVR, Sektor za identifikacijo in registracijo ter informacijske sisteme). Za učinkovito in bolj zanesljivo spremljanje posledic bi bilo smiselno nadgraditi sistem ocenjevanja pridelkov krme z vzpostavitvijo spremljanja (meritev) na več merilnih mestih (regionalno).
Spremenjena kakovost krme	Izpostavljenost: nizka. Posledice: slabša prebavljivost in energijska vrednost krme, pomanjkljiva oskrba živali z energijo in hranili, povečane potrebe po krmnih žitih. Regijske razlike: celotna Slovenija, bolj izrazito pa v Z, SV in JV Sloveniji (opomba zaradi sezonskih jagnitev/jaritev problem manj resen kot pri govedu). Podatki: podatki o tem vplivu se merijo občasno in stihjsko, deloma pa se posledice kažejo v mlečnosti ovc in koz, sestavi mleka in hitrosti rasti mladih

	živali. Podatki o rezultatu kontrole porekla in proizvodnje hranijo na BF. Priporočljivo bi bilo sistematično spremljanje kakovosti krme, ki je pridelana v spremenjenih rastnih razmerah.
Oskrba z vodo (za živali in za potrebe predelave mleka in mesa)	Izpostavljenost: nizka. Posledice: oskrba živali z vodo je nujna. Problem oskrbe z vodo je značilen predvsem za kmetije, ki niso vključene v sistem javne oskrbe s pitno vodo in za odročne pašnike. Posledično se povečujejo stroški prevoza vode ter potrebe po gradnji in vzdrževanju vodohramov. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: /
Izpostavljenost živali vročinskemu stresu	Izpostavljenost: nizka. Posledice: manjša mlečnost, manjša vsebnost beljakovin v mleku, počasnejša rast, oslabljen imunski sistem in povečana pojavnost kužnih bolezni (npr. mastitis). Regijske razlike: celotna Slovenija (opomba zaradi sezonskih jagnjitev/jaritev problem manj resen kot pri govedu). Podatki: podatki o tem vplivu se merijo kvantitativno (ARSO), in sicer temperature, vlažnosti in temperaturno-vlažnostni indeksi v okoliškem zraku (stanje in napovedi, po regijah). Posledice vpliva pa se merijo občasno in stihijsko. Smiselno bi bilo zbirati in obdelovati tudi podatke o zdravstvenih težavah in zdravljenju živali.
Hitrejše širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Izpostavljenost: srednja. Posledice: manjša mlečnost in počasnejša rast, dodatni stroški za preventivne ukrepe in zdravljenje, omejitve prometa z živalmi v primeru nevarnih bolezni. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: podatki o širjenju nalezljivih bolezni se spremljajo in hranijo na UVHVVR - sistem spremljanja, obveščanja in poročanja o boleznih živali. Pregleda nad širjenjem zajedavcev nimamo, razen podatkov, ki se zberejo v sklopu občnih študij.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 125: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – reja drobnice

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnim podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Časovne prilagoditve košnje/paše travnikov/pašnikov	
- pomanjkanje krme	Kmetje se spremenjenim razmeram prilagajajo z zgodnejšo pašo in košnjo in z izrabo poznojesenske travniške krme.
Priprava krme/paše na zalogo	
- pomanjkanje krme	Priporočila: v času obilnih letin se pripravijo dodatne zaloge krme za obdobja kmetijskih suš ali drugih neugodnih podnebnih dejavnikov in puščanje nepašenih pašnikov za obdobje poletnih suš.
Nakup voluminozne krme	
- pomanjkanje krme	V času pomanjkanja rejci kupujejo krmo na kmetijah brez ali z malo živine.
Nakup žit in oljnih tropin na globalnem trgu	
- pomanjkanje krme	Pomanjkanje voluminozne krme je mogoče delno nadomestiti z žiti in oljnimi tropinami iz območij, ki jih podnebne spremembe niso prizadele.

Ureditev napajališč na odročnih pašnikih	
- oskrba z vodo (za živali in za potrebe predelave mleka in mesa)	Pomembno je, da se na odročnih pašnikih zagotovi voda za živali. Za ta namen obstaja tudi ukrep PRP – v primeru izvedene investicije PRP (ureditev pašnikov), ARSKTRP spremlja te podatke.
Prevoz vode za napajanje	
- oskrba z vodo (za živali in za potrebe predelave mleka in mesa)	V primerih ko na pašnikih ni urejenih napajališč, je pomembno, da se vodo pripelje do pašnikov.
Izbor pasem, ki so bolj prilagojene sušnemu in vročemu podnebj	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu	
Odbira na vročinski stres odpornejših živali	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu	V Sloveniji je vzpostavljena kontrola porekla in proizvodnje, ki omogoča odbiro robustnejših in lokalnim razmeram prilagojenih živali.
Premik krmljenja in paše v hladnejši del dneva	
- Izpostavljenost živali vročinskemu stresu	
Prilagoditev krmnih obrokov in uporaba krmnih dodatkov za blaženje vročinskega stresa	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu	Posledice vročinskega stresa je mogoče blažiti z ustreznimi vitaminsko mineralnimi dodatki, pri živalih z velikimi potrebami (npr. koze v laktaciji) z izboljšanjem energijske vrednosti voluminozne krme, s povečanjem deleža žit v obrokih in s krmljenjem različnih dodatkov (maščobe, puferske snovi, vit. E, β karoten, niacin, ...).
Prilagoditev gradnje hlevov	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu	Novogradnje so praviloma ustrežnejše od tradicionalnih hlevov (boljša zračnost, večja prostornina zraka na žival v hlevu). Zaradi velikega deleža drobnice na paši je ukrep manj pomemben kot pri govedu.
Aktivno zračenje/hlajenje hlevov, senčenje živali in nočna paša	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu	
Premik živali v hladnejša območja	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu	Gre za tradicionalen premik živali na visokogorsko pašo, ki ob dodatnih krmnih virih prispeva tudi k manjši izpostavljenosti živali vročinskemu stresu. Podatki o izvajanju ukrepa se hranijo na MKGP (UVHVVR, Sektor za identifikacijo in registracijo ter informacijske sisteme).
Pravočasno striženje	
- izpostavljenost živali vročinskemu stresu	Runo ovce varuje pred vročino, zato jih ostrižemo nekaj mesecev pred pričakovanimi vročinskimi valovi.
Redno izvajanje zdravstvenega varstva živali, vključno s preventivnimi in diagnostičnimi ukrepi	
- hitrejša širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Izvajanje ukrepa se delno spremlja na primer z dehelmintizacijo (odpravljanjem črevesnih zajedavcev) v sklopu ukrepa Dobrobit živali. Podatki se hranijo na AKTRP (podatki o izvajanju ukrepov SN).

Izvedba biovarnostnih ukrepov	
- hitrejše širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Ukrepi na kmetijah, kot so namestitve dezbarier, vzdrževanje ustreznih zoohigijskih razmer, izvajanje dezinfekcije, dezinsekcije in deratizacije, omejitev stika živali z živalmi iz drugih rej, omejen dostop nepooblaščenim osebam itd.
Sistem spremljanja, obveščanja in poročanja o boleznih živali ter omejitve prometa z živalmi	
- hitrejše širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Podatke o tem spremlja UVHVVR, Sektor za identifikacijo in registracijo ter informacijske sisteme).
Zaščitna cepljenja živali	
- hitrejše širjenje nalezljivih bolezni in zajedavcev	Izvedba zaščitnih cepljenj proti nevarnim nalezljivim boleznim drobnice. Podatki se spremljajo znotraj UVHVVR.
Mehki ukrepi prilagajanja	
– Javna služba kmetijskega svetovanja (KGZS) svetuje glede travništva, pašništva in pridelovanja krme, krmljenja živali, ureditve hlevov, biovarnostnih ukrepov itd. – Obveščanje o temperaturno-vlažnostnem indeksu (stanje in napovedi, po regijah) (ARSO, https://meteo.arso.gov.si/met/sl/weather/bulletin/agro/) – Sistem spremljanja, obveščanja in poročanja o boleznih živali (UVHVVR, https://www.gov.si teme/spremljanje-pojavov-bolezni-zivali/)	
Alternativni ukrepi prilagajanja (ukrepi, ki se še ne izvajajo)	
– Drevesno-pašna reja: Ukrep omogoča izkoriščanje naravnega senčenja živali na paši. Takšna rešitev zmanjša potrebo po pitni vodi in prepreči zmanjšanje prireje mleka in mesa. Ukrep je primeren za površine v zaraščanju, neobdelana kmetijska zemljišča, kmetijska zemljišča porasla z gozdnim drevjem ter grmičevjem.	

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– Splošni komentar

Naraščajoče temperature ozračja povečujejo pojavnost vročinskega stresa pri živalih in posledično negativni vpliv na proizvodnje dejavnosti. Tudi študije v poročilu IPCC iz leta 2022 kažejo, da so neposredni učinki višjih temperatur večji pri velikih prežvekovalcih kot pri drobnici, pri čemer se koze bolje spopadajo z različnimi stresorji kot ovce.

Reja drobnice je ranljiva predvsem zaradi velike odvisnosti od razpoložljive voluminozne krme, ki je ni mogoče dobivati iz globalnega trga. Pri drobnici gre pretežno za pašno rejo, ki se v primeru potreb po krmljenju konzervirane krme zelo podraži. Zaradi intenzivnosti in načinov reje je drobnica na splošno manj izpostavljena vročinskemu stresu kot govedo. Za vročinski stres so občutljive predvsem koze in ovce v laktaciji, njegove posledice pa so zaradi sezonskih jagnitev/jaritev manj izrazite kot pri govedu. Pri pomanjkanju paše v času parjenja lahko pričakujemo manjša gnezda (manjši delež dvojčkov).

ČEBELARSTVO

Paša čebel je zelo odvisna od vremenskih pogojev, zaradi česar prihaja do velike variabilnosti pri količini letne proizvodnje medu. Po podatkih Statističnega urada RS proizvodnja v zadnjem desetletnem obdobju (2013–2022) niha med 195 in 2.405 tonami medu. V enakem obdobju pa povprečna letna količina medu znaša dobrih 1.300 ton. Posledično s tem precej niha tudi stopnja samooskrbe (od 15 % do 90 %), ki v povprečju obdobja 2013–2022 znaša 57 %.

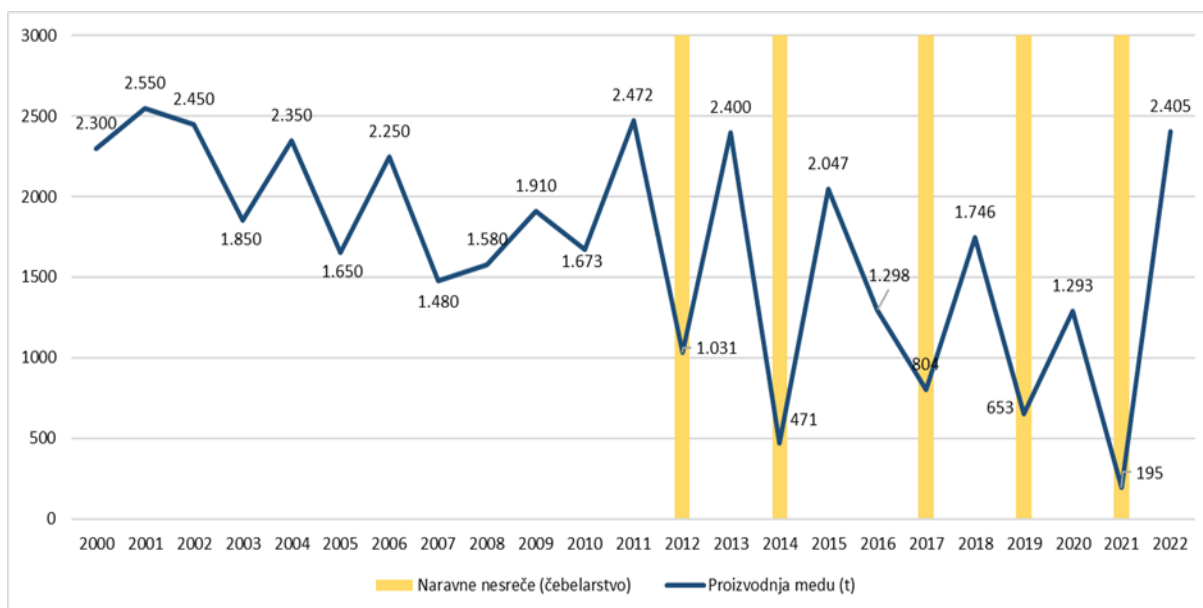
Preglednica 126: Proizvodnja medu in stopnja samooskrbe

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Proizvodnja medu (t)	2.400	471	2.047	1.298	804	1.746	653	1.293	195	2.405
Stopnja samooskrbe (%)	82	20	71	59	45	79	44	67	15	90

Vir: SURS, preračuni KIS

Iz grafične ponazoritve je dobro razvidno, da je količina pridelanega medu najmanjša v letih razglašeni za naravne nesreče, ko so bili vremenski pogoji neugodni za čebeljo pašo. Najbolj katastrofalni sta bili leti 2014 in 2021, kjer je zaradi neugodnih vremenskih razmer za medenje, proizvodnja medu dosegla pod 40 % oziroma pod 15 % povprečnega pridelka.

Slika 47: Količina natočenega medu (t) in leta z razglašenimi naravnimi nesrečami v čebelarstvu



Vir: SURS, Poročila o naravnih nesrečah (MKGP), ARSO, Zelena poročila

– Ocena ranljivosti na podnebne spremembe

Slika 48: Ocenjevalna tabela ranljivosti - čebelarstvo

SEKTOR/PODROČJE:	Čebelarstvo				
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja	Regijske razlike
Izpad določenih vrst medu (vplivi na vire medu)	3	3	2	Sodelovanje med deležniki (lastniki gozdov); vsakoletno pogozdovanje z medovitimi rastlinami; izobraževanje lastnikov gozdov o pomenu koristnosti opravevalcev	
Višje temperature zraka	3	2	2-3	Postavitev čebelnjaka na senčna mesta; prilagoditev tehnologij izobraževanja in usposabljanja; precizno čebelarjenje; selekcija	
Bolezni in škodljivci	2	2	2	Preventiva; zdravljenje; dobra čebelarska praksa; selekcija; izobraževanja	
Razporeditev padavin	3	2	2-3	Krmljenje; izobraževanja in usposabljanja	
Ekstremni dogodki (veter, nevihte, viharji, poplave, požari)	1	1	2	Zavarovanje; krmljenje	
Skupna ocena:	3	2	2-3		

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja, ocena KIS

Na podlagi ekspertnih ocen delovne skupine je po metodologiji ranljivosti čebelarstvo ocenjeno kot srednje do zelo ranljivo (ocena 2–3). Čebelarstvo je izpostavljeno naslednjim negativnim podnebnim vplivom: izpad določenih vrst medu, višje temperature zraka, bolezni in škodljivci, razporeditev padavin in ekstremni vremenski dogodki. Ocenjeno je, da je sektor visoko izpostavljen tem podnebnim vplivom (ocena 3) in ima omejeno sposobnost prilagajanja (ocena 2). Najpomembnejši vplivi podnebnih sprememb in ukrepi prilagajanja so naslednji:

Preglednica 127: Pregled najpomembnejših negativnih podnebnih vplivov – čebelarstvo

Vplivi podnebnih sprememb	Komentar
Izpad določenih vrst medu (vplivi na vire medu)	Izpostavljenost: visoka Posledice: pomanjkanje naravnih virov hrane za čebele, ekonomska škoda v čebelarstvu Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: Podatki o količini posamezne vrste medu se podatkovno ne spremljajo. Priporočamo, da se stočeni med spremlja tudi po vrsti medu (cvetlični, akacijev, lipov, hojev itd.). Priporoča se uvedba standardizacije pridobivanja podatkov o medenju in razširitev spremljanja napovedi medenja na ravni celotne Slovenije (geografska pokritost celotne države).
Višje temperature zraka	Izpostavljenost: visoka Posledice: težave z varozo (pršica varoja se razmnožuje tudi v zimskem obdobju zaradi višjih temperatur), počasen razvoj družin, izpad čebeljih paš, povečanje pojava bolezni in škodljivcev čebel, poslabšanje kakovosti vzrejenih matic in slabša kakovost cvetnega prahu Regijske razlike: celotna Slovenija Podatki: višje temperature zraka meri ARSO, posledice se občasno merijo prek projektov. Za dolgoročno spremljanje vplivov podnebnih sprememb na čebelarstvo bi bilo dobro spremljati podatke o kakovosti cvetnega prahu.
Bolezni in škodljivci	Izpostavljenost: srednja Posledice: pogostejši pojav poapnele zalege kot posledica slabega imunskega sistema čebel, nose mavosti (skrajšana dolgoživost čebel), širjenje bakterijskih in virusnih bolezni, pojav novih bolezni in škodljivcev.

	Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: Nacionalni Veterinarski Inštitut izvaja diagnostične preiskave vzorcev na nosemavost, pršičavost, varozo in hudo gnilobo čebelje zalege, celovito terensko zdravstveno varstvo, izvaja ukrepe na področju čebelarstva, spremlja širjenje novih bolezni in škodljivcev čebel (tropileloza, mali panjski hrošč in azijski sršen).
Razporeditev padavin	Izpostavljenost: visoka Posledice: lakota čebeljih družin, slabša prezimitev družin in škoda na medovitih kmetijskih poljščinah. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: razporeditev padavin se meri na ARSO, posledice pa se deloma lahko napovejo s opazovalno napovedovalne službe medenja (s tehnicami).
Ekstremni vremenski dogodki (veter, nevihte, viharji, poplave, požari)	Izpostavljenost: nizka Posledice: vpliv na izpad paše, slabša kakovost cvetnega prahu, šibkost čebeljih družin, povečanje pojava bolezni in škodljivcev čebel. V primeru poplav ali požara gre lahko za popolno uničenje čebeljih družin in čebelnjakov. Regijske razlike: celotna Slovenija. Podatki: V primeru razglasitve naravne nesreče škodo popišejo ocenjevalci oziroma komisija na terenu. Podatki se hranijo v aplikaciji AJDA (Urad RS za zaščito in reševanje).

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

Preglednica 128: Pregled najpomembnejših ukrepov prilagajanja – čebelarstvo

Ukrepi prilagajanja (v povezavi s ciljnim podnebnimi vplivi iz zgornje preglednice) in komentar	
Krmljenje	
- izpad določenih vrst medu - razporeditev padavin - ekstremni vremenski pojavi	Zaradi pričakovanih ali nepričakovanih izpadov glavnih čebeljih paš je čebelje družine potrebno krmiti. Priporočila: priporoča se uvedba standardizacije pridobivanja podatkov o medenju in razširitev spremljanja napovedi medenja na ravni celotne Slovenije (geografska pokritost celotne države).
Selekcija	
- višje temperature zraka - bolezni in škodljivci	Dvig odpornosti na podnebne spremembe je pri čebelah mogoče doseči tudi s selekcijo. Priporočila: priporoča se izvajanje selekcije čebeljih matic na višjo odpornost čebeljih družin na pričakovane spremembe (vreme, bolezni in škodljivci itd.).
Tehnologije čebelarjenja (precizno čebelarstvo, napoved medenja, postavitve čebelnjakov na senčna mesta itd.)	
- višje temperature zraka - bolezni in škodljivci	Poiskati je potrebno najboljše tehnološke rešitve za prilagajanje čebel na podnebne spremembe. Priporočila: pri napovedi medenja se priporoča uvedba standardizacije pridobivanja podatkov o medenju in razširitev spremljanja napovedi medenja na ravni celotne Slovenije (geografska pokritost celotne države). Priporočila se tudi izvedba raziskave uporabnosti različnih tehnoloških ukrepov (umetna prekinitev zaleganja matice itd.), spodbujati inovacije in uvesti digitalizacijo v čebelarstvu za boljše spremljanje razvoja čebel ter pravočasno ukrepanje (tehnice, meritve, baze podatkov itd.).
Sajenje medovitih rastlin	

- izpad določenih vrst medu	Izboljšati je potrebno pašne pogoje za čebele in druge opraševalce skozi celotno sezono. Priporočila: priporoča se izvedba raziskave o pričakovanih spremembah gozdnih sestojev in medovitosti, odpornosti posameznih drevesnih vrst na pozebo, selekcija avtohtonih rastlin (odpornost na pozebo in sušo, kasnejši fenološki razvoj), povečati medovitost in vire cvetnega prahu na njivskih kmetijskih, travniških in urbanih površinah.
Sodelovanje in izobraževanje	
- izpad določenih vrst medu - višje temperature zraka - bolezni in škodljivci - razporeditev padavin	Potrebno je razširiti izobraževanje čebelarjev in praktično prikazati ukrepe ob nepredvidenih vremenskih dogodkih. Priporočila: izvajanje delavnic in posredovanje znanj in rešitev, pridobljenih v raziskavah. Izvedba natečajev za razvoj tehnoloških rešitev za prilagajanje in razvoj čebelarstva ter izvedba praktičnih delavnic za spremenjene tehnologije čebelarjenja in zdravljenja.
Mehki ukrepi prilagajanja	
Na področju čebelarstva se izvajajo svetovanja, izobraževanja, ozaveščanje čebelarjev in tudi širše javnosti. Izvajalci so Javna svetovalna služba v čebelarstvu, Čebelarska zveza Slovenije, Kmetijski inštitut Slovenije in Nacionalni veterinarski inštitut.	
Alternativni ukrepi prilagajanja (ukrepi, ki se še ne izvajajo)	
– Medovite rastline: Povečevanje vzgoje medovitih avtohtonih lesnih rastlin (drevesa in grmovnice) v obstoječih drevesnicah in vzpostavitev skupnostnih drevesnic; pogozdovanje medovitih rastlin s kroglicami; širjenje avtohtonih lokalnih travniških medovitih rastlin (vključno z zaščito avtohtonih travnikov in pridelavo avtohtonega semena); dosetev detelj in drugih medovitih travniških rastlin; vključitev sofinanciranja države k implementaciji medovitih sestojev na različnih habitatih; obstoječi krajinski ukrep mejic bi bilo dobro razširiti s setvijo medovitih in sadnih rastlinskih vrst; promocija sajenja medovitih rastlin in zelišč tudi izven kmetijskih in gozdnih površin (npr. vrtovi, parki, drevoredi itd.) – s tem se želi premostiti poletne brezpašne dobe in tudi ozaveščati javnost o pomenu opraševalcev. – Bolezni in škodljivci: Po vzoru dobrih praks iz tujine je potrebno okrepiti spremljanje in obveščanje o pojavu in širjenju patogenih organizmov ter populacij domorodnih škodljivcev; krepiti pomen letnih pregledov čebelarskih opravil in izvajanje ustreznih preiskav (na terenu in v laboratoriju); okrepiti izobraževanje, sploh na področju preventivnih ukrepov, načinov zatiranja, ukrepov zdravljenja ipd., tako pri čebelarjih kot pri zainteresirani javnosti. – Čebelarske prakse: Spremljati je potrebno razvoj drugačnih čebelarskih praks iz tujine in preveriti možne tehnološke prilagoditve na razmere v Sloveniji glede na spremembe v biologiji čebelje družine (npr. prekinitev zaleganja matice v zimskem in poletnem času za učinkovitejše zatiranje varoj, spremembe v biologiji patogenih organizmov: preživetje malega panjskega hrošča in tujerodnih sršenov, kjer jih prej nismo poznali). Izvedba delavnic z namenom posredovanja znanj in rešitev, pridobljenih v raziskavah; izvedba delavnic o podnebnih spremembah in vplivu na čebelarjenje in izvedba praktičnih delavnic spremenjene tehnologije čebelarjenja zaradi podnebnih sprememb. Priporoča se sofinanciranje države pri postavitvi primernih skladišč za med in čebelje družine, sofinanciranje bolj primernih panjskih sistemov, možnost sofinanciranja ali izposoje tehnoloških inovacij, ki se izkažejo kot primerne za prilagoditev na podnebne spremembe (npr. precizno čebelarjenje: IR kamera, sterilizator, dodatne merilne postaje itd.). – Raziskave: Izvedba raziskav o možnostih gojenja in širjenja povzročiteljev medenja, o vplivu podnebnih sprememb na povzročitelje medenja, o pričakovanih spremembah gozdnih sestojev in posledično medovitosti le-teh, izvedba pilotnega projekta gojenja in zaščite avtohtonih povzročiteljev medenja, izvajanje raziskave o spremembah medovitosti negozdnih površin zaradi podnebnih sprememb in vplivu na opraševalce, raziskava vpliva podnebnih sprememb na čebele, selekcija čebel-matic z ozirom na višjo odpornost čebeljih družin na pričakovane bodoče pogoje (vremenski, prehranski in bolezni ter škodljivci), raziskava uporabnosti različnih tehnoloških ukrepov (umetna prekinitev zaleganja itd.) ter uporabe nadomestkov cvetnega prahu. Drugi alternativni ukrepi: – Inovacije in digitalizacija v čebelarstvu za boljše spremljanje razvoja čebel ter pravočasno ukrepanje (tehtnice, meritve, baze podatkov itd.). – Ustanovitev zadruga za zagotovitev odkupa in predelavo čebeljih pridelkov ter ustanovitev enotne/lastne blagovne znamke.	

