Akcijski načrt za trajnostno energijo in podnebne spremembe - SECAP

2. del

ANALIZA RANLJIVOSTI IN TVEGANJA ZARADI PODNEBNIH SPREMEMB

za Mestno občino Koper

DS 3.2 – Prilagajanje in ocena ranljivosti

Aktivnost: Analiza ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb za Mestno občino Koper

Predvideni datum oddaje:
Stanje: Zaključno poročilo
Verzija: 1.3
Datum verzije: 05/2021
Odgovorni partner za rezultat: PP07 - GOLEA
Avtorji: GOLEA, UL NTF, UL FGG, UL BF, NIJZ, Gozdarski inštitut Slovenije, Umanotera

Vsebina tega dokumenta odraža stališča samo avtorja in organ upravljanja programa Interreg V-A Italija-Slovenija 2014-2020 ni odgovoren za kakršno koli uporabo informacij, ki jih vsebuje. Dokument je bil izdelan v okviru projekta SECAP, sofinanciranega s strani programa Interreg Slovenija – Italija, iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj.

Avtorji dokumenta

Goriška lokalna energetska agencija, Nova Gorica
Trg Edvarda Kardelja 1,
5000 Nova Gorica
Avtorji:
Ivana Kacafura
Marta Stopar

Univerza v Ljubljani Naravoslovnotehniška fakulteta
Aškerčeva 12,
1000 Ljubljana
Sektor: vode
Avtorji:
Barbara Čenčur Curk
Ana Strgar

Univerza v Ljubljani Biotehniška fakulteta
Jamnikarjeva 101,
1000 Ljubljana
Sektor: kmetijstvo
Avtorji:
Tjaša Pogačar
Rozalija Cvejić

Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova 2,
1000 Ljubljana
Sektor: vode
Avtor:
Primož Banovec

Umanotera
Trubarjeva 50,
1000 Ljubljana
Sektor: turizem
Avtorji:
Renata Karba
Jonas Sonnenschein

Nacionalni Institut za javno zdravje
Trubarjeva 2,
1000 Ljubljana
Sektor: zdravje
Avtorji:
Ana Hojs
Simona Perčič
Majda Pohar
Katarina Bitenc
Mario Fafangel
Metka Zaletel
Victoria Zakrajšek

Gozdarski inštitut Slovenije
Večna pot 2,
1000 Ljubljana
Sektor: turizem
Avtorji:
Urša Vilhar
Aleksander Marinšek
Nikica Ogris
Erika Kozamernik
Matevž Triplat

Pregled dokumenta

Izdelava dokumenta

Verzija	Datum	Avtor	Organizacija	Komentarji
1.0	30.10.2020	Ivana Kacafura, Marta Stopar	GOLEA	Priprava poglavij 2-5
1.0	30.11.2020	Avtorji sektorjev	UL NTF, UL FGG, UL BF, NIJZ, Gozdarski inštitut Slovenije, Umanotera	Priprava sektorskih poglavij
1.0.	30.11.2020	Barbara Čenčur Curk, Ana Strgar	UL NTF	Oblikovna priprava poročila in pregled
1.1	21.12.2020	Ana Strgar	UL NTF	Dopolnitve in priprava končnega dokumenta
1.2	15.2.2021	Ana Strgar	UL NTF	Urejanje dokumenta
1.3	13.5.2021	Ana Strgar Marta Stopar	UL NTF GOLEA	Urejanje dokumenta

Revizija dokumenta

Verzija	Datum	Avtor	Organizacija	Komentarji
1.2	1.3.2021	Darka Jezeršek Žerjal	MOK	Pregled dokumenta
1.2	19.3.2021	Ivana Kacafura	GOLEA	Urejanje dokumenta
1.3	10.5.2021	Darka Jezeršek Žerjal	MOK	Pregled dokumenta
1.3	13.5.2021	Ivana Kacafura	GOLEA	Urejanje dokumenta

Kontaktni podatki za dokument

Ime	Organizacija	Kontaktni podatki
Ivana Kacafura	GOLEA	Ivana.kacafura@golea.si

VSEBINA

1. Povzetek poročila 16
   1.1. Scenariji in kazalniki okolja 16
   1.2. Metodologija ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb 18
   1.3. Sektor kmetijstvo 18
   1.4. Sektor gozdarstvo 21
   1.5. Sektor zdravstvo 24
   1.6. Sektor turizem 29
   1.7. Sektor vodni viri 32
   1.8. Sektor vodovodni sistemi 35
   1.9. Sektor poplavna varnost 37
2. Uvod 41
3. Obravnavno območje 43
   3.1. Opis obravnavanega območja 43
   3.2. Viri 44
4. Stanje podnebja in projekcije podnebnih sprememb 45
   4.1. Obstoječe stanje podnebja 45
   4.2. Scenariji RCP in projekcije podnebnih sprememb 45
   4.3. Kazalniki stanja okolja za območje 47
      4.3.1. Temperatura zraka 47
      4.3.2. Padavine 52
      4.3.3. Veter 54
      4.3.4. Vodna bilanca 55
      4.3.5. Energetski kazalniki 57
   4.4. Viri 60
5. Metodologija ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb 61
   5.1. Metodologija ocene ranljivosti 61
   5.2. Metodologija ocene tveganja 65
   5.3. Viri 67
6. Analiza ranljivosti na podnebne spremembe in ocena tveganja za posamezne sektorje 68
   6.1. Sektor kmetijstvo 68

6.1.1. Metodologija sektorja kmetijstvo 68
6.1.2. Zakonodajni okvir za sektor kmetijstvo 77
6.1.3. Obstoječe stanje sektorja kmetijstvo.....82
6.1.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor kmetijstvo po kazalnikih 84
6.1.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja kmetijstvo 92
6.1.6. Ocena ranljivosti sektorja kmetijstvo.....94
6.1.7. Ocena tveganja sektorja kmetijstvo 96
6.1.8. Ukrepi za prilagajanje na podnebne spremembe v kmetijstvu.....98
6.1.9. Ključna sporočila sektorja kmetijstvo 99
6.1.10. Viri..... 100
6.2. Sektor gozdarstvo 102
6.2.1. Metodologija sektorja gozdarstvo 102
6.2.2. Zakonodajni okvir, okoljski cilji, merila in metoda ugotavljanja in vrednotenja vplivov načrta na sektor gozdarstvo 102
6.2.3. Obstoječe stanje sektorja gozdarstvo 103
6.2.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor gozdarstvo po kazalnikih 109
6.2.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja gozdarstvo 117
6.2.6. Ocena ranljivosti sektorja gozdarstvo 118
6.2.7. Ocena tveganja sektorja gozdarstvo 120
6.2.8. Ključna sporočila sektorja gozdarstvo 125
6.2.9. Viri 126
6.3. Sektor zdravstvo..... 130
6.3.1. Metodologija sektorja zdravstvo..... 130
6.3.2. Zakonodajni okvir za sektor zdravstvo..... 130
6.3.3. Obstoječe stanje sektorja zdravstvo 132
6.3.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor zdravstvo po kazalnikih 137
6.3.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja zdravstvo..... 142
6.3.6. Analiza ranljivosti sektorja zdravstvo..... 143
6.3.7. Ocena tveganja za sektor zdravstvo..... 144

6.3.8. Ključna sporočila sektorja zdravstvo 146
6.3.9. Viri 147
6.4. Sektor turizem 150
6.4.1. Metodologija sektorja turizem 150
6.4.2. Zakonodajni okvir za sektor turizem 152
6.4.3. Obstoječe stanje sektorja turizem 154
6.4.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb po kazalnikih za sektor turizem 156
6.4.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja turizem 167
6.4.6. Analiza ranljivosti sektorja turizem 169
6.4.7. Ocena tveganja za sektor turizem 174
6.4.8. Ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam za sektor turizem 177
6.4.9. Ključna sporočila sektorja turizem 178
6.4.10. Viri 179
6.5. Sektor vodni viri 181
6.5.1. Metodologija sektorja vodni viri 181
6.5.2. Zakonodajni okvir, okoljski cilji, merila in metoda ugotavljanja in vrednotenja vplivov plana sektorja vodni viri 184
6.5.3. Obstoječe stanje sektorja vodni viri 185
6.5.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor vodni viri po kazalnikih 203
6.5.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja vodni viri 210
6.5.6. Ocena ranljivosti sektorja vodni viri 213
6.5.7. Ocena tveganja vodni viri 214
6.5.8. Ključna sporočila sektorja vodni viri 216
6.5.9. Viri 217
6.6. Sektor vodovodni sistemi 221
6.6.1. Metodologija sektorja vodovodni sistemi 221
6.6.2. Zakonodajni okvir za sektor vodovodni sistemi 223
6.6.3. Obstoječe stanje sektorja vodovodnega sistema 227
6.6.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor po kazalnikih za sektor vodovodni sistemi 231

6.6.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja vodovodni sistemi 238
6.6.6. Ocena ranljivosti sektorja vodovodni sistemi 241
6.6.7. Ocena tveganja sektorja vodovodni sistemi 242
6.6.8. Ključna sporočila sektorja vodovodni sistemi 244
6.6.9. Viri 245
6.7. Sektor poplavne ogroženosti 246
6.7.1. Metodologija sektorja poplavne ogroženosti 246
6.7.2. Zakonodajni okvir za sektor poplavna ogroženost 252
6.7.3. Obstoječe stanje sektorja poplavna ogroženost 256
6.7.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor po kazalnikih za sektor poplavna ogroženost 258
6.7.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja poplavna ogroženost 262
6.7.6. Analiza ranljivosti sektorja poplavna ogroženost 265
6.7.7. Ocena tveganja sektorja poplavna ogroženost 267
6.7.8. Ključna sporočila sektorja poplavna ogroženost 269
6.7.9. Viri 269
7. Ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam 271
8. Priloge 272
8.1. Priloga 1: Kmetijstvo 272
8.1.1. Priloga: občutljivost, indeksi 272
8.1.2. Priloga: sposobnost prilagajanja, indeksi 275
8.2. Priloga 2: Gozdarstvo 277
8.2.1. Priloga: Zakonodajni okvir izvajanja del v gozdovih 277
8.2.2. Priloga: Napoved sanitarne sečnje v gozdovih, prizadetih zaradi žleda v obdobju 2031–2040 za MOK 279
8.2.3. Priloga: Napoved sanitarne sečnje zaradi podlubnikov v obdobju 2091–2100 za MOK 282
8.3. Priloga 3: Zdravstvo 285
8.3.1. Priloga 1: Nekateri viri podatkov za kazalnike 285
8.3.2. Relativno tveganje (RT) za število hospitalizacij med vročinskomi valovi, 95% interval zaupanja (IZ) in povečano/zmanjšano število hospitalizacij po diagnozah, spolu, in starostnih skupinah za obdobje 1999-2008 in 2009-2018, v Upravni Enoti KOPER 288

Kazalo slik

Slika 1.1: Prikaz ocen potencialnih vplivov za pet kazalnikov ranljivosti v kmetijstvu v referenčnem obdobju ter za obe obdobji po scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 (levo) ter kazalnikov ranljivosti kmetijstva na podnebje (desno). 20
Slika 1.2: Prikaz ocene ranljivosti zdravstva v MOK na podnebne spremembe v referenčnem obdobju in prihodnosti. 27
Slika 1.3: Ocena ranljivosti turizma v MOK v referenčnem obdobju 1981–2010 ter v obdobjih 2011–2040 in 2041–2070 po obeh scenarijih izpustov toplogrednih plinov....30
Slika 1.4: Shematski prikaz ocene ranljivosti posameznih segmentov sektorja vodnih virov v referenčnem obdobju (zelena) in v prihodnosti (rumena). 33
Slika 1.5: Mehanizem nastanka fluvialnih poplav....37
Slika 1.6: Mehanizem nastanka pluvialnih poplav. 38
Slika 4.1: Časovni potek vsebnosti toplogrednih plinov v ozračju za štiri scenarije izpustov RCP (Van Vuu¬ren in sod., 2011). 46
Slika 4.2: Ocenjene spremembe povprečne dnevne temperature na območju MOK, za scenarija RCP4.5 in RCP8.5, v obdobjih 2011—2040 ter 2041—2070, v primerjavi z obdobjem 1981—2010, po sezonah in letno, z najnižjo, srednjo in najvišjo vrednostjo modelskih ocen (vir: ARS0). 49
Slika 4.3: Odklon števila dni s toplotnimi obremenitvami, ko je kazalnik vročine pozitiven na območju MOK za scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 (vir: ARSO). 50
Slika 4.4: Odklon jakosti oz. magnitude vročinskega vala po definiciji HWMId na območju MOK za scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 (vir: ARSO). 51
Slika 4.5: Ocenjene spremembe vsote padavin (v %) v obdobjih 2011—2040 ter 2041—2070 v primerjavi z obdobjem 1981—2010, za scenarija RCP4.5 in RCP8.5, po sezonah in letno, z najnižjo, srednjo in najvišjo vrednostjo modelskih ocen (vir: ARSO). 53
Slika 4.6: Ocenjene spremembe referenčne evapotranspiracije (v %) v obdobjih 2011—2040 ter 2041—2070 v primerjavi z obdobjem 1981—2010, za scenarija RCP 4.5 in RCP8.5, po sezonah in letno, z najnižjo, srednjo in najvišjo vrednostjo modelskih ocen (vir: ARSO). 56
Slika 4.7: Ocenjen odklon števila dni vodnega primanjkljaja v obdobjih 2011—2040 ter 2041—2070 v primerjavi z obdobjem 1981¬—2010, za scenarij RCP 4.5, po sezonah in letno, z najnižjo, srednjo in najvišjo vrednostjo modelskih ocen (vir: ARSO). 57
Slika 4.8: Prostorska porazdelitev povprečnega trajanja sončnega obsevanja julija (desno) in januarja (levo) v obdobju 1981—2010 (OPS,2018)....58
Slika 4.9: Ocenjene spremembe trajanja sončnega obsevanja (v %) v obdobjih 2011—2040 ter 2041—2070 v primerjavi z obdobjem 1981—2010, za scenarij RCP 4.5 in RCP 8.5, po sezonah in letno, z najnižjo, srednjo in najvišjo vrednostjo modelskih ocen (vir: ARSO). 59
Slika 5.1: Shematični prikaz ocene priprave ocene ranljivosti. 62
Slika 5.2: Shematski prikaz določanja ranljivosti po metodi z utežmi. 65
Slika 5.3: Shematski prikaz ocene tveganja....66
Slika 6.1: Merila in metoda ugotavljanja in vrednotenja vplivov plana na kmetijstvo....82
Slika 6.2: Odklon dolžine rastne dobe (število dni) po scenarijih RCP4.5 (LEVO) in RCP8.5 (DESNO) v obdobjih 2011–2040 in 2041–2070 glede na referenčno obdobje 1981–2010 (Vir: ARSO, 2020)..87
Slika 6.3: Odklon vsote referenčne evapotranspiracije po scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 v obdobjih 2011–2040 in 2041–2070 glede na referenčno obdobje 1981–2010 (Vir: ARSO, 2020)....88

Slika 6.4: Prikaz ocen potencialnih vplivov za štiri kazalnike ranljivosti v kmetijstvu v referenčnem obdobju (in enako za prvo obdobje po scenarijih RCP4.5 in RCP8.5) ter za drugo obdobje po obeh scenarijih. 97
Slika 6.5: Prikaz kazalnikov ranljivosti kmetijstva na podnebne spremembe. 97
Slika 6.6:: Gozdovi v MOK (ZGS, 2019). 104
Slika 6.7: Vrsta sečnje v MOK v obdobju med letoma 2010 - 2019 (ZGS 2019). 105
Slika 6.8: Razčlenjenost lastniške strukture gozdov v MOK (ZGS 2020). 107
Slika 6.9: Karta območij v MOK glede na ogroženost zaradi žleda v obdobju 1961–2014 (ARSO, 2015). (Legenda: Območje 1: Območje, kjer se žled ne pojavlja, ali se pojavlja zelo redko in v tanjših plasteh, tako da ne povzroča škode; Območje 2: Območje, kjer se žled sicer pojavlja, vendar zelo redko povzroči manjšo škodo (enkrat na 10 let); Območje 3: Območje, kjer se žled pojavlja pogosto in v povprečju na 3 leta povzroči tudi škodo; Območje 4: Območje, kjer se žled, ki povzroča škodo, v povprečju pojavlja na 1-2 leti, razmeroma pogosto pa povzroči tudi večjo škodo.). 110
Slika 6.10: Območja proti-erozijskih ukrepov v MOK (ARSO, 2019; Poročilo o stanju okolja v MOK, 2019). 111
Slika 6.11: Požarna ogroženost gozdov v MOK (ZGS, 2019). 112
Slika 6.12: Sanitarni posek (m^3) zaradi požarov v MOK v letih 2013 in 2017 (ZGS 2013, 2017). 113
Slika 6.13: Pojav invazivnih tujerodnih vrst v MOK (sistem Invazivke: www.invazivke.si, 30.10. 2020). 115
Slika 6.14: Ocena ranljivosti sektorja gozdarstvo v MOK v referenčnem obdobju 1981 – 2010 ter obdobjih 2011 – 2040 in 2041 – 2070. 120
Slika 6.15: Prikaz razmerij vrednosti kazalnikov - MOK : Slovenija (vir: NIJZ1, SURS 1). 132
Slika 6.16: Prikaz ocene ranljivosti zdravstva v MOK na podnebne spremembe v referenčnem obdobju in prihodnosti. 144
Slika 6.17: Prihodi (levo) in prenočitve turistov (desno) v destinaciji Koper 2015 - 2019 (vir podatkov: SURS). 155
Slika 6.18: Vpliv podnebnih sprememb na obalni turizem v Evropi - ocena sprememb poletnih turističnih nočitev v obalnih destinacijah v obdobju 2035–2065 glede na izhodiščno obdobje 1979–2009 za zmerno optimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov RCP4.5 (vir slike: Beach Oriented…, 2012–2015). 159
Slika 6.19: Vpliv podnebnih sprememb na zimski turizem v Evropi – ocena sprememb turističnih nočitev v smučarskih središčih v obdobju 2035–2065 glede na izhodiščno obdobje 1979–2009 za zmerno optimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov RCP4.5 (vir slike: Winter Tourism…, 2012 – 2015). 161
Slika 6.20: Ocena ranljivosti turizma v MOK v referenčnem obdobju 1981–2010 ter v obdobjih 2011–2040 in 2041–2070 po obeh scenarijih izpustov toplogrednih plinov (RCP4.5 in RCP8.5). 175
Slika 6.21: Povprečni minimalni, povprečni in povprečni maksimalni pretok reke Rižane na hidrogeološki postaji Kubed II za obdobje 1965 - 2018. 186
Slika 6.22: Povprečni minimalni, povprečni in povprečni maksimalni pretok reke Rižane na hidrogeološki postaji Dekani za obdobje 2014 - 2018. 187
Slika 6.23: Povprečni minimalni, povprečni in povprečni maksimalni pretok reke Badaševice na hidrogeološki postaji Šalara za obdobje 1994 – 2018. 188
Slika 6.24: Povprečna mesečna vsota skupnega odtoka z območja MOK v referenčnem obdobju 1981-2010. 189

Slika 6.25: Modelirani skupni odtok v poletni polovici leta (april - september) v referenčnem obdobju 1981-2010 za območje MOK in okolice po podnebnem scenariju RCP8.5. 189
Slika 6.26: Hidrogeološka karta MOK z okolico..... 191
Slika 6.27: Modelirano napajanje podzemne vode v poletni polovici leta v referenčnem obdobju 1981-2010 za območje občine Koper z okolico po podnebnem scenariju RCP8.5..... 192
Slika 6.28: Povprečna mesečna vsota napajanja podzemne vode na območju občine Koper v referenčnem obdobju 1981-2010. 193
Slika 6.29: Vrsta površinske in podzemne rabe vode in delež upoštevanih vodnih dovoljenj in koncesij v študiji količinskega stanja voda na območju občine Koper. 194
Slika 6.30: Shematični prikaz rabe površinske vode po vodotokih (Badaševica, Dragonja in Rižana). 195
Slika 6.31: Lokacijski prikaz hidroloških merilnih mest in rab površinske vode po vrsti rabe ter območjih uporabljenih v analizi. 196
Slika 6.32: Vrsta rabe podzemne vode in predvidene sezonske količine odvzete vode [m^3/sezona] po zaledjih. 197
Slika 6.33: Vodovarstvena območja in lokacije črpališč, ki so v uporabi za potrebe oskrbe s pitno vodo, ki jo izvaja gospodarska javna služba Rižanski vodovod d.o.o., Koper. 199
Slika 6.34: Zaledja in viri podzemne vode uporabljeni v analizi. Zaledja so označena z rdečimi številkami od 0 do 13. 200
Slika 6.35: Indeks izkoriščanja virov podzemne vode po zaledjih (Slika 6.34Slika 6.34) v referenčnem obdobju v poletni in zimski sezoni pri maksimalnem (maks), srednjem (median) in minimalnem (min) napajanju podzemne vode..... 202
Slika 6.36: Skupni odtok v prihodnjih obdobjih po podnebnih scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 za poletno in zimsko polovico leta. 204
Slika 6.37: Prostorska porazdelitev odstopanja skupnega odtoka od referenčnega obdobja 1981-2010 po podnebnem scenariju RCP4.5 za poletno in zimsko polovico leta. 205
Slika 6.38: Prostorska porazdelitev odstopanja skupnega odtoka od referenčnega obdobja 1981-2010 po podnebnem scenariju RCP8.5 za poletno in zimsko polovico leta. 205
Slika 6.39: Napajanje podzemne vode v prihodnjih obdobjih po podnebnih scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 za poletno in zimsko polovico leta. 207
Slika 6.40: Prostorska porazdelitev odstopanja napajanja podzemne vode od referenčnega obdobja 1981-2010 po podnebnem scenariju RCP4.5 za poletno in zimsko polovico leta. 208
Slika 6.41: Prostorska porazdelitev odstopanja napajanja podzemne vode od referenčnega obdobja 1981-2010 po podnebnem scenariju RCP8.5 za poletno in zimsko polovico leta. 208
Slika 6.42: Shematski prikaz ocene ranljivosti posameznih segmentov sektorja vodnih virov v referenčnem obdobju (zelena) in v prihodnosti (rumena). 214
Slika 6.43: Prikaz vodnih virov, ki napajajo vodovodni sistem ID 1046 v upravljanju Rižanskih vodovodov Koper d.o.o. 230
Slika 6.44: Javni vodooskrbni sistem v mestni MOK. Vir: ZKGJI 2020..... 230
Slika 6.45: Starostna piramida – primerjava MOK in Slovenija..... 232
Slika 6.46: Prikaz lokacij merilnih mest temperature. 233
Slika 6.47: : Prikaz izmerjenih temperatur vode na lokaciji Šance (1) in Tinjan razteželnik (3). 234
Slika 6.48: Polurni odčitki temperature na avtomatski merilni postaji ARSO (Luka Koper) – temperature zraka na dveh metrih višine. 235

Slika 6.49: Trend povečane temperature tal za toplo polovico leta (april, september) za globino 100 cm (ARSO 2015). 236
Slika 6.50: Analizirana pojavnost zemeljskih plazov v Sloveniji (vir: Projekt MASPREM). 237
Slika 6.51: Shematski prikaz ocene ranljivosti posameznih segmentov sektorja vodovodni sistemi v referenčnem obdobju in v prihodnosti. 244
Slika 6.52: Poplave – tržnica Koper (vir: MCC RTV SLO). 247
Slika 6.53: Mehanizem opredeljevanja poplavnih škod kot verjetnostne kombinacije ranljivosti (S-h), povratne dobe pretokov (Q-P) in hidravličnih karakteristik pretočnih profilov(h-Q) (Banovec 2016). 248
Slika 6.54: Prikaz lokacij načrtovanih vzdrževalnih del za območje občine Koper za leto 2018 (vir: DRSV – EU EIONET CIRCA). 249
Slika 6.55: Prikaz območja pomembnega vpliva poplav Koper (ID OPVP 3). 253
Slika 6.56: Prikaz sistemov odvodnje padavinskih voda (modro) in mešanih kanalizacijskih sistemov (rjava barva) v naselju Koper. 256
Slika 6.57: Poplavna nevarnost – naselje Koper in zaledje (vir: Atlas voda, DRSV). 257
Slika 6.58: Poplavna nevarnost – naselje Koper in Ankaran – iztočni del reke Rižane (vir: Atlas voda, DRSV). 258
Slika 6.59: Trend srednjih letnih višin morja (15-letno drseče povprečje 1960-2018) vir: ARSO (2019). 259
Slika 6.60: Pričakovan možni dvig srednje morske višine za različne scenarije izpustov toplogrednih plinov. 260
Slika 6.61: Simulacija dogodka visoko morje december 2009 (+372 na mareografski lati, 1,63 geodetska izmera). 261
Slika 6.62: Simulacija dogodka visoko morje december 2009 (+372 na mareografski lati) z upoštevanjem optimističnega scenarija podnebnih sprememb (dvig višine morja +0,3 metra – 1,03 mnv). 261
Slika 6.63: Simulacija dogodka visoko morje december 2009 (+372 na mareografski lati) + 1,0 m)– srednji scenarij do leta 2100). 262
Slika 6.64: Shematski prikaz ocene ranljivosti posameznih segmentov sektorja poplavne ogroženosti v referenčnem obdobju in v prihodnosti. 267
Slika 8.1: Delež poplavno ogroženih kmetijskih zemljišč (%), 2017, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo. 272
Slika 8.2: Delež kmetijskih zemljišč (%) z boniteto <= 40, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo. 272
Slika 8.3: Delež kmetijskih zemljišč v uporabi v območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (%), 2016, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo. 273
Slika 8.4: Indeks rasti kmetijskih zemljišč v uporabi, 2019/2007, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo. 273
Slika 8.5: Povprečna starost nosilca kmetijskega gospodarstva, 2016, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo. 274
Slika 8.6: Povprečna starost članov kmetijskega gospodarstva, 2016, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo. 274
Slika 8.7: Delež kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi (%), 2016, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo. 275

Slika 8.8: Delež kmetijskih gospodarstev z ekološkim kmetovanjem ali v preusmeritvi (%), 2016, občine (indeks). Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo. 275
Slika 8.9: Delež kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi (%), 2017, občine (indeks). Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo. 276
Slika 8.10: Projekcije gibanja potencialnih površin gozdov za sanitarno sečnjo zaradi žleda v MOK za tri scenarije podnebnih sprememb za obdobje 1981–2100 (Ogris 2007). 281
Slika 8.11: Napoved sanitarne sečnje v gozdovih, prizadetih zaradi žleda za srednji scenarij B podnebnih sprememb v obdobju 2031–2040 za MOK (Ogris 2007). 281
Slika 8.12: Napoved sanitarne sečnje zaradi podlubnikov za scenarij B podnebnih sprememb v obdobju 2091–2100 za MOK (Ogris 2007). 284
Slika 8.13: Projekcije gibanja potencialnih površin za sanitarno sečnjo zaradi podlubnikov v MOK za tri scenarije podnebnih sprememb za obdobje 1981–2100 (Ogris 2007). 284

Kazalo preglednic

Preglednica 1.1: Rezultati analize podatkov podnebnih spremenljivk v MOK. 16
Preglednica 1.2: Ranljivost kmetijstva, sestavljena iz petih kazalnikov ranljivosti, s pripadajočimi potencialnimi vplivi in sposobnostjo prilagajanja po scenariju RCP8.5 v obdobjih 2011–2040 in 2041–2070 ter ocena tveganja. 20
Preglednica 1.3: Ocena ranljivosti sektorja gozdarstvo v MOK, sestavljena iz devetih kazalnikov (sedmih kazalnikov za naravno okolje ter dveh kazalnikov za družbeno okolje), s pripadajočimi potencialnimi vplivi in sposobnostjo prilagajanja, po scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 v drugem obdobju (2041–2070) ter ocena tveganja. 23
Preglednica 1.4: Ocena ranljivosti zdravstva sestavljen iz štirih segmentov sektorja in kazalnikov ranljivosti ter potencialni vplivi in sposobnost prilagajanja, stanje v prihodnosti. 28
Preglednica 1.5: Ranljivost sektorja turizma, sestavljena iz petih kazalnikov ranljivosti, s pripadajočimi potencialnimi vplivi in oceno sposobnosti prilagajanja ter ocena tveganja zaradi podnebnih sprememb v obdobju 2011—2040. 31
Preglednica 1.6: Ranljivost sektorja turizma, sestavljena iz petih kazalnikov ranljivosti, s pripadajočimi potencialnimi vplivi in oceno sposobnosti prilagajanja ter ocena tveganja zaradi podnebnih sprememb v obdobju 2041—2070. 31
Preglednica 1.7: Ocena ranljivosti in tveganja površinskih in podzemnih vod na podnebne spremembe v prihodnosti. 34
Preglednica 1.8: Ocena ranljivosti in tveganja oskrbe s pitno vodo na podnebne spremembe v prihodnosti. 36
Preglednica 1.9: Ocena ranljivosti in tveganja – poplave na podnebne spremembe v prihodnosti. 39
Preglednica 5.1: Kvalitativna metoda določanja ranljivosti. 64
Preglednica 5.2: Metoda določanja tveganja. 66
Preglednica 6.1: Kazalnik občutljivosti kmetijstva na podnebje (prirejeno po Kociper, 2020). ..72
Preglednica 6.2: Kazalnik sposobnosti prilagajanja kmetijstva na podnebje (prirejeno po Kociper, 2020). 73
Preglednica 6.3: Določanje ocene izpostavljenosti, občutljivosti, potencialnega vpliva, sposobnosti prilagajanja in ranljivosti iz standardiziranih vrednosti spremenljivk (x).....75
Preglednica 6.4: Matrika izbora spremenljivk kazalnikov izpostavljenosti in občutljivosti kmetijstva na podnebje (xi) za štiri kazalnike ranljivosti (yi). 75
Preglednica 6.5: Povprečne vrednosti izbranih meteoroloških spremenljivk za obdobje 1981–2010 na območju Kopra (vir: ARSO, 2020) in na dveh lokacijah v Sloveniji, kjer dosegajo najmanjšo in največjo vrednost (vir: arhiv ARSO; Vertačnik in Bertalanič, 2017). Spremenljivke sestavljajo kazalnik izpostavljenosti kmetijstva podnebnim vplivom. 84
Preglednica 6.6: Kvantitativne ocene spremenljivk kazalnika izpostavljenosti kmetijstva na podnebje v referenčnem obdobju 1981–2010. 85
Preglednica 6.7: Kvantitativne ocene spremenljivk kazalnika izpostavljenosti kmetijstva na podnebje po scenariju RCP4.5. 89
Preglednica 6.8: Kvantitativne ocene spremenljivk kazalnika izpostavljenosti kmetijstva na podnebje po scenariju RCP8.5. 90
Preglednica 6.9: Kvantitativne ocene spremenljivk kazalnika občutljivosti kmetijstva na podnebje (v referenčnem obdobju 1981–2010 in enako v prihodnje).....91

Preglednica 6.10: Kvantitativne ocene spremenljivk kazalnika sposobnosti prilagajanja kmetijstva na podnebje (v referenčnem obdobju 1981–2010 in enako v prihodnje).....93
Preglednica 6.11: Ranljivost kmetijstva, sestavljena iz petih kazalnikov ranljivosti s pripadajočimi potencialnimi vplivi in sposobnostjo prilagajanja, v referenčnem obdobju 1981–2010 in po obeh scenarijih v obdobju 2011–2040.....95
Preglednica 6.12: Ranljivost kmetijstva, sestavljena iz petih kazalnikov ranljivosti s pripadajočimi potencialnimi vplivi in sposobnostjo prilagajanja, po scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 v drugem obdobju (2041–2070) in ocena tveganja. 96
Preglednica 6.13: Delež površine MOK (%) glede na območja ogroženosti zaradi žleda v obdobju 1961–2014 (ARSO, 2015) (legenda: Območje 1: območje, kjer se žled ne pojavlja, ali se pojavlja zelo redko in v tanjših plasteh, tako da ne povzroča škode; Območje 2: območje, kjer se žled sicer pojavlja, vendar zelo redko povzroči manjšo škodo (enkrat na 10 let); Območje 3: območje, kjer se žled pojavlja pogosto in v povprečju na 3 leta povzroči tudi škodo; Območje 4: območje, kjer se žled, ki povzroča škodo, v povprečju pojavlja na 1-2 leti, razmeroma pogosto pa povzroči tudi večjo škodo.).....110
Preglednica 6.14: Delež gozdnih površin v MOK (%) glede na požarno ogroženost (ZGS, 2019). 112
Preglednica 6.15: Seznam invazivnih tujerodnih vrst v MOK, ki so bile zabeležene v sistemu Invazivke: www.invazivke.si (30.10. 2020).....115
Preglednica 6.16: Ocena količin in potencialov lesa v MOK v obdobju 2009–2013 (Ščap s sod. 2014, spletni portal WCM, http://wcm.gozdis.si/ocene-potencialov, dostop 27. 3. 2020). 116
Preglednica 6.17: Ocena ranljivosti trenutnega stanja sektorja gozdarstvo v MOK z analizo potencialnih vplivov podnebnih sprememb ter oceno sposobnosti prilagajanja na vplive podnebnih sprememb. 119
Preglednica 6.18: Ocena ranljivosti sektorja gozdarstvo v MOK, sestavljena iz devetih kazalnikov (sedmih kazalnikov za naravno okolje ter dveh kazalnikov za družbeno okolje), s pripadajočimi potencialnimi vplivi in sposobnostjo prilagajanja, po scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 v drugem obdobju (2041–2070) ter ocena tveganja.....123
Preglednica 6.19: Kazalniki ranljivosti.....137
Preglednica 6.20: Izpostavljenost toploti in izjemnim padavinam v referenčnem obdobju in dveh prihodnjih tridesetletnih obdobjih (scenarij RCP4.5) (vir: ARSO, natančnejši opis v poglavju 4). 138
Preglednica 6.21: Ocena ranljivosti zdravstva sestavljen iz štirih segmentov sektorja in kazalnikov ranljivosti ter potencialni vplivi in sposobnost prilagajanja, sedanje stanje. 143
Preglednica 6.22: Ocena ranljivost zdravstva, sestavljena iz štirih segmentov sektorja s kazalniki ranljivosti ter potencialnimi vplivi in sposobnostjo prilagajanja v obdobju 2011-2040 in ocena tveganja. 145
Preglednica 6.23: Pregled kazalnikov izpostavljenosti in podnebnih spremenljivk. 152
Preglednica 6.24: Ključni kvantitativni kazalniki in cilji za sektor turizma, opredeljeni v Strategiji razvoja in trženja turizma v MOK do leta 2025. 153
Preglednica 6.25: Razporeditev turističnih nočitev v MOK po sezonah (vir podatkov: SURS). ... 155
Preglednica 6.26: Potencialni vplivi podnebnih sprememb na turizem v destinaciji Koper. 163
Preglednica 6.27: Ocena ranljivost turizma v destinaciji Koper zaradi podnebnih sprememb v referenčnem obdobju 1981–2010. 172
Preglednica 6.28: Tveganje za turizem v MOK zaradi podnebnih sprememb v obdobju 2041-2070. 176

Preglednica 6.29: Tveganje za turizem v MOK zaradi podnebnih sprememb v obdobju 2011-2040. 176
Preglednica 6.30: Ocenjevalna lestvica stopnje vpliva podnebnih sprememb. 183
Preglednica 6.31: Tabelarični prikaz povprečnih minimalnih, srednjih in maksimalnih pretokov na postaji Kubed II (Rižana) na letni in sezonski ravni, vključno z mesecem, ko je bil povprečni pretok najnižji ali najvišji. Podatki zajemajo obdobje 1965 do 2018. 186
Preglednica 6.32: Tabelarični prikaz povprečnih minimalnih, srednjih in maksimalnih pretokov na postaji Dekani (Rižana) na letni in sezonski ravni, vključno z mesecem, ko je bil povprečni pretok najnižji ali najvišji. Podatki zajemajo obdobje 2014 do 2018. 187
Preglednica 6.33: Tabelarični prikaz povprečnih minimalnih, srednjih in maksimalnih pretokov na postaji Šalara (Badaševica) na letni in sezonski ravni, vključno z mesecem, ko je bil povprečni pretok najnižji ali najvišji. Podatki zajemajo obdobje 1994 do 2018. 188
Preglednica 6.34: Skupni seštevek predvidenih odvzemov podzemne vode na sezono po zaledjih. 196
Preglednica 6.35: Aktivni vodni viri, ki jih uporablja podjetje Rižanski vodovod Koper d.o.o./s.r.l. za oskrbo s pitno vodo. 198
Preglednica 6.36: Ocena ranljivosti površinskih in podzemnih voda v referenčnem obdobju 1981-2010. 213
Preglednica 6.37: Ocena ranljivosti in tveganja površinskih in podzemnih vod na podnebne spremembe v prihodnosti. 215
Preglednica 6.38: Mejne vrednosti dnevne povprečne temperature zraka za nastop vročinskega vala. 222
Preglednica 6.39: Ocena ranljivosti sektorja vodovodni sistem v sedanjosti. 242
Preglednica 6.40: Ocena ranljivosti in tveganja vodovodnega sistema na podnebne spremembe v prihodnosti. 243
Preglednica 6.41: Opredelitev oblike škode zaradi poplav in načina njenega merjenja (Banovec, 2016). 248
Preglednica 6.42: Osnovni nabor ukrepov - ukrep iz NZPO1 in pomen za MOK. 263
Preglednica 6.43: Razširjen nabor ukrepov - poleg ukrepov iz NZPO1 so to ukrepi, ki izhajajo iz specifičnih identificiranih potreb na območju MOK. 264
Preglednica 6.44: Ocena ranljivosti sektorja poplavne ogroženosti v sedanjosti. 266
Preglednica 6.45: Kazalniki ranljivosti in sposobnost prilagajanja na podnebne spremembe v prihodnosti (področje poplave). 268
Preglednica 57: Relativno tveganje (RT) za število hospitalizacij med vročinskomi valovi, 95% interval zaupanja (IZ) in povečano/zmanjšano število hospitalizacij po diagnozah, spolu, in starostnih skupinah za obdobje 1999-2008 in 2009-2018, v Upravni Enoti KOPER 288

Seznam kratic

ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
MOK	Mestna občina Koper
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
RCP	Representative Concentration Pathways – scenariji značilnih potekov vsebnosti toplogrednih plinov
SI STAT	Statistični urad Republike Slovenije
TGP	Toplogredni plini
CO_2	ogljikov dioksid
CH_4	metan
N_2O	dušikov oksid

1. Povzetek poročila

Mestna občina Koper (v nadaljevanju MOK) je usmerjena v trajnostni in sonaravni razvoj ter varstvo okolja, zato se je odločila, da v okviru »Konvencije županov za podnebne spremembe in energijo« pripravi "Akcijski načrt za trajnostno energijo in podnebne spremembe". Podlaga za Akcijski načrt sta Osnovna evidenca emisij za analizo rabe energije ter Analiza ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb, v slednji je ločeno obravnavnih šest sektorjev**: vodni viri, poplavna varnost in vodovod, kmetijstvo, gozdarstvo, zdravstvo ter turizem**, ki so bili prepoznani kot sektorji z največjim vplivom podnebnih sprememb.

1.1. Scenariji in kazalniki okolja

V analizo ocene ranljivosti in tveganj je vključena analiza trenutnega stanja podnebja (analiza referenčnega obdobja 1981—2010) ter analiza pričakovanega stanja posameznih podnebnih spremenljivk (analiza podnebnih scenarijev RCP4.5 in RCP8.5 za obdobji 2011—2040 in 2041—2070). Ocena podnebnih sprememb za oba scenarija temelji na analizi simulacij regionalnih podnebnih modelov v ločljivosti 12 km. V analizi klimatskih podatkov so uporabljeni modelski podatki s korekcijami, pripravljeni s strani Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO). Rezultati analize podatkov so povzeti v spodnji tabeli kot povprečne vrednosti posameznih podnebnih spremenljivk ter kratko obrazloženi v nadaljevanju s kazalniki stanja okolja za območje občine (več v Poglavju 4).

Preglednica 1.1: Rezultati analize podatkov podnebnih spremenljivk v MOK.

		Sprememba kazalnika v obdobju projekcije glede na referenčno obdobje 1981-2010			
Projekcije	**Trenutno stanje - referenčno obdobje 1981-2010**	RCP4.5		RCP8.5	
Obdobje / kazalnik		2011-2040	2041-2070	2011-2040	2041-2070
Povprečna temperatura zraka	11,7 °C	+ 0,8 °C	+ 1,4°C	+ 0,8°C	+ 1,9°C
Dnevne najvišje in najnižje temperature	17,4 °C 6,7 °C	+ 0,7-0,8°C	+ 1,3-1,4°C	+ 0,7-0,8°C	+ 1,9°C
Kazalnik vročine EHF pozitiven	16 dni/leto	+ 11 dni/leto	+ 24 dni/leto	+ 12 dni/leto	+ 28 dni/leto
Jakost najhujšega vročinskega vala		močnejši	precej močnejši	močnejši	precej močnejši
Število vročinskih valov	4 valovi/ leto	+ 1val/ leto	+ 2 vala /leto	+ 1 val /leto	+ 2 vala /leto
Dolžina vročinskih valov	4 dni	se bo podaljšala za 1 dan		se bo podaljšala za 1 dan	
Število vročih dni	19 dni/ leto	+ 10 dni/leto	+19 dni/leto	+10 dni/leto	+20 dni/leto

Število tropskih noči	1 tropska noč/leto	+2 noč/leto	+7 noči/leto	+2 noč/leto	+11 noči/leto
Povprečna letna količina padavin*	1190 mm/leto	+ 5-5,5 % letnih padavin		+ 3,6-8,1 % letnih padavin	
Število dni z dežjem in snegom nad 0,1 mm	173 dni/leto	zmanjšanje števila dni se bo nekoliko stopnjevalo, razen pozimi			
Število dni z dežjem in snegom nad 50 mm	1 dan/leto	jakost in pogostost izjemnih padavin se ne bo povečevala			1 dan/leto
Suha obdobja	dolžina najdaljšega sušnega obdobja 27 dni	ni spremembe	+1 dan	+1 dan	ni spremembe
Mokra obdobja	dolžina najdaljšega mokrega obdobja 8 dni	ni večjih sprememb		ni večjih sprememb	
Število dni s snežno odejo	9-49 dni	- 2-6 dni	- 3-13 dni	- 3-9 dni	- 5-22 dni
Referenčna evapotranspiracija	874mm/leto	+3 %	+6,6 %	+3,7 %	+ 6,5 %
Povprečno število dni vodnega primanjkljaja**	132dni/leto, od tega 72 dni poleti	-4 dni	+ 4 dni	+ 6 dni	- 6 dni
Veter**	3,5 m/s	negotovosti velike, razpon možnih odstopanj pa velik			
Trajanje sončnega obsevanja	nad 2300 ur	na letni ravni ni izrazitejših sprememb			
Dolžina kurilne sezone	223 dni	-8 dni	-14 dni	-10 dni	-24 dni

* Za padavine so si podnebni scenariji zelo različni oziroma kažejo veliko negotovost, ki se s časovno oddaljenostjo stopnjuje.
**Vrednosti so negotove.

V referenčnem obdobju 1981—2010 se je povprečna temperatura zraka v občini dvigovala s trendom + 0,32 °C/desetletje (+ 1,0 °C v 30-letnem obdobju), pri povprečnih količinah padavin pa zaznamo trend zmanjšanja za 3,7 %/desetletje (- 11% v 30-letnem obdobju).

Naraščanje temperature zraka je pričakovati tudi v prihodnosti. V obeh primerih projekcije RCP4.5 in RCP8.5 kažejo, da se bo najbolj segrelo pozimi, poleti in jeseni, le nekoliko manj spomladi. Več in daljši bodo tudi vročinski valovi. Povečalo se bo število dni s toplotnimi obremenitvami, zaradi dolgotrajnih temperaturnih presežkov. Padavine so skozi leto neenakomerno razporejene, zato je večje spremembe zaznati na sezonski ravni, ker se na letni ravni sezonska nihanja izničijo, saj projekcije kažejo, da se bo v zimskem obdobju količina padavin povečala, poleti pa zmanjšala. Zaradi višjih temperatur bo pozimi manj snežnih padavin in več dežja, tudi število dni s snežno odejo bo manjše.

1.2. Metodologija ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb

Na podlagi stanja naravnega in socialnega okolja, izpostavljenosti sektorja podnebju in podnebnim spremembam, občutljivosti sektorja na podnebne spremembe, potencialnega vpliva in sposobnosti prilagajanja okolja, je podana ocena ranljivosti in posledično tveganje za posamezen obravnavni sektor (več v Poglavju 5). Metodologije določanja tveganja in ranljivosti imajo tudi določene specifike glede na obravnavani sektor (vodni viri, poplavna varnost in vodovod, kmetijstvo, gozdarstvo, zdravstvo ter turizem).

1.3. Sektor kmetijstvo

Za zagotavljanje prehranske varnosti, biotske pestrosti ter dobrega izgleda kulturne in naravne krajine v MOK je blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje nanje nujno. V občini je bilo leta 2018 4894 ha kmetijskih površin v uporabi, obseg se povečuje, mladi prevzemniki so večinoma aktivni. Za določanje izpostavljenosti (IKP) smo uporabili klimatološke modelske podatke o stanju v referenčnem obdobju 1981—2010, ki so nam bili na voljo (ARSO) tudi v projekcijah prihodnjega podnebja, da z njimi opredelimo pričakovano tveganje. Kazalnik občutljivosti (OKP) je sestavljen iz podkazalnikov ogroženost zaradi naravnih pogojev, spremembe v kmetijstvu in starostna struktura prebivalstva; kazalnik sposobnosti prilagajanja (PKP) pa iz podkazalnikov prihodek, trajnostno gospodarjenje in naravni viri. Vse spremenljivke smo standardizirali. Celotno oceno ranljivosti smo razdelili na pet kazalnikov ranljivosti: 'toplotna obremenitev in vročinski stres', 'suša – zaloge vode', 'rastna doba', 'neurja – poplave' in 'veter'. Za vsak kazalnik ranljivosti smo s pomočjo matrike določili, katere spremenljivke IKP in OKP so zanj najpomembnejše ter izračunali potencialni vpliv kot povprečje standardiziranih vrednosti izbranih spremenljivk. Nato smo izbrali zanj še primerne spremenljivke PKP in izračunali njihovo povprečje. Kazalnik ranljivosti je določen kot povprečje pripadajočega potencialnega vpliva in sposobnosti prilagajanja, povprečje vseh petih kazalnikov ranljivosti pa določa skupno ranljivost kmetijstva.

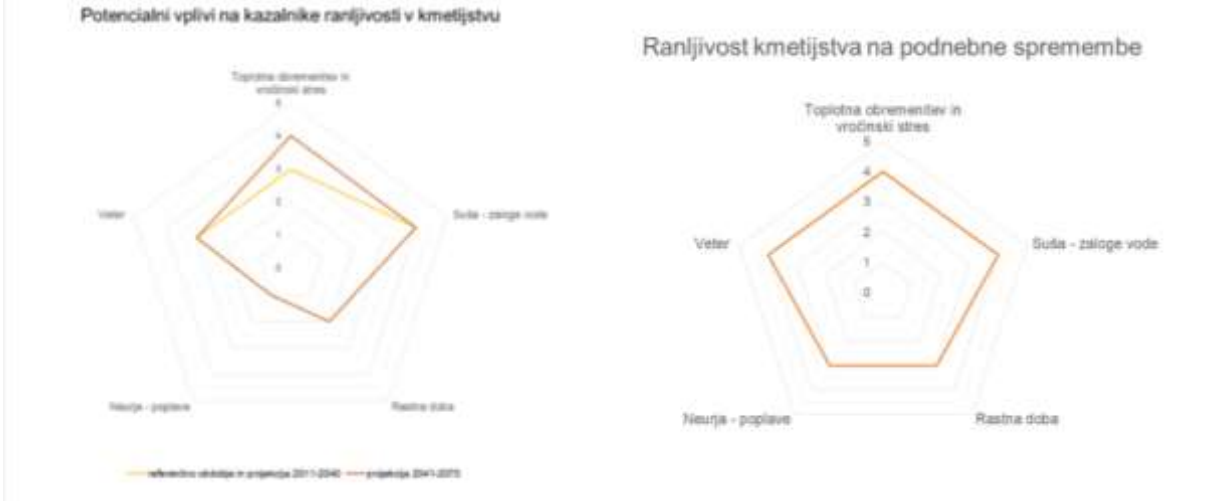
Območje MOK je najbolj izpostavljeno pomanjkanju poletnih padavin in visoki evapotranspiraciji, kar se močno odraža kot suše v kmetijstvu. Sledi visoka izpostavljenost toplotni obremenitvi, pomanjkanju pomladnih padavin in vetru. Po scenarijih podnebnih sprememb pričakujemo predvsem veliko večjo izpostavljenost zaradi višjih poletnih temperatur, kar stopnjuje toplotno obremenitev in poleg še večjega pomanjkanja pomladnih padavin ter slabše razporeditve tudi suše. Občina je najbolj občutljiva zaradi kmetijskih površin na območjih z omejenimi možnostmi za kmetijstvo in starosti lastnikov kmetijskih gospodarstev. Sposobnost prilagajanja podnebnim spremembam je v povprečju majhna, najbolj zaradi nizkega deleža kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi in nizkega deleža kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi. Neizkoriščen je potencial za namakanje vanganelske doline, velik potencial in možnosti razvoja ekološkega kmetovanja so v zaledju, predvsem kot preprečevanje zaraščanja kmetijskih površin. Ranljivost na podnebne spremembe je v referenčnem in prvem obdobju projekcij (2011—2040) po obeh scenarijih podnebnih sprememb zmerna za kazalnika rastna doba ter neurja – poplave. Velika je ranljivost za toplotno obremenitev in vročinski stres, sušo – zaloge vode in veter. Skupna ocena ranljivosti za sektor kmetijstvo je ocenjena na zmerno. V drugem obdobju (2041—2070) pa bo pri kazalniku ranljivosti toplotna obremenitev in vročinski stres po obeh scenarijih potencialni vpliv velik (prej zmeren). Skupna ranljivost sektorja bo še naprej zmerna in je ocenjena na 3, prav tako

tudi tveganje. Zavedati se moramo, da so številčne ocene nižje predvsem na račun majhne občutljivosti in da mora biti zaradi zelo velike izpostavljenost Občina izredno dejavna pri ukrepih blaženja in predvsem prilagajanja.

Integracija lokalnega znanja je bila dosežena s pomočjo posvetovanja z deležniki. Na kmetijskih površinah so nadpovprečno velike škode zaradi pritiska divjadi (nutrija!) in novih ali hitrejšega razmnoževanja poznanih škodljivih organizmov. KSS še opozarja na težave pri pridobivanju dovoljenj za postavitev strojnih lop in plastenjakov, kompostiranjem in neprimernim ločevanjem odpadkov (mikroplastika). Prisotno je kritično pomanjkanje delovne sile v kmetijstvu, nujno bi bilo potrebno urediti razmere za zaposlovanje ljudi na kmetijah. Dodatno težavo pri pridobivanju vodnih pravic predstavlja razdrobljenost kmetijskih zemljišč v zaledju in težko rešljivo lastništvo, pri namakanju je treba postaviti prioritete. Ob velikem pomenu lokalne samooskrbe je nujna ureditev pokrite mestne tržnice za uspešno trženje pridelkov in izdelkov z lokalnih kmetij. Na podlagi zakonodajnega okvira je bil določen prioritetni nabor ukrepov glede na pomembna področja ukrepanja (PPU), med njimi: hlajenje hlevov, izobraževanje/ozaveščanje občanov, podpora mladim prevzemnikom, omogočanje zaposlovanja, spodbujanje ekološkega kmetovanja, dopolnilnih dejavnosti, vlaganje v varstvo okolja, uvajanje drevesno pašne reje, toplotno zahtevnejših sort, namakalni sistemi (skupno urejanje vodnih pravic in prioritet) – tudi za oroševanje proti pozebi, lokalna oskrba s hrano (pokrita tržnica!), urejanje protivetrnih zaščit, zaščit pred divjadjo in možnosti za postavitev strojnih lop.

Preglednica 1.2: Ranljivost kmetijstva, sestavljena iz petih kazalnikov ranljivosti, s pripadajočimi potencialnimi vplivi in sposobnostjo prilagajanja po scenariju RCP8.5 v obdobjih 2011–2040 in 2041–2070 ter ocena tveganja.

Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv	Ocena potencialnega vpliva	Sposobnost prilagajanja	Ocena sposobnosti prilagajanja	Ranljivost	Skupna ocena za sektor	Skupna ocena tveganja
	opis	št. ocena (1-5)	opis	št. ocena (1-5)	št. ocena (1-5)	št. ocena (1-5)	št. ocena (1-5)
Toplotna obremenitev in vročinski stres	Vpliv toplotne obremenitve za kmete in živali je izredno velik, redno potrebujemo hlajenje, pogost je vročinski stres rastlin. Dobra petina kmetijskih zemljišč ima nizko proizvodno sposobnost. Zelo pozitivna je rast števila zaposlenih v kmetijskih dejavnosti, srednje ugodna je povprečna starost nosilca, manj pa starost članov kmetijskega gospodarstva.	4	Ugodno je razmerje med povprečnimi plačili ukrepov kmetijske politike in povprečno površino kmetijskih zemljišč v uporabi, srednje ugodno razmerje med standardnim prihodkom in polnovredno delovno močjo kmetijskega gospodarstva, majhna je sposobnost prilagajanja zaradi nizkega deleža kmetijskih gospodarstev z ekološkim kmetovanjem ali v preusmeritvi, zelo neugoden pa je delež bruto dodane vrednosti kmetijske dejavnosti v skupni bruto dodani vrednosti, zelo nizek delež kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi, povprečnih letnih investicij za varstvo okolja v povprečnem letnem bruto domačem proizvodu ter pri kazalniku 'suša - zaloge vode' še nizek delež kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi.	4	4	3	3
Suša - zaloge vode	Padavin je spomladi malo, poleti še manj, zaradi visokih temperatur je poleti izredno povečana evapotranspiracija, sušna obdobja se redno pojavljajo (tudi škoda), zahteve po namakanju so zelo velike. Snežna odeja ne zagotavlja zalog vode. Dobra petina kmetijskih zemljišč ima nizko proizvodno sposobnost, veliko je območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost.	4		4	4		
Rastna doba	Rastna doba je med najdaljšimi v Sloveniji in ne predstavlja omejitev, a se v zadnjih letih pojavlja pozeba. Dobra petina kmetijskih zemljišč ima nizko proizvodno sposobnost, veliko kmetijskih zemljišč v uporabi ima omejene možnosti za kmetijsko dejavnost, rast kmetijskih zemljišč v uporabi pa je zaznavna.	2		4	3		
Neurja - poplave	Izpostavljenost intenzivnim padavinam je na tem območju neznatna, delež poplavno ogroženih kmetijskih zemljišč majhen. V Obalno-kraški regiji je delež povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem BDP majhen.	1		4	3		
Veter	Izpostavljenost vetru je na območju občine Koper visoka na več območjih, dobra petina kmetijskih zemljišč v uporabi ima slabo proizvodno sposobnost, veliko je območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko pridelavo. V Obalno-kraški regiji je delež povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem BDP majhen.	3		4	4		



Slika 1.1: Prikaz ocen potencialnih vplivov za pet kazalnikov ranljivosti v kmetijstvu v referenčnem obdobju ter za obe obdobji po scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 (levo) ter kazalnikov ranljivosti kmetijstva na podnebje (desno).

1.4. Sektor gozdarstvo

Ocena tveganja na podnebne spremembe za sektor gozdarstvo v MOK vključuje analizo obstoječega stanja gozdarstva in oceno potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor glede na naravno okolje in družbeno okolje. Metodologija v največji možni meri sledi metodologiji iz Konvencije županov za podnebne spremembe in energijo, 2. del, upoštevajoč razpoložljive podatke glede na predstavljene in pričakovane scenarije podnebnih sprememb v Sloveniji in na območju MOK. Ranljivost gozdarstva v MOK na podnebne spremembe je v tej analizi ocenjena s kvalitativno metodo, t. j. z ekspertno oceno vpliva podnebnih sprememb in sposobnosti za prilagajanje podnebnim spremembam.

V MOK je po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije 15.110,35 ha gozdov, kar predstavlja 50 % celotne površine Mestne občine. Prevladujejo primorski gozdovi gradna, puhastega hrasta, črnega gabra in malega jesena. Lesna zaloga gozdov v občini znaša 1.728.979 m^3 oziroma 114,41 m^3 ha^{-1}. Delež lesne zaloge iglavcev je 32 %, 68 % lesne zaloge pa predstavljajo listavci. Absolutni letni prirastek je 60.323 m^3 oziroma gozd povprečno letno priraste 3,98 m^3 ha^{-1}.

Zgodnja poselitev kraškega in obalnega območja ter intenzivna izraba prostora v kmetijske namene je povzročila devastacijo prvotne gozdne vegetacije. Ponovna ogozditev Krasa s črnim borom ter proces zaraščanja, ki je v drugi polovici 20. stoletja zajel zaledje MOK, sta močno vplivala na današnjo podobo gozdov. Za današnje stanje gozdov je značilen predvsem večji delež iglavcev, zlasti črnega bora, ki predstavlja kar 29 % lesne zaloge. Stanje gozdov in toplo podnebje so vzrok, da je kar 99 % gozdov v MOK požarno ogroženih.