- Spodbujanje dopolnilnih dejavnosti v čebelarstvu (apiturizem, apiterapija itd.).
- Spodbujanje in razvoj domače pridelave sladkorne pese in predelave v sladkor in sladkorni sirup.
- Ukrepi na področju steklene embalaže (spodbujanje zbiranja, čiščenja in vračanja v obtok).
- Zaščita obstoječih mravljišč pred vplivom predatorjev in razmnoževanje mravljišč v gozdovih.

Vir: različne ekspertne ocene in mnenja

– **Splošni komentar**

Poglavitna vloga čebelarstva je poleg pridelave medu ta, da so čebele najpomembnejši opraševalec vseh najpomembnejših rastlin za pridelavo hrane. Brez opraševanja čebel bi ponudba hrane močno upadla in postala potrošnikom težje dostopna.

Podnebne spremembe ogrožajo čebelarstvo predvsem s tem, da se s spreminjanjem značilnosti podnebja uničujejo njihovi habitati in viri hrane, povečujejo se tudi pogoji za razvoj in širjenje bolezni in škodljivcev. Da bi se sektor čebelarstva čim bolj prilagodil tem spremembam, je pomembno, da čebelarji implementirajo razpoložljive ukrepe. Največje izzive čebelarjem predstavljajo ukrepi, ki bi učinkovito naslavljali dostopnost do hrane in vode za čebele, spopadanje z boleznimi in škodljivci ter težave glede naraščajočih neugodnih vremenskih pojavov (veter, razporeditev padavin, poviševanje temperatur itd.). Po vsej verjetnosti bodo morali čebelarji izvajati tudi ukrepe, kot so spremembe zasnov čebelnjakov, premestitev čebelnjakov na druge lokacije, poiskati alternativne možnosti glede virov hrane za čebele ter spremeniti prakse glede spopadanja z boleznimi in škodljivci.

Tako je čebelarstvo med kmetijskimi sektorji med bolj ranljivimi na podnebne spremembe. Na zdravstveno stanje čebeljih družin, prav tako na stanje rastlin in povzročiteljev medenja (žuželke, ki proizvajajo mano) pomembno vplivajo fizikalne značilnosti podnebja (temperatura zraka, vlažnost, količina in razporeditev padavin, sončno obsevanje, pojavljanje in intenzivnost vremenskih ujm). Čebelarstvo je že skozi zgodovino pomembna dejavnost v Sloveniji, ki pa je vse bolj ogroženo, saj podatki kažejo, da je na našem geografskem območju opazen dvig temperature zraka med najvišjimi na svetu. Čebelarstvo v Sloveniji se zadnja leta srečuje z vedno večjimi problemi, ki so v določeni meri tudi posledica podnebnih sprememb. Beležimo pogoste izpade čebelje paše zaradi pozebe, obdobja neugodnega vremena ter suš, ki negativno vplivajo na dostopnost cvetnega prahu v poletnem času, pa tudi vode. Posledično je preskrba s cvetnim prahom slabša, kar vpliva na moč čebeljih družin pred zazimitev. Šibke čebelje družine, ki so manj odporne, so bolj dovzetne za bolezni (predvsem varoza, nose mavost in poapnela zalega). Spremenjeni podnebni vzorci zaradi podnebnih sprememb (pogostejše in intenzivnejše suše, obdobja deževnega vremena) so povečali porabo sladkorja, ki je nujen za krmljenje čebeljih družin v neugodnih pogojih. Pri tem pa je proizvodnja sladkorja v svetovnem merilu prav tako prizadeta zaradi posledic podnebnih sprememb. Ker smo v Sloveniji v celoti odvisni od uvoza sladkorja, to postavlja pod vprašaj možnost stalne in ekonomsko vzdržne oskrbe (dober primer je leto 2022, ko so cene sladkorja močno narasle). Negativne posledice podnebnih sprememb bodo večplastne: slovensko čebelarstvo bodo najbolj prizadeli neposredni vplivi na habitate in zdravje čebel. Dodatno se bodo posledice podnebnih sprememb odražale tudi na ekonomskem področju, z nižjimi donosi medu, slabšo preživelostjo čebeljih družin, kar bo v prihodnosti postavilo pod vprašaj zmožnost preživetja čebelarstva. Pomembno je, da se vzpostavi delujoč akcijski načrt prilagajanja slovenskega čebelarstva, saj se negativnim posledicam podnebnih sprememb ne bo mogoče izogniti in bo vpliv teh sprememb predvidoma še bolj izrazit. Slednje bo pomembno tudi za preživetje drugih opraševalcev. Tako je bila v letu 2023 pripravljena Strategija prilagajanja slovenskega čebelarstva na podnebne spremembe, kjer so opredeljene številne predvidene posledice podnebnih sprememb in določeni strateški cilji za prilagajanje do leta 2030.

8.2 Škodljivi organizmi rastlin in pleveli

Pristop k oceni ranljivosti za področje škodljivih organizmov in plevelov nismo uporabili, saj v tej projektni nalogi razvita metodologija ranljivosti ni prilagojena za horizontalna področja. Zato je v nadaljevanju podano opisno stanje vpliva podnebnih sprememb.

Razvoj škodljivih organizmov rastlin (povzročiteljev bolezni in škodljivcev) je odvisen od vremenskih razmer, predvsem od temperature in vlažnosti zraka, ki določajo pogoje za rast in razvoj škodljivih organizmov na določenem območju. Podnebne spremembe tako vplivajo predvsem na spremembe v dinamiki razvoja škodljivih organizmov, saj ima podnebje pomembno vlogo pri pojavu, razširjenosti in gostoti populacije rastlinskih škodljivcev in povzročiteljev bolezni ter z njimi povezane gospodarske škode. Spremenjene vremenske razmere omogočajo tudi naselitev in preživetje tujerodnih škodljivih organizmov na nova območja. Hkrati pa se škodljivi organizmi, ki do zdaj niso povzročali večjih škod, zaradi zanje ugodnejših življenjskih razmer (posledica podnebnih sprememb), lahko začnejo množiti in povzročati večjo škodo na rastlinah.

Ukrep varstva rastlin v največji meri temelji na vzpostavitvi ravnovesja med škodljivimi organizmi in naravnimi sovražniki, ki omejujejo razvoj njihovih populacij in prerasnožitvev škodljivih organizmov. Podnebne spremembe lahko zaradi sprememb v temperaturi, količini padavin in/ali sprememb habitatov posredno vplivajo tudi na odnose med naravnimi sovražniki in škodljivimi organizmi in s tem pozitivno ali negativno spreminjajo vlogo naravnih regulatornih mehanizmov uravnavanja populacije škodljivih organizmov.

Spremembe temperatur in večja temperaturna nihanja lahko vplivajo na življenjske cikle škodljivcev in povzročiteljev bolezni. Višje temperature lahko pospešijo razvoj in razmnoževanje številnih vrst škodljivcev, kar poveča njihovo populacijo. Zaradi višjih temperatur v času mirovanja se izboljšajo pogoji za prezimitev škodljivcev in s tem poveča stopnja preživelosti, zato v spomladanskem času lahko pričakujemo množičnejši pojav in hitrejši začetek razvoja posameznih vrst škodljivcev (npr. koruzna vešča, kapusovi bolhači in stenice). Nasprotno pa lahko ekstremni mraz in nenadne ohladike v obdobju razvoja občutljivejših razvojnih faz škodljivca (obdobje razvoja ličink) zmanjša populacije škodljivcev. Temperaturne spremembe lahko vplivajo tudi na preživetje in aktivnost povzročiteljev bolezni. Višje temperature v jesenskem času omogočajo daljšo vegetacijo in s tem tudi razvoj patogenov v jesenskih mesecih. Številčnejše populacije škodljivih organizmov, ki vstopajo v fazo zimskega mirovanja omogočajo boljšo preživelost in s tem večji infekcijski potencial za okužbe v naslednji rastni dobi. Razvoj povzročiteljev bolezni in sposobnost okuževanja je odvisna od vsote efektivnih temperatur (akumulacija toplote v določenem časovnem obdobju) in pogojuje začetek razvoja patogena in novih okužb rastlin v spomladanskem času. V zadnjem obdobju milejših zim je tako vsota efektivnih temperatur dosežena prej kot običajno in smo priča zgodnejšemu pojavu nekaterih bolezni (npr. bolezni žit).

Priporočilo: za pravočasno ukrepanje s poudarkom na preventivnih ukrepih je za učinkovito varstvo rastlin potrebno prilagoditi dosedanje prakse opazovanja in napovedovanja pojava škodljivih organizmov (modeliranje in kalibracija obstoječih modelov napovedovanja pojava škodljivih organizmov). Zaradi zgodnejšega pojava in hitrejšega razvoja škodljivih organizmov je potrebno prilagoditi tudi ukrepe varstva rastlin, ki jih je potrebno izvesti prej in večkrat v sezoni kot običajno. Zaradi omejenega nabora učinkovitih rešitev je potrebno v dolgoročnih poskusih preizkusiti učinkovitost posameznih ukrepov v spremenljivih vremenskih okoliščinah. Bolj kot na neposrednih ukrepih varstva rastlin je potreben poudarek na prilagoditvi načina

kmetijske pridelave kot celote (vključno z agrotehničnimi ukrepi), ki posredno vplivajo na boljšo rast in krepitev odpornosti rastlin v danih podnebnih razmerah.

Z višanjem povprečnih temperatur se lahko nekateri škodljivi organizmi širijo na nova geografska območja. Organizmi, ki so bili prej omejeni na toplejše regije lahko zdaj preživijo tudi na območjih, ki so bila prej zanje prehladna, kar povzroča nove težave kmetijstvu. To velja tudi za določene termofilne plevelne vrste in tujerodne invazivne vrste rastlin, proti katerim imajo gojene vrste manjšo konkurenčno sposobnost. Do širitve škodljivih organizmov na nova območja prihaja tudi zaradi sprememb v pridelavi in prostorskih premikih gojenja posameznih vrst rastlin, ki jih omogočajo temperaturne spremembe. S sajenjem novih vrst gojenih rastlin na nova območja namreč posredno prihaja tudi do prenosa novih škodljivih organizmov, kjer se zaradi ugodnih podnebnih sprememb lahko ustalijo in povzročajo škodo tudi na drugih tam prisotnih vrstah gostiteljev.

Priporočilo: ključni problem pri varstvu rastlin pred novimi, tujerodnimi vrstami škodljivih organizmov je njihov nenaden pojav in pomanjkanje razpoložljivih ukrepov za učinkovito ukrepanje. Zaradi odsotnosti naravnih sovražnikov je širjenje škodljivih organizmov na novih območjih praktično neovirano. Prenos znanih in učinkovitih praks iz tujine z daljšo zgodovino pojavljanja teh vrst organizmov zaradi različnih razlogov (tudi omejitev zakonodaje), pogosto ni mogoč, zato je proces prilagoditev pridelave na nove vrste škodljivih organizmov dolgotrajen in je gospodarska škoda lahko velika. Poleg samega pravočasnega zaznavanja novih vrst škodljivih organizmov v prostoru je nujen prilagoditveni ukrep modeliranje za preučevanje vpliva sprememb temperaturnih razmer na pojav tujerodnih in invazivnih vrst škodljivcev ter napoved posledic različnih scenarijev za kmetijsko pridelavo. Na podlagi tovrstnih študij je potrebno preučiti možnosti in pripraviti nabor razpoložljivih ukrepov za omejevanje škode in preprečitev nadaljnjega širjenja organizmov v prostoru.

Spremembe v količini padavin lahko vplivajo na razpoložljivost vode za rastline in škodljive organizme. Padavine in visoka vlažnost ustvarijo pogoje, ki spodbujajo razvoj povzročiteljev glivičnih in bakterijskih bolezni, medtem ko lahko sušne razmere obremenijo rastline, zaradi česar postanejo bolj dovzetne za škodljivce in bolezni. Padavinski ekstremi in izrazita nihanja v vodni bilanci lahko neposredno škodujejo razvoju rastlin in načeloma bolj ustrezajo razvoju patogenov, ki so bolj prilagojeni na tovrstne situacije, saj neugodne razmere preživijo v obliki preživitvenih struktur/oblik in so v primeru optimalnih pogojev sposobni hitrega okuževanja novih gostiteljev. Zaradi spleta nepredvidljivih in nenadnih vremenskih okoliščin smo tako v zadnjih letih priča pogostejšim nenadnim in intenzivnim izbruhom bolezni na rastlinah (t. i. epifitocij), ki lahko povzročijo velik izpad pridelka.

Priporočilo: enostavnih ukrepov za preprečevanje hitrega širjenja bolezni v tovrstnih primerih praktično nimamo; preventivni ukrepi varstva pogosto ne zadostujejo, kurativno ukrepanje pa je neučinkovito. Ena izmed tehnoloških rešitev je vzgoja in sajenje odpornih ali tolerantnih sort, zato je smiselno poudarek na žlahtnjenju, introdukciji in spodbujanju raziskav novih sort in njihove kompatibilnosti z obstoječimi tehnologijami pridelave ter povezav z drugimi agronomsko pomembnimi lastnostmi.

8.3 Tla

Pristop k oceni ranljivosti za področje tal nismo uporabili, saj v teh projektni nalogi razvita metodologija ranljivosti ni prilagojena za horizontalna področja. Zato je v nadaljevanju podano opisno stanje vpliva podnebnih sprememb.

Kmetijstvo je izpostavljeno in ranljivo tudi zaradi degradacije tal.

Degradacije tal, ki so globalno prisotne in pomembne ter najpogostejše obravnavane v mednarodnih dokumentih (FAO, EU) so podane v Preglednica 129. Ocenjujemo, da so degradacije (kmetijskih) tal glede na specifične prostora (tipi tal, relief, izdatnost in razporeditev padavin v času in prostoru) in kmetijske pridelave (raba tal, agrotehnični ukrepi) v Sloveniji drugačne. Glede na pomembnost so te na podlagi strokovne ocene razvrščene v drugem stolpcu Preglednica 129.

Prilagajanje kmetijske pridelave na podnebne spremembe bo zahtevalo tudi jasno in argumentirano prostorsko in vsebinsko analizo bistvenih degradacij tal v Sloveniji: aktivnosti prilagajanja bo možno zasnovati le na podlagi rezultatov analize stanja degradacij. Aktivnosti prilagajanja bodo v prvi vrsti zadevale nadgradnje večinoma že uvedenih specifičnih ukrepov kmetijske pridelave. Ker pa je pozidava kmetijskih tal v Sloveniji izrazit problem, ki izhaja iz sistema prostorskega načrtovanja na lokalni ravni, pa lahko večje probleme in zastoje pričakujemo v povezavi s potrebno nadgradnjo in prilagajanjem zakonodaje na področju prostorskega načrtovanja in predvsem s korenito spremembo obstoječih praks umeščanja poselitve, industrije in infrastrukture na kmetijska zemljišča (težave z nepremišljenimi, netrajnostnimi, nekoljskimi in nesmotrnimi praksami).

Preglednica 129: Bistvene degradacije tal v svetu in Sloveniji

Glavne oblike degradacije tal na globalni ravni	Ocena glavnih oblik degradacije tal v Sloveniji (po mnenju avtorjev)
Erozija tal	Pozidava najboljših kmetijskih in drugih tal
Pozidava tal	Neskladna založenost z rastlinskimi hranili
Onesnaženost tal	Zakisanje tal
Zakisanje tal	Erozija tal
Zaslanjenje tal	Zbijanje tal
Zbijanje tal	Onesnaženost tal
Neskladna založenost z rastlinskimi hranili	

Vir: Status of the World's Soil Resources Main Report

8.4 Gozdarstvo

Ocene ranljivosti za gozdarstvo po drevesnih vrstah, skupinah rastiščnih tipov in ekosistemskih storitvah

Spremembe podnebja v Sloveniji vplivajo na kmetijstvo in gozdarstvo na različne načine, v določenem delu na pospeševanje nekaterih procesov, v drugem pa na različne škodljive procese, od ujm, bolezni pa do daljših obdobj suše, visokih temperatur, spremenjenih padavinskih režimov, idr..

Ranljivost gozdov se nanaša na stopnjo občutljivosti gozdnih ekosistemov in njihovo sposobnost prilagajanja na spremembe. Opredeliti ranljivost gozdov je kompleksen proces, ki vključuje ocenjevanje številnih ekoloških in drugih dejavnikov.

Ranljivost gozdov je pomembna, ker nam omogoča razumeti, kako občutljivi so gozdovi na podnebne spremembe, z njimi povezane bolezni, škodljivce, gozdne požare ter intenzivno izkoriščanje gozdov in druge grožnje. Razumevanje ranljivosti nam omogoča, da oblikujemo ustrezne strategije in ukrepe za ohranjanje in upravljanje gozdov.

Pri oceni ranljivosti gozdarstva smo po analogiji uporabili podoben pristop kot v kmetijstvu in na delavnici preverili pristop pri oceni ranljivosti drevesnih vrst.

Preglednica 130: Skupinska matrika: najizrazitejši vplivi podnebnih sprememb po posameznih drevesnih vrstah (simboličen prikaz)

Drevesne vrste				
SEKTOR/PODROČJE:	SMREKA			
Vplivi podnebnih sprememb	Izpostavljenost	Sposobnost prilagajanja	Ranljivost	Ukrepi prilagajanja
suša in temperaturni ekstremi	3	2	3,00	
biotski škodljivci dejavniki (bolezni, insekti, invazivne trv)	3	1	3,00	
vetrolomi, snegolomi, žled (ujme)	2	2	2,00	
požari (ujme)*	2	2	2,00	
poplave, erozija (ujme)**	NR	NR	NR	
Skupna ocena:				

Preglednica 131: Skupinska matrika: ukrepi prilagajanja podnebnim spremembam po posameznih drevesnih vrstah (simboličen prikaz)

SKUPINSKA MATRIKA UKREPOV PRILAGAJANJA (iz vprašalnikov)	SMREKA	BUKEV	JELKA	GRADEN	R. BOR
Prilagajanje gospodarjenja z gozdovi - nabor ukrepov					
adaptivno gospodarjenje z gozdovi z upoštevanjem tveganj					
uravnavanje drevesne sestave	NR	NR	NR	NR	NR
uravnavanje zgradbe gozdov	NR	NR	NR	NR	NR
sadnja perspektivnih vrst in provinien					
sadnja rastišču primernih vrst	NR	NR	NR	NR	NR
prilagajanje proizvodnje dobe in ukrepov nege za (primer pomladitvene sečnje v času masovnega obroda...)					
aktivno izvajanje ukrepi varstva gozdov - sanitarna sečnja, uporaba feromonov,		REGIONAL.		REGIONAL.	
gozdni red in sečni ostanki					
spremljanje in monitoring pojava bolezni in škodljivcev in stanja drevja - kontinuirano (uporaba modelnih napovedi, terenskih pregledov, modernih tehnik ...)					
razvoj in uporaba inovativnih tehnik pridobivanja, dodelave, shranjevanja semena in vzgoje sadik ter sadnje					
preprečevanje požarov (skrb za preseke, poti, ...)	NR				
kontrola, nadzor mednarodnega trgovanja (drevesna vrsta?)	NR				
sodelovanje in izobraževanje deležnikov					

Rezultati analiz

Ocene ranljivosti gozdarstva z vidika podnebnih sprememb so bile podane na treh različnih nivojih. Izvedenske ocene so strokovnjaki podali za posamezne izbrane drevesne vrste, skupine rastiščnih tipov (tipov gozdov) in ekosistemske storitve.

Drevesne vrste, ki so bile izbrane kot najbolj zastopane in pomembne v Sloveniji, so bile:

- navadna bukev (*Fagus sylvatica*),
- hrast graden (*Quercus petraea*),
- jelka (*Abies alba*),
- rdeči bor (*Pinus sylvestris*) in
- navadna smreka (*Picea abies*).

Med najbolj zastopanimi skupinami rastišč so bila za oceno ranljivosti izbrana:

- bukovja na karbonatnih in mešanih kamninah,
- jelova bukovja,
- kisloljubna bukovja,
- naravna jelovja in smrekovja,
- obrečni in poplavni gozdovi.

Med ekosistemskimi storitvami so bile izbrane:

- prostoživeče rastline, katerih dele je mogoče uporabiti za surovine in energijo (lesnoproizvodna funkcija),
- uravnavanje koncentracije toplogrednih plinov (ponor TGP),
- prisotnost ekoloških pogojev (habitatov) pomembnih za razmnoževanje in obstoj populacij (funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti),
- blaženje erozije tal / varstvo pred zdrs in plazovi, ki so nevarni ljudem (varovanje gozdnih zemljišč) in
- rekreacijska privlačnost krajine (rekreacijska funkcija).

V vseh treh skupinah so bile za vsako izmed vrst/rastišč/storitev podane ocene izpostavljenosti in ogroženosti ter sposobnosti prilagajanja na določen vpliv podnebnih sprememb. Med vplivi, ki so bili ocenjevani, so bili: suša in temperaturni ekstremi, biotski škodljivi dejavniki (bolezni, insekti, invazivne tujerodne rastlinske vrste), vetrolomi, snegolomi, žled (ujme), požari (ujme), poplave, erozija (ujme).

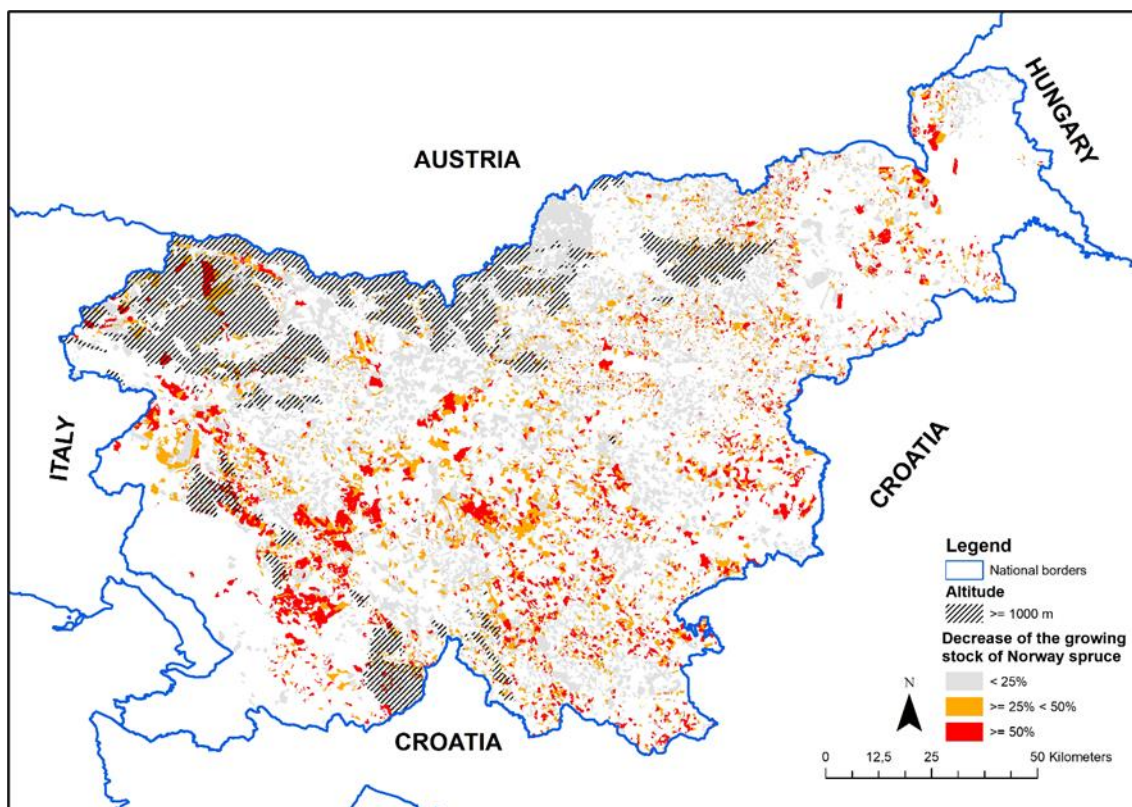
Ocena ranljivosti po drevesnih vrstah - anketa

Najvišjo izpostavljenost posameznih drevesnih vrst glede na vpliv smo ocenili za rdeči bor in smreko (Preglednica 133). Na ti dve vrsti imajo največji vpliv biotski škodljivi dejavniki, požari (smreka) in suša oz. temperaturni ekstremi (rdeči bor) (Slika 53, Slika 54). Bukovja in jelka sta vplivom podnebnih sprememb srednje izpostavljeni. Gradenci je srednje izpostavljen biotskim škodljivim dejavnikom (Slika 51), medtem ko se drugi vplivi zaenkrat pri tej drevesni vrsti še ne pojavljajo v zaskrbljujoči meri. Prilagoditve posameznih dreves se razlikujejo glede na vrsto vpliva podnebnih sprememb. Najbolj opazen razkorak med izpostavljenostjo in prilagajanjem

je opaziti pri smreki in sicer pri biotskih škodljivih dejavnikih (Slika 54). Smreka se nanje počasneje prilagaja in je hkrati zelo izpostavljena. Po mnenju ocenjevalcev je smreka izpostavljena predvsem biotskim škodljivim dejavnikom, pa tudi ostalim kot so požari, suša, vetrolomi idr. Počasno prilagajanje je značilno tudi za jelko, vendar je njena ocena izpostavljenosti nižja (Preglednica 133). Najvišje prilagajanje je značilno za graden in bukev, in sicer na vetrolome, snegolome in žledenje. Izbrane drevesne vrste so v skupnih ocenah, ki upoštevajo vse vplive podnebnih sprememb skupaj, uvrščene v razred srednje izpostavljenosti in razred dobrega prilagajanja, kar pomeni, da so z vidika vplivov podnebnih sprememb srednje ranljive. Izjema sta smreka in graden. Smreka je zaradi visoke izpostavljenosti in počasnega prilagajanja v srednje do zelo ranljivem razredu, medtem ko je graden v manj do srednje ranljivem razredu predvsem zaradi nizke izpostavljenosti. Pri smreki so v prvi vrsti ogroženi predvsem predeli z nižjo nadmorsko višino oz. na neprimernih rastiščih. Zaskrbljujoče pa je tudi dejstvo, da smreka v naših gozdovih predstavlja približno tretjino lesne zaloge.

V skladu z različnimi študijami ugotavljamo, da so in bodo podnebne spremembe ter abiotske in antropogene motnje vplivale na gozdove zmernega pasu (Kutnar in sod., 2021). Poleg sprememb glavnih podnebnih spremenljivk lahko dejavniki velikopovršinskih motenj dodatno poslabšajo razmere za rast in obstoj mezofilnih gozdov v Sloveniji, v katerih prevladuje bukev (*Fagus sylvatica*), smreka (*Picea abies*) in jelka (*Abies alba*). V zadnjih desetletjih se je podnebje v Sloveniji segrevalo za okoli 0,4 °C na desetletje oziroma poleti celo več kot 0,5 °C. Velike poškodbe v gozdovih so se začele z obsežnim žledolomom leta 2014, ki so mu sledile namnožitve podlubnikov, vetrolomi in posledična sanitarne sečnje. Po letu 2014 se je sanitarni posek povečal s približno ene tretjine na dve tretjini celotnega letnega poseka (Kutnar in sod., 2021).

Slika 49: Zmanjšanje lesne zaloge smreke v zadnjih desetletjih v Sloveniji



Vir: ZGS, 2010a, 2010b, 2018a, 2018b; EUROSTAT, 2018; Kutnar in sod., 2021

V zadnjih dveh desetletjih opazamo zmanjševanje lesne zaloge smreke, ki je najbolj izrazito v pasu pod 500 m nadmorske višine (Kutnar in sod., 2021). Hkrati narašča delež bukve v lesni zalogi gozdov. Skupna lesna zaloga ključnih drevesnih vrst (bukev, smreka, jelka), ki predstavlja več kot 70 % celotne lesne zaloge slovenskih gozdov, se zmanjšuje v zadnjih 20 letih (Kutnar in sod., 2021). Ugotovljeni vzorci spreminjanja gozdov so v veliki meri skladni s predhodnimi napovedmi (Kutnar in sod., 2011; Kutnar & Kobler, 2011, 2014), ki so temeljile na različnih scenarijih podnebnih sprememb, in napovedmi za evropski prostor (npr. Lindner in sod., 2010; Hanewinkel in sod., 2013, Buras in Menzel 2019).

Na Slika 49 je prikazano zmanjšanje lesne zaloge smreke od 2010 do 2018. Šrafirani deli prikazujejo območja s povprečno nadmorsko višino nad 1000 m. V analize so bili vključeni samo gozdovi, kjer je bila lesna zaloga smreke v letu 2010 enaka ali višja od 20 m³/ha (Viri podatkov: ZGS, 2010a, 2010b, 2018a, 2018b; EUROSTAT, 2018; povzeto po Kutnar in sod., 2021).

Zmanjšanje lesne zaloge (LZ) smreke, po podatkih iz leta 2010 in 2018, je prikazano v različnih višinskih pasovih: < 500 m n.v.; ≥ 500 m < 1000 m n.v.; ≥ 1000 m n.v. Razredi zmanjševanje so: ≥ 50 %; ≥ 25 % < 50 %; < 25 %. (Viri podatkov: ZGS, 2010a, 2010b, 2018a, 2018b; EUROSTAT, 2018; povzeto po Kutnar in sod., 2021).

Preglednica 132: Zmanjšanje lesne zaloge smreke v zadnjih desetletjih

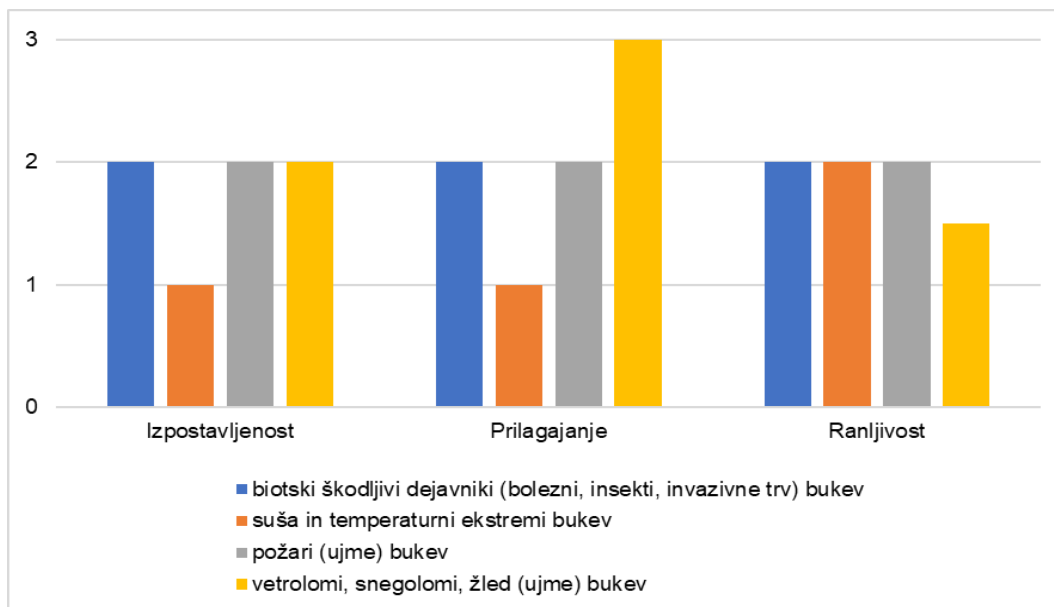
Zmanjšanje LZ (%)	Višinski pas (m n.v.)	Območje (v 1000 ha)	Delež (%)
≥ 50	< 500	56.5	52
≥ 50	≥ 500 < 1000	43.3	40
≥ 50	≥ 1000	8.2	8
Vsi gozdovi z ≥ 50		108.0	100
≥ 25 < 50	< 500	61.0	50
≥ 25 < 50	≥ 500 < 1000	47.7	39
≥ 25 < 50	≥ 1000	13.4	11
Vsi gozdovi z ≥ 25 < 50		122.1	100
< 25	< 500	151.8	40
< 25	≥ 500 < 1000	175.5	46
< 25	≥ 1000	53.8	14
Vsi gozdovi z < 25		381.1	100

Vir: ZGS, 2010a, 2010b, 2018a, 2018b; EUROSTAT, 2018; Kutnar in sod., 2021

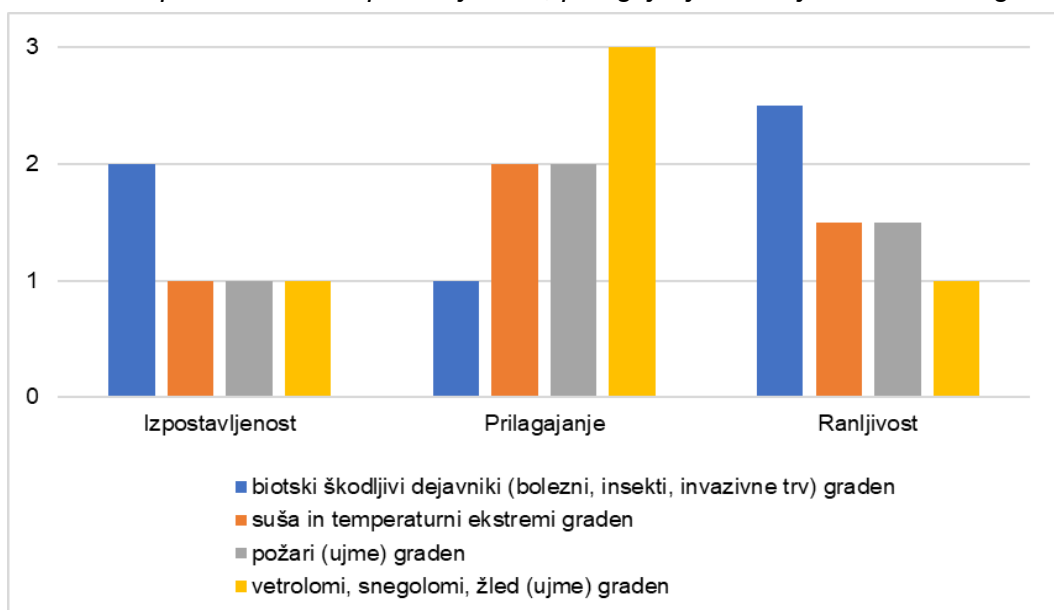
Preglednica 133: Rezultati ocen ankete glede izpostavljenosti in sposobnosti prilagajanja na izbrane posledice podnebnih sprememb

DREVESNE VRSTE	Izpostavljenost	Prilagajanje	Ranljivost
bukev	2	2	2
graden	1	2	1-2
jelka	2	2	2
rdeči bor	2	2	2
smreka	3	2	2-3

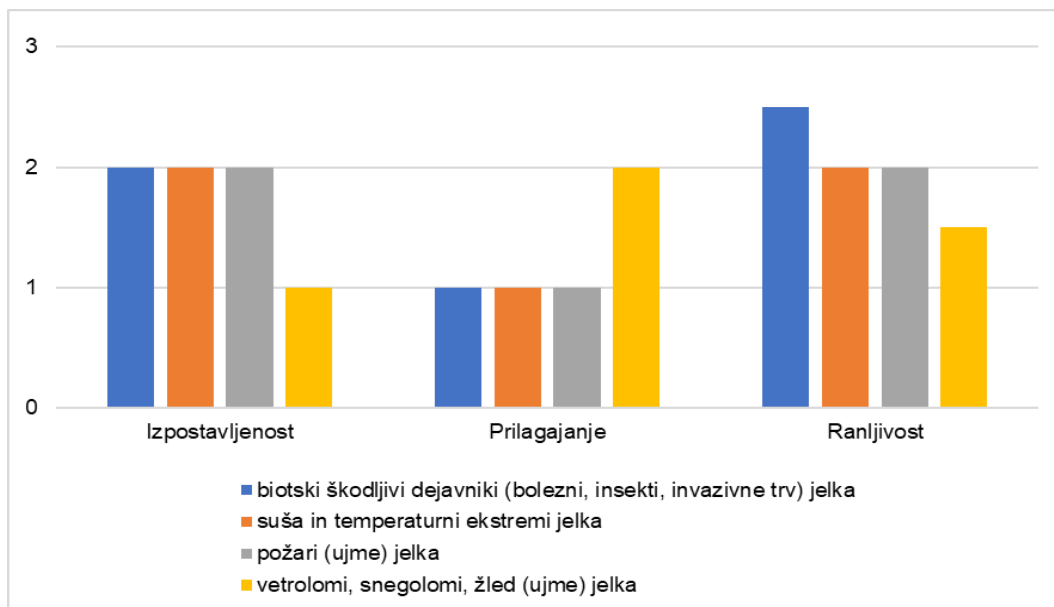
Slika 50: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za bukev



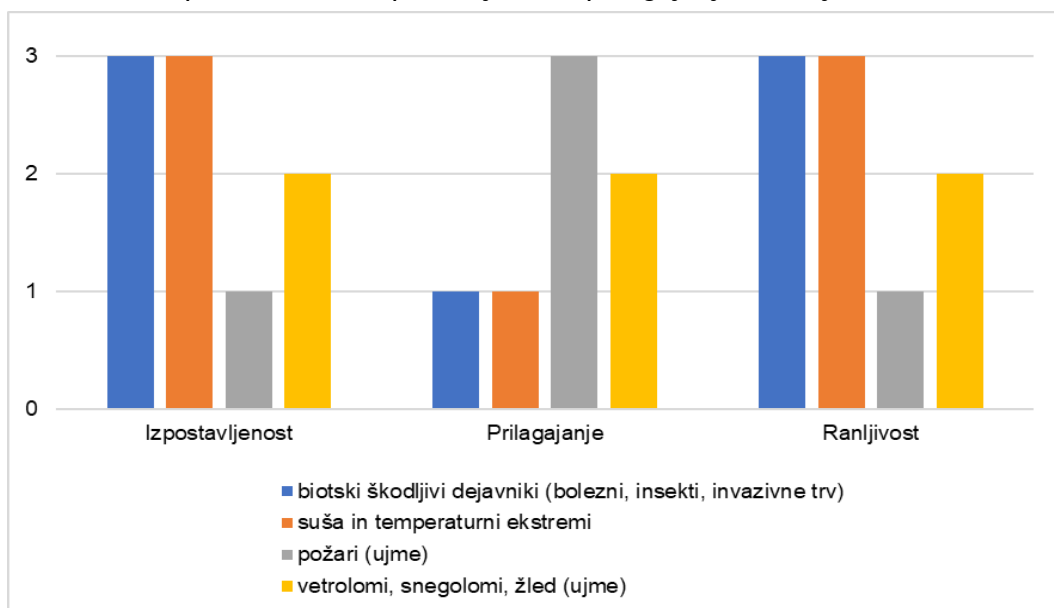
Slika 51: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za hrast graden



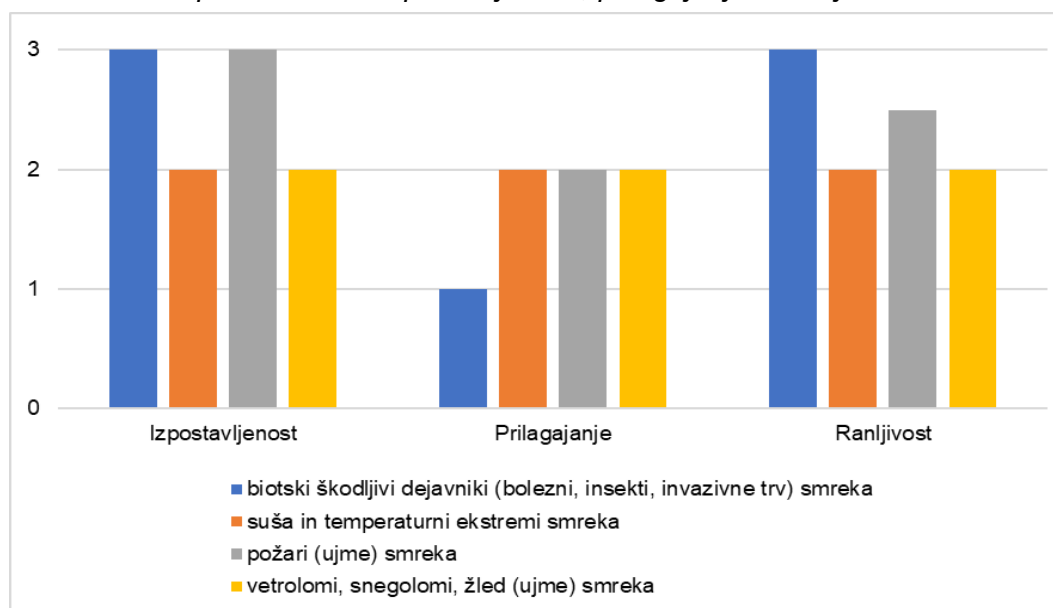
Slika 52: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za jelko



Slika 53: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za rdeči bor



Slika 54: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za smreko



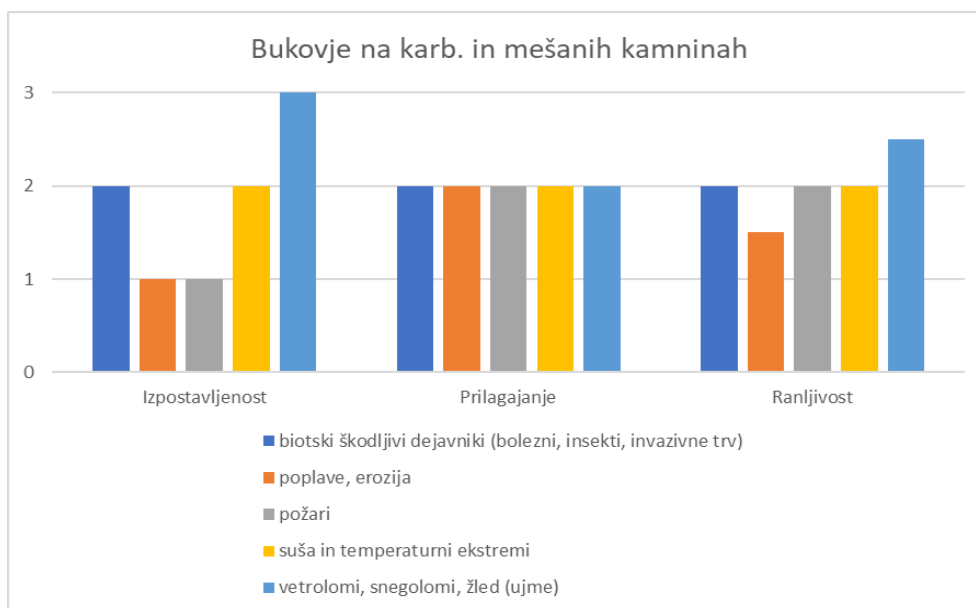
Ocena ranljivosti po skupinah gozdnih rastiščnih tipov (tipih gozdov)

Tudi rastišča oz. tipi gozdov se po izpostavljenosti glede na vplive razlikujejo (Slika 55 do Slika 59). Bukovja na karbonatnih in mešanih kamninah, jelova bukovja in kisloljubna bukovja so visoko izpostavljena vetrolomom, snegolomom in žledenju. Srednje izpostavljena so biotskim škodljivim dejavnikom in suši ter temperaturnim ekstremom. Naravna jelovja in smrekovja spadajo v srednje izpostavljeno rastišče z vidika biotskih škodljivih organizmov, suše in ekstremnih temperaturnih pojavov ter vetrolomov, snegolomov in žledenja (Slika 57). Poplave in požari izbranih rastišč ne ogrožata močno. Izjema so kisloljubna bukovja, ki so srednje izpostavljena poplavam in eroziji ter obrečni in poplavni gozdovi, ki so po pričakovanjih visoko izpostavljeni poplavam in eroziji (Slika 59). Zelo učinkovito se na poplave in erozijo prilagajajo jelova bukovja, naravna jelovja in smrekovja ter po pričakovanjih obrečni in poplavni gozdovi. Učinkovito se na požare prilagajajo obrečni in poplavni gozdovi ter kisloljubna bukovja. Jelova bukovja se zelo učinkovito prilagajajo tudi pri biotskih škodljivih dejavnikih. Najmanj učinkovito prilagajanje na sušo in temperaturne ekstreme ter biotske škodljive organizme je značilno za obrečne in poplavne gozdove. Kar je precej pričakovano, saj npr. suša na tem rastišču, ki je v veliki meri pogojeno s prisotnostjo vode, predstavlja veliko spremembo. Po drugi strani pa je to rastišče najbolj prilagojeno poplavam in požarom. Tudi ranljivost rastišč je med skupinami podobna. Bukovja na karbonatnih in mešanih kamninah, kisloljubna bukovja ter naravna jelovja in smrekovja so srednje do zelo ranljiva z vidika vetrolomov, snegolomov in žledi, srednje ranljiva z vidika suše in temperaturnih ekstremov, požarov ter biotskih škodljivih dejavnikov. Poplavni in obrečni gozdovi se zaradi svojega specifičnega življenjskega prostora razlikujejo po ocenah ranljivosti za posamezen vpliv. Tako so najmanj ranljivi na požare (manj do srednje ranljiv), med srednje do zelo in zelo ranljive vplive pa spadajo biotski škodljivi dejavniki ter suša in temperaturni ekstremi.

Preglednica 134: Povprečne ocene izpostavljenosti, zmožnosti prilagajanja in ranljivosti glede na skupine gozdnih rastiščnih tipov v Sloveniji

SKUPINE GOZD. RASTIŠČNIH TIPOV	Izpostavljenost	Prilagajanje	Ranljivost
bukovje na karb. in mešanih kamninah	2	2	2
jelovo bukovje	2	2	2
kisloljubna bukovja	2	2	2
naravna jelovja in smrekovja	2	2	2
obrečni in poplavni gozdovi	2	2	2

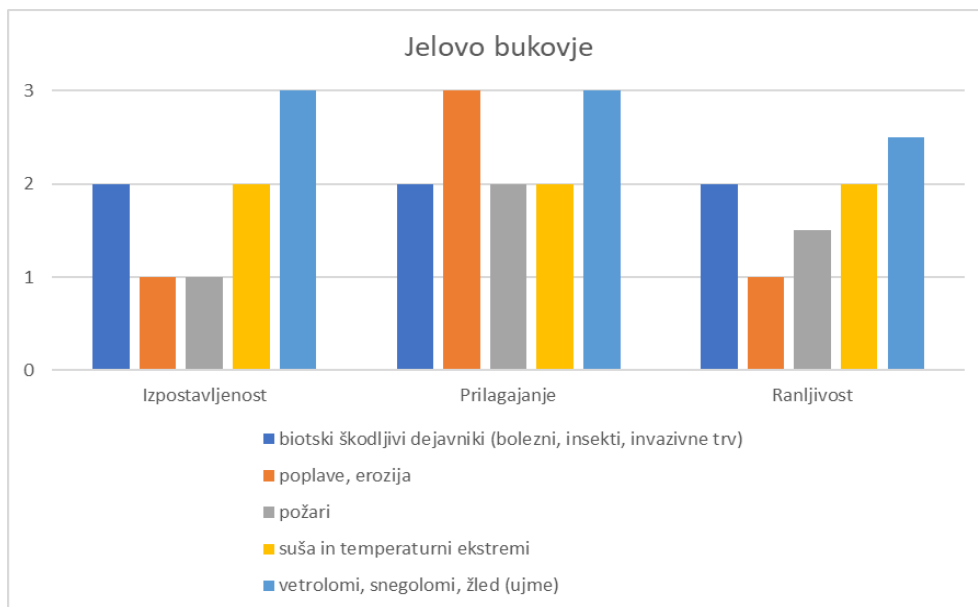
Slika 55: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za bukovja na karbonatnih in mešanih kamninah



Ogroženost bukovij na karbonatnih in mešanih kamninah zaradi podnebnih sprememb (Poljanec in sod., 2023):

- S segrevanjem ozračja bodo pogostejše in bolj silovite tudi naravne ujme. Stojnost teh gozdov ogroža zlasti veter, manj pa žled in sneg.
- Naravne ujme – zlasti žled in sneg v višjih nadmorskih višinah, pa tudi veter lahko v teh gozdovih povzročijo velike poškodbe. Po žledu so bili npr. močno prizadeti podgorski bukovi gozdovi, ki spadajo v to široko kategorijo.
- Toploljubne bukove gozdne združbe na teh rastiščih uspevajo na svojih mejnih območjih, zaradi česar obstaja nevarnost, da se bo z zviševanjem temperature bukev umikala drugim toplotoljubnim drevesnim vrstam.
- Znatno del teh gozdov je še vedno panjevskega nastanka, zato so bolj dovzetni za bolezni kot posledica sušnega stresa.
- Zgornjegorski in podalpinski bukovi gozdovi so zaradi visokih nadmorskih višin in obilice padavin preko celega leta v splošnem manj ogroženi zaradi podnebnih sprememb, nekoliko bolj na prisojnih in strmih legah (daljša sušna obdobja).