Zasebni gozdovi v MOK obsegajo 69 % gozdov, 21 % gozdov je v državni lasti, 10 % gozdov pa je v lasti lokalnih skupnosti. Večina gozdnih parcel je manjših od 1,5 ha, realizacija možnega poseka pa je majhna. V preteklem desetletju je kar 34 % delež skupnega evidentiranega poseka predstavljal posek v okviru varstveno-sanacijske sečnje, pri čemer največji delež pripada sanacijski sečnji zaradi požarov (sanacija požarišč na Črnem Kalu in na Kraškem robu).

Gozdovi v MOK nimajo izrazite lesno-proizvodne funkcije, razen bukovi gozdovi v dolini Malenske, kjer so rodovitnejša rastišča. Varovalno funkcijo zagotavljajo gozdovi na ekstremnih rastiščih (širši pas Kraškega roba), gozdovi na erozijsko ogroženih območjih in ob strmih brežinah hudournikov (v zgornjem toku Dragonje, Osapski dolini, v zaledju Sočerge, ob hudournikih pri Koštaboni in Krkavčah) in na klifih. Večina gozdov s poudarjeno hidrološko funkcijo se zaradi vodonosnikov Rižane nahaja v okolici Podpeči, Gračišča ter v Hrastoveljski dolini. Poleg tega so s prvo stopnjo te funkcije ovrednoteni tudi gozdovi nad poznanimi rovi kraških jam, brezni in podzemnimi vodnimi tokovi. Funkcijo ohranjanja biotske raznovrstnosti opravljajo gozdni rezervati ter manjšinski ekosistemi v gozdnem prostoru, na primer v najožjem priobalnem pasu. Higiensko-zdravstveno funkcijo opravljajo gozdovi, ki izboljšujejo kakovost in ohranjajo zdravo življenjsko okolje ter blažijo škodljive vplive emisij. To funkcijo opravljajo zlasti gozdovi v neposredni bližini bolnic in zdravilišč, ter gozdovi, ki se nahajajo v pasu med naselji oziroma bivalnimi objekti ter večjimi viri hrupa, smradu, sevanja in onesnaženja. Rekreacijska funkcija je poudarjena v zelo obiskanih gozdovih ob mestih in večjih naseljih, npr. v okolici Dekanov, Barizonov, na Markovcu in ob evropski transverzali. Turistična funkcija gozda je poudarjena v okolici turističnih centrov ter ob evropski transverzali. V MOK je pomembna lovno-gospodarska funkcija, nabiranje gozdnih sadežev (domači kostanj) in zelišč ter čebelja paša.

Natura2000 območja v MOK obsegajo 14.775 ha površin, kar predstavlja 48,73 % površine celotne MOK. Na teh območjih je pomembno ohranjanje biotske pestrosti, kar narekuje prilagojene gozdnogospodarske ukrepe in ostale posege v gozd ter gozdni prostor. V občini sta dva gozdna rezervata (Kojnik in Krkavška komunela), naravni rezervat Škocjanski zatok in številne naravne vrednote državnega in lokalnega pomena.

Glavni dejavniki naravnega okolja, ki zaradi vpliva podnebnih sprememb ogrožajo gozdove v MOK, so:

Veter - značilna vetrova v MOK sta burja in jugo, ki pa v zadnjem desetletju nista povzročila vetrolomov. Najmočnejša in sunkovita je burja, ki prevladuje v zimskem času. Največji vpliv ima na kraškem delu občine ter po kraških poljih. Glede na scenarije podnebnih sprememb bodo ekstremne nevihte in močni sunki vetra pogostejši in bolj intenzivni.

Zemeljski plazovi – po napovedih scenarijev se bo jakost in pogostnost izrednih padavinskih dogodkov povečala. MOK bo še bolj izpostavljena erozijskih procesom, hudourniškim procesom ter proženju zemeljskih plazov. Zemeljski plazovi lahko ogrožajo cestno infrastrukturo, prometne povezave ter varno izvajanje gozdnih del.

Gozdni požari – že sedaj je v MOK 99 % gozdov požarno ogroženih. Zlasti v času poletnih suš je pogosto razglašena velika požarna ogroženost na območju celotne občine. Glavni povzročitelj gozdnih požarov v občini je železniška proga Divača – Koper. Zaradi sušnih rastišč in prepletanja travišč, gozda in grmišč, so najbolj ogroženi borovi sestoji in sestoji toploljubnih listavcev na južnih in sušnih legah.

Ogroženost črnega bora zaradi bolezni in škodljivcev – sestoji črnega bora s staranjem postajajo vse bolj občutljivi na abiotske in biotske stresne dejavnike. Podnebne spremembe razgradnjo borovih sestojev še pospešujejo, naravno pa gozdovi črnega bora ne obnavljajo.

Ogroženost listavcev zaradi bolezni in škodljivcev - populacije žuželk, ki ob namnožitvah lahko povzročajo obsežne poškodbe dreves, bodo v prihodnosti različno reagirale na spremenjene razmere zaradi podnebnih sprememb. V MOK so poglaviten vzrok za širjenje bolezni in škodljivcev vedno pogostejša in dlje trajajoča sušna obdobja, kar se odraža v slabi vitalnosti dreves. Med listavci so še posebej ogroženi domači kostanj, črni gaber in hrasti na sušnejših rastiščih.

Invazivne tujerodne vrste (ITV) - v sistemu Invazivke (www.invazivke.si) je bilo v MOK zabeleženih 19 različnih ITV, največ v Koprskem gričevju in vzdolž Kraškega roba. Pogosto njihova širitev sovpada z gradnjo ali obnovo prometne infrastrukture. V občini je dodaten dejavnik tveganja Luka Koper, ki predstavlja vstopno točko za veliko invazivnih tujerodnih vrst, ki se lahko potencialno prenesejo iz drugih kontinentov ali držav. Glede na scenarije podnebnih sprememb bodo razmere za širitev ITV v prihodnosti še ugodnejše.

Kot najpomembnejše dejavnike za potencialne vplive podnebnih sprememb na sektor gozdarstvo v MOK z vidika družbenega okolja smo določili:

Količine ter potencial lesa in gozdov - v MOK je izkoriščenih le 18 % teoretičnega tržnega potenciala lesa slabše kakovosti, pri čemer je izkoriščenost večja za les iglavcev (53 %) kot les listavcev (6 %). V prihodnosti pričakujemo še intenzivnejšo urbanizacijo ter opuščanje kmetijskih

površin v občini, kar bo vplivalo na še manjši interes lastnikov gozdov za vlaganja v gozdove in gospodarjenje z njimi. Posledično pričakujemo upadanje izkoriščenosti lesa v MOK.

Ranljivost sektorja gozdarstvo v MOK v referenčnem obdobju 1981 – 2010 smo ocenili z zmerno (3). V prihodnosti pričakujemo, da se bo ranljivost v skladu z napovedanimi vplivi podnebnih sprememb povečala. V obdobju 2041 – 2070 je ranljivost ocenjena z veliko (4). Tveganje za sektor gozdarstva v MOK je posledično ocenjeno za veliko (4) (Preglednica 1).

Preglednica 1.3: Ocena ranljivosti sektorja gozdarstvo v MOK, sestavljena iz devetih kazalnikov (sedmih kazalnikov za naravno okolje ter dveh kazalnikov za družbeno okolje), s pripadajočimi potencialnimi vplivi in sposobnostjo prilagajanja, po scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 v drugem obdobju (2041–2070) ter ocena tveganja.

Segment sektorja	Kazalnik ranljivosti	Ocena potencialnega vpliva	Ocena sposobnosti prilagajanja	Ranljivost	Skupna ocena za sektor	Tveganje	Skupna ocena tveganja
		številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)
Naravno okolje	Žled	2	2	2	4	1	4
	Veter	4	4	4		4	
	Zemeljski plazovi	4	4	4		4	
	Gozdni požar	5	5	5		5	
	Ogroženost črnega bora zaradi bolezni in škodljivcev	4-5	5	5		5	
	Ogroženost listavcev zaradi bolezni in škodljivcev	4	4	4		4	
	Invazivne tujerodne vrste (ITV)	5	5	5		5	
Družbeno ol	Število izvajalcev del v gozdarstvu	2	2	2		1	
	Količine in potencial lesa in gozdov	3	3	3		3	

1.5. Sektor zdravstvo

Ocena ranljivosti zdravstvenega sektorja upošteva potencialne vplive podnebnih sprememb in sposobnosti prilagajanja sektorja. Pri oceni ranljivosti so bili uporabljeni kazalniki, ki prikazujejo zdravstveno stanje prebivalcev, dejavnike iz okolja, demografsko sliko in sistem zdravstvenega varstva (v preglednicah so poimenovani segmenti sektorja). Za oceno obstoječega stanja sektorja na področju opisanih segmentov so bile vrednosti izbranih kazalnikov primerjane s povprečnimi vrednostmi za Slovenijo. Pri interpretaciji ocene tveganja je bila ocena podana na predpostavki, da se ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam ne izvajajo. Za pripravo ocene so bili uporabljeni podatki naslednjih inštitucij: Nacionalni inštitutu za javno zdravje, Agencija RS za okolje, Statistični urad RS, MOK, ZD Koper, letna poročila Vodovoda in MOP o kopalnih vodah.

Za **oceno sedanjega stanja** so bili izbrani določeni kazalniki, ki so bili porazdeljeni v štiri segmente: zdravstveno stanje prebivalcev, naravno okolje, demografska slika in socialno-ekonomsko stanje.

Ocena zdravstvenega stanja prebivalcev je bila osredotočena na ranljive skupine prebivalstva, ki so bolj dovzetne za vplive podnebnih sprememb (bolniki s srčno-žilnimi obolenji, obolenji dihal, sladkorno boleznijo, duševnimi motnjami ter starejši). Poleg tega je bila izvedena ocena mikrobiološke kakovosti pitne vode (MKB) in obolevnosti za klopnim meningoencefalitisom (KME) in Lymsko boreliozo v občini. Ocenjeno je bilo tudi socialno-ekonomsko stanje prebivalcev kot pomemben dejavnik pri sposobnosti prilagajanja na podnebne spremembe (Slika 6.19).

Kazalnike smo razdelili na tiste, katerih večja vrednost prikazuje negativni učinek oz. kaže na možno višjo občutljivost na podnebne spremembe ter nižjo sposobnost prilagajanja in tiste, katerih večja vrednost prikazuje pozitivni/zaščiten učinek glede vplivov podnebnih sprememb in kažejo dejavnike, ki višajo sposobnost prilagajanja.

Pri kazalnikih, katerih večja vrednost ima negativni učinek, najbolj Stopnja tveganja revščine, Indeks staranja prebivalstva, Srčne kapi, Stopnja tveganja socialne izključenosti, Delež prebivalcev starih nad 65 let, Povprečna starost prebivalcev, Prekomerna prehranjenost otrok in Stopnja kriminalitete. V nadaljevanju podajamo nekaj pojasnil.

Največja odstopanja so pri kazalniku Stopnja tveganja revščine, ki je v MOK višja kot je povprečje v Sloveniji. Osebe, ki živijo v revščini, imajo manj možnosti za ureditev zadovoljivih stanovanjskih razmer varnega domačega okolja. Zaradi zmanjšanega finančnega prihodka si ne morejo zagotoviti opreme, ki izboljšuje kakovost življenja in zmanjšuje tveganja za nastanek bolezni (npr. klimatske naprave, ogrevanje, zdrava prehrana in drugo), s čimer pa se povečuje tudi breme v sistemu socialnega in zdravstvenega varstva.

Na drugem mestu je kazalnik, ki prikazuje Indeks staranja prebivalstva občine. Delež prebivalcev starejših od 65 let je v MOK nad povprečjem Slovenije, zato je nekoliko višja tudi povprečna starost prebivalcev (SURS 1). Starejši so zaradi pešanja funkcij, kroničnih bolezni, zdravil in krhkosti posebno ranljiva skupina za učinke podnebnih sprememb.

Vrednosti kazalnika Stopnja srčnih kapi je bila v MOK rahlo nad povprečjem Slovenije. Ta podatek je pomemben, kot izhodiščno stanje, ker na pojavnost srčnih kapi vplivajo ekstremen mraz in

vročina ter onesnaževala iz zraka, vključno z ozonom, na katerega nastajanje vpliva sončno sevanje in toplota (Claeys MJ. s sod., 2017).

Odstopa tudi kazalnik Stopnja tveganja socialne izključenosti. Ta kazalnik se v MOK skoraj ne razlikuje od povprečja Slovenije. Socialno izključene osebe pa imajo večje tveganje za nastanek duševnih stisk oz. motenj, kar se posledično kaže tudi v večjih vrednostih kazalnika o Prejemnikih zdravil zaradi duševnih motenj.

Nekoliko nad povprečjem Slovenije je v MOK tudi kazalnik, ki prikazuje Delež prebivalcev starih nad 65 let in kazalnik Povprečna starost, ki je rahlo nad povprečjem Slovenije(43,3 leta). Višja povprečna starost prebivalcev povzroča padec števila rojstev in posledično zmanjševanje deleža otrok, se pa povečuje delež delovno aktivnega prebivalstva ter delež starejših oseb. Višja povprečna starost prebivalcev je povezana z zmanjšano sposobnostjo prilagajanja podnebnim spremembam.

Vrednosti kazalnika Prekomerna prehranjenost otrok so bile v Kopru rahlo nad povprečjem Slovenije. Prekomerna prehranjenost je eden od ključnih dejavnikov tveganja za povišanje maščob v krvi, insulina ter nastanek sladkorne bolezni tipa 2, povišanega krvnega tlaka, zgodnje ateroskleroze in debelosti. Vse našteto poviša tveganje za nastanek srčno-žilnih obolenj in zmanjšane kvalitete življenja.

Stopnja kriminalitete je v MOK nekoliko višja od povprečja Slovenije. Stopnja kriminalitete je pomemben podatek o kakovosti življenja, kajti vpliva tudi na to, kako prebivalci zračijo svoje prostore ponoči, ko je hladneje, kar je pomembno v poletni vročini (WHO, 2008).

Pri kazalnikih, katerih večja vrednost ima pozitivni - zaščitni učinek, najbolj izstopajo Mikrobiološka kakovost pitne vode, Stopnja delovne aktivnosti ter Povprečna mesečna plača.

Kazalnik Mikrobiološka kakovost pitne vode ima v MOK višjo vrednost od povprečja Slovenije. Omogočanje dostopnosti do varne pitne vode sodi med prve preventivne ukrepe, ki so v zgodovini prispevali k izboljšanju zdravja in podaljšali povprečno trajanje življenja. Mikrobiološka kakovost pitne vode ima odločilno vlogo v preprečevanju nastanka, razvoja in širjenja črevesnih nalezljivih bolezni, širše gledano pa tudi vseh ostalih nalezljivih bolezni, saj predstavlja osnovni pogoj za vzdrževanje osebne higiene in sanitarno-higienskih pogojev v notranjem in zunanjem okolju (bivalnem, delovnem, vzgojno-varstvenem, prostočasnem) (NIJZ, Zdravje v občini).

Stopnja delovne aktivnosti je kazalnik, ki je v MOK prav tako nad povprečjem Slovenije. Za posameznika redno delo predstavlja gotovost za prihodnost in s tem večjo samozavest pri življenjskih odločitvah, ki zadevajo eksistenco in ustvarjanje družine. Z boljšimi eksistencialnimi izhodišči je posameznik bolj samozavesten v odnosu do družbe, kar se odraža na vseh nivojih bivanja in tudi na zdravstvenem stanju. Izguba redne zaposlitve se odraža tudi na samozavesti in s tem posredno vpliva na večje tveganje za pojav duševnih bolezni, predvsem motenj razpoloženja (NIJZ, Zdravje v občini).

Povprečna mesečna plača je povprečni znesek, ki ga kot plačilo za mesec dela prejmejo osebe, zaposlene pri pravni osebi (SURS 1). Vrednost tega kazalnika je bila v MOK v letu 2018 za 3 % višja od slovenskega povprečja. Finančni prihodek določa splošno materialno zmožnost posameznika in njegovo kakovost življenja. Subjektivno zadovoljstvo posameznika s svojim finančnim prihodkom

velikokrat posredno in neposredno vpliva na možnosti za zdrav življenjski slog (NIJZ, Zdravje v občini).

Za oceno učinkov obremenitve s toploto je bila izvedena analiza števila hospitalizacij in umrlih v času vročinskih valov v primerjavi s časom izven vročinskih valov v dveh desetletjih obdobju 1999-2018 (v toplejšem delu leta od maja do septembra) v Sloveniji in UE Koper. Rezultati analize hospitalizacij so pokazali v obeh desetletjih protektivno povezanost med vročinskimi valovi in številom hospitalizacij (to je manjše število hospitalizacij v obdobju vročinskih valov kot izven obdobja vročinskih valov) zaradi vseh vzrokov bolezni; izstopa samo skupina starih 75 let in več, kjer v prvem opazovanem desetletju nismo ugotovili stat. značilne povezanosti med vročinskimi valovi in številom hospitalizacij pri hospitalizacijah zaradi bolezni srca in ožilja ter bolezni dihal; v drugem opazovanem desetletju pa nismo ugotovili statistično značilne povezanosti med vročinskimi valovi in številom hospitalizacij pri hospitalizacijah zaradi bolezni dihal in pri moških zaradi bolezni srca in ožilja.

Pri analizi števila umrlih pa smo ugotovili, da je bilo v letih 1999-2018 v Sloveniji v obdobju vročinskih valov povečano število umrlih za 7 %, ni pa bilo statistično značilno. Zaradi majhnega števila prebivalcev UE in majhnega števila opazovanih dogodkov (umrlih oseb) na dan nismo opazovali posameznih starostnih skupin in posameznih vzrokov smrti zato ne navajamo rezultatov o povečanem/zmanjšanem številu umrlih v obdobju vročinskih valov.

V MOK je ena zdravstvena ustanova - Zdravstveni dom Koper, ki deluje na 15 lokacijah: na nekaterih je prostorska stiska, nakazuje se tudi kadrovska stiska, kar ogroža realizacijo zdravstvenih programov.

Potencialni vplivi podnebnih sprememb so posledica dveh dejavnikov: izpostavljenosti prebivalstva in njegove občutljivosti (Preglednica 6.20).

Pri identifikaciji izpostavljenosti so bili analizirani dejavniki, ki vplivajo na zdravje in posledično na zdravstvo ter izhajajo iz trenutnega stanja podnebja in iz pričakovanih podnebnih sprememb po podnebnem scenariju RCP 4.5. Tako je bila pregledana izpostavljenost toploti, izjemnim padavinam, ozonu, nekaterim prenašalcem mikroorganizmov – klopom (prikazali smo jo posredno: preko števila prijavljenih primerov nekaterih bolezni, ki jih prenašajo klopi), izpostavljenost škodljivim vplivom preko pitne in kopalne vode ter prisotnost ranljivih skupin prebivalcev. Glede na podnebne scenarije se bo izpostavljenost vsem zgoraj naštetim dejavnikom večala. Demografska slika kaže na staranje prebivalstva, kar pomeni porast ranljive skupine. Rastoča ranljiva skupina starejših prebivalcev in predvidene večje obremenitve iz okolja lahko povečajo obremenitev zdravstvenega sistema in ogrozijo infrastrukturo zdravstva.

Na **sposobnost prilagajanja** pomembno vplivajo socialno-ekonomski dejavniki. Po podatkih SURS je bilo socialno – ekonomsko stanje prebivalcev MOK v letu 2018 in sicer; stopnja tveganja revščine in stopnja tveganja socialne izključenosti pod slovenskim povprečjem; povprečna mesečna plača na osebo zaposleno pri pravnih osebah pa nad slovenskim povprečjem.

Sposobnost prilagajanja zdravstvenega doma je odvisna tudi od sredstev. Kadrovska in prostorska stiska to sposobnost slabita.

Ocena ranljivosti sektorja zdravstva temelji na sintezi dejavnikov potencialnih vplivov ter sposobnosti prilagajanja in je bila določena kvantitativno. Skupna ocena ranljivosti je v sedanjem obdobju zmerna in je predstavljena v Preglednici 6.22.

Ocena tveganja je podana kot sprememba ranljivosti na podnebne spremembe v prihodnosti glede na ranljivost v sedanjem času. Upoštevane so tudi spremembe izpostavljenosti in občutljivosti sektorja ter spremembe sposobnosti prilagajanja. Ocena je podana na predpostavki, da se ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam ne izvajajo.

V obdobju 2041-2070 se bo prebivalstvo še bolj postaralo in razmere v okolju dodatno zaostrile, posebej v primeru pesimističnega scenarija RCP 8.5, zato je ocenjena ranljivost v obdobju 2041-2070 višja kot v prejšnjem tridesetletnem obdobju.

Skupna ocena ranljivosti v prihodnosti je: velika ranljivost (4), glede na napovedi sprememb v okolju in demografskih sprememb se bo višala zato je skupna ocena tveganja: veliko tveganje (4).

Slika 1.2: Prikaz ocene ranljivosti zdravstva v MOK na podnebne spremembe v referenčnem obdobju in prihodnosti.

Preglednica 1.4: Ocena ranljivosti zdravstva sestavljen iz štirih segmentov sektorja in kazalnikov ranljivosti ter potencialni vplivi in sposobnost prilagajanja, stanje v prihodnosti.

Segment sektorja	Kazalnik ranljivosti	Potencialni vplivi		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivosti	Tveganje	Skupna ocena tveganja
		opis	Številčna ocena (1-5)	opis	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)
Zdravstveno stanje prebivalcev	Prejemniki zdravil zaradi povišanega krvnega tlaka, Prejemniki zdravil zaradi sladkorne bolezni, Prejemniki zdravil zaradi duševnih motenj, Splošna umrljivost, Umrljivost zaradi bolezni srca in ožilja, Astma (št. hospitalizacij 0-19 let), Stopnja bolnišničnih obravnav zaradi srčne kapi in možganske kapi (35-84 let)	Kazalniki kažejo na ranljive skupine za podnebne spremembe. Posredni in neposredni vplivi podnebnih sprememb na ranljive skupine bodo večji. Še zlasti pomemben vpliv pričakujemo poleti. Tudi demografska slika: naraščanje deleža starejših prebivalcev s spremljajočimi boleznimi in terapijo veča delež ranljivih prebivalcev. Na možen problem v prihodnosti nakazuje slabši telesni fitnes otrok.	4	Zdravstvena stanja, ki spremljajo staranje manjšajo sposobnost prilagajanja oseb s temi stanji, zlasti v poletnem času in ob izrednih vremenskih dogodkih.	4	4	4	4	4
Naravno okolje	Toplotna obremenitev (kazalnik vročine (EHF), Jakost, trajanje , pogostost vročinskih valov, število vročih dni in tropskih noči), Hospitalizacije in umrli v času vročinskih valov v primerjavi s časom izven vročinskih valov, KWE – št. primerov/100 000, Koncentracije ozona, Kvaliteta pitne vode, kopalne vode.	Število, dolžina in moč vročinskih valov bo večja, več bo vročih dni in tropskih noči. Možnih je več izrednih vremenskih dogodkov npr. vročinskih valov, poplav, zem. plazov in posledično vpliv na število umrlih in bolnišničnih obravnav. Izpostavljenost ozonu bo lahko pod vplivom toplote še večja. Sprememembe podnebja vplivajo širjenje vektorjev (prenašalcev mikrobov). Izredni vremenski dogodki povečajo ranljivost vodnih virov in poslabšajo kvaliteto pitne in kopalne vode. Kurilna sezona bo krajša, kar lahko prispeva h čistejšemu zraku.	4	Odvisna od družbeno-ekonomskega stanja: sosedske povezanosti, izobrazbe, zaposlenosti.... Dosedanji ukrepi energetske sanacije, urejanja okolja kažejo smer večjega prilagajanja. Glede na starajočo družbo pa bo sposobnost prilagajanja manjša.	4	4, 5	4	4	4
Demografska slika	Povprečna starost, Delež prebivalcev starih 65 let in več, Vrednost indeksa staranja	Napovedi kažejo, da bo delež starejših naraščal. Starejši spadajo med ranljive skupine za podnebne spremembe.	4	Starejši se teže prilagajajo. V Sloveniji se prebivalstvo stara, napovedi kažejo, da bo delež starejših v Sloveniji 2030 še višja : 25%, pričakujemo, da bo ta delež višji tudi v občini Koper.	4	4	4	4	
Sistem zdravstvenega varstva	Infrastruktura, zmogljivost zdravstvenefa sistema	Ponekod kadrovske in prostorske kapacitete niso zadostne. Predvsem ob izrednih vremenskih dogodkih je možna preobremenitev zdravstvenega sistema. Z napovedjo zaostrenih razmer bo možnost preobremenitve še večja.	3	Odvisno od finančnega stanja. Z rastjo ranljive skupine starejših ter večjo verjetnostjo izrednih vremenskih dogodkov je lahko zadostnost ogrožena oz. sistem preobremenjen.	4	4	4	4	

Predlagani ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam so odziv na napovedi o spremembah v okolju in demografsko sliko ter na ugotovljeno stanje. Nekateri ukrepi se že izvajajo. Predlagani ukrepi so: identifikacija in ugotovitev možnosti uporabe javnih zgradb, ki so hlajene, ustrezno prezračene in/ali varne pred vplivi drugih ekstremnih vremenskih razmer; Širitev zmogljivosti doma starejših občanov; manjšanje obremenitve s toploto in promocija aktivnega transporta; namestitev pitnikov in ozaveščanje o zadostnem uživanju tekočin; ureditev dostopa do vodnih

površin in spremljanje kakovosti površinskih voda na mestih, kjer ni uradnega nadzora, se pa tam tradicionalno kopa večje število ljudi in urejanje problematike npr. zaradi iztoka meteorne vode; spodbujanje in vedno znova opozarjanje na preprečevanje razmnoževanja komarjev in zaščito pred klopi in komarji; preprečevanje raka kože ter širjenje poznavanja sistemov za zgodnje opozarjanje in ukrepov ter povečanje izvajanja redne telesne dejavnosti. Zavedamo se, da z dejavnostmi s katerimi skrbimo za zdravje vplivamo na okolje. Ironično je, da so posledice tega tudi negativni vplivi na zdravje, zato ne smemo pozabiti tudi na možne ukrepe za blaženje podnebnih sprememb v zdravstvu. Na voljo je več različnih ukrepov: zelena javna naročila, energetska sanacija, zelene strehe, električni avtomobili, telemedicina…

1.6. Sektor turizem

Prijetno submediteransko podnebje, za katerega so značilna dolga in vroča poletja ter mile zime, je v MOK naravna danost za razvoj športnega turizma in ponudbe za aktivni oddih v vseh letnih časih ter gastronomske ponudbe na osnovi lokalnih pridelkov. Za analizo ranljivosti in oceno tveganja zaradi podnebnih sprememb za turizem v MOK je pomembno dejstvo, da so spremembam podnebja izpostavljeni vsi štirje nosilni destinacijski produkti: aktivni mediteranski oddih, odkrivanje kulture in narave, gastronomija in prireditve. Ker vremenski pogoji vplivajo na človekovo ugodje, infrastrukturo, stanje naravnega okolja in kmetijsko pridelavo, bodo pričakovano povišanje temperatur in spremenjeni padavinski vzorci v prihodnosti neposredno vplivali na turizem v destinaciji v vseh letnih časih. Posredno je turistični sektor podnebnim spremembam izpostavljen tudi zaradi njihovega predvidenega vpliva na konkurenčnost destinacij in spremembe turističnih tokov v širši regiji.

Ranljivost turizma v MOK zaradi podnebnih sprememb je v tej analizi ocenjena s kvalitativno metodo, t. j. z ekspertno oceno vpliva podnebnih sprememb na turizem in sposobnosti občine za prilagajanje podnebnim spremembam. Vpliv se nanaša na izpostavljenost sektorja trenutnemu in pričakovanemu prihodnjemu stanja podnebja v destinaciji ter občutljivost fizičnega in socialnega okolja, pri čemer so bili za določanje izpostavljenosti uporabljeni klimatološki modelski podatki o stanju podnebja v referenčnem obdobju 1981—2010 ter projekcije podnebja v bližnji prihodnosti (2011—2040) in sredi stoletja (2041—2070) za zmerno optimistični (RCP4.5) in pesimistični (RCP8.5) scenarij izpustov toplogrednih plinov.

V prihodnosti je pričakovano povečanje izpostavljenosti destinacije predvsem zaradi povišanja temperature zraka. Poletja v destinaciji so že v referenčnem obdobju vroča. V prihodnosti se bo še povečalo število vročih dni in tropskih noči, vročinski valovi bodo pogostejši, daljši in močnejši, kar bo v destinaciji zmanjšalo privlačnost obstoječe poletne turistične ponudbe povezane z aktivnostmi na prostem. Stopnjeval se bo vročinski stres na delovnem mestu za zaposlene v turizmu, kar bo lahko negativno vplivalo na privlačnost poklicev v turizmu. Povečevale se bodo tudi potrebe po hlajenju v stavbah in s tem stroški turističnih ponudnikov. Pogoji za aktivnosti na prostem spomladi, jeseni in pozimi pa se bodo zaradi segrevanja v prihodnosti lahko še izboljšali.

Višje temperature in spremenjeni padavinski vzorci bodo v prihodnosti lahko poslabšali stanje naravnega okolja, ki je pomemben dejavnik turistične ponudbe v destinaciji, vplivali pa bodo tudi na pogoje za lokalno kmetijsko pridelavo, ki je temelj gastronomske ponudbe. Pri tem je posebej

ranljiv vinski turizem, pa tudi pridelava oljk in drugih tradicionalnih kmetijskih pridelkov ter pojavnost samoniklih užitnih rastlin.

Turizem v MOK se bo v prihodnosti zaradi podnebnih sprememb soočil s povečano konkurenco hladnejših obalnih destinacij, sredozemskih destinacij, ki bodo poletno sezono podaljševale v pomlad in jesen, in destinacij, ki bodo razvijale ponudbo aktivnosti na prostem v vseh letnih časih in se bodo tržile kot celoletne destinacije.

MOK ima kot turistična destinacija zaradi ozaveščenosti in usposobljenosti ključnih lokalnih deležnikov, ekonomske trdnosti ter institucionalne organiziranosti v referenčnem obdobju zadostno sposobnost prilagajanja podnebnim spremembam. Sposobnost prilagajanja na ravni manjših turističnih ponudnikov je ocenjena kot manjša, destinacijo tudi še čaka delo na področju spodbujanja zasebne podjetniške iniciative ter ozaveščanja turističnih ponudnikov o okoljskih vidikih turizma in podnebnih spremembah.

Ocena ranljivosti turističnega sektorja zaradi podnebnih sprememb je sestavljena iz petih kazalnikov ranljivosti: (1) konkurenčnost v odnosu z drugimi turističnimi destinacijami v Sloveniji in Evropi, (2) izvedljivost in privlačnost turističnih produktov, (3) ranljivost turistične infrastrukture, (4) ugodje in varnost obiskovalcev ter (5) družbenogospodarska trajnostnost turizma. Ranljivost turizma v občini zaradi podnebnih sprememb v referenčnem obdobju 1981—2010 je ocenjena kot zmerna (3). Razlog za to je v obstoječi sposobnosti lokalne skupnosti za prilagajanje podnebnim spremembam, pa tudi v zaenkrat majhnem do zmernem vplivu, ki ga imajo podnebne spremembe na turizem v destinaciji.

Tveganje, da bo ranljivost turizma v MOK v prihodnosti zaradi podnebnih sprememb (znatno) večja kot v referenčnem obdobju oz. da bo velika, je za obdobje 2011—2040 za oba scenarija podnebnih sprememb ocenjeno kot zmerno (3), v obdobju 2041—2070 pa kot veliko (4). K temu najbolj prispeva povečanje ranljivosti poletne turistične ponudbe zaradi poletne vročine, pri čemer izstopata mesto Koper in Sun & Beach ponudba. Pomemben dejavnik povečanja ranljivosti predstavlja tudi možno izboljšanje pogojev za turizem izven poletne sezone, na katerega se destinacija zaradi pomanjkljive zasebne iniciative ne bi zmogla prilagoditi.

Slika 1.3: Ocena ranljivosti turizma v MOK v referenčnem obdobju 1981–2010 ter v obdobjih 2011–2040 in 2041–2070 po obeh scenarijih izpustov toplogrednih plinov.

Preglednica 1.5: Ranljivost sektorja turizma, sestavljena iz petih kazalnikov ranljivosti, s pripadajočimi potencialnimi vplivi in oceno sposobnosti prilagajanja ter ocena tveganja zaradi podnebnih sprememb v obdobju 2011—2040.

Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv podnebnih sprememb	Ocena potencialnega vpliva v obdobju 2011 -2040	Ocena sposobnosti prilagajanja	Ocena ranljivosti v obdobju 2011-2040	Ocena ranljivosti za sektor v obdobju 2011-2040	Ocena tveganja v obdobju 2011-2040	Ocena tveganja za sektor
Konkurenčnost destinacije	sprememba privlačnost destinacije v odnosu z drugimi turističnimi destinacijami v Sloveniji in širše	2 (majhen)	2 (dobra)	2 (majhna)	3 (zmerna)	2 (majhno)	3 (zmerno)
Turistična ponudba	izvedljivost in privlačnost turističnih produktov	2 (majhen)	2 (dobra)	2 (majhna)		2 (majhno)	
Turistična infrastruktura in naravno okolje	poškodbe, zmanjšanje kakovosti, zmanjšanje uporabnosti	3 (zmeren)	3 (zadostna)	3 (zmerna)		3 (zmerno)	
Ugodje in varnost obiskovalcev	vpliv na počutje, zdravje in varnost obiskovalcev	4 (velik)	3 (zadostna)	4 (velika)		4 (veliko)	
Družbenogospodarska trajnostnost turizma	zaposlitvene priložnosti, prihodki od turizma in dodana vrednost, stroški ponudnikov, sezonsko nihanje obiska	4 (velik)	4 (majhna)	4 (velika)		4 (veliko)	

Preglednica 1.6: Ranljivost sektorja turizma, sestavljena iz petih kazalnikov ranljivosti, s pripadajočimi potencialnimi vplivi in oceno sposobnosti prilagajanja ter ocena tveganja zaradi podnebnih sprememb v obdobju 2041—2070.

Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv podnebnih sprememb	Ocena potencialnega vpliva v obdobju 2041 -2070	Ocena sposobnosti prilagajanja	Ocena ranljivosti v obdobju 2041-2070	Ocena ranljivosti za sektor v obdobju 2041-2070	Ocena tveganja v obdobju 2041-2070	Ocena tveganja za sektor
Konkurenčnost destinacije	sprememba privlačnost destinacije v odnosu z drugimi turističnimi destinacijami v Sloveniji in širše	3 (zmeren)	2 (dobra)	3 (zmerna)	4 (velika)	3 (zmerno)	4 (veliko)
Turistična ponudba	izvedljivost in privlačnost turističnih produktov	3 (zmeren)	2 (dobra)	3 (zmerna)		3 (zmerno)	
Turistična infrastruktura in naravno okolje	poškodbe, zmanjšanje kakovosti, zmanjšanje uporabnosti	4 (velik)	3 (zadostna)	4 (velika)		4 (veliko)	
Ugodje in varnost obiskovalcev	vpliv na počutje, zdravje in varnost obiskovalcev	5 (zelo velik)	3 (zadostna)	5 (zelo velika)		5 (zelo veliko)	
Družbenogospodarska trajnostnost turizma	zaposlitvene priložnosti, prihodki od turizma in dodana vrednost, stroški ponudnikov, sezonsko nihanje obiska	5 (zelo velik)	4 (majhna)	5 (zelo velika)		5 (zelo veliko)	

Predlagani ukrepi, s katerimi lahko MOK zmanjša tveganja za turistični sektor zaradi prihodnjih podnebnih sprememb, se osredotočajo na zmanjšanje občutljivosti destinacije na podnebne spremembe in povečanje njene prilagoditvene sposobnosti, kar ji bo omogočilo tudi izkoristiti pozitivne učinke podnebnih sprememb. Pomembna področja ukrepanja zajemajo: informiranje, ozaveščanje in usposabljanje deležnikov turizma v destinaciji Koper (predvsem na področjih podnebnih sprememb in njihovih posledic, racionalne rabe energije in vode ter samooskrbe z energijo iz obnovljivih virov), prilagoditev turistične ponudbe podnebnim spremembam in trženje destinacije ciljnim skupinam, ki so fleksibilne glede časa dopustovanja, pa tudi infrastrukturne ukrepe za omilitev vpliva izjemnih vremenskih dogodkov, urbanistične in gradbene ukrepe blaženja in prilagajanja podnebnim spremembam, vzpostavitev učinkovitega sistema zgodnjega opozarjanja na ekstremne vremenske dogodke in upravljanje turističnega razvoja v zaščitenih območjih narave.

1.7. Sektor vodni viri

Analiza ranljivosti vodnih virov in tveganja na podnebne spremembe obsega analizo izpostavljenosti površinskih in podzemnih vodnih virov ter virov pitne vode trenutnemu podnebju in podnebnim spremembam ter občutljivost vodnih virov, ki skupaj podata potencialne vplive podnebnih sprememb na vodne vire. Tekom analize je bila opravljena tudi ocena sposobnosti prilagajanja občine in sektorja vodnih virov na podnebne spremembe. Na podlagi potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja je bila nato podana ocena ranljivosti in tveganja za tri segmente sektorja vodnih virov in sicer: površinske vode, podzemne vode in pitna voda.

Izpostavljenost je bila ocenjena na podlagi količinskega stanja površinskih in podzemnih vod v referenčnem obdobju (1981—2010) in v prihodnosti (2011—2040 ter 2041—2070) na območju MOK. Obsega analizo hidroloških podatkov merilnih mest Kubed II in Dekani na reki Rižani in mesta Šalara na Badaševici ter analizo rezultatov državnega vodnobilančnega modela mGROWA-SI. Analiza je vključevala modelske rezultate podnebnih scenarijev RCP4.5 in RCP8.5, med katerima pa ni bilo bistvenih razlik. Količina površinske vode tekom leta zelo niha. Težave pri količinskem stanju površinske vode lahko nastopijo zlasti v poletnih mesecih in daljših obdobjih brez padavin. Podzemna voda je na splošno manj podvržena padavinskih dogodkom, vendar se prav tako lahko opazi manjše količine v poletnih mesecih. Skupno napajanje podzemne vode na območju MOK je v referenčnem obdobju približno 30 milijonov m^3 letno. Ocena izpostavljenosti vključuje tudi analizo kakovosti površinske, podzemne in pitne vode. Kakovost tako površinske kot podzemne in pitne vode je dobra.

Občutljivost vodnih virov izhaja iz analize rabe vodnih virov, ki je bila opravljena na podlagi podeljenih vodnih pravici v MOK in podatkov podjetja Rižanski vodovod Koper d.o.o - s.r.l. (RVA), ki skrbi za oskrbo s pitno vodo. Na območju Rižane skupni zajem znaša 0,53 m^3/s, izpust pa 0,22 m^3/s. Voda se zajema za potrebe namakanje kmetijskih površin, za tehnološke namene, za vzrejo organizmov in za neklasificirane (druge) namene. Na območju Badaševice se voda odvzema le za potrebe namakanja (0,04 m^3/s). Na območju občine se iz Dragonje odvzema le zelo majhna količina za lastno oskrbo s pitno vodo. Skupna predvidena letna količina odvzete podzemne vode znaša približno 8,9 milijonov m^3/leto. 99,7 % odvzete vode je namenjene za oskrbo s pitno vodo (lastna oskrba in oskrba, ki jo izvaja GJS), ostalo se porabi za namakanje kmetijskih in drugih površin, tehnološke namene, del namenov pa je nedefiniranih. Pri oceni rabe v prihodnosti smo izdelali različne scenarije količine rabe vode in sicer: 10 % zmanjšanje količine, enaka količina, 10 % povečanje količine in 25 % povečanje količine rabe vode.

Kot kazalnik potencialnih vplivov na vodne vire smo upoštevali vodni stres, ki je sestavljen iz analize pretoka Rižane in Badaševice pri površinskih vodah oziroma indeksa izkoristljivosti (razmerje med rabo vode in razpoložljivostjo vode) in vodnega presežka (razlika med razpoložljivostjo in rabo vode) pri podzemnih vodah, ter kakovosti površinske oziroma podzemne in pitne vode.

Sposobnost prilagajanja je bila ocenjena na podlagi BDP na prebivalca v Obalno-kraški statistični regiji, ki je nad Slovenskim povprečjem, dobre izobraženosti v občini in ozaveščenosti občanov o podnebnih spremembah. Sposobnost prilagajanja vodnih virov namenjenih za oskrbo s pitno vodo je vključevala tudi možnost novega vodnega vira. Sposobnost prilagajanja občine na potencialne

vplive podnebnih sprememb je dobra (2), le v primeru virov pitne vode slaba (4), saj se kljub številnim variantam za nov vodni vir problematika a vleče že več desetletji.

Analiza ranljivosti vodnih virov na podnebne spremembe je pokazala, bo v prihodnjih obdobjih vodni stres na površinske vode zlasti v poletnih mesecih velik (4) saj je vodni stres že v referenčnem obdobju velik, v prihodnosti pa se bo število ekstremnih dogodkov (suše) le še povečalo, hkrati pa bo rasla tudi potreba po vodi (namakanje, rast prebivalstva). Ranljivost podzemne vode v prihodnjih obdobjih bo velika (4), zlasti v primeru kraških izvirov, ki so bolj podvrženim ekstremnim padavinam in daljšim sušam. Ranljivost virov pitne vode (kraški izvir) se bo povečala na zelo veliko (5) zaradi slabše sposobnosti prilagajanja, zlasti zaradi problematike novega vodnega vira . V prihodnjih obdobjih ni pričakovanega poslabšanja kakovosti površinske ali podzemne vode, zaradi ekstremnih padavin pa lahko pride do na kalnosti in morebitnega mikrobiološkega onesnaženja. Poslabšanje kakovosti vode je lahko tudi posledica pritiskov rabe prostora (železnica, ceste, poselitev) v kraškem zaledju vira.

Na podlagi analize ranljivosti v referenčnem obdobju in prihodnjih obdobjih je bilo tveganje na podnebne spremembe za vire pitne vode ocenjeno na veliko. Predlagani so ukrepi za zmanjševanje porabe vode in s tem zmanjšanjem vodnega stresa na vire vode (uporaba padavinske vode, uporaba sive vode, zaprti vodni krogi, …), izgradnja zadrževalnikov vode za prilagajanje na daljša sušna obdobja, ukrepi za spodbujanje trajnostne rabe voda (podeljevanje vodnih pravic), vzpostavitev sistema poročanja o dejanskih količinah odvzemov in izgradnja zadrževalnika na Rižani med izvirom in vodarno, ki bi podaljšal potovalni čas morebitnega onesnaževala.

Slika 1.4: Shematski prikaz ocene ranljivosti posameznih segmentov sektorja vodnih virov v referenčnem obdobju (zelena) in v prihodnosti (rumena).

Preglednica 1.7: Ocena ranljivosti in tveganja površinskih in podzemnih vod na podnebne spremembe v prihodnosti.

segment sektorja	kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivosti	Tveganje	Skupna ocena tveganja
		opis	Številčna ocena (1-5)	opis	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)
površinske vode	vodni stres površinske vode	Količina površinske vode na letni se v prihodnosti ne bo bistveno spremenila, v zimskih mesecih bo celo nekoliko narastla. Pričakujemo lahko več ekstremnih dogodkov (močna deževja in obdobja suše), ki močno vplivajo na pretok rek in potokov, in manj snega, katerega taljenje močno vpliva na količino pretoka spomladi. Ob nespremenjeni rabi površinske vode bo vodni stres velik, enako kot v referenčnem obdobju.	4		2	4	4	4	4
	kakovost površinske vode	V prihodnjih obdobjih ni pričakovanega poslabšanja kemijskega stanja površinskih vod.	1	BDP na prebivalca v Obalno-kraški statistični regiji je nad povprečjem Slovenije. Stopnja izobraženosti in ozaveščenosti v občini je dobra.	2	1		3	
podzemne vode	vodni stres podzemne vode	Indeks izkoristljivosti bo v prihodnosti rahlo povišan v primerjavi z referenčnim obdobjem, vodni presežek pa nekoliko niži. Ekstremni dogodki imajo manjši vpliv na podzemne vode, kot na površinske, vendar prav tako lahko pri daljših sušnih obdobjih pride do znižanja gladine podzemne vode in manjše razpoložljive količine.	4		2	4	4	4	4
	kakovost podzemne vode	V prihodnjih obdobjih ni pričakovanega poslabšanja kemijskega stanja podzemnih vod.	1		2	1		3	
vir pitne vode	vodni stres na vire pitne vode	Zlasti v poletnih mesecih se bo povečal vodni stres na vire pitne vode predvsem zaradi pogostejših sušnih obdobij in vročinskih valov, ko pričakujemo tudi povečanje rabe v gospodinjstvu. Hkrati je glavni vir pitne vode kraški izvir Rižane, ki je podvržen ekstremnim dogodkom kot so nalivi in sušna obdobja, ko je na razpolago manj vode.	3	BDP na prebivalca v Obalno-kraški statistični regiji je nad povprečjem Slovenije. Stopnja izobraženosti in ozaveščenosti v občini je dobra. Variant za nov vodni vir je kar nekaj, vendar pa se problematika oskrbe s pitno vodo vleče že več desetletij.	4	5		4	
	kakovost pitne vode	V prihodnjih obdobjih ni pričakovanega bistvenega poslabšanja kakovosti pitne vode. V prihodnosti pričakujemo več ekstremnih padavin, ki vplivajo na kalnost in morebitno mikrobiološko onesnaženje. Zaradi pritiskov rabe prostora (železnica, ceste, poselitev) v kraškem zaledju so možni pojavi onesnaženja.	2		4	3		3	

1.8. Sektor vodovodni sistemi

Analiza ranljivosti vodovodnih sistemov in tveganja na podnebne spremembe obsega analizo izpostavljenosti vodovodnih sistemov in funkcijam, ki jih le-ti izvajajo v trenutnemu podnebju in v okviru pričakovanih podnebnih sprememb, kar je odvisno tudi od občutljivosti vodovodnih sistemov. Navedeno skupaj podaja potencialne vplive podnebnih sprememb na delovanje vodovodnih sistemov in njihov ključni indikator – dobavo vode, ki je skladna z vsemi zahtevami po dobavi pitne vode – kontinuiteta dobave, kakovost vode (mikrobiološka, kemijska), temperatura vode, količina in tlak.

Tekom analize je bila opravljena tudi ocena sposobnosti prilagajanja občine in sektorja vodovodnih sistemov na podnebne spremembe. Na podlagi potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja je bila nato podana ocena ranljivosti in tveganja za segmente sektorja vodovodnih sistemov za vodovodni sistem MOK, ki je enotni vodovodni sistem pod upravljanjem javnega podjetja Rižanski vodovodi d.o.o.

Izpostavljenost je bila ocenjena na podlagi pregleda stanja vodovodnih sistemov na podlagi poročanih podatkov v javne evidence (IJSVO), pregled dokumentacije (npr. HACCP) in občinskih dokumentov ter zakonodaje, ki opredeljujejo način upravljanja z vodovodnimi sistemi na državnem nivoju in na območju MOK. Vsebine smo povezovali tudi z referenčnimi projekti iz področja upravljanja z vodovodnimi sistemi in vodnimi viri (DRINKADRIA, WATERLOSS, PROLINE-CE), kakor tudi tekočega projekta MUHA (ADRION).

Analiza je vključevala modelske rezultate podnebnih scenarijev RCP4.5 in RCP8.5, pri čemer smo se osredotočili na temperaturna stanja in spremljanje temperature v različnih globinah tal.

Za potrebe identifikacije učinka smo na vodovodni sistem namestili tri temperaturne loggerje, s katerimi smo preko poletne sezone spremljali temperaturo vode v vodovodnem sistemu in s tem vzpostavili zasnovo sistema spremljanja temperaturnega stanja pitne vode v vodovodnem sistemu.

Na podlagi analize ranljivosti v referenčnem obdobju in prihodnjih obdobjih je bilo tveganje na podnebne spremembe za oskrbo s pitno vodo (vodovodi) ocenjeno na zmerno (3).

Predlagani so prioritetni ukrepi za obvladovanje temperatur v vodovodnem sistemu (vročinski valovi) in za spremljanje stabilnosti tal, saj nestabilnost tal (zemeljski plazovi) lahko predstavljajo tveganje za delovanje vodovodnih sistemov.

Za ostale elemente vodovodnih sistemov ne pričakujemo posebnih sprememb.

Preglednica 1.8: Ocena ranljivosti in tveganja oskrbe s pitno vodo na podnebne spremembe v prihodnosti.

Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivosti	Tveganje	Skupna ocena tveganja
	opis	številčna ocena (1-5)	opis	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)
Odsotnost padavin v obliki snega	Snežna odeja na obravnavanem območju MOK ni pomemben izolator. Količina snega se bo zmanjšala, hkrati pa se bo tudi manj dni z zelo nizkimi temperaturami, zato se bo potreba po izolaciji pred mrazom zmanjšala.	2	Globina polaganja (trenutno za MOK 1,2 m nad temenom) je pomembana za preprečevanje zmrzovanja, hkrati preprečuje pregrevanje v času vročinskih valov.	2	2	3	2	3
Socioekonomske in demografske spremembe	Socioekonomkse spremembe vplivajo na stanje prebivalstva, migracije (pozitivne in negativne), prav tako na rabo vode s strani dejavnosti. Sprememba teh razmer lahko znatno vpliva na presežek vode v vodovodem sistemu (zastajanje) ali na pomanjkanje vode. Zaradi podnebnih sprememb ni pričakovati večjih demografskih sprememb ali sprememb dejavnosti.	1	Predvidevati je mogoče, da večjih socioekonomskih sprembem ne bo.	2	1		1	
Vročinski valovi	Vročinski valovi izrazito vplivajo na porabo vode iz vodovodnega sistema, saj se poveča porabaza hlajenje, zalivanje in v gospodinjstvu. Vročinski valovi lahko vplivajo na povečano temperaturo vode v vodovodnih sistemih z majhno pretočnostjo. Pojavnost in intenziteta vročinskih valov bo večja.	4	Ukrep - izpust vode na končnih hidrantih (kratkoročno) in ustrezna globina polaganja. Menjava in drugačna zasovna kritičnih delov omrežja.	2	4		4	
Spremembe v stabilnosti tal	Stabilnost zemljišč je osnova za varno obratovanje vodovodnega sistema. V primeru premikov pride do pretrganja vodovodni cevi ali poškodbe ostalih elementov vodovodnega sistema. Pojave nevarnosti je mogoče opazovati tako v primeru presežene namočenosti zemljine (zemeljski plazovi), kakor tudi v primeru daljših sušnih obdobij (krčenje tal). Stabilnost zemljin se bo zaradi intenzivnejših padavinskih dogodkov predvidoma poslabšala.	3	Poleg znanih območij se lahko pojavijo nova območja območja, kjer bo prihajalo do nestabilnosti zemljin. Kartiranje teh območij in posebni pogoji polaganja cevi na teh območjih.	2	3		4	
poplavna nevarnost	Vodovodi so relativno neobčutljivi na poplavno nevarnost. Nekateri elementi, predvsem črpališča in zajetja so občutljivi na poplave. Poplavna nevarnost se bo zaradi večje intenzitete padavin povečala.	2	Poplavna nevarnost se bo sicer povečala, vendar brez pričakovanih izrazitih vplivov na oskrbo s pitno vodo.	2	2		3	

1.9. Sektor poplavna varnost

Analiza ranljivosti območja MOK na poplave obsega analizo izpostavljenosti poselitve in dejavnosti v trenutnemu podnebju in v okviru pričakovanih podnebnih sprememb. Pri analizi se uporablja metodologija, ki omogoča tudi nadgradnjo v smeri ekonomskega vrednotenja poplavnih škod, ki nadgrajuje metodologije IZVRS 2014 in HUIZINGA 2017. Z navedenima metodama je mogoče nadgrajevati ocene ogroženosti tudi v smeri ekonomske kvantitativne analize - modela monetiranih poplavnih škod, ki predstavljajo tudi osnovo za pripravo investicijske dokumentacije skladno s slovensko[1] in evropsko[2] zakonodajo.

Navedeno skupaj podaja potencialne vplive podnebnih sprememb na pričakovane poplavne škode, ki v samem poročilu niso eksplicitno ovrednotene, saj je za njihovo vrednotenje potreben predvsem širši, resolucijsko izdatnejši nabor analiziranih povratnih dob, hkrati pa tudi poglobljena analiza ranljivosti ogroženih objektov in dejavnosti.

Tekom analize je bila opravljena tudi ocena sposobnosti prilagajanja občine z vidika ciljnega področja – poplavne ogroženosti na podnebne spremembe. Na podlagi potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja je bila nato podana ocena ranljivosti in tveganja za naslednje segmente sektorja poplav: fluvialnih poplav, pluvialnih poplav, delovanje in vzdrževanje vodne infrastrukture. Poleg pluvialnih in fluvialnih poplav namreč lahko prepoznamo tudi poplave, ki bi lahko nastale kot posledica neustreznega vzdrževanja vodnih objektov: vodne infrastrukture v javnem interesu ter vodnih objektov in naprav, ki so običajno zgrajeni v okviru posebne rabe vodne in vodnega dobra.

Poleg navedenih je izvedena še opredelitev za področje hudourniških izbruhov, drobirskega toka in erozije. Slednje področje je v zakonodaji sicer naslovljeno, vendar metodološko ni obdelano.

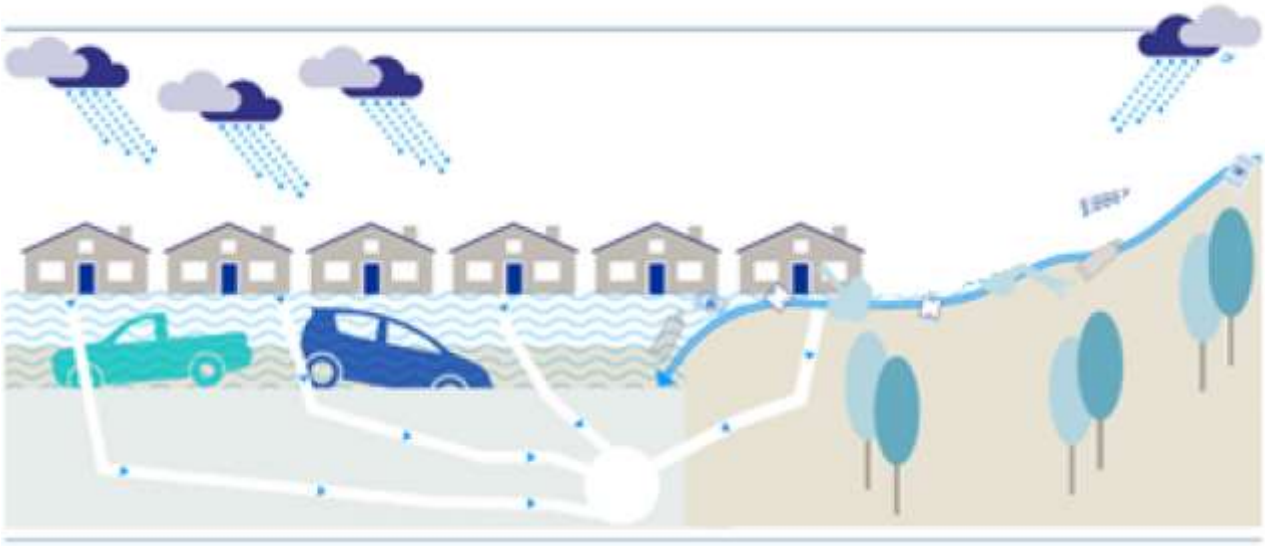
Slika 1.5: Mehanizem nastanka fluvialnih poplav.

[1] Uredba o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ (Uradni list RS, št. 60/06, 54/10 in 27/16)

[2] Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020

Izpostavljenost je bila ocenjena na podlagi pregleda predhodno izdelanih hidrološko hidravličnih analiz, ki so bile izvedene na območju MOK in podatkov, ki so na razpolago na atlasu voda.

Na podlagi analize ranljivosti v referenčnem obdobju in prihodnjih obdobjih je bilo tveganje na podnebne spremembe za poplavno ogroženost ocenjeno na zmerno (3).



Slika 1.6: Mehanizem nastanka pluvialnih poplav.

Posebni tip poplav, ki predstavlja poplavno nevarnost na delu MOK je poplavljanje zaradi morja. Pri tem gre za kombinacijo stanj med katerimi prevladujejo visoka plima, vetrovna slika, zračni pritisk in lastno nihanje morja, kar se posplošeno imenuje visoka plima. Visoka plima se pojavlja glede na referenčno srednjo višino morja, ki se zaradi podnebnih sprememb zvišuje.

Predlagani so prioritetni ukrepi za zmanjšanje poplavne ogroženosti, ki poleg fluvialne poplavne ogroženosti, ki je v splošnem prepoznana kot pomembna prioriteta, usmerjajo naloge občine (v sodelovanju s pristojnostmi države) tudi na področje pluvialnih poplav – poplav na urbaniziranih območjih, kjer je trend pričakovanih sprememb zaradi vplivov podnebnih sprememb verjetno večji kot na področju fluvialnih poplav.

Preglednica 1.9: Ocena ranljivosti in tveganja – poplave na podnebne spremembe v prihodnosti.

Kazalnik ranljivosti	Potencialni vplив		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivosti	Tveganje	Skupna ocena tveganja
	opis	Številčna ocena (1-5)	opis	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)
Fluvialne poplave	Poplavna nevarnost, ki jo povzročajo vodotoki, predvsem Rižana, Badaševica (Poplavna nevarnost zaradi navedenih vodotokov ogroža nekatere nižje ležeče dele, predvsem Badaševica)	3	Karte poplavne nevarnosti so izdelane ali v izdelavi (Rižana). Ogroženost je visoka (Koper je opredeljena kot območje pomembnega vpliva poplav), omejena zakonska pristojnost občine na tem področju Scenariji podnebnih sprem niso vključeni v slovensko zakonodaji (bodoča stanja).	4	4	4	4	5
Fluvialne poplave	Fluvialne poplave so poplave zaradi lastnih voda, ki spadajo v okvir upravljanja padavinskih voda. Fluvialne poplave so poplave zaradi kratkih padavinskih dogodkov na samem urbaniziranem delu naselja. Nastanejo običajno zaradi pomanjkljivega razvoja sistema odvodnje padavinskih voda. Proučevati jih je potrebno skupaj s fluvialnimi poplavami.	4	Analiza delovanja sistema padavinske odvodnje ni bila izvedena. Scenariji podnebnih sprem niso vključeni v slovensko zakonodaji (bodoča stanja).	3	4	4	4	5
Hudourniški izbruhi in drobirski tok, erozija	Hudourniki in grape lahko predstavljajo vir nevarnosti v zaledju občine Koper predvsem v povezavi z odplaviranjem erozijskih žarišč.	4	Ni obsežnejših analiz na tem področju, omejena zakonska pristojnost občine na tem področju.Scenariji podnebnih sprem niso vključeni v slovensko zakonodaji (bodoča stanja).	4	4	4	4	5
Poplavljanje morja	Potencialni vplив poplavljanja morja zaradi dviga srednje višine morja je visok tudi v primeru najbolj optimističnega scenarija podnebnih sprememb. Srednji scenarij podnebnih sprememb oblikuje izredno visoko nevarnost poplavljanja velikih območij Mestne občine Koper	5	Sposobnost prilagajanja je nizka, saj operativno z ukrepi prilagajanja na dvig srednje višine morja nismo začeli ne na državnem ne na lokalnem nivoju.	5	5	5	5	5
Poplavljanje vezano na delovanje vodnih objektov in naprav	Vodni objekti in naprave po eni strani varujejo naselja in elemente ranljivosti pred škodljivim delovanjem voda. Po drugi strani njihovo pomanjkljivo vzdrževanje lahko predstavlja resno nevarnost. (Koper je močno odvisen od delovanja vodnih objektov in naprav ter vodne infrastrukture - delovanje Črpališča Semedela, akumulacija Vanganel, razbremenilnik Ara	3	Sodelovanje pri pripravi in verifikaciji izvedbe letnih programov izvajalca javne službe (DRSV, VGP Drava Ptuj), omejena zakonska pristojnost občin na tem področju. Kataster vodnih objektov in naprav ter kataster vodne infrastrukture v RS ne obstaja. Analiza stanja (staranja) vodnih objektov v Sloveniji ne obstaja.. Scenariji podnebnih sprem niso vključeni v slovensko zakonodaji (bodoča stanja).	4	4	4	4	5

Zaradi obmorskega položaja MOK predstavljajo posebno nevarnost za poplavljanje visoke plime, ki v kombinaciji z ostalimi elementi, ki vplivajo na gladino morja: veter, zračni pritisk, lastno nihanje morja že v obstoječem stanju ogrožajo obalne dele MOK. Zadnji izraziti dogodek se je zgodil novembra 2019, ko je gladina morja dosegla nivo 372 cm na mareografski lati. Če je zaradi naravne danosti navedena kota bolj problematična v občini Piran, saj je poplavljen pomemben del historičnega središča, se v primeru take kote pojavijo težave tudi v MOK. Glede na projekcije pričakovanega dviga morske gladine, kot posledice podnebnih sprememb je mogoče v prihodnje pričakovati poslabšanje stanja.

2. Uvod

Podnebne spremembe se že dogajajo in pomenijo enega največjih svetovnih izzivov našega časa, ki zahteva takojšnje ukrepanje ter sodelovanje med lokalnimi, regionalnimi in nacionalnimi organi z vsega sveta. Lokalni organi so ključni dejavnik pri spodbujanju energetskega prehoda in boju proti podnebnim spremembam na ravni upravljanja, saj je državljanom najbližje. Zato je prav, da lokalne oblasti prevzemajo vodilno vlogo na tem področju in so zgled svojim občanom in drugim oblastem. Čeprav prizadevanja za zmanjšanje emisij že potekajo, je prilagajanje nujen in nepogrešljiv dopolnilni element blažitve podnebnih sprememb. Blažitev podnebnih sprememb in prilagajanje nanje lahko zagotovita številne koristi za okolje, družbo in gospodarstvo. Z njuno skupno obravnavo se odpirajo nove možnosti za spodbujanje trajnostnega lokalnega razvoja. To vključuje oblikovanje vključujočih, energetsko učinkovitih in na podnebne spremembe odpornih skupnosti, izboljšanje kakovosti življenja, spodbujanje naložb in inovacij, krepitev lokalnega gospodarstva in ustvarjanje novih delovnih mest ter krepitev vključevanja in sodelovanja deležnikov.

MOK je usmerjena v trajnostni in sonaravni razvoj ter varstvo okolja, z izdelavo **Akcijskega načrta za trajnostno energijo in podnebne spremembe** (angl. Sustainable energy and climate action plan-SECAP; v nadaljevanju: Akcijski načrt) pa bo pristopila še k pobudi Evropske komisije - »Konvenciji županov za podnebne spremembe in energijo«. Akcijski načrt določa ukrepe in potrebne aktivnosti za doseganje zastavljenih ciljev, in sicer zmanjšanje emisij CO_2 za 40 % do leta 2030 na ozemlju občine ter povečanje sposobnosti prilagajanja podnebnim spremembam. MOK bo s to zavezo sprejela celostni pristop k obravnavanju blažitve podnebnih sprememb ter prilagajanja nanje.

Konvencija županov za podnebne spremembe in energijo je ambiciozna pobuda Evropske komisije, ki združuje evropske župane najbolj pionirskih mest v trajno mrežo in je odgovor mest na globalno segrevanje. S to pobudo Evropske komisije in Odbora regij si predstavniki mest in občin skupaj prizadevajo, da bi spremenili svoje okolje in bolj smotrno uporabljali energijo. Župani podpisniki te konvencije imajo skupno vizijo trajnostne prihodnosti ne glede na velikost svojih občin. Ta skupna vizija vodi dejanja občin pri spopadanju z medsebojno povezanimi izzivi: blažitvijo podnebnih sprememb, prilagajanjem nanje in trajnostno energijo. Cilj je izvesti konkretne dolgoročne ukrepe, s katerimi bo ustvarjeno okoljsko, družbeno in gospodarsko stabilno okolje za sedanjo in prihodnje generacije.

Podpisniki Konvencije županov navajajo številne razloge za pristop h gibanju, med drugim:

- visoka mednarodna prepoznavnost in opaznost akcijskega načrta lokalne oblasti za podnebne spremembe in energijo,
- priložnost prispevati k oblikovanju podnebne in energetske politike EU,
- verodostojne zaveze s pregledom in spremljanjem napredka,
- boljše finančne priložnosti za lokalne podnebne in energetske projekte,
- inovativni načini za mrežno povezovanje, izmenjavo izkušenj in krepitev sposobnosti z rednimi dogodki, tesnim medinstitucionalnim sodelovanjem, spletnimi seminarji ali spletnimi razpravami,
- praktična podpora (služba za pomoč), materiali in orodja za usmerjanje,

- hiter dostop do »znanja in izkušenj odličnosti« in spodbujajočih študij primerov,
- olajšano samoocenjevanje in sodelovalna izmenjava s skupnim spremljanjem in predlogo poročanja,
- fleksibilni referenčni okvir za ukrepanje, prilagodljiv lokalnim potrebam,
- okrepljeno sodelovanje in podpora nacionalnih organov.

MOK kot pilotna občina sodeluje z Goriško lokalno energetsko agencijo (GOLEA), ki je pridobila EU sredstva v okviru Programa Interreg Slovenija – Italija za projekt »SECAP«, znotraj katerega se izvaja Akcijski načrt za trajnostno energijo in podnebne spremembe. Konvencija županov sicer ni sofinancirana s strani Evropske komisije, omogoča pa občini in energetskim agencijam prednost pri financiranju določenih projektov promocije in ozaveščanja URE in OVE na različnih EU programih.

Akcijski načrt za trajnostno energijo in podnebne spremembe (SECAP) za MOK je izdelan na podlagi metodologije v okviru Konvencije županov za podnebne spremembe in energijo, katerega sestavni deli so **Osnovna evidenca emisij za analizo rabe energije (1.del)**, **Analiza ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih spremembe (2.del)** ter **Akcijski načrt (3.del)**. V nadaljevanju dokumenta Analize ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih spremembe je ločeno obravnavnih šest sektorjev, ki so bili prepoznani kot sektorji z največjim vplivom podnebnih sprememb: kmetijstvo, gozdarstvo, zdravstvo, turizem, vodni viri ter poplavna varnost in vodovod.

3. Obravnavno območje

3.1. Opis obravnavanega območja

MOK obsega 303,2 km2 ozemlja in spada v Obalno-kraško regijo, ki je po velikosti med najmanjšimi regijami v Sloveniji, po gospodarski razvitosti pa med bolje razvitimi. Koper leži na nadmorski višini od 0 do 1.028 metrov (Slavnik), najvišje ležeče naselje pa je Rakitovec na 533 metrih. MOK je nedvomno najbolj razvejana občina na naših tleh, vpeta je namreč med dve sosednji državi, Hrvaško in Italijo, okrog in okrog pa jo med drugim obdajajo občine Izola, Ankaran in Hrpelje – Kozina, Koprski zaliv in hrvaški del Istre, ki je neločljiv del te čudovite pokrajine. Koprska občina namreč leži na stičišču Jadranskega morja (8 km obale), flišnega gričevja, kraške planote Kras in Dinarskega gorstva, kar se kaže v veliki razgibanosti površja, ki se od obalne ravnine ob izlivu Rižane, preko gričevja in Kraškega roba dvigne do najvišje točke občine. MOK meji na občine Hrpelje – Kozina, Izola, Milje, Piran in Ankaran. (Spletna stran občine Koper, 2020)

Občina je imela po podatkih Statističnega urada RS v letu 2019 52.540 prebivalcev, od tega jih v mestu Koper živi približno 50 odstotkov vseh prebivalcev občine. Gostota poseljenosti je nad povprečjem Slovenije in znaša 173 prebivalcev/km2 . V občini so 104 naselja, ki so v smislu lokalne samouprave organizirana v 22 krajevnih skupnosti. (Si-stat, 2020)

MOK z mestom Koper kot svojim funkcionalnim in upravnim središčem igra pomembno vlogo v širšem prostoru. Koper predstavlja središče državnega pomena. Opredeljeno je kot eno najpomembnejših tovornih in prometnih vozlišč ter severno jadranskih pristanišč. Kot vsako od regionalnih središč pomeni Koper na območju svoje funkcijske regije vodilno silo gospodarskega, družbenega in prostorskega razvoja, zaradi posebne identitete in prepoznavnosti pa tudi kulturno in percepcijsko stičišče v regiji.

Naravne danosti ji omogočajo razvoj turizma, prometa (Luka Koper) in gojenje posebnih kultur v kmetijstvu.

Najpomembnejša gospodarska dejavnost v MOK so storitve (pomorski promet, pristaniške storitve, logistika, bančništvo, zavarovalništvo in trgovina). V teh dejavnostih se ustvari več kot dve tretjini GDP-ja. Občinsko gospodarstvo zaznamuje pristanišče s svojo dejavnostjo, ki nase veže še kopico drugih storitvenih podjetij, ki so potrebna v mednarodnih blagovnih in logističnih tokovih. Zaradi izredno pomembnega strateškega položaja je prav Koper izhodiščna točka za pretovor blaga, namenjenega v srednjo in vzhodno Evropo in je del petega vseevropskega prometnega koridorja, s preostalo Evropo pa ga povezujeta slovenska avtocesta in železnica (Spletna stran MOK, 2020). Gospodarstvo občine poleg malih in srednjih podjetij zaznamujejo tudi proizvodni gospodarski subjekti, ki so v svoji stroki svetovno prepoznavni. (Skupnost občin, 2020)

Občina se ponaša z izredno bogatim in raznolikim zaledjem, ki zajema večji del slovenske Istre. Zahvaljujoč milemu podnebju, milim zimam in toplim poletjem na gričih lepo uspevajo oljke, vinska trta, sadje in druge rastline, plodovi, ki so osnova svojevrstne, nič razkošne, pač pa čisto preprosto dobre in zdrave kulinarične in enološke umetnosti. Tu je, v manjšem obsegu kot nekoč, doma tudi ribištvo. (Spletna stran MOK, 2020)

Leta 2005 je Koper pridobil potniški terminal, s katerim se pristanišče in mesto dodatno umeščata na turistični zemljevid. Leta 2018 so izkusili skoraj 50-odstotno rast, z več kot 100 tisoč potniki. (Svet kapitala,2020)

3.2. Viri

Mestna občina Koper [online]. [citirano 15.6.2020]. Dostopno na spletnem naslovu: <www.koper.si>

Skupnost občin Slovenije, Mestna občina Koper [online]. [citirano 15.6.2020]. Dostopno na spletnem naslovu: <www.skupnostobcin.si; https://skupnostobcin.si/obcina/koper/>

Statistični urad RS (SURS). Podatkovna baza SiStat. [online] [citirano 1.6.2020]. Dostopno na spletnem naslovu <https://www.stat.si/StatWeb/>

Svet kapitala [online] [citirano 15.6.2020]. Dostopno na spletnem naslovu: https://svetkapitala.delo.si/aktualno/v-koper-prihajajo-turisti-vec-kot-sto-narodnosti/

4. Stanje podnebja in projekcije podnebnih sprememb

4.1. Obstoječe stanje podnebja

Občina spada v območje submediteranskega podnebja, podtip Obalno submediteransko podnebje, za katerega so značilni dolga in vroča poletja in mile zime. Posebnost in značilnost občine so pogosti vetrovi - burja, jugo in maestral. Burja na svojstven način kroji družbene in kulturne razmere v občini. Prav tako pa lahko resnejše nevšečnosti nastanejo ob pojavu tramontane, ki je značilna za to področje Slovenije. (Wikipedia.org, 2020). Po podatkih »Koper Kapitanija« je povprečna hitrost vetra v zadnjih dvanajstih letih 2,5 m/s, na območju celotne občine pa je višja.

V občini znaša letna povprečna temperatura zraka 11,7 °C. Ogrevalna sezona traja v MOK povprečno 223 dni, v mestu Koper pa kar nekaj manj, to je 196 dni. Za območje so značilne mile zime in vroča poletja. Povprečna julijska temperatura zraka (obdobje 1981-2010) za Koper presega 22 °C, januarska pa se giblje med 4 in 6 °C (ARSO meteo). V povprečju pade 1.190 mm padavin na leto. Obalni pas, kjer so povprečne januarske temperature nad 4 °C in julijske nad 22 °C, ima tako imenovano obalno zmerno (omiljeno) sredozemsko podnebje (obalno submediteransko podnebje - podnebje oljke), kraški del Slovenske Istre in najvišji predeli flišnega gričevja pa zaledno zmerno sredozemsko podnebje, kjer so januarske temperature od 0 do 4 °C, julijske pa od 20 do 22 °C (Ogrin in sod, 2012).

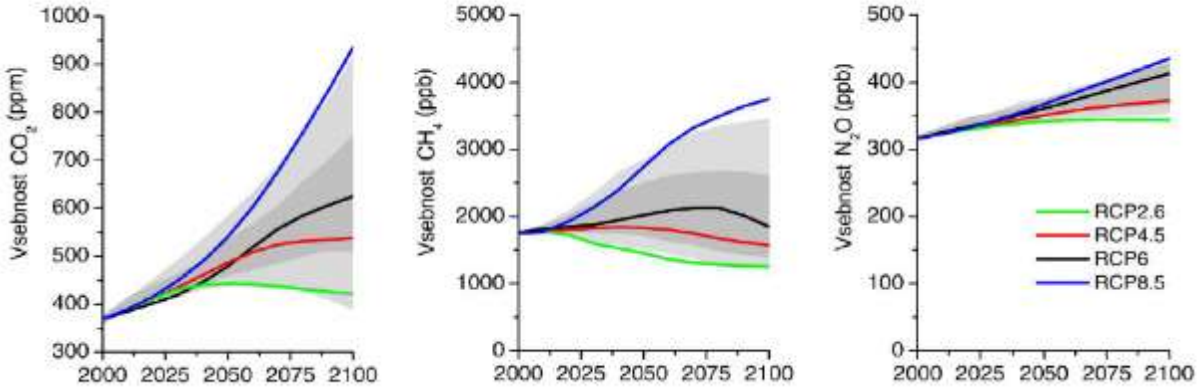
4.2. Scenariji RCP in projekcije podnebnih sprememb

Ko govorimo o podnebju v prihodnosti pripravljamo projekcije, ki temeljijo na določenih predpostavkah in scenarijih. Ocena podnebnih sprememb v prihodnosti zahteva podatke o prihodnjih izpustih in posledični vsebnosti toplogrednih plinov v ozračju do konca 21. stoletja. Naraščanje njihove vsebnosti namreč velja za ključni dejavnik sprememb podnebja vse od industrijske revolucije. Ti podatki so izraženi v obliki različnih scenarijev, ki temeljijo na človekovi dejavnosti ter z njo povezanih izpustih CO_2, CH_4, N_2O, aerosolov in drugih onesnaževalcev zraka. Vsak scenarij izpustov je pravzaprav 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 (Bertalanič R., 2018).

Poznamo štiri scenarije značilnih potekov vsebnosti toplogrednih plinov (RCP – Representative Concentration Pathways, Van Vuuren in sod., 2011), in sicer RCP2.5, RCP4.5, RCP6.0 in RCP8.5. Ločimo jih po številčni oznaki skupnega sevalnega prispevka leta 2100, ki pomeni merilo spremembe Zemljinega energetskega ravnovesja glede na predindustrijsko dobo (oziroma podnebje okrog leta 1750). Višja ko je vrednost sevalnega prispevka, večje spremembe v podnebnem sistemu lahko pričakujemo, saj se podnebni sistem na velike motnje v energijskem ravnovesju odziva izraziteje kot na manjše (Bertalanič R., 2018).

Ogljikov dioksid (CO_2) je zaradi svoje visoke in hitro naraščajoče vsebnosti najpomembnejši antropogeni toplogredni plin. Njegova življenjska doba je od 50 do 200 let, zato je za njegovo naravno odstranitev iz ozračja potrebnega veliko časa. Drugi toplogredni plini (metan (CH_4), dušikov oksid (N_2O) in halogenirani ogljikovodiki) imajo sicer večje toplogredne zmogljivosti,

vendar je vsebnost CO_2 v ozračju vsaj za pet do šest velikostnih redov večja. Prav dolga življenjska doba toplogrednih plinov je razlog za večanje njihove vsebnosti v ozračju tudi po zmanjšanju izpustov, kar je prikazano na spodnji sliki. Toplogredni plini tako učinkujejo še dolgo po popolnem prenehanju izpustov, saj nakopičeni plini ostanejo v ozračju.



Slika 4.1: Časovni potek vsebnosti toplogrednih plinov v ozračju za štiri scenarije izpustov RCP (Van Vuu¬ren in sod., 2011).

Scenariji izpustov RCP temeljijo na celotnem razponu možnih podnebnih strategij v 21. stoletju:

- scenarij z vključenim hitrim in izrazitim blaženjem podnebnih sprememb (RCP2.6),
- dva stabilizacijska scenarija (RCP4.5 in RCP6.0) in
- scenarij z zelo visokim izpustom toplogrednih plinov (RCP8.5).

V tej analizi ranljivosti in tveganja na podnebne spremembe smo se osredotočili na dva scenarija značilnih potekov vsebnosti toplogrednih plinov s simulacijami za prihodnost, z modelsko prostorsko ločljivostjo 12 km x 12 km. Izbrana scenarija podajata razpon možnih podnebnih sprememb v odvisnosti od gospodarskega razvoja in podnebnih politik v 21.stoletju, izvzeli pa smo scenarij RCP2.6, ki predvideva optimistično, zelo hitro in uspešno omejevanje izpustov toplogrednih plinov, ter en stabilizacijski scenarij, RCP 6.0. Analizirana sta sledeča scenarija:

- Stabilizacijski scenarij **RCP4.5**, ki na podlagi trenutnega stanja velja za zmerno optimističnega, z začetkom druge polovice 21. stoletja predvideva postopno zmanjševanje izpustov in ustalitev sevalnega prispevka kmalu po letu 2100, ob koncu stoletja pa ta znaša 4,5 W m^{-2}.
- Pesimistični scenarij **RCP8.5**, brez predvidenega blaženja podnebnih sprememb, pa predvideva visok izpust toplogrednih plinov in posledično naraščanje njihove vsebnosti tudi po letu 2100, ob koncu stoletja pa sevalni prispevek znaša 8.5 W m^{-2}. Scenarij je energetsko intenziven, kar je posledica predvidene visoke rasti prebivalstva in nižje stopnje tehnološkega razvoja.

Scenariji prikazujejo odstopanje 30-letnih povprečnih razmer v prihodnosti v primerjavi z referenčnim obdobjem v preteklosti (1981—2010). Uporaba 30-letnega obdobja preprečuje zamenjavo kratkoročne naravne spremenljivosti podnebja (npr. letno ali desetletno nihanje) za

dolgoročni podnebni signal, zato povprečje v daljšem časovnem obdobju kaže dejanski podatek o podnebju.

Za potrebe analize podnebja v prihodnosti smo uporabili dve tridesetletni obdobji:

- 1. obdobje med leti 2011—2040, z osrednjim letom 2025,
- 2. obdobje med leti 2041—2070, z osrednjim letom 2055.

Poleg izračunov tridesetletnih povprečij na letni skali, so bila z namenom prikaza značilnosti sezonskega nihanja obravnavana krajša časovna obdobja znotraj leta in sicer štirje meteorološki letni časi:

- zima (december, januar, februar),
- pomlad (marec, april, maj),
- poletje (junij, julij, avgust),
- jesen (september, oktober, november).

Ocena podnebnih sprememb za oba scenarija temelji na analizi simulacij regionalnih podnebnih modelov. Zaradi negotovosti podnebnih simulacij, ocena temelji na simulacijah večjega števila modelov (ansambla). Uporabljeni so podnebni modeli v ločljivosti 12 km. Podnebni modeli vsebujejo sistematične napake, zato je potrebno modelske rezultate pred njihovo uporabo korigirati z meritvami glede na mrežno meritev v Sloveniji. Korekcije so narejene za obdobje 1981—2100, pri čemer je bilo referenčno obdobje 1981—2010. To pomeni, da se meritve in modelski podatki v referenčnem obdobju ujemajo (imajo enaka povprečja). Korekcije so bile narejene za osnovne podnebne spremenljivke kot so temperatura, padavine in referenčna evapotranspiracija. Pod osnovne spremenljivke štejemo tudi povprečno hitrost vetra in trajanje sončnega obsevanja, vendar te spremenljivke niso popravljene, saj ni zadostnega števila meritev. Vse ostale spremenljivke oz. kazalniki so preračunani iz zgoraj omenjenih osnovnih spremenljivk. V analizi klimatskih podatkov so uporabljeni modelski podatki, s korekcijami kjer je to mogoče (kot opisano zgoraj), pripravljeni s strani Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO). Rezultati analize podatkov so povzeti in obrazloženi v nadaljevanju s kazalniki stanja okolja za območje občine.

4.3. Kazalniki stanja okolja za območje

V nadaljevanju so predstavljeni kazalniki stanja okolja za območje MOK za referenčno stanje (1981—2010) ter za dve tridesetletni obdobji (2011—2040 in 2041—2070) za scenarija RCP4.5 in RCP8.5, za leto in 4 letne čase (kjer je to smiselno in možno), s prostorsko ločljivostjo 12 km x 12 km.

Kazalniki stanja okolja so podani za posamezne kazalnike podnebne spremenljivosti, ki so bili prepoznani kot kazalniki z največjim potencialnim vplivom na ranljivost obravnavanih sektorjev. V nadaljevanju uporabljeni osnovni podatki za podnebne kazalnike so pridobljeni s strani ARSO za območje MOK.

4.3.1. Temperatura zraka

Temperatura sodi med temeljne lastnosti ozračja in je glavni kazalnik dosedanjih podnebnih sprememb – globalnega segrevanja ozračja, morja in kopnega. Povprečna temperatura zraka

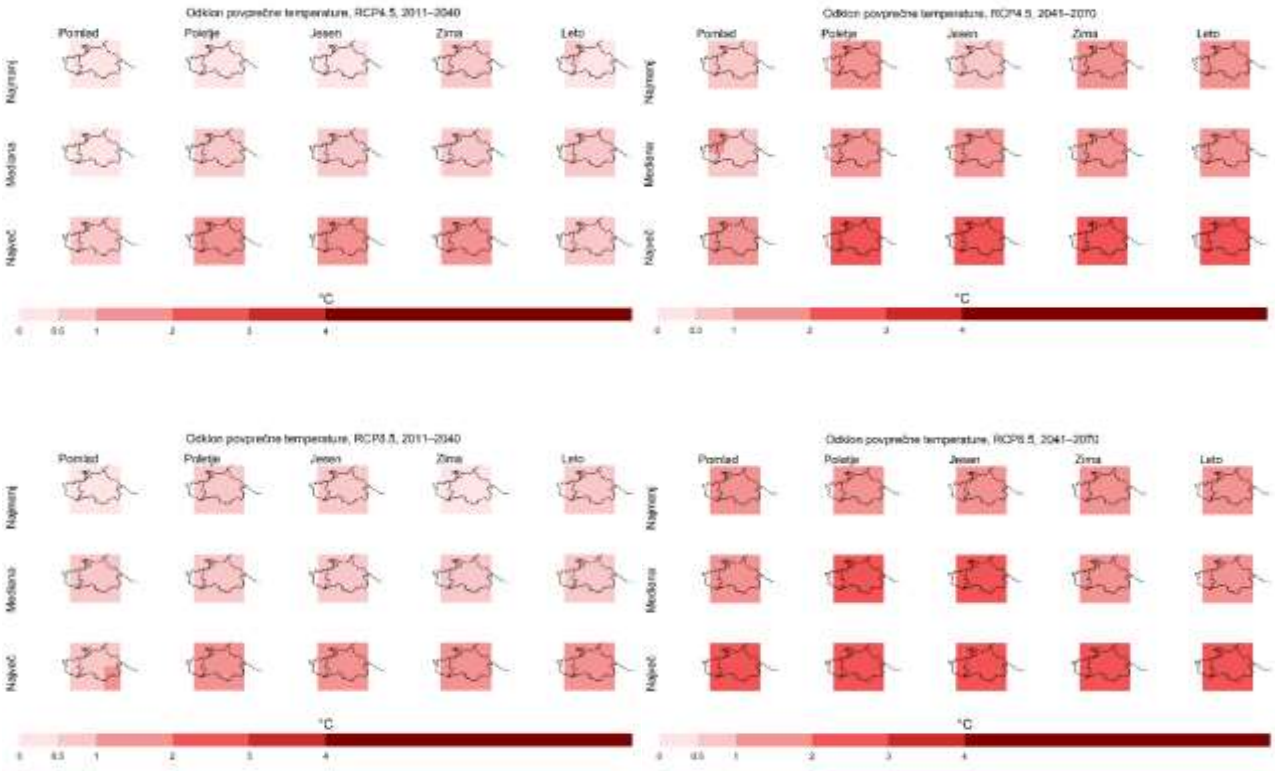
nekega kraja ali občine v daljšem časovnem obdobju je odvisna od geografske lege, zlasti od nadmorske višine, geografske širine, vpliva morja in človekovega delovanja na prostor.

4.3.1.1. Povprečna letna / sezonska temperatura zraka

Letna povprečna temperatura zraka v občini je v referenčnem obdobju 1981—2010 znašala 11,7 °C, z zimsko povprečno temperaturo 3,4 °C ter poletno povprečno temperaturo 20,2 °C. Povprečna temperatura zraka je močno pogojena z nadmorsko višino, temperatura se v povprečju zniža za 1 °C na vsakih 180 metrov dviga.

Povprečna temperatura zraka se je v občini v referenčnem obdobju 1981—2010 dvignila za 0,32 °C/desetletje, torej za 1,0 °C v tridesetletnem obdobju. Najbolj so se ogrela poletja (0,43 °C/desetletje) in pomladi (0,35 °C/desetletje), nekoliko manj zime (0,33 °C/desetletje), medtem ko jeseni ni zaznati sprememb povprečne dnevne temperature zraka.

Naraščanje temperature zraka se nadaljuje, velikost dviga pa je zelo odvisna od scenarija izpustov toplogrednih plinov. V primeru scenarija RCP4.5 bo povprečna letna temperatura v občini v letih 2011—2040 višja za približno 0,8 °C, v letih 2041—2070 pa za 1,4 °C, vedno gledano v primerjavi z obdobjem 1981—2010. V primeru scenarija RCP8.5 pa bo temperatura v letih 2011—2040 višja za približno 0,8 °C, v letih 2041—2070 pa za 1,9 °C. V obeh primerih projekcije kažejo, da se bo najbolj segrelo pozimi, poleti in tudi jeseni, nekoliko manj pa spomladi. Odkloni povprečne temperature po scenariju RCP4.5 in scenariju RCP8.5 so prikazani na naslednji sliki.



Slika 4.2: Ocenjene spremembe povprečne dnevne temperature na območju MOK, za scenarija RCP4.5 in RCP8.5, v obdobjih 2011—2040 ter 2041—2070, v primerjavi z obdobjem 1981—2010, po sezonah in letno, z najnižjo, srednjo in najvišjo vrednostjo modelskih ocen (vir: ARSO).

4.3.1.2. Dnevna najvišja/najnižja temperatura zraka

Najvišja temperatura zraka je zelo povezana z nadmorsko višino. Nasprotno je najnižja temperatura močno odvisna od lokalnih razmer, zlasti od oblike površja (vbočeno, izbočeno), relativne višine glede na okolico in stopnje urbanizacije.

Dnevna najvišja temperatura zraka v občini je v referenčnem obdobju 1981—2010 na letnem nivoju znašala povprečno 17,4 °C, pozimi 8,2 °C, poleti pa 26,8 °C, pomlad in jesen sta zelo blizu povprečni vrednosti na letnem nivoju. Dnevna najnižja temperatura zraka v občini je v referenčnem obdobju 1981—2010 na letnem nivoju znašala povprečno 6,7 °C, pozimi -0,6 °C, poleti pa 14,1 °C, tudi tu sta pomlad in jesen sta blizu povprečni vrednosti na letnem nivoju.

Pri trendu v referenčnem obdobju 1981—2010 dnevna najvišja (letno povprečje 0,4°C/desetletje) in najnižja temperatura (letno povprečje 0,33°C/desetletje) zraka kažeta podobno sliko kakor pri povprečni temperaturi, torej največji dvig temperature poleti in pomladi, le da je dvig najvišje temperature povečini nekoliko bolj izrazit. Spomladi je trend naraščanja najvišje temperature okoli 0,47 °C/desetletje ter najnižje temperature okoli 0,29 °C/desetletje, poleti pa je trend

naraščanja najvišje temperature okoli 0,49 °C/desetletje in najnižje temperature okoli 0,42 °C/desetletje. Jeseni je trend naraščanja najvišje temperature zraka najmanj izrazit.

Projekcije kažejo podobno velik dvig dnevne najvišje in najnižje temperature kot pri povprečni temperaturi, in sicer v obdobju 2011—2040 za 0,7-0,8°C pri obeh scenarijih RCP ter v obdobju 2041—2070 za 1,3-1,4 °C pri RCP4.5 in 1,9 °C pri RCP8.5.

4.3.1.3. Temperaturni ekstremi

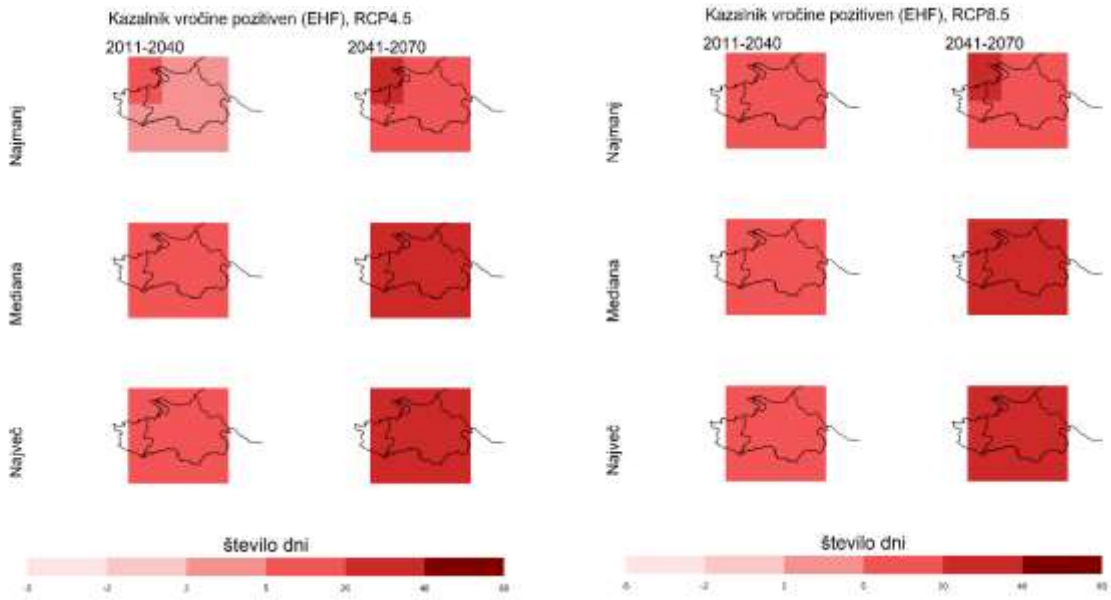
Dvig temperature močno poveča toplotno obremenitev. Zaradi splošnega dviga temperature zraka se je povečala pogostost števila vročih in toplih dni. V nadaljevanju so predstavljeni nekateri kazalniki temperaturnih ekstremov.

Kazalnik vročine

Kazalnik vročine (EHF – ang. Excess Heat Factor) je podnebni kazalnik, ki izkazuje toplotno obremenitev v dneh, ko je vroče tako čez dan, kot tudi nadpovprečno toplo ponoči. Obremenitev lahko določimo iz primerjave treh zaporednih dnevnih povprečnih temperatur z referenčno vrednostjo. Kazalnik vročine je tako izražen kot dolgotrajni temperaturni odklon (Bertalanič, 2018).

V referenčnem obdobju 1981—2010 je bilo na območju Kopra, kot tudi v samem mestu Koper, v povprečju 16 dni na leto, ko je kazalnik EHF pozitiven, torej ko je vroče tako čez dan, kot tudi nadpovprečno toplo ponoči.

V obdobju 2011—2040 projekcije kažejo povečanje za 11 – 12 dni/leto pri obeh scenarijih RCP, v obdobju 2041—2070 pa kar za 24 dni/leto pri RCP4.5 oziroma 28 dni/leto pri RCP8.5 (slika 4.3). To pomeni veliko povečanje števila dni s toplotnimi obremenitvami letno v prihodnosti zaradi dolgotrajnih temperaturnih presežkov.



Slika 4.3: Odklon števila dni s toplotnimi obremenitvami, ko je kazalnik vročine pozitiven na območju MOK za scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 (vir: ARSO).

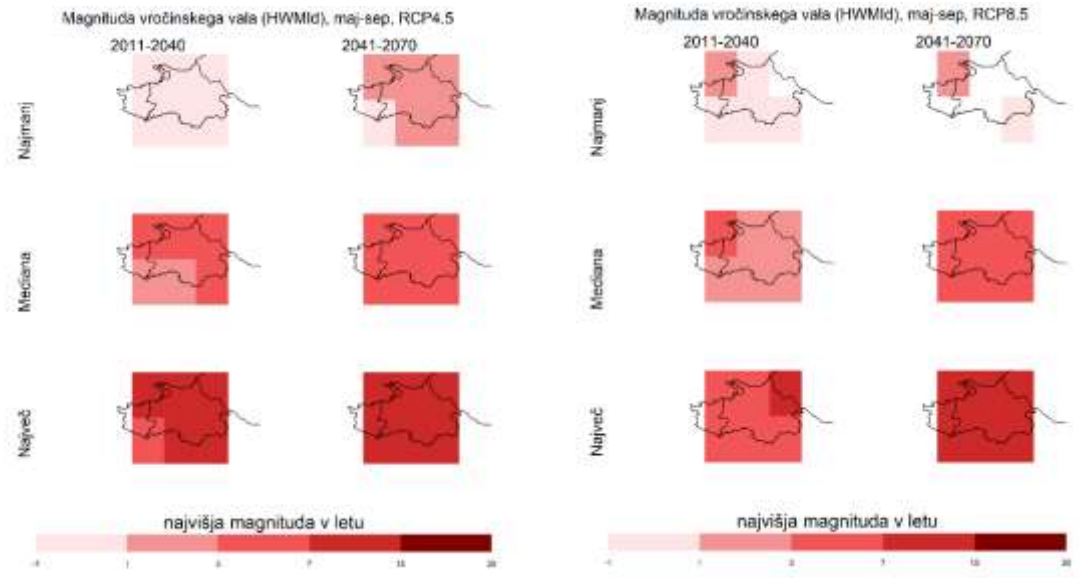
Vročinski valovi

Pri spremljanju vročinskih valov je pomembna njihova jakost (magnituda), trajanje posameznega vročinskega vala in njihova pogostost.

Magnituda vročinskega vala (po definiciji HWMId)

Magnituda vročinskega vala je kazalnik dnevne jakosti vročinskega vala (HWMId – ang. Heat-wave Magnitude Index Daily). Za izračun tega kazalnika potrebujemo 30-letno primerjalno obdobje, v našem primeru je bilo to obdobje 1981—2010. Mejno vrednost za nadpovprečno vročino izračunamo za vsak dan v letu posebej. Za celotno primerjalno obdobje upoštevamo isti del leta (15 dni pred in 15 dni po obravnavanem dnevu). Vročinski val določimo kot obdobje najmanj treh zaporednih dni, ko je ta meja presežena. Kazalnik HWMId poskuša razporediti vročinske valove glede na trajanje in glede na to, koliko so posamezne dnevne najvišje temperature odstopale od predhodno izračunane mejne vrednosti. Jakost oz. magnituda vročinskega vala se izračuna kot vsota jakosti po posameznih dnevih znotraj enega vročinskega vala. Najvišja vrednost v letu predstavlja vrednost kazalnika HWMId. (Bertalanič, 2018).

Za jakost najhujšega vročinskega vala v letu projekcije kažejo, da bo v obdobju 2011—2040 nekoliko večja v primerjavi z današnjimi, v obdobju 2041—2070 pa precej večja od najhujših vročinskih valov iz primerjalnega obdobja (slika 4.4).



Slika 4.4: Odklon jakosti oz. magnitude vročinskega vala po definiciji HWMId na območju MOK za scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 (vir: ARSO).

Število vročinskih valov (po definiciji HWMId)

Število vročinskih valov se bo po obeh scenarijih predvidoma postopno povečevalo iz sedaj povprečno štirih vročinskih valov na leto na povprečno 5 vročinskih valov letno v obdobju 2011—2040 ter na povprečno 6 vročinskih valov letno v obdobju 2041—2070.

Dolžina vročinskega vala (po definiciji ***HWMId)***
V prihodnosti bomo imeli daljše vročinske valove in sicer se bo po obeh scenarijih dolžina trajanja vročinskih valov podaljšala za 1 dan.

Število vročih dni

Število vročih dni, je število dni na leto, ko dnevna najvišja temperatura preseže 30 °C. Trenutno stanje v referenčnem obdobju 1981—2010 izkazuje število vročih dni v občini povprečno 19 dni/leto.

V obdobju 2011—2040 projekcije obeh scenarijev RCP4.5 in RCP8.5 kažejo na povprečno povečanje za 10 dni/leto, v obdobju 2041—2070 pa projekcije kažejo na občutno povečanje 19-20 dni/leto pri obeh scenarijih RCP4.5 ter RCP8.5.

Število tropskih noči

Število tropskih noči (TR – ang. Number of tropical nights) je število dni na leto, ko je dnevna najnižja temperatura nad 20 °C. V občini je bila v referenčnem obdobju povprečno 1 tropska noč letno, projekcije pa izkazujejo povečanje povprečno za 2 noči v prvem obdobju 2011—2040 pri obeh scenarijih RCP4.5 in RCP8.5, v drugem obdobju 2041—2070 pa občutno povečanje števila tropskih noči za 7 pri scenariju RCP4.5 oziroma 11 pri scenariju RCP8.5.

4.3.2. Padavine

Višina padavin sodi med osnovne podnebne spremenljivke in je pomembna zlasti v panogah, ki so neposredno vezane na vodo, recimo v kmetijstvu in hidroenergetiki. V kmetijstvu se pomanjkanje vode kaže v kmetijski suši, preobilica vode pa povzroča še druge težave pri pridelavi hrane. Padavine so glavni dejavnik pri pretoku rek in višini vode v vodnih zbiralnikih, zato močno vplivajo na proizvodnjo električne energije v hidroelektrarnah in na nekatere veje turizma. Tu je tudi stična točka meteorologije in klimatologije s sorodno vejo geofizike, hidrologijo (Vertačnik, 2017).

V nadaljevanju so predstavljeni podatki količine padavin in nekateri izbrani padavinski kazalniki za referenčno obdobje in projekcije.

4.3.2.1. Letna količina padavin

Pri padavinah odstopanja podajamo v relativnih spremembah (v %), saj gledamo odstopanja od povprečnih letnih oz. sezonskih vsot.

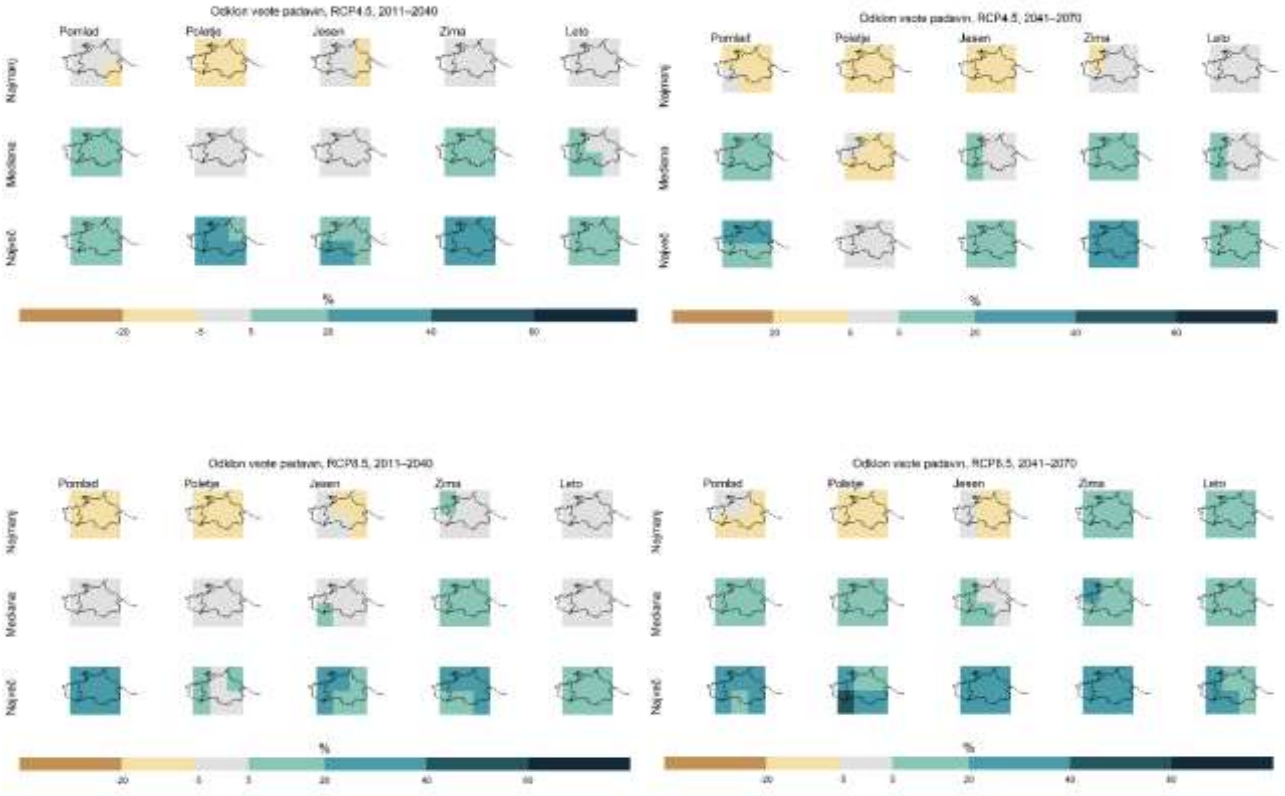
Letna količina padavin je bila na območju občine v referenčnem obdobju 1981—2010 povprečno 1.190 milimetrov padavin letno, z največjo količino jeseni (povprečno 380 mm), nekoliko manj pa v ostalih letnih časih (povprečno 270 mm).

Trend povprečne količine padavin je bil v občini v referenčnem obdobju 1981—2010 negativen (-3,71 %/desetletje), v tridesetletnem obdobju so se letne padavine zmanjšale za približno 130 mm oz. 11 %. Največji padec padavin je zaznati poleti (-4,53 %/desetletje) in spomladi (-4,29 %/desetletje), nekoliko manjši padec pa jeseni (-2,55 %/desetletje) in pozimi (-1,92 %/desetletje).

Za padavine so si projekcije modelov zelo različne oziroma kažejo veliko negotovost v obliki različnih predznakov projekcij. Večje spremembe je zaznati na sezonski ravni, na letni ravni pa se lahko sezonska nihanja izničijo, saj projekcije kažejo, da se bo v zimskem obdobju količina

padavin povečala, poleti pa je precej negotovo. Višina padavin na letni ravni se bo po obeh scenarijih, RCP4.5 in RCP8.5, v drugi polovici 21. stoletja povečala, predvsem pozimi ter tudi spomladi. V primeru obeh scenarijev bo povprečno povečanje letnih padavin konec stoletja v primerjavi z obdobjem 1981—2010 za 5 do 8 %. Največ se bodo padavine povečale pozimi (15 do 19 %), najmanj pa jeseni in poleti, ponekod je mogoče pričakovati tudi upad padavin.

Na sliki 4.5 so prikazani odkloni vsot padavin za scenarij RCP4.5 in RCP8.5. Predstavljena je mediana vseh modelskih ocen ter najvišje in najnižje odstopanje modelov. Z drugimi besedami, predstavljen je celoten razpon možnih povprečnih odstopanj v obdobju 2011—2040 ter 2041—2070.



Slika 4.5: Ocenjene spremembe vsote padavin (v %) v obdobjih 2011—2040 ter 2041—2070 v primerjavi z obdobjem 1981—2010, za scenarija RCP4.5 in RCP8.5, po sezonah in letno, z najnižjo, srednjo in najvišjo vrednostjo modelskih ocen (vir: ARSO).

4.3.2.2. Število dni z dežjem in snegom nad 0,1 mm

Padavinski dan je opredeljen kot dan, ko pade vsaj 0,1 mm padavin. Število padavinskih dni na leto v referenčnem obdobju za občino znaša 173 dni, od tega je največ padavinskih dni poleti in spomladi (45 do 49), najmanj pa jeseni in pozimi (396 do 42). Hkrati pa pade jeseni največja količina padavin (32%).

Podobno kot pri padavinah je tudi tu negotovost zelo velika zaradi različnih predznakov modelskih projekcij. Po scenarijiu RCP4.5 se bo glede na mediano število padavinskih dni zmanjšalo poleti in spomladi, jesen ostaja ista, izjema pa je zima. Število padavinskih dni se bo zmanjšalo že v prvem

tridesetletnem obdobju (poletje, jesen), v drugi polovici stoletja se bo zmanjšanje števila padavinskih dni še nekoliko stopnjevalo, razen pri zimi se nekoliko poveča. Po scenariju RCP8.5 se bo število padavinskih dni zmanjšalo v vseh letnih časih. Število padavinskih dni se bo zmanjšalo že v prvem tridesetletnem obdobju, v drugi polovici stoletja se bo zmanjšanje števila padavinskih dni še nekoliko stopnjevalo poleti, pozimi pa bo ostalo število padavinskih dni enako z referenčnim obdobjem.

4.3.2.3. Število dni z dežjem in snegom nad 50 mm

Število dni z dnevno višino padavin 50 mm ali več, ki označujejo zelo intenzivne padavinske dogodke, v referenčnem obdobju za občino znaša v povprečju 1 dan na leto. Večina intenzivnih padavin se zgodi jeseni (1 dan/leto).

Projekcije kažejo, da se bo le v primeru scenarija RCP8.5 za obdobje 2041-2070 povečala pogostost izjemnih padavin (povečanje za 1 dan/leto).

4.3.2.4. Suha in mokra obdobja

Ob znani spremembi padavin je pomemben podatek, kako se bo spremenila dolžina suhih in mokrih obdobij, ki posredno kažejo možnost za obe hidrološki skrajnosti, suše in poplave (Bertalanič, 2018). V referenčnem obdobju 1981—2010 dolžina najdaljšega suhega obdobja znaša 27 dni, dolžina najdaljšega mokrega obdobja pa znaša 8 dni. Pri scenariju RCP4.5 je za kazalnik dolžine suhih obdobij pričakovano podaljšanje za povprečno 1 dan v drugem 30-letnem obdobju, v prvem 30-letnem obdobju pa ni večjih sprememb. Pri scenariju RCP8.5 pa je za kazalnik dolžine suhih obdobij pričakovano podaljšanje za povprečno 1 dan v prvem 30-letnem obdobju, za drugo 30-letno obdobje pa ni predvidenih večjih sprememb. Pri obeh scenarijih za kazalnik mokrih obdobij ni predvidenih bistvenih sprememb.

4.3.2.5. Število dni s snežno odejo

Snežna odeja je močno odvisna od količine snežnih padavin in temperature zraka ter je eden od najbolj opaznih kazalcev podnebnih sprememb. Na splošno velja, da količina snega narašča z naraščajočo nadmorsko višino. Sneg se že v referenčnem obdobju pojavi izjemoma, po projekcijah pa ga sploh ne bo več oziroma ga bo manj.

4.3.3. Veter

Hitrost in smer vetra sodita med temeljne lastnosti ozračja. V nadaljevanju predstavljamo povprečno hitrost vetra.

4.3.3.1. Povprečna hitrost vetra

Povprečna hitrost vetra in prevladujoča smer v daljšem časovnem obdobju sta odvisni od geografske lege, zlasti od nadmorske višine, reliefa, rastja, bližine večjih vodnih teles, ovir v okolici kraja, stopnje urbanizacije, višine od tal in vremenskih dogajanj na večjem območju. Vetrne razmere v občini določajo predvsem njena geografska lega ter razgiban relief s številnimi dolinami in gorskimi grebeni, lokalno pa na veter močno vplivajo razne ovire, kot so drevesa in zgradbe.

Povprečna hitrost vetra v občini v referenčnem obdobju 1981—2010 znaša 3,3 m/s (od 3,0 m/s poleti do 3,5 m/s pozimi in pomladi). Za primerjavo navajamo podatek najvišje dolgoletne povprečne hitrosti vetra, ki znaša od 5,2 m/s na Kredarici do 3,9 m/s na Krvavcu in Rogli, kjer je zaradi manjšega vpliva tal tok vetra bolj podoben tistemu v prostem ozračju (Vertačnik, 2017).

Po scenariju RCP4.5 se bo povprečna letna hitrost vetra rahlo povečevala , v prvem 30-letnem obdobju za 0,2 %, v drugem obdobju pa za 0,5 %. Po scenariju RCP8.5 se bo povprečna letna hitrost vetra rahlo zmanjšala (za 0,3 %), vendar so negotovosti velike v obeh scenarijih, razpon možnih odstopanj pa velik.

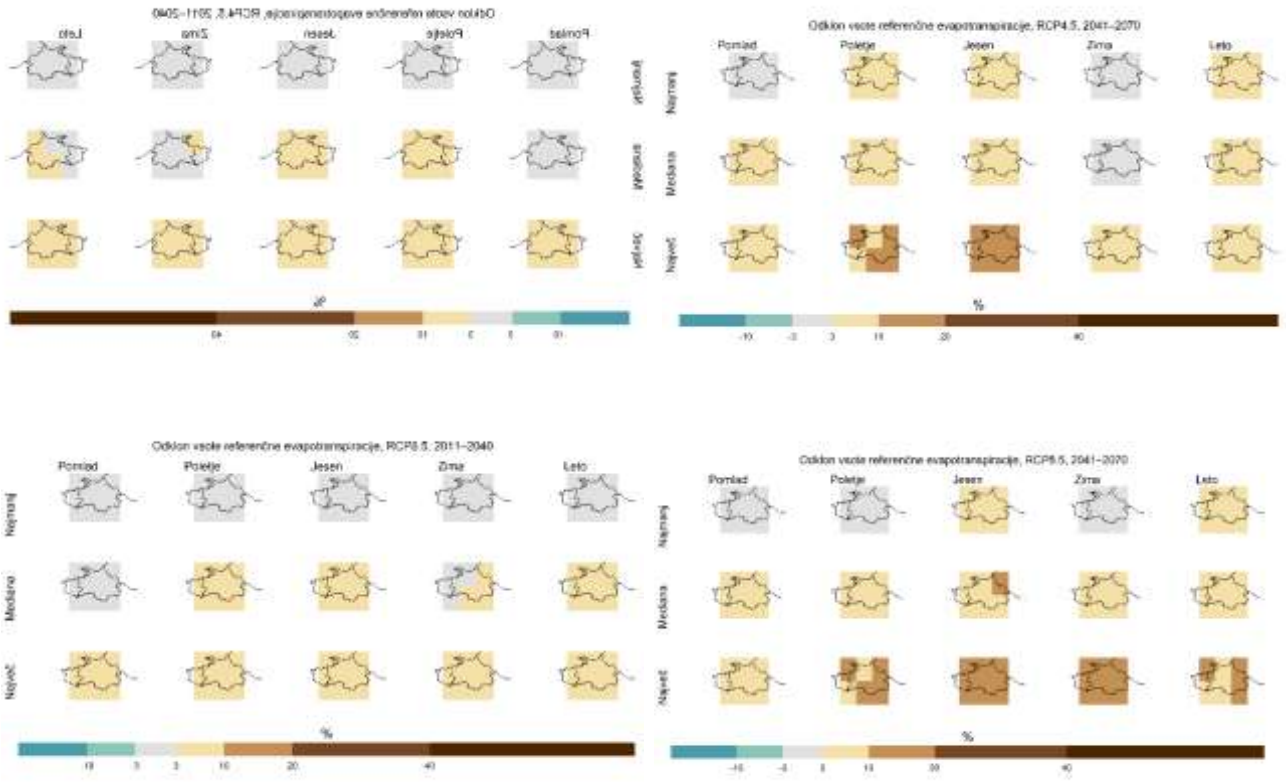
4.3.4. Vodna bilanca

4.3.4.1. Referenčna evapotranspiracija

Izhlapevanje (evaporacija) z zemeljskega površja, vključno s transpiracijo rastlin, sodi med pomembne dejavnike podnebnega sistema. Za razliko od glavnih podnebnih spremenljivk so meritve te spremenljivke težje izvedljive, zato običajno ocenimo le največjo možno vrednost na podlagi drugih meritev.

Podobno kot temperatura ima referenčna evapotranspiracija izrazit letni hod z minimumom v decembru in januarju ter maksimumom poleti, povprečje za občino v referenčnem obdobju 1981—2010 pa znaša 874 mm na leto.

Skladno z dvigom temperature zraka se bo v občini nadaljevalo tudi povečevanje referenčne evapotranspiracije. V primeru obeh scenarijev RCP4.5 ter RCP8.5 se bo v primerjavi z obdobjem 1981—2010 referenčna evapotranspiracija v občini povečala za približno 3—3,7 % v obdobju 2011—2040, ter za približno 6,5—6,6 % v obdobju 2041—2070. Porast referenčne evapotranspiracije ne bo enakomeren med letnimi časi, večinoma bo največji poleti in jeseni. Prikaz povečanja referenčne evapotranspiracije za scenarija RCP4.5 in RCP8.5 je prikazan na sliki 4.7.