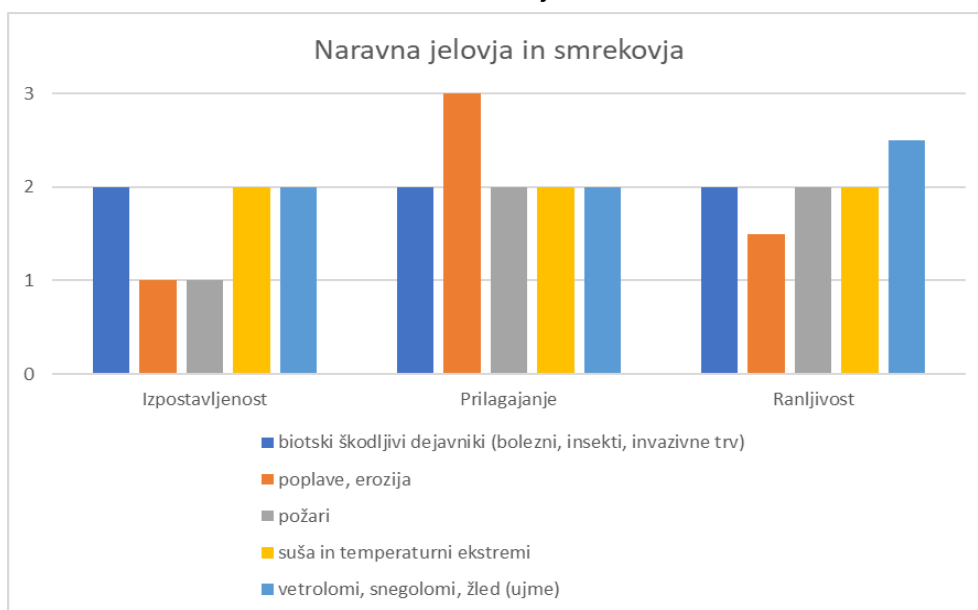
Slika 56: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za jelova bukovja



Ogroženost jelovih bukovij zaradi podnebnih sprememb (Poljanec in sod., 2023):

- Gozdovi so v splošnem manj ogroženi zaradi podnebnih sprememb in so tudi relativno odporni na naravne ujme, kar se lahko glede na lokacijo razlikuje. Nekatera dinarska jelova bukovja so bila močno prizadeta zaradi žleda. Prav tako je suša v gozdovih na apnenčasti podlagi lahko zelo velik problem, zlasti v bolj odprtih gozdovih po žledu in drugih ujmah.
- Nekoliko bolj so ogroženi gozdovi na prisojnih in strmih legah.

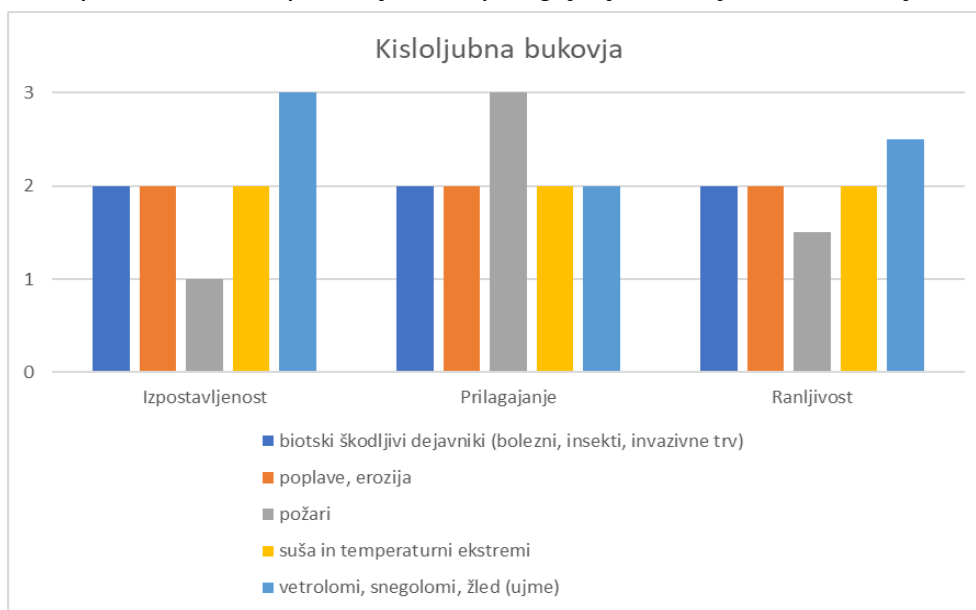
Slika 57: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za naravna jelovja in smrekovja



Ogroženost naravnih jelovij in smrekovij zaradi podnebnih sprememb (Poljanec in sod. 2023):

- Gozdovi se nahajajo večinoma v višjih nadmorskih višinah, zato se pričakuje, da bodo v splošnem manj ogroženi zaradi podnebnih sprememb, morda nekoliko bolj na prisojnih in strmih legah.
- Povečanje sušnosti na bolj izpostavljenih legah (strme prisojne lege) bo glavni razlog za spremembe drevesne sestave, zato moramo na teh delih računati tudi na termofilne vrste.
- V naravnih smrekovjih je pričakovana tudi večja pogostnost napada škodljivcev, predvsem smrekovih podlubnikov.
- V podgorsko-gorskih jelovjih na silikatnih kamninah podnebne spremembe prinašajo predvsem povečanje možnosti negativnih vplivov abiotских (ujme) in biotskih (škodljivci, bolezni) dejavnikov ter spremembe drevesne sestave predvsem zmanjšanje deleža smreke kot ene izmed ciljnih drevesnih vrst.
- Pričakuje se tudi zmanjšanje deleža jelke zaradi bele gnilobe, kot posledica naenkrat prevelikega odprtja večje površine (velikopovršinske sečnje zaradi naravnih ujm) in s tem hitre spremembe mikroklima.
- Obstaja nevarnost zapleveljenja sestojnih vrzeli s tujerodnimi invazivnimi rastlinskimi vrstami (navadna barvilnica, pavlovnija, ...) ter s tem zmanjšanja možnost naravnega pomlajevanja avtohtonih vrst. Zaradi vdora tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst se bodo spremenile in poslabšale lastnosti tal, povečala se bo osiromašenost rastišč, zmanjšala se bo biotska raznovrstnost, povečala se bo objedenost avtohtonega mladja po rastlinojedi divjadi.

Slika 58: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za kisloljubna bukovja

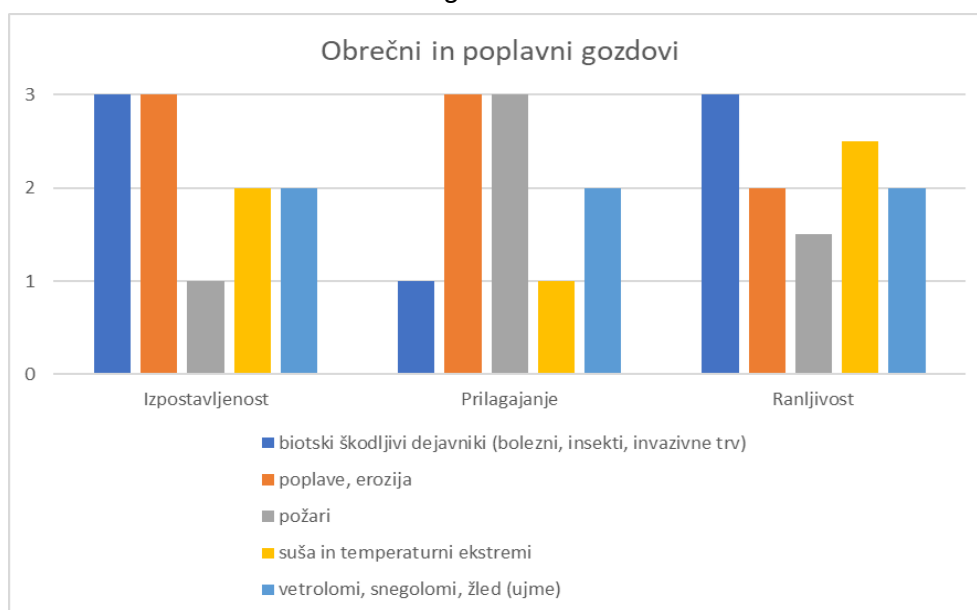


Ogroženost kisloljubnih bukovij zaradi podnebnih sprememb (Poljanec in sod. 2023):

- V podgorsko-gorskih bukovjih na silikatnih kamninah se zaradi podnebnih sprememb pričakuje večja pogostnost naravnih ujm, napadov bolezni in škodljivcev, predvsem na območjih, kjer je večji delež smreke in to predvsem tam, kjer tvori enomerne, enodobne sestoje (sestoji, ki so nastali s sajenjem smreke na nekdanjih pašnikih).
- Zaradi odpiranja večjih površin (sečnje po ujmah, podlubnikih) bo v kisloljubnih bukovjih prihajalo do spremembe mikroklima v sestojih in pogostejših sušnejših razmer.

- Večje vrzeli se lahko zaplevelijo s tujerodnimi invazivnimi rastlinskimi vrstami, v višjih legah tudi s travami in podobnimi vrstami (npr. šaši), s čimer se zmanjša možnost naravnega pomlajevanja avtohtonih vrst.
- V gorsko-zgornjegorskih bukovjih na silikatnih kamninah podnebne spremembe prinašajo zmanjšanje deleža smreke kot ene izmed ciljnih drevesnih vrst.
- Milejše zime so lahko tudi vzrok za razširitev negativnih biotskih dejavnikov (glive, škodljivci idr.).
- Na sušnejših delih je v nižjih legah pričakovati razvoj fitocenoz v smeri sušnejših oblik kislh bukovih gozdov ali celo v kisloljubna borovja.

Slika 59: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za obrečne in poplavne gozdove



Ogroženost obrečnih in poplavnih gozdov zaradi podnebnih sprememb (Poljanec in sod., 2023):

- Zaradi spremembe temperaturnih in padavinskih razmer se je poslabšalo zdravstveno stanje nekaterih ključnih drevesnih vrst (črne jelše, velikega in ostrolistnega jesena, tudi robinije).
- Pogosti so vdori invazivnih tujerodnih rastlin (ITR), med katerimi prevladujejo: kanadska in orjaška zlata rozga (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*), žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*), japonski dresnik in njegov križanec češki dresnik (*Falopia japonica*, *F. x bohemica*), enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*), deljenolistna rudbekija (*Rudbeckia lacinata*) in še nekatere druge (indijski jagodnjak, navadna amorfa). Posledice vdora ITR so večplastne in dolgoročne (onemogočeno naravno pomlajevanje, vpliv na biotsko raznovrstnost, osiromašeno rastišč).
- V primeri višanja povprečnih letnih temperatur, bodo rastišča postopa postala sušnejša, lahko pričakujemo površinsko zmanjšanje rastišč tega GRT. Tudi zvišanje trenutno najvišjih temperatur bo neugodno vplivalo na ta ranljiv GRT.
- Predvideva se, da bi višje temperature lahko tudi pomenile daljše obdobje, v katerem bi se širila fitoftora (na črni jelši), kar lahko pomeni še višji delež okuženih dreves.

- Zaradi naštetega se povečuje potreba po doslednem izvajanju gojitveno varstvenih del (predvsem obžetev, odstranjevanje vzpenjavk, vzdrževanje tulcev), ki pa jih lastniki zaradi ekstremnih pogojev dela izvajajo vse manj.
- Manjša se območje razširjenosti GRT, saj je v današnjem času omejen le še na ozek pas ob vodotokih, ki se bo zaradi specifičnih ekoloških in rastiških zahtev, z morebitnimi podnebnimi spremembami (ekstremna temperaturna in padavinska nihanja) še dodatno zmanjševal.
- Podnebne spremembe povečujejo pogostnost naravnih ujm, zlasti močnih vetrov in biotskih dejavnikov (škodljivci, bolezni, zlasti hrastova pepelovka in jesenov ožig).
- Zaradi degradacije, bodo v dobovih ter dobovem belogabrovju in vezovju spremembe drevesne sestave in spremembe temperaturnega ter vodnega režima. Zaradi tega bo pomanjkanje primernih sestojev za semenenje oz. bodo problemi z izostajanjem polnih obrodov.
- V sestojih GRT Vezovje z ozkolistnim jesenom zaradi bolezni izpadajo dominantne oz. nosilne drevesne vrste (veliki in ozkolistni jesen ter dolgopecljati brest (vez)), na katere v prihodnosti ni smiselno računati. Jeseni se sušijo zaradi jesenovega ožiga, bresti zaradi holandske brestove bolezni.
- Velika je ogroženost sestojnih vrzeli z ITR (žlezava nedotika, ameriški javor, navadna robinija, kanadska in orjaška zlata rozga, japonski dresnik in križanci, navadna barvilnica, amorfa idr.), katere neposredno onemogočajo naravno pomlajevanje ključnih drevesnih vrst, saj zaradi hitre in agresivne rasti prerastejo pomladek naravnih drevesnih vrst v pritalnih plasteh.
- Zaradi vdora ITR, se bodo spremenile in poslabšale lastnosti tal, povečala se bo osiromašenost rastišč, zmanjšala se bo biotska raznovrstnost, povečala se bo objedenost avtohtonega mladja po rastlinojedi divjadi.

Ocena ranljivosti gozdov glede na ekosistemske storitve

Pri skupinah ekosistemskih storitev se izpostavljenost vplivom podnebnih sprememb pri posameznih storitvah zelo razlikujejo. Vsaka od ekosistemskih storitev pa je vsaj enemu od vplivov visoko izpostavljena. Funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti je tako najbolj izpostavljena suši in temperaturnim ekstremom ter biotskim škodljivim dejavnikom, ponor ogljika ogroža suša in temperaturni ekstremi ter vetrolomi, snegolomi in žledi, lesnoproizvodna funkcija je najbolj izpostavljena vplivom biotskih škodljivcev, rekreacijsko funkcijo ogrožajo požari ter vetrolomi, snegolomi in žledi, varovanje gozdnih zemljišč pa ogrožajo poplave in erozija. Prilagajanje je zelo počasno pri vseh vplivih pri ponoru ogljika. Preostale storitve se dobro prilagajajo predvsem suši in temperaturnim ekstremom, škodljivim biotskim dejavnikom ter požarom, z izjemo lesnoproizvodne funkcije, ki se prilagaja počasneje. V veliki meri se skupine storitev počasi prilagajajo poplavam in eroziji. Pomen različnih dejavnikov v smislu ranljivosti je za posamezne storitve različen. Za storitev ponor ogljika so bistveni vetrolomi, snegolomi in žledolomi, za storitev varovanja gozdnih zemljišč so to poplave in erozija, za lesnoproizvodno funkcijo predvsem vpliv biotskih škodljivih dejavnikov. Supine storitev so po ranljivosti uvrščene med najvišje tri razrede – srednje, srednje do zelo in zelo ranljiv.

Znatna ranljivost storitve ponora ogljika izvira iz tesne povezave med škodljivimi pojavi, ki povzročijo hipno zmanjšanje količine žive nadzemne rastlinske biomase. Ta je običajno zgodaj po dogodku odvzeta iz gozda (spravilo) kar pri velikopovršinskih motnjah pomeni veliko zmanjšanje zaloge ogljika, ki je v njej vezan, saj se predela v lesene izdelke ali se uporabi kot

vir energije. Hkrati se ob tem pospeši mineralizacija ogljika, ki je v obliki talne organske snovi shranjen v tleh, kar pomeni dodatno emisijo toplogrednih plinov. V tem smislu je hitra obnova gozda s sadnjo bistvena za zaviranje mineralizacije organske snovi v tleh in obnove nadzemne rastlinske biomase.

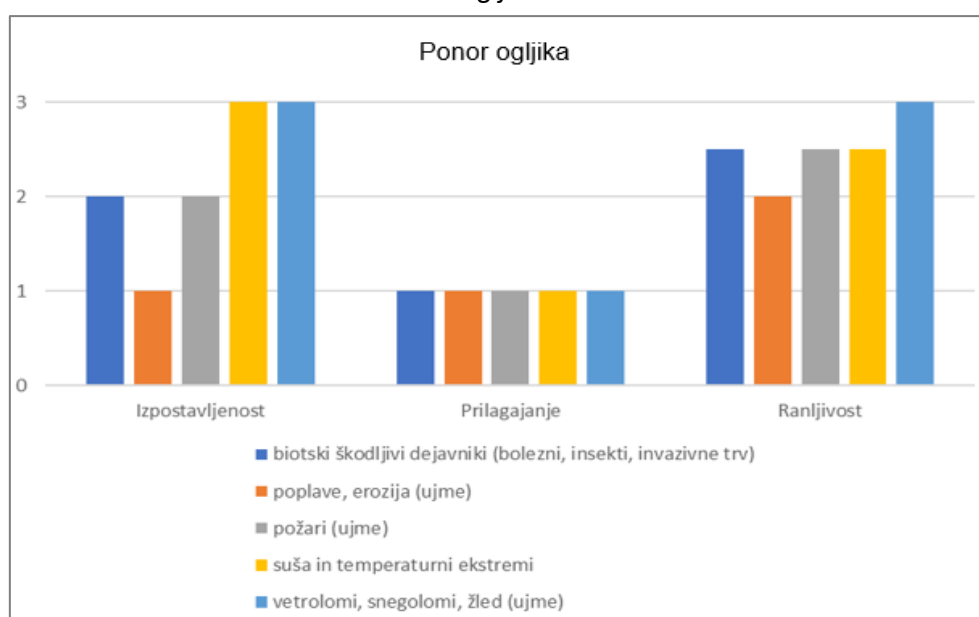
Poplave in pojavi erozije sta dejavnika, ki močnejše ogrozita predvsem tla in pritalno vegetacijo – dva pomembna elementa, ki vplivata na prisotnost storitve varovanja gozdnih zemljišč. Tako poplave kot erozija namreč lahko odneseta veliko količine tal in hkrati tudi nizko vegetacijo, to pa lahko le še okrepi razdiralni učinek obeh pojavov.

Biotski škodljivi dejavniki bistveno prispevajo k ranljivosti storitve proizvodnje lesa, saj lahko različne živalske vrste in vrste gliv močno zmanjšajo rastni potencial drevja (poškodbe zaradi podlubnikov, gliv, rilčkarjev, ...) bodisi s tem ko oslabijo listno površino ali poškodujejo prevodne elemente pod skorjo drevja. To vpliv je lahko kratkotrajen ali dolgoročen, v obeh primerih pa je pomembno, da poškodovano drevje saniramo ali odstranimo in tako zagotovimo možnosti za obnovo. Ranljivost se ne zrcali le v ekoloških poškodbah temveč tudi v ekonomski škodi, saj je lahko tako drevje manj vredno, hkrati pa običajno pomeni tudi kratkotrajno povečano ponudbo lesa na trgu kar prinaša nižje cene lesa.

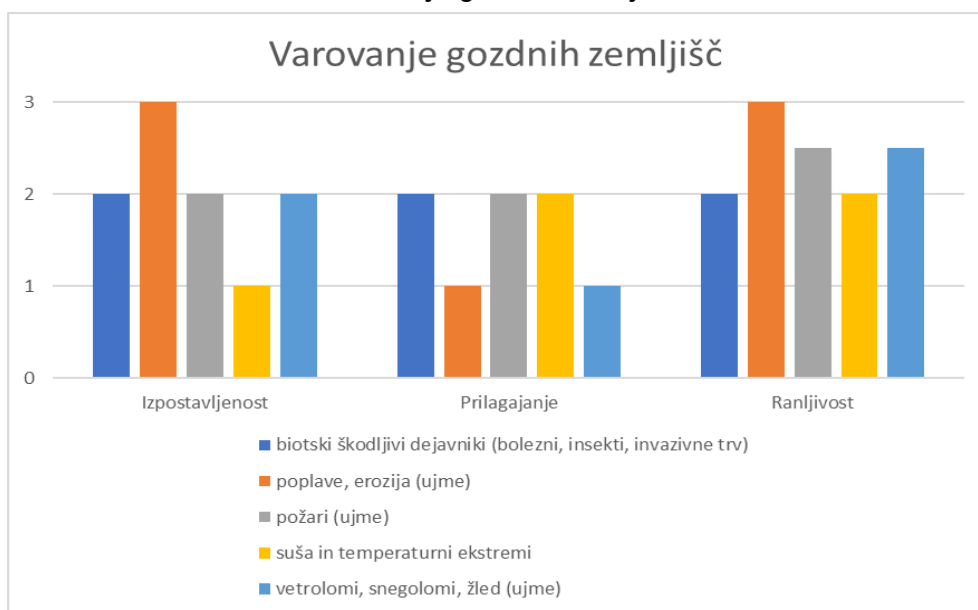
Preglednica 135: Povprečne ocene izpostavljenosti, zmožnosti prilagajanja in ranljivosti naših gozdov glede opravljanja ekosistemskih storitev

EKOSISTEMSKE STORITVE	Izpostavljenost	Prilagajanje	Ranljivost
funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti	2	2	2
lesnoproizvodna funkcija	2	2	2
ponor ogljika	2	1	2-3
rekreacijska funkcija	3	2	2-3
varovanje gozdnih zemljišč	2	2	2

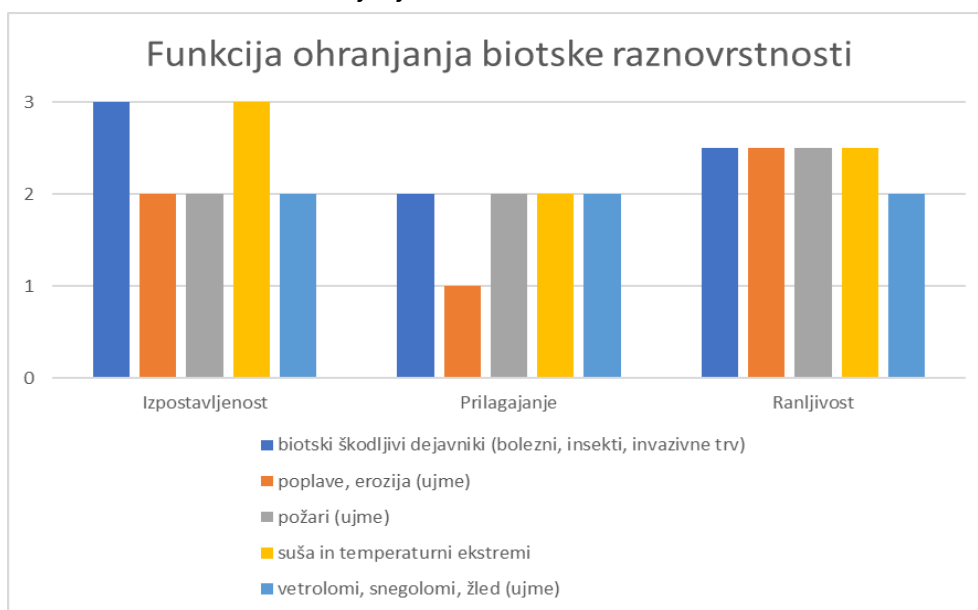
Slika 60: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za ES gozdov za ponor ogljika



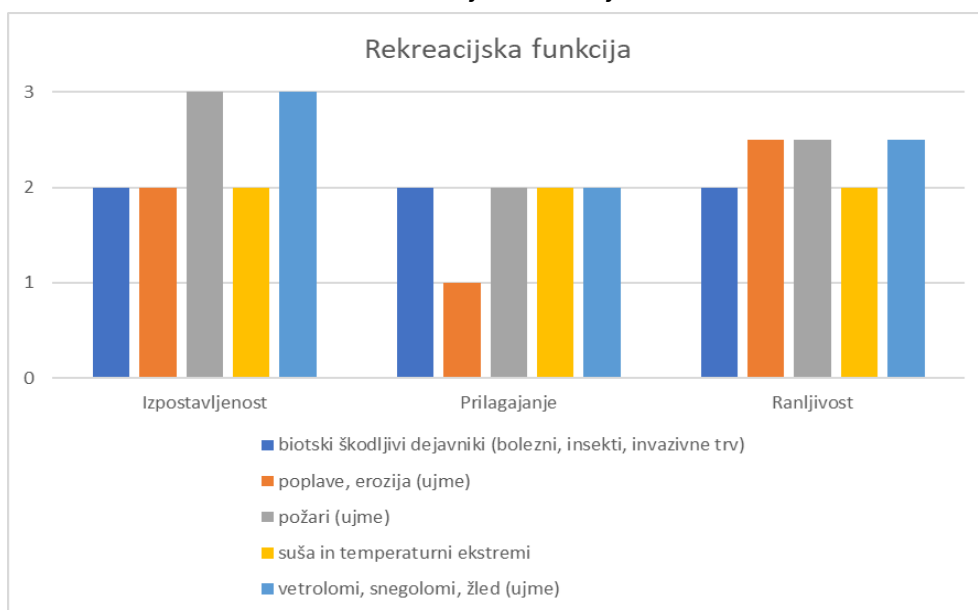
Slika 61: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za ES gozdov za varovanje gozdnih zemljišč



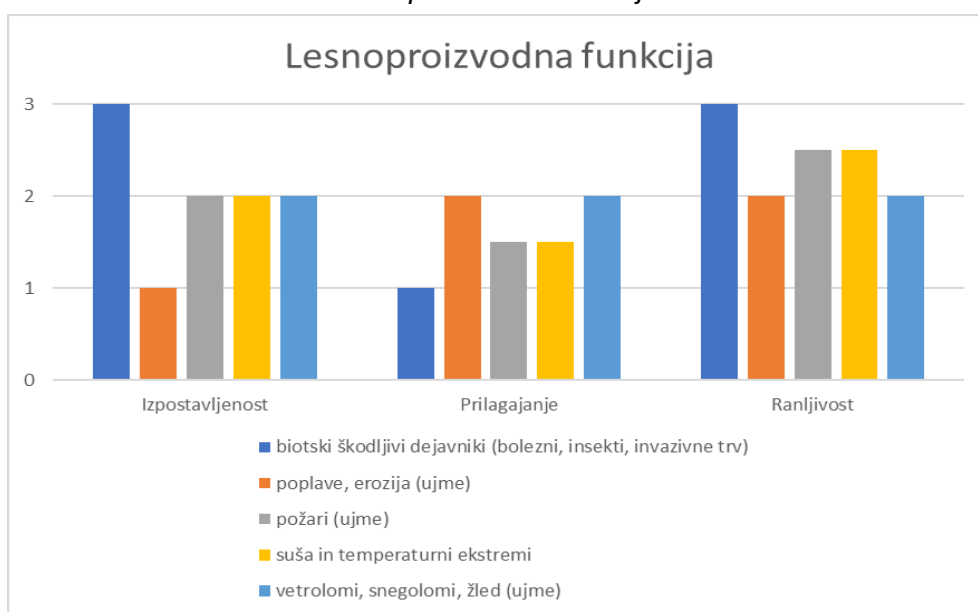
Slika 62: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za ES gozdov za ohranjanje biotske raznovrstnosti



Slika 63: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za ES gozdov za rekreacijsko funkcijo



Slika 64: Povprečne ocene izpostavljenosti, prilagajanja in ranljivosti za ES gozdov za lesnoproizvodno funkcijo



Ukrepi v gozdarstvu

Izbranih je bilo 13 ključnih ukrepov za prilagajanje gozdarstva na vplive podnebnih sprememb. Za vsako izmed izbranih drevesnih vrst, tipov rastišč (gozdov) in ekosistemskih storitev je označeno kako pomembni so ti ukrepi, in sicer:

X	ukrep naj se nujno izvede
O	priporočljivo je, da se ukrep izvaja, ni pa nujno (preventiva, ...)
-	ukrep ni potreben
NR	ukrep ni relevanten

Nujni ukrepi, ki so pomembni pri vseh drevesnih vrstah so adaptivno gospodarjenje z gozdovi z upoštevanjem tveganj, sadnja perspektivnih provenienc, prilagajanje proizvodne dobe in ukrepov nege, aktivno izvajanje ukrepov varstva gozdov (sanitarna sečnja, uporaba feromonov, ...), spremljanje in monitoring pojava bolezni in škodljivcev ter stanja drevja (kontinuirano), razvoj in uporaba tehnik pridobivanja, dodelave, shranjevanja semena in vzgoje sadik ter sadnje in redno sodelovanje in izobraževanje deležnikov. Pri aktivnem izvajanju ukrepov varstva gozdov je izvedba teh ukrepov, pri bukvi in gradnu, nujna le regionalno pri iglavcih pa nujna povsod. Pri ukrepu gozdnega red in sečnih ostankov je za listavca ukrep le priporočljiv, medtem ko je za iglavce obvezen. Preostali ukrepi za drevesne vrste niso relevantni.