Slika 4.6: Ocenjene spremembe referenčne evapotranspiracije (v %) v obdobjih 2011—2040 ter 2041—2070 v primerjavi z obdobjem 1981—2010, za scenarija RCP 4.5 in RCP8.5, po sezonah in letno, z najnižjo, srednjo in najvišjo vrednostjo modelskih ocen (vir: ARSO).

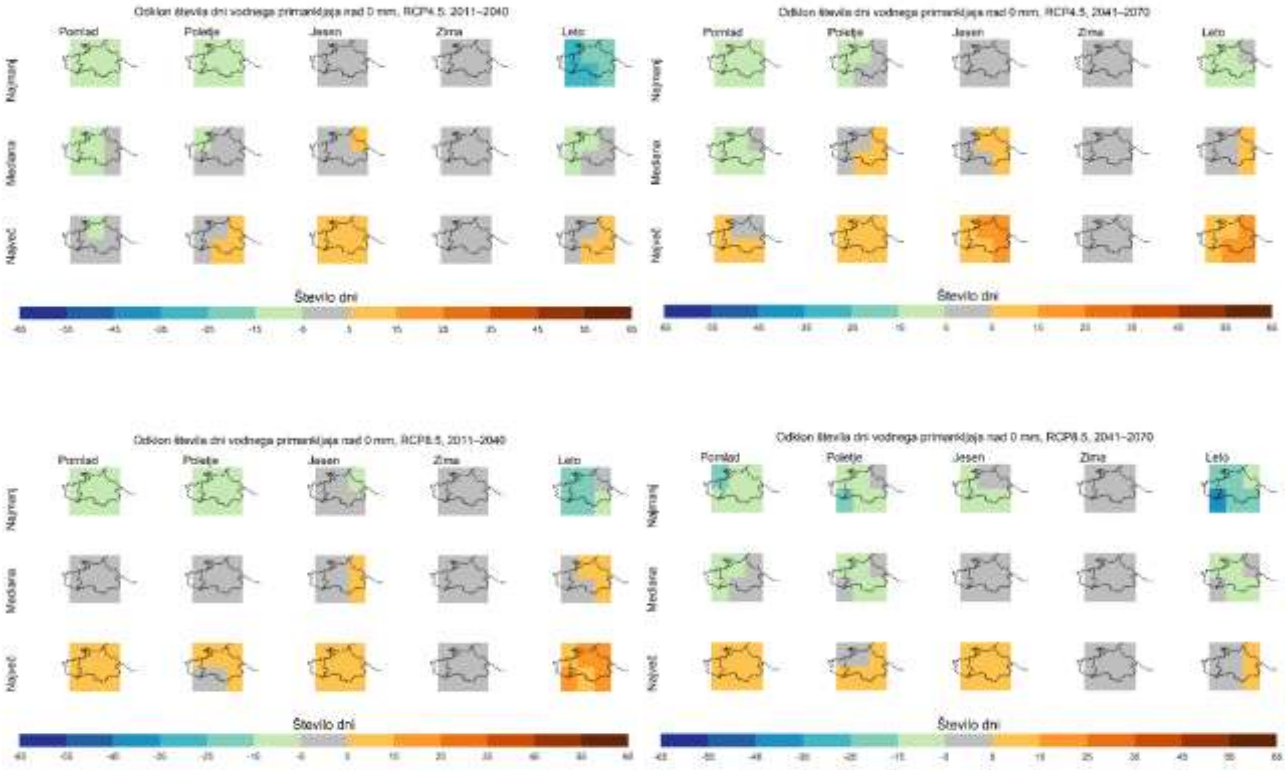
4.3.4.2. Vodni primanjkljaj/vodna bilanca

Izraz »vodni primanjkljaj« običajno uporabljamo za negativno meteorološko oziroma površinsko vodno bilanco, torej takrat, ko je referenčna evapotranspiracija večja od višine padavin v nekem obdobju. Vodna bilanca (oziroma v sušnih obdobjih tako imenovani vodni primanjkljaj) je zato koristen kazalnik, s katerim na dokaj enostaven način, pa vendar objektivno, določamo trajanje in intenzivnost suhega obdobja in je primerna osnova za prvo oceno pojava kmetijske suše. Za posledice kmetijske suše je ključna razporeditev padavin in tudi razmerje med količino padavin in količino izhlapele vode v rastni dobi (Bertanalič, 2018).

Ker je vodni primanjkljaj povezan z referenčno evapotranspiracijo in višino padavin, je le-ta najbolj izrazit poleti, ko je količina padavin najnižja, evapotranspiracija pa najvišja. Povprečno število dni vodnega primanjkljaja (višina padavin nad 0 mm) v referenčnem obdobju 1981—2010 v občini znaša 132 dni na leto, od tega 72 dni v poletnem času.

Število dni z vodnim primanjkljajem nad 0 mm v MOK pri scenariju RCP4.5 v primerjavi z obdobjem 1981—2010 se bo v obdobju 2011—2040 zmanjšalo povprečno za 4 dni ter v obdobju 2041—2070 povečalo povprečno za 4 dni. Pri scenariju RCP8.5 pa se bo v obdobju 2011—2040 povečalo

povprečno za 6 dni ter v obdobju 2041—2070 zmanjšalo povprečno za 6 dni. Spremembe so sicer zelo negotove, ker se predznak odklonov spreminja. Opisane projekcije scenarijev RCP4.5 in RCP8.5 so prikazane tudi na sliki 4.8.

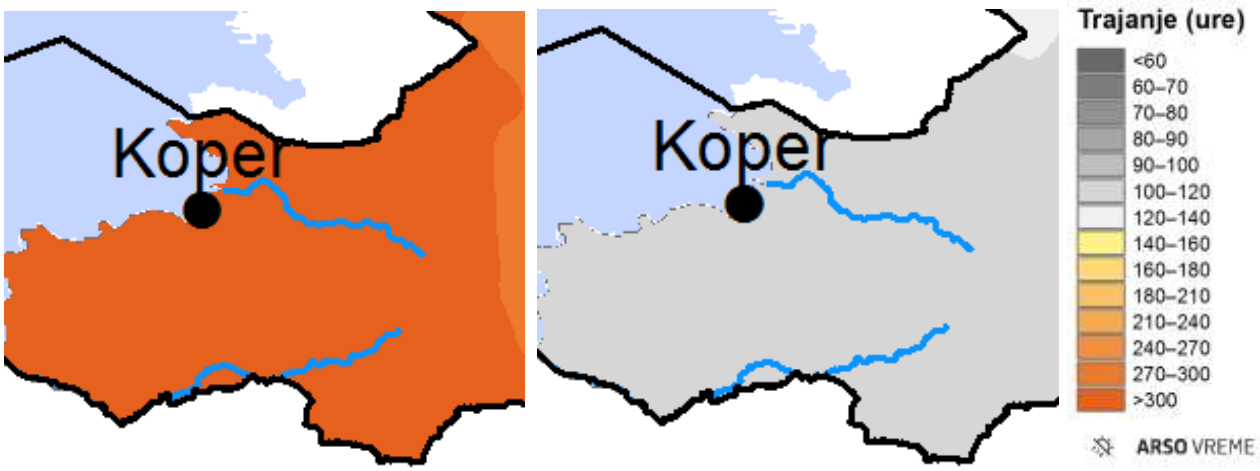


Slika 4.7: Ocenjen odklon števila dni vodnega primanjkljaja v obdobjih 2011—2040 ter 2041—2070 v primerjavi z obdobjem 1981¬—2010, za scenarij RCP 4.5, po sezonah in letno, z najnižjo, srednjo in najvišjo vrednostjo modelskih ocen (vir: ARSO).

4.3.5. Energetski kazalniki

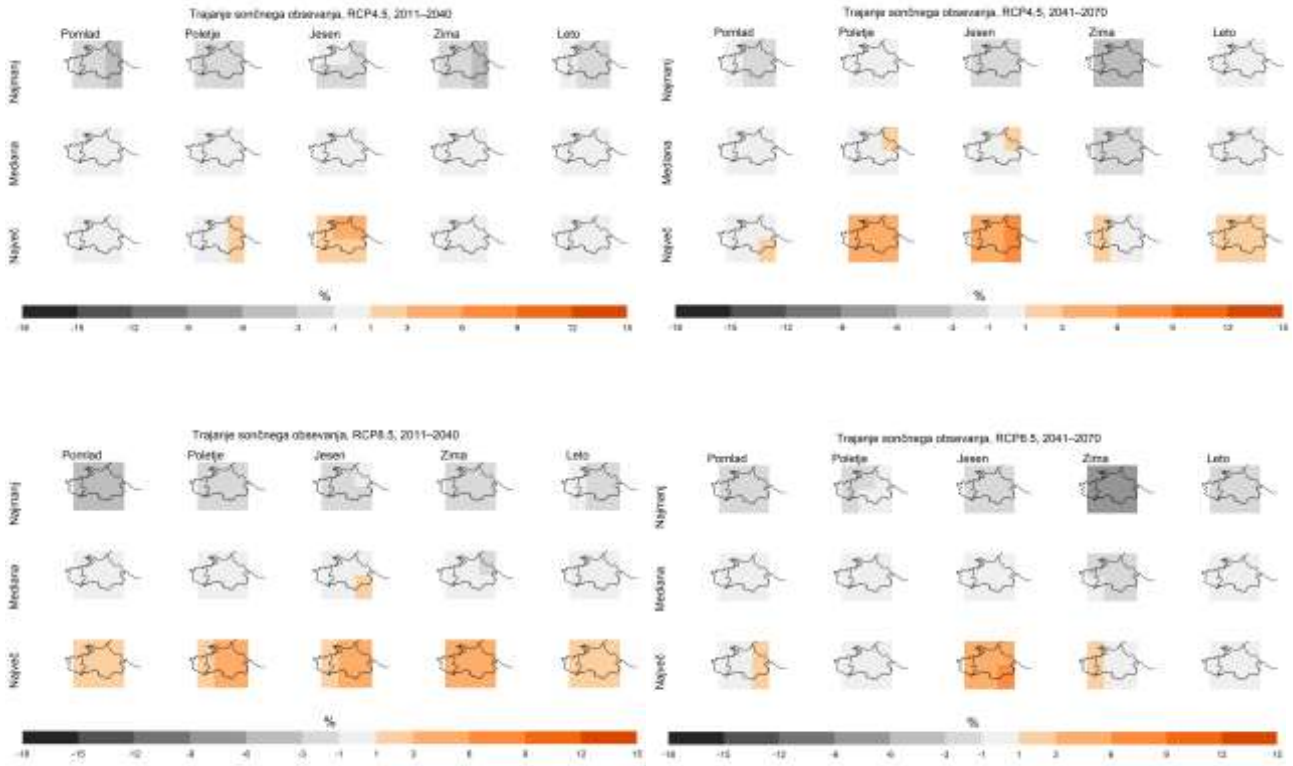
4.3.5.1. Trajanje sončnega obsevanja

V MOK so sorazmerno sončni vsi letni časi, deloma zaradi burje, ki suši ozračje in s tem tudi morebitno oblačnost. Na letnem nivoju znaša povprečno trajanje sončnega obsevanja v občini nad 2300 ur. Na naslednji sliki je prikazana osončenost poleti in pozimi, Dejansko število ur trajanja sončnega obsevanja pa je odvisno od orografskih dejavnikov (doline, kotline, druge orografske ovire).



Slika 4.8: Prostorska porazdelitev povprečnega trajanja sončnega obsevanja julija (desno) in januarja (levo) v obdobju 1981—2010 (OPS,2018).

Projekcije v obeh scenarijih na letni ravni ne kažejo izrazitih sprememb v trajanju sončnega obsevanja (povprečne vrednosti spremembe se gibljejo od - 0,3 do 0,2 %) (slika 4.10). Predvidena pa so povečanja trajanja sončnega obsevanja v jesenskem in poletnem času v scenariju RCP4.5, po scenariju RCP8.5 pa je v prvem 30-letnem obdobju zaznati manjše povečanje, v drugem obdobju pa znižanje (od -0,1 do -0,2 %) glede na referenčno obdobje. Po obeh scenarijih je zaznati zmanjšanje v zimskem času (v obdobju 2041-2070 od -1,3 do -1,6 %).



Slika 4.9: Ocenjene spremembe trajanja sončnega obsevanja (v %) v obdobjih 2011—2040 ter 2041—2070 v primerjavi z obdobjem 1981—2010, za scenarij RCP 4.5 in RCP 8.5, po sezonah in letno, z najnižjo, srednjo in najvišjo vrednostjo modelskih ocen (vir: ARSO).

4.3.5.2. Dolžina kurilne sezone

Začetek kurilne (ogrevalne) sezone določimo tako, da poiščemo, kdaj je bila zunanja temperatura zraka ob 21. uri prvič v drugi polovici obravnavanega leta tri dni zapored nižja ali enaka 12 °C. Naslednji dan je začetek kurilne sezone. Kurilna sezona se konča takrat, ko je zunanja temperatura ob 21. uri v treh zaporednih dneh večja od 12 °C in po tem datumu v prvi polovici obravnavanega leta ni več treh zaporednih dni, ko bi se temperatura ponovno znižala na 12 °C ali manj. Tretji dan je zadnji dan kurilne sezone. Trajanje kurilne sezone je število dni med začetkom in koncem kurilne sezone.

V referenčnem obdobju 1981—2010 znaša trajanje kurilne sezone v MOK povprečno 223 dni, v mestu Koper pa nekaj manj, to je 196 dni.

Projekcije v obeh scenarijih kažejo krajšanje kurilne sezone, saj bodo povprečne temperature zraka naraščale. V primeru scenarija RCP4.5 bo v primerjavi z obdobjem 1981—2010 kurilna sezona krajša za povprečno 8 dni v obdobju 2011—2040, ter za 14 dni v obdobju 2041—2070. V primeru scenarija RCP8.5 pa bo kurilna sezona še krajša in sicer za povprečno 10 dni v obdobju 2011—2040, ter za 24 dni v obdobju 2041—2070.

4.4. Viri

Agencija Republike Slovenije za okolje, ARSOMETEO, [online] [citirano 15.6.2020]. Dostopno na spletnem naslovu: https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/maps/monthly-mean-temperature-maps/

Bertalanič R., Dolinar M., Draksler A.,… *Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21 . stoletja : Sintezno poročilo-prvi del*. Ljubljana, Agencija RS za okolje, 2018.

Koper Kapitanja, [online] [citirano 18.6.2020]. Dostopno na spletnem naslovu: http://www.meteo.si/uploads/probase/www/climate/table/sl/by_variable/wind/Koper_Kapitanija.html

Ogrin D. in sod., Geografija stika Slovenske Istre in Tržaškega zaliva, st.67, 2012 [online] [citirano 19.6.2020]. Dostopno na spletnem naslovu: http://geo.ff.uni-lj.si/sites/geo.ff.uni-lj.si/files/Dokumenti/Publikacije/geograff_12.pdf

Van Vuuren, D., Edmonds, J., Kainuma, M., Riahi, K., Thomson, A., Hibbard, K., . . . Rose, S. *The representative concentration pathways: an overview. Climatic Change*, 2011, 109, 5-31.

Vertačnik G., Bertalanič R. *Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961-2011. 3, Značilnosti podnebja v Sloveniji*. Ljubljana, Agencija RS za okolje, 2017.

Wikipedia.org [online] [citirano 15.6.2020]. Dostopno na spletnem naslovu: https://sl.wikipedia.org/wiki/Koper

5. Metodologija ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb

V **oceni ranljivosti in tveganj** so prikazane analize posameznih vremenskih spremenljivk ter trenutnega stanja (analiza referenčnega obdobja 1981–2010) in analiza pričakovanega stanja (analiza podnebnih scenarijev RCP 4.5 in RCP 8.5 za obdobje 2011–2040 in 2041-2070). Prikazano in analizirano je stanje naravnega in socialnega okolja, izpostavljenost sektorja podnebju in podnebnim spremembam, občutljivost sektorja na podnebje in podnebne spremembe, potencialni vpliv in sposobnost prilagajanja okolja. Iz navedenih predhodnih analiz je podana ocena ranljivosti in tveganj za posamezen obravnavni sektor.

Ranljivost predstavlja stopnjo dovzetnosti sistema za potencialne vplive podnebnih dogodkov in podnebnih sprememb ter z njimi povezane škodljive učinke in njegovo sposobnost prilagajanja. Tveganje predstavlja spremembo ranljivosti zaradi predvidenih podnebnih sprememb za posamezni obravnavani sektor. Bolj, kot je sektor ranljiv za podnebne spremembe, večje tveganje podnebne spremembe obravnavanemu sektorju predstavljajo.

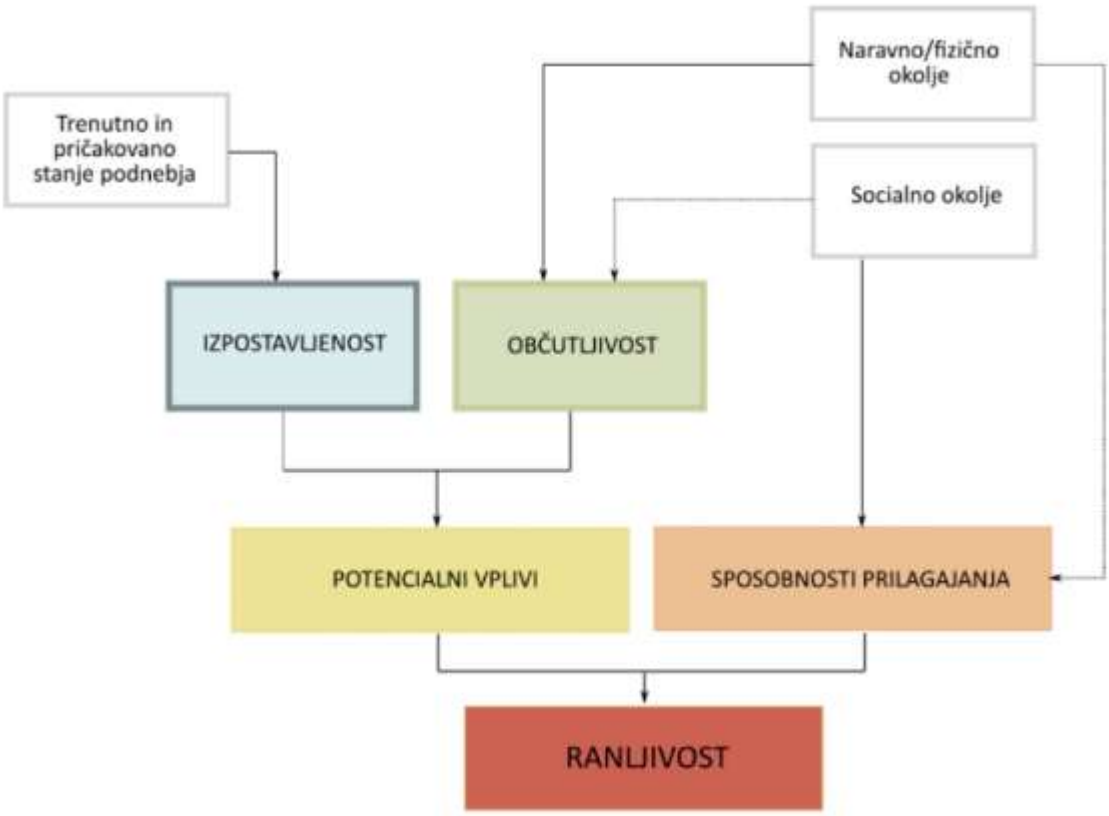
Metodologija ranljivosti in tveganja v največji možni meri sledi metodologiji iz Konvencije županov za podnebne spremembe in energijo, 2. del (Betroldi, 2018). V tem poglavju je opisana splošna metodologija, sektorske specifike pa so obravnavane v posameznih poglavjih sektorjev.

V sam potek priprave dokumenta smo vključili tudi različne deležnike:
Prva delavnica za MOK, v kateri so bili vključeni lokalni deležniki, je bila izvedena 23. 6. 2020 v Kopru. Lokalni deležniki so bili seznanjeni z vsebino in načrtom priprave. Na podlagi delavnice se je vključilo vse relevantne že izdelane študije ter strategije. Od ARSO smo pridobili podatke o trenutnem stanju podnebja ter projekcije za prihodnost. Pripravljena je bila tudi anketa za občane s katero so bili pridobljeni predlogi občanov za prilagajanje in blaženje podnebnih sprememb ter izvedena je bila analiza osveščenosti občanov o obravnavni tematiki. Izpeljana so bila posvetovanja posameznih sektorjev pri dotičnih službah oziroma lokalnih deležnikih z namenom integracije lokalnega poznavanja razmer. Med pripravo analiz so bili izvedeni tudi posveti s strokovnjaki znotraj posamezne stroke s ciljem vključitve širšega strokovnega znanja. Pripravljene analize ranljivosti in tveganj zaradi podnebnih sprememb so bile predstavljene na drugi delavnici, ki je potekala preko spletne konference z občino in deležniki, dne 17.11.2020. Deležnikom je bil v pregled poslan osnutek dokumenta, na kar so bile podane pisne pripombe. Zaključna »Analiza ranljivosti in ocena tveganja zaradi podnebnih sprememb za MOK« je bila pripravljena po drugi delavnici z deležniki.

5.1. Metodologija ocene ranljivosti

Ocena ranljivosti obravnava informacije izpostavljenosti območja občine trenutnemu stanju podnebja in pričakovanim podnebnim spremembam ter vključuje informacije o občutljivosti naravnega in družbenega okolja, kar skupaj poda oceno potencialnih vplivov za posamezen sektor. Naravno in družbeno okolje pa sta hkrati ključna za določitev ocene sposobnosti prilagajanja. Ranljivost določenega sektorja na območju izhaja iz primerjave potencialnih vplivov ter sposobnosti prilagajanja. Ocena ranljivosti je izdelana na podlagi metodologije v okviru Konvencije županov za podnebne spremembe in energijo.

Na naslednji sliki (Slika 5.1) je prikazan shematičen prikaz priprave ocene ranljivosti upoštevajoč vse zgoraj naštete dejavnike.



Slika 5.1: Shematični prikaz ocene priprave ocene ranljivosti.

V nadaljevanju so podane definicije posameznih izrazov ter ocena, ki je lahko podana opisno ali pa kot petstopenjska ocenjevalna lestvica.

IZPOSTAVLJENOST: Pri identifikaciji izpostavljenosti se upošteva in analizira dejavnike, ki vplivajo na posamezen sektor in izhajajo iz trenutnega stanja podnebja in iz pričakovanih podnebnih sprememb. Podnebna analiza nudi vpogled v pojave in procese, ki so posledica podnebnega stanja obravnavanega območja in tako vplivajo ali pozitivno ali negativno na posamezen sektor, ki se tam pojavlja. Upošteva se izpostavljenost pričakovanega stanja podnebja na podlagi kazalnikov stanja okolja po podnebnih scenarijih RCP 4.5 in RCP 8.5 za obdobji 2011-2040 ter 2041-2070. Podnebni scenariji so bili pripravljeni na Agenciji RS za okolje. Scenarij RCP 4.5 je stabilizacijski scenarij, ki na podlagi trenutnega stanja velja za zmerno optimističnega ter RCP 8.5, ki je pesimistični scenarij in ne predvidi blaženja podnebnih sprememb.

Na podlagi analize trenutnega stanja podnebja in pričakovanih podnebnih sprememb, se identificira potencialno izpostavljenost sektorjev podnebnim spremembam. Večina upoštevanih podnebnih spremenljivk je opisana v poglavju Kazalniki stanja okolja za območje. Prepoznani vplivi izpostavljenosti podnebnim spremembam se po obravnavanih sektorjih razlikujejo, zato je

v poglavjih posameznih sektorjev opisano in, kjer je mogoče, kvantitativno opredeljeno, kateri kazalniki stanja okolja (podnebne spremenljivke) so relevantni za ocenjevanje ranljivosti posameznega sektorja.

Ocena izpostavljenosti torej prikaže lastnosti, velikosti in hitrosti sprememb podnebja, ki jim bo sistem podvržen v določenem časovnem obdobju. Spremembe so opredeljene glede na referenčno obdobje 1981-2010. Pričakuje se, da se bo zaradi podnebnih sprememb izpostavljenost obravnavanih sektorjev vremenskim pojavom in njihovim posledicam v prihodnosti spreminjala.

OBČUTLJIVOST: Ocena občutljivosti se poda na podlagi poznavanja posameznega sektorja in njegovega dosedanjega odzivanja na izpostavljenost. Upošteva se podnebne značilnosti in ekstremne vremenske dogodke tako v preteklosti kot tudi danes. Pri občutljivosti se prepoznajo vsi sestavni elementi sektorja, ki so izpostavljeni posledicam podnebnih dogodkov in podnebnih sprememb.

Ocena občutljivosti vključuje pregled fizičnih in družbeno ekonomskih razmer po posameznih sektorjih in je podana opisno, oziroma, kjer je mogoče, kvantitativno.

POTENCIALNI VPLIVI: Potencialni vplivi so vplivi podnebnih sprememb na naravne in človekove sisteme in jih identificiramo na podlagi poznavanja izpostavljenosti sektorja ter njegove občutljivosti. Vplivi so lahko neposredni, kot na primer zmanjšanje dni s snežno odejo zaradi manjše količine snežnih padavin, ali posredni, pri čemer gre za kompleksnejše verige medsebojnih vplivov podnebnih sprememb, na primer pojav suše.

Potencialni vpliv ima sledečo petstopenjsko ocenjevalno lestvico:
5 … vpliv je zelo velik
4 … vpliv je velik
3 … vpliv je zmeren, opazen
2 … vpliv je majhen
1 … vpliv ni pomemben ali je nepomemben

SPOSOBNOST PRILAGAJANJA: Sposobnost prilagajanja je opredeljena kot sposobnost sistema ali sektorja, da se prilagodi podnebnim dogodkom in podnebnim spremembam, zmanjša morebitno škodo, izkoristi priložnosti oziroma se sooči s posledicami. Oceno sposobnosti prilagajanja je mogoče podati na osnovi poznavanja značilnosti delovanja in odzivanja posameznega sistema ali sektorja danes. Tako pomemben del ocene sposobnosti prilagajanja predstavlja tudi analiza dosedanje učinkovitosti prilagajanja. Sposobnost prilagajanja v prihodnosti je mogoče oceniti s pomočjo predvidenih ukrepov, ki težijo k povečanju sposobnosti prilagajanja sektorja v mejah zmožnosti ekonomskega in družbenega stanja.

Sposobnost prilagajanja ima sledečo petstopenjsko ocenjevalno lestvico:
5 … sposobnost prilagajanja ne obstaja
4 … sposobnost prilagajanja je majhna
3 … sposobnost prilagajanja je zmerna, zadostna
2 … sposobnost prilagajanja je velika, dobra
1 … sposobnost prilagajanja je odlična

RANLJIVOST: Ranljivost je sinteza dejavnikov potencialih vplivov in sposobnosti prilagajanja. Je odvisna od značaja, obsega in stopnje podnebnih sprememb ter nihanj, ki jim je sistem izpostavljen, njegove občutljivosti in sposobnosti prilagajanja. Večji potencialni vplivi podnebnih sprememb pomenijo višjo stopnjo ranljivosti posameznega sistema ali sektorja. Sistem ali sektor z večjo sposobnostjo prilagajanja pa je manj ranljiv kot tisti, katerega sposobnost prilagajanja je manjša.

Ranljivost ima sledečo petstopenjsko ocenjevalno lestvico:
5 … zelo velika
4 … velika
3 … zmerna
2 … majhna
1 … zanemarljiva

Ranljivost se določa z dvema različnima metodama, odvisno ali gre za kvalitativno ali kvantitativno (z utežmi) oceno.

Kvalitativno ocena je uporabljena takrat, ko so potencialni vplivi in sposobnost prilagajanja opisne narave in ji kvantitativno ne moremo opredeliti, zato je njihova ocena podana na podlagi strokovne presoje avtorjev poročila posameznega sektorja. Na podlagi teh ocen je nato določena stopnja ranljivosti s pomočjo naslednje tabele (Preglednica 5.1).

Preglednica 5.1: Kvalitativna metoda določanja ranljivosti.

		Potencialni vpliv				
		1 (nepomemben)	2 (majhen)	3 (zmeren)	4 (velik)	5 (zelo velik)
Sposobnost prilagajanja	1 (odlična)	1	1	2	3	4
	2 (dobra)	1	2	3	4	4
	3 (zadostna)	2	3	3	4	5
	4 (majhna)	3	3	4	4	5
	5 (ne obstaja)	4	4	4	5	5

RANLJIVOST	1 zanemarljiva	2 majhna	3 zmerna	4 velika	5 zelo velika

Pri kvantitativnem določanju lahko posameznim kazalnikov vpliva ali sposobnosti prilagajanja določimo utež, ki je odraz pomembnosti oziroma doprinosa k skupni oceni ranljivosti sektorja (ali segmenta sektorja) na podnebne spremembe (slika 5.2). Velikost uteži je kazalnikom pripisana glede na strokovno znanje avtorjev poročila posameznega sektorja in naravnih danosti ali socio-ekonomskih razmer preiskovanega območja ter usklajena z deležniki.

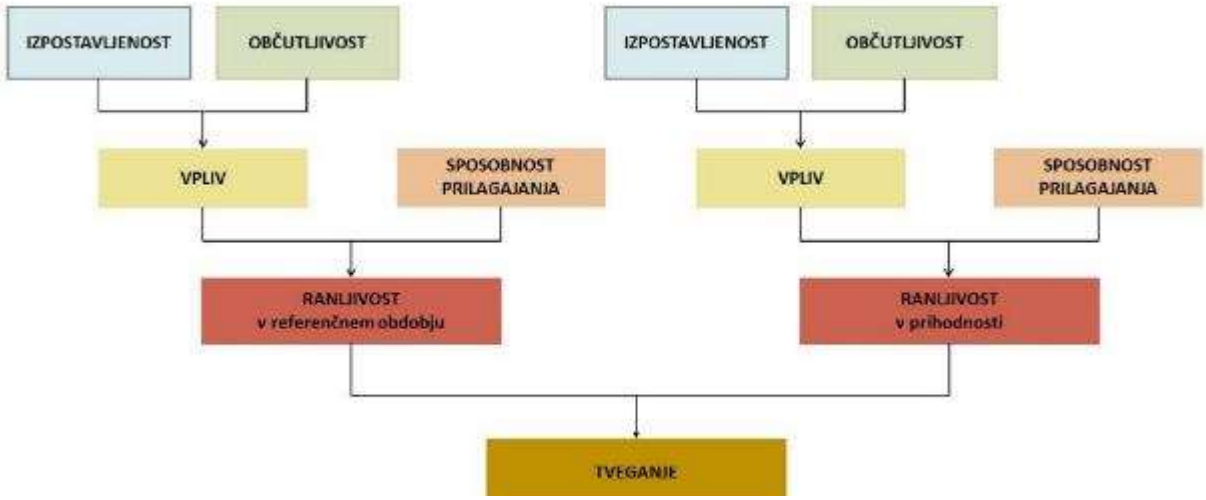
Slika 5.2: Shematski prikaz določanja ranljivosti po metodi z utežmi.

5.2. Metodologija ocene tveganja

Ocena tveganja je podana kot sprememba ranljivosti na podnebne spremembe v prihodnosti glede na ranljivost v referenčnem obdobju. Upošteva spremembe izpostavljenosti, ki so posledica podnebnih sprememb glede na referenčno obdobje 1981-2010, morebitne spremembe občutljivosti sektorja in spremembe sposobnosti prilagajanja sektorja. Gre za tveganje, ki je posledica spremenjenega podnebja v prihodnosti.

Ocena tveganja izhaja iz analize ranljivosti na pričakovane podnebne spremembe. Tveganje je lahko tako kvalitativno kot tudi kvantitativno. Vhodni podatki za kvantitativno ocenjevanje tveganja posameznega sektorja so predhodne ocene ranljivosti, pripadajoča analiza sektorja ter analiza podnebnih sprememb.

Ocena tveganja se poda na podlagi ranljivosti v referenčnem obdobju in ranljivosti v prihodnosti (Slika 5.3 in Preglednica 5.2). Pri manjših ranljivostih v referenčnem obdobju na oceno tveganja bolj vpliva sprememba ranljivosti, pri večjih stopnjah ranljivosti v referenčnem obdobju pa je zelo pomemba tudi začetna ranljivost.



Slika 5.3: Shematski prikaz ocene tveganja.

Preglednica 5.2: Metoda določanja tveganja.

		Ranljivost v referenčnem obdobju				
		1 (zanemarljiva)	2 (majhna)	3 (zmerna)	4 (velika)	5 (zelo velika)
Ranljivost v prihodnosti	1 (zanemarljiva)	1	1	1	1	1
	2 (majhna)	3	2	2	2	2
	3 (zmerna)	4	4	3	3	2
	4 (velika)	5	5	4	4	3
	5 (zelo velika)	5	5	5	4	4

TVEGANJE	1 tveganja ni	2 majhno	3 zmerno	4 veliko	5 zelo veliko

Tveganje za sektor je enako ranljivosti v prihodnosti, razen v primeru velikih povečanj ranljivosti, in sicer:
Če se ranljivost v prihodnosti poveča za eno stopnjo, je tveganje enako prihodnji ranljivosti.
Če se ranljivost v prihodnosti poveča za 2 stopnji, je tveganje veliko.
Če se ranljivost v prihodnosti poveča za 3 stopnje, je tveganje zelo veliko.
Na področjih, kjer bo ranljivost v prihodnosti zanemarljiva, je tveganje zanemarljivo.
Na področjih, kjer bo ranljivost v prihodnosti zelo velika, je tveganje zelo veliko.
Kjer se ranljivost v prihodnosti zmanjša, je tveganje enako ranljivosti v prihodnosti.

Kjer ranljivost ostane enaka, je tveganje enako ranljivosti (referenčni in prihodnji).

Pri interpretaciji ocene tveganja se je potrebno zavedati, da je ocena podana pri predpostavki, da se ne izvajajo ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam in služi kot podlaga za predlagane ukrepe za posamezni sektor podane v poglavju 7 in njihovo prioritetno listo.

5.3. Viri

Bertoldi P. (editor), Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – Part 2 - Baseline Emission Inventory (BEI) and Risk and Vulnerability Assessment (RVA), EUR 29412 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018.

6. Analiza ranljivosti na podnebne spremembe in ocena tveganja za posamezne sektorje

V Analizi ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb je ločeno obravnavnih šest sektorjev: kmetijstvo, gozdarstvo, zdravstvo, turizem, vodni viri in poplavna varnost in vodovod, ki so bili prepoznani kot sektorji z največjim vplivom podnebnih sprememb.

6.1. Sektor kmetijstvo

6.1.1. Metodologija sektorja kmetijstvo

Pred pričetkom analize smo na podlagi Delavnice za MOK, ki je potekala z lokalnimi deležniki 23. 6. 2020, določili dve glavni težavi:

1) Največja težava so suše (za zelenjadarstvo, sadjarstvo, poljščine, živinorejo, oljko, trto), stanje se s podnebnimi spremembami slabša, zato je pomembna vzpostavitev namakalnih sistemov, pri čemer pa veliko težavo povzroča pomanjkanje vodnih virov.

2) V občini močno prevladuje rastlinski sektor, pri katerem na KGZS izpostavi Koper opažajo težave pri konkuriranju živinorejskemu sektorju na razpisih za finančne spodbude.

Pristop, uporabljen za določitev ranljivosti, temelji na metodologiji IPCC (Parry in sod., 2007), na kateri sloni tudi Konvencija županov, pri kateri za določanje ranljivosti upoštevamo sposobnost prilagajanja, občutljivost in izpostavljenost. Velika izpostavljenost in občutljivost skupaj z omejenimi možnostmi prilagajanja naredita območje zelo ranljivo, v nasprotnem primeru pa dobre možnosti prilagajanja ter majhna izpostavljenost in občutljivost pomenijo manjšo ranljivost. Z dodanimi projekcijami podnebnih sprememb lahko iz ranljivosti določimo stopnjo tveganja.

6.1.1.1. Kazalnik izpostavljenosti kmetijstva na podnebne spremembe

Z izračunom kazalnika izpostavljenosti kmetijstva podnebnim vplivom (IKP) določamo, kakšen vpliv imajo različni podnebni dejavniki na kmetijstvo na izbranem območju glede na razmere v celotni Sloveniji. Lestvica je enaka kot pri kazalniku potencialnih vplivov. Pri tem smo za določanje izpostavljenosti uporabili klimatološke modelske podatke o stanju v referenčnem obdobju 1981–2010 na območju MOK (povprečje za celotno območje), ki so nam bili na voljo tudi v projekcijah prihodnjega podnebja, da z njimi lahko opredelimo pričakovano tveganje. Za standardizacijo spremenljivk smo kot najmanjšo in največjo vrednost uporabili izmerjene vrednosti v Sloveniji v obravnavanem obdobju. Te smo pridobili v arhivu ARSO in njihovi publikaciji (Vertačnik in Bertalanič, 2017). Ker za nekatere spremenljivke teh vrednosti ni na voljo, jih nismo vključili v izračun kazalnika izpostavljenosti, ampak smo jih predstavili le opisno glede na njihov doprinos k ranljivosti. Večinoma obravnavamo spremenljivke v glavni rastni dobi, torej spomladi in poleti, ko je kmetijstvo najbolj izpostavljeno morebitnim negativnim podnebnim vplivom.

Kot osnovne spremenljivke smo glede preskrbljenosti kmetijskih rastlin z vodo v času rasti in razvoja uporabili povprečno pomladno in poletno količino padavin ter povprečno poletno referenčno evapotranspiracijo. Slednja predstavlja izhlapelo vodo z vodnih površin in iz rastlin, kar ob visokih vrednostih v kombinaciji z nizkimi količinami padavin pomeni izpostavljenost suši.

Razporejenost padavin tekom leta opišemo s številom dni s padavinami. V kazalnik smo vključili tudi povprečno poletno temperaturo zraka in povprečno letno število vročih dni (dnevna najvišja temperatura preseže 30 °C), ki predstavljata izpostavljenost vročini. Za kmetijski pridelek so kritične visoke temperature v daljšem časovnem obdobju, ki povzročajo motnje fotosinteze, rast biomase zelenjadnic, prizadeta je tudi kakovost pridelka (Sušnik in Pogačar, 2011).

Izpostavljenost veliki količini padavin pomeni možnost poplavljenih kmetijskih zemljišč, v tem primeru smo obravnavali povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm. Poplave povzročijo mehanično uničenje, onesnaženje pridelka, povečano verjetnost pojava nekaterih bolezni in škodljivcev, slabšo rast posevka zaradi spremenjenih lastnosti tal in težave pri spravilu pridelkov. Ker nismo mogli pridobiti podatkov o številu neviht ali viharnem vetru, za katere projekcije še niso na voljo, izpostavljenosti neurjem nismo ocenili. Predvsem v poletnem času je škoda v kmetijstvu zaradi neurij z močnimi padavinami, močnim vetrom ali v kombinaciji s točo lahko zelo velika, vendar gre za izrazito lokalen pojav, zato je uporaba povprečnih vrednosti za oceno izpostavljenosti zelo nezanesljiva.

Sočasno z globalnim segrevanjem se podaljšuje rastna doba. Dolžina rastne dobe je število dni med nastopom spomladanskega in jesenskega temperaturnega praga (5 °C). Spomladanski temperaturni prag nastopi na prvi dan vsaj 6 dni dolgega obdobja v spomladanskem obdobju leta, po katerem povprečna dnevna temperatura zraka najmanj 6 zaporednih dni ni več nižja od 5 °C. S tem so izločene vsaj 6 dni trajajoče zgodnje zimske otoplitve. Jesenski temperaturni prag je presežen, ko je jeseni vsaj šest dni zaporedoma povprečna dnevna temperatura zraka nižja od 5 °C. Podaljševanje rastne dobe lahko v krajih z nižjimi dosedanjimi temperaturami pomeni možnost novih kultur, zgodnejšega sajenja, dveh zaporednih setev in podaljševanja rasti v jesen, kar obravnavamo s spremenljivko dolžina rastne dobe za temperaturni prag 5 °C. Hkrati zgodnejša setev in razvoj pomenita dodatno tveganje za škodo zaradi pozebe, ki je v Sloveniji lokalno pogosta. Posebej občutljive kulture so oljka, vinska trta in sadno drevje, zato je v kazalniku dodano tudi število dni s pomladansko pozebo (prag 0 °C).

Dodatno smo obravnavali izpostavljenost vetru, ki je na Primorskem večjega pomena.

6.1.1.2. Kazalnik občutljivosti kmetijstva na podnebje

Kazalnik občutljivosti kmetijstva na podnebje (Preglednica 6.1) (prirejeno po Kociper, 2020) nam pove, do katere stopnje je kmetijstvo prizadeto zaradi podnebja. Lestvica je enaka kot pri kazalniku potencialnih vplivov. Kazalnik je sestavljen iz treh podkazalnikov: (i) ogroženost zaradi naravnih pogojev, (ii) spremembe v kmetijstvu in (iii) starostna struktura prebivalstva ter njihovih spremenljivk.

Podkazalnik (i) ogroženost zaradi naravnih pogojev sestavljajo štiri spremenljivke:

- delež poplavno ogroženih kmetijskih zemljišč (%) leta 2017,
- boniteta kmetijskih zemljišč kot odstotek zemljišč z boniteto manjšo kot 40,
- delež kmetijskih zemljišč v uporabi v območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnosti (OMD) (%) leta 2016, in
- delež povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem bruto domačem proizvodu (%) v obdobju 2009–2016.

Večji delež poplavno ogroženih kmetijskih zemljišč pomeni večjo občutljivost kmetijstva na negativne učinke poplav, ki so lahko posredni (npr. onesnaženje pridelka) ali neposredni (npr. fizično uničenje posevka, pridelka) (Kociper, 2020). Boniteta zemljišča je podatek o pridelovalni sposobnosti zemljišča, ki se določi v obliki bonitetnih točk. Če je delež kmetijskih zemljišč z nizko boniteto visok, to pomeni da ima veliko kmetijskih zemljišč na območju nizko proizvodno sposobnost zaradi neugodnih lastnosti tal, klime, reliefa in posebnih vplivov (Pintar in sod., 2012). S spremenljivko delež kmetijskih zemljišč v uporabi na OMD ugotavljamo, kolikšna površina kmetijskih zemljišč v uporabi spada v območja z omejenimi možnostmi za kmetijstvo. Večji delež kmetijskih zemljišč v uporabi na OMD pomeni večjo občutljivost kmetijstva. Na teh območjih prevladujejo kmetijska zemljišča z nižjim pridelovalnim potencialom. S spremenljivko deleža povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem BDP (2009–2016) opisujemo, kako občutljivo je kmetijstvo zaradi poplav, suš, neurij z močnim vetrom, toče, pozebe. Škoda v kmetijstvu se kaže s škodo, nastalo na osnovnih sredstvih (trajni nasadi, živina, zemljišča), tekoči kmetijski proizvodnji (pridelkih) in dobrinah (Kociper, 2020).

Podkazalnik (ii) spremembe v kmetijstvu gradita spremenljivki:

- indeks rasti števila zaposlenih v kmetijski dejavnosti leta 2016 glede na 2007 in
- indeks rasti obsega kmetijskih zemljišč v uporabi leta 2016 glede na 2007.

V regijah, kjer upada zaposlenost v kmetijski dejavnosti in upadajo površine kmetijskih zemljišč v uporabi, je kmetijstvo bolj občutljivo na podnebne spremembe. Glede dolgoročne strategije samooskrbe z lokalnimi pridelki in proizvodi, kar bistveno zmanjšuje emisije toplogrednih plinov zaradi skrajšane poti (in časa) transporta, razumemo zmanjševanje obsega kmetijskih zemljišč (in zaposlenosti prebivalstva v kmetijskih panogah) na nekem območju kot negativen vpliv na bilanco pridelave ter potencial samooskrbe nekega območja (Kociper, 2020).

Podkazalnik (iii) starostna struktura prebivalstva gradita spremenljivki:

- povprečna starost nosilca kmetijskega gospodarstva leta 2016 in
- povprečna starost članov kmetijskega gospodarstva leta 2016.

Starostno strukturo prebivalstva določata starostna sestava nosilcev in članov kmetijskega gospodarstva. Kot bolj občutljivo razumemo kmetijstvo z manj ugodno starostno sestavo (višja starost nosilca in članov kmetijskega gospodarstva), saj so starejši v povprečju manj izobraženi kot mladi, poleg tega so mladi bolj motivirani, inovativni in s tem bolj nagnjeni k uvajanju ukrepov, povezanih tudi s prilagajanjem kmetijskega gospodarstva na podnebje (Kociper, 2020).

6.1.1.3. Kazalnik sposobnosti prilagajanja kmetijstva na podnebje

Kazalnik sposobnosti prilagajanja kmetijstva na podnebje (Preglednica 6.2) nam pove, do katere mere lahko zmanjšamo podnebno ranljivost kmetijstva. Sestavljajo ga trije podkazalniki (i) prihodek, (ii) trajnostno gospodarjenje in (iii) naravni viri.

Podkazalnik (i) prihodek sestavljajo štiri spremenljivke:

- delež bruto dodane vrednosti (BDV) kmetijske dejavnosti v skupni bruto dodani vrednosti (%) leta 2016,

- razmerje med standardnim prihodkom (SO) in polnovredno delovno močjo (PDM) kmetijskega gospodarstva (KMG) (1000 EUR) leta 2016, in
- delež kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi (%) leta 2016,
- razmerje med povprečnimi plačili ukrepov kmetijske politike in povprečno površino kmetijskih zemljišč v uporabi (1000 EUR/ha) v obdobju 2007–2016.

Večje kot so vrednosti spremenljivk, večja je vrednost kmetijske dejavnosti. Večja ekonomska moč pomeni boljšo sposobno prilagajanja. Delež BDV kmetijske dejavnosti (kmetijstvo, lov, gozdarstvo in ribištvo) v skupni BDV je indikator ekonomske pomembnosti sektorja glede na preostale sektorje. Ekonomski učinek kmetijskega gospodarstva je upoštevan kot razmerje med SO in PDM KMG v 1000 EUR v letu 2016. Izražanje obsega dela v koeficientih polnovrednih delovnih moči temelji na razmerju med številom ur, letno porabljenih za delo v kmetijski dejavnosti, in enoletnim obsegom dela polno zaposlene osebe (1800 ur). Za boljšo učinkovitost kmetijskega gospodarstva je bistveno, da z manjšim vložkom - PDM ustvarja večjo ekonomsko velikost - SO (Kociper, 2020). Obseg dopolnilnih dejavnosti na kmetijskih gospodarstvih izrazimo z deležem gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi. Dopolnilna dejavnost na kmetiji, npr. predelava, turizem na kmetiji in druge storitve, omogočajo boljšo rabo proizvodnih zmogljivosti in delovnih moči, so dodaten prihodek kmetije in omogočajo boljše preživetje kmetijskih gospodarstev. Višje razmerje med povprečnimi plačili ukrepov kmetijske politike in povprečno površino kmetijskih zemljišč v uporabi (1000 EUR/ha) za obdobje 2007–2016 pomeni večjo sposobnost prilagajanja kmetijske dejavnosti na podnebje, saj se s temi naložbami v kmetijstvu vzpodbuja znanje, kakovost in trajnost (Kociper, 2020). V mislih pa moramo imeti, da to ni vedno res, saj so naložbe žal kdaj tudi v nasprotju s trajnostjo – razen pri ukrepih KOPOP, kjer se zagotavlja pozitiven vpliv na okolje in podnebje.

Podkazalnik (ii) trajnostno gospodarjenje sestavljajo delež povprečnih letnih investicij za varstvo okolja (izbrane investicije v varstvo zraka in podnebja ter varstvo in izboljšave tal, podtalnice in površinskih voda) v povprečnem letnem bruto domačem proizvodu (%) v obdobju 2007–2016 in delež kmetijskih gospodarstev z ekološkim kmetovanjem ali v preusmeritvi (%) leta 2016. Večje investicije v varstvo okolja in večja razširjenost ekološkega kmetijstva prispevajo k večji sposobnosti prilagajanja kmetijstva na podnebno spremenljivost (Kociper, 2020), vendar pa se moramo zavedati, da gre za vse investicije za varstvo okolja in ne izključno za kmetijstvo.

Podkazalnik (iii) naravni viri predstavlja spremenljivka: delež kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi (%) leta 2017. Ob poviševanju povprečne temperature zraka in upadanju padavin poleti je namakanje pomemben dejavnik rastlinske pridelave, ki ne omogoča samo oskrbe rastlin z vodo, ampak tudi bolj učinkovito rabo hranil in zmanjšano tveganje za spiranje hranil skozi talni profil ali s površinskim odtokom v vodne vire (Kociper, 2020; Pintar in sod., 2012).

Preglednica 6.1: Kazalnik občutljivosti kmetijstva na podnebje (prirejeno po Kociper, 2020).

Kazalnik	Podkazalnik	Spremenljivka	Opredelitev spremenljivke	Podatki	Oblika	Raven
Občutljivost	Ogroženost zaradi naravnih pogojev	Poplavna ogroženost	Delež poplavno ogroženih kmetijskih zemljišč (%), 2017	Opozorilna karta poplav	Vektorski sloj	Občina
				Integralna karta razredov poplavne nevarnosti	Vektorski sloj	Občina
		Boniteta tal	Delež kmetijskih zemljišč z boniteto pod 40	Boniteta kmetijskih zemljišč	Rastrski ali vektorski sloj	Občina
		OMD	Delež kmetijskih zemljišč v uporabi v območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (OMD) (%), 2016	OMD zemljišča	Rastrski ali vektorski sloj	Občina
		Škoda zaradi naravnih nesreč	Delež povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem bruto domačem proizvodu (%), 2009–2016	Škoda zaradi naravnih nesreč (8-letni podatki iz aplikacije AJDA)	Tabelirani podatki	Regija
				Bruto domači proizvod (BDP)	Tabelirani podatki	Regija
	Spremembe v kmetijstvu	Zaposlenost v kmetijstvu	Indeks rasti števila zaposlenih v kmetijski dejavnosti, 2016/2007	Zaposlenost v kmetijski dejavnosti	Tabelirani podatki	Regija
		Obseg kmetijskih zemljišč	Indeks rasti kmetijskih zemljišč v uporabi, 2016/2007	Površina kmetijskih zemljišč v uporabi (KZU) KZU = GERK	Vektorski sloji GERK (10 let)	Regija
	Starostna struktura prebivalstva	Starost nosilca kmetijskega gospodarstva	Povprečna starost nosilca kmetijskega gospodarstva (v letih), 2016	Starost nosilca kmetije	Vektorski sloj RKG	Občina
		Starost članov kmetijskega gospodarstva	Povprečna starost članov kmetijskega gospodarstva (v letih), 2016	Starost članov kmetije	Vektorski sloj RKG	Občina

Preglednica 6.2: Kazalnik sposobnosti prilagajanja kmetijstva na podnebje (prirejeno po Kociper, 2020).

Kazalnik	Podkazalnik	Spremenljivka	Opredelitev spremenljivke	Podatki	Oblika	Raven
Sposobnost prilagajanja	Prihodek	Dodana vrednost kmetijske dejavnosti	Delež bruto dodane vrednosti kmetijske dejavnosti v skupni bruto dodani vrednosti (%), 2016	Bruto dodana vrednost (BDV) vseh dejavnosti	Obdelani tabelirani podatki	Regija
				Bruto dodana vrednost (BDV) kmetijske dejavnosti	Obdelani tabelirani podatki	Regija
		Ekonomski učinek kmetijskega gospodarstva	Razmerje med standardnim prihodkom in polnovredno delovno močjo kmetijskega gospodarstva (1000 EUR), 2016	Polnovredna delovna moč (PMD)	Obdelani tabelirani podatki	Regija
				Standardni prihodek kmetijskega gospodarstva (SO KMG)	Obdelani tabelirani podatki	Regija
		Dopolnilna dejavnost na kmetiji	Delež kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi (%), 2016			Občina
		Plačila ukrepov kmetijske politike	Razmerje med povprečnimi plačili ukrepov kmetijske politike in povprečno površino kmetijskih zemljišč v uporabi (1000 EUR/ha), 2007–2016	Plačila ukrepov kmetijske politike	Obdelani tabelirani podatki	Regija
	Trajnostno gospodarjenje	Investicije za varstvo okolja	Delež povprečnih letnih investicij za varstvo okolja v povprečnem letnem bruto domačem proizvodu (%), 2007–2016	Letna sredstva, namenjena za investicije za varstvo okolja	Obdelani tabelirani podatki	Regija
		Ekološko kmetovanje	Delež kmetijskih gospodarstev z ekološkim kmetovanjem ali v preusmeritvi (%), 2016	Število ekoloških kmetijskih gospodarstev in v preusmeritvi	Vektorski sloj RKG	Občina

Kazalnik	Podkazalnik	Spremenljivka	Opredelitev spremenljivke	Podatki	Oblika	Raven
	Naravni viri	Vodni viri	Delež kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi (%), 2017	Veliki namakalni sistemi	Vektorski sloji	Občina
				Mali namakalni sistemi	Vektorski sloji	Občina

6.1.1.4. Standardizacija in končna ocena podnebne ranljivosti

Za oceno ranljivosti kmetijstva v občini smo privzeli metodo Kociprove (2020), ki kazalnike, podkazalnike in spremenljivke obravnava na ravni statističnih regij. Ranljivost kmetijstva smo ocenili na ravni MOK, kjer je to bilo smiselno. Privzeta je bila standardizacija, ki jo je za izračun indeksa človekovega razvoja (angl. Human development index) predlagal Razvojni program Združenih narodov (United Nations Development Programme.

Spremenljivke smo na ravni občine standardizirali po enačbi (Enačba 6.1):

Enačba 6.1

$$Indeks = \frac{x - xmin}{xmax - xmin}$$

Kjer je: x – vrednost spremenljivke v občini, x_{min} – najmanjša vrednost spremenljivke med občinami, x_{max} – največja vrednost spremenljivke med občinami.

V kolikor spremenljivke ni bilo smiselno izračunati na raven občine, smo privzeli vrednosti, ki jih za te spremenljivke navaja Kociprova (2020) za raven statistične regije, v katero spada ta občina (t.j. Obalno-kraška statistična regija).

Za vsak kazalnik ranljivosti smo izračunali povprečno vrednost (Enačba 6.2). Vsakemu kazalniku smo pripisali enako utež in prav tako spremenljivkam, ki gradijo posamezni kazalnik.

Enačba 6.2

$$Povprečni\ kazalnik = \frac{(Spremenljivka\ 1 + \ldots + Spremenljivka\ y)}{y}$$

Y je število spremenljivk v posameznem kazalniku.

V prvi fazi smo kazalnika izpostavljenosti kmetijstva na podnebje (IKP) in občutljivosti kmetijstva na podnebje (OKP) najprej združili kot povprečje v kazalnik potencialnih vplivov (PV) po kvantitativni metodi, tako da smo izračunali povprečje vseh spremenljivk. Kazalnik potencialnih vplivov smo združili s kazalnikom sposobnosti prilagajanja kmetijstva na podnebje (PKP), pri katerem uporabimo inverzno lestvico, v kazalnik podnebne ranljivosti kmetijstva (PRK). Pri tem smo prav tako uporabili kvantitativno metodo, pri enakih utežeh to pomeni povprečje. Za vse

spremenljivke velja, da smo za pretvorbo standardizirane vrednosti v oceno uporabili enako lestvico (Preglednica 6.3).

Preglednica 6.3: Določanje ocene izpostavljenosti, občutljivosti, potencialnega vpliva, sposobnosti prilagajanja in ranljivosti iz standardiziranih vrednosti spremenljivk (x).

Standardizirana vrednost spremenljivke (x)	Ocena	Inverzna ocena (za sposobnost prilagajanja)	Opisno poimenovanje
0 – 0,2	1	5	Neznatna
0,21 – 0,4	2	4	Majhna
0,41-0,6	3	3	Zmerna
0,61-0,8	4	2	Velika
0,81-1	5	1	Zelo velika

V drugi fazi pa smo zaradi boljše preglednosti in poenostavitve ter poenotenja z ostalimi sektorji celotno ranljivosti najprej razdelili na pet kazalnikov ranljivosti (y1-y5), ki smo jih poimenovali 'toplotna obremenitev in vročinski stres', 'suša – zaloge vode', 'rastna doba', 'neurja – poplave' in 'veter'. Za vsak posamezni kazalnik ranljivosti smo s pomočjo matrike (Preglednica 6.4) določili, katere spremenljivke IKP in OKP (dejavnik vpliva x1-x18) so zanj najpomembnejše ter izračunali potencialni vpliv kot povprečje standardiziranih vrednosti izbranih spremenljivk. Izbrane spremenljivke so v preglednici označene z znakom +.

Preglednica 6.4: Matrika izbora spremenljivk kazalnikov izpostavljenosti in občutljivosti kmetijstva na podnebje (xi) za štiri kazalnike ranljivosti (yi).

Vrsta dejavnika vpliva	Dejavnik vpliva	Kazalnik ranljivosti - izbor spremenljivk za izračun potencialnega vpliva	TOPLOTNA OBREMENITEV IN VROČINSKI STRES	SUŠA - ZALOGE VODE	RASTNA DOBA	NEURJA - POPLAVE	VETER
			y1	y2	y3	y4	y5
abiotski dejavniki vpliva	x1	Povprečna pomladna višina padavin		+			
	x2	Povprečna poletna višina padavin		+			
	x3	Povprečna poletna temperatura zraka	+				
	x4	Povprečna poletna referenčna evapotranspiracija		+			
	x5	Povprečno letno število vročih dni	+				
	x6	Povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm				+	
	x7	Dolžina rastne dobe za temperaturni prag 5 °C			+		

Vrsta dejavnika vpliva	Dejavnik vpliva	Kazalnik ranljivosti - izbor spremenljivk za izračun potencialnega vpliva	TOPLOTNA OBREMENITEV IN VROČINSKI STRES	SUŠA - ZALOGE VODE	RASTNA DOBA	NEURJA - POPLAVE	VETER
			y1	y2	y3	y4	y5
	x8	Število dni s spomladansko pozebo (0 °C)			+		
	x9	Število dni s snežno odejo		+			
	x10	Sunki vetra					+
	x11	Delež poplavno ogroženih kmetijskih zemljišč				+	
	x12	Delež kmetijskih zemljišč z boniteto pod 40	+	+	+		+
	x13	Delež kmetijskih zemljišč v uporabi v območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost		+	+		+
socio-ekonomski dejavniki	x14	Delež povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem bruto domačem proizvodu		+		+	+
	x15	Indeks rasti števila zaposlenih v kmetijski dejavnosti	+				
	x16	Indeks rasti kmetijskih zemljišč v uporabi			+		
	x17	Povprečna starost nosilca kmetijskega gospodarstva	+				
	x18	Povprečna starost članov kmetijskega gospodarstva	+				

Nadalje smo za vsak kazalnik ranljivosti izbrali najprimernejše spremenljivke PKP in izračunali njihovo povprečje. Pri kazalniku 'suša – zaloge vode' smo izbrali vse spremenljivke PKP, pri ostalih štirih pa vse razen deleža kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi. Kazalnik ranljivosti je na koncu določen kot povprečje pripadajočega potencialnega vpliva in sposobnosti prilagajanja, povprečje vseh petih kazalnikov ranljivosti pa določa skupno ranljivost kmetijstva. Rezultati obeh faz so primerljivi, zato smo za prikaz uporabili samo drugo fazo.

6.1.2. Zakonodajni okvir za sektor kmetijstvo

6.1.2.1. Zakonodajni okvir, okoljski cilji

Dolgoročni cilj slovenskega kmetijstva v prihodnosti z vidika uspešnega upravljanja s podnebnimi spremembami je obvladovanje emisij toplogrednih plinov (TGP), ob hkratnem povečanju samooskrbe z zdravo in kakovostno hrano in ohranjanju kmetijskih površin v uporabi. Kmetijstvo je eden izmed virov emisij TGP in je v letu 2016 predstavljalo 15,9 % vseh emisij v sektorjih EU ETS. K izpustom iz kmetijstva največ prispevata metan in didušikov oksid (skupaj preko 90 % emisij iz kmetijstva), nekaj pa še CO_2 ter posredno amonijak (MKGP, 2020d).

Področje podnebnih sprememb v kmetijstvu je naslovljeno v Resoluciji: 'Naša hrana, podeželje in naravni viri po 2021' in tudi v 'Strateškem načrtu skupne kmetijske politike 2021-2027', ki je podlaga za pripravo novega Programa razvoja podeželja (PRP) za omenjeno obdobje. V obeh dokumentih MKGP obravnava podnebne spremembe celovito, tako z vidika blaženja (zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov) kot tudi samega prilagajanja (npr. namakanje, protitočne mreže) ter z ukrepi v okviru programa razvoja podeželja.

V Resoluciji 'Naša hrana, podeželje in naravni viri po 2021' se postavlja nov koncept, ki v ospredje postavlja zahteve in pričakovanja družbe do kmetijstva z vidika zagotavljanja varne in kakovostne hrane, varovanja naravnih virov in odziva na podnebne spremembe ter ohranjanja vitalnega podeželja. Podnebne spremembe se naslavljajo v okviru cilja Trajnostno upravljanje z naravnimi viri in zagotavljanje javnih dobrin, kjer se je opredelilo naslednje specifične cilje:

- zmanjšanje negativnih vplivov na vode, tla in zrak;
- blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje nanje;

Poseben izziv je prilagajanje pridelave in prireje na podnebne spremembe. Resolucija določa, da bomo v shemah za okolje in podnebje podprli tehnološke ukrepe, ki zmanjšujejo emisije toplogrednih plinov, tako pri rastlinski pridelavi kot živinoreji, oziroma povečujejo ponore ogljika. Spodbujali bomo tehnologijo krmljenja v živinoreji, ki zmanjšuje razmerja med vloženo energijo in izpusti. Podprte bodo tehnologije za dvig vsebnosti organske snovi v tleh, izboljšanje rodovitnosti tal, optimizacijo gnojenja in tehnik obdelave tal za zadrževanje vode v tleh ob sušnih obdobjih in za preprečevanje erozije (MKGP, 2020d).

Za uvedbo teh mehanizmov v prakso je ključen prenos znanja tako na kmetijska kot na nekmetijska področja. Še naprej bomo izvajali tudi ukrepe aktivne zaščite pridelave in prireje prek naložb, ki zmanjšujejo tveganja, kot so spodbujanje pridelave v zaprtih prostorih, namakanje, oroševanje, mreže v trajnih nasadih, pa tudi druge nove tehnološke rešitve (SKP, 2020).

Resolucija, ki sledi Predlogu Uredbe o pravilih za strateške načrte, določa tri splošne in devet specifičnih ciljev Skupne kmetijske politike (SKP, 2020) po 2021, ki jih morajo države članice zasledovati v svojih strateških načrtih SKP preko intervencij oz. ukrepov na področju neposrednih plačil in sektorskih programov ter politike razvoja podeželja. Cilji Skupne kmetijske politike za obdobje 2021–2027 so naslednji:

SKP 2021–2027 splošni cilji:

1) spodbujanje prehranske varnosti;
2) krepitev skrbi za okolje in podnebnih ukrepov;
3) krepitev podeželskih območij.

SKP 2021–2027 specifični cilji:

a) podpora za vzdržne dohodke in odpornost kmetij po vsem ozemlju EU za večjo prehransko varnost;
b) krepitev tržne usmerjenosti in povečanje konkurenčnosti, tudi z večjim poudarkom na raziskavah, tehnologiji in digitalizaciji;
c) izboljšanje položaja kmetov v vrednostni verigi;
d) prispevanje k blažitvi podnebnih sprememb in prilagajanju nanje ter k trajnostni energiji;
e) spodbujanje trajnostnega upravljanja naravnih virov, kot so voda, tla in zrak;
f) prispevanje k varstvu biotske raznovrstnosti;
g) privabljanje mladih kmetov in spodbujanje razvoja podjetij na podeželskih območjih;
h) spodbujanje zaposlovanja, rasti, socialne vključenosti in lokalnega razvoja na podeželskih območjih, vključno z biogospodarstvom in trajnostnim gozdarstvom;
i) izboljšanje odziva kmetijstva EU na potrebe družbe po hrani in zdravju, vključno z zdravo hrano ter dobrobitjo živali.

Podnebne spremembe so v strateškem načrtu del splošnega cilja 2: krepitev skrbi za okolje in podnebnih ukrepov ter prispevanje k doseganju ciljev Unije, povezanih z okoljem in podnebjem. Bolj neposredno pa so naslovljene v specifičnem cilju d. prispevanje k blažitvi podnebnih sprememb in prilagajanju nanje ter k trajnostni energiji. Cilji so skladni z usmeritvami in cilji Resolucije o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva in živilstva do leta 2020 - »Zagotovimo.si hrano za jutri« in petimi strateškimi stebri prilagajanja, ki so opredeljeni v Strategiji prilagajanja slovenskega kmetijstva in gozdarstva podnebnim spremembam (SKP, 2020).

V obdobju po letu 2020 bodo ukrepi za doseganje cilja zmanjšanja TGP med drugim usmerjeni tudi v zmanjšanje emisij na enoto pridelane hrane, kar je glede na naravne danosti za kmetovanje in strukturo emisij TGP v kmetijstvu še posebej pomembno pri prireji kravjega mleka in mesa govedi in drobnice. Ključna pri tem pa sta učinkovit prenos in izmenjava znanja, ki sta zaradi razdrobljenosti in majhnosti kmetijskih gospodarstev ter neugodne starostne in izobrazbene strukture še posebej zahtevna.

Možnosti za zmanjševanje emisij TGP iz kmetijstva se na področju rastlinske proizvodnje kažejo predvsem v uporabi energetsko varčnejših tehnologij, učinkovitejšem gospodarjenju z dušikom, ki vključuje tako vrsto in količino, kot tudi čas in način aplikacije gnojil, optimizaciji gnojenja na podlagi analize tal in gnojilnega načrta, ustreznejšemu načinu obdelave tal, izboru ustreznega

kolobarja z dovolj velikim deležem metuljnic in ozelenitvi tal. Ukrepi, vezani na način obdelave tal, s katerimi se povečuje organska masa v tleh, med drugim pozitivno vplivajo tudi na skladiščenje oz. vezavo ogljika v tla.

Na področju živinoreje je zmanjševanje TGP in amonijaka možno doseči z ustreznejšim ravnanjem z živinskimi gnojili ter z izboljšanjem tehnologije reje, pašo živali, izravnavo krmnih obrokov, ustreznejšim skladiščenjem živinskih gnojil, ali npr. pridobivanjem bioplina, zato je tovrstno ukrepanje treba spodbujati. Pozitiven vpliv na zmanjšanje emisij ima tudi povečanje učinkovitosti rabe energije na kmetijskih gospodarstvih. Bioplinarne se zaenkrat niso ravno izkazale, saj so brez koriščenja silažne koruze (kar pa pomeni neracionalno rabo resursov) in druge rastlinske mase ekonomsko neuspešne, hkrati pa so se vsi slovenski primeri izkazali še za okoljsko sporne v lokalnem okolju.

Vsebnost talne organske snovi (v nadaljevanju: TOS) je eden izmed glavnih pokazateljev kakovosti tal, učinkovitosti rabe tal ter ključen podatek za ocenjevanje učinkov rabe tal na potencialne izpuste toplogrednih plinov iz kmetijstva v ozračje. Ohranjanje organskega ogljika v tleh, ki je glavni sestavni del TOS, je bistvenega pomena za trajnostno kmetijsko pridelavo. Ukrepi za ohranjanje TOS so pravilen kolobar, pokritost njivskih tal in trajnih nasadov z rastlinskim pokrovom čez vse leto (ozelenitev), minimalna obdelava tal in ohranitveno kmetijstvo.

Za učinkovito izvajanje ukrepov, ki prispevajo k zmanjševanju negativnih vplivov podnebnih sprememb v kmetijstvu in gozdarstvu ter proizvodnji in rabi trajnostne energije, je treba spodbujati tudi povečanje usposobljenosti kmetijskih svetovalcev o problematiki podnebnih sprememb, povečati dostopnost specializiranih svetovalnih storitev za kmete/gozdarje in zagotoviti učinkovitejši prenos znanja in inovacij v prakso ter o podnebnih spremembah in energiji iz obnovljivih virov informirati tudi širšo javnost.

Ker podnebne spremembe povzročajo čedalje večje število izrednih vremenskih dogodkov, je eden od ukrepov na področju podnebnih sprememb tudi sofinanciranje zavarovalnih premij v kmetijstvu, predvsem za zavarovanje pridelka pred posledicami naravnih nesreč (toča, požar, udar strele, pozeba, poplave in vihar).

Pri pripravi strateškega načrta SKP 2021–2027 je ministrstvo upoštevalo tudi vse druge sektorske nacionalne dokumente, kot je Nacionalni energetsko podnebni načrt (do 2030) in Dolgoročna podnebna strategija Slovenije 2050, ki je še v pripravi.

Upoštevati je potrebno tudi usmeritve iz Evropske unije, predvsem Zeleni dogovor (»Green deal«) in strategijo od »od vil do vilic - oblikovanje pravičnega, zdravega in okolju prijaznega prehranskega sistema«.

Potencialni ukrepi za prihajajoče programsko obdobje SKP 2021–2027 so nakazani s Predlogom uredbe evropskega parlamenta in sveta o določitvi pravil o podpori za strateške načrte, ki jih pripravijo države članice v okviru skupne kmetijske politike (strateški načrti SKP) in se financirajo iz Evropskega kmetijskega jamstvenega sklada (EKJS) in Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja (EKSRP) ter o razveljavitvi Uredbe (EU) št. 1305/2013 Evropskega parlamenta in Sveta in Uredbe (EU) št. 1307/2013 Evropskega parlamenta in Sveta.

Zaradi težav in poznega sprejema proračuna na ravni Evropske komisije, ki je podlaga za delovanje politik in finančnih inštrumentov Evropske Unije, priprava programov razvoja podeželja (PRP) držav članic za obdobje 2021–2027 poteka počasneje kot načrtovano. Hkrati so ukrepi v letu 2020, povezani z zajezitvijo epidemije virusa COVID-19, povzročili motnje v delovanju notranjega trga EU in negativno vplivali na gospodarstvo v državah članicah EU. Zaradi predvidenih motenj v delovanju sektorja kot posledice epidemije so se v tako imenovani protikorona paket (PKP) uvrstili številni ukrepe pomoči kmetijsko-živilskemu sektorju. Zelo pomembna podpora pri naslavljanju motenj v delovanju notranjega trga (in hkrati zastoja, ki je bil povezan z zamudami pri prejemanju relevantnih proračunskih podlag za pripravo PRP 2021–2027), so spremembe PRP 2014–2020, ki bo podlaga za izvajanje ukrepov tudi v prehodnem obdobju do sprejema novih PRP-jev.

Na Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS so tako pripravili 8. spremembo Programa razvoja podeželja RS za obdobje 2014–2020, ki je bila potrjena 23. 7. 2020 (MKGP, 2020c) in bo slovenskemu kmetijstvu, živilstvu in gozdarstvu omogočala izvedbo različnih ukrepov in nadaljevanje razvojnega ciklusa tudi na začetku programskega obdobja 2021–2027, do sprejema in začetka izvajanja ukrepov kmetijske politike novega PRP. Znotraj skupnega okvira Skupne kmetijske politike prispeva podpora za razvoj podeželja v sklopu obstoječega PRP k doseganju naslednjih ciljev (MKGP, 2020c):

(a) pospeševanja konkurenčnosti kmetijstva;
(b) zagotavljanja trajnostnega upravljanja z naravnimi viri in podnebnih ukrepov;
(c) doseganja uravnoteženega teritorialnega razvoja podeželskih gospodarstev in skupnosti, vključno z ustvarjanjem in ohranjanjem delovnih mest.

Prednostne naloge za razvoj podeželja, ki prispevajo k uresničevanju strategije za pametno, trajnostno in vključujočo rast, se zasledujejo prek naslednjih šestih prednostnih nalog (MKGP, 2020c):

(1) pospeševanje prenosa znanja ter inovacij v kmetijstvu, gozdarstvu in na podeželskih območjih:
(2) krepitev sposobnosti preživetja kmetij in konkurenčnosti vseh vrst kmetijstva v vseh regijah ter spodbujanje inovativnih kmetijskih tehnologij, kjer je poudarek na izboljšanju ekonomske uspešnosti kmetij ter zagotavljanju lažjega začetka opravljanja kmetijske dejavnosti ustrezno usposobljenim kmetom, predvsem pa je pomembna generacijska pomladitev;
(3) spodbujanje organiziranja živilske verige, vključno s predelavo in trženjem kmetijskih proizvodov, dobrobiti živali in obvladovanja tveganj v kmetijstvu;
(4) obnova, ohranjanje in izboljševanje ekosistemov, povezanih s kmetijstvom;
(5) spodbujanje učinkovite rabe virov ter podpiranje prehoda na nizkoogljično gospodarstvo, odporno na podnebne spremembe;
(6) spodbujanje socialne vključenosti, zmanjševanje revščine in pospeševanje gospodarskega razvoja podeželskih območij s poudarkom na spodbujanju diverzifikacije, ustanavljanju in razvoju malih podjetij in ustvarjanju novih delovnih mest,

V okviru Uredbe o izvajanju ukrepa naložbe v osnovna sredstva in podukrepa podpora za naložbe v gozdarske tehnologije ter predelavo, mobilizacijo in trženje gozdarskih proizvodov iz Programa razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2014-2020 (Uradni list RS, st. 104/15, 32/16, 66/16, 14/17, 38/17, 40/17 - popr. 19/18 in 82/18) so podprte naložbe v prilagoditev kmetijskih gospodarstev podnebnim spremembam, kot so nakup in postavitev mrež proti toči, nakup in

postavitev rastlinjakov in pripadajoče opreme, ureditev zasebnih namakalnih sistemov ter nakup namakalne opreme. Podprte so tudi naložbe v povečanje učinkovite rabe energije ter spodbujanje ponudbe in uporabe obnovljivih virov energije za lastne potrebe kmetijskega gospodarstva, kot so naložbe v ureditev objektov oziroma nakup opreme za posodobitev energetsko učinkovitih ogrevalnih sistemov, naložbe v zmanjšanje toplotnih izgub pri gradnjah objektov z uporabo materialov z večjo toplotno izolativnostjo ter nakup energetsko varčnejše opreme, naložbe v proizvodnjo električne in toplotne energije. Na področju živinoreje so podprte naložbe v izboljšanje učinkovitosti rabe živinskih gnojil in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in amonijaka, kot so gradnja objektov za skladiščenje živinskih gnojil, nakup in postavitev mobilnih objektov in nakup pripadajoče opreme za skladiščenje živinskih gnojil, zatesnitev odprtih lagun za skladiščenje živinskih gnojil, nakup specialne kmetijske mehanizacije za racionalno rabo dušika, gradnja kompostarn, ureditev hlevov in nakup opreme za živinske izločke ter prilagoditev kmetijskih gospodarstev na zahteve kmetovanja na vodovarstvenih območjih skladno z zahtevami predpisov Vlade Republike Slovenije, ki urejajo vodovarstvena območja (MKGP, 2020c).

Naložbe podpirajo prilagoditve kmetijskih gospodarstev horizontalnim ciljem, povezanim z inovacijami, okoljem in blažitvijo podnebnih sprememb, kot so zmanjševanje toplogrednih plinov in amonijaka iz kmetijske proizvodnje, predvsem živinoreje, prilagajanje kmetijskih gospodarstev podnebnim spremembam, povečanje energetske učinkovitosti, vključno z večjo rabo lesa, uvajanje obnovljivih virov energije, zmanjšanje oziroma učinkovitejšo rabo fitofarmacevtskih sredstev in gnojil (naprave za nanašanje FFS z zmanjšanjem zanosa in razkuževanje semena ter naprave za mehansko zatiranje škodljivih organizmov). Gre tudi za racionalnejšo rabo vode in drugih surovin ter v ureditev čistilnih in varčevalnih tehnologij (zbiranje meteorne vode, zamenjava namakalne opreme ter zmanjšanje porabe vode pri tehnoloških posodobitvah obstoječih zasebnih namakalnih sistemov na kmetijskem gospodarstvu), prilagoditev kmetovanja na okoljsko občutljivih območjih, pomembnih z vidika varovanja naravnih virov (zlasti vode, tal in biotske raznovrstnosti) ter ureditev nasadov večletnih rastlin, ki so odporne na bolezni, pozebo oziroma na sušo (MKGP, 2020c).

Prek javnih razpisov Programa razvoja podeželja 2014–2020 bodo še naprej podprte tudi naložbe v individualne namakalne sisteme, namakalno opremo, rastlinjake ter izgradnjo in tehnološke posodobitve namakalnih sistemov, ki so namenjene več uporabnikom.

Pri tem se namakanje ne razume zgolj kot ukrep proti suši, ampak tudi kot učinkovita zaščita pred pozebo v boju proti nizkim temperaturam, predvsem v trajnih nasadih.

Cilj nadaljevanja ukrepov in povečanja ugodnosti ukrepov je olajšati zagon kmetijskih dejavnosti in spodbuditi strukturne prilagoditve za prilagajanje na podnebne spremembe (MKGP, 2020c).

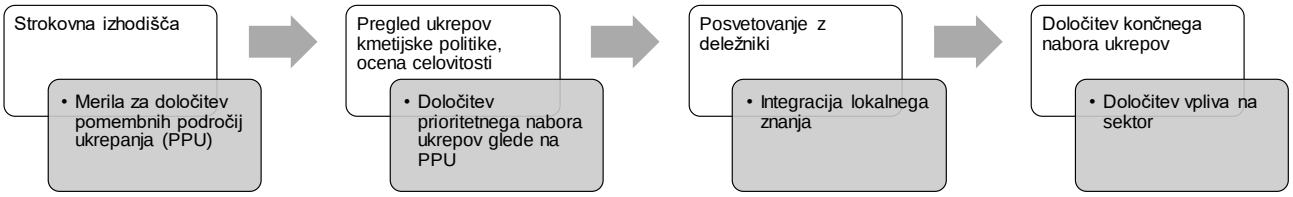
Uveljavitev navedenih načrtovanih sprememb je odvisna od dokončne priprave spremembe PRP 2014–2020 in potrditve s strani Evropske komisije (MKGP, 2020c).

6.1.2.2. Merila in metoda ugotavljanja in vrednotenja vplivov plana na sektor

Slika 6.1 prikazuje način, s katerim je bil določen končni nabor ukrepov za blažitev in prilagajanje kmetijstva na podnebne spremembe v občini. Strokovna izhodišča ocene ranljivosti so služila kot merilo za oblikovanje nabora pomembnih področij ukrepanja (PPU).

Na podlagi zakonodajnega okvira (pregled ukrepov kmetijske politike, ocena celovitosti ukrepov) je bil določen prioriteten nabor ukrepov glede na PPU. Pri tem smo se oprli na (i) Predlog uredbe Evropskega parlamenta in sveta o določitvi pravil o podpori za strateške načrte, ki jih pripravijo države članice v okviru skupne kmetijske politike (strateški načrti SKP); (ii) 8. spremembo PRP 2014–2020 (potrjena 23. 7. 2020); in (iii) Usmeritve MKGP-ja v skladu z dopisom z dne 23.4.2020, v katerem smo zaprosili za pojasnilo, katere konkretne ukrepe in aktivnosti so predvidene za prilagajanje na podnebne spremembe z vidika varovanja zemljišč, tal, vode, pridelka, ipd. v novi finančni perspektivi.

Integracija lokalnega (in širšega strokovnega) znanja je bila dosežena s pomočjo posvetovanja z deležniki. To je bilo organizirano v okviru projekta SECAP in je potekalo v obdobju od 10. 10. 2020 do 20. 11. 2020. Posvetovanje z deležniki je potekalo s pomočjo pisnih in ustnih pripomb. Posvetovanja, ki so bila opravljena: (i) 10. 10.–20. 10. 2020, interni strokovni posvet s strokovnjaki Biotehniške fakultete s področja agrometeorologije, ekonomike, in urejanja kmetijskega prostora; (ii) 23. 6. 2020 uvodna delavnica z Občino (ii) 17. 11. 2020, delavnica s predstavitvijo poročila za Občino, (iii) 28. 10. 2020–20. 11. 2020, pisni posvet s KGZS - Izpostava Koper. Na ta način je bil določen končni nabor ukrepov in vpliv ukrepov na sektor.



Slika 6.1: Merila in metoda ugotavljanja in vrednotenja vplivov plana na kmetijstvo.

6.1.3. Obstoječe stanje sektorja kmetijstvo

V občini je bilo leta 2016 registriranih 2227 nosilcev kmetijskih gospodarstev, glavni kmetijski panogi sta vinogradništvo in oljkarstvo. Povprečna starost nosilca kmetijskega gospodarstva je bila 53 let. Povprečna starost nosilca kmetijskega gospodarstva v Obalno-kraški statistični regiji je bila 61,5 let (Kociper, 2020), medtem ko je bila v Sloveniji povprečna starost nosilca kmetijskega gospodarstva 57 let. V zadnjih letih je več mladih prevzemnikov kmetij, ki kažejo velik interes za širitve (na primer breskovih nasadov), ureditev namakalnih sistemov, ekološko kmetovanje ipd.

V občini je bila v letu 2016 povprečna starost članov kmetijskega gospodarstva 44 let. Povprečna starost članov kmetijskega gospodarstva v Obalno-kraški statistični regiji je bila 48,4 let (Kociper, 2020), medtem ko je bila v Sloveniji povprečna starost članov kmetijskega gospodarstva 48,2 let. Število zaposlenih v kmetijski dejavnosti ostaja enako, saj je bil indeks rasti 2016/2007 na ravni Obalno-kraške statistične regije 1,0 indeksne točke (Kociper, 2020).

V MOK je bilo leta 2016 5 % kmetijskih gospodarstev usmerjenih v ekološko kmetovanje, kar je več od povprečja Obalno-kraške statistične regije, kjer je ekološko kmetovalo 4,4 % kmetijskih gospodarstev (Kociper, 2020). Glede na Regionalni razvojni program za Južno Primorsko (RRP, 2015) ima ekološko kmetijstvo velik potencial. V preteklih letih se je število ekoloških kmetij povečevalo, še posebej v MOK. Porast je predvsem na račun oljkarjev. MOK je trenutno slovenska

občina z največjim številom registriranih ekoloških kmetij, in sicer 199. Velik potencial in možnosti razvoja ekološkega kmetovanja so v zaledju, predvsem kot preprečevanje zaraščanja kmetijskih površin (pašna živinoreja, turizem in druge dopolnilne dejavnosti). Delež kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi je bil le 3 %. Pri tem moramo ostati pozorni, saj se je v zadnjih študijah pokazalo, da so lahko negativni okoljski vplivi (npr. glede dušika) na enoto pridelka (in ne na enoto površine, kot so računali pred tem) pri ekološkem kmetijstvu večji. Glede na povpraševanje na trgu pa je v Sloveniji spodbujanje ekološkega kmetijstva zelo upravičeno.

Razmerje med povprečnimi plačili ukrepov kmetijske politike in povprečno površino kmetijskih zemljišč v uporabi (1000 EUR/ha), 2007–2016, je bilo na ravni Obalno-kraške statistične regije 6,0 (proti 1); delež povprečnih letnih investicij za varstvo okolja v povprečnem letnem bruto domačem proizvodu (%), 2007–2016, pa 0,1 %. Delež bruto dodane vrednosti kmetijske dejavnosti v skupni bruto dodani vrednosti (%), 2016, je bil majhen (1,3 %); razmerje med standardnim prihodkom in polnovredno delovno močjo kmetijskega gospodarstva (1000 EUR), 2016, pa je bilo 13,8 (proti 1) (Kociper, 2020). Delež povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem bruto domačem proizvodu (%), 2009–2016, je bil na ravni Obalno-kraške statistične regije le 0,1 % (Kociper, 2020).

V občini je bilo v letu 2018 4849 ha kmetijskih zemljišč v uporabi, kar je precej več kot leta 2007, ko jih je bilo v uporabi 3907 ha. Delež kmetijskih zemljišč na območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost je 77 %, poleg tega jih ima 22 % boniteto pod 40. Le majhen odstotek kmetijskih zemljišč je poplavno ogrožen (4 %), kar je podobno kot v celotni Obalno-kraški statistični regiji, kjer je poplavno ogroženih 3,5 % (Kociper, 2020).

Kmetijska zemljišča praviloma niso opremljena z namakalnimi sistemi (le 2 % v letu 2017). Občina kot veliko težavo navaja pomanjkanje vodnih virov. Imeli so že projekte skupaj z Rižanskim vodovodom, težave se pojavljajo pri odločitvah, katera rešitev za nov vodni vir je najbolj optimalna in pri izpeljavi teh odločitev. Zadrževalniki so dobra ideja, kjer so potrebni dodatni ukrepi in bolj optimalne rešitve. Kmetijska svetovalna služba (KSS) opozarja na neizkoriščen potencial za namakanje vanganelske doline in na prednostno določitev kmetijskih kultur glede na potrebe vode za uspešno pridelavo: zelenjadnice, sadne vrste, poljščine, živinoreja, oljkarstvo in vinogradništvo. Dodatno težavo pri pridobivanju vodnih pravic predstavlja razdrobljenost kmetijskih zemljišč v zaledju in težko rešljivo lastništvo.

V Regionalnem razvojnem programu (RRP, 2015) še ugotavljajo, da kmetijstvo ni dovolj atraktivno in finančno konkurenčno, da je potrebno spodbujati kmetijstvo tako zaradi ohranjanja kulturne krajine, kot tudi pomena samooskrbe. KSS še opozarja na težave pri pridobivanju dovoljenj za postavitev strojnih lop in plastenjakov, kompostiranjem in neprimernim ločevanjem odpadkov (mikroplastika). Trudijo se z ukrepi za kmete na področju primerne embalaže (biorazgradljive), zelenega gnojenja ipd. Prisotno je kritično pomanjkanje delovne sile v kmetijstvu, nujno bi bilo potrebno urediti razmere za zaposlovanje ljudi na kmetijah, ker je to tudi hkrati priložnost za zmanjšanje brezposelnosti v občini.

KSS poroča, da so na kmetijskih površinah zaradi pritiska divjadi (divji prašiči, jelenjad, srnjad, nutrija, ptiči,…) nadpovprečno velike škode. Zaradi podnebnih sprememb so vsako leto večji pritiski novih škodljivih organizmov (marmorirana smrdljivka, plodova vinska mušica), hitrejše je

razmnoževanje že obstoječih škodljivih organizmov (tripsi, rastlinjakov ščitkar, bolhači, oljčna muha, uši, številne muhe v sadju in zelenjavi, pršice, kaparji …).

6.1.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor kmetijstvo po kazalnikih

Kazalnik potencialnih vplivov podnebja združuje za pet kazalnikov ranljivosti različne spremenljivke kazalnika izpostavljenosti in občutljivosti, vsi imajo enake lestvice. Tu opisujemo trenutno stanje izpostavljenosti in spremembe izpostavljenosti, ki jih pričakujemo glede na projekcije podnebnih sprememb, ter stanje kazalnika občutljivosti.

Za območje MOK (Preglednica 6.5) je bila v obdobju 1981—2010 povprečna dnevna temperatura zraka po modelski vrednosti 11,7 °C, za mesto Koper 12,6 °C, kot povprečje izmerjenih vrednosti pa več kot 13 °C. Modeli torej realno stanje nekoliko podcenjujejo. Povprečna najvišja dnevna temperatura je bila 17,4 °C. Na tem območju so povprečne temperature najvišje v Sloveniji. To pomeni, da je tudi izpostavljenosti kmetijstva pretoplim razmeram že sedaj velika oz. zelo velika. Poletne temperature so na tem območju prav tako med najvišjimi v Sloveniji, v referenčnem obdobju je modelska vrednost znašala 20,2 °C, izmerjena preko 21 °C (najvišja Vedrijan 21,7 °C). Izpostavljenost (Preglednica 6.6) je velika (ocena 4), lahko bi rekli že kar zelo velika in predstavlja težave zaradi toplotnih obremenitev in vročinskega stresa rastlin ter večje potrebe ljudi in živine po hlajenju. Deloma je kmetijstvo (ljudje, živali, rastline) temu zaradi dolgoletne izpostavljenosti že prilagojeno. Povprečno letno število vročih dni je doseglo 19 dni (največje povprečno število je bilo v Biljah: 30,4 dni), kar prav tako predstavlja veliko izpostavljenost (ocena 4).

Preglednica 6.5: Povprečne vrednosti izbranih meteoroloških spremenljivk za obdobje 1981—2010 na območju Kopra (vir: ARSO, 2020) in na dveh lokacijah v Sloveniji, kjer dosegajo najmanjšo in največjo vrednost (vir: arhiv ARSO; Vertačnik in Bertalanič, 2017). Spremenljivke sestavljajo kazalnik izpostavljenosti kmetijstva podnebnim vplivom.

Spremenljivka	Povprečna vrednost za območje Kopra*	Najmanjša povprečna vrednost v Sloveniji*	Lokacija	Največja povprečna vrednost v Sloveniji*	Lokacija
Povprečna poletna temperatura zraka	20,2 °C	15,5 °C	Babno Polje	21,7 °C	Vedrijan
Povprečno letno število vročih dni	19 dni	0 dni	/	30,4 dni	Bilje
Dolžina rastne dobe za temperaturni prag 5 °C	271 dni	195 dni	Rateče	297 dni	Portorož
Število dni s spomladansko pozebo (0 °C)	0 dni	0 dni	/	9 dni	Celje
Povprečna poletna referenčna evapotranspiracija	403 mm#	258 mm	Stara Fužina	526 mm	Portorož
Povprečna pomladna višina padavin	273 mm	163 mm	Šalovci	587 mm	Bovec
Povprečna poletna višina padavin	275 mm	228 mm	Let. Portorož	590 mm	Bovec
Povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm	1 dan	0,2 dni	Lendavske Gorice	14,2 dni	Kobarid

*Vrednost za območje Kopra je modelska, najmanjša in največja za Slovenijo (do nadmorske višine 900 m) pa izmerjena, kar ni povsem primerljivo, ampak za izbrane spremenljivke dovolj dober približek za oceno izpostavljenosti. #Modelska vrednost za evapotranspiracijo v Kopru se zelo razlikuje od največje v Portorožu, zato smo jo pri izračunu izpostavljenosti povečali.

Od temperature zraka je odvisna tudi dolžina rastne dobe, ki je bila za temperaturni prag 5 °C na območju MOK po modelski oceni 271 dni, ki je glede na najvišjo vrednost v Portorožu (297 dni), izračunano iz meritev, prav tako podcenjena, čeprav območje zajema nekaj višje ležečih predelov. Zaradi vpliva Sredozemlja je rastna doba dolga. Dolga rastna doba pomeni možnosti rasti različnih toplotno bolj zahtevnih kultur kot tudi za večkratno setev. Izpostavljenost je po modelski vrednosti majhna (ocena 2). Ob daljših rastnih dobah pa je ob poznejših vdorih hladnega zraka več možnosti za pozebo, ki pa ob obali nastopi le izjemoma, v povprečnih vrednostih nimamo zabeležene. Izpostavljenost pozebi je zato neznatna (ocena 1), za primerjavo - v Celju je bilo povprečje največje, in sicer 9 dni letno.

Preglednica 6.6: Kvantitativne ocene spremenljivk kazalnika izpostavljenosti kmetijstva na podnebje v referenčnem obdobju 1981—2010.

Kazalnik	Spremenljivka	Opisno	Kvantitativno
IZPOSTAVLJENOST	Povprečna poletna temperatura zraka	Izpostavljenost toplotni obremenitvi za kmete in živali je velika, ponekod zelo velika, vsako poletje nastopi potreba po hlajenju in težave z vročinskim stresom rastlin.	4 (x = 0,76)
	Povprečno letno število vročih dni (dnevna temperatura nad 30 °C)	Število vročih dni je visoko, izpostavljenost dolgotrajni toplotni obremenitvi in vročinskemu stresu je velika.	4 (x = 0,63)
	Dolžina rastne dobe za temperaturni prag 5 °C	Območje Kopra ima zaradi vpliva Sredozemlja dolgo rastno dobo. To npr. omogoča večkratne setve, hitrejše dozorevanje, toplotno zahtevnejše kulture. Izpostavljenost je neznatna.	2 (x = 0,25)
	Število dni s spomladansko pozebo (0 °C)	Povečana možnost škode zaradi pozebe je težko napovedljiva, vendar ob obali ta ni značilna. Glede na modelske vrednosti je neznatna.	1 (x = 0)
	Povprečna poletna referenčna evapotranspiracija	Povečana poraba vode je poleti zelo velika zaradi visokih temperatur in vetra, sušna obdobja so pogosta, zahteve po namakanju velike.	5 (x = 0,83)
	Povprečna pomladna višina padavin	Padavin je pomladi manj, pomladna izpostavljenost pomanjkanju padavin je velika.	4 (x = 0,74)
	Povprečna poletna višina padavin	Padavin je poleti najmanj, poletna izpostavljenost pomanjkanju padavin je zelo velika.	5 (x = 0,87)
	Povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm	Izpostavljenost intenzivnim padavinam je na tem območju neznatna, ob takih dogodkih pa pride predvsem do plazenja.	1 (x = 0,06)
	Povprečno letno število dni s snežno odejo	*V nižinah ni snega, na višje ležečih predelih pa sneg občasno zapade, a*	*4 (ocena)*

Kazalnik	Spremenljivka	Opisno	Kvantitativno
		se ne obdrži dlje. Izpostavljenost je velika v smislu, da sneg ne predstavlja zalog vode.	
	Sunki vetra	Območje občine je izpostavljeno močnejšim vetrovom, kar s povprečji težko številsko opredelimo, izpostavljenost ocenjujemo na veliko.	4 (ocena)

Nadalje je s temperaturo zraka močno povezana tudi referenčna evapotranspiracija, izguba vode z izhlapevanjem in s transpiracijo rastlin. Ta je v povprečju poleti glede na modelsko vrednost dosegla 403 mm, kar je podcenjena realna vrednost, ki se giblje proti 500 mm. Najnižja je v Stari Fužini (258 mm) in najvišja v Portorožu (526 mm). Izpostavljenost je zelo velika (ocena 5), nekoliko manjša od Portoroža je predvsem na račun zaledja. Povečana poraba vode poleti je izrazita ali pogosta, sušna obdobja so lahko dolga in zahteve po namakanju velike. Kot opozarjajo kmetijski svetovalci, ne gre več le za namakanje zelenjave, temveč tudi oljk in trte. Preskrbljenost s padavinami je bila v času rasti zelo slaba. Povprečna pomladna višina padavin je bila 273 mm in povprečna poletna višina padavin 275 mm. Predvsem poleti gre za eno najhujših izpostavljenosti v Sloveniji, poleg skrajnega SV. Spomladi je bila izpostavljenost suši zaradi majhne količine padavin velika (ocena 4), poleti pa zelo velika (ocena 5). Ob neenakomerni porazdelitvi padavin in višjih temperaturah se pojavljajo vedno hujša sušna obdobja. Povprečna dolžina najdaljšega suhega obdobja v letu je bila 27 dni, vodni primanjkljaj (t.j. kumulativno več evapotranspiracije kot padavin) pa je nastopil v 132 dneh, od tega jih je bilo kar 72 dni poleti, kar pomeni praktično več kot 2/3 poletja. Kmetijski svetovalci pri tem skrajno resno opozarjajo, da je ta težava prepoznana že vrsto leto in da državo že dolgo opominjajo na nujnost vzpostavitve vodnega vira, od koder bi kmetje lahko črpali vodo za namakanje.

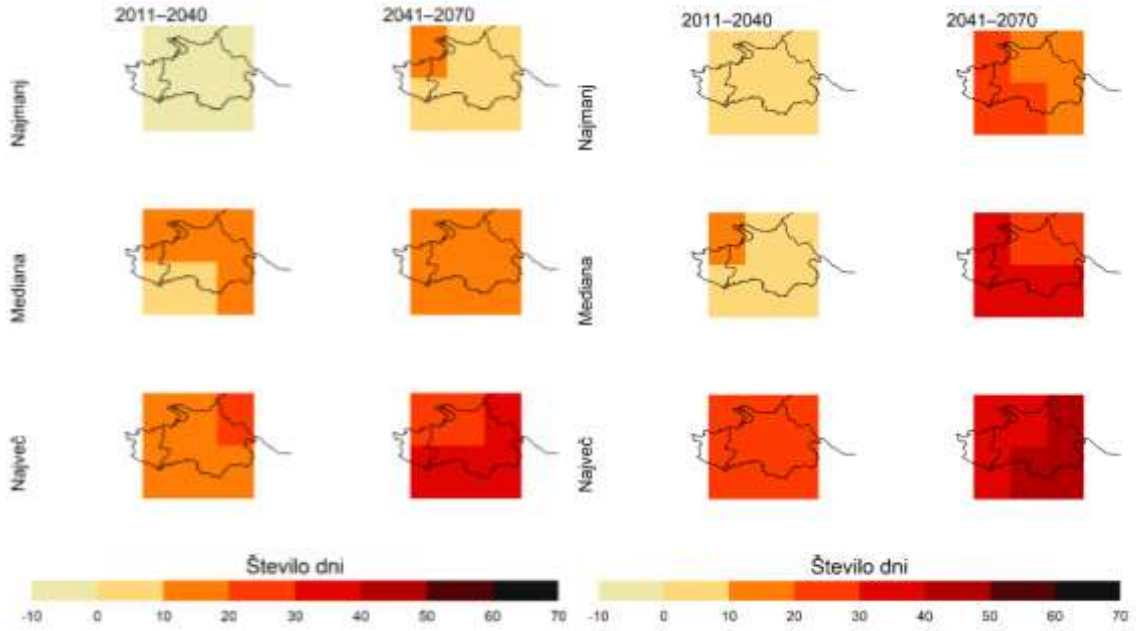
Izjemoma so nastali hujši nalivi, modelski izračuni kažejo, da je bil v povprečju 1 dan letno s padavinami nad 50 mm. Izpostavljenost močnejšim padavinam vodi v izpiranje hranil, erozijo in plazenje. Glede na ostalo Slovenijo je ocenjena kot neznatna (ocena 1). Sneg zapade kvečjemu v zaledju na višje ležečih predelih, a se tudi tam ne obdrži dlje. Izpostavljenost je zato velika (ocena 4) z vidika, da sneg ne nudi zalog vode, ki bi bile spomladi zelo dobrodošle. A ker je kmetijstvo na Obali temu že prilagojeno in ne računa na te zaloge, ga ne bomo uporabili v naši analizi ranljivosti.

V povprečju je hitrost vetra precejšnja, a še pomembnejši so sunki vetra, ki jih težko opišemo s povprečnimi vrednostmi. Veter odnaša zgornje plasti zemlje. Pri tem je izpostavljenost kmetijstva velika (ocena 4), večja je le v Vipavski dolini.

Izpostavljenost v prihodnjih obdobjih (Preglednica 6.7 in Preglednica 6.8) smo ocenili s pomočjo scenarijev podnebnih sprememb. Po zmerno optimističnem scenariju RCP4.5 pričakujemo v prvem obdobju (2011–2040) dvig povprečne poletne temperature zraka za 0,3 do 1,4 °C, v drugem obdobju (2041–2070) pa za 1,5 do 2,3 °C. Še večje bodo spremembe po pesimističnem scenariju RCP8.5, in sicer v prvem obdobju za 0,8 do 1,0 °C in v drugem za 1,6 do 2,7 °C. S tem se še povečuje že sedaj velika izpostavljenost visokim temperaturam zraka na zelo veliko (ocena 5). Podoben signal dobimo za najnižje in najvišje dnevne temperature zraka. Vse temperaturne spremembe se bodo odvijale zelo enakomerno po celotnem območju MOK, projekcije pa so zelo

zanesljive. Hkrati se še povečuje število vročih dni, ki je bilo sicer že v referenčnem obdobju veliko. Po scenariju RCP4.5 lahko v prvem obdobju pričakujemo od 21 do 32 vročih dni in v drugem od 36 do 43, po scenariju RCP8.5 pa v prvem od 25 do 32 vročih dni, v drugem obdobju od 35 do 49. Predvsem v drugem obdobju to pomeni veliko več vročinskega stresa za rastline in toplotne obremenitve za delavce v kmetijstvu in živino, vendar pa vrednosti še vedno ne dosegajo recimo trenutnega stanja na Goriškem. Izpostavljenost se bo v vseh primerih povečala na zelo veliko (ocena 5).

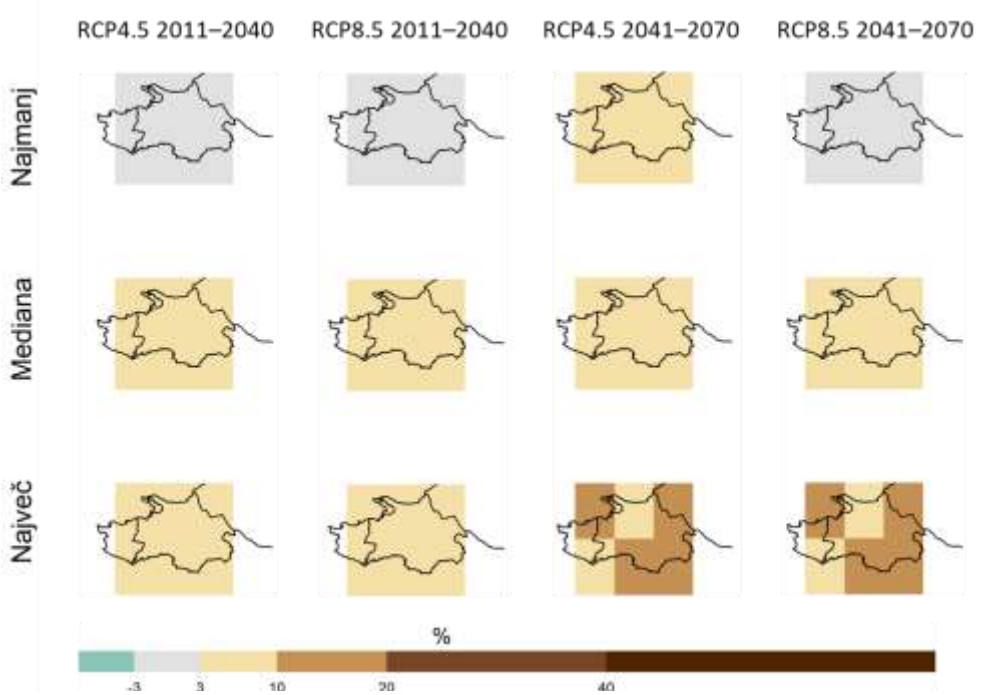
Od temperatur je odvisna tudi dolžina rastne dobe, ki je bila že v referenčnem obdobju glede na ostalo Slovenijo dolga, a je tu učinek segrevanja lahko do neke mere še vedno pozitiven. Kot smo že omenili pri oceni izpostavljenosti v referenčnem obdobju, modelske vrednosti niso najbolje primerljive z izmerjenimi. Po RCP4.5 pričakujemo v prvem obdobju podaljšanje rastne dobe do 18 dni ali celo rahlo skrajšanje, v drugem obdobju pa podaljšanje za od 8 do kar 32 dni. Po RCP8.5 pa v prvem obdobju podaljšanje od 4 do 25 dni in v drugem za 18 do 40 dni. Večinoma gre tudi tu za prostorsko enakomerno porazdeljeno spremembo (Slika 6.2), ki prinaša možnosti za kmetovanje v daljšem časovnem obdobju. Izpostavljenost bo v obeh obdobjih in po obeh scenarijih ostala neznatna (ocena 1). Ob vsakem zgodnejšem začetku primernih pogojev za rast pa moramo biti pozorni, da ne prehitevamo s sajenjem, saj lahko naknadni vdori hladnega zraka v takem primeru povzročijo veliko škodo, kar v zadnjih letih predstavlja težavo tudi v sadjarstvu, oljkarstvu in vinogradništvu. Na območju Kopra je bilo sicer v referenčnem obdobju izredno malo pozeb in prav tako ne pričakujemo poslabšanja izpostavljenosti (ostaja neznatna, ocena 1), vendar je z modelskimi projekcijami težko oceniti, kaj se bo v prihodnje zgodilo s poznimi prodori mrzlega zraka. Zaradi dolge rastne dobe je zato pomembno, da se pripravimo in ob napovedi poskusimo zaščititi rastline pred pozebo.



Slika 6.2: Odklon dolžine rastne dobe (število dni) po scenarijih RCP4.5 (LEVO) in RCP8.5 (DESNO) v obdobjih 2011—2040 in 2041—2070 glede na referenčno obdobje 1981—2010 (Vir: ARSO, 2020).

Neposredno so z dvigom temperature zraka povezane tudi večje količine vode, ki se z vodnih površin in rastlin izgublja z evapotranspiracijo. Že v referenčnem obdobju je bila izpostavljenost zelo velika, ob segrevanju ozračja pa se lahko le še stopnjuje v smislu večje sušnosti. V prvem obdobju (Slika 6.3, levo) se bo po obeh scenarijih referenčna evapotranspiracija poleti povečala največ za okoli 5 %, v drugem obdobju (Slika 6.3, desno) pa za največ 10 %, izpostavljenost v obeh primerih ostane zelo velika (ocena 5).

Spremembe padavin so precej bolj negotove kot segrevanje. Projekcije po obeh scenarijih in za obe obdobji tudi za območje Kopra kažejo za pomlad in poletje različne modelske vrednosti, tako zmanjšanja kot na drugi strani tudi povečanja količine padavin. V takem primeru, ko so modelske vrednosti različnih predznakov, je navajanje številk kvečjemu zavajajoče, ker signal ni enoten, razmišljamo pa lahko v smeri dosedanjega trenda, ki kaže na desetletje dobre 4 % zmanjšanje količine tako pomladnih kot tudi poletnih padavin. Opaženi so že bili tudi spremenjeni vzorci padavin, pri čemer predvsem poleti več dežja pade v obliki močnejših nalivov in v manjšem številu dni, zato padavine niso enakomerno porazdeljene. Takšne spremembe lahko vodijo v še večje težave s sušami in poplavami. Ocenjujemo, da bo tudi v prihodnjih obdobjih izpostavljenost suši spomladi velika (ocena 4) in poleti zelo velika (ocena 5), zato je težave z dostopnostjo vode za namakanje nujno začeti reševati takoj.



Slika 6.3: Odklon vsote referenčne evapotranspiracije po scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 v obdobjih 2011–2040 in 2041–2070 glede na referenčno obdobje 1981–2010 (Vir: ARSO, 2020).

Pri projekcijah za število dni s količino padavin nad 50 mm so modeli enotnejši, intenzivnejših nalivov na tem območju tudi v prihodnje ne bo ali kvečjemu en dogodek letno, izpostavljenost ostaja neznatna (ocena 1). Povsod se zmanjšuje tudi trajanje snežne odeje, kar drugod po Sloveniji izrazito zmanjšuje zaloge vode, na območju Kopra pa teh zalog že v referenčnem obdobju ni bilo,

zato snežne odeje nismo vključili v analizo ranljivosti, saj za obalo spremembe nimajo nikakršnega pomena.

Projekcije modelov za hitrost vetra so zelo negotove in za povprečno hitrost ne kažejo posebnih sprememb, sunke vetra pa na splošno modeliramo še težje. Ker smo v referenčnem obdobju izpostavljenost vetrni eroziji ocenili kot veliko, smo tudi za prihodnji obdobji obdržali enako oceno (4).

Preglednica 6.7: Kvantitativne ocene spremenljivk kazalnika izpostavljenosti kmetijstva na podnebje po scenariju RCP4.5.

Ocena spremenljivk izpostavljenosti v kmetijstvu po scenariju RCP4.5		Opisno	Kvantitativno	
			2011-2040	2041-2070
IZPOSTAVLJENOST	Povprečna poletna temperatura zraka	Izpostavljenost toplotni obremenitvi za kmete in živali se poveča, zelo velike potrebe po hlajenju in vročinski stres rastlin, izpostavljenost zelo velika.	5 (x = 0,89)	5 (x = 1)
	Povprečno letno število vročih dni (dnevna temperatura nad 30 °C)	Število vročih dni se izjemno poveča, izpostavljenost dolgotrajni toplotni obremenitvi in vročinskemu stresu postane zelo velika.	5 (x = 0,95)	5 (x = 1)
	Dolžina rastne dobe za temperaturni prag 5 °C	Že tako dolga rastna doba se z višanjem temperatur še nekoliko podaljšuje. Izpostavljenost postane neznatna.	1 (x = 0,15)	1 (x = 0,11)
	Število dni s spomladansko pozebo (0 °C)	Verjetno pozebe je kljub daljši rastni dobi še vedno neznatna, vendar težko napovedljiva.	1 (x = 0)	1 (x = 0)
	Povprečna poletna referenčna evapotranspiracija	Poraba vode se z višanjem temperatur veča, izpostavljenost je zelo velika, daljša in intenzivnejša so sušna obdobja, zahteve po namakanju velike.	5 (x = 0,89)	5 (x = 0,99)
	Povprečna pomladna višina padavin	Padavin je lahko že spomladi premalo, izpostavljenost je velika.	4 (x = 0,69)	4 (x = 0,69)
	Povprečna poletna višina padavin	Padavine so poleti še slabše razporejene, zato obstaja zelo velika izpostavljenost suši, ki zahteva veliko vode.	5 (x = 0,89)	5 (x = 0,92)
	Povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm	Izpostavljenost intenzivnim padavinam ostaja neznatna, ob takih dogodkih sicer	1 (x = 0,06)	1 (x = 0,06)

		pride do izpiranja hranil, erozije, poplavljenih polj.		
	Povprečno letno število dni s snežno odejo	*Trajanje snežne odeje se zmanjšuje še v zaledju, izpostavljenost narašča, ker ni možnih zalog vode.*	*5 (ocena)*	*5 (ocena)*
	Sunki vetra	Izpostavljenost zaradi vetra ostaja velika.	4 (ocena)	4 (ocena)

Preglednica 6.8: Kvantitativne ocene spremenljivk kazalnika izpostavljenosti kmetijstva na podnebje po scenariju RCP8.5.

Ocena spremenljivk izpostavljenosti v kmetijstvu po scenariju RCP8.5		Opisno	Kvantitativno	
			2011-2040	2041-2070
IZPOSTAVLJENOST	Povprečna poletna temperatura zraka	Izpostavljenost toplotni obremenitvi za kmete in živali se poveča, zelo velike potrebe po hlajenju in vročinski stres rastlin, izpostavljenost zelo velika.	5 (x = 0,92)	5 (x = 1)
	Povprečno letno število vročih dni (dnevna temperatura nad 30 °C)	Število vročih dni se izjemno poveča, izpostavljenost dolgotrajni toplotni obremenitvi in vročinskemu stresu postane zelo visoka.	5 (x = 0,95)	5 (x = 1)
	Dolžina rastne dobe za temperaturni prag 5 °C	Že tako dolga rastna doba se z višanjem temperatur še nekoliko podaljšuje. Izpostavljenost ostaja neznatna.	1 (x = 0,17)	1 (x = 0)
	Število dni s spomladansko pozebo (0 °C)	Povečana možnost škode zaradi pozebe je kljub daljši rastni dobi še vedno neznatna, a je potrebna pazljivost zaradi poznih vdorov hladnega zraka.	1 (x = 0)	1 (x = 0)
	Povprečna poletna referenčna evapotranspiracija	Poraba vode se z višanjem temperatur veča, izpostavljenost je zelo velika, daljša in intenzivnejša so sušna obdobja, zahteve po namakanju velike.	5 (x = 0,89)	5 (x = 0,93)
	Povprečna pomladna višina padavin	Padavin je lahko že spomladi premalo, izpostavljenost je velika.	4 (x = 0,75)	4 (x = 0,66)
	Povprečna poletna višina padavin	Padavine so poleti še slabše razporejene, zato obstaja zelo velika izpostavljenost suši, ki zahteva veliko vode.	5 (x = 0,88)	4 (x = 0,80)

	Povprečno letno število dni s padavinami nad 50 mm	Izpostavljenost intenzivnim padavinam ostaja neznatna, ob takih dogodkih sicer pride do izpiranja hranil, erozije, poplavljenih polj.	1 (x = 0,06)	1 (x = 0,13)
	Povprečno letno število dni s snežno odejo	*Trajanje snežne odeje se zmanjšuje še v zaledju, izpostavljenost narašča, ker ni možnih zalog vode.*	*5 (ocena)*	*5 (ocena)*
	Sunki vetra	Izpostavljenost zaradi vetra ostaja velika.	4 (ocena)	4 (ocena)

V nadaljevanju opisujemo spremenljivke, ki sestavljajo kazalnik občutljivosti. Za te spremenljivke ne moremo predvideti, kako se bodo v prihodnje spremenile, zato jih obravnavamo enako tudi pri spremenjeni izpostavljenosti zaradi podnebnih sprememb (Preglednica 6.9). Delež poplavno ogroženih kmetijskih zemljišč na ravni te občine je zelo majhen (x=0,07), kar pomeni neznatno občutljivost kmetijske pridelave na trenutno poplavno ogroženost kmetijskih zemljišč (ocena 1). Delež kmetijskih zemljišč z nizko boniteto je precej nizek (x=0,22), dobra petina kmetijskih zemljišč na območju ima nizko proizvodno sposobnost zaradi neugodnih lastnosti tal, klime, reliefa in posebnih vplivov (ocena 2). Več kot tri četrtine kmetijskih zemljišč v uporabi v občini ima omejene možnosti za kmetijsko dejavnost (x=0,77, ocena 4). V Obalno-kraški regiji je delež povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem bruto domačem proizvodu zelo nizek (x=0,03), kar kaže na nizko občutljivost (ocena 1). V Obalno-kraški regiji je zaznati rast števila zaposlenih v kmetijskih dejavnostih, kar nakazuje na potencialno pozitivne spremembe v kmetijstvu (x=0,06, ocena 1). Na ravni občine je zaznati povečevanje obsega kmetijskih površin v uporabi (x=0), kar je bolje od večine Slovenije (ocena 1). Boljša je starostna struktura prebivalstva, manj je kmetijstvo občutljivo, ker se hitreje odziva in prilagaja. V občini beležimo srednje ugodno (ocena 3) povprečno starost nosilca kmetijskega gospodarstva (x=0,53) in precej manj ugodno (ocena 4) povprečno starost članov kmetijskega gospodarstva (x=0,77).