Preglednica 136: Drevesne vrste in ukrepi - izbor

Drevesne vrste	Smreka	Bukev	Jelka	Graden	Rdeči bor
Adaptivno gospodarjenje z gozdovi z upoštevanjem tveganj	X	X	X	X	X
Uravnavaanje drevesne sestave	NR	NR	NR	NR	NR
Uravnavaanje zgradbe gozdov	NR	NR	NR	NR	NR
Sadnja perspektivnih vrst in provenienc	X	X	X	X	X
Sadnja rastišču primernih vrst	NR	NR	NR	NR	NR
Prilagajanje proizvodnje dobe in ukrepov nege za (primer pomladitvene sečnje v času masovnega obroda...)	X	X	X	X	X
Aktivno izvajanje ukrepi varstva gozd-v - sanitarna sečnja, uporaba feromonov,	X	X*	X	X*	X
Gozdni red in sečni ostanki	X	O	X	O	X
Spremljanje in monitoring pojava bolezni in škodljivcev in stanja drevja - kontinuirano (uporaba modelnih napovedi, terenskih pregledov, modernih tehnik ...)	X	X	X	X	X
Razvoj in uporaba inovativnih tehnik pridobivanja, dodelave, shranjevanja semena in vzgoje sadik ter sadnje	X	X	X	X	X
Preprečevanje požarov (skrb za preseke, poti, ...)	NR	NR	NR	NR	NR
Kontrola, nadzor mednarodnega trgovanja	NR	NR	NR	NR	NR
Sodelovanje in izobraževanje deležnikov	X	X	X	X	X

*Regionalno

Vir: GIS, ZGS odgovori na vprašalnik

Ukrepi, ki se morajo izvajati nujno za vsa različna rastišča (tipe gozdov), so adaptivno gospodarjenje z upoštevanjem tveganj, uravnavaanje zgradbe gozdov, spremljanje in monitoring pojava bolezni in škodljivcev in stanja drevja (kontinuirano) in sodelovanje ter izobraževanje deležnikov. Uravnavaanje drevesne vrste je nujen ukrep za kisloljubna bukovja, bukovja na karbonatnih in mešanih kamninah ter naravna jelovja in smrekovja, pri preostalih rastiščih je ta ukrep priporočljiv. Sadnja perspektivnih vrst in provenienc je manj pomembna in le priporočljiva v naravnih jelovjih in smrekovjih. Sadnja rastišču primernih vrst je nujen ukrep v bukovjih na karbonatnih in mešanih kamninah, obrečnih in poplavnih gozdovih ter naravnih jelovjih in smrekovjih. V jelovih bukovjih in kisloljubnih bukovjih je ukrep priporočljiv. Prilagajanje proizvodne dobe in ukrepov nege je nujna za vsa rastišča z izjemo naravnih jelovij in smrekovij, kjer je ukrep le priporočen. Aktivno izvajanje ukrepov varstva gozdov in ukrep gozdnega reda ter sečnih ostankov sta nujna v jelovih bukovjih ter naravnih jelovjih in smrekovjih. Razvoj in uporaba inovativnih tehnik pridobivanja, dodelave, shranjevanja semena in vzgoje sadik ter sadnje ni relevantno na rastiščih jelovih bukovij, kisloljubnih bukovij ter bukovij na karbonatnih in mešanih kamninah, med tem ko je to nujen ukrep za obrečne in poplavne gozdove ter naravna jelovja in smrekovja. Ukrep za preprečevanje požarov pri večini rastišč niso potrebni, priporočen je le v naravnih jelovjih in smrekovjih. Ukrep kontrole, nadzora

mednarodnega trgovanja pa je nujen v obrečnih in poplavnih gozdovih, na preostalih rastiščih pa priporočen.

Preglednica 137: Skupine rastišč in ukrepi - izbor

Skupina rastišč	Jelov o buko vje	Kisloljubna bukovja	Bukovje na karb. in mešanih kamninah	Obrečni in poplavni gozdovi	Naravna jelovja in smrekovja
Adaptivno gospodarjenje z gozdovi z upoštevanjem tveganj	X	X	X	X	X
Urnavanje drevesne sestave	O	X	X	O	X
Urnavanje zgradbe gozdov	X	X	X	X	X
Sadnja perspektivnih vrst in provenienc	X	X	X	X	O
Sadnja rastišču primernih vrst	O	O	X	X	X
Prilagajanje proizvodnje dobe in ukrepov nege za (primer pomladitvene sečnje v času masovnega obroda, ...)	X	X	X	X	O
Aktivno izvajanje ukrepov varstva gozd-v - sanitarna sečnja, uporaba feromonov	X	O	O	O	X
Gozdni red in sečni ostanki	X	O	O	O	X
Spremljanje in monitoring pojava bolezni in škodljivcev in stanja drevja - kontinuirano (uporaba modelnih napovedi, terenskih pregledov, modernih tehnik, ...)	X	X	X	X	X
Razvoj in uporaba inovativnih tehnik pridobivanja, dodelave, shranjevanja semena in vzgoje sadik ter sadnje	NR	NR	NR	X	X
Preprečevanje požarov (skrb za preseke, poti, ...)	-	-	-	-	O
Kontrola, nadzor mednarodnega trgovanja	O	O	O	X	O
Sodelovanje in izobraževanje deležnikov	X	X	X	X	X

Vir: GIS, ZGS odgovori na vprašalnik

Pri vseh izbranih ekosistemskih storitvah je nujno izvajanje sledečih ukrepov: adaptivno gospodarjenje z gozdovi z upoštevanjem tveganj, urnavanje zgradbe gozdov, sadnja rastišču primernih vrst in sodelovanje ter izobraževanje deležnikov. Ukrepa, ki sta za večino ekosistemskih storitev priporočena sta ukrep gozdnega reda in kontrola ter nadzor mednarodnega trgovanja. Ukrep preprečevanja požarov je nujen pri vseh ES razen priporočen pri funkciji ohranjanja biotske pestrosti. Prav tako je nujno urnavanje drevesne sestave pri vseh razen pri ponoru ogljika in funkciji ohranjanja biotske pestrosti. Sadnja perspektivnih vrst in provenienc je nujna pri lesnoproizvodni funkciji, ponori ogljika in funkciji ohranjanja biotske pestrosti, pri preostalih je ukrep priporočljiv. Prilagajanje proizvodnje dobe in ukrepov nege je nujna pri lesnoproizvodni funkciji in ponoru ogljika, pri preostalih storitvah je ukrep priporočen. Aktivno izvajanje ukrepov varstva gozdov je nujno pri lesnoproizvodni funkciji, ponoru ogljika in varovanju gozdnih zemljišč. Pri funkciji ohranjanja biotske pestrosti in rekreacijski funkciji je ta ukrep zelo priporočljiv. Prav tako je spremljanje in monitoring pojava bolezni in škodljivcev in stanja drevja nujen ukrep pri večini ekosistemskih storitvah, pri rekreacijski funkciji je priporočen. Razvoj in uporaba inovativnih tehnik pridobivanja, dodelave, shranjevanja semena in vzgoje sadik ter sadnje je nujen za lesnoproizvodno funkcijo, priporočen za funkcijo ohranjanja biotske pestrosti in ponora ogljika, za varovanje gozdnih zemljišč in rekreacijsko funkcijo pa ni relevanten.

Preglednica 138: Ekosistemske storitve in ukrepi - izbor

Ekosistemske storitve	Lesnoproizvodna funkcija	Ponor TGP	Funkcija ohranjanja biotske pestrosti	Varovanje gozdnih zemljišč	Rekreacijska funkcija
Adaptivno gospodarjenje z gozdovi z upoštevanjem tveganj	X	X	X	X	X
Uravnavanje drevesne sestave	X	O	O	X	X
Uravnavanje zgradbe gozdov	X	X	X	X	X
Sadnja perspektivnih vrst in provenienc	X	X	X	O	O
Sadnja rastišču primernih vrst	X	X	X	X	X
Prilagajanje proizvodnje dobe in ukrepov nege za (primer pomladitvene sečnje v času masovnega obroda, ...)	X	X	O	O	O
Aktivno izvajanje ukrepov varstva gozdov - sanitarna sečnja, uporaba feromonov,	X	X	O	X	O
Gozdni red in sečni ostanki	O	O	O	O	X
Spremljanje in monitoring pojava bolezni in škodljivcev in stanja drevja - kontinuirano (uporaba modelnih napovedi, terenskih pregledov, modernih tehnik, ...)	X	X	X	X	O
Razvoj in uporaba inovativnih tehnik pridobivanja, dodelave, shranjevanja semena in vzgoje sadik ter sadnje	X	O	O	NR	NR
Preprečevanje požarov (skrb za preseke, poti, ...)	X	X	O	X	X
Kontrola, nadzor mednarodnega trgovanja	X	O	O	O	O
Sodelovanje in izobraževanje deležnikov	X	X	X	X	X

Vir: GIS, ZGS odgovori na vprašalnik

9. ZAKLJUČNE UGOTOVITVE IN PRIPOROČILA

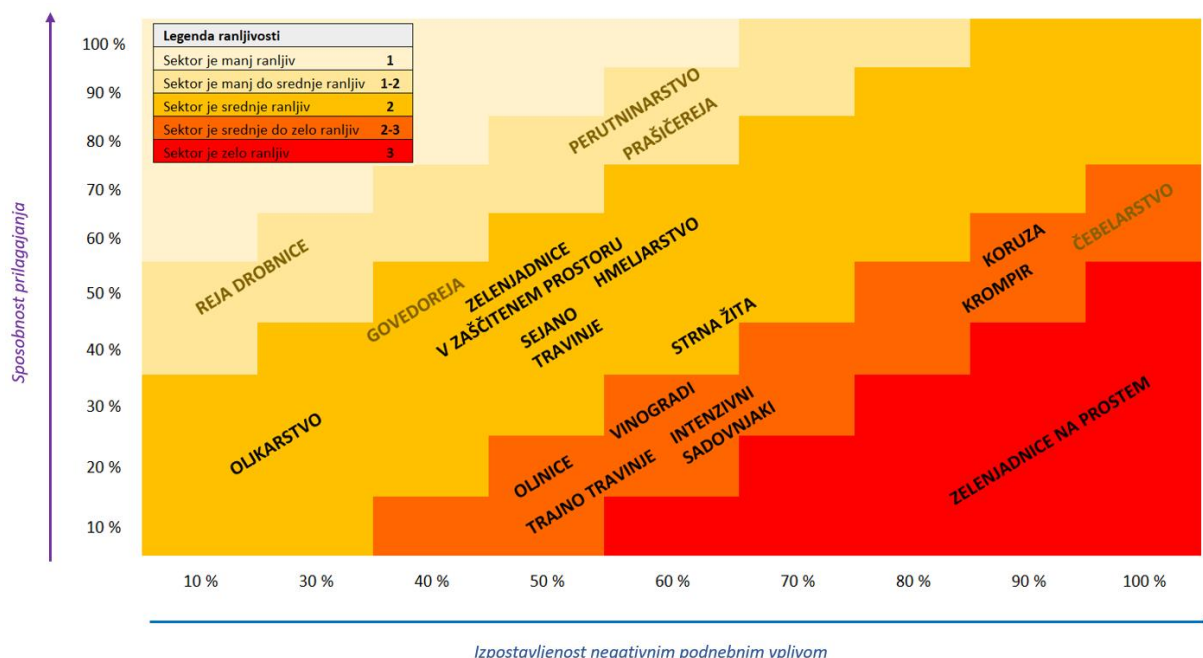
Za namen priprave nove strategije prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam so bile pregledane številne strokovne podlage (npr. mednarodne in nacionalne politike ter strateški dokumenti, pregled raziskav, orodij in podatkov, pregled ukrepov prilagajanja in podobno; te vsebine so opisane v *poglavjih od 3 do 7*).

Osrednji del aktivnosti te projektne naloge pa je bila ocena ranljivosti kmetijstva (po posameznih kmetijskih sektorjih) in gozdarstva (po posameznih drevesnih vrstah, rastiščih oz. tipih gozdov in nekaterih skupinah ekosistemskih storitev). Zaradi pomanjkanja kvantitativnih podatkov o izpostavljenosti, občutljivosti in sposobnosti prilagajanja kmetijstva in gozdarstva, ni bilo mogoče izvesti kvantitativne ocene ranljivosti. Zato se je pripravila celovita kvalitativna ocena, ki temelji na izhodiščih IPCC (izhodišča IPCC in pristop k oceni ranljivosti so opisani v *poglavju 2*). Podrobnejši rezultati uporabljenega pristopa so opisani v *poglavju 8*. Glavni sintezni izsledki, ugotovitve in priporočila pa so podani v tem poglavju, ločeno za kmetijstvo in gozdarstvo.

9.1 Zaključki in priporočila: Kmetijstvo

Kmetijske sektorje smo na podlagi rezultatov v tej projektni nalogi razvite metodologije razvrstili na enotni premici, tako kot prikazuje spodnja slika. Rezultati kažejo, da se je največ sektorjev uvrstilo med srednje do zelo ranljive (7 sektorjev: krompir, koruza, intenzivni sadovnjaki, vinogradi, trajno travinje, oljnice in čebelarstvo) in srednje ranljive (6 sektorjev: hmeljarstvo, zelenjadnice v zaščitenem prostoru, strna žita, sejano travinje, oljkarstvo in govedoreja). Ostali živinorejski sektorji perutninarstvo, prašičereja in reja drobnice so se uvrstili med manj do srednje ranljive. Najbolj ranljiva pa je pridelava zelenjadnic na prostem.

Slika 65: Rangiranje kmetijskih sektorjev po posameznih stopnjah ranljivosti



Vir: lastni preračuni KIS

Poleg zelenjadnic na prostem sta negativnim podnebnim vplivom zelo izpostavljena še krompir in koruza, vendar imata za razliko od zelenjadnic na prostem večjo sposobnost prilagajanja, zato sta uvrščena v razred srednje do velike ranljivosti. Vsi preostali sektorji rastlinske

pridelave so srednje izpostavljeni negativnim podnebnim vplivom z različno stopnjo prilagajanja (npr. uspešneje se prilagajajo zelenjadnice v zaščitenem prostoru, hmeljarstvo in sejano travinje). Izjema so oljke, ki so bolje prilagojene nekaterim negativnim dejavnikom podnebja.

Negativni vplivi, s katerimi se soočajo poljščine (koruza, krompir, oljnice in strna žita), trajni nasadi (intenzivni sadovnjaki in vinogradi) in travinje so predvsem suša in vročinski stres, ekstremni vremenski pojavi (npr. obilna deževja, neurja s točo, pozebe) ter spremembe pogostnosti in intenzitete napadov škodljivcev in bolezni. Po pričakovanjih pa so največje težave pri rastlinski pridelavi podnebne spremembe, povezane z naraščajočimi temperaturami zraka. Posledice slednjega se kažejo v sušnem in vročinskem stresu rastlin, ožigih listov in plodov ter povečani evaporaciji. Najučinkovitejši ukrep pri prilagajanju na sušo je namakanje. Ukrep namakanja se izvaja (praviloma z izjemo trajnega in sejanega travinja), vendar v veliko premajhnem obsegu, da bi to vplivalo na uspešno prilagajanje. Naslednji neugodni podnebni vpliv, ki je skupen večini rastlinskih sektorjev, je razporeditev in količina padavin ter čedalje pogostejši pojavi ekstremnih vremenskih dogodkov (Slika 66). Za njegovo zmanjšanje so kmetijstvu na voljo nekateri ukrepi prilagajanja (npr. protitočne mreže, drenaže), vendar se ti ukrepi na terenu izvajajo v premajhnem obsegu, zato je tukaj še vedno prevladujoč mehanizem zavarovanj in odškodnin po škodnih dogodkih. Pri trajnih nasadih (intenzivni sadovnjaki, vinogradi in oljčniki) in zelenjadnicah je precejšnje tveganje za pozebe. Za zaščito pred pozebo se izvajajo številni ukrepi (sistemi oroševanja, grelniki itd.), vendar je škoda zaradi pozeb še vedno velika. S podnebnimi spremembami se povečuje tudi pogostnost in intenziteta napadov škodljivih organizmov in bolezni, tudi pojav novih bolezni in širitev na nova območja. Tej težavi so izpostavljeni vsi rastlinski sektorji. Skupna posledica vsega naštetega je izpad pridelka in spremenjena kakovost pridelka, kar vodi do poslabšanja ekonomičnosti kmetijstva in zmanjšanja razpoložljivosti hrane za potrošnike.

Izpad pridelka krmnih rastlin pomeni tudi izpad krme za živali. Pomanjkanje krme je skupaj s spremenjeno kakovostjo krme med najpomembnejšimi posledicami podnebnih sprememb na konkurenčnost živinoreje. Posredni vplivi podnebnih sprememb se odražajo tudi v pomanjkanju oskrbe z vodo (razpoložljivost vode, predvsem v sušnih obdobjih) ter širjenju nalezljivih bolezni in zajedavcev. Najpomembnejši neposredni vpliv na rejne živali je vročinski stres, ki ga povzročajo naraščajoče temperature ozračja (v kombinaciji z vlažnostjo). Vročinski stres vodi v padec proizvodnje ter poslabšanje zdravstvenega stanja in reprodukcije. Govedoreja in reja drobnice je v primerjavi s prašičerejo in perutninarstvom bolj ranljiva predvsem zaradi velike odvisnosti od razpoložljive voluminozne krme, pridelane v Sloveniji. Gre za krmo, ki je ni mogoče v večjem obsegu dobavljati iz globalnih trgov. Izpad domače krme lahko v prašičereji in perutninarstvu nadomestimo z žiti in oljnimi tropinami iz tujih trgov. Vročinskemu stresu sta izpostavljena tudi perutninarstvo in prašičereja, vendar so možnosti za prilagajanje teh dveh sektorjev razmeroma dobre (kontrolirane razmere v hlevih). V primerjavi z govedom drobnica bolje prenaša vročino, saj je to že v osnovi živalska vrsta, ki je bolje prilagojena visokim temperaturam, pri čemer se koze bolje spopadajo z različnimi stresorji kot ovce. Rezultati kažejo, da je znotraj živinoreje najbolj ranljivo čebelarstvo, ki je visoko izpostavljeno večini negativnih podnebnih dejavnikov. To so predvsem vročinski valovi in pogosti ekstremni vremenski pojavi, ki neposredno vplivajo na izpad čebeljih paš, povečanje pojava bolezni in škodljivcev čebel ter počasen razvoj in šibkost čebeljih družin.

Slika 66: Skupinska matrika podnebnih sprememb in njihovih posledic ter skupinska matrika ukrepov prilagajanja, po sektorjih

	Strna žita	Koruzna	Krompir	Oljnice	Zelenjadnice na prostem	Zelenjadnice zaščiten prostor	Intenzivni sadovnjaki	Oljčniki	Vinogradi	Hmeljarstvo	Trajno travnje	Sejano travnje	Govedoreja	Perutninarstvo	Praščereja	Reja drobnice	Čebelarstvo
Višje temperature zraka (sušni in vročinski stres, evaporacija itd.)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*
Višje temperature zraka (vročinski stres pri rejnih živalih)													*	*	*	*	*
Spomladanska pozeba					*	*	*	*	*								*
Spremembe v razporeditvi in količini padavin	*	*	*	*					*								*
Drugi ekstremni vremenski pojavi (toča, vetrolom itd.)	*	*	*	*	*		*	*	*	*							*
Spremenjene fenološke faze (motene faze)	*	*	*	*	*	*			*		*	*					*
Spremenjena vegetacijska doba za pridelavo (podaljšanje dobe)	*	*	*	*							*	*					
Škodljivci in boleznirastlin	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
Bolezni in obolenja živali (tudi zajedalci), motena reprodukcija													*	*	*	*	*
Izpad pridelka, kakovost pridelkov in/ali proizvodov	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Izpad krme za živali, spremenjena kakovost krme itd.													*	*	*	*	*

	Strna žita	Koruzna	Krompir	Oljnice	Zelenjadnice na prostem	Zelenjadnice zaščiten prostor	Sadovnjaki	Oljčniki	Vinogradi	Hmeljarstvo	Trajno travnje	Sejano travnje	Govedoreja	Perutninarstvo	Praščereja	Reja drobnice	Čebelarstvo
P1: Prilagajanje proizvodnje in agrotehnične prakse																	
Izbira primerne lokacije zemljišč, rajonizacija	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
Raba, obdelava in oskrba tal	*	*	*	*	*				*	*	*	*					
Žlahtnenje ter izbira ustreznih rastlinskih vrst in sort	*	*	*	*	*	*		*	*	*		*					*
Časovno prilagajanje delovnih opravil	*	*	*	*	*	*					*	*					
Precizno kmetijstvo, digitalizacija	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*
Selekcija živali in izbira primernih vrst ali pasem													*	*	*	*	*
Optimizacija živinoreje													*	*	*	*	*
P2: Namakanje in gospodarjenje z vodo																	
Namakalna infrastruktura in oprema	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
P3: Zaščita pred neugodnimi vremenskimi pojavi																	
Mreže proti toči							*	*	*								
Zaščita pred pozebo					*	*	*	*	*								
Rastlinska pridelava v zaščitenem prostoru					*	*											
Senčenje in hlajenje (mreže, oroševanje)					*	*	*										
Ureditev prostorov za živali													*	*	*	*	*
P4: Zaščita pred škodljivci in boleznimi																	
Mreža proti škodljivcem					*		*										
Zdravstveno varstvo živali													*	*	*	*	*
Prilagajanje delovnih opravil in postopkov	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					*
Spremljanje in monitoring bolezni in škodljivcev	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*
P5: Zaščita dohodka (zmanjševanje ekonomskih posledic in tveganj)																	
Zavarovanje pridelkov in živali	*	*	*	*	*		*		*	*							
Izplačila za izredne dogodke - naravne nesreče	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
Diverzifikacija kmetijske dejavnosti	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Druge dohodkovne podpore kmetijstvu	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
P6: Informiranje, svetovanje, sodelovanje in raziskave																	
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Glavni zaključki in priporočila po sektorjih

POLJEDELJSTVO

Pri vseh poljščinah velja priporočilo glede nadaljevanja izvajanja raziskav in razvoja na področju sortnega izbora in agro-tehničnih ukrepov za prilagajanje (nove sorte, nove tehnologije in prakse itd.). Izbira in razvoj tolerantnejših sort na sušni stres se uveljavljajo v praksi, vendar ne nudijo zadovoljive prilagoditve v primeru pojava ekstremnih suš ali visokih temperatur. Zato je nujno nadaljevanje izvajanja neodvisnih preizkušanj in registracije sort z namenom, da se spremlja žlahtniteljski napredek in prepozna rodnejše in tolerantnejše sorte znotraj specifičnih rastlinskih vrst.

Na splošno je potrebno v državi izboljšati pogoje za izvajanje namakanja (administrativne ovire pri projektiranju in postavitvi novih namakalnih sistemov, težave pri vzdrževanju obstoječih namakalnih sistemov itd.). Smiselno bi bilo vzpostaviti kompetenčne centre dobrih praks na obstoječi infrastrukturi in jih primerno opremiti z najnovejšo tehniko v pridelavi poljščin. Na teh raziskovalnih postajah bi se v sodelovanju znanosti, stroke in zainteresirane javnosti izvajali in preizkušali ter prikazovali najnovejši ukrepi z vidika prilagajanja podnebnim spremembam, varovanja okolja in prenos najnovejših tehnologij pridelave, katere se preizkušajo za razmere v Sloveniji. Priporoča pa se tudi povečanje informiranosti in ozaveščenosti pridelovalcev o podnebnih spremembah in možnih ukrepih prilagajanja.

- **Strna žita:** najpomembnejša ukrepa pri prilagajanju pridelave žit na podnebne spremembe sta namakanje in žlahtnjenje odpornejših sort. Pri tem se pojavlja vprašanje ekonomičnosti namakanja in dejstvo, da v Sloveniji poteka program žlahtnjenja žit v manjšem obsegu in je tako večina prevladujočih sort požlahtnjenih v tujini. Najhitreje se v kmetijsko prakso implementira agro-tehnične ukrepe in izbiro sort žit. Zato se priporoča, da Javna služba za poljedelstvo nadaljuje s poskusi sort, ki bodo izkazovale večje sposobnosti kljubovanja pomanjkanju vode in visokim temperaturam ter večjo odpornost na poleganje in tolerantnost na bolezni in škodljivce.
- **Koruza:** Priporoča se, da Javna službe za poljedelstvo nadaljuje sortne poskuse, s čimer se bo lahko doseglo boljšo izbiro sort koruze, ki bodo sposobne prenesti spremenjene podnebne razmere. Poleg tega nadgrajevanje sortnih poskusov koruze s poligoni za preizkušanje tolerantnosti na pomanjkanje vlage in vročinski stres ter odpornost na poleganje in tolerantnost na bolezni in škodljivce. Pridelovalcem se priporoča nadaljevanje izvajanja agro-tehničnih ukrepov. Splošno razširjena sta sprememba rokov setve in povečanje organske snovi v tleh. Ranljivost pridelave koruze se lahko precej zmanjša z izbiro primernih zemljišč in s skrajnim ukrepom nadomeščanja setve koruze z drugimi poljščinami (ko ekonomičnost pridelave koruze zaradi različnih razlogov ni več smiselna). Namakanje bi bilo smiselno le v primeru, če bi se namakalo večje površine.
- **Krompir:** krompir ni najbolje prilagojen na stresne razmere, predvsem zaradi razmeroma plitvega koreninskega sistema. Pridelava krompirja zahteva najboljša globoka tla, ki pa so v Sloveniji redka, zato je ob vse pogostejših sušah nujen ukrep namakanja. Pomemben pa je tudi izbor sort s primerno ranostjo. Pozne sorte morajo biti čim bolj odporne proti krompirjevi plesni. Zaradi precej težav z boleznimi in škodljivci pri pridelavi krompirja bi bilo potrebno pogostejše spremljanje okužb na njivah.

TRAJNI NASADI

Za trajne nasade velja splošno priporočilo glede nadaljevanja selekcijskega dela in introdukcije sort v sklopu Javnih služb sadjarstva, vinogradništva in oljkarstva. Raziskati je potrebno tudi tehnologije pridelave in alternativne prakse, primerne za naše klimatsko področje (ob upoštevanju možnih podnebnih sprememb). Hkrati so potrebna izobraževanja pridelovalcev, ki naj temeljijo na ugotovitvah in znanju različnih Javnih služb in raziskovalnih projektov. Priporoča se nadaljevanje državnega sofinanciranja naložb v namakanje, protitočne mreže in različne zaščite proti pozebi, ter zagotoviti pogoje za enostavnejšo izvedbo teh naložb.

- **Intenzivni sadovnjaki:** zaradi vse daljših sušnih obdobj in ekstremnih vremenskih pojavov se veliko pozornosti namenja naložbam, kot so izgradnja namakalnih sistemov, postavitve sistemov oroševanja in protitočne mreže. Priporoča se, da država nadaljuje s sofinanciranjem teh naložb, ki so izredno drage in si jih večina pridelovalcev sadja brez pomoči države ne more privoščiti. Priporoča se tudi nadaljevanje izvajanja raziskav in poskusov vezanih na prilagajanje sadjarstva podnebnim ujmam (npr. s preizkušanjem razpršilnega sistema, ki bi lahko v sadovnjakih učinkovito zaviral fenološki razvoj dreves in tako povečal odpornost nasada na pomladanske pozebe in testiranjem nekaterih rastlinskih bioregulatorjev, ki lahko manipulirajo rodni nastavek).
- **Vinogradništvo:** posledice podnebnih sprememb se kažejo na kakovosti in količini pridelanega grozdja in vina. Poleg pogostih suš in toč, dodatno škodo povzročajo vse pogostejše pozebe ter večja pojavnost glivičnih bolezni in škodljivcev. Večina vinogradov nima možnosti obrambe pred pozebo. Obramba proti toči je učinkovita s postavitvijo protitočnih mrež, medtem, ko je prilagajanje na sušo in visoke temperature počasnejše in manj uspešno. Najuspešnejši ukrep pri slednjem je namakanje, vendar so naložbe v namakalne sisteme drage, zato se predvideva, da bo večina slovenskih vinogradov, vsaj kratkoročno ostala brez namakanja. Vinogradnikom so za prilagajanje na voljo ukrepi, kot so: izbira sort in podlag vinske trte tolerantnejših na pomanjkanje vode, introdukcija novih sort, sorte s poznejšim brstenjem, primerna izbira lokacije za postavitev vinograda (skupaj s premišljeno postavitvijo in načrtovanjem) in primerna obdelava tal.

Priporočila: za dolgoročno spremljanje vpliva in posledic toplotnega stresa je potrebno izboljšati mrežo klimatoloških in padavinskih vremenskih postaj, nameščenih v vinogradniška območja. Prav tako bi se moral sušni stres vinske spremljati bolj natančno in pogosteje, z natančnimi meritvami in ne zgolj prek vizualne ocene. Poleg spremljanja podatkov o površinah vinogradov, pokritih s protitočnimi mrežami, bi bilo koristno raziskati tudi vpliv mrež na kakovost vina. Priporoča se natančno spremljanje vodnega potenciala vinske trte in ostalih fizioloških funkcij, predvsem v luči učinkovitosti namakanja. Za vinsko trto, ki bo odpornejša na sušne in bolj vroče razmere, se priporoča nadaljevanje selekcijskega dela in introdukcije odpornejših sort iz mediteranskega območja, ter razviti nove podlage z dobrim potencialom odpornosti proti sušnemu stresu. Priporoča se tudi izvedbo večletnih poskusov, kjer bi se natančneje spremljalo fenološke faze in čas dozorevanja grozdja.

- **Oljkarstvo:** Slovenija je ena izmed najsevernejših leg, kjer oljka še uspeva. Za razliko od ostalih pridelovalnih območij je pri nas količina padavin večja, praviloma so nižje poletne temperature in tudi nižje minimalne zimske temperature, zaradi katerih prihaja do zimskih pozeb. Prav zato se izbira sorte, ki bolje prenašajo nizke zimske temperature, pri čemer pa je omejen sortni izbor oljk. Priporoča se boljše raziskati občutljivost sort na nizke temperature. Tako kot ostala rastlinska proizvodnja se tudi oljkarstvo sooča s sušo in njenimi posledicami, vendar manj intenzivno. Učinkovita ukrepa prilagajanja sta

namakanje, ki je v praksi malo razširjeno in izbira sort, odpornejših na sušni stres. Za dolgoročno spremljanje učinkovitosti namakanja oljk bi bilo potrebno spremljati pridelke v nasadih pred in po namakanju. Pomemben ukrep je tudi izbor sort, odpornejših na bolezni in škodljivce, ki so precejšnja težava v oljkarstvu.

ZELENJADNICE NA PROSTEM IN V ZAŠČITENIH PROSTORIH

Na pridelavo zelenjadnic najmočnejše vplivata sušni in temperaturni stres. Precejšnjo težavo predstavljajo tudi spomladanska pozeba in izjemni vremenski dogodki. Pri tem so zelenjadnice v zaščitenem prostoru manj ranljive, saj so zaradi zaščitenih pogojev pridelave manj izpostavljene različnim podnebnim vplivom. Zato tukaj velja splošno priporočilo, spodbujanje pridelave zelenjadnic v različnih zaščitenih prostorih (plastenjaki, steklenjaki, tuneli, itd.), kar je najučinkovitejši ukrep prilagajanja na podnebne spremembe.

Druga priporočila v pridelavi zelenjadnic so naslednja:

- v povezavi z namakanjem bi bilo potrebno vzpostaviti javni državni sistem za napoved namakanja (podobno kot je to urejeno na področju napovedovanja bolezni in škodljivcev). Potrebne so investicije v primarno in sekundarno infrastrukturo za namakanje in opremo, dobro pa bi bilo njive opremiti tudi s sodobno tehnologijo, ki bi omogočala spremljanje parametrov okolja (npr. vsebnosti vode v tleh) in uvedba digitalizacije oziroma avtomatizacije namakanja in oroševanja. Veljalo bi tudi preveriti primernost obstoječih modelov za podporo pri odločanju o namakanju in jih uvesti v prakso;
- v povezavi z izbiro vrst in sort se priporoča izbor v naših klimatskih razmerah preizkušenih vrst in sort iz lokalnega okolja in tudi s skupnega trga EU. Pomembno je zagotavljanje neodvisnih strokovnih informacij o vrednosti sort za pridelavo, pridobljenih s preizkušanjem v različnih pridelovalnih območjih in v različnih terminih ter o njihovi prilagojenosti slovenskim ravnim razmeram pri tistih vrstah oziroma skupinah zelenjadnic, za katere obstaja povpraševanje na trgu;
- glede tehnologij pridelave je potrebno preveriti in raziskati take tehnologije, ki bodo ob upoštevanju trajnostne rabe naravnih virov in okoljskih ciljev omogočale večjo produktivnost (količino in kakovost), podaljšanje sezone pridelave in predvsem manjšo odvisnost od vremenskih pogojev.

HMELJARSTVO

Hmeljarstvo je eden od bolj organiziranih sektorjev v smislu vlaganj v žlahtniteljski program in vzgojo kakovostnega sadilnega materiala ter v namakalne sisteme, kjer se je vzpostavil eden izmed najbolj vzornih sistemov namakanja v Sloveniji. Za sektor hmeljarstva se lahko zaključi, da je v luči spreminjajočih se podnebnih dejavnikov in napovedi eden od manj ranljivih, ob predpostavki, da se bo v Sloveniji nadaljevalo z izgradnjo in posodobitvijo namakalnih sistemov. Poleg namakanja so ključni ukrepi prilagajanja tudi žlahtnjenje, skrb za kakovost tal in ukrepi za povečanje deleža organske snovi v tleh ter redno spremljanje pojava bolezni in škodljivcev. Priporoča se:

- nadaljevanje izvajanja projektov, ki raziskujejo učinkovitost rabe vode in optimalnost namakanja (oprema/način, količina, čas) na kakovost in količino pridelka. Pomembno je preučiti tudi modele vodenja namakanja in jih prenesti v prakso;
- nadaljevanje z žlahtniteljskimi programi v okviru Javne službe za hmeljarstvo. Predvsem vzgoja novih slovenskih sort, ki bodo poleg novih trendov pri kakovostnih parametrih (aromatske in grenčične sorte hmelja) in odpornosti na škodljive organizme, prilagojene tudi na spremenjene podnebne razmere.

TRAVINJE

Največje težave na travinju so povezane s sušo in njenimi posledicami. Zato se večina prilagoditvenih ukrepov usmerja na ta podnebni vpliv, pri čemer se z razliko od ostalih rastlinskih sektorjev, namakanje na travinju praviloma ne izvaja. V primerjavi s trajnim travinjem se na sejnanem travinju izvaja več ukrepov. Najpomembnejši agro-tehnični ukrepi prilagajanja v povezavi s podnebnimi spremembami in priporočila so:

- **Trajno travinje:** ključni ukrepi so zgodnejša košnja, ki prispeva k bolj kakovostni krmi in hkrati omogoča večjo verjetnost uspešne rasti druge košnje v času, ko je sušni in vročinski stres manj pogost. Višja košnja prispeva k hitrejši regeneraciji travne ruše in tako skrajšuje čas izpostavljenosti golih tal vremenskim vplivom. V primeru močno razredčene travne ruše pa se priporoča dosejevanje ali vsejevanje vrst trav in metuljnic odpornejših na sušni stres. Za učinkovito spremljanje posledic sušnega stresa se priporoča izvajanje dolgoročnih travniških poskusov na različnih lokacijah po Sloveniji. Podatkovno bi se spremljala količina in kakovost pridelka, ki bi jih potem primerjali z meteorološkimi podatki za posamezno področje. Prav tako se premalo pozornosti posveča dolgoročnim spremembam botanične sestave oziroma biotske pestrosti na trajnem travinju, možnostim namakanja trajnega travinja in razvoju škodljivcev na višjih nadmorskih višinah,
- **Sejano travinje:** najpomembnejši ukrepi prilagajanja so setev na sušni stres bolj odpornih vrst trav, metuljnic in mešanic, zgodnejša košnja travne ruše za pridelavo visoko kakovostne krme in višina košnje. Vrste trav in metuljnic se glede odpornosti na sušo med seboj zelo razlikujejo. Rezultati o vrstah odpornejših na sušo se spremljajo in hranijo v okviru Javne službe za poljedelstvo, zato se priporoča prenos znanja v prakso. Prav tako bi bilo zaželeno testirati širši nabor potencialnih proti suši odpornih vrst in mešanic.

ŽIVINOREJA

Največji izzivi živinoreje v razmerah spreminjajočega se podnebja so zagotavljanje zadostnih količin krme ustrezne kakovosti in blaženje posledic vročinskega stresa pri rejnih živalih. Med ukrepe za zagotavljanje ustreznih količin krme sodijo uporaba na sušo odpornejših krmnih rastlin, gojenje krmnih rastlin, ki uspevajo v obdobjih leta, ko je pojavnost kmetijske suše in ekstremnih vremenskih dogodkov manj verjetna (npr. prezimni krmni dosevki), gojenje krmnih rastlin s kratko rastno dobo, s katerimi je mogoče nadoknaditi izpad pridelka krme po vremenskih ujmah (razni poletni krmni dosevki), vzdrževanje zalog krme za obdobja pomanjkanja (vključno z medletno izravnavo) in puščanje nepašenih pašnikov za obdobje poletnih suš. Na področju blaženja vročinskega stresa se izvajajo ukrepi kot so izbor vročini prilagojenih pasem rejnih živali, selekcija na vročinski stres odpornih živali, prilagoditve krmljenja živali vključno z oskrbo z vodo in vključevanje krmnih dodatkov za blaženje vročinskega stresa, ter ureditev hlevov in pašnikov. Pomemben vidik prilagajanja živinoreje podnebnim spremembam je tudi obvladovanje širjenja kužnih bolezni in zajedavcev. Priporočila v živinoreji so sledeča:

- za učinkovito in bolj zanesljivo spremljanje posledic pomanjkanja krme bi bilo smiselno nadgraditi sistem ocenjevanja pridelkov krme z vzpostavitev spremljanja na več merilnih mestih in v različnih regijah. Kakovost krme se meri občasno, zato se priporoča sistematično spremljanje kakovosti krme, ki je pridelana v spremenjenih rastnih razmerah (npr. suša, toča, poplave). Priporočljivo pa bi bilo tudi načrtno zbiranje informacij o krmnih vrednostih na sušo odpornejših krmnih rastlin, kot so na primer lucerna, sirki, strna žita za siliranje ter krmnih rastlin, ki jih je mogoče sejati po morebitnih poletnih ujmah (npr. ajda, proso);
- priporočljivo bi bilo spremljanje učinka vročinskih valov na mlečnost, kakovost mleka in reprodukcijske lastnosti molznic (npr. z zbiranjem in obdelavo podatkov s kmetij z molznimi roboti, kjer so na voljo podatki o dnevni mlečnosti posameznih krav) ter sistematično spremljati rezultate reje, kot so pogostnost poginov, hitrost rasti in reprodukcijski parametri za vse vrste rejnih živali. Smiselno bi bilo zbirati in obdelovati tudi podatke o zdravstvenih težavah in zdravljenju živali;
- priporočljivo bi bilo spodbujati naložbe v prilagoditve objektov za rejo živali, vključno s perutninarstvom, ki je glede potrebe po investicijah podhranjeno.

Čebelarstvo: možnosti za prilagajanje čebelarstva podnebnim spremembam so zaradi velike odvisnosti od naravnega okolja zelo omejene. Priporočila v čebelarstvu so sledeča:

- uvedba standardizacije pridobivanja podatkov o medenju in razširitev spremljanja napovedi medenja na ravni celotne Slovenije;
- izvajanje selekcije čebeljih matic na višjo odpornost čebeljih družin na pričakovane spremembe (vreme, bolezni in škodljivci);
- raziskave na področju uporabnosti različnih tehnoloških ukrepov (umetna prekinitev zaleganja matice itd.), spodbujanje inovacij in uvajanje digitalizacije za boljše spremljanje razvoja čebel ter pravočasno ukrepanje (tehtnice, meritve, baze podatkov itd.);
- raziskave o pričakovanih spremembah gozdnih sestojev in medovitosti, odpornosti posameznih drevesnih vrst na pozebo, selekcija avtohtonih rastlin (odpornost na pozebo in sušo, kasnejši fenološki razvoj) ter možnosti za povečanje medovitosti in virov cvetnega prahu na njivskih, travniških in urbanih zemljiščih;

- izvajanje delavnic in prenos znanja in rešitev, pridobljenih v raziskavah. Izvedba natečajev za razvoj tehnoloških rešitev za prilagajanje in razvoj čebelarstva ter izvedba praktičnih delavnic za spremenjene tehnologije čebelarjenja in zdravljenja.

9.2 Zaključki in priporočila: Škodljivci in bolezni

Razvoj škodljivih organizmov rastlin (povzročiteljev bolezni in škodljivcev) je precej odvisen od vremenskih razmer, predvsem od temperature in vlažnosti zraka, ki določajo pogoje za njihovo rast in razvoj. Zato se za učinkovito varstvo rastlin priporoča:

- prilagoditev dosedanjih praks opazovanja in napovedovanja pojava škodljivih organizmov, saj smo v zadnjem obdobju priča zgodnejšemu pojavu in hitrejšemu razvoju škodljivih organizmov, ter prilagoditev ukrepov varstva rastlin, ki jih je potrebno izvesti prej in večkrat v sezoni kot običajno. Prav tako je potrebno v dolgoročnih poskusih preizkusiti učinkovitost posameznih ukrepov v spremenljivih vremenskih okoliščinah, predvsem s poudarkom na prilagoditvi načina kmetijske pridelave;
- poseben izziv predstavljajo nove, tujerodne vrste škodljivih organizmov, kjer še nimamo učinkovitih ukrepov za hiter odziv. Zato je poleg pravočasnega zaznavanja novih vrst škodljivih organizmov nujen prilagoditveni ukrep modeliranje za preučevanje vpliva sprememb temperaturnih razmer na pojav tujerodnih in invazivnih vrst škodljivcev ter napoved posledic različnih scenarijev za kmetijsko pridelavo;
- vzgoja in sajenje odpornih ali tolerantnih sort, saj ni enostavnih ukrepov za preprečevanje hitrega širjenja bolezni. Preventivni ukrepi varstva pogosto ne zadostujejo, kurativno ukrepanje pa je neučinkovito. Zato je še toliko pomembnejši poudarek na žlahtnjenju, introdukciji in spodbujanju raziskav novih sort in njihove kompatibilnosti z obstoječimi tehnologijami pridelave ter povezav z drugimi agronomsko pomembnimi lastnostmi.

9.3 Zaključki in priporočila: Tla

Namakanje in gospodarjenje z vodo

Slovensko kmetijstvo se sooča s številnimi izzivi glede učinkovite izrabe vode za namakanje. Podatki kažejo, da je v Sloveniji 642 površinskih vodnih zajetij, vzpostavljenih za namene namakanja kmetijskih zemljišč (največje vodno telo za namakanje je Ptujsko jezero). Kljub trendu povečanja obsega površin namakanih kmetijskih zemljišč, pa je še vedno zelo pomembno, da se obseg teh zemljišč še bistveno bolj poveča, v čim hitrejšem časovnem obdobju, saj gre za ključni ukrep prilagajanja kmetijstva na podnebne spremembe. Pri tem pa se Slovenija sooča z zanemarjeno dediščino vodnih zajetij, ki ne izpolnjujejo svojih pričakovanj glede namakanja. Seveda se priporoča aktivna vloga države pri subvencioniranju izgradenj namakalnih sistemov, vendar je potrebno predhodno preveriti tudi v kakšnem stanju so že obstoječa vodna zajetja. Tako se priporoča, da je glede na starost vodnih zajetij potrebno preveriti v kakšni meri so vodna zajetja zamuljena, kakšne so resnične količine vode v njih, ki bi lahko bile na voljo za namakanje in v kolikšni meri je treba zajetja očistiti ter tako povečati njihovo kapaciteto za vodo. Ob tem se opaža tudi, da podatkovne baze glede vodenja namakanja niso popolne (neujemanje podatkov v različnih evidencah, pogosto primanjkuje informacij glede izvora napajanja vode itd.), zato se priporoča nadgradnja in ureditev teh podatkovnih baz.

Med ostalimi priporočili sodijo še izboljšanje distribucije in metod namakanja (npr. kapljično namakanje, mikrorazpršilniki), ki zmanjšujejo izgube zaradi izhlapevanja in pronicanja vode v tla. Potrebno je tudi natančno raziskati stanje zalog vode v tleh in izboljšati metode izračunavanja obdobj in količin obremenitve z vodo. Med druge pristope, ki bi celovitejše prispevali k učinkovitejšemu gospodarjenju z vodo pa sodijo tudi prizadevanja države k poenostavitvi upravnih postopkov in pridobitvi dovoljenj za namakanje, razvijanje različnih tehnologij (npr. čiščenje odpadnih voda, ki bi jih lahko uporabili za namakanje v kmetijstvu), ter povezovanje in sodelovanje vseh inštitucij v državi, ki se ukvarjajo z namakanjem.

Degradacija tal

Kmetijstvo je ranljivo tudi zaradi degradacije kmetijskih tal. Zato se z namenom prilagajanja kmetijske pridelave podnebnim spremembam v povezavi s tlemi priporoča, da se pripravi jasno in argumentirano prostorsko in vsebinsko analizo bistvenih degradacij tal v Sloveniji. To pa bo možno le na podlagi raziskav in rezultatov analize stanja degradacij. Ker je pozidava kmetijskih tal v Sloveniji izrazit problem, ki izhaja iz sistema prostorskega načrtovanja, se priporoča nadgradnjo in spremembo zakonodaje na področju prostorskega načrtovanja in umeščanja poselitve, industrije in infrastrukture na kmetijska zemljišča.

9.4 Zaključki in priporočila: Metodologija za oceno ranljivosti v kmetijstvu

V tej projektni nalogi razvita metodologija za oceno ranljivosti temelji predvsem na kvalitativnih ocenah, strokovni literaturi in presoji strokovnjakov z različnih področjih. V prihodnje je smiselno metodologijo nadgraditi v smeri kvantitativne obdelave podatkov. Za ta namen pa je potrebno pričeti s sistematičnim, kontinuiranim zbiranjem različnih, ustrezno podrobnih podatkov o pridelku (količina, kakovost) in ostalih parametrih kmetijstva (količina vode v tleh, razvojne faze, mikrohranila in podobno), in sicer po različnih kmetijskih kulturah, z dobro geografsko pokritostjo po vsej Sloveniji. Le na tak način se lahko oblikujejo dolge časovne serije podatkov, ki bi jih lahko uparili z meteorološkimi podatki. Tovrstne časovne serije bi bile primerne za celovito ocenjevanje vpliva podnebnih sprememb na kmetijstvo, kjer bi lahko primerjali enake kmetijske kulture, po različnih lokacijah v Sloveniji in v različnih podnebnih pogojih. Le na tak način bi se lahko izvedla celovita kvantitativna ocena ranljivosti kmetijstva.

Do vzpostavitve ustreznih podatkovnih baz je ključen kazalnik izpad pridelka. Ta je že sedaj na voljo v okviru aplikacije AJDA za popis in oceno škode v naravnih nesrečah. Težava pa je v tem, da so ti podatki javno dostopni le v primerih, ko se razglasijo naravne nesreče, ko je izpad pridelka večji od 30 %. Škode z izpadom pridelka pod 30 % se dogajajo, tako na ravni Slovenije kot na lokalni ravni vsako leto, vendar, ker ni presežen prag razglasitve naravne nesreče, informacije o izpadu pridelka in pripadajočih kazalnikih niso na voljo. Zato velja kot ključno priporočilo za vzpostavitev ustreznih analitičnih podatkovnih podlag za ocenjevanje ranljivosti v kmetijstvu, da se ocenjena škoda sistematično beleži in redno objavlja, za vse kmetijske pridelke, po vseh regijah, in sicer vsako leto, ne le v letih, ko so razglašene naravne nesreče.