Preglednica 6.9: Kvantitativne ocene spremenljivk kazalnika občutljivosti kmetijstva na podnebje (v referenčnem obdobju 1981–2010 in enako v prihodnje).

Kazalnik	Spremenljivka	Opisno	Kvantitativno
OBČUTLJIVOST	Delež poplavno ogroženih kmetijskih zemljišč	Delež poplavno ogroženih kmetijskih zemljišč je zelo majhen, kar pomeni neznatno občutljivost kmetijske pridelave na trenutno poplavno ogroženost kmetijskih zemljišč.	1 (x = 0,07)
	Delež kmetijskih zemljišč z boniteto ≤40	Delež kmetijskih zemljišč z nizko boniteto je majhen, dobra petina kmetijskih zemljišč na območju občine ima nizko proizvodno sposobnost zaradi neugodnih lastnosti tal, klime, reliefa in posebnih vplivov.	2 (x = 0,22)
	Delež kmetijskih zemljišč v uporabi v območjih z	Tri četrtine kmetijskih zemljišč v uporabi na tem območju imajo omejene možnosti za kmetijsko	4 (x = 0,77)

	omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost	dejavnost, kar dela občino najbolj občutljivo.	
	Delež povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem bruto domačem proizvodu	V Obalno-kraški regiji je delež povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem bruto domačem proizvodu zelo nizek.	1 (x = 0,03)
	Indeks rasti števila zaposlenih v kmetijski dejavnosti	V Obalno-kraški regiji je zaznati rast števila zaposlenih v kmetijskih dejavnostih, kar nakazuje na potencialno pozitivne spremembe v kmetijstvu.	1 (x = 0,06)
	Indeks rasti kmetijskih zemljišč v uporabi	Na ravni občine je zaznati povečevanje obsega kmetijskih površin v uporabi, kar pomeni manjšo oz. neznatno občutljivost.	1 (x = 0)
	Povprečna starost nosilca kmetijskega gospodarstva	Boljša je starostna struktura prebivalstva, manj je kmetijstvo občutljivo, ker se hitreje odziva in prilagaja. V občini beležimo srednje ugodno povprečno starost nosilca kmetijskega gospodarstva.	3 (x = 0,53)
	Povprečna starost članov kmetijskega gospodarstva	Boljša je starostna struktura prebivalstva, manj je kmetijstvo občutljivo, ker se hitreje odziva in prilagaja. V občini beležimo veliko občutljivost zaradi povprečne starosti članov kmetijskega gospodarstva.	4 (x = 0,77)

6.1.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja kmetijstvo

Kvantitativne ocene spremenljivk kazalnika sposobnosti prilagajanja na podnebne spremembe (Preglednica 6.10) so delno določene za regijo in delno za občino, glede na dostopnost podatkov. V Obalno-kraški regiji je delež bruto dodane vrednosti kmetijske dejavnosti v skupni bruto dodani vrednosti neugoden (x=0,1, ocena 5), srednje (ocena 3) ugodno (x=0,42) je razmerje med standardnim prihodkom in polnovredno delovno močjo kmetijskega gospodarstva. Neznatno sposobnost prilagajanja (ocena 5) ima občina zaradi izredno nizkega deleža kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi (x=0,08) ter zaradi nizkega deleža kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi (x=0,03). Razmerje med povprečnimi plačili ukrepov kmetijske politike in povprečno površino kmetijskih zemljišč v uporabi je v regiji precej ugodno (x=0,64), kar kaže na veliko sposobnost prilagajanja (ocena 4), po drugi strani pa je delež povprečnih letnih investicij za varstvo okolja v povprečnem letnem bruto domačem proizvodu nizek (x=0,06) in kaže na nizko sposobnost prilagajanja (ocena 5). MOK ima majhno sposobnost prilagajanja (ocena 4) zaradi precej nizkega deleža kmetijskih gospodarstev z ekološkim kmetovanjem ali v preusmeritvi (x=0,21), čeprav je ekološkega kmetovanja tu največ v regiji. Kot je navedeno v metodologiji, je za kazalnik ranljivosti 'suša – zaloge vode' uporabljeno povprečje vseh navedenih spremenljivk, za

ostale štiri kazalnike ranljivosti pa povprečje vseh spremenljivk razen deleža kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi.

Preglednica 6.10: Kvantitativne ocene spremenljivk kazalnika sposobnosti prilagajanja kmetijstva na podnebje (v referenčnem obdobju 1981–2010 in enako v prihodnje).

Kazalnik	Spremenljivka	Opisno	Kvantitativno
SPOSOBNOST PRILAGAJANJA	Delež bruto dodane vrednosti kmetijske dejavnosti v skupni bruto dodani vrednosti	V Obalno-kraški regiji je delež bruto dodane vrednosti kmetijske dejavnosti v skupni bruto dodani vrednosti neugoden in kaže na izredno majhno sposobnost prilagajanja.	5 (x = 0,1)
	Razmerje med standardnim prihodkom in polnovredno delovno močjo kmetijskega gospodarstva	V Obalno-kraški regiji je razmerje med standardnim prihodkom in polnovredno delovno močjo kmetijskega gospodarstva srednje ugodno in kaže na zmerno sposobnost prilagajanja.	3 (x = 0,42)
	Delež kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi	Neznatno sposobnost prilagajanja ima občina zaradi izredno nizkega deleža kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi.	5 (x = 0,08)
	Razmerje med povprečnimi plačili ukrepov kmetijske politike in povprečno površino kmetijskih zemljišč v uporabi	V Obalno-kraški regiji je razmerje med povprečnimi plačili ukrepov kmetijske politike in povprečno površino kmetijskih zemljišč v uporabi ugodno in kaže na veliko sposobnost prilagajanja.	2 (x = 0,64)
	Delež povprečnih letnih investicij za varstvo okolja v povprečnem letnem bruto domačem proizvodu	V Obalno-kraški regiji je delež povprečnih letnih investicij za varstvo okolja v povprečnem letnem bruto domačem proizvodu nizek in kaže na neznatno sposobnost prilagajanja.	5 (x = 0,06)
	Delež kmetijskih gospodarstev z ekološkim kmetovanjem ali v preusmeritvi	Majhno sposobnost prilagajanja ima občina zaradi precej nizkega deleža kmetijskih gospodarstev z ekološkim kmetovanjem ali v preusmeritvi.	4 (x = 0,21)
	Delež kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi	Neznatno sposobnost prilagajanja ima občina zaradi nizkega deleža kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi (podatek 2017 – se izboljšuje)	5 (x = 0,03)

V občini so pri pripravi Regionalnega razvojnega programa (2015) ugotovili, da je potrebno spodbujanje socialnega podjetništva na podeželju zaradi ustvarjanja novih delovnih mest, spodbujanje in nadgrajevanje trajnostnega eko turizma in lokalne samooskrbe z živili, kakor tudi trženje domačih kmetijskih produktov in storitev. Ključne ugotovitve so bile: kmetijstvo ni dovolj atraktivno in finančno konkurenčno, ekološko kmetovanje je v porastu, glavni kmetijski panogi sta

vinogradništvo in oljkarstvo (težava suša), izražene so potrebe po pomožnih kmetijskih objektih v odprti krajini. Želijo uvajati biorazgradljivo embalažo, primerno kompostiranje, zeleno gnojenje.

6.1.6. Ocena ranljivosti sektorja kmetijstvo

Ranljivost smo, kot je opisano v metodologiji, določili najprej ločeno za pet kazalnikov ranljivosti iz izbranih spremenljivk izpostavljenosti in občutljivosti (po matriki združeni v potencialni vpliv) in sposobnosti prilagajanja. Spremenljivke imajo vrednosti med 0 in 1 (x), ocene pa med 1 in 5, kot je predstavljeno v prejšnjih dveh poglavjih. Posamezne spremenljivke in kazalniki so bili opisani že v prejšnjih poglavjih, zato je na tem mestu dodan le kratek opis (Preglednica 6.11).

Potencialni vpliv se v referenčnem obdobju pri posameznih kazalnikih ranljivosti močno razlikuje. Neznaten (ocena 1) je za neurja - poplave, kar pomeni, da kmetijstvo ni hkrati zelo izpostavljeno in občutljivo, saj je intenzivnih padavinskih dogodkov malo glede na celotno Slovenijo, malo pa je tudi kmetijskih zemljišč, izpostavljenih poplavam. Dolžina rastne dobe je sicer med najdaljšimi v Sloveniji, kar je ugodno, vendar k majhnemu potencialnemu vplivu (ocena 2) na ranljivost pripomorejo površine z majhno boniteto in območja OMD. V modelskih rezultatih se sicer kaže neznatna izpostavljenost pozebi, vendar pa izkušnje kažejo, da je spomladanska pozeba na območju lahko prisotna. Potencialni vpliv toplotne obremenitve – vročinskega stresa je zmeren (ocena 3), čeprav je sama izpostavljenost vročini že v referenčnem obdobju velika, občutljivost pa je manjša predvsem na račun dejstva, da je v Obalno-kraški regiji zaznati večjo rast števila zaposlenih v kmetijskih dejavnostih kot drugod po Sloveniji. Vendar lahko pri tem zaradi skupno manjše ocene potencialnega vpliva dobimo lažen vtis, da vročina in naraščanje temperatur še ne predstavljata težav, kar pa gotovo ne drži. Tudi potencialni vpliv vetra je zmeren (ocena 3), veliko izpostavljenost nekoliko zmanjšuje manjša občutljivost. Velik (ocena 4) pa je potencialni vpliv za sušo – zaloge vode. Območje je s padavinami slabo preskrbljeno, tudi veter pripomore k večjemu izhlapevanju. Na zaloge vode v snežni odeji ni računati niti v hribovitem zaledju.

Preglednica 6.11: Ranljivost kmetijstva, sestavljena iz petih kazalnikov ranljivosti s pripadajočimi potencialnimi vplivi in sposobnostjo prilagajanja, v referenčnem obdobju 1981–2010 in po obeh scenarijih v obdobju 2011–2040.

Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv	Ocena potencialnega vpliva	Sposobnost prilagajanja	Ocena sposobnosti prilagajanja	Ranljivost	Skupna ocena za sektor
	opis	št. ocena (1-5)	opis	št. ocena (1-5)	št. ocena (1-5)	št. ocena (1-5)
Toplotna obremenitev in vročinski stres	Vpliv toplotne obremenitve za kmete in živali je velik, pogosto nastopijo večje potrebe po hlajenju in vročinski stres rastlin. Dobra petina kmetijskih zemljišč ima nizko proizvodno sposobnost. Zelo pozitivna je rast števila zaposlenih v kmetijskih dejavnosti, srednje ugodna je povprečna starost nosilca, manj pa starost članov kmetijskega gospodarstva.	3	Ugodno je razmerje med povprečnimi plačili ukrepov kmetijske politike in povprečno površino kmetijskih zemljišč v uporabi, srednje ugodno razmerje med standardnim prihodkom in polnovredno delovno močjo kmetijskega gospodarstva, majhna je sposobnost prilagajanja zaradi nizkega deleža kmetijskih gospodarstev z ekološkim kmetovanjem ali v preusmeritvi, zelo neugoden pa je delež bruto dodane vrednosti kmetijske dejavnosti v skupni bruto dodani vrednosti, zelo nizek delež kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi, povprečnih letnih investicij za varstvo okolja v povprečnem letnem bruto domačem proizvodu ter pri kazalniku 'suša - zaloge vode' še nizek delež kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi.	4	4	3
Suša - zaloge vode	Padavin je spomladi malo, poleti še manj, zaradi visokih temperatur je poleti izredno povečana evapotranspiracija, sušna obdobja se redno pojavljajo (tudi škoda), zahteve po namakanju so velike. Snežna odeja ne zagotavlja zalog vode. Dobra petina kmetijskih zemljišč ima nizko proizvodno sposobnost, veliko je območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost.	4		4	4	
Rastna doba	Rastna doba je med najdaljšimi v Sloveniji in ne predstavljaomejitev, a se v zadnjih letih pojavlja pozeba. Dobra petina kmetijskih zemljišč ima nizko proizvodno sposobnost, veliko kmetijskih zemljišč v uporabi ima omejene možnosti za kmetijsko dejavnost, rast kmetijskih zemljišč v uporabi pa je zaznavna.	2		4	3	
Neurja - poplave	Izpostavljenost intenzivnim padavinam je na tem območju neznatna, delež poplavno ogroženih kmetijskih zemljišč majhen. V Obalno-kraški regiji je delež povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem BDP majhen.	1		4	3	
Veter	Izpostavljenost vetru je na območju občine Koper visoka na več območjih, dobra petina kmetijskih zemljišč v uporabi ima slabo proizvodno sposobnost, veliko je območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko pridelavo. V Obalno-kraški regiji je delež povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem BDP majhen.	3		4	4	

Ranljivost je zmerna (ocena 3) za rastno dobo in neurja – poplave. Velika (ocena 4) pa je ranljivost za veter, toplotno obremenitev – vročinski stres in sušo – zaloge vode. Skupna ocena za sektor kmetijstvo je za referenčno obdobje ocenjena na zmerno (3), po številski vrednosti že blizu velike. Zaradi slabe sposobnosti prilagajanja je nujno uvajati ukrepe na tem področju, ponekod pa lahko tudi zmanjšamo izpostavljenost in občutljivost.

Rezultati so po ocenah za celotno preglednico enaki za prvo prihodnje obdobje (2011–2040) po obeh scenarijih podnebnih sprememb.

6.1.7. Ocena tveganja sektorja kmetijstvo

Tveganje ocenjujemo kot spremembo ranljivosti zaradi vplivov podnebnih sprememb. Ti se v kmetijstvu v večini kažejo kot spremenjena izpostavljenost, zato smo iz modelskih vrednosti projekcij podnebnih sprememb izračunali nove vrednosti spremenljivk v kazalniku izpostavljenosti. Spremembe so opisane že v poglavju o potencialnih vplivih, tu pa so prikazane tabelarično s kratkim opisom (Preglednica 6.12).

Kot smo že izpostavili pri opisu ranljivosti, se ta po obeh scenarijih podnebnih sprememb v prvem obdobju ne bo spremenila, prav tako tudi ne potencialni vpliv, čeprav se predvsem izpostavljenost vročini poveča. V drugem obdobju (2041–2070) prav tako predvidevamo vse ocene enako kot v prvem obdobju z izjemo potencialnega vpliva toplotne obremenitve in vročinskega stresa, ki se poveča na velikega (ocena 4). Ocene ranljivosti po posameznih kazalnikih in skupno ostanejo enake, zato je tudi tveganje ocenjeno kot zmerno (ocena 3).

Preglednica 6.12: Ranljivost kmetijstva, sestavljena iz petih kazalnikov ranljivosti s pripadajočimi potencialnimi vplivi in sposobnostjo prilagajanja, po scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 v drugem obdobju (2041–2070) in ocena tveganja.

Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv	Ocena potencialnega vpliva	Sposobnost prilagajanja	Ocena sposobnosti prilagajanja	Ranljivost	Skupna ocena za sektor	Skupna ocena tveganja
	opis	št. ocena (1-5)	opis	št. ocena (1-5)	št. ocena (1-5)	št. ocena (1-5)	št. ocena (1-5)
Toplotna obremenitev in vročinski stres	Vpliv toplotne obremenitve za kmete in živali je izredno velik, redno potrebujemo hlajenje, pogost je vročinski stres rastlin. Dobra petina kmetijskih zemljišč ima nizko proizvodno sposobnost. Zelo pozitivna je rast števila zaposlenih v kmetijskih dejavnosti, srednje ugodna je povprečna starost nosilca, manj pa starost članov kmetijskega gospodarstva.	4	Ugodno je razmerje med povprečnimi plačili ukrepov kmetijske politike in povprečno površino kmetijskih zemljišč v uporabi, srednje ugodno razmerje med standardnim prihodkom in polnovredno delovno močjo kmetijskega gospodarstva, majhna je sposobnost prilagajanja zaradi nizkega deleža kmetijskih gospodarstev z ekološkim kmetovanjem ali v preusmeritvi, zelo neugoden pa je delež bruto dodane vrednosti kmetijske dejavnosti v skupni bruto dodani vrednosti, zelo nizek delež kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi, povprečnih letnih investicij za varstvo okolja v povprečnem letnem bruto domačem proizvodu ter pri kazalniku 'suša - zaloge vode' še nizek delež kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi.	4	4	3	3
Suša - zaloge vode	Padavin je spomladi malo, poleti še manj, zaradi visokih temperatur je poleti izredno povečana evapotranspiracija, sušna obdobja se redno pojavljajo (tudi škoda), zahteve po namakanju so zelo velike. Snežna odeja ne zagotavlja zalog vode. Dobra petina kmetijskih zemljišč ima nizko proizvodno sposobnost, veliko je območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost.	4		4	4		
Rastna doba	Rastna doba je med najdaljšimi v Sloveniji in ne predstavlja omejitev, a se v zadnjih letih pojavlja pozeba. Dobra petina kmetijskih zemljišč ima nizko proizvodno sposobnost, veliko kmetijskih zemljišč v uporabi ima omejene možnosti za kmetijsko dejavnost, rast kmetijskih zemljišč v uporabi pa je zaznavna.	2		4	3		
Neurja - poplave	Izpostavljenost intenzivnim padavinam je na tem območju neznatna, delež poplavno ogroženih kmetijskih zemljišč majhen. V Obalno-kraški regiji je delež povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem BDP majhen.	1		4	3		
Veter	Izpostavljenost vetru je na območju občine Koper visoka na več območjih, dobra petina kmetijskih zemljišč v uporabi ima slabo proizvodno sposobnost, veliko je območij z omejenimi možnostmi za kmetijsko pridelavo. V Obalno-kraški regiji je delež povprečne letne škode zaradi vremensko pogojenih naravnih nesreč v povprečnem BDP majhen.	3		4	4		

Ker pa ta ocena v veliki meri nastane na podlagi manjše občutljivosti ali že v referenčnem obdobju precej velike izpostavljenosti, to nikakor ne pomeni, da kmetijstvo ne bo imelo težav zaradi podnebnih sprememb. Zelo izrazite predvsem zaradi suše in vročine opažajo že sedaj, zato zmerno tveganje pomeni, da moramo biti še naprej v enaki meri pozorni. Težave z zalogami vode so zelo izrazite in stanje glede izpostavljenosti podnebnim spremembam se ne bo izboljšalo (Slika 6.4, Slika 6.5). Občutljivost in sposobnost prilagajanja smo obravnavali kot nespremenjeni, zato na zmanjšanje tveganja lahko vplivamo z izvajanjem primernih ukrepov.

Slika 6.4: Prikaz ocen potencialnih vplivov za štiri kazalnike ranljivosti v kmetijstvu v referenčnem obdobju (in enako za prvo obdobje po scenarijih RCP4.5 in RCP8.5) ter za drugo obdobje po obeh scenarijih.

Slika 6.5: Prikaz kazalnikov ranljivosti kmetijstva na podnebne spremembe.

6.1.8. Ukrepi za prilagajanje na podnebne spremembe v kmetijstvu

Na podlagi strokovnih izhodišč ocene ranljivosti so bila določena naslednja pomembna področja ukrepanja (PPU):

PPU1	načrtovanje hlajenja hlevov
PPU2	izobraževanje in ozaveščanje ljudi o ranljivosti in tveganju zaradi podnebnih sprememb (npr. toplotne obremenitve)
PPU3	načrtovanje spremembe sortimenta glede na predvidene toplotne razmere in dolžino rastne dobe
PPU4	načrtovanje aktivne zaščite proti pozebi rastlin
PPU5	izdelava kart ogroženosti zaradi posameznih vremenskih ekstremov in upoštevanje le-teh pri urbanističnem načrtovanju, učinkovit sistem opozarjanja pred nevarnimi vremenskimi dogodki
PPU6	z ustrezno kmetijsko politiko spodbujati povečevanje obsega kmetijskih površin
PPU7	z ustrezno kmetijsko politiko izboljševati starostno strukturo kmetijskih gospodarstev (podpirati mlade prevzemnike + omogočiti zaposlovanje)
PPU8	povečati delež kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi
PPU9	povečati delež povprečnih letnih investicij za varstvo okolja
PPU10	še naprej spodbujati k ekološkemu kmetovanju
PPU11	uvajanje drevesno pašne reje (npr. kjer so površine v zaraščanju)
PPU12	povečati delež kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi (vodne pravice!) in določiti prioritete
PPU13	ustrezen monitoring okolja, sprotne analize stanja okolja in spremljanje sprememb okolja
PPU14	lokalna oskrba s hrano (tržnica!), biorazgradljiva embalaža
PPU15	uvajanje učinkovitih protivetrnih zaščit
PPU16	možnost zaščite pred divjadjo (nutrija!)
PPU17	ureditev možnosti za postavitev strojnih lop

Na podlagi posvetovanja z deležniki je bil določen končni nabor ukrepov, ki je podrobno opredeljen v Akcijskem načrtu (3. del). Za vodenje evidence izvajanja posameznih ukrepov iz Programa razvoja podeželja je odgovorna Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja. Za spremljanje ukrepov, ki jih preko svojega proračuna izvajajo občine, so odgovorne Občine. Medsektorsko priporočamo, da Občina poskrbi za pripravo kart ogroženosti zaradi vremenskih ekstremov (PPU5) in izobraževanje/ozaveščanje občanov o podnebnih spremembah, ranljivosti in ogroženosti zaradi njih ter možnostih blaženja in prilagajanja (PPU2).

Na posvetu so deležniki omenili, da razpisi niso prilagojeni za njihovo območje in ne za podnebne spremembe (preveč se podpira živinorejski sektor, veliko premalo rastlinsko pridelavo). Menijo, da se v kmetijstvu na temo podnebnih sprememb nihče noče pogovarjati, ker je živinorejski sektor preveč močan. Namesto ohranjanja pašnikov/travnikov/gozdov in pridelave kultur, ki so primerne za območje (ne le koruza), so razpisi naravnani na živinorejo. Strinjamo se, da je z vidika MOK to mogoče res, a potrebno je upoštevati, da je v Sloveniji ¾ vseh kmetijskih zemljišč trajno travinje,

ki ga lahko ohranjamo in izkoriščamo le z živino. Po drugi strani pa navajamo precej ukrepov tudi za rastlinsko proizvodnjo (od plačil ekološkemu kmetovanju, KOPOP ukrepov, plačil na površino ipd.).

Deležniki tudi menijo, da v občini kmetijstvo v zadnjih 20 let nazaduje. Želijo si, da bi politika omogočala občinske ukrepe finančne podpore. Gre npr. za ukrepe, ki jih je potrebno reševati na nivoju občine (npr. zajetja, preveč divjadi ...). Požarna ogroženost ob železniških progah bi se lahko zmanjšala s stalno nastanitvijo koz/ovc, primerna bi bila zasaditev dreves ob pašnikih za senco živalim ali obnova zaraščenih kmetijskih površin, pri čemer ne bi odstranili vseh dreves. Ti ukrepi so mogoči, vendar občine ne smejo podvajati ukrepov, ki so na voljo na nacionalni ravni. KSS meni, da je ob velikem pomenu lokalne samooskrbe nujna ureditev pokrite mestne tržnice za uspešno trženje pridelkov in izdelkov iz lokalnih kmetij (predlagano kot ukrep visoke prioritete). Pričakujejo pomoč Občine pri skupnem pridobivanju vodnih pravic hkrati z reševanjem razdrobljenosti in lastništev, ureditvi vodnih zajetij (kot že imajo primer) – oboje je naslovljeno v ukrepu pri sektorju Vode, pomoč pri reševanju zaposlovanja na kmetijah, urejanju strojnih lop ter reševanju težav z divjadjo (posebej z nutrijo).

6.1.9. Ključna sporočila sektorja kmetijstvo

V občini je bilo leta 2018 4894 ha kmetijskih površin v uporabi, obseg se povečuje. Mladi prevzemniki kažejo velik interes za nove ukrepe. Veliko je kmetijskih zemljišč na območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost, kar predstavlja (poleg starosti lastnikov) veliko občutljivost kmetijstva na podnebne spremembe (poglavji 6.1.3 in 6.1.4), ostali dejavniki manjšo. Izredno majhna količina poletnih padavin in velika evapotranspiracija pomenita zelo veliko izpostavljenost kmetijstva podnebju. Po scenarijih podnebnih sprememb pričakujemo dodatno zelo veliko izpostavljenost zaradi višjih poletnih temperatur, poleg premalo poletnih pa še premalo pomladnih padavin, kjer je večja težava od količine še slaba razporeditev. Sposobnost prilagajanja podnebnim spremembam (poglavje 6.1.5) je v povprečju majhna, najbolj zaradi nizkega deleža kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi in nizkega deleža kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi. Potencial za namakanje je vanganelska dolina, potrebno je postaviti prioritete namakanja. Velik potencial je v razvoju ekološkega kmetijstva v zaledju s preprečevanjem zaraščanja. Ranljivost na podnebne spremembe (poglavje 6.1.6) je v referenčnem in prvem obdobju projekcij (2011—2040) po obeh scenarijih podnebnih sprememb zmerna za kazalnika rastna doba ter neurja – poplave. Velika je ranljivost za toplotno obremenitev in vročinski stres, sušo – zaloge vode in veter. Skupna ocena ranljivosti za sektor kmetijstvo je ocenjena na zmerno. V drugem obdobju (2041—2070) bo pri kazalniku ranljivosti toplotna obremenitev in vročinski stres po obeh scenarijih potencialni vpliv velik (prej zmeren). Skupna ranljivost sektorja bo še naprej zmerna in je ocenjena na 3, prav tako tudi tveganje (poglavje 6.1.7). Zavedati se moramo, da so številčne ocene nižje predvsem na račun majhne občutljivosti in da mora biti zaradi zelo velike izpostavljenosti Občina izredno dejavna pri ukrepih blaženja in predvsem prilagajanja. Na kmetijskih površinah so nadpovprečno velike škode zaradi pritiska divjadi (nutrija!) in novih ali hitrejšega razmnoževanja poznanih škodljivih organizmov. Med glavnimi prioritetnimi področji ukrepanja so: podpora mladim prevzemnikom, omogočanje zaposlovanja, spodbujanje ekološkega kmetovanja, uvajanje drevesno pašne reje, namakalni sistemi (skupno urejanje vodnih pravic in prioritet), lokalna oskrba s hrano (pokrita tržnica!),

urejanje protivetrnih zaščit, zaščit pred divjadjo in možnosti za postavitev strojnih lop. Na podlagi posvetovanja z deležniki je bil določen končni nabor ukrepov (28) s prioritetami, ki je podrobno opredeljen v poglavju 7.

6.1.10. Viri

ARSO, 2020. Agencija RS za okolje. Projekcije podnebnih sprememb za izbrane spremenljivke po naročilu.

GURS, 2020. Boniteta kmetijskih zemljišč: vektorski sloj. Ljubljana, GURS, 2020.

KOCIPER D. *Kazalniki ranljivosti slovenskega kmetijstva zaradi podnebja*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, 2020, 232 str. (v postopku zagovora)

MKGP, 2020a. Dejanska raba kmetijskih in gozdnih zemljišč. Ljubljana, MKGP, 2020.

MKGP, 2020b. Grafične enote rabe zemljišča kmetijskega gospodarstva. Ljubljana, MKGP, 2020.

MKGP, 2020c. *Program razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2014–2020* - 8. sprememba (potrjena 23. 7. 2020). [citirano 13. 9. 2020] Dostopno na svetovnem spletu: https://www.program-podezelja.si/sl/kaj-je-program-razvoja-podezelja-2014-2020.

MKGP, 2020d. Ukrepi Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano za prilagajanje na podnebne spremembe. Številka 354-10/2020/2, 30.4.2020, MKGP, 2020, 6 str.

MKGP, 2020e. Območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost. Ljubljana, MKGP, 2020.

Opozorilna karta poplav: vektorski sloji. Ljubljana, DRSV, 2020 (osebni vir KOCIPER D.)

PARRY M. L., CANZIANI O. F., PALUTIKOF J. P., VAN DER LINDEN P. J.,HANSON C.E. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007, 976 str.

PINTAR M., GLAVAN M., TRATNIK M., CVEJIĆ R., ZUPANC V., KORPAR P., ZUPAN M., PRUS T., MIHELIČ R., GRČMAN H., SUHADOLC M., TIČ I., KRALJ T., FAZARINC R., MELJO J., KREGAR M., KRAJČIČ J., BIZJAK A., ZAKRAJŠEK J. *Projekcija vodnih količin za namakanje v Sloveniji, Ciljni raziskovalni program "Konkurenčnost Slovenije 2006-2013" v letu 2010, končno poročilo*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, 2012, 179 str.

Predlog uredbe evropskega parlamenta in sveta o določitvi pravil o podpori za strateške načrte, ki jih pripravijo države članice v okviru skupne kmetijske politike (strateški načrti SKP) in se financirajo iz Evropskega kmetijskega jamstvenega sklada (EKJS) in Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja (EKSRP) ter o razveljavitvi Uredbe (EU) št. 1305/2013 Evropskega parlamenta in Sveta in Uredbe (EU) št. 1307/2013 Evropskega parlamenta in Sveta

RRP, 2015. Regionalni razvojni program Južne Primorske za obdobje 2014-2020. [citirano 16. 9. 2020] Dostopno na svetovnem spletu: https://www.koper.si/wp-content/uploads/2019/06/RRPju%C5%BEneprimorske2014_2020_9.7.2015.pdf

SKP, 2020. Skupna kmetijska politika po letu 2020. Ljubljana: MKGP, 2020. [citirano 13. 4. 2020] Dostopno na svetovnem spletu: https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/skupna-kmetijska-politika-po-letu-2020/.

SUŠNIK A., POGAČAR T. 2011. Vremensko povzročeni stresi kmetijskih rastlin v letu 2011. Ujma, št. 25, str. 81–92.

VERTAČNIK G., BERTALANIČ R. (ur.), 2017. Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961-2011. 3, Značilnosti podnebja v Sloveniji. Ljubljana: MOP, ARSO, 2017.

6.2. Sektor gozdarstvo

6.2.1. Metodologija sektorja gozdarstvo

Strokovna analiza vključuje oceno potencialnih vplivov podnebnih sprememb, ranljivosti in tveganja za sektor gozdarstvo v MOK, upoštevajoč razpoložljive podatke glede na predstavljene in pričakovane scenarije podnebnih sprememb v Sloveniji in na območju MOK.

Metodologija izdelave analize tveganja na podnebne spremembe za gozdarski sektor v MOK v največji možni meri sledi metodologiji iz Konvencije županov za podnebne spremembe in energijo, 2. del:
https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112986/jrc112986_kj-nb-29412-en-n.pdf.

Ocena tveganja na podnebne spremembe vključuje analizo obstoječega stanja gozdarstva in oceno potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor glede na naravno in družbeno okolje.

Za vsakega smo določili kazalnike ranljivosti ter na podlagi ekspertne ocene njihov potencialni vpliv in sposobnost prilagajanja sektorja gozdarstva na novonastali položaj. Za posamezni kazalnik smo s kvantitativnim določanjem utežili njegov vpliv in sposobnosti prilagajanja ter tako dobili oceno ranljivosti glede na ekspertna mnenja za posamezni kazalnik. Njihovo povprečje je dalo skupno ranljivost gozdarskega sektorja v referenčnem obdobju 1981-2010.

Oceno tveganja za gozdarski sektor je podana kot sprememba ranljivosti v prihodnosti za obdobji 2011-2040 ter 2041-2070 glede na referenčno obdobje 1981-2010, pri čemer smo obravnavali scenarija RCP 4.5 in RCP 8.5 združeno, saj so pričakovane spremembe podnebja pri obeh scenarijih podobne. Na koncu smo predvideli tudi potrebne prilagoditvene ukrepe.

6.2.2. Zakonodajni okvir, okoljski cilji, merila in metoda ugotavljanja in vrednotenja vplivov načrta na sektor gozdarstvo

Naloge javne gozdarske službe v MOK opravlja Zavod za gozdove Slovenije (ZGS) skladno z Zakonom o gozdovih s spremembami in dopolnitvami (1993, 1998, 2007, 2010). Gozdovi v MOK spadajo v Gozdnogospodarsko območje (GGO) ZGS Sežana ter so upravljavsko razdeljeni v dve gozdnogospodarski enoti (GGE): GGE Istra in GGE Čičarija. ZGS za vse gozdove ne glede na lastništvo pripravlja gozdnogospodarske načrte (GGN) v skladu s Pravilnikom o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih s spremembami in dopolnitvami (2006). Pri ciljih, usmeritvah in ukrepih GGN sledi tudi določilom Zakona o divjadi in lovstvu (2004, 2008), Pravilniku o gozdnih prometnicah (2004), Pravilniku o varstvu gozdov s spremembami in dopolnitvami (2009, 2016), Uredbi o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom(2005, 2007, 2009, 2010, 2013, 2015), Uredbi o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (2004, 2007, 2008, 2012, 2013, 2013 – popr., 2013 – odl. US, 2014 in 2016), Resoluciji o nacionalnem gozdnem programu 2005-2012 (2007) ter Programu upravljanja območij Natura 2000 za obdobje od 2015 do 2020 (2015, 2016), po katerem je GGN pomemben za prilagojeno gospodarjenje z gozdovi, vključenimi v območja Natura 2000.

Z lovsko-upravljavskega vidika spada MOK v Primorsko lovsko upravljavsko območje (LUO). Na območju občine se nahajajo lovišča Koper, Šmarje, Dekani, Marezige, Istra-Gračišče, Rižana, Kojnik-Podgorje in manjši del lovišč Izola in Videž-Kozina.

Z gozdovi v lasti Republike Slovenije gospodari Družba Slovenski državni gozdovi d.o.o. (SiDG) v skladu z Zakonom o gospodarjenju z gozdovi v lasti Republike Slovenije (2016). Pogoje in pravila izvajanja del v gozdovih določajo številne zakonske podlage (Škrk in Triplat, 2019), ki so predstavljene v Prilogi 1.

Na območju MOK se nahajata dva gozdna rezervata, in sicer Kojnik (30,56 ha) in Krkavška komunela (50,81 ha), za katera je pomembna Uredba o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom (Uradni list RS, št. 88/05, 56/07, 29/09, 91/10, 1/13 in 39/15). Poleg dveh gozdnih rezervatov se na območju občine nahaja tudi Naravni rezervat Škocjanski zatok, ki je bil določen z Uredbo o Naravnem rezervatu Škocjanski zatok (Uradni list RS, št. 75/2013).

6.2.3. Obstoječe stanje sektorja gozdarstvo

6.2.3.1. Gozdovi v MOK

Podatke o gozdovih v MOK smo pridobili iz gozdnogospodarskih načrtov Zavoda za gozdove Slovenije in podatkovne zbirke Gozdni fondi, ki jo ureja Zavod za gozdove Slovenije (ZGS 2018, 2019, 2020).

MOK obsega obalni del, Koprsko gričevje ter Kraški rob z zaledjem. Relief je precej razgiban. Obala je deloma strma, s klifi, večinoma pa položna in peščena. Zanjo je značilna strnjena poselitev. Flišno Koprsko gričevje predstavlja zaledje obale, za katerega so značilni veliki nakloni pobočij ter velika erozijska ogroženost tal. Pobočja mestoma razčlenjajo erozijski jarki. Kraški rob z zaledjem (Podgorski kras, Slavnik) pa predstavlja značilno kraško pokrajino. Površje je močno zakraselo, kar se odraža v številnih vrtačah in kraških jamah.

Na območju občine se najpogosteje pojavljajo avtomorfna, humusno akumulativna tla na flišu in karbonatnih matičnih podlagah. Razgiban flišni relief in vpliv mikroklimatskih razmer sta omogočila nastanek različnih talnih tipov. V gozdu prevladujejo kisla rjava distrična ter evtrična rjava tla s številnimi prehodnimi oblikami. Na karbonatni matični podlagi prevladuje talni tip rendzina.

V MOK je po podatkih ZGS za leto 2019 skupno 15.110,35 ha gozdov, kar predstavlja 49,8 % celotne površine Mestne občine (Slika 6.6). Prevladujejo primorski gozdovi gradna, puhastega hrasta, črnega gabra in malega jesena ter ostalih vrst, ki jih uvrščamo v naslednje najpogostejše gozdne združbe na tem območju: primorska hrastovja na flišu in kislejši jerovici (*Molinio litoralis-Quercetum pubescentis, Seslerio autumnalis-Quercetum pubescentis)*, ter združbo navadnega gabra in pirenejskega ptičjega mleka *(Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli)*. Lesna zaloga gozdov v občini znaša 1.728.979 m^3 oziroma 114,41 m^3 ha^{-1} in je precej nižja od povprečne lesne zaloge v GGO Sežana in tudi manjša od povprečne lesne zaloge slovenskih gozdov, ki znaša 299 m^3 ha^{-1}. Delež lesne zaloge iglavcev je ocenjen na 32 %, 68 % lesne zaloge pa predstavljajo listavci. Absolutni letni prirastek je ocenjen na 60.323 m^3 oziroma 3,98 m^3 ha^{-1}. Iz razporeditve lesne zaloge po debelinskih razredih je razvidno, da je lesna zaloga skoncentrirana v prvem in drugem

debelinskem razredu. Med drevesnimi vrstami prevladujejo puhasti hrast (17 % lesne zaloge), graden (15 % lesne zaloge), cer (12 % lesne zaloge), črni bor (32 % lesne zaloge), črni gaber (7 % lesne zaloge), robinija (3 % lesne zaloge), bukev (5 % lesne zaloge), beli gaber (1 % lesne zaloge) in mali jesen (2 % lesne zaloge). Ostale vrste ne presežejo odstotka skupne lesne zaloge: domači kostanj, topoli, poljski brest, ostrolistni javor, alepski bor, rdeči bor, veliki jesen, lesnika, češnja, trepetlika, topokrpi javor, rdeči hrast, oreh, gorski javor, ostrolistni javor, mokovec, vrbe ter lipa, lipovec, itd.. Značilna je izredna pestrost drevesnih vrst, saj je v občini prisotnih kar 53 drevesnih vrst, veliko več je grmovnih in ostalih rastlinskih vrst, ki podobi krajine dajejo svojevrsten pečat.

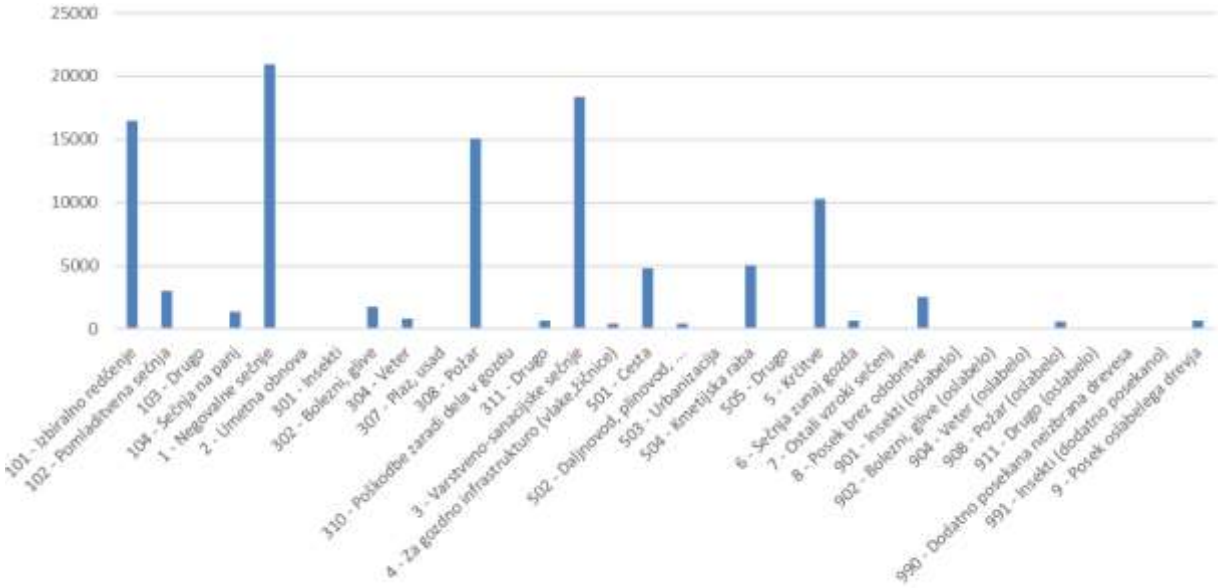
Dejanski posek je slabo sledil načrtovanemu poseku v skladu z usmeritvami gozdnogospodarskih

Slika 6.6:: Gozdovi v MOK (ZGS, 2019).

načrtov ZGS, a se je v zadnjem desetletju nekoliko povečal v primerjavi s prejšnjim. K povečani realizaciji načrtovanega poseka je v veliki meri prispevala sanacija požarov in v manjši meri krčitve gozdov. V preteklem desetletju je kar 50 % delež skupnega evidentiranega poseka predstavljal posek zaradi krčitev (ceste, daljnovodi, urbanizacija, kmetijska raba). Na drugem mestu je bilo izbiralno redčenje in na tretjem mestu redna sečnja na panj.

Dober kazalec zdravja gozda je sanitarni posek, ki predstavlja posek bolnega, poškodovanega ali sušečega se drevja, ki je odstranjeno iz gozda z namenom izboljšanja zdravstvenega stanja gozda (Jurc in sod., 2003). Sanitarni posek je v obdobju od leta 2010 do 2019 predstavljal kar 34 %

celotnega poseka (Slika 6.7), pri čemer največji delež pripada sanacijski sečnji zaradi požarov na Črnem Kalu (2012) in na Kraškem robu (2016) (ZGS, 2020).



Slika 6.7: Vrsta sečnje v MOK v obdobju med letoma 2010 - 2019 (ZGS 2019).

6.2.3.2. Funkcije gozdov v MOK

Gozdovi v MOK nimajo izrazite lesno-proizvodne funkcije. Lesno-proizvodno funkcijo opravljajo gozdovi na rodovitnejših rastiščih, na katerih je mogoče pridobivati večje količine kakovostnega lesa. To so predvsem bukovi gozdovi v dolini Malenske.

Med ekološkimi funkcijami je najbolj poudarjena funkcija varovanja gozdnih zemljišč in sestojev, sledijo ji hidrološka funkcija in funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti. Med socialnimi funkcijami gozdov najbolj izstopajo higiensko-zdravstvena funkcija, rekreacijska funkcija ter estetska funkcija.

Varovalno funkcijo zagotavljajo gozdovi na ekstremnih rastiščih, ki varujejo pred erozijo, vetrovi, idr. Prvo stopnjo poudarjenosti varovane funkcije imajo vsi varovalni gozdovi, ki ležijo na kompaktni matični podlagi z naklonom nad 35° ali pa je kamnitost površja večja od 70 % (varovalni gozdovi v širšem pasu Kraškega roba), gozdovi na erozijsko ogroženih območjih in ob strmih brežinah hudournikov z naklonom nad 25° (v zgornjem toku Dragonje, Osapski dolini, v zaledju Sočerge, ob hudournikih pri Koštaboni in Krkavčah) in na klifih.

Hidrološka funkcija je pomembna zlasti na vodovarstvenih območjih vodnih virov ter na ožjih območjih vodotokov. Gozdovi s poudarjeno hidrološko funkcijo ohranjajo čistost podtalnice oziroma vode, ki pronica v podzemni svet na krasu. Večina gozdov s poudarjeno hidrološko funkcijo se zaradi vodonosnikov Rižane nahaja v okolici Podpeči, Gračišča ter v Hrastoveljski dolini. Poleg tega so s prvo stopnjo te funkcije ovrednoteni tudi gozdovi nad poznanimi rovi kraških jam, brezni in podzemnimi vodnimi tokovi.

Funkcijo ohranjanja biotske raznovrstnosti opravljajo gozdni rezervati ter manjšinski ekosistemi v gozdnem prostoru. Sem spadajo tudi gozdovi, pomembni za obstoj in ohranitev populacij različnih vrst prostoživečih živali. Večina gozdov s poudarjeno funkcijo ohranjanja biotske raznovrstnosti se nahaja v najožjem priobalnem pasu, kjer je gozdnatost zelo majhna in gozdovi sami po sebi predstavljajo manjšinski ekosistem.

Med socialnimi funkcijami so v MOK pomembne predvsem higiensko-zdravstvena funkcija, rekreacijska funkcija ter estetska funkcija. Higiensko-zdravstveno funkcijo opravljajo gozdovi, ki izboljšujejo kakovost in ohranjajo zdravo življenjsko okolje ter blažijo škodljive vplive emisij. To funkcijo opravljajo zlasti gozdovi v neposredni bližini bolnic in zdravilišč, ter gozdovi, ki se nahajajo v pasu med naselji oziroma bivalnimi objekti ter večjimi viri hrupa, smradu, sevanja in onesnaženja. Rekreacijska funkcija je poudarjena v zelo obiskanih gozdovih ob mestih in večjih naseljih, npr. v okolici Dekanov, Barizonov, na Markovcu in ob evropski transverzali. Turistična funkcija gozda je poudarjena v okolici turističnih centrov ter ob evropski transverzali.

Obstoječe zelene površine v urbanem območju MOK so prostorsko omejene na manjše zelene otoke in koridorje ter posamezna večja območja, kar v celoti tvori šibko povezan zeleni sistem, ki ne opravlja vseh želenih funkcij. Pomanjkanje zelenih površin in prostorov za druženje, njihovo neustrezno urejenost so v anketnih raziskavah v okviru projekta Koper živi? Vključevanje prebivalcev v urejanje javnega prostora izpostavili tudi prebivalci mestnega središča in večine koprskih stanovanjskih sosesk (Trajnostna urbana strategija mesta Koper, 2016).

Na področju pridobivanja nelesnih gozdnih dobrin je v MOK pomembna lovno-gospodarska funkcija, nabiranje gozdnih sadežev (domači kostanj) in zelišč ter čebelja paša.

6.2.3.3. Zavarovana območja

Na območju MOK sta dva gozdna rezervata, in sicer Kojnik (30,56 ha) in Krkavška komunela (50,81 ha). V MOK je tudi Naravni rezervat Škocjanski zatok (122,66 ha) in naravne vrednote državnega pomena: Kraški rob (Narivni naluskani rob Krasa nad flišno Slovensko Istro), Dragonja (Vodotok v flišu, fosili - sledovi lazenja, izjemne geomorfološke oblike, redke živalske in rastlinske vrste) in Slavnik (Vrh, travišča in botanična lokaliteta, ilirsko montanska flora na Slavniku), ter več naravnih vrednot lokalnega pomena.

V MOK je 6 območij Natura 2000, od katerih se 3 raztezajo tudi v sosednje občine. Skupno obsegajo 14.775 ha površin, kar predstavlja 48,73 % celotne občine (Poročilo o stanju okolja v Mestni občini Koper, 2019). Na teh območjih je pomembna funkcija ohranjanja biotske pestrosti, kar narekuje upoštevanje le-te pri gozdnogospodarskih ukrepih in ostalih posegih v gozd in gozdni prostor. Skupno znašajo območja naravnih vrednot, ekološko pomembna območja, območja Natura 2000 ter zavarovana območja 20.811 ha. To predstavlja kar 69 % površine občine.

6.2.3.4. Urbana drevnina

V samem mestu Koper ima pomembno vlogo tudi urbana drevnina na javnih površinah (Poročilo o stanju okolja v Mestni občini Koper, 2019). V letu 2009 je bilo popisanih 2894 dreves in 2937 grmovnic. Pri drevesih je 51 % listavcev, 45 % iglavcev in 4 % palm. Med drevesnimi vrstami so najpogostejši bori (*Pinus sp.*) (21 %), hrasti (*Quercus sp.*) (18 %) in cedre (*Cedrus sp.*) (13 %). Pri grmovnicah prevladujejo oleander (*Nerium sp.*) (22 %), ognjeni grm (*Pyracantha sp.*) (14 %) in brogovita (*Viburnum* sp.) (13 %). Večina je srednje starih dreves (44 %), poškodovanost je nizka,

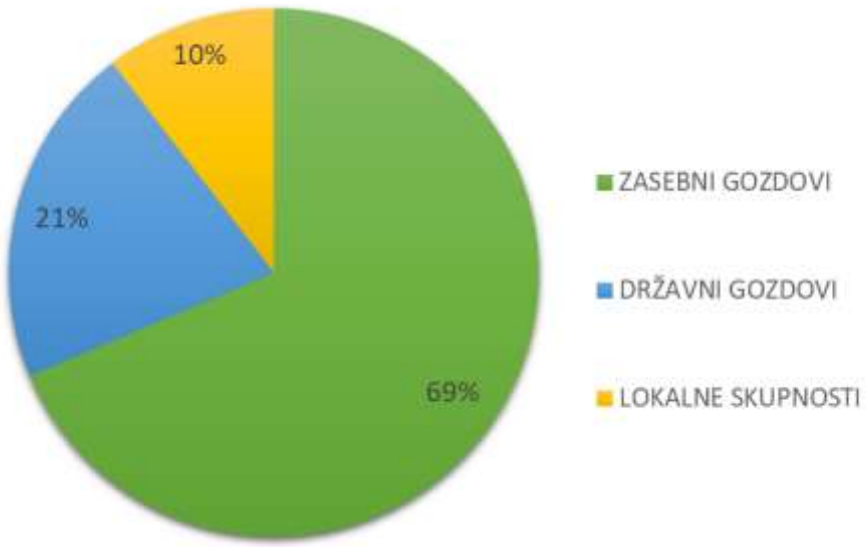
saj je nepoškodovanih kar 85 % dreves. Večina ukrepov na drevju je čiščenje krošnje (8 %), pri grmih pa obrezovanje (47 %). (Žumer, 2009). Po letu 2011 je bila večina od 200 palm odstranjena, saj se tropska drevesa niso zmogla prilagoditi podnebnim razmeram (burji) oz. so bila žrtev vandalizma. Odstranjena drevesa je občina nadomestila z avtohtono vrsto hrasta črnike (*Quercus ilex* L.). Zaznati je odsotnost celostnega upravljanja mestnega drevja, kar se pozna tako na vzdrževanju kot tudi na nedoslednem izboru in obsegu posameznih vrst (palme ter ponavljanje drevoredov pinij in črnike).

6.2.3.5. Stanje in perspektive gozdarske industrije

Gozdno-lesna veriga v Sloveniji sega od trajnostnega in sonaravnega gospodarjenja z gozdovi, preko predelave lesa, predelave, proizvodnje in prodaje lesnih izdelkov, do rabe lesa za energetske namene (Gale, 2011).

V zadnjih 40 letih število prebivalstva v MOK dokaj hitro narašča, predvsem zaradi priseljevanja. Največji porast prebivalstva beležijo obalna mesta ter njihovo neposredno zaledje, kjer je skupaj 92 % vseh prebivalcev. Širjenje območja mest ima povečan vpliv na krajino. Razen redkih izjem na podeželju ni predelovalnih obratov ali obrtne dejavnosti, ki bi zadržala migracijo aktivnega prebivalstva. Ob pomembnejših prometnicah so aktivni manjši gostinski obrati in vinske kleti, ponekod oljarne, ki ob koncih tedna ali sezonsko privabijo obiskovalce oz. uporabnike. Večje vasi se tako širijo predvsem z novogradnjami, manj z obnovo vaških jeder.

Zasebni gozdovi obsegajo 69 % gozdov, 21 % gozdov je v državni lasti, 10 % gozdov pa je v lasti MOK (Slika 6.8) (ZGS 2020). Z gozdovi v državni lasti gospodari podjetje Slovenski državni gozdovi (SiDG).



Slika 6.8: Razčlenjenost lastniške strukture gozdov v MOK (ZGS 2020).

Povprečna površina gozda na parceli je 0,15 ha. Večje gozdne parcele ali posesti so izredno redke ter so predvsem posledica zaraščanja kmetijskih površin. Gozd je v preteklosti predstavljal dopolnilno dejavnost in je služil predvsem zagotavljanju lastnih potreb po drveh za kurjavo. Hlodovine listavcev je malo. Predvsem les iglavcev lastniki prodajo in se večinoma uporabi za celulozo ter druge oblike predelave, v manjši meri pa za hlodovino. Na vlažnejših flišnih legah je mogoča vzgoja bolj kakovostnega lesa. Težave zaradi velike razdrobljenosti gozdne posesti dodatno povečuje solastništvo, pri čemer je veliko solastnikov gozda tujih državljanov, ki so za gospodarjenje z gozdovi še manj zainteresirani. Lastniki so od gozda vse manj ekonomsko odvisni in manj pripravljeni na vlaganje v gozdove. V takih razmerah je glavna usmeritev povezovati in spodbujati lastnike gozdov k skupni sečnji in prodaji lesa in s tem zniževati stroške sečnje in spravila ter dosegati višje odkupne cene.

Razmerje razvojnih faz se je v zadnjem desetletju nekoliko izboljšalo. Delež drogovnjakov se zmanjšuje, delež debeljakov pa povečuje. Zaradi pomanjkanja pomladitvenih sečenj sta se delež sestojev v obnovi in mladovij nekoliko zmanjšala. Delež mladovja je zaenkrat še daleč od optimalnega. Delež panjevcev se je nekoliko povečal. Panjevsko gospodarjenje kot tradicionalna oblika gospodarjenje je močno zakoreninjena pri lastnikih gozdov, kar povzroča, da gozdovi predvsem na boljših rastiščih ne izkoristijo celotnega rastiščnega potenciala in se namesto visokega gozda, iz katerega je mogoče pridelovati hlodovino, razvija nizki gozd, katerega les gre v drva ali za vinogradniško kolje. Negovanost sestojev je v vseh razvojnih fazah slaba. Sestoji so večinoma nenegovani in normalnega sklepa. Gojitvena dela se izvajajo v manjšem obsegu od načrtovanega. Izjema je le obnova gozdov s sadnjo na požariščih. Varstvena dela se realizirajo glede na razpoložljiva sredstva, zlasti dela protipožarnega varstva: gradnja in vzdrževanje protipožarnih presek. Obseg rednih vlaganj v gozdove je odvisen predvsem od zainteresiranosti lastnikov gozdov. Razdrobljena oziroma majhna gozdna posest zmanjšuje zanimanje lastnikov gozdov za vlaganje v gozdno infrastrukturo. Možnost izgradnje gozdnih prometnic dodatno zmanjšujejo potrebna soglasja vseh lastnikov in solastnikov parcel, prek katerih naj bi potekala gozdna prometnica. Velik je tudi delež pionirskih gozdov, ki se še vedno povečuje z zaraščanjem opuščenih kmetijskih površin. S tem je povezana potreba po velikih vlaganjih v gozdove, predvsem za dvig kakovosti na boljših rastiščih ter za zagotavljanje stojnosti in splošne stabilnosti pionirskih sestojev na degradiranih rastiščih.

Realizacija možnega poseka na nivoju MOK je majhna. Eden izmed glavnih vzrokov za majhno realizacijo poseka je poleg razdrobljene gozdne posesti tudi slaba odprtost gozdov z gozdnimi cestami in predvsem z gozdnimi vlakami. Večja odprtost z vlakami je v državnih gozdovih, kjer se vlake tudi dodatno gradijo, medtem ko v zasebnih gozdovih večinoma uporabljajo obstoječe prometnice. Številne stare gozdne vlake so s sodobno gozdarsko mehanizacijo neprevozne in so potrebne rekonstrukcije. Poleg tega manjkajo rampna mesta ob javnih cestah in vlakah. Kljub sorazmerno velikemu deležu državnih gozdov ostajajo, zaradi neodprtosti z vlakami, neizkoriščeni. Pomembna ovira je tudi dejstvo, da poteka dostop do gozda oziroma skladišč lesa pogosto skozi vas. Dostopu nasprotujejo vaščani, ker se uničujejo prometnice, dodatne težave pa predstavlja razmestitev hiš, ki ovirajo prevoznost. Rešitve so v obvoznicah, ki pa jih lokalna skupnost, zgolj zaradi transporta lesa, nima namena graditi. Iskati je potrebno rešitve z namenom izboljšanja odprtosti gozdov, tako z lastniki zemljišč, lokalno skupnostjo in drugimi državnimi institucijami.

Lesna biomasa v MOK in širši regiji tradicionalen in pomemben vir energije za ogrevanje in gospodinjske potrebe. Skupni teoretično izkoristljiv potencial lesne biomase v Mestni občini je 39 %. Gospodinjstva so v letu 2010 med vsemi energenti porabila kar 22 % energije iz lesa in lesnih ostankov (Lokalni energetski koncept Mestne občine Koper, 2013). V javnih stavbah Mestne občine je delež lesne biomase kot energenta v letu 2010 znašal le 3 %. MOK v skladu s Trajnostno urbano strategijo mesta Koper (2016) načrtuje ukrepe zamenjave fosilnih goriv z obnovljivimi viri, tudi lesno biomaso. Eden od predlaganih ukrepov je spodbujanje prebivalstva, javnih ustanov in investitorjev za uvajanje lokalnih obnovljivih virov energije (OVE) (lesna biomasa, sončna energija), bodisi manjše mikro-sisteme ogrevanja z lesno biomaso in individualne sisteme ogrevanja s poleni, peleti ali s sekanci (Lokalni energetski koncept Mestne občine Koper, 2013).