9.5 Zaključki in priporočila: Gozdarstvo

Najvišjo izpostavljenost posameznih drevesnih vrst glede na vpliv smo ocenili za rdeči bor in smreko. Na ti dve vrsti imajo največji vpliv biotski škodljivi dejavniki, požari in suša oz. temperaturni ekstremi. Bukev in jelka sta vplivom podnebnih sprememb srednje izpostavljeni. Grad en je srednje izpostavljen biotskim škodljivim dejavnikom, medtem ko se drugi vplivi zaenkrat pri tej drevesni vrsti še ne pojavljajo v zaskrbljujoči meri. Prilagoditve posameznih dreves se razlikujejo glede na vrsto vpliva podnebnih sprememb. Najbolj opazen razkorak med izpostavljenostjo in prilagajanjem je opaziti pri smreki in sicer pri biotskih škodljivih dejavnikih. Po mnenju ocenjevalcev je smreka izpostavljena predvsem biotskim škodljivim dejavnikom, pa tudi ostalim kot so požari, suša, vetrolomi idr. Najvišje prilagajanje je značilno za grad en in bukev, in sicer na vetrolome, snegolome in žled. Izbrane drevesne vrste so v skupnih ocenah, ki upoštevajo vse vplive podnebnih sprememb skupaj, uvrščene v razred srednje izpostavljenosti in razred dobrega prilagajanja, kar pomeni, da so z vidika vplivov podnebnih sprememb srednje ranljive. Pri smreki so v prvi vrsti ogroženi predvsem predeli z nižjo nadmorsko višino oz. na neprimernih rastiščih. Zaskrbljujoče pa je tudi dejstvo, da smreka v naših gozdovih predstavlja približno tretjino lesne zaloge.

Obravnavana rastišča oz. tipi gozdov se po izpostavljenosti glede na vplive razlikujejo. Bukovja na karbonatnih in mešanih kamninah, jelova bukovja in kisloljubna bukovja so visoko izpostavljena vetrolomom, snegolomom in žledu. Srednje izpostavljena so biotskim škodljivim dejavnikom in suši ter temperaturnim ekstremom. Naravna jelovja in smrekovja spadajo v srednje izpostavljeno rastišče z vidika biotskih škodljivih organizmov, suše in ekstremnih temperaturnih pojavov ter vetrolomov, snegolomov in žledu. Poplave in požari izbranih rastišč ne ogrožata močno. Izjema so kisloljubna bukovja, ki so srednje izpostavljena poplavam in eroziji ter obrečni in poplavni gozdovi, ki so po pričakovanjih visoko izpostavljeni poplavam in eroziji. Najmanj učinkovito prilagajanje na sušo in temperaturne ekstreme ter biotske škodljive organizme je značilno za obrečne in poplavne gozdove. Kar je precej pričakovano, saj npr. suša na tem rastišču, ki je v veliki meri pogojeno s prisotnostjo vode, predstavlja veliko spremembo rastiščnih razmer. Tudi ranljivost rastišč je med skupinami podobna. Bukovja na karbonatnih in mešanih kamninah, kisloljubna bukovja ter naravna jelovja in smrekovja so srednje do zelo ranljiva z vidika vetrolomov, snegolomov in žledi, srednje ranljiva z vidika suše in temperaturnih ekstremov, požarov ter biotskih škodljivih dejavnikov. Poplavni in obrečni gozdovi se zaradi svojega specifičnega življenjskega prostora razlikujejo po ocenah ranljivosti za posamezen vpliv. Tako so najmanj ranljivi na požare (manj do srednje ranljiv), med srednje do zelo in zelo ranljive vplive pa spadajo biotski škodljivi dejavniki ter suša in temperaturni ekstremi.

Pri skupinah ekosistemskih storitev se izpostavljenost vplivom podnebnih sprememb pri posameznih storitvah zelo razlikujejo. Vsaka od ekosistemskih storitev je vsaj enemu od vplivov visoko izpostavljena. Funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti je tako najbolj izpostavljena suši in temperaturnim ekstremom ter biotskim škodljivim dejavnikom, ponor ogljika ogroža suša in temperaturni ekstremi ter vetrolomi, snegolomi in žledi, lesnoproizvodna funkcija je najbolj izpostavljena vplivom biotskih škodljivcev, rekreacijsko funkcijo ogrožajo požari ter vetrolomi, snegolomi in žledi, varovanje gozdnih zemljišč pa ogrožajo poplave in erozija. Prilagajanje je zelo počasno pri vseh vplivih pri ponoru ogljika. Preostale storitve se dobro prilagajajo predvsem suši in temperaturnim ekstremom, škodljivim biotskim dejavnikom ter požarom, z izjemo lesnoproizvodne funkcije, ki se prilagaja počasneje. V veliki meri se skupine storitev počasi prilagajajo poplavam in eroziji. Pomen različnih dejavnikov v smislu ranljivosti je za posamezne storitve različen. Za storitev ponor ogljika so

bistveni vetrolomi, snegolomi in žledolomi, za storitev varovanja gozdnih zemljišč so to poplave in erozija, za lesnoprozvodno funkcijo predvsem vpliv biotskih škodljivih dejavnikov.

Pri interpretaciji rezultatov ankete moramo biti previdni zaradi relativno grobih ocen, ki niso dovoljevale natančnejših analiz v prostoru, ali pa za različna rastišča. Predstavljajo povprečno oceno njihovega stanja. V nadaljnjih aktivnostih bi bilo nujno nadaljevati s podobnimi pristopi na lokalnih ravneh. Enako kot za oceno ranljivosti velja za oceno izbiro ključnih ukrepov za prilagajanje gozdarstva na vplive podnebnih sprememb. Nekateri ukrepi, kot je adaptivno gospodarjenje z gozdovi z upoštevanjem tveganj je bilo dobro ocenjeno za vse obravnavane drevesne vrste in rastišča (skupine) kot tudi za vse ES. Enako velja za ukrep in sodelovanje ter izobraževanje deležnikov. Ostali ukrepi pa so bili različno ocenjeni, glede drevesnih vrst so ocenjevalci poudarili pomen prilagajanje proizvodnje dobe in ukrepov nege, aktivno izvajanje ukrepi varstva, spremljanje in monitoring pojava bolezni in škodljivcev in stanja drevja in razvoj in uporaba inovativnih tehnik pridobivanja, dodelave, shranjevanja semena in vzgoje sadik ter sadnje. Glede rastišč pa uravnavanje zgradbe gozdov, sadnja perspektivnih vrst in provenienc in tudi spremljanje in monitoring pojava bolezni in škodljivcev in stanja drevja. Glede ES pa so ocenjevalci poudarili pomen uravnavanje zgradbe gozdov, sadnje rastišču primernih vrst, spremljanju in monitoring pojava bolezni in škodljivcev in stanja drevja ter preprečevanje požarov.

Splošni zaključki in ugotovitve

Podnebne spremembe v gozdovih predstavljajo velik izziv za gozdarsko, lesarsko (gozdno-lesna veriga) in sorodne stroke. Blaženje in prilagajanje na podnebne spremembe je nujno, če želimo zmanjšati njihove negativne posledice in zagotoviti nemoteno proizvodnjo lesa ter uresničevanje vseh funkcij gozdov tudi v prihodnosti. Ukrepanje ob podnebnih spremembah terja dve vrsti odzivanja: na eni moramo zmanjšati emisije toplogrednih plinov, torej sprejeti ukrepe za blažitev obsega podnebnih sprememb, na drugi pa moramo ukrepati tako, da se prilagodimo neizogibnim posledicam (Kajfež Bogataj, 2012).

Ta dva odziva na izzive podnebnih sprememb sta povezana in predstavljata:

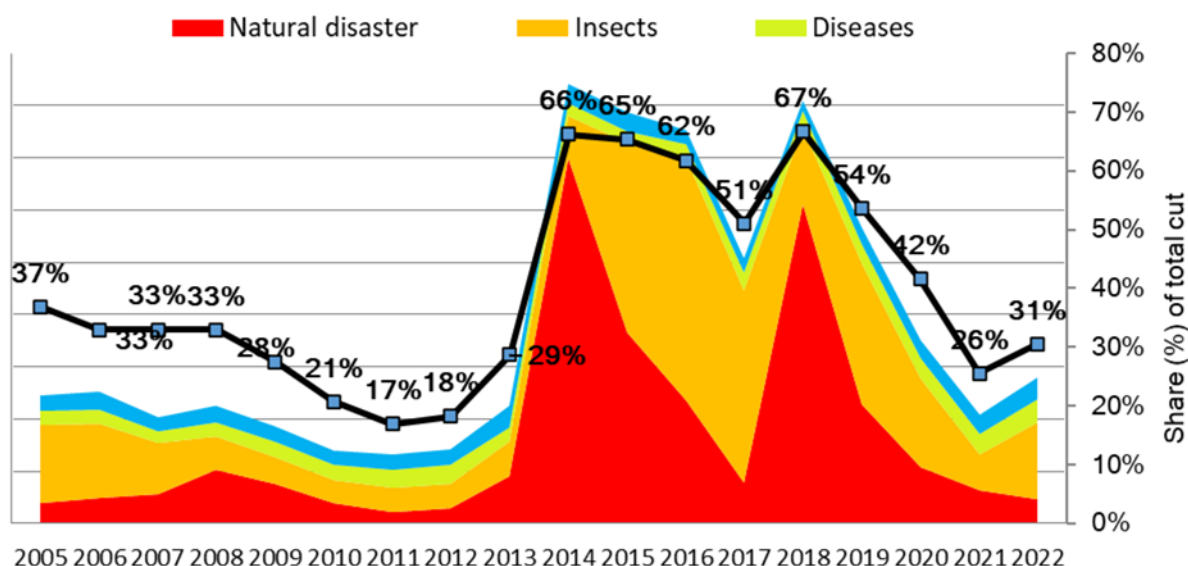
- ukrepe za blaženje posledic podnebnih sprememb, ki jih predstavljajo ukrepi za zmanjšanje hitrosti in obsega podnebnih sprememb z zmanjševanjem izpustov emisij toplogrednih plinov v ozračje, kjer gozd, kot ponor ogljika, igra ključno vlogo na ravni države, vendar le ob predpostavki stabilnih gozdnih ekosistemov in brez veliko površinskih ujm/katastrof;
- ukrepe za prilagajanje na podnebne spremembe, ki jih pa predstavljajo ukrepi za načrtno zmanjševanje ranljivosti in povečevanje odpornosti gozdov na zaznane ali pričakovane vplive podnebnih sprememb in s tem za zmanjšanje negativnih učinkov podnebnih sprememb.

Posledice podnebnih sprememb v gozdovih se kažejo na več načinov. Najbolj očitno jih zaznamo preko ekstremnih vremenskih dogodkov (motenj, ujm) v gozdovih, poleg jasnih in vidnih posledic pa potekajo manj vidne spremembe, ki pa imajo v daljših časovnih obdobjih velik vpliv na razvoj gozdov (vnos novih vrst, vnos invazivnih vrst, spremenjeni rastiščni dejavniki vplivajo na rast in razvoj drevja, spremenjena vrstna in genetska sestava gozdov idr.). Jakost in pogostnost naravnih motenj se je v zadnje desetletjih spremenila. Od leta 2014, ko je Slovenijo prizadel obsežen žledolom, so se ekstremni vremenski dogodki, ki so prizadeli gozdne sestoje pojavljali skoraj vsako leto, poleg vremenskih motenj, kot so žled, orkanski veter, suše, poplave itd., so gozdove znatno ogrožale tudi gradacije podlubnikov, kar se je odrazilo o visokem sanitarnem poseku smreke in postopnem upadanju smreke v lesni zalogi

gozdnih sestojev. Poleg ujm se zaradi spreminjanja klime spreminjajo rastiščne razmere, zgradba in razvojna dinamika gozdnih sestojev, gozd pa ogroža tudi hitro širjenje invazivnih tujerodnih vrst in drugih škodljivih organizmov.

Na spodnji sliki je prikaz sanitarne sečnje zaradi ujm, napadov podlubnikov in bolezni v obdobju 2005–2022. V letu 2023 smo zopet priča ujmam, ki so povzročile obsežne škode v slovenskih gozdovih.

Slika 67: Sanitarni posek v odstotkih skupnega poseka v Sloveniji za obdobje 2005–2022



Vir: ZGS

Posledice podnebnih sprememb v gozdovih se neposredno prenašajo na celotno gozdno lesno verigo od nihanj pri dobavi lesa in njegovi kvaliteti, do dolgoročnih sprememb vrstne sestave dobav lesa, ki so posledica sprememb pogojev za uspevanje posameznih drevesnih vrst.

Sonaravno, trajnostno in mnogonamensko gospodarjenje z gozdovi, kot ga razvijamo v Sloveniji v zadnjih 50 letih, predstavlja učinkovit okvir za odzivanje na podnebne spremembe. Omogoča adaptivno prilagajanje gozdnogospodarskih odločitev (*trenutno, hiter odziv*) saj je zaradi hitrih sprememb in zmeraj novih in intenzivnejših dogodkih sedanje znanje o delovanju in odzivu ekosistemov na nove razmere omejeno, prihodnost pa negotova. V Sloveniji bi bile pričakovane motnje v razvoju gozdov zaradi podnebnih sprememb večje, če ne bi imeli velike naravne biotske pestrosti gozdov, veliko samoobnovitveno sposobnost na pretežnem delu gozdov in prevladujočega skupinsko postopnega gojenja gozdov, s katerim oblikujemo razgibano zgradbo gozdnih sestojev.

Hitra sanacija poškodovanih gozdov in sprotno odkrivanje in odstranjevanje oslabelega in/ali s škodljivimi organizmi napadenega drevja iz gozdov je tako ključen ukrep za preprečevanje širjenja škodljivih organizmov in njihove gradacije. Ukrepi gojenja gozdov so usmerjeni v povečevanje stabilnosti in vitalnosti gozdnih sestojev. Ključni ukrepi so malopovršinska obnova gozdov, uravnavanje drevesne sestave za vrstno pestrost skladno s spreminjajočimi rastiščnimi razmerami, postopna in zgodnejša obnova potencialno ogroženih gozdov (npr. čisti smrekovi sestoji) ter preprečevanje in omejevanje širjenja invazivnih tujerodnih vrst. Posebno pozornost stroka usmerja smreki, kot pomembni gospodarski vrsti, možnosti njene vzgoje v spremenjenih rastiščnih razmerah in preprečevanje tveganj pri gospodarjenju s smrekovimi sestoji.

Med pomembnejšimi izzivi stroke in znanosti v prihodnje vidimo proučevanje spreminjanja rastiščnih razmer in ogroženosti drevesnih vrst, spremljanje učinkov negovalnih in varstvenih ukrepov, proučevanje možnosti uspevanja nekaterih tujerodnih drevesnih vrst in/ali genetsko spremenjenih vrst. Pomemben izziv je tudi povečanje uporabe sodobnih tehnologij daljinskega zaznavanja za hitro prepoznavanje oslabelega ali s škodljivimi organizmi napadenega drevja.

L. Kutnar (GIS, delno poročilo 2023) je na osnovi nacionalnih in tujih raziskav ter izkušenj opredelil naslednje strategije prilagajanja gozdov in gozdarstva na podnebne spremembe, hkrati pa tudi blaženje njihovih učinkov:

- Ne glede na prevladujoče črnooglede napovedi za prihodnost, ki temeljijo na razmeroma statičnih modelih in nakazujejo korenite spremembe rastiščnih razmer in posledične prerazporeditve gozdne vegetacije in ključnih drevesnih vrst, je smiselno nadaljevati s strategijo sonaravnega gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji. Ob tem je potrebno vzdrževati naravno biotsko pestrost na čim višji ravni. Čim širši možni nabor drevesnih in drugih vrst je pomemben predpogoj za razmeroma nemoten razvoj gozdov tudi po morebitnih drugačnih razvojnih poteh, ki bi jih lahko narekovale podnebne spremembe.
- Kljub močno spremenjenim in neugodnim rastiščnim pogojem za rast bukve in bukovih gozdov, ki jih prikazujejo dosedanja modeli razvoja gozdov, pa lahko v bodoče še vedno pri gospodarjenju računamo tudi na to našo ključno vrsto. Za bukove gozdove in bukev je značilna široka ekološka in geografska amplituda. Pri vztrajanju pri bukvi se lahko naslanjamo predvsem na njeno fenotipsko plastičnost in evolucijsko prilagoditveno sposobnost, ki se izraža v zelo različnih evropskih populacijah in proveniencah, odpornih tudi na sušo in zmrzal (Bolte in sod., 2007).
- Z gozdnogospodarskimi usmeritvami in s konkretnimi gozdnogojitvenimi ukrepi je treba čim bolj zmanjševati tveganja za destruktivno delovanje podnebnih sprememb. Pri tem je moramo čim bolj minimizirati učinke motenj v gozdovih. Na sušnejših, južno eksponiranih rastiščih morajo biti vsi gozdnogojitveni ukrepi čim bolj malopovršinski, da zagotavljajo razmeroma ugodno mikroklimo tudi ob segrevanju ozračja. Tudi v drugih gozdovih moramo ohranjati čim bolj strnjene sestoje, tako da se v njih ohranja ugodna mikroklima brez večjih temperaturnih in sušnih ekstremov.
- Ohranjati in razvijati je treba čim bolj razgibano, raznomerno strukturo gozdov, ki zmanjšuje potencialne učinke delovanja abiotičnih dejavnikov (npr. vetrolom). Zaradi nevarnosti delovanja različnih biotskih dejavnikov (npr. podlubniki) je treba vzdrževati čim bolj raznovrstne gozdove. Še posebej v rizičnih območjih, kjer je že do sedaj prihajalo do pogostejših motenj, je treba monokulture iglavcev (npr. smreka, jelka, rdeči bor) s postopno premeno pretvoriti v ugodnejše in manj tvegane oblike gozdov z raznomerno strukturo in raznovrstno drevesno sestavo.
- Ob širjenju invazivnih tujerodnih vrst je treba večjo pozornost nameniti gozdovom, kjer bi lahko prihajalo do tovrstnih motenj. V gozdovih, kjer ob spremembah podnebja obstaja večja nevarnost za širitev invazivnih tujerodnih vrst, morajo biti vsi gozdnogospodarski in gozdnogojitveni ukrepi zelo postopni in naravnani tako, da stimulirajo naravno obnovo in nadaljnji razvoj avtohtonih drevesnih vrst ter poskušajo lokalizirati učinke invazivnih tujerodnih vrst.
- Ob zaznanih spremembah zaradi podnebnih sprememb bomo vzpodbujali drevesne vrste, ki so v spremenjenem podnebju perspektivne iz ekološkega, gozdnogospodarskega in ekonomskega vidika. Temu se bo prilagajal tudi koncept gozdnogospodarskega načrtovanja in ukrepanja.

- Z razgibano vertikalno in horizontalno strukturo gozdov ter čim večjo rastlinsko vrstno pestrostjo poskušamo tudi v manj ugodnejših podnebnih razmerah zagotavljati ugodne habitatne pogoje za najrazličnejše živalske vrste. Pri tem je treba poskrbeti tudi za ohranjanje in vzdrževanje najrazličnejših mikro-habitatov (npr. mlake, studenci, mokrišča, stoječe in ležeče odmrlo drevje, ostenja).
- Spremenjena drevesna sestava in posledično tudi sortimentna sestava lesa ter povečano tveganje zaradi naravnih ujm in kalamitet bo po vsej verjetnosti zahtevalo tudi uvajanje prilagojenih tehnologij sečnje in spravila ter gradnje in vzdrževanja gozdnih prometnic.
- Napovedane spremembe bodo posredno in neposredno vplivale na celotno gozdno-lesno proizvodno verigo, od gozdne proizvodnje do predelave lesa in končne rabe. Za uspešno prilagajanje novo nastalim razmeram bodo potrebni tudi ustrezni ukrepi politike, ki bodo zmanjševali potencialno negativne vplive na gozdarstvo, lesarstvo ter vse ostale sektorje povezane z lesom. Lahko pričakujemo, da bo za sanacije nastalih škod v gozdovih in na gozdni infrastrukturi potrebno bistveno več sredstev kot do sedaj. Za učinkovite in ekonomsko ustrezne sanacije pa potrebujemo učinkovit sistem ukrepanja.
- Na podlagi napovedi sprememb pod vplivom podnebnih sprememb bi v naslednjih letih morali nameniti bistveno več sredstev za razvoju novih tehnologij za proizvodnjo lesnih kompozitov in biogoriv, pri katerih se uporablja predvsem les slabše kakovosti ter razvoju tehnologij za predelavo kakovostnejšega lesa listavcev. Z novimi, prilagojenimi tehnologijami lahko zmanjšamo predvidene izgube vrednosti zaradi sprememb drevesnih vrst in sortimentne strukture.
- Za učinkovito prilagojeno gospodarjenje v spremenjenih podnebnih razmerah je treba vzpostaviti organiziran sistem spremljanja stanja in razvoja gozdov (monitoring učinkov podnebnih sprememb v gozdu), ki bo podkrepjen s številnimi meritvami in opazovanji ekoloških ter sestojnih parametrov omogočal zanesljivejše in argumentirane napovedi prihodnje dinamike gozdov. Potrebno je nadaljevati s poglobljenimi monitoringom stanja gozdov in študijami, ki bodo tudi na eksperimentalnem nivoju preverjali odzivanje gozdov na spreminjanje podnebja.
- Na podlagi bolj točnih podatkov o podnebjju, rastiščih dejavnikih in sestojno-vegetacijskih parametrih gozda je treba oblikovati ažurne in zanesljivejše napovedi o spremembah gozdov v prihodnosti. Za simulacijo sprememb gozdov v prihodnosti moramo uporabljati dinamične modele, ki bodo upoštevali tudi spreminjanje ključnih dejavnikov (npr. možnosti širitve drevesnih vrst in omejujoče dejavnike, spreminjanje ekoloških niš drevesnih vrst, dinamiko sukcesijskega razvoja gozdov, pojavljanje in širjenje novih bolezni in škodljivcev ter njihov vpliv na gozdove, vpliv gozdnih požarov ter antropogeno pogojene spremembe rabe prostora).

Priporočila

Z namenom krepitve odpornosti gozdov na klimatske spremembe, zagotavljanja ukrepov za prilagajanje in blaženje gozdov na podnebne spremembe predlagamo naslednje prednostne naloge (povzeto po Poljanec in sod., 2023 in skupine na GIS):

Sklop	Prednostne naloge
Spremembe pravnih predpisov in finančne spodbude	Poveča se stopnja financiranja v gozdovih s prvo stopnjo poudarjenosti ekoloških in socialnih funkcij, pripravi se sistem financiranja del v gozdovih z izjemno poudarjenimi funkcijami (npr. varovalna, zaščitna ...), kjer prihodki iz ukrepov ne pokrijejo stroškov izvedbe, je pa ukrepanje nujno za zagotavljanje funkcij gozdov. Oblikuje se ukrepe za prilagajanje gozdov v okviru vlaganj v gozdove in poveča financiranje na način, kot je pri ukrepih za NATURO 2000. Pripravi se predlog spremembe pravil državnih pomoči, ki za okoljske ukrepe, kot so na primer prepuščanje gozdov naravnemu razvoju v zasebnih gozdovih za obdobje 20 let (ekocelice brez ukrepanja), puščanje habitatnega drevja in odmrle lesne biomase, ne bi smela veljati. Ukrepe zatiranja ITVR v gozdovih se vključi v sistem financiranja vlaganj v gozdove. Za uspešno zatiranje ITVR v gozdovih se ugotovijo najučinkovitejše metode varstvenih in gojitvenih del (odstranjevanje, preprečevanje širjenja, uspešna vzgoja avtohtonih sestojev) ter opredeli normative teh del. Določi se ukrepe v gozdovih na širšem območju hudournikov. Nujna dela v gozdovih na širšem območju hudournikov se vključi v sistem sofinanciranja del v gozdovih. Vzpostavi se pravni sistem za ohranjanje gozdnega prostora in drugih habitatov (mejice, omejki, strukturiran gozdni rob, mrtvice itd.), ki zagotavljajo življenjski prostor prosto živečim živalskim vrstam. Nadgradi se sistem sofinanciranja vlaganj v gozdove za optimalni obseg gojitvenih, varstvenih in ostalih del. Okrepi se izobraževanje lastnikov gozdov o pomenu vlaganj v obnovo in nego, o pomenu izvajanja gojitvenih del za stabilnost in kakovost sestojev, o delu v varovalnih in zaščitnih gozdovih, o pomenu ukrepov za prilagajanje gozdov na pričakovane podnebne spremembe. Sredstva za izobraževanje se zagotovijo iz različnih finančnih virov (npr.: proračun RS, PRP, Gozdni sklad, Podnebni sklad).
Raziskave in razvoj metodologij	Pripravi se študija vpliva podnebnih sprememb za najbolj ranljive drevesne vrste, rastišča in storitve s predlogi ukrepov za prilagajanje sestojev na podnebne spremembe, ki bo učinkovita podpora za izdelavo GGN GGE. Intenzivira se raziskave vpliva posledic podnebnih sprememb za vse drevesne vrste v Sloveniji in tiste, ki so potencialno zanimive, tako iz vidika njihove ranljivosti kot sposobnosti prilagajanja za različna rastišča (ekološki, ekofiziološki, varstveni in drugi vidiki); Intenzivira se raziskave vpliva ujm na gozdne ekosisteme (vetrolomi, snegolomi, žled, požar, erozije, poplave idr.); spremljanje obnove, razvoja gozdnih sestojev na zaradi ujm degradiranih področjih, spremljanje novih tehnologij. Izvaja (intenzivira) se raziskave naravnih procesov v gozdnih rezervatih, v katerih so bile do sedaj raziskave pomanjkljive. Kartira se gozdna rastišča v predelih, kjer ni ustreznih fitocenoloških podlag. Intenzivira se spremljanje stanja gozdnih sestojev za izbrane indikatorje stanja gozdov v povezavi z ranljivostjo gozdov na posledice podnebnih sprememb. Intenzivira se razvoj novih modelov za napovedovanje razvoja gozdov; uporaba v procesu GN. Delo mora potekati kontinuirano, njihovo validacijo omogočajo periodične in kontinuirano izvajanje nacionalnih inventur.