Glavne družbenogospodarske posledice uvajanja bio-masnih sistemov se odražajo v ustvarjanju novih delovnih mest, kot nove aktivnosti na kmetijah ali na podeželju, v povečanju dohodka v regiji, povečanih sredstvih za investicije (tudi v infrastrukturo), zmanjševanju nezaposlenosti, kot povečani javni dohodki v regiji, zmanjšan odliv sredstev iz regije, razvoj turizma, samooskrba in trajnostni razvoj ter zmanjševanje emigracije iz lokalne skupnosti (Krajnc, 2005). Glavne okoljske posledice pa vključujejo zmanjševanje emisij toplogrednih plinov, zmanjševanje onesnaževanja (saje, prašni delci), izkoriščanje domačih virov energije, gospodarjenje z gozdovi, gospodarjenje z odpadki ter ohranjanje kulturne krajine.

6.2.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor gozdarstvo po kazalnikih

6.2.4.1. Izpostavljenost in občutljivost gozdov dejavnikom naravnega okolja

Kazalnik vpliva: Žled

Žled je najpogostejši v hribih dinarskega gorstva in ne seže do vrhov gora: najbolj izrazit je v pasu od 400 do 1000 metrov nadmorske višine (Kastelec, 1997). Poškodovanost zaradi žleda po navadi povzroča zmanjšano vrednost lesa in povzroči negativne ekonomske posledice za gozdarstvo in lastnike prizadetih gozdov. Posredno se po žledolomih in poškodb drevja zaradi žleda povečuje tudi dovzetnost gozdnega drevja za različne bolezni in škodljivce (Marinšek in sod., 2015).

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO) je v sodelovanju z Gozdarskim inštitutom Slovenije v letu 2015 izdala karto območij glede na ogroženost zaradi žleda (Slika 6.9). MOK je razmeroma neogrožena glede žleda, saj se večina njene površine (72,5%) nahaja na 1. območju ogroženosti (Preglednica 6.13). Bolj je ogroženo območje Podgorskega krasa, ki sodi v 3. in 4. razred ogroženosti zaradi žleda.

Slika 6.9: Karta območij v MOK glede na ogroženost zaradi žleda v obdobju 1961–2014 (ARSO, 2015). (Legenda: Območje 1: Območje, kjer se žled ne pojavlja, ali se pojavlja zelo redko in v tanjših plasteh, tako da ne povzroča škode; Območje 2: Območje, kjer se žled sicer pojavlja, vendar zelo redko povzroči manjšo škodo (enkrat na 10 let); Območje 3: Območje, kjer se žled pojavlja pogosto in v povprečju na 3 leta povzroči tudi škodo; Območje 4: Območje, kjer se žled, ki povzroča škodo, v povprečju pojavlja na 1-2 leti, razmeroma pogosto pa povzroči tudi večjo škodo.).

Preglednica 6.13: Delež površine MOK (%) glede na območja ogroženosti zaradi žleda v obdobju 1961–2014 (ARSO, 2015) (legenda: Območje 1: območje, kjer se žled ne pojavlja, ali se pojavlja zelo redko in v tanjših plasteh, tako da ne povzroča škode; Območje 2: območje, kjer se žled sicer pojavlja, vendar zelo redko povzroči manjšo škodo (enkrat na 10 let); Območje 3: območje, kjer se žled pojavlja pogosto in v povprečju na 3 leta povzroči tudi škodo; Območje 4: območje, kjer se žled, ki povzroča škodo, v povprečju pojavlja na 1-2 leti, razmeroma pogosto pa povzroči tudi večjo škodo.).

	MOK (% površine)	Slovenija (% površine)
Območje 1	72,5	6,5
Območje 2	8,8	32,8
Območje 3	11,9	47,1
Območje 4	6,7	13,7

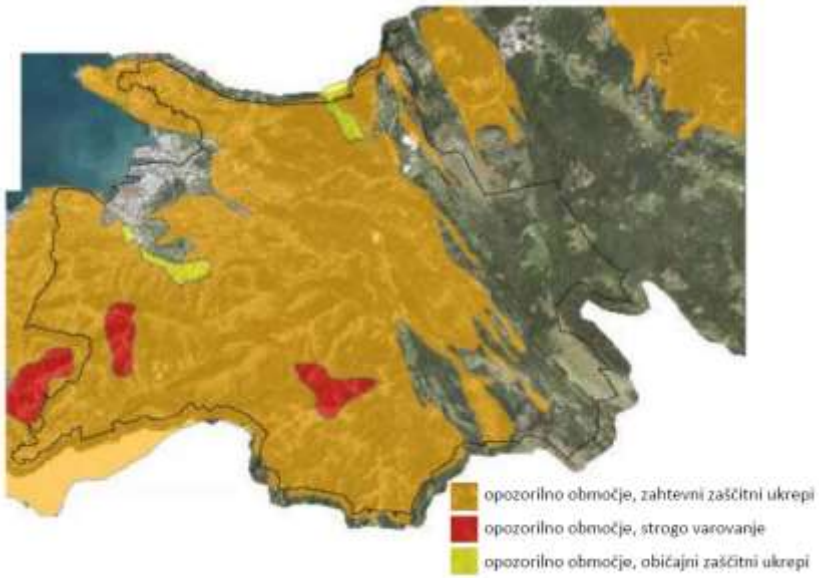
Kazalnik vpliva: Veter

Močan veter lahko v gozdu povzroča vetrolom – t.j. pojav, ko močan veter podre, prelomi, izruva eno ali več dreves (Ogris, 2010). Vetrovnost je v MOK zelo izrazita zaradi intenzivne izmenjave zračnih mas nad vzpetimi deli (Kraški rob) in nižje ležečimi obalnimi predeli. Značilna vetrova v občini sta burja in jugo. Najmočnejša in sunkovita je burja, ki prevladuje v zimskem času in lahko v posameznih sunkih doseže hitrost tudi do 180 km h^{-1}. Največji vpliv ima na kraškem delu občine ter na kraških poljih.

V MOK v zadnjih letih ni bilo sanitarne sečnje zaradi vetrolomov.

Kazalnik vpliva: Zemeljski plazovi

Zemeljski plazovi nastanejo zaradi ekstremnih padavinskih dogodkov, poplav in delovanja erozije na nestabilnih tleh. Zemeljski plazovi lahko ogrožajo cestno infrastrukturo, prometne povezave ter varno izvajanje gozdnih del.



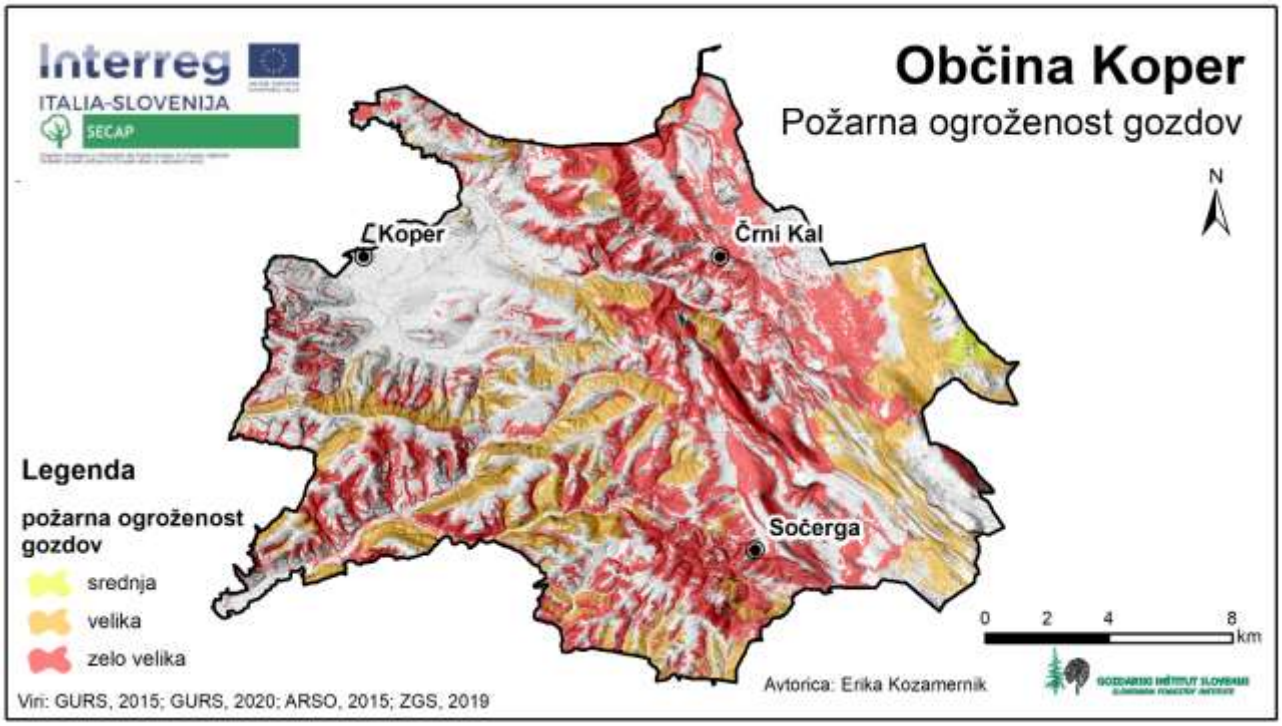
Slika 6.10: Območja proti-erozijskih ukrepov v MOK (ARSO, 2019; Poročilo o stanju okolja v MOK, 2019).

Po podatkih Agencije RS za okolje so obstoječa erozijska območja v MOK zelo obsežna, saj zavzemajo tako rekoč vse reliefno razgibane predele, vendar pa so vsa opredeljena kot erozijska območja, na katerih so potrebni običajni proti-erozijski ukrepi.

Območje MOK ni izrazito plazovito. Neposredno grožnjo stanovanjsko - gospodarskim objektom predstavlja plazišče v vasi Krnica, Kraški rob (odkrušeni deli stene). Najnujnejši ukrepi na plazu v Krnici so se začeli izvajati v letu 2018. Zemeljski plazovi so pogosti na terasiranih flišnih pobočjih, kakršno je pri Žusterni. Plaz se je tam sprožil 2. januarja 2006. Na polzenje in plazenje tal v porečju Dragonje opozarjajo nagnjeni in podrti kamniti zidovi, kakršen je pri Pomjanu (Poročilo o stanju okolja v MOK, 2019).

Kazalnik vpliva: Gozdni požar

Ekstremno visoke temperature zraka ter dlje časa trajajoča suša lahko prizadenejo gozdove v obliki gozdnih požarov. V MOK je zelo velika požarna ogroženost gozdov, kar se kaže v velikem številu požarov kot tudi v obsegu pogorelih gozdnih površin (Slika 6.11). Po požarni ogroženosti izstopajo (zelo velika požarna ogroženost) varovalni gozdovi, borovi gozdovi na rastiščih toploljubnih listavcev na karbonatih, borovi gozdovi na rastiščih toploljubnih listavcev na silikatih, gozdovi toploljubnih listavcev na silikatih ter gozdovi toploljubnih listavcev na ekstremnih rastiščih. Vsem so skupne večinoma prisojne lege, sušna rastišča, slabše sestojne zasnove gozda in prisotnost črnega bora kot požarno najbolj ogrožene vrste. Požarno nekoliko manj ogroženi (velika požarna ogroženost) so podgorska bukovja na silikatih, submediteranski gozd gradna na silikatih ter gozdovi s posebnim namenom. Njihova skupna značilnost so bolj ohranjeni gozdovi in tudi pretežno osojna, manj sušna rastišča na globljih tleh.



Slika 6.11: Požarna ogroženost gozdov v MOK (ZGS, 2019).

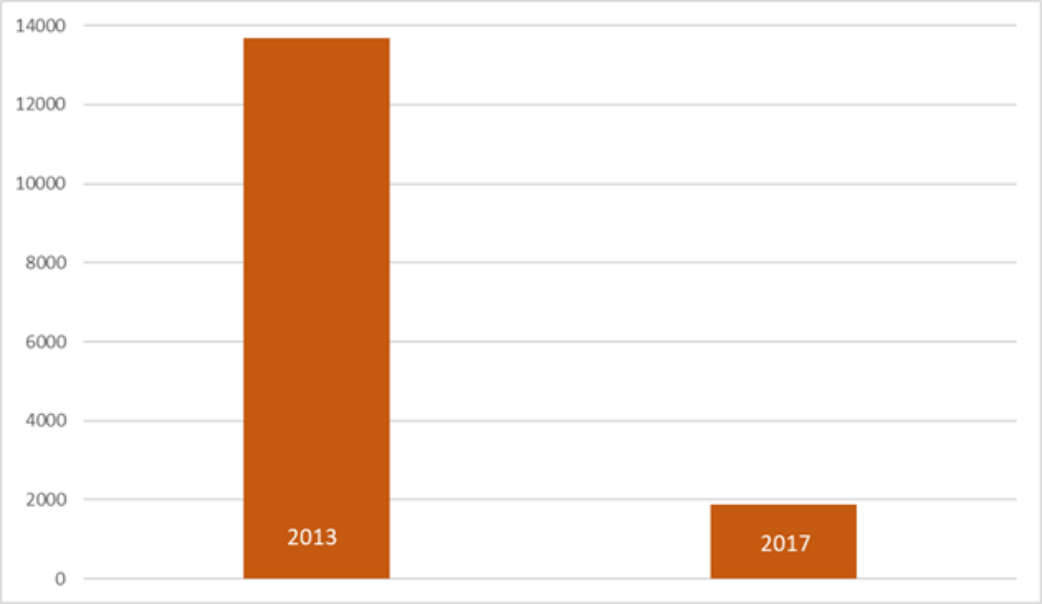
Večina gozdov v občini je ocenjena z zelo veliko (64,9 %) in veliko požarno ogroženostjo (34,2 %), le 0,9 % pa ima srednjo stopnjo ogroženosti (ZGS, 2019) (Preglednica 6.14).

Preglednica 6.14: Delež gozdnih površin v MOK (%) glede na požarno ogroženost (ZGS, 2019).

Stopnja ogroženosti	Površina gozda (ha)	Delež gozdnih površin (%)
srednja	140	0,9
velika	4982	34,2
zelo velika	9457	64,9

Zlasti v času poletnih suš je pogosto razglašena velika požarna ogroženost na območju celotne občine. Večji gozdni požari so bili v letu 2012 na Črnem Kalu in leta 2016 na Kraškem robu, kar se odraža v večjem sanitarnem poseku v letih 2013 in 2017 (Slika 6.12). V obeh primerih je pogorelo približno 200 ha gozda. Opuščeni travniki, pašniki in grmišča z veliko količino gorljivega materiala, slaba prehodnost zaradi neurejenih poti in kolovozov, slaba odprtost gozdov z gozdnimi cestami ter s tem zmanjšana možnost hitre intervencije v primeru požara povečujejo požarno ogroženost gozdov v občini.

Glavni povzročitelj gozdnih požarov v MOK je železniška proga. Območje proge Divača – Koper je razvrščeno v najvišjo, 1. stopnjo požarne ogroženosti (Poročilo o stanju okolja v MOK, 2019).



Slika 6.12: Sanitarni posek (m³) zaradi požarov v MOK v letih 2013 in 2017 (ZGS 2013, 2017).

Organizacijsko in tehnično protipožarno varstvo je v MOK ustrezno urejeno. Za izvrševanje posameznih nalog s področja varstva pred požarom in gasilstva skrbijo MOK, Občinski štab za civilno zaščito Mestne občine Koper, Javni zavod gasilska brigada koper Koper, Poklicna gasilska enota Luka Koper, Obalna gasilska zveza Koper, prostovoljna gasilska društva ter druge organizacije in strokovne službe. Pri opazovanju in z nasveti pri gašenju gozdnih požarov sodelujejo tudi uslužbenci ZGS. Požarne poseke se redno vzdržuje in dopolnjuje. Izvaja se tudi preventivna protipožarna dejavnost s postavitvijo opozorilnih napisov ter seznanjanjem prebivalstva o nevarnosti požarov.

Kazalnik vpliva: Ogroženost črnega bora zaradi bolezni in škodljivcev

V zaledju MOK sestoji črnega bora (*Pinus nigra var. austriaca*) že desetletja predstavljajo estetsko značilnost krajine, vendar jih je potrebno zaradi slabega zdravstvenega stanja in ponekod tudi že fiziološkega propadanja zaradi starosti intenzivneje uvajati v obnovo in jih nadomeščati s panjevci toploljubnih listavcev.

Črni bor je edino drevo, ki je bilo sposobno preživeti in rasti na izjemno skromnih rastiščih in v neugodnih podnebnih razmerah golega Krasa, hkrati pa jebilo tudi ekonomsko zanimivo (Kranjc, 2009). Nudil je zavetje domačim listavcem za ponovno osvajanje davno degradiranih rastišč. V začetnih sukcesijskih fazah se je odlično uveljavil, prispeval k izboljšanju rastiščnih razmer in se spontano širil (Jurc, Jurc, 2013). Črni bor je tudi ekonomsko zanimiva drevesna vrsta, vendar s staranjem postajajo borovi sestoji vse bolj občutljivi na abiotske in biotske stresne dejavnike (Šinko,2013). Podnebne spremembe razgradnjo borovih sestojev še pospešujejo, naravno pa se večinoma ne obnavljajo (Jurc, Jurc, 2013). Na novih rastiščih je bilo v zadnjih 100 in več letih zdravje črnega bora prizadeto predvsem zaradi občasnih lokalnih ali veliko-površinskih namnožitev škodljivcev. Predvsem so bili pomembni pinijev sprevodni prelec (Thaumetopoea pityocampa), zavijač borovih poganjkov (Rhyacionia buoliana), navadna borova grizlica (Diprion pini), rjava borova grizlica (Neodiprion sertifer) ter podlubniki, ki pa niso ogrozili njegovega obstoja. V zadnjih

30 letih sestoje črnega bora vse pogosteje in usodneje ogrožajo bolezni, med katerimi so najpomembnejše sušica najmlajših borovih poganjkov (Diplodia pinea in sušenje borovih vej (Cenangium ferruginosum). Vse naštete bolezni so značilne za bore, ki rastejo izven naravnega areala in se pojavijo predvsem ob močni suši ali toči. Na borih se pojavlja tudi rdeča pegavost borovih iglic (Dothistroma pini in D. septosporum), ki se naglo širi v zadnjih letih in je na seznamu reguliranih ne-karantenskih bolezni.

Kazalnik vpliva: Ogroženost listavcev zaradi bolezni in škodljivcev

V MOK so poglaviten vzrok za širjenje bolezni in škodljivcev vedno pogostejša in dlje trajajoča sušna obdobja, kar se odraža v slabi vitalnosti dreves. Med listavci so še posebej ogroženi domači kostanj, črni gaber in hrasti na sušnejših rastiščih (GGE Istra 2019-2028). Bolezni in škodljivci, ki ogrožajo listavce, imajo torej velik potencialni vpliv na gozdove v občini.

Domači kostanj je v preteklih letih močno prizadela kostanjeva šiškarica (*Dryocosmus kuriphilus*), kar je v kombinaciji s kostanjevim rakom (*Cryphonectria parasitica*) povzročilo množičen propad kostanjevih dreves. V zadnjih letih se močno širi sušenje črnega gabra, ki ga povzroča gliva *Botryosphaeria dothidea*. Panjevci črnega gabra so posledično nevitalni in pospešeno propadajo. Običajno jih nadomeščajo drogovnjaki hrastov. V MOK se v zadnjih letih pojavlja še ena, prej neznana bolezen, pooglenitev hrastov, ki jo povzroča gliva *Biscogniauxia mediterranea*. Bolezen prizadene predvsem cer in povzroča sušenje vej, vrhov krošenj in celih dreves. Najbolj je prizadeto panjevsko drevje na najslabših rastiščih in suhih legah. V 2020 je puhasti hrast in cer na celotnem področju zelo poškodovala gliva *Dicarpella dryina*, ki povzroča hrastovo listno pegavost. Ta gliva se rada pojavlja v bolj vlažnih letih, ko je več padavin. V občini se pojavlja tudi jesenov ožig, ki ga povzroča gliva *Hymenoscyphus fraxineus*.

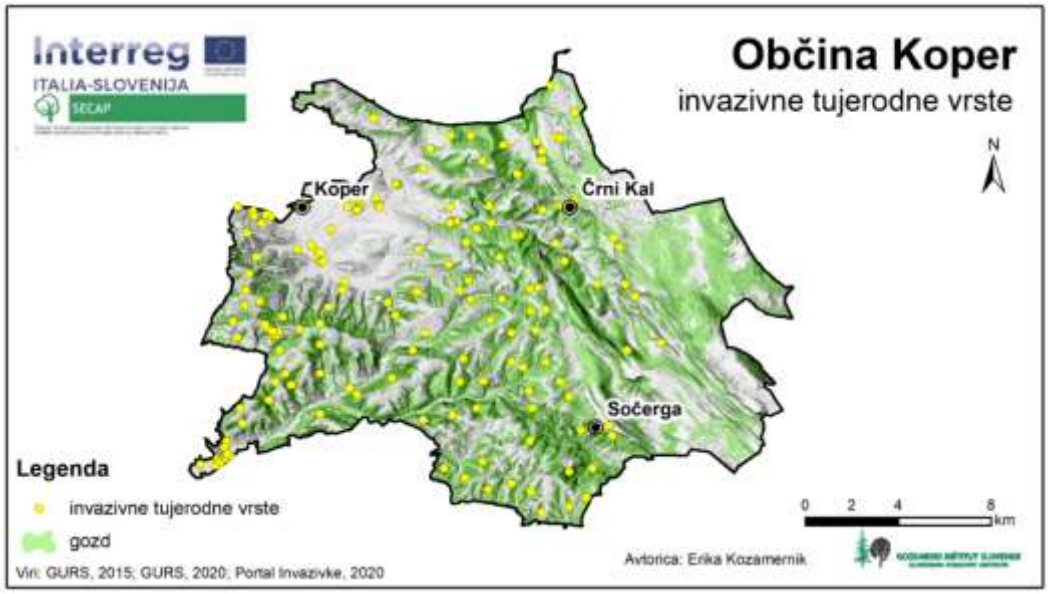
Kazalnik vpliva: Invazivne tujerodne vrste (ITV)

Invazivne tujerodne vrste (ITV) imajo lahko izjemno velik vpliv na gospodarstvo in ekonomijo. O tem priča vnos tujerodne robinije v začetku prejšnjega stoletja, ki se je hitro močno razširila in daje danes močan pečat gozdovom in krajini v MOK.

V sistemu Invazivke (www.invazivke.si) je bilo v občini na dan 30. 10. 2020 zabeleženo 19 različnih ITV (Slika 6.13, Preglednica 6.15). Večino najdb je bilo zabeleženih v Koprskem gričevju in vzdolž Kraškega roba. Najpogostejša ITV je bolezen kostanjev rak, ki ga povzroča gliva *Cryphonectria parasitica*. Pogosto je bila najdena tudi platanova čipkarka (*Corythucha ciliata*), med pogostejšimi ITV v MOK pa sta bili tudi holandska brestova bolezen (*Ophiostoma novo-ulmi*) in drevesna vrsta veliki pajesen (*Ailanthus altissima*).

Luka Koper predstavlja vstopno točko za veliko invazivnih tujerodnih vrst, ki se lahko potencialno prenesejo iz drugih kontinentov ali držav. Zato v sami Luki Koper kot tudi njeni okolici fitosanitarni inšpektorji in fitosanitarni pregledniki redno opravljajo zdravstvene preglede in iščejo karantenske organizme, kakor je planirano v programu preiskav za ugotavljanje navzočnosti škodljivih organizmov rastlin, ki ga vsako leto sprejme Uprava RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin. Gozdarski inštitut Slovenije vsako leto v okolici Luke Koper postavi kontrolne pasti za več karantenskih škodljivih organizmov, med njimi so pasti za hrošče iz družine žagovinarjev (*Monochamus* spp.), ki so vektorji borove ogorčice (*Bursaphelenchus xylophilus*), postavljajo pa

tudi pasti tudi za vektorje borovega smolastega raka (*Fusarium circinatum*) in pasti za druge tujerodne vrste žuželk.



Slika 6.13: Pojav invazivnih tujerodnih vrst v MOK (sistem Invazivke: www.invazivke.si, 30.10. 2020).

Preglednica 6.15: Seznam invazivnih tujerodnih vrst v MOK, ki so bile zabeležene v sistemu Invazivke: www.invazivke.si (30.10. 2020).

Latinsko ime	**Slovensko ime**	**Št. zapisov**
Ailanthus altissima	veliki pajesen	535
Ambrosia artemisiifolia	pelinolistna žvrklja, ambrozija	17
Amorpha fruticosa	navadna amorfa	51
Biscogniauxia mediterranea	pooglenitev hrastov	1
Catalpa bignonioides	cigarovec	3
Corythucha ciliata	platanova čipkarka	1000
Cryphonectria parasitica	kostanjev rak	2395
druga tujerodna vrsta	druga tujerodna vrsta	799
Erigeron annuus	enoletna suholetnica	129
Eutypella parasitica	javorov rak	5
Fallopia baldschuanica	grmasti slakovec	3
Fallopia sp. *(F. japonica* in *F. x bohemica)*	dresnik (japonski in češki dresnik)	10
Halyomorpha halys	marmorirana smrdljivka	1
Koelreuteria paniculata	latnati mehurnik	1
Ophiostoma novo-ulmi	holandska brestova bolezen	336
Paulownia tomentosa	pavlovnija	5
Phyllostachys sp.	bambusi	100
Prunus laurocerasus	lovorikovec	50
Pueraria montana var. *lobata*	kudzu	100
	SKUPAJ	**5541**

6.2.4.2. Izpostavljenost in občutljivost gozdov dejavnikom družbenega okolja

Z gospodarskega vidika gozdovi v MOK predstavljajo tržno manj pomemben surovinski vir, ki ni v celoti izkoriščen. Gospodarski učinek gozdov je močno odvisen od kakovosti iz gozdov pridobljenega lesa ter dodane vrednosti, ustvarjene v gozdarski dejavnosti (Gale 2011).

Kazalnik vpliva: Število izvajalcev del v gozdarstvu

V spletnem informacijskem sistemu MojGozdar (https://www.mojgozdar.si/) za MOK ni navedenih izvajalcev, ki bi bili ustrezno registrirani za opravljanje gozdarskih dejavnosti (Triplat s sod., 2018). To kaže na majhen pomen tovrstne dejavnosti v občini.

Kazalnik vpliva: Količine in potencial lesa in gozdov

Poznavanje možnih in dejanskih količin lesne surovine iz gozdov, glede na drevesno vrsto, dimenzije in kakovost, je pomemben kazalnik stanja gozdarske industrije, odraža pa tudi stanje tržnih razmer in rabe lesa (Ščap s sod.,2014).

Podatke o teoretičnem in dejanskim tržnim potencialom lesa v obdobju 2009–2013 smo pridobili iz spletnega portala WCM (http://wcm.gozdis.si/ocene-potencialov, dostop 27. 3. 2020) ter iz analize Ščap s sod. (2014). Teoretični tržni potencial je maksimalna količina lesa, ki bi jo lahko posekali in ponudili na trgu in bi pri tem še zagotavljali trajnostno gospodarjenje z gozdovi. Dejanski tržni potencial temelji na podatkih o povprečni količini lesa, ki je bila letno posekana v obdobju 2009–2013 (evidentiran posek po podatkih ZGS), in se je v tem času ponujala na trgu. Ne vključuje lesa za lastne potrebe v gospodinjstvih. Iz razmerja med njima lahko ocenimo izkoriščenost tržnega potenciala lesa, pri čemer smo ločeno prikazali količine in potencial hlodov smreke in jelke srednjega premera od 20 do 59 cm, hlodov listavcev ter lesa slabše kakovosti za energetske namene (Preglednica 6.16). Podatki od leta 2014 dalje niso vključeni v analizo.

Preglednica 6.16: Ocena količin in potencialov lesa v MOK v obdobju 2009–2013 (Ščap s sod. 2014, spletni portal WCM, http://wcm.gozdis.si/ocene-potencialov, dostop 27. 3. 2020).

Vrsta sortimentov	Tržni potencial	Enota	MOK	Slovenija
Les slabše kakovosti listavcev	Teoretični	t suhe snovi	7452	1.230.000
	Dejanski	t suhe snovi	453	360.000
	Izkoriščenost	**%**	**6**	**29**
Les slabše kakovosti iglavcev	Teoretični	t suhe snovi	2452	220.000
	Dejanski	t suhe snovi	1301	110.000
	Izkoriščenost	%	**53**	50
Les slabše kakovosti skupaj	Teoretični	t suhe snovi	9904	1.450.000
	Dejanski	t suhe snovi	1754	470.000
	Izkoriščenost	**%**	**18**	**32**
Hlodi listavcev	Teoretični	m^3 brez skorje $leto^{-1}$	2208	410.000
	Dejanski	m^3 brez skorje $leto^{-1}$	160	210.000
	Izkoriščenost	**%**	**7**	**51**
Hlodi smreke in jelke debeline 20-59 cm	Teoretični	/	/	/
	Dejanski	m^3 brez skorje leto-1	**0**	**1.240.000**
Površina		ha	30.315	1.183.433

Ocene količin in potencialov lesa slabše kakovosti v MOK nakazujejo, da je bilo izkoriščenih le 18 % teoretičnega tržnega potenciala, pri čemer je bila izkoriščenost večja za les slabše kakovosti iglavcev (53 %) kot les listavcev (6 %). Izkoriščenost tržnega potenciala hlodov listavcev je bila 7 %. Za vse obravnavane gozdno-lesne sortimente je izkoriščenost znatno manjša kot na ravni celotne Slovenije.

6.2.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja gozdarstvo

Dejanski vpliv podnebnih sprememb na gozdarstvo je poleg ogroženosti gozdov odvisen tudi od izvedenih ukrepov prilagajanja na novo nastali položaj. Pri tem ločimo ukrepe za prilagajanje gozdov kot ekosistemov ter ukrepe za prilagajanje gospodarjenja z gozdovi, lastnikov in gospodarstva, povezanega z gozdom (gozdarstvo, lesno-predelovalna industrija, energetika, idr.).

Predlagani ukrepi za prilagajanje gozdarstva in s tem zmanjšanje negativnih vplivov podnebnih sprememb so:

- Ohranjanje stabilnega deleža gozdnatosti v kmetijski krajini in ohranjanje kmetijskih površin pred zaraščanjem.
- Vzpostavitev in ohranjanje vetro-zaščitnih pasov, mejic in omejkov z namenom zmanjševanja ogroženosti kmetijskih površin zaradi močnih sunkov vetra in vetrne erozije.
- V sodelovanju z lokalno skupnostjo spodbujati, svetovati in usmerjati ohranjanje in povečanje dostopnih površin mestnih gozdov ter povezovanje z zelenimi površinami v zaledju v »zeleni sistem« na pretežno urbanizirani Obali s poudarkom na rekreaciji in turizmu.
- Vzpostavitev javne službe za upravljanje z gozdovi v lasti MOK v sodelovanju z Zavodom za gozdove Slovenije v smislu »dobrega gospodarja« ter spodbujanje večnamenske vloge teh gozdov s poudarkom na protipožarni varnosti, rekreaciji, turizmu in izobraževanju.
- Sprememba strukture gozdov (večja pestrost avtohtonih drevesnih vrst, bolj uravnoteženo razmerje razvojnih faz, idr.) z namenom krepitve odpornosti gozdov.
- Sestoji črnega bora naj se postopoma nadomeščajo z avtohtonimi hrastovimi sestoji, kar pomeni naravnejšo sestavo in zgradbo gozda, posledično pa tudi manjšo požarno ogroženost celotnega prostora.
- Ohranjanje debeljakov hrasta zaradi izjemnega pomena pri ohranjanju biotske pestrosti ter zaviranju širjenja tujerodne robinije.
- Zagotoviti ohranjanje ugodnega stanja habitatnih tipov in kvalifikacijskih vrst Nature 2000.
- Načrtovanje in izvajanje proti-erozijskih ukrepov v gozdovih za zmanjševanje erozijske ogroženosti infrastrukture ter preprečevanje proženja zemeljskih plazov.
- Za zmanjšanje požarne ogroženosti gozdov in negativnih vplivov, ki jih povzročajo gozdni požari, je potrebno dograditi in redno vzdrževati mrežo protipožarnih prometnic,

zmanjšati požarno ogroženost ob železniški progi Divača - Koper, gozdove pa usmerjati k požarno bolj odpornim oblikam.

- Povezovanje lastnikov ali koncentracija izrazito razdrobljene gozdne posesti za bolj učinkovito gospodarjenje z gozdovi.
- Ozaveščanje in spodbujanje zasebnih lastnikov gozdov za bolj učinkovito in varno delo ter gospodarjenje z gozdom. Lastnike gozdov želimo tudi spodbujati k sečnji, izvajanju gojitvenih del ter vlaganju v gozdove.
- Pospeševanje odpiranja zaprtih predelov gozdov z gozdno infrastrukturo (gozdne vlake, gradnja novih in vzdrževanje obstoječih protipožarnih presek) za bolj učinkovito gospodarjenje z gozdovi, zlasti preventivno varstvo gozdov.
- Povečanje sredstev in kadrov za delovanje javne gozdarske službe.
- Ozaveščanje in spodbujanje prebivalstva, javnih ustanov in investitorjev za večjo rabo lesne biomase kot OVE.

Podrobnejši opis možnih ukrepov je predstavljen v nadaljevanju. Ti ukrepi bodo morali biti podprti tudi z vključitvijo ciljev prilagajanja in usmeritev za njihovo doseganje v naslednjo generacijo gozdnogospodarskih načrtov, za katere je odgovoren Zavod za gozdove Slovenije. Hkrati bi morali biti vključeni v strateške dokumente na občinski in regionalni ravni, kot so na primer Občinski program varstva okolja, Koper Zdravo mesto, Strategija razvoja in trženja turizma, Program varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami, Trajnostna urbana strategija mesta, Lokalni energetski koncept, Strategija Koper – pametno mesto, Strateška izhodišča prostorskega razvoja Mestne občine Koper, idr..

6.2.6. Ocena ranljivosti sektorja gozdarstvo

Ocena ranljivosti sektorja gozdarstvo obravnava informacije o izpostavljenosti MOK trenutnemu stanju podnebja in pričakovanim podnebnim spremembam ter vključuje informacije o občutljivosti naravnega in družbenega okolja, kar skupaj poda oceno potencialnih vplivov za gozdarski sektor. Preglednica 6.17 prikazuje oceno ranljivosti trenutnega stanja gozdarskega sektorja s kazalniki za potencialne vplive, sposobnost prilagajanja ter ranljivost.

Preglednica 6.17: Ocena ranljivosti trenutnega stanja sektorja gozdarstvo v MOK z analizo potencialnih vplivov podnebnih sprememb ter oceno sposobnosti prilagajanja na vplive podnebnih sprememb.

Segment sektorja	Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivost
		opis	Številčna ocena (1-5)	opis	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)
Naravno okolje	Žled	Žled se pojavlja pozno jeseni ali pozno pozimi v hribih dinarskega gorstva in je najbolj izrazit v pasu od 400 do 1000 metrov nadmorske višine. Mestna občina Koper je razmeroma neogrožena glede žleda, saj se pojavlja le na območju Podgorskega krasa.	2	Mestna občina Koper je razmeroma neogrožena glede žleda.	2	2	3
	Veter	Ekstremne nevihte in močni sunki vetra lahko v gozdu povzročijo vetrolome. Značilna vetrova v Mestni občini Koper sta burja in jugo, ki pa v zadnjem desetletju nista povzročila večjih vetrolomov v gozdu.	3	Gozdarska stroka se prilagaja na možnejše delovanje vetra z uvajanjem manj občutljivih drevesnih vrst pri obnovi poškodovanih gozdov (npr.z ustvarjanjem bolj mešanih sestojev z naravno sestavo drevesnih vrst ter ugodnejšim razmerjem razvojnih faz za večjo mehansko odpornost na veter).	3	3	
	Zemeljski plazovi	Obstoječa erozijska območja v Mestni občini Koper so zelo obsežna, saj zavzemajo tako rekoč vse reliefno razgibane predele. Zemeljski plazovi trenutno ogrožajo le stanovanjsko - gospodarske objekte v vasi Krnica, sicer na polzenje in plazenje v porečju Dragonje opozarjajo nagnjeni in podrti kamniti zidovi.	3	Erozijska ogroženost je v Mestni občini Koper zelo obsežna. Nastanek plazov lahko povzročijo dolgotrajni nalivi. Ob aktiviranju plazov bi bilo ogroženo predvsem premoženje (stanovanjske hiše, gospodarska poslopja, cestno infrastrukturo, prometne povezave, kmetijske in gozdne površine,...), koristi uporabnikov in varno izvajanje gozdnih del, obstaja pa tudi neposredna ogroženost stanovanjsko - gospodarskih objektov. Majhna vlaganja Mestne občine Koper ter Republike Slovenije v proti-erozijske ukrepe kljub veliki erozijski ogroženosti.	3	3	
	Gozdni požar	Gozdni požari izbruhnejo v primeru ekstremno visokih temperatur zraka ter dlje časa trajajoče suše. Zlasti v času poletnih suš je pogosto razglašena velika požarna ogroženost na območju celotne občine. Glavni povzročitelj gozdnih požarov v Mestni občini Koper je železniška proga Divača – Koper.	4	Kar 99 % gozdov v Mestni občini Koper je ocenjena s veliko in zelo veliko stopnjo požarne ogroženosti. Opuščeni travniki, pašniki in grmišča z veliko količino gorljivega materiala, slaba prehodnost zaradi neurejenih poti in kolovozov, slaba odprtost gozdov z gozdnimi cestami ter s tem zmanjšana možnost hitre intervencije v primeru požara povečujejo požarno ogroženost gozdov v občini. Glavni povzročitelj gozdnih požarov v Mestni občini Koper je železniška proga Divača – Koper. Organizacijsko in tehnično protipožarno varstvo je v Mestni občini Koper ustrezno urejeno. V sklopu preventivnega protipožarnega varstva so bile zgrajene protipožarne preseke in postavljeni opozorilni napisi ter seznanjanje prebivalstva o nevarnosti požarov.	4	4	
	Ogroženost navadne črnega bora zaradi bolezni in škodljivcev	V zaledju Mestne občine Koper sestoji črnega bora že desetletja predstavljajo estetsko značilnost krajine, vendar jih je potrebno zaradi slabega zdravstvenega stanja in ponekod tudi že fiziološkega propadanja zaradi starosti intenzivneje uvajati v obnovo in jih nadomeščati s panjevci toploljubnih listavcev.	3	Sestoje črnega bora so prizadele občasne lokalne ali veliko-površinske namnožitve škodljivcev, ki pa niso ogrozili njegovega obstoja. V zadnjih 30 letih sestoje črnega bora vse pogosteje in usodneje ogrožajo bolezni, značilne za bore, ki rastejo izven naravnega areala in se pojavijo predvsem ob močni suši ali toči: sušica najmlajših borovih poganjkov in sušenje borovih vej. Od njih se razlikuje rdeča pegavost borovih iglic, ki se naglo širi v zadnjih letih in je na seznamu reguliranih ne karantenskih bolezni.	3	3	
	Ogroženost listavcev zaradi bolezni in škodljivcev	V Mestni občini Koper so poglaviten vzrok za širjenje bolezni in škodljivcev vedno pogostejša in dlje trajajoče sušna obdobja, kar se odraža v slabi vitalnosti dreves. Med listavci so še posebej ogroženi domači kostanj, črni gaber in hrasti na sušnejših rastiščih.	3	Domači kostanj je v preteklih letih močno prizadela kostanjeva tiščarica, kar je v kombinaciji s kostanjevim rakom povzročilo množičen propad kostanjevih dreves. V zadnjih letih se močno širi sušenje črnega gabra, pojavlja se tudi prej neznana bolezen pooglenitev hrastov. V občini se pojavlja tudi jesenov ožig.	3	3	
	Invazivne tujerodne vrste (ITV)	V Mestni občini Koper so prisotne ITV, ki imajo velik potencial za razširitev in slabljenje velikega jesena, bresta ter javorjev. Vstopno točko za veliko invazivnih tujerodnih vrst predstavlja Luka Koper.	3	ITV imajo lahko izjemno velik vpliv na gospodarstvo in ekonomijo. To velja predvsem za bolezni in škodljivce, medtem, ko invazivne tujerodne rastline v gozdovih negativno vplivajo na biotsko raznovrstnost. Luka Koper predstavlja vstopno točko za veliko invazivnih tujerodnih vrst in karantenskih organizmov, ki jih s namaščanjem kontrolnih pasti skuša zaznati Gozdarski inštitut Slovenije.	3	3	

Segment sektorja	Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivost
		opis	Številčna ocena (1-5)	opis	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)
Družbeno okolje	Število izvajalcev del v gozdarstvu	V spletnem informacijskem sistemu MojGozdar za Mestno občino Koper ni navedenih izvajalcev del v gozdarstvu. To kaže na majhen pomen tovrstne dejavnosti v občini.	2	V občini ni interesa za opravljanje gozdarskih dejavnosti. Na to vpliva izrazito razdrobljena gozdna posest, majhen interes za gospodarjenje z gozdom ter nepovezanost lastnikov gozdov v pravne subjekte z namenom skupnega izvajanja del v gozdovih. Problematično je zmanjševanje sredstev in kadrov za delovanje javne gozdarske službe ter za usposabljanje izvajalcev del gozdarstvu.	2	2	
	Količine in potencial lesa in gozdov	V Mestni občini Koper je bila v obdobju 2009-2013 izkoriščena le 18 % teoretičnega tržnega potenciala lesa slabše kakovosti, pri čemer je bila izkoriščenost večja za les iglavcev (53 %) kot les listavcev (6 %). Izkoriščenost tržnega potenciala hlodov listavcev je bila 7 %.	2	Nestabilen trg gozdnih lesnih sortimentov, saj zaradi velikopovršinskih ujm in poškodovanih gozdov prihaja do velike ponudbe in padca cen manjvrednih gozdnih lesnih sortimentov. Negativno vpliva nepovezanost lastnikov gozdov v profitne pravne subjekte z namenom skupnega nastopa na trgu gozdnih lesnih sortimentov. Negativno vpliva počasno preusmerjanja lesne industrije iz predelave lesa iglavcev v predelavo lesa listavcev.	2	2	

6.2.7. Ocena tveganja sektorja gozdarstvo

Ocena tveganja je podana kot sprememba ranljivosti na podnebne spremembe v prihodnosti glede na ranljivost v referenčnem obdobju, pri čemer se upošteva tudi ranljivost v referenčnem obdobju (Slika 6.14). Upošteva spremembe izpostavljenosti, ki so posledica podnebnih sprememb glede na referenčno obdobje 1981-2010, morebitnih sprememb občutljivost sektorja in sprememb

Slika 6.14: Ocena ranljivosti sektorja gozdarstvo v MOK v referenčnem obdobju 1981 – 2010 ter obdobjih 2011 – 2040 in 2041 – 2070.

sposobnosti prilagajanja sektorja. Gre za tveganje, ki je posledica spremenjenega podnebja v prihodnosti.

Glavni kazalniki ranljivosti na podnebne spremembe za sektor gozdarstva v MOK so:

Veter

Vetrovnost je v MOK zelo izrazita zaradi intenzivne izmenjave zračnih mas nad vzpetimi deli (Kraški rob) in nižje ležečimi obalnimi predeli. Značilna vetrova v MOK sta burja in jugo, ki pa v zadnjem desetletju nista povzročila vetrolomov. Najmočnejša in sunkovita je burja, ki prevladuje v zimskem času. Največji vpliv ima na kraškem delu občine ter po kraških poljih. Glede na scenarije podnebnih sprememb bodo ekstremne nevihte in močni sunki vetra pogostejši in bolj intenzivni. Gozdarska stroka in lastniki gozdov se na tveganje zaradi vetrolomov prilagajajo z zmanjševanjem deleža iglavcev v gozdovih, z ustvarjanjem bolj mešanih sestojev z naravno sestavo drevesnih vrst ter ugodnejšim (uravnovešenim) razmerjem razvojnih faz. Učinki teh ukrepov bodo najverjetneje vidni šele v obdobju 2041–2070.

Zemeljski plazovi

Po napovedih scenarijev se bo jakost in pogostnost izjemnih padavinskih dogodkov povečala. MOK bo še bolj izpostavljena nevarnosti delovanja erozije, hudourniškim procesom, plazenju ter proženju zemeljskih plazov. Zemeljski plazovi lahko ogrožajo cestno infrastrukturo, prometne povezave ter varno izvajanje gozdnih del.

Gozdni požari

Že zdaj je v MOK 99 % gozdov požarno ogroženih. Zlasti v času poletnih suš je pogosto razglašena velika požarna ogroženost na območju celotne občine. Glavni povzročitelj gozdnih požarov v občini je železniška proga Divača – Koper. Zato bi bilo priporočljivo izvesti ukrepe, ki bi zmanjšali znano tveganje. Zaradi sušnih rastišč in prepletanja travišč, gozda in grmišč so najbolj ogroženi borovi sestoji in sestoji toploljubnih listavcev na južnih in sušnih legah. V MOK se bo dvig temperature zraka v 21. stoletju nadaljeval v vseh letnih časih ne glede na scenarij izpustov toplogrednih plinov. To lahko vpliva na še povečano požarno ogroženost gozdov, sploh v obdobju 2041 - 2070.

Ogroženost črnega bora zaradi bolezni in škodljivcev

Črni bor je edino drevo, ki je bilo sposobno preživeti in rasti na izjemno skromnih rastiščih in v neugodnih podnebnih razmerah golega Krasa. Vendar pa zaradi slabega zdravstvenega stanja in starosti sestoji črnega bora trenutno propadajo. Zdravje črnega bora je prizadeto predvsem zaradi občasnih lokalnih ali veliko-površinskih namnožitev škodljivcev ter bolezni, ki prizadenejo bore izven naravnega areala predvsem ob močni suši ali toči. Podnebne spremembe razgradnjo sestojev črnega bora še pospešujejo, naravno pa se gozdovi črnega bora ne obnavljajo.

Ogroženost listavcev zaradi bolezni in škodljivcev

Populacije žuželk, ki ob namnožitvah lahko povzročajo obsežne poškodbe dreves, bodo v prihodnosti različno reagirale na spremenjene razmere zaradi podnebnih sprememb. V MOK so poglaviten vzrok za širjenje bolezni in škodljivcev vedno pogostejša in dlje trajajoča sušna obdobja, kar se odraža v slabi vitalnosti dreves. Med listavci so še posebej ogroženi domači kostanj, črni gaber in hrasti na sušnejših rastiščih. Bolezni in škodljivci, ki ogrožajo listavce, imajo torej velik potencialni vpliv na gozdove v občini.

Invazivne tujerodne vrste (ITV)

Z nastajanjem velikih vrzeli v poškodovanih gozdovih zaradi gozdni požarov ter po sanitarnem poseku so razmere za širjenje ITV zelo ugodne. Pogosto njihova širitev nehote sovpada z gradnjo ali obnovo prometne infrastrukture. V MOK je dodaten dejavnik tveganja Luka Koper, ki predstavlja vstopno točko za veliko invazivnih tujerodnih vrst, ki se lahko potencialno prenesejo iz drugih kontinentov ali držav. Glede na scenarije podnebnih sprememb bodo razmere za širitev ITV v prihodnosti še ugodnejše. Rastlinske ITV so pogosto bolj konkurenčne od avtohtonih rastlinskih vrst v primeru višjih temperatur zraka, hkrati večina še nima bolezni ali škodljivcev. Večala se bo tudi ogroženost domačega kostanja, velikega jesena, bresta ter javorjev zaradi ITV bolezni.

Količine in potencial lesa in gozdov

Glede na napovedi scenarijev podnebnih sprememb v MOK lahko pričakujemo vedno pogostejše in obsežnejše ujme ter izbruhe bolezni in škodljivcev v gozdovih. To bo še povečalo potencial lesa slabše kakovosti, v obdobju 2011 – 2040 iglavcev in listavcev, v obdobju 2041 - 2070 pa samo še listavcev. Hkrati pričakujemo v obdobju 2011 – 2040 še intenzivnejšo urbanizacijo ter opuščanje kmetijskih površin v občini, kar bo vplivalo na še manjši interes lastnikov gozdov za vlaganja v gozdove in gospodarjenje z njimi. Posledično pričakujemo upadanje izkoriščenosti lesa v MOK. Predvidevamo, da se bodo nadaljevale investicije v zasebne ogrevalne sisteme z lesno biomaso in bo lokalna samooskrba z energentom višja.

Ranljivost sektorja gozdarstvo v MOK v referenčnem obdobju 1981 – 2010 smo ocenili z zmerno (3). V prihodnosti pa pričakujemo, da se bo ranljivost v skladu z napovedanimi vplivi podnebnih sprememb povečala. V obdobju 2011 – 2040 je ranljivost ocenjena z velika (4) ter v obdobju 2041 – 2070 tudi velika (4). Tveganje za sektor gozdarstva v občini je posledično ocenjeno za veliko (4) (Preglednica 6.18).

Preglednica 6.18: Ocena ranljivosti sektorja gozdarstvo v MOK, sestavljena iz devetih kazalnikov (sedmih kazalnikov za naravno okolje ter dveh kazalnikov za družbeno okolje), s pripadajočimi potencialnimi vplivi in sposobnostjo prilagajanja, po scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 v drugem obdobju (2041–2070) ter ocena tveganja.

Segment sektorja	Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivost	Tveganje	Skupna ocena tveganja
		opis	Številčna ocena (1-5)	opis	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)
Naravno okolje	Žled	Po napovedih se bo jeseni število padavinskih dni zmanjšalo, povečana pa bo jakost in pogostnost izjemnih padavin. Snežne padavine bodo redkejše in pogosteje bo padal dež. V prihodnosti pričakujemo trend upadanja žledenja.	2	Mestna občina Koper je razmeroma neogrožena glede žleda.	2	2		1	4
	Veter	Glede na scenarije podnebnih sprememb bodo ekstremne nevihte in močni sunki vetra pogostejši in bolj intenzivni.	4	Glede na scenarije podnebnih sprememb bodo ekstremne nevihte in močni sunki vetra pogostejši in bolj intenzivni. Gozdarska stroka se prilagaja na močnejše delovanje vetra z uvajanjem manj občutljivih drevesnih vrst pri obnovi poškodovanih gozdov (npr.z ustvarjanjem bolj mešanih sestojev z naravno sestavo drevesnih vrst ter ugodnejšim razmerjem razvojnih faz za večjo mehansko odpornost na veter).	4	4		4	
	Zemeljski plazovi	Po napovedih scenarijev se bo pogostnost in intenziteta ekstremnih padavinskih dogodkov povečala.	4	Občina bo še bolj izpostavljena nevarnosti delovanja erozije, hudourniškim procesom, plazenju ter proženju zemeljskih plazov.	4	4		4	
	Gozdni požar	V občini se bo dvig temperature zraka v 21. stoletju nadaljeval v vseh letnih časih. Količina poletnih padavin se ne bo bistveno spremenila, pač pa se bo v prihodnosti poleti nekoliko povečalo število vročih dni in tropskih noči ter število, trajanje in jakost vročinskih valov. To lahko vpliva na še povečano požarno ogroženost gozdov.	5	Opuščeni travniki, pašniki in gmišča z veliko količino gorljivega materiala, slaba prehodnost zaradi neurejenih poti in kolovozov, slaba odprtost gozdov z gozdnimi cestami ter s tem zmanjšana možnost hitre intervencije v primeru požara povečujejo požarno ogroženost gozdov v občini. Glavni povzročitelj gozdnih požarov v Mestni občini Koper je železniška proga Divača – Koper.	5	5	4	5	4
	Ogroženost črnega bora zaradi bolezni in škodljivcev	Sestoji črnega bora propadajo zaradi slabega zdravstvenega stanja in starosti. Zdravje črnega bora je prizadeto predvsem zaradi občasnih lokalnih ali veliko-površinskih namnožitev škodljivcev ter bolezni, ki prizadenejo bore izven naravnega areala predvsem ob močni suši ali toči.	5	Podnebne spremembe razgradnjo sestojev črnega bora pospešujejo, naravno pa se gozdovi črnega bora ne obnavljajo.	5	5		5	
	Ogroženost listavcev zaradi bolezni in škodljivcev	Populacije žuželk, ki ob namnožitvah lahko povzročajo obsežne poškodbe dreves, bodo v prihodnosti različno reagirale na spremenjene razmere zaradi podnebnih sprememb. Nekatere bolezni, ki jih povzročajo glive, bodo z veliko gotovostjo izbruhnile v povečanem obsegu predvsem po daljših sušnih in vročih obdobjih.	4	Zaradi vplivov podnebnih sprememb na zmanjševanje deleža iglavcev se bo delež listavcev v občini še povečeval. Povečala se bo tudi njihova ogroženost zaradi izbruhov bolezni in škodljivcev.	4	4		4	
	Invazivne tujerodne vrste (ITV)	V Mestni občini Koper so prisotne ITV, ki imajo velik potencial za razširitev in slabljenje velikega jesena, bresta ter javorjev. Vstopno točko za veliko invazivnih tujerodnih vrst predstavlja Luka Koper.	5	V Mestni občini Koper so prisotne ITV, ki imajo velik potencial za razširitev in slabljenje velikega jesena, bresta ter javorjev. Vstopno točko za veliko invazivnih tujerodnih vrst predstavlja Luka Koper.	5	5		5	

Segment sektorja	Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivost	Tveganje	Skupna ocena tveganja
		opis	številčna ocena (1-5)	opis	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)
Družbeno okolje	Število izvajalcev del v gozdarstvu	V občini ni interesa za opravljanje gozdarskih dejavnosti.	2	Pričakujemo še manjši interes za opravljanje gozdarske dejavnosti v občini zaradi vse večje urbanizacije in opuščanja kmetijske dejavnosti.	2	2		1	
	Količine in potencial lesa in gozdov	Glede na scenarije podnebnih sprememb lahko pričakujemo vedno pogostejše in obsežnejše ujme v gozdovih. To bo še povečalo potencial lesa slabše kakovosti, v obdobju 2011 – 2040 iglavcev in listavcev, v obdobju 2041 - 2070 pa samo še listavcev.	3	Po predvidevanjih se bodo v prihodnosti še poslabšala izkoriščenost potenciala lesa v občini zaradi izrazito razdrobljene gozdne posesti, majhnega interesa za gospodarjenje z gozdom ter nepovezanosti lastnikov gozdov v pravne subjekte z namenom skupnega izvajanja del v gozdovih. Predvidevamo, da se bodo nadaljevale investicije v ogrevalne sisteme z lesno biomaso in bo lokalna samooskrba z energentom še večja.	3	3		3	

6.2.8. Ključna sporočila sektorja gozdarstvo

Glavni dejavniki naravnega okolja, ki zaradi vpliva podnebnih sprememb ogrožajo gozdove v MOK, so gozdni požari, veter, zemeljski plazovi, bolezni in škodljivci na črnemu boru, bolezni in škodljivci listavcev ter invazivne tujerodne vrste. Najpomembnejši dejavniki družbenega okolja, ki so občutljivi na potencialne vplive podnebnih sprememb za sektor gozdarstvo v MOK, pa so količine in potencial lesa iz gozdov. Ukrepi prilagajanja podnebnim spremembam, s katerimi lahko občina zmanjša občutljivost sektorja gozdarstvo na podnebne spremembe in tudi izkoristi pozitivne učinke podnebnih sprememb, vključujejo:

- Ohranjanje stabilnega deleža gozdnatosti v kmetijski krajini in ohranjanje kmetijskih površin pred zaraščanjem.
- Vzpostavitev in ohranjanje vetro-zaščitnih pasov, mejic in omejkov z namenom zmanjševanja ogroženosti kmetijskih površin zaradi močnih sunkov vetra in vetrne erozije.
- V sodelovanju z lokalno skupnostjo spodbujati, svetovati in usmerjati ohranjanje in povečanje dostopnih površin mestnih gozdov ter povezovanje z zelenimi površinami v zaledju v »zeleni sistem« na pretežno urbanizirani Obali s poudarkom na rekreaciji in turizmu.
- Vzpostavitev javne službe za upravljanje z gozdovi v lasti MOK v sodelovanju z Zavodom za gozdove Slovenije v smislu »dobrega gospodarja« ter spodbujanje večnamenske vloge teh gozdov s poudarkom na protipožarni varnosti, rekreaciji, turizmu in izobraževanju.
- Spremembo strukture gozdov (večja pestrost avtohtonih drevesnih vrst, bolj uravnoteženo razmerje razvojnih faz, idr.) z namenom krepitve odpornosti gozdov.
- Sestoji črnega bora naj se postopoma nadomeščajo z avtohtonimi hrastovimi sestoji, kar pomeni naravnejšo sestavo in zgradbo gozda, posledično pa tudi manjšo požarno ogroženost celotnega prostora.
- Ohranjanje debeljakov hrasta zaradi izjemnega pomena pri ohranjanju biotske pestrosti ter zaviranju širjenja tujerodne robinije.
- Zagotoviti ohranjanje ugodnega stanja habitatnih tipov in kvalifikacijskih vrst Nature 2000.
- Načrtovanje in izvajanje proti-erozijskih ukrepov v gozdovih za zmanjševanje erozijske ogroženosti infrastrukture ter preprečevanje proženja zemeljskih plazov.
- Za zmanjšanje požarne ogroženosti gozdov in negativnih vplivov, ki jih povzročajo gozdni požari, je potrebno dograditi in redno vzdrževati mrežo protipožarnih prometnic, zmanjšati požarno ogroženost ob železniški progi Divača - Koper, gozdove pa usmerjati k požarno bolj odpornim oblikam.
- Povezovanje lastnikov ali koncentracija izrazito razdrobljene gozdne posesti za bolj učinkovito gospodarjenje z gozdovi.
- Ozaveščanje in spodbujanje zasebnih lastnikov gozdov za bolj učinkovito in varno delo ter gospodarjenje z gozdom. Lastnike gozdov želimo tudi spodbujati k sečnji, izvajanju gojitvenih del ter vlaganju v gozdove.