	Nadaljuje se razvoj konceptov upravljanja mestnih gozdov na podlagi obstoječih primerov dobrih praks upravljanja mestnih gozdov. Vzpostavi se sistematično preverjanje možnosti prenosa novih znanj v praksi; rezultati nacionalnih in mednarodnih projektov na področju podnebnih sprememb in gozdarstva in že znanih dejstev se kritično presodi in smiselno uporabi.
Drugo	Intenzivira se povezovanje različnih sektorjev pri načrtovanju upravljanja z gozdovi tudi v povezavi s podnebnimi spremembami; horizontalno povezovanje in sodelovanje prilagajanja z gozdarskega, okoljskega, naravovarstvenega, kmetijskega, gospodarskega (lesarstvo, turizem,...), vodarskega in drugih vidikov, sodelovanje pri oblikovanju in izvajanju nacionalnih politik in politike EU (zeleni prehod, ogljična nevtrálnost, ohranjanje biotske pestrosti, preprečevanje degradacije zemljišč, idr.). Intenzivira se uvajanje novih prilagojenih tehnologij v gozdarstvo (tehnološki razvoj, nove okoljske razmere, idr.). Zagotavlja se redno vzdrževanje gozdne infrastrukture. Intenzivira se razvoj semenarstva in drevesničarstva, zagotavljanje sadilnega materiala (semenski objekti, drevesnice, ZGS, Center GIS, SiDG idr.). Poveča se aktivnosti za zagotavljanje gozdarskega nadzora na območjih z izjemno poudarjenimi funkcijami. Intenzivira se odkup ali menjava gozdov s strani države s poudarkom na odkupu gozdov prepuščenih naravnemu razvoju in določitvijo teh gozdov z Uredbo o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom za gozdne rezervate. Pripravi se protokol in usmeritve za sanacijo posledic ujm v predelih, pomembnih za ohranjanje biotske raznovrstnosti (Natura 2000) in varstva narave (npr. zavarovana območja) (ZGS v sodelovanju z ZRSVN pripravi)). Pripravi se kakovostne strokovne podlage za ogrožena območja po ZV-1 (področje plazljivosti, plazovitosti in erozije) kot podlaga za posodobitev karte funkcij gozdov (pristojno ministrstvo, medsektorsko usklajevanje). Spodbuja se sodelovanje z lesarstvom in lesno industrijo za čim večjo predelavo lesa, ter z energetske podjetji za čim bolj racionalno rabo lesa v energetske namene. Vzpostavi se trajni sistem spremljave sortimentne in vrednostne strukture lesa v Sloveniji, z namenom spremljanja tokov lesa in usmerjanje politik predelave in rabe lesa. Okrepi se skrb za kadre, ki jih primanjkuje, za nadaljnji razvoj sektorja, pridobivanje novih znanj in obnova izgubljenih z namenom izboljšanja upravljanja z gozdovi glede na nove izzive posledic podnebnih sprememb. V kampanjo promocije gozdarskih poklicev se vključi vse izobraževalne in raziskovalne inštitucije na področju gozdarstva. Oblikuje se strokovna skupina za izvajanje usklajene koordinacije ukrepov prilagajanja in blaženja na ravni sektorja. Okrepi se debirokratizacija postopkov, npr. na področju gozdnih prometnic, pridobivanja nepovratnih sredstev, itd.. Intenzivira se ozaveščanje ljudi o pomenu gozdov in gozdarstva za blaženje posledic klimatskih sprememb

9.6 Splošna priporočila odločevalcem za nadaljnje delo

Izsledki in ugotovitve ocene ranljivosti kmetijstva in gozdarstva, predstavljeni v tem poročilu potrjujejo priporočilo Računskega sodišča (2023), da je potrebno sistematično (kot stalno nalogo) spremljati vpliv podnebnih sprememb na kmetijstvo in gozdarstvo.

Pri tem je nujno vzpostaviti ustrezne podatkovne podlage, daljše časovne serije, ki bodo ustrezno podrobne in ciljno prilagojene namenu spremljanja vplivov podnebnih sprememb (po značaju, velikosti in obsegu). Z ustreznimi podatkovnimi bazami bi lahko srednjeročno ustvarili pogoje za izvedbo celovite, tudi kvantitativno podprte ocene ranljivosti posameznih področij v kmetijstvu in gozdarstvu, vključno z oceno izpostavljenosti in občutljivosti na podnebne spremembe.

Poleg kakovostnega spremljanja vplivov podnebnih sprememb pa je potrebno v načrtovanje in oblikovanje učinkovitih in ciljno-naravnanih ukrepov ter politik sistematično vključiti področne strokovnjake.

Ustvariti pa je potrebno tudi stabilne pogoje za ustvarjanje znanja (skozi raziskave) in prenos znanja v prakso.

10. VIRI IN LITERATURA

- Akcijski načrt strategije prilagajana slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam za leti 2010 in 2011.
http://agromet.mko.gov.si/Publikacije/Akcijski_nacrt_precisceno_besedilo_.pdf
- ARSO. 2005. Podnebne karte povprečnih mesečnih in letnih temperatur 1971-2000. Agencija Republike Slovenije za okolje
- ARSO. 2006a. Podnebne karte povprečnih mesečnih in letnih padavin 1971-2000. Agencija Republike Slovenije za okolje
- ARSO. 2006b. Podnebne karte povprečnih mesečnih in letnih evapotranspiracij 1971-2000. Agencija Republike Slovenije za okolje
- ARSO. 2008. Svetovne podnebne razmere v letu 2007 (povzeto po Svetovni meteorološki organizaciji, pripravili Cegnar T, Zupančič M). Agencija Republike Slovenije za okolje
<http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/podatki%20o%20spreminjanju%20podnebja/Svetovne%20podnebne%20razmere%20v%20letu%202007.pdf>
- ARSO b, 2018. Sklep za nameravani poseg: posodobitev namakalnega sistema Šempeter – Vrbe. Agencija Republike Slovenije za okolje
- ARSO c, 2018. Sklep za nameravani poseg: izgradnja namakalnega sistema Turnišče. Agencija Republike Slovenije za okolje
- ARSO. 2019. Arhiv meritev - opazovani in merjeni meteorološki podatki po Sloveniji. Agencija Republike Slovenije za okolje
- ARSO a, 2020. Vodna telesa površinskih voda. Agencija Republike Slovenije za okolje
- Bedrač, M., 2022. Namakanje kmetijskih zemljišč. Kazalci okolja. Agencija Republike Slovenije za okolje
- Beguš J., 2023. Blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje gozdov na njihove vplive. Priporočila zakonodajnih in sistemskih prilagoditev. ZGS Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, 94. s.
- Bela knjiga. 2009. Prilagajanje podnebnim spremembam: evropskemu okviru za ukrepanje naproti
- Bergant, K., 2003. Projekcije simulacij globalne klime na lokalni nivo in njihova uporaba v agrometeorologiji. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 170 s.
- Bergant, K., 2007. Projekcije podnebnih sprememb za Slovenijo.- In: Jurc, m., (ed.), Podnebne spremembe – Vpliv na gozd in gozdarstvo. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire, Ljubljana, Strokovna in znanstvena dela 130: 67-86
- Bergant, K., Kajfež-Bogataj L., 2004. Priprava scenarijev podnebnih sprememb za Slovenijo. V: Cegnar, T., Rakovec, J., Roškar, J., Petkovšek, Z., Hočevár, A. Pol stoletja Slovenskega meteorološkega društva. Ljubljana: Slovensko meteorološko društvo, 155-171 s.
- Bertalanč R., Dolinar M., Draksler A., Honzak L., Kobold M., Kozjek K., Lokošek N., Medved A., Vertačnik G., Vlahović Ž., Žust A. 2018. Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja : sintezno poročilo, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje: 8
- Blockeel. H., Struyf, J., 2002. Efficient algorithms for decision tree cross-validation. Journal of Machine Learning Research, 3, 621-650
- Bolte, A., Czajkowski, T., Kompa, T., 2007. The north-eastern distribution range of European beech — a review.- Forestry, 80: 413-429.
- Breiman, L., 2001. Random Forests. Machine Learning, 45, 5–32, 2001
- Brus, R., Kutnar, L., 2016. Drevesne vrste za obnovo gozdov po naravnih motnjah v Sloveniji. V: Železnik, P. (ur.). Sistemski problemi obnove gozdov : povzetki referatov 3. znanstvenega srečanja Gozd in les, Ljubljana, 24. novembra 2016. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica, Studia Forestalia Slovenica: 11-12.
- Brus, R., Kutnar, L., 2017. Drevesne vrste za obnovo gozdov po naravnih motnjah v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 75, 4: 204-212.
- Buras A., Menzel, A.. 2019. Projecting Tree Species Composition Changes of European Forests for 2061-2090 Under RCP 4.5 and RCP 8.5 Scenarios. Front. Plant Sci. 9:1986. doi: 10.3389/fpls.2018.01986.
https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21_Porocilo.pdf
- Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije, sprejela Vlada RS 28.2.2020

- CPVO – Center za pedologijo in varstvo okolja, 1999. Digitalna pedološka karta Slovenije 1:25000.
- David Pimentel, Bonnie Berger, David Filiberto, Michelle Newton, Benjamin Wolfe, Elizabeth Karabinakis, Steven Clark, Elaine Poon, Elizabeth Abbett, Sudha Nandagopal, Water Resources: Agricultural and Environmental Issues, BioScience, Volume 54, Issue 10, October 2004, Pages 909–918.
[https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2004\)054\[0909:WRAAEI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2004)054[0909:WRAAEI]2.0.CO;2)
- Devillers, P., Devillers-Teschuren, J., 1996. A classification of Palearctic habitats. Nature and environment, 78: 194 s.
- Domingo J., De Miguel E., Hurtado Solargo B., Métayer N., Bochu J.-L., Pointereau P. 2014. Measures at farm level to reduce greenhouse gas emissions from EU agriculture. DG Internal Policies, DG Agriculture, Brussels, Belgium.
- DRSV, 2023. Podatkovni sloj z vodnimi dovoljenji za vse vrste rab za območje Slovenije.
- Evropski zeleni dogovor. 2019. Sporočilo komisije evropskemu parlamentu, evropskemu svetu, svetu, evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in odboru regij Nacionalni strateški
- Food and agriculture organization of the united nations, 2017. Voluntary guidelines for sustainable soil management. bl813e.pdf (fao.org)
- Frelih-Larsen A., MacLeod M., Osterburg B., Eory A.V., Dooley E., Kätsch S., Naumann S., Rees B., Tarsitano D., Topp K., Wolff A., Metayer N., Molnár A., Povellato A., Bochu J.L., Lasorella M.V., Longhitano D. 2014. Mainstreaming climate change into rural development policy post 2013. Final report for DG CLIMA, Ecologic Institute, Berlin.
- Grafična podlaga objektov NS Vogršček, 2013. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje (izpis iz baze podatkov, avgust 2013).
- GURS – Geodetska uprava RS (2006) Digitalni model reliefa DMR100
- Hanewinkel M., Cullmann D.A., Schelhaas M.-J., Nabuurs G.-J., Zimmermann N.E., 2013. Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. Nat. Clim. Chang. 3: 203–207. <https://doi.org/10.1038/nclimate1687>
- IB STUDIO, 2016. Strokovna podlaga o stanju voda na Soboški Kamenšnici.
- IPCC, 2022. AR6 WG II (Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.)
- Jogan, N., Kaligarič, M., Leskovar, I., Seliškar, A., Dobravec, J., 2004. Habitatni tipi Slovenije HTS 2004: tipologija. Agencija Republike Slovenije za okolje, Ljubljana: 64 s.
- Juvan, S., Čuš, I., Hojnik, T. 2003. Pregled stanja in analiza obstoječih razmer v Ptujskem jezeru ter pilotni projekt čiščenja mulja. Mišičev vodarski dan 2003.
- Kajfež-Bogataj L., Črepinšek Z., Tajnik T., Pogačar T., Valher A. 2014. Podlage za pripravo ocene tveganj in priložnosti, ki jih podnebne spremembe prinašajo za Slovenijo : končno poročilo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, 2014: 149 str.
https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOPE/Okolje/Podnebne-spremembe/pripr_podl_prip_ocene_tvegani.pdf
- Kajfež-Bogataj, L. Prilagajanje podnebnim spremembam. Ujma: revija za vprašanja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami. 2012, št. 26, str. 195-201, ilustr. ISSN 0353-085X.
- Kocev, D. 2011. Ensembles for predicting structured outputs. Doktorska dizertacija, Jožef Stefan International Postgraduate School, Ljubljana, Slovenija.
- Kocev, D., Vens, C., Struyf, J., Dzeroski, S., 2007. Ensembles of multi-objective decision trees. V: ECML '07: Proceedings of the 18th European Conference on Machine Learning, LNCS 4701, 624-631. Springer, Berlin-Heidelberg.
- Kociper D., Vintar Mally K., Kajfež Bogataj L. 2019. Climate vulnerability of agriculture in statistical regions of Slovenia. Italian Journal of Agrometeorology (2): 35-48. doi: 10.13128/ijam-651
- Košir, Ž., 1994. Ekološke in fitocenološke razmere v gorskem in hribovitem jugozahodnem obrobju Panonije. Zveza gozdarskih društev, Ljubljana, 149 s.

- Košir, Ž., Zorn-Pogorelc, M., Kalan, J., Marinček, L., Smole, I., Čampa, L., Šolar, M., Anko, B., Accetto, M., Robič, D., Toman, V., Žgajnar, L., Torelli, N., 1974. Gozdnovegetacijska karta Slovenije, M 1:100.000. Biro za gozdarsko načrtovanje, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana
- Košir, Ž., Zorn-Pogorelc, M., Kalan, J., Marinček, L., Smole, I., Čampa, L., Šolar, M., Anko, B., Accetto, M., Robič, D., Toman, V., Žgajnar, L., Torelli, N., Tavčar, I., Kutnar, L., Kralj, A., 2003. Gozdnovegetacijska karta Slovenije, digitalna verzija. Biro za gozdarsko načrtovanje, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana
- Kutnar, L., Kermavnar, J., Pintar, A.M., 2021. Climate change and disturbances will shape future temperate forests in the transition zone between Central and SE Europe. *Ann. For. Res.* 64 (2): 67-86. <https://doi.org/10.15287/afr.2021.2111>
- Kutnar, L., Kobler, A., 2011. Prediction of forest vegetation shift due to different climate-change scenarios in Slovenia. *Šumarski list*, 135, 3/4: 113-126,
- Kutnar, L., Kobler, A., 2013. Sedanje stanje razširjenosti robinije (*Robinia pseudoacacia* L.) v Sloveniji in napovedi za prihodnost. *Acta Silvae et Ligni.*, 102: 21-30
- Kutnar, L., Kobler, A., 2014. Possible impacts of global warming on forest tree species composition on Slovenia. V: Zlatič, M. (ur.), Kostadinov, S. (ur.). *Challenges : sustainable land management - climate change*. Reiskirchen: Catena Verlag, s. 221-230.
- Kutnar, L., Kobler, A., Bergant, K., 2009. Vpliv podnebnih sprememb na pričakovano prostorsko prerezporeditev tipov gozdne vegetacije. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, št. 89: 33-42.
- Kutnar, L., Kobler, A., Džeroski, S., 2011. Kakšni bi lahko bili učinki segrevanja ozračja na bukove gozdove v prihodnosti. *Les*, 63, 5: 203-207.
- Kutnar, L., Kobler, A., Krajnc, N., Simončič, P. 2011. Prilagajanje gospodarjenja z gozdovi podnebnim spremembam glede na pričakovane spremembe značilnosti in prostorske razporeditve gozdov: zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega projekta v okviru Ciljnega raziskovalnega programa (CRP) "Konkurenčnost Slovenije 2006-2013". Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 30, 39, 31, 25 s.
- Kutnar, L., Veselič, Ž., Dakskobler, I., Robič, D., 2012. Tipologija gozdnih rastišč Slovenije na podlagi ekoloških in vegetacijskih razmer za potrebe usmerjanja razvoja gozdov. *Gozdarski vestnik*, 70, 4: 195-214
- Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbati A., et al., 2010. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *For. Ecol. Manage.* 259: 698-709. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.023>
- MKGPa, 2020. Evidenca melioracijskih sistemov in naprav (Katmesina).
- MKGPa, 2017. Načrt razvoja namakanja in rabe vode za namakanje v kmetijstvu v Republiki Sloveniji do leta 2023 in Program ukrepov za izvedbo načrta razvoja namakanja in rabe vode za namakanje v kmetijstvu v Republiki Sloveniji do leta 2023.
- MOP, 2021. Gradbeno dovoljenje. Datoteka https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Graditev/gradbena_dovoljenja/JNS_Zerjavka.docx (Citirano 7. 9. 2023).
- Oblikovanje Evrope, odporne proti podnebnim spremembam – nova strategija EU za prilagajanje podnebnim spremembam COM (2021)
- Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. Povzetek dejavnikov okolja z vplivom na kmetijstvo in gozdarstvo. 2018. ARSO <https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/povzetek-podnebnih-sprememb-agro.pdf>
- Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja: Povzetek. 2019. Ljubljana, ARSO https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21_povzetek_poso_dobljeno.pdf
- Odredba o uvedbi namakanja na območju Mestne občine Maribor. 1996a. Uradni list RS, št. 39/1996.
- Odredba o uvedbi namakanja na območju Občine Moravske Toplice. 1996b. Uradni list RS, št. 56/1996.
- Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja. 1992. Združeni narodi: 25 str. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja. 1992. Združeni narodi: 25 str. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>

Pariški sporazum. 2015. Združeni narodi: 27 str.

https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf

Piškur., M., Krajnc, N., 2009. Tokovi okroglega industrijskega lesa v Sloveniji. Les (Ljublj.), 61, 4: 141-145

Podnebne spremembe 2021. Fizikalne osnove in stanje v Sloveniji. Povzetek I. delovne skupine IPCC AR6

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

Podnebno nevtralne in podnebno odporne Alpe 2050. 2019. Innsbruška deklaracija, Alpski sistem podnebnih ciljev 2050, 7. Poročilo o stanju Alp "Obvladovanje tveganja naravnih nevarnosti".

https://www.alpconv.org/fileadmin/user_upload/Publications/Climate2050_SL.pdf

Poeplau C., Don A. 2014. Carbon sequestration in agricultural soils via cultivation of cover crops – A meta-analysis. Agriculture, Ecosystems and Environment, 200: 33-41.

Poljanec, A., Guček, M., Simončič, T., Stergar, M., Marenče, M., Pisek, R. 2023. Območni gozdnogospodarski in lovsko upravljavski načrti za obdobje 2021–2030 - Kompendij. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije.

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

Posthumus H., Deeks L.K., Rickson R.J., Quinton N. 2013. Costs and benefits of erosion control measures in the UK. Soil Use and Management, 31: 16-33.

Powlson D.S., Stirling C.M., Jat M.L., Gerard B.G., Palm C.A., Sanchez P.A., Cassman K.G. 2014. Limited potential of no-till agriculture for climate change mitigation. Nature Climate Change, 4: 678-683.

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

Pravilnik o uvedbi velikega namakalnega sistema na namakalnem območju Rakičan. 2010. Uradni list RS, št. 70/10.

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

Rak Cizej M., Radišek S., Leskošek G., Čeh B., Oset Luskar M., Čerenak A., 2018. Smernice integriranega varstva hmelja. Žalec, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije: 29 str.

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

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

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

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

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

SLOCOLD, 2023. Pregrade v Sloveniji.

Smith P, Martino D., Cai Z., Gwary D., Janzen H., Kumar P., McCarl B., Ogle S., O'Mara F., Rice C., Scholes B., Sirotenko O., Howden M., McAllister, Genxing P., Romanenkov V., Schneider U., Towprayoon S., Wattenbach M., Smith J. 2008. Greenhouse gas mitigation in agriculture. Philosophical Transactions of the Royal Society, 363: 789-813.

Spremenimo svet: Agenda za trajnostni razvoj do leta 2030. 2015. Transforming our world : the 2030 agenda for sustainable development: 28 str.

https://www.gov.si/assets/ministrstva/MZZ/Dokumenti/multilateral/razvojno-sodelovanje/publikacije/Agenda_za_trajnostni_razvoj_2030.pdf

- Strategija »Od vil do vilic« za pravičen, zdrav in okolju prijazen prehranski sistem, COM(2020) 381 final, 20.5.2020
- Strategija EU za biotsko raznovrstnost do leta 2030. Vračanje narave v naša življenja
- Strategija prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam. 2008. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano: 15 str.
<http://agromet.mkgp.gov.si/Publikacije/STRATEGIJA%20prilagajanja.pdf>
- Strateški okvir prilagajanja podnebnim spremembam (SOPPS). 2016.
- Struyf, J., Džeroski, S., 2006. Constraint based induction of multi-objective regression trees. V: Proc. of the 4th International Workshop on Knowledge Discovery in Inductive Databases KDID, LNCS 3933, 222-233. Springer.
- Tratnik M. 2015. Optimizacija rabe in delovanja vodnega zadrževalnika in namakalnih sistemov na primeru Vogrščka. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
- Urbančič, M., 2001. Opis metode ocenjevanja naravne ohranjenosti, spremenjenosti in izmenjanosti gozdov na osnovi deležev drevesnih vrst v njihovi lesni zalogi : poročilo. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 34 s.
- Uredba o koncesiji za gospodarsko rabo in izkoriščanje vode iz odvodnega hidroenergetskega kanala Formin za namakanje na kompleksu imenovanem Namakalni sistem Ormož-Osluševci, 2023. Uradni list RS, št. 36/00.
- Vertačnik G. in sod. 2018. Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961-2011. Povzetek. Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje.
https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/PSSbrosura_spread_SLO.pdf
- Vertačnik G., Bertalanč R. 2017. Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961-2011. 3. Značilnosti podnebja v Sloveniji. Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje: 200 str.
<https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/Znacilnosti%20podnebnja%20splet.pdf>
- Vertačnik G., Dolinar M., Nadbath M. 2014. Od meteoroloških meritev do klimatoloških produktov. V: Raziskave s področja geodezije in geofizike 2013: zbornik del. Slovensko združenje za geodezijo in geofiziko. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 63-76.
- Vintar Mally K. 2006. Prednosti in omejitve uporabe kazalcev sonaravnega razvoja. Dela, 26: 34–59.
- Volk, Tina, Rednak, Miroslav, Erjavec, Emil. 2012. Presoja ukrepov slovenske kmetijske politike z vidika podnebnih sprememb. IB revija: za strokovna in metodološka vprašanja gospodarskega, prostorskega in socialnega razvoja Slovenije. 2012, letn. 46 (3/4): 75-84.
<http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-U4RIAUNL>.
- ZGS, 2008. Sestojna karta Slovenije – stanje januar 2008, Zavod za gozdove.
- ZGS, 2014. Načrt sanacije gozdov poškodovanih v žledolomu od 30. januarja do 10. februarja 2014. Ljubljana, Zavod za gozdove, 66 s.
- ZGS, 2015. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2014. Zavod za gozdove Slovenije, 138 s.
- ZGS, 2016. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2015. Zavod za gozdove Slovenije, 131 s.
- ZGS, 2023. Predlogi gozdnogospodarskih načrtov za gozdnogospodarska območja 2021-2030, ZGS.
- Zorn, M., 1975. Gozdnovegetacijska karta Slovenije. Opis gozdnih združb. Biro za gozdarsko načrtovanje, Ljubljana, 150 s.

11. PRILOGE

Priloga 1: Pregled 6. Poročila IPCC (WG II): KMETIJSTVO IN GOZDARSTVO