- Pospeševanje odpiranja zaprtih predelov gozdov z gozdno infrastrukturo (gozdne vlake, gradnja novih in vzdrževanje obstoječih protipožarnih presek) za bolj učinkovito gospodarjenje z gozdovi, zlasti preventivno varstvo gozdov.
- Povečanje sredstev in kadrov za delovanje javne gozdarske službe.
- Ozaveščanje in spodbujanje prebivalstva, javnih ustanov in investitorjev za večjo rabo lesne biomase kot OVE.

6.2.9. Viri

ARSO. 2014. Sneg, žled in padavine od 30. januarja do 7. februarja 2014. Ljubljana, Agencija RS za okolje, Urad za meteorologijo: 21 str.

Boček, J., Ferlin, D., Karničnik, M., Britovšek, J., Boček, M., Ahtik, G., Božič, B. 2014. Ocena potencialov za izkoriščanje OVE na območju občin Bovec, Kobarid, Tolmin, Cerkno in Koper. Kobarid, Posoški razvojni center, ADESCO menedžment, investicije in marketing za energetsko zanesljivost in konkurenčnost d.o.o.: str. 334.

Benko, Ester, 2020. Program projekta Koper - Zdravo mesto za obdobje od 2020 do 2024, Mestna občina Koper

Gozdarski inštitut Slovenije. 2017. Spletni informacijski sistem MojGozdar. www.mojgozdar.si, dostop 24. 3. 2020

Gričar, J. (ur.). 2014. Stanje primarne lesnopredelovalne industrije v jugovzhodni Evropi. ID:WOOD projekt. Ljubljana, Založba *Silva Slovenica*, Gozdarski inštitut Slovenije: str. 54.

IKGLR. 2018. Inšpektorat za kmetijstvo, gozdarstvo, lovstvo in ribištvo. Izvajanje del v gozdovih http://www.ikglr.gov.si/si/delovna_podrocja/izvajanje_del_v_gozdovih/; (februar 2018)

Invazivke - Osrednji elektronski informacijski sistem za invazivne tujerodne vrste v Sloveniji, www.invazivke.si. Gozdarski inštitut Slovenije, LIFE ARTEMIS (LIFE15 GIE/SI/000770) (datum prenosa podatkov).

Jurc, D. 2001. Rdeča trohnoba: povzročitelji. opis bolezni in ukrepi proti njej. - Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, 36 str.

Jurc, D., Jurc, M. 2013. "Pa so padali bolestno, nemo, bor za borom..." - boru na Krasu so šteti dnevi. Premene malodonosnih in vrstnospremenjenih gozdov. Zbornik razširjenih povzetkov. XXXI. Gozdarski študijski dnevi, Ljubljana, Sežana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 27–29 str.

Kastelec D. 1997. Pojav žleda v Sloveniji. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije: 10 str.

Kobler A., De Groot M., Kobal M. 2016. Analiza podatkov terenskega popisa posledic žleda januarja 2014. Projekt CRP Učinki žleda na gozdove glede na sestojne in talne značilnosti. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 78 str.

Krajnc, N. 2005. Ocenjevanje izbranih socialno-ekonomskih in okoljskih posledic rabe lesne biomase. Biotehniška fakulteta, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Ljubljana, Univerza v Ljubljani: Doktorska disertacija. 185 str.

Kranjc, A. 2009. History of Deforestation and Reforestation in the Dinaric Karst. Geographical Research, 47, 1: 15-23.

Marinšek A., Celarc B., Grah A., Kokalj Ž., Nagel T.A., Ogris N., Oštir K., Planinšek Š., Roženbergar D., Veljanovski T., Vochl S., Železnik P., Kobler A. 2015. Žledolom in njegove posledice na razvoj gozdov - pregled dosedanjih znanj. Gozdarski vestnik, 73, 9: 392-405.

Ogris, N., Košiček, B. 2009. Vzroki izredno obsežnega pojava sušice najmlajših borovih poganjkov (*Diplodia pinea*) v okolici Podgorja leta 2008. Novice iz varstva gozdov, 2, 2-4.

Ogris N. 2010. Priročnik za določevanje vzrokov poškodb drevja: medmrežna različica. www.zdravgozd.si

Ogris N., Jurc M. 2004. Posledice viharnega vetra na Pokljuki v letu 2002. Consequences of storm wind at Pokljuka in 2002. Gozdarski vestnik, 62, 7/8: str. 316-325

Ogris N., Pristov N., Kobler A. 2016. Model za kratkoročno napoved pojava žledoloma v Sloveniji. Napovedi o zdravju gozdov, 2016. URL: https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=29. DOI: 10.20315/NZG.29

Ogris N. 2007. Model zdravja gozdov v Sloveniji: doktorska disertacija. Ljubljana, [N. Ogris]: 138 str.

Ogris N. 2012. Prognostične osnove za varstvo gozdov Slovenije. Ljubljana, *Silva Slovenica*: 104 str.

Ogris N. 2020. Spletna aplikacija Invazivke: različica 3.1. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije. https://www.invazivke.si

Perko D., 1998. Regionalizacija Slovenije. Geografski zbornik XXXVIII, str. 11-57.

Pravilnik o gozdnih prometnicah. 2004. Uradni list RS, št. 104/2004.

Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih. 2006. Uradni list RS, št. 70 / 2006.

Pravilnik o varstvu gozdov s spremembami in dopolnitvami. 2009. Ur. l. RS, št. 114/2009, 31/2016.

Program upravljanja območij Natura 2000 za obdobje od 2015 do 2020. 2015, 2016. Vlada RS.

Resolucija o Nacionalnem programu varstva okolja 2005–2012 (ReNPVO). 2007. Uradni list RS, št. 2/2006.

Statistični urad Republike Slovenije (SURS) 2020

Ščap, Š., Triplat, M., Piškur, M., Krajnc, N. 2014. Metodologija za ocene potencialov lesa v Sloveniji. The methodology for wood potential assessment in Slovenia. *Acta Silvae et Ligni*, 105, 27-40.

Šinko, M., Roženbergar, D., Diaci, J. 2013. Ekonomska primerjava pristopov premen sestojev črnega bora na Krasu. XXXI. Gozdarski študijski dnevi, Ljubljana, Sežana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 43 - 46 str.

Triplat, M., Piškur, M., Krajnc, N. 2018. Spletni informacijski sistem MojGozdar.si. Gozdarski vestnik, 3(76), 141–151. http://dirros.openscience.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=8221

Triplat, M., Baša, M. and Škrk, N., 2019. Smernice za vrednotenje izvajalcev gozdarskih storitev: strokovna ocena MojGozdar. https://www.mojgozdar.si/ Gozdarski inštitut Slovenije, založba *Silva Slovenica*, Ljubljana.

Zakon o gasilstvu. Uradni list RS, št. 113/05, 23/19

Zakon o gozdnem reprodukcijskem materialu. Uradni list RS, št. 58/02, 85/02, 45/04, 77/11

Zakon o gospodarjenju z gozdovi v lasti Republike Slovenije. Uradni list RS, št. 9/2016.

Zakon o gozdovih s spremembami in dopolnitvami. Uradni list RS, št. 30/1993, 13/1998, 67/2002, 115/2006, 110/2007, 106/2010.

Zakon o divjadi in lovstvu. Uradni list RS, št. 16/04, 17/2008.

Zakon o varstvu pred požarom s spremembami in dopolnitvami. Uradni list RS, št. 3/07, 9/11, 83/12 in 61/17 – GZ.

Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami. Uradni list RS, št. 51/06, 97/10 in 21/18 – ZNOrg

Zakon o zdravstvenem varstvu rastlin. Uradni list RS, št. 62/07, 36/10, 40/14 – ZIN-B in 21/18 – ZNOrg

Zavod za gozdove Slovenije. 2019. Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Istra 2019-2028.

Zavod za gozdove Slovenije. 2020. Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Čičarija 2020 - 2029, ZGS GGN GGE Sežana.

Zavod za gozdove Slovenije. 2020. Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Istra 2019 - 2028, ZGS GGN GGE Sežana.

Zavod za gozdove Slovenije. 2018; 2019. Gozdni fondi. Podatkovna zbirka. Zavod za gozdove Slovenije

Zavod za gozdove Slovenije. 2018. Timber. Podatkovna zbirka o poseku gozdnega drevja. Zavod za gozdove Slovenije

Zavod za gozdove Slovenije. Lesna biomasa - Potenciali po občinah. http://www.zgs.si/delovna_podrocja/lesna_biomasa/potenciali_po_obcinah/index.html

Gasilske organizacije po Sloveniji - REGIJE http://www.gasilec.net/severno-primorska-regija

Lokalni energetski koncept Mestne občine Koper, 2013. Mestna občina Koper

Program varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami Mestne občine Koper za obdobje 2018 – 2022, 2018, Mestna občina Koper

STRATEGIJA RAZVOJA IN TRŽENJA TURIZMA V MESTNI OBČINI KOPER DO LETA 2025

Trajnostna urbana strategija mesta Koper, 2016. Mestna občina Koper

Občinski program varstva okolja Mestne občine Koper (2015 - 2020), 2014. Mestna občina Koper

Poročilo o stanju okolja v MOK, 2019. Mestna občina Koper

2000 Direktiva Sveta 2000/29/ES z dne 8. maja 2000 o varstvenih ukrepih proti vnosu organizmov, škodljivih za rastline ali rastlinske proizvode, v Skupnost in proti njihovemu širjenju v Skupnosti

2008. Directive of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, Environmental Quality Standards Directive 2008/105/EC.

2013. A new EU Forest Strategy: for forests and the forest-based sector COM (2013) 659 final, pp. 17., https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:21b27c38-21fb-11e3-8d1c-01aa75ed71a1.0022.01/DOC_1&format=PDF

6.3. Sektor zdravstvo

6.3.1. Metodologija sektorja zdravstvo

Analizo ranljivosti in tveganja na podnebne spremembe v zdravstvu smo pripravili po metodologiji kvalitativne ocene ranljivosti in ocene tveganja, ki je izdelana na podlagi metodologije v okviru Konvencije županov za podnebne spremembe in energijo in je podrobneje predstavljena v 5. poglavju.

Ocena ranljivosti sektorja upošteva potencialne vplive podnebnih sprememb in sposobnosti prilagajanja sektorja.

Pri oceni ranljivosti smo uporabili kazalnike sektorja, ki prikazujejo zdravstveno stanje prebivalcev, dejavnike iz okolja, demografsko sliko in sistem zdravstvenega varstva (v preglednicah so poimenovani segmenti sektorja). Kazalniki zdravstvenega stanja zajemajo ranljive skupine prebivalstva za podnebne spremembe. Sledijo dejavniki iz naravnega okolja, na katere vplivajo podnebne spremembe, ti dejavniki skupaj z socialno-ekonomskimi dejavniki vplivajo na zdravje. Vsi skupaj pa vplivajo na sistem zdravstvenega varstva.

Za oceno obstoječega stanja sektorja na področju opisanih segmentov smo vrednosti izbranih kazalnikov primerjali s povprečnimi vrednostmi za Slovenijo. Posebej smo pregledali tudi število hospitalizacij in umrlih v času vročinskih valov (v toplejšem delu leta od maja do septembra) v primerjavi s časom izven vročinskih valov v letih 1999-2018.

Pri interpretaciji ocene tveganja smo oceno podali na predpostavki, da se ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam ne izvajajo.

Za pripravo analize ranljivosti in tveganja na podnebne spremembe v zdravstvu smo uporabili podatke Nacionalnega inštituta za javno zdravje, Agencije RS za okolje, Statističnega urada RS, ZD Koper, MOK ter podatke iz letnih poročil vodovoda in poročila MOP o kopalnih vodah.

6.3.2. Zakonodajni okvir za sektor zdravstvo

Zakonodajni okvir v zdravstvenem sektorju se opredeljuje z naslednjimi dokumenti: Strateški okvir prilagajanja podnebnim spremembam, Odlok o Programu porabe sredstev Sklada za podnebne spremembe v obdobju 2020–2023, Zakon o zdravstveni dejavnosti, ter Zakon o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju.

- Strateški okvir prilagajanja podnebnim spremembam, ki ga je vlada sprejela leta 2016, ponuja strateški okvir in usmeritve za prilagajanje podnebnim spremembam v Sloveniji. Proces prilagajanja v Sloveniji bo nedvomno prispeval tudi k boljšemu stanju v zdravstvu, kakor je utemeljeno že v samem dokumentu iz katerega lahko povzamemo, da dolgoročno izvajanje dejavnosti za prilagajanje nedvomno prinaša prihranke, manjšo škodo ob nesrečah, varovanje zdravja in večjo varnost prebivalcev, kar bo nedvomno prispevalo tudi k boljšemu stanju v zdravstvu. Cilj Strateškega okvirja prilagajanja podnebnim spremembam je zmanjšanje izpostavljenosti vplivom podnebnih sprememb, občutljivosti in ranljivosti Slovenije zanje ter povečevanje odpornosti in prilagoditvene sposobnosti družbe – torej zmanjšanje ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb.

- Odlok o Programu porabe sredstev Sklada za podnebne spremembe v obdobju 2020–2023 (Uradni list RS, št. 14/20) določa financiranje pomembnega projekta za zdravstvo »Monitoring prenašalcev vektorskih bolezni«.
- Krovni zakon, ki ureja vsebino in opravljanje zdravstvene dejavnosti je Zakon o zdravstveni dejavnosti (Uradni list RS, št. 23/05 – uradno prečiščeno besedilo, 15/08 – ZPacP, 23/08, 58/08 – ZZdrS-E, 77/08 – ZDZdr, 40/12 – ZUJF, 14/13, 88/16 – ZdZPZD, 64/17, 1/19 – odl. US, 73/19 in 82/20). Ureja tudi dejavnost na področju okolja in podnebnih sprememb, saj določa, da zdravstvena dejavnost na sekundarni in terciarni ravni obsega tudi dejavnost javnega zdravja in dejavnosti, povezane z javnim zdravjem na področju zdravja, okolja in hrane. Določa tudi merila za postavitev mreže javne zdravstvene službe ter NIJZ nalaga načrtovanje programov, vključno s programom cepljenja in zaščite z zdravili, in ukrepov za obvladovanje nalezljivih in drugih bolezni, povezanih s posebnimi izpostavljenostmi v naravnem okolju, ter strokovno podporo v postopkih presoj vplivov okolja na zdravje v skladu s posebnimi predpisi. Zakon določa tudi spremljanje in proučevanje dejavnikov, ki vplivajo na zdravje, ter pripravo predlogov ukrepov za zgodnje odkrivanje in omilitev njihovega vpliva.
- Zakon o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju (Uradni list RS, št. 72/06 – uradno prečiščeno besedilo, 114/06 – ZUTPG, 91/07, 76/08, 62/10 – ZUPJS, 87/11, 40/12 – ZUJF, 21/13 – ZUTD-A, 91/13, 99/13 – ZUPJS-C, 99/13 – ZSVarPre-C, 111/13 – ZMEPIZ-1, 95/14 – ZUJF-C, 47/15 – ZZSDT, 61/17 – ZUPŠ, 64/17 – ZZDej-K in 36/19) določa, da občina in mesto v skladu s svojimi pravicami in dolžnostmi zagotavljata pogoje za uresničevanje zdravstvenega varstva na svojem območju. Določa tudi, da so podjetja, zavodi, druge organizacije in posamezniki pri opravljanju in načrtovanju svoje dejavnosti dolžni zagotavljati pogoje za uresničevanje zdravstvenega varstva z razvijanjem in uporabo zdravju in okolju neškodljivih tehnologij ter z uvajanjem ukrepov za varovanje in krepitev zdravja pri njih zaposlenih delavcev oziroma varovancev.

Slovenija je ena izmed držav Evropske regije Svetovne zdravstvene organizacije, ki so podpisnice Ostravske deklaracije iz leta 2017 z naslovom »Boljše zdravje. Boljše okolje. Trajnostne odločitve«, v kateri so ministri podpisali, da: “priznavamo zdravstvene koristi obravnavanja podnebnih sprememb in podpiramo Pariški sporazum, ki poudarja pomen pravice do zdravja z ukrepi, ki jih je treba sprejeti za reševanje podnebnih sprememb” in da si bodo prizadevali za: ”za skupnosti, infrastrukture in zdravstvene sisteme, ki naj bodo zlasti odporni proti podnebnim spremembam”.

Cilji deklaracije so:

- Krepitev prilagoditvenih zmogljivosti in odpornosti proti zdravstvenim tveganjem povezanim s podnebnimi spremembami in podporni ukrepi za blaženje podnebnih sprememb in doseganje vzporednih zdravstvenih koristi skladno s Pariškim sporazumom;
- Upoštevanje podnebnih sprememb pri zagotavljanju vsesplošnega, enakopravnega in trajnostnega dostopa do varne pitne vode, sanitacije in higiene za vse in v vseh okoljih, z razvijanjem podnebno odpornih storitev (Ostravska deklaracija).

6.3.3. Obstoječe stanje sektorja zdravstvo

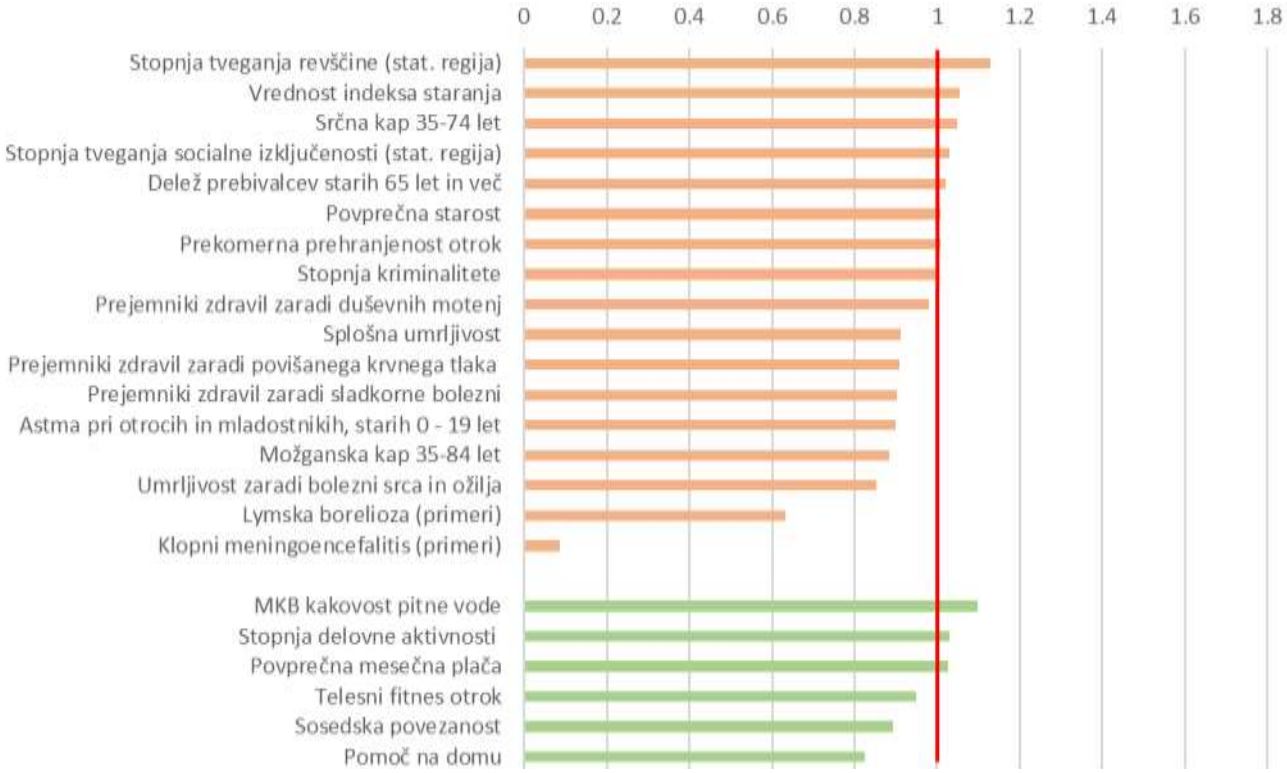
6.3.3.1. Primerjava MOK s povprečjem Slovenije – prikaz s pomočjo kazalnikov

Za oceno sedanjega stanja smo izbrali kazalnike in prikazali njihovo vrednost za MOK v primerjavi s povprečjem za Slovenijo. Izbrani kazalniki so iz naravnega/fizičnega okolja in socialnega okolja, ki sta komponenti ocene ranljivosti. Razdelili smo jih v naslednje segmente:

- zdravstveno stanje prebivalcev,
- naravno okolje,
- demografska slika,
- socialno-ekonomsko stanje.

Pri zdravstvenem stanju prebivalcev smo se osredotočili na ranljive skupine prebivalcev, ki so bolj dovzetne za vplive podnebnih sprememb (bolniki s srčno-žilnimi obolenji, obolenji dihal, sladkorno boleznijo, duševnimi motnjami). Možen vpliv podnebnih sprememb na zdravstveno stanje prebivalstva (poleg poslabšanja zgoraj naštetih stanj) je lahko še višja umrljivost. V demografski sliki smo prikazali ranljivo skupino starejših. Podnebne spremembe vplivajo na okolje in posledično tudi na zdravje. Nekateri vplivi na okolje so že prikazani v poglavjih drugih sektorjev. Preverili smo stanje mikrobiološke kakovosti pitne vode v občini (MKB) ter obolevnost za klopnim meningoencefalitisom (KME) in Lymsko boreliozo. Zanimalo nas je tudi socialno-ekonomsko stanje kot pomemben dejavnik pri sposobnosti prilagajanja na podnebne spremembe.

Ob tem bi radi poudarili, da na zdravje ne vpliva samo en dejavnik, ampak več dejavnikov hkrati, zato je potrebno vrednosti kazalnikov interpretirati z določeno mero previdnosti.



Slika 6.15: Prikaz razmerij vrednosti kazalnikov - MOK : Slovenija (vir: NIJZ1, SURS 1).

Legenda:

Kazalniki, katerih večja vrednost prikazuje negativni učinek oz. kaže na možno višjo občutljivost na podnebne spremembe in nižjo sposobnost prilagajanja

Kazalniki, katerih večja vrednost prikazuje pozitivni/zaščiten učinek glede vplivov podnebnih sprememb in kažejo dejavnike, ki višajo sposobnost prilagajanja

Interpretacija grafa (Slika 6.21) (viri kazalnikov: Priloga 1):

- vrednost razmerja je 1 - vrednost kazalnika v občini je enaka povprečju v Sloveniji,
- vrednost razmerja je manjša od 1 - vrednost kazalnika v občini je manjša od povprečja v Sloveniji,
- vrednost razmerja je večja od 1 - vrednost kazalnika v občini je večja od povprečja v Sloveniji.

6.3.3.2. Rezultati analize razmerja vrednosti kazalnikov v MOK in Sloveniji

Pri kazalnikih, katerih večja vrednost ima negativni učinek, najbolj izstopajo Stopnja tveganja revščine, Indeks staranja prebivalstva, Srčne kapi, Stopnja tveganja socialne izključenosti, Delež prebivalcev starih nad 65 let, Povprečna starost prebivalcev, Prekomerna prehranjenost otrok in Stopnja kriminalitete.

- Največja odstopanja so pri kazalniku Stopnja tveganja revščine, ki je v MOK višja kot je povprečje v Sloveniji. Po definiciji SURS ta kazalnik prikazuje odstotek oseb, ki živijo v gospodinjstvih, katerih ekvivalentni razpoložljivi dohodek (po socialnih transferjih) je nižji od praga tveganja revščine (prag tveganja revščine je opredeljen s 60 % mediane ekvivalentnega razpoložljivega dohodka v državi). Osebe, ki živijo v revščini, imajo manj možnosti za ureditev zadovoljivih stanovanjskih razmer varnega domačega okolja. Zaradi zmanjšanega finančnega prihodka si ne morejo zagotoviti opreme, ki izboljšuje kakovost življenja in zmanjšuje tveganja za nastanek bolezni (npr. klimatske naprave, ogrevanje, zdrava prehrana in drugo), s čimer pa se povečuje tudi breme v sistemu socialnega in zdravstvenega varstva.
- Na drugem mestu je kazalnik, ki prikazuje Indeks staranja prebivalstva občine. Indeks staranja je vrednost, ki izraža razmerje med številom oseb, starih 65 ali več let, in številom oseb, mlajših od 15 let (SURS 1). V Sloveniji je več starega kot mladega prebivalstva, v MOK pa je to razmerje še bolj pomaknjeno v prid starejših. Delež prebivalcev starejših od 65 let je v občini nad povprečjem Slovenije, zato je nekoliko višja tudi povprečna starost prebivalcev (SURS 1). Starejši so zaradi pešanja funkcij, kroničnih bolezni, zdravil in krhkosti posebno ranljiva skupina za učinke podnebnih sprememb.
- Vrednosti kazalnika Stopnja srčnih kapi je bila v MOK rahlo nad povprečjem Slovenije. Kazalnik prikazuje število bolnišničnih obravnav zaradi srčne kapi, brez smrtnega izida ali s smrtnim izidom, pri osebah med 35. in 74. letom starosti na 1.000 prebivalcev v opazovanem koledarskem letu. Ta podatek je pomemben, kot izhodiščno stanje, ker na pojavnost srčnih

kapi vplivajo ekstremen mraz in vročina ter onesnaževala iz zraka, vključno z ozonom, na katerega nastajanje vpliva sončno sevanje in toplota (Claeys MJ. s sod., 2017).

- Odstopa tudi kazalnik Stopnja tveganja socialne izključenosti, ki je po navedbi SURS odstotek oseb, izpostavljenih tveganju socialne izključenosti. Gre za osebe, ki živijo pod pragom tveganja revščine, ali so resno materialno prikrajšane, ali živijo v gospodinjstvih z zelo nizko delovno intenzivnostjo (SURS 1). Ta kazalnik se v MOK skoraj ne razlikuje od povprečja Slovenije. Socialno izključene osebe pa imajo večje tveganje za nastanek duševnih stisk oz. motenj, kar se posledično kaže tudi v večjih vrednostih kazalnika o Prejemnikih zdravil zaradi duševnih motenj.
- Nekoliko nad povprečjem Slovenije je v MOK tudi kazalnik, ki prikazuje Delež prebivalcev starih nad 65 let. Ta kazalnik opisuje odstotek prebivalcev, starih 65 let in več na določenem območju v sredini opazovanega koledarskega leta. (NIJZ, Zdravje v občini)
- Kazalnik Povprečna starost prikazuje aritmetično sredino starosti določene skupine prebivalstva. (SURS 1). Po podatkih SURS je bila povprečna starost v letu 2018 v MOK 43,8 let, kar je rahlo nad povprečjem Slovenije(43,3 leta). Višja povprečna starost prebivalcev povzroča padec števila rojstev in posledično zmanjševanje deleža otrok, se pa povečuje delež delovno aktivnega prebivalstva ter delež starejših oseb. Višja povprečna starost prebivalcev je povezana z zmanjšano sposobnostjo prilagajanja podnebnim spremembam.
- Kazalnik Prekomerna prehranjenost otrok prikazuje delež osnovnošolskih otrok in mladostnikov med 6. in 15. letom starosti, katerih indeks telesne mase presega mejno vrednost prekomerne prehranjenosti. Prekomerna prehranjenost je eden od ključnih dejavnikov tveganja za povišanje maščob v krvi, insulina ter nastanek sladkorne bolezni tipa 2, povišanega krvnega tlaka, zgodnje ateroskleroze in debelosti. Vse našteto poviša tveganje za nastanek srčno-žilnih obolenj in zmanjšane kvalitete življenja. Vrednosti tega kazalnika so bile v Kopru rahlo nad povprečjem Slovenije.
- Kriminaliteta je skupek vseh izvršenih kaznivih dejanj. Z vidika statistike obsega pojav od vložitve ovadbe za storjeno kaznivo dejanje oz. gospodarski prestopek do pravnomočnega končanja postopka pri pristojnem organu (SURS 1). Stopnja kriminalitete je pomemben podatek o kakovosti življenja, kajti vpliva tudi na to, kako prebivalci zračijo svoje prostore ponoči, ko je hladneje, kar je pomembno v poletni vročini (WHO, 2008). Stopnja kriminalitete je v MOK nekoliko višja od povprečja Slovenije.

<u>Pri kazalnikih, katerih večja vrednost ima pozitivni - zaščitni učinek, najbolj izstopajo Mikrobiološka kakovost pitne vode, Stopnja delovne aktivnosti ter Povprečna mesečna plača.</u>

- Kazalnik Mikrobiološka kakovost pitne vode ima v MOK višjo vrednost od povprečja Slovenije. Prikazuje razmerje med številom prebivalcev, ki se oskrbujejo s pitno vodo zelo dobre ali dobre kakovosti (indikatorji fekalne onesnaženosti niso prisotni, oziroma so prisotni pri največ 5 % vzorcev v opazovanem obdobju) in številom vseh prebivalcev občine, pomnoženo s 100. Za

izračun se praviloma uporabi najmanj triletni niz podatkov iz baze državnega monitoringa pitne vode. Omogočanje dostopnosti do varne pitne vode sodi med prve preventivne ukrepe, ki so v zgodovini prispevali k izboljšanju zdravja in podaljšali povprečno trajanje življenja. Mikrobiološka kakovost pitne vode ima odločilno vlogo v preprečevanju nastanka, razvoja in širjenja črevesnih nalezljivih bolezni, širše gledano pa tudi vseh ostalih nalezljivih bolezni, saj predstavlja osnovni pogoj za vzdrževanje osebne higiene in sanitarno-higienskih pogojev v notranjem in zunanjem okolju (bivalnem, delovnem, vzgojno-varstvenem, prostočasnem) (NIJZ, Zdravje v občini).

- Stopnja delovne aktivnosti je kazalnik, ki je v MOK prav tako nad povprečjem Slovenije. Ta kazalnik opisuje prikazuje odstotni delež delovno aktivnega prebivalstva, starega med 15 in 64 let med vsemi prebivalci, starimi med 15 in 64 let. Za posameznika redno delo predstavlja gotovost za prihodnost in s tem večjo samozavest pri življenjskih odločitvah, ki zadevajo eksistenco in ustvarjanje družine. Z boljšimi eksistencialnimi izhodišči je posameznik bolj samozavesten v odnosu do družbe, kar se odraža na vseh nivojih bivanja in tudi na zdravstvenem stanju. Izguba redne zaposlitve se odraža tudi na samozavesti in s tem posredno vpliva na večje tveganje za pojav duševnih bolezni, predvsem motenj razpoloženja (NIJZ, Zdravje v občini).
- Povprečna mesečna plača je povprečni znesek, ki ga kot plačilo za mesec dela prejmejo osebe, zaposlene pri pravni osebi (SURS 1). Vrednost tega kazalnika je bila v MOK v letu 2018 za 3 % višja od slovenskega povprečja. Finančni prihodek določa splošno materialno zmožnost posameznika in njegovo kakovost življenja. Subjektivno zadovoljstvo posameznika s svojim finančnim prihodkom velikokrat posredno in neposredno vpliva na možnosti za zdrav življenjski slog (NIJZ, Zdravje v občini).

Učinki obremenitve s toploto

Obremenitev s toploto pomembno vpliva na zdravje prebivalcev. Pregledali smo število hospitalizacij in umrlih v času vročinskih valov v primerjavi s časom izven vročinskih valov. Analizirali smo podatke iz toplejšega dela leta od maja do septembra v dveh zaporednih desetletjih: 1999-2008 (nižja povprečna psevdoekvivalentna temperatura v Sloveniji) in 2009-2018 (višja povprečna psevdoekvivalentna temperatura v Sloveniji). Psevdoekvivalentna temperatura je indeks, ki prikazuje kombiniran vpliv temperature in absolutne vlažnosti zraka. Poleg tega smo pregledali število umrlih v času vročinskih valov v primerjavi s časom brez vročinskih valov za celotno dvajsetletno obdobje (1999-2018).

Vročinske valove v času poletnih mesecev (od meseca junija do konca meseca septembra) uvrščamo med ekstremne vremenske dogodke. Po svetu in tudi pri nas obstajata dva pomembna dejavnika, ki sta povezana z vročinskimi valovi v prihodnosti. Vročinski valovi bodo postali v prihodnosti daljši, močnejši in bolj pogosti (Meehl in Tebaldi, 2004). Drug dejavnik pa je dejstvo, da se v razvitih državah sveta prebivalstvo stara tako, da v prihodnosti lahko pričakujemo večji delež starostnikov v populaciji (United Nation, 2013).

Še posebej pomembne so ranljive skupine prebivalcev za umrljivost in obolevnost v času vročinskih valov. To so predvsem starejši, otroci, osebe s kroničnimi srčno-žilnimi obolenji in obolenji dihal, sladkorni bolniki, osebe s prekomerno telesno maso, duševni bolniki in fizično aktivni delavci na prostem (Kilbourne, 1999).

Analiza povezanosti vročinskih valov in števila hospitalizacij za upravno enoto (UE) Koper je potekala s pomočjo izračuna relativnega tveganja (RT) in 95 % intervala zaupanja (% IZ). V opisu rezultatov smo izpostavili statistično značilne rezultate.

Analiza povezanosti vročinskih valov in številom hospitalizacij za upravno enoto (UE) Koper je potekala s pomočjo izračuna relativnega tveganja (RT) in 95% intervala zaupanja (95% IZ).

Rezultati analize za upravno enoto Koper so pokazali, da se je v prvem desetletju (1999-2008) pokazala protektivna povezanost med vročinskimi valovi in številom hospitalizacij zaradi skoraj vseh opazovanih vzrokov bolezni (vsi vzroki, srčno-žilna obolenja, obolenja dihal). Izstopa samo skupina starejših od 74 let, kjer pri hospitalizacijah zaradi bolezni srca in ožilja ter bolezni dihal nismo ugotovili stat. značilne povezanosti med vročinskimi valovi in številom hospitalizacij.

Tudi za drugo desetletje (2009-2018), je analiza pokazala protektivno povezanost med vročinskimi valovi in številom hospitalizacij zaradi vseh opazovanih vzrokov. V tem obdobju statistično značilne povezanosti ni bilo samo v skupini starih 75 let in več, hospitaliziranih zaradi bolezni dihal, ter v skupini moških, hospitaliziranih zaradi bolezni srca in ožilja. (več v Prilogi 2)

Številne raziskave po svetu poročajo, da v zadnjih letih upada povezanost med vročinskimi valovi in številom hospitalizacij predvsem v razvitih državah, kot sta ZDA in Japonska, kar nakazuje na adaptacijo prebivalcev (4,5). V Braziliji prav tako opažajo upad števila hospitalizacij v času vročinskih valov v predelih z višjim socio-ekonomskim statusom (6). Ta fenomen lahko pripišemo paralelnemu ekonomskemu razvoju, izboljšanju infrastrukture (večja uporabo klimatskih naprav in izolacija stavb) in razvoju zdravstvenih sistemov v zadnjem opazovanem obdobju (7,8). Glede na paradoks, da tveganje za povečano število hospitalizacij v času vročinskih valov upada, obstaja v znanstvenih krogih tudi razlaga tako imenovanega »harvesting učinka«, ki pomeni, da tisti posamezniki, ki so ogroženi zaradi vročinskih valov prej umrejo, preden pridejo do bolnišnice. To hipotezo so potrdile tudi nekatere raziskave v Evropi, vendar jo je treba potrditi z nadaljnjimi raziskavami (9). Drugi dejavnik za tako imenovani protektivni učinek vročinskih valov je, da starejši v času vročinskih valov večinoma ostajajo doma in tako niso neposredno izpostavljeni vročini, kot je na primer aktivna populacija (odhajanje na delo in v šolo). Tretji dejavnik, ki bi lahko bil razlog za protektivni učinek vročinskih valov na hospitalizacije pa je, da smo v analizi izključili poškodbe, kar lahko vodi do podcenjevanja učinka vročine na hospitalizacije starejših. Tiso za poškodbe (padci in zlomi) bolj občutljivi v času vročine, kot mlajša populacija, predvsem zaradi vrtoglavice in sinkope, ki sta posledica visokih temperatur.

Ker bodo vročinski valovi postali daljši, pogostejši in močnejši, moramo nadaljevati z adaptacijskimi strategijami (sistem zgodnjega obveščanja) in promocijskimi kampanijami o pravilnem ravnanju predvsem ranljivih skupin v času vročinskih valov.

Glede na to, da smo v celotni Sloveniji v preteklih letih (2006-2015) zabeležili povečano število umrlih v obdobju vročinskih valov v starostni skupini 75 let in več zaradi vseh vzrokov smrti in zaradi srčno-žilnih bolezni (Perčič S. s sod., 2018), nas je zanimalo, kako je v Kopru. Zaradi

majhnega števila prebivalcev UE in majhnega števila opazovanih dogodkov (umrlih oseb) na dan nismo opazovali posameznih starostnih skupin in posameznih vzrokov smrti zato ne navajamo rezultatov o povečanem/zmanjšanem številu umrlih v obdobju vročinskih valov.

Zdravstvene ustanove

V MOK je ena zdravstvena ustanova - Zdravstveni dom Koper, ki deluje na 15 lokacijah: Na nekaterih je prostorska stiska. (Poslovno poročilo za leto 2019). Nakazuje se tudi kadrovska stiska: med poslovnimi tveganji je naveden kadrovski izpad in pomanjkanje kadra pri določenih poklicnih skupinah, kar ogroža realizacijo zdravstvenih programov (Program dela in finančni načrt).

6.3.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor zdravstvo po kazalnikih

Kazalnike, ki so pomembni za ocenjevanje ranljivosti sektorja, smo razdelili v štiri segmente: zdravstveno stanje prebivalcev, naravno okolje, demografska slika in sistem zdravstvenega varstva.

Preglednica 6.19: Kazalniki ranljivosti.

Segment	**Kazalniki**	**Komponenta potencialnega vpliva**
Zdravstveno stanje prebivalcev	Prejemniki zdravil zaradi povišanega krvnega tlaka, Prejemniki zdravil zaradi sladkorne bolezni, Prejemniki zdravil zaradi duševnih motenj, Splošna umrljivost, Umrljivost zaradi bolezni srca in ožilja, Astma (št. hospitalizacij 0-19 let), Stopnja bolnišničnih obravnav zaradi srčne kapi, Stopnja bolnišničnih obravnav zaradi možganske kapi (35-84 let)	Občutljivost
Naravno okolje	Toplotna obremenitev (kazalnik vročine (EHF), jakost, trajanje, pogostost vročinskih valov, število vročih dni in tropskih noči), Hospitalizacije in umrli v času vročinskih valov v primerjavi s časom izven vročinskih valov, KME – Lymska borelioza - št. primerov/100 000, Koncentracije ozona, Kvaliteta pitne vode, kopalne vode.	Izpostavljenost, občutljivost
Demografska slika	Povprečna starost, Delež prebivalcev starih 65 let in več, Vrednost indeksa staranja	Občutljivost
Sistem zdravstvenega varstva	Infrastruktura, Zmogljivost zdravstvenega sistema	Občutljivost

Potencialni vplivi podnebnih sprememb so posledica dveh dejavnikov: izpostavljenosti prebivalstva (trenutnega in pričakovanega stanja podnebja) in njegove občutljivosti (zdravstvenega stanja, naravnega/fizičnega in socialnega okolja).

6.3.4.1. Izpostavljenost

Pri identifikaciji izpostavljenosti smo analizirali dejavnike, ki vplivajo na zdravje in posledično na zdravstvo in izhajajo iz trenutnega stanja podnebja (referenčno obdobje 1981-2010), ter iz pričakovanih podnebnih sprememb po podnebnih scenarijih RCP 4.5 (obdobje 2011-2040) in RCP 8.5 (obdobje 2041-2070).

Izpostavljenost nekaterim dejavnikom iz naravnega okolja

Preglednica 6.20: Izpostavljenost toploti in izjemnim padavinam v referenčnem obdobju in dveh prihodnjih tridesetletnih obdobjih (scenarij RCP4.5) (vir: ARSO, natančnejši opis v poglavju 4).

Obdobje / **Izpostavljenost toploti in padavinam**	**Referenčno obdobje 1981-2010**	**1. Obdobje 2011-2040**	**2. obdobje 2041-2070**
Kazalnik vročine EHF pozitiven*	16 dni/leto	+11 do12 dni/leto	+24 dni/leto
Jakost vročinskih valov (najmočnejšega VV)		Nekoliko močnejši od današnjih	Precej močnejši od današnjih
Trajanje vročinskih valov		+1 dan/leto*	+1dan/leto**
Število vročinskih valov	Povprečno 4/leto	+1/leto	+2/leto
Število vročih dni	povprečno 19 dni/leto	+10 dni/leto	+19-20 dni/leto
Število tropskih noči	1 /leto	+2 /leto	+7/leto
Izjemne padavine		Povečala se bosta tako jakost kot pogostost izjemnih padavin	

*EHF: Excess Heat Factor – kazalnik vročine, ki izkazuje toplotno obremenitev v dneh, ko je vroče tako čez dan, kot tudi nadpovprečno toplo ponoči (več v poglavju 4) **Dolžina posameznega vročinskega vala bo v tem obdobju daljša za povprečno 1 dan.

Zemeljski plazovi ogrožajo posamezne objekte ali dele manjših naselij in ceste. Največja težava so industrijski obrati, kjer bi lahko posledice bile tudi iz območja njihovih območij (vir: MOK).

Izpostavljenost troposferskemu ozonu

Prebivalci MOK so izpostavljeni troposferskemu (ali prizemnemu) ozonu. Troposferski ozon nastaja s kemijsko reakcijo med dušikovimi oksidi in lahko hlapnimi ogljikovodiki ob prisotnosti sončne svetlobe (fotokemična reakcija). Snovem, iz katerih nastane troposferski ozon, pravimo

predhodniki ozona. Viri predhodnikov ozona so predvsem promet, kurišča, industrija, bencinske črpalke, kemične čistilnice, pomemben vir pa je tudi narava. Reakcije so bolj intenzivne, čim višja je temperatura zraka in čim močnejše je sončno sevanje, zato so koncentracije troposferskega ozona običajno največje poleti in na višjih nadmorskih legah. Kratkoročna (nekaj ur ali dni) ali dolgoročna (več mesecev ali let) izpostavljenost ljudi ozonu lahko povzroči številne škodljive strukturne, funkcionalne in biokemijske spremembe v dihalnem sistemu, ki so povezane z zmanjšanjem pljučne funkcije, povečanjem odzivnosti dihal, oslabitvijo obrambnega mehanizma dihal in poslabšanjem astme. Novejše raziskave so pokazale tudi sistemske škodljive učinke ozona, med drugim vplive na delovanje srca, razvoj ateroskleroze in vpliv na večjo obolevnost ter umrljivost zaradi bolezni dihal in srčno žilnih bolezni (WHO, 2013; WHO, 2008).

Glede na spremljanje kakovosti zraka na merilnem mestu Koper, lahko sklepamo, da so prebivalci MOK občasno izpostavljeni povečanim koncentracijam troposferskega ozona. V zadnjem triletnem povprečju (2017-2019) je bila ciljna vrednost (CV) na tem merilnem mestu presežena 44 krat, kar uvršča to merilno mesto na 3. mesto za Krvavcem in Otlico . Ciljna vrednost (CV) se uporablja za varovanje zdravja ljudi in znaša 120 $\mu g/m^3$.

V letu 2019 so bila na merilnem mestu Koper tudi 4 preseganja opozorilne vrednosti (OV). V obdobju 2007-2019 je bila OV presežena 72 preseganj, s čimer se glede preseganja OV Koper uvršča na 3. mesto (za Otlico in Novo Gorico). Opozorilna vrednost znaša 180 $\mu g/m^3$ in se uporablja za zaščito prebivalstva pred kratkotrajno izpostavljenostjo velikim koncentracijam troposferskega ozona (Ur.l. RS, št. 9/2011, 8/2015 in 66/18).

Na merilnem mestu Koper so izračunane tudi vrednosti kazalca $SOMO_{35}$ (Sum of Ozone Means Over 35 ppb), ki kažejo, da so k izpostavljenosti ozonu v letu 2019 najbolj prispevali meseci od aprila do oktobra (NIJZ 2, Šömen Joksić, 2018). Kazalec $SOMO_{35}$ predstavlja kumulativno letno izpostavljenost ozonu in se izraža v $\mu g/m^3$.d. (NIJZ 2, Šömen Joksić, 2018).

Napovedi kažejo, da naj bi podnebne spremembe vplivale na prihodnje ravni troposferskega ozona tako zaradi sprememb meteoroloških razmer, kot zaradi povečanih emisij specifičnih predhodnikov ozona, kot na primer iz vegetacije pri višjih temperaturah, in/ali emisij iz požarov v naravi zaradi suše. Potencialno povečanje koncentracij troposfersega ozona bi lahko vplivalo na večjo izpostavljenost, posledično pa na večjo obolevnost in umrljivost zaradi srčno-žilnih bolezni in bolezni dihal (Ebi KL, Mc Gregor G, 2008). Povezava med posameznimi podnebnimi dejavniki in nastankom troposferskega ozona je sicer večinoma dobro razumljena, vendar so napovedi prihodnjih koncentracij ozona zaradi kompleksnih interakcij atmosferskih procesov zelo negotove (EEA, 2015). Velika negotovost glede prihodnjih projekcij koncentracij troposferskega ozona namreč ni povezana le s podnebnimi spremembami in prihodnjimi emisijami predhodnikov ozona, toplogrednih plinov in drugih onesnaževal, temveč tudi s spremembami v ranljivosti prebivalstva, vzorci obnašanja ter aktivnosti posameznika oziroma celotne družbe v prihodnosti (Oru in sod., 2013).

Izpostavljenost preko pitne in kopalne vode

Podnebne spremembe lahko vplivajo na kvaliteto pitne in kopalne vode. Zaradi suš in ekstremnih padavin, obilnega spiranja površin in globljih zemeljskih plasti ter poplav lahko pride do večjega izplavljanja različnih snovi (npr. iz kmetijstva, neurejene kanalizacije ali industrije, prometa) v podtalnico in druge vire pitne vode. Med neurji in poplavami pride lahko tudi do poškodb

vodovoda. Pri nas so še posebej ranljivi manjši vodovodi, saj je mikrobiološka kakovost vode v njih pogosto bolj odvisna od vremenskih razmer in padavin kot pri večjih vodovodih. Slabše je tudi upravljanje in infrastruktura malih vodovodov in slabša odzivnost na izredne razmere. (Pohar M., 2016).

V Sloveniji smo ugotovili statistično značilno linearno povezavo med številom ukrepov na oskrbovanih območjih vodovodov in številom prizadetih ljudi ter maksimalno količino padavin (NIJZ).

Vsi viri pitne vode so na območju MOK pod vplivom površine, kar pomeni, da lahko ob obilnem deževju ali kakršnihkoli aktivnostih na vplivnih območjih na površini (npr. neustrezna uporaba kemikalij v kmetijstvu, razlitje), lahko hitreje pride do vdora površinske vode in onesnaževal v podtalnico.

Skladnost pitne vode v letu 2019 je zagotavljal Rižanski vodovod Koper (v nadaljevanju RVK). Iz njihovega Poročila o kakovosti pitne vode za leto 2019 je razvidno, da se v vodovodnem sistemu za oskrbo slovenske Istre v večjem delu leta koristi lastni vodni vir reke Rižane, v poletnem obdobju, ko se poraba pitne vode poveča, hkrati pa upade izdatnost lastnega vira reke Rižane, se v vodovodnem sistemu RVK koristi tudi pitno vodo iz sosednjih dveh vodovodnih sistemov Kraškega vodovoda Sežana in Istrskega vodovoda Buzet, zato bi bilo potrebno najti nov, dodaten vodni vir. Voda na vodovodnem sistemu RVK je pri več kot 95 % vzorcev zdravstveno ustrezna in skladna z določbami Pravilnika o pitni vodi. V letu 2019 ni bilo potrebno izreči ukrepa omejitve uporabe pitne vode (prekuhavanje) (RVK, 2020).

Po nesreči vlaka v Dolu pri Hrastovljah in izlitju kerozina se nadaljuje spremljanje stanja vode na izviru Rižane in v njenem zaledju (ARSO, 2020)

Na občini navajajo, da malih vodovodov, ki so pogosto problematični, nimajo (vir: MOK).

V MOK je v spremljanje kakovosti kopalne vode (monitoring) vključeno eno kopalno območje (Kopalno območje Žusterna) in dve naravni kopališči (Mestno kopališče Koper in Kopališče Žusterna). Vzorčenja na kopalnem območju Žusterna so v letu 2019, kot tudi v letu 2020, nakazovala na poslabšanje kakovosti morske kopalne vode, zato so se pristojni odločili za izvajanje dodatnega izrednega monitoringa (ARSO, 2020). Rezultati so pokazali, da je za poslabšanje kriv iztok hudournika v morje, saj kaže, da na tem območju ni urejeno ustrezno odvajanje komunalnih in meteornih voda. Problematiko je treba nujno prednostno obravnavati, med drugim preveriti in glede na rezultate sanirati stanje tako glavnega kanalizacijskega voda, kot priklopov hiš na javno kanalizacijo, sicer se bo v naslednji kopalni sezoni na tem območju fekalno onesnaženje lahko ponovilo (ARSO, 2020). Na sestanku z občino ste nas opozorili tudi na načrtovano novo kopališče ob izlivu reke Badaševice, kjer bi bilo, v izogib podobnim težavam, smiselno preveriti kakovost vode na iztoku.

Občina kot največji dolgoročni problem izpostavlja dvig morja ter intenzivnejše vremenske pojave, ki bodo prinesli dodatno škodo (vir podatkov: MOK).

Izpostavljenost vektorjem (prenašalcem mikrobov)

Podnebne spremembe pomembno vplivajo na geografsko razširjenost vektorjev (prenašalcev mikrobov) in poleg drugih dejavnikov določajo njihov življenjski prostor.

Podatki v tuji literaturi kažejo, da so klopi zaradi podnebnih sprememb v zadnjih desetletjih postali številčnejši na številnih območjih, sezona njihove aktivnosti se je podaljšala. Na porazdelitev in pojavnost bolezni, ki jih prenašajo klopi, vplivajo tudi drugi okoljski dejavniki, predvsem stopnja urbanizacije, površina ter fragmentiranost gozda, razširjenost nekaterih živali (jelenjadi in srnjadi) (Socan M, Blaško Markič M.) Kot kazalnik vektorskih bolezni smo prikazali povprečno število prijavljenih primerov klopnega meningoencefalitisa(KME)/100 000 prebivalcev in število primerov Lymske borelioze/100 000 prebivalcev v letih 2015-2019. Število prijavljenih primerov KME v MOK je bilo v teh letih majhno, tako, da težko govorimo o pomembni razliki v primerjavi s Slovenijo. Za zaščito pred klopnim meningoencefalitisom je na voljo cepljenje, ki je najbolj učinkovit ukrep.

Povprečno število prijavljenih primerov Lymske borelioze/100 000 prebivalcev v letih 2015-2019 je v MOK manjše kot je povprečje za Slovenijo (podatki NIJZ). Ker cepiva proti Lymski boreliozi za zdaj ni na voljo, je za preprečevanje bolezni najučinkovitejša zaščita pred vbodom klopa s primernimi oblačili in repelenti, s pregledovanjem kože in takojšnjim odstranjevanjem klopov (NIJZ).

6.3.4.2. Občutljivost

Ranljive skupine prebivalcev, ki so bolj občutljive za podnebne spremembe so otroci, starejši, ljudje s kroničnimi obolenji, revni, delavci na prostem, ženske, prebivalci, ki živijo v velikih mestih in prebivalci, ki živijo na območjih z večjim tveganjem za vplive podnebnih sprememb. Ranljive skupine na katere smo se osredotočili pri MOK so razvidne iz Preglednice Kazalniki ranljivosti v vrstici »Zdravstveno stanje prebivalcev« in v poglavju »Obstoječe stanje sektorja«.

Demografska slika izpostavlja problem starejšega prebivalstva (tj. prebivalci, stari 65 ali več let), ki spada k ranljivim skupinam. Projekcije SURS kažejo, da se bo delež starejših v Sloveniji povečeval. Leta 2018 so starejši predstavljali 19,4 % prebivalstva Slovenije; leta 2030 (v sredini prvega tridesetletnega opazovanega obdobja 2011-2040) naj bil bilo v tej starostni skupini 25 % prebivalcev; leta 2055 (v sredini drugega tridesetletnega opazovanega obdobja 2041-2070) naj bil bilo v tej starostni skupini skoraj 32 % prebivalcev Slovenije, leta 2070 pa skoraj 30 % (SURS 2).

Rastoča ranljiva skupina prebivalcev in predvidene večje obremenitve iz okolja (s toploto, izrednimi vremenskimi razmerami, onesnaženji v zraku, potencialno slabšo kvaliteto pitne, kopalne vode) lahko povečajo obremenitev zdravstvenega sistema in ogrozijo infrastrukturo zdravstva.

Potencialni vpliv podnebnih sprememb na zdravstvo, ki vključuje informacije o izpostavljenosti in občutljivosti, kaže na povečevanje obojega. Ocene potencialnega vpliva se gibljejo od zmerne v sedanjem obdobju, do velike v prvem tridesetletnem obdobju in, glede na napovedi, pričakujemo, da bo v drugem tridesetletnem obdobju potencialni vpliv še večji.

6.3.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja zdravstvo

Na sposobnost prilagajanja pomembno vplivajo socialno-ekonomski dejavniki. Po podatkih SURS je bilo leta 2018 v MOK približno 66 % zaposlenih ali samozaposlenih oseb (tj. delovno aktivnih) med osebami v starosti 15–64 let (tj. med delovno sposobnim prebivalstvom), kar je več od slovenskega povprečja (65 %). Povprečna mesečna plača na osebo, zaposleno pri pravnih osebah, je bila v tej občini v bruto in neto znesku za približno 3 % višja od letnega povprečja mesečnih plač v Sloveniji. Izobrazba: število študentov oz. število diplomantov (na 1000 prebivalcev) je bilo nižje (28 študentov in 6 diplomantov) kot v Sloveniji (povprečno 37 študentov in 8 diplomantov) (SURS 1).

V podatkih SURS ali Zdravje v občini opažamo višjo stopnjo tveganja revščine in socialne izključenosti (podatki SURS, 2018) in slabšo sosedsko povezanost (podatki iz leta 2014) v primerjavi s povprečjem v Sloveniji, kar negativno vpliva na sposobnost prilagajanja (NIJZ 1).

Na slabšo sposobnost prilagajanja pomembno vpliva tudi rastoči delež starejših oseb, za katere je znano, da imajo več kroničnih nenalezljivih bolezni, jemljejo več zdravil in so bolj krhki. V MOK je stanje nekoliko slabše v primerjavi s povprečjem Slovenije. Večji je indeks staranja in večji je delež prebivalcev starejših od 65 let v primerjavi s Slovenijo. Na srečanju v Kopru dne 23.6.2020 so predstavniki občine izpostavili premajhno kapaciteto domov za starejše in priseljevanje starejših na obalo, ko se upokojijo.

Ukrepi, kot so energetske sanacije, načrti pripravljenosti, sistemi za obvladovanje tveganj pri preskrbi s hrano in vodo, ozaveščanje prebivalcev, subvencije, naložbe v večjo energetsko učinkovitost stavb ter drugi, večajo sposobnost prilagajanja (Program porabe). Po podatkih, ki nam jih je posredovala občina, v občini že potekajo različni projekti: z F4E- Friends for Emergencies, ki je okrepil in izboljšal sodelovanje na področju civilne zaščite s sosednjo Italijo v sklopu Trajnostne urbane strategije mesta Koper, je v številnih projektih energetsko saniranih več vrtcev in šol, urejene športne površine, prenovljene javne površine, izgrajene športno rekreacijskih površin, urejeno športno igrišče, ozelenitev mestnih vpadnic in Ljubljanske ceste, celovita prenova javnih površin, ki prispeva k večji varnosti pešcev in kolesarjev. Izdelana je bila Demografska študija MOK za potrebe prostorskega načrtovanja. Koper je vključen v slovensko mrežo zdravih mest in letos so začeli izvajati program projekta Koper - zdravo mesto za obdobje 2020-2024. Z dejavnostmi, ki jih bodo izvajali v okviru projekta, želijo izboljšati zdravje in blagostanje občanov ter zmanjšati neenakosti v zdravju. Cilji projekta so bili načrtovani na podlagi prioritetnih področij, ki so bila določena na konferenci v danskem Kopenhagnu, in sicer gre za investicijo v človeka, načrtovanje naselij za zdravje in dobro počutje, večjo participacijo in partnerstvo za zdravje ter boljšo kakovost življenja, dvig blaginje za vse občane, promocijo miru, v luči trajnosti pa tudi zaščito našega planeta (vir: MOK https://www.koper.si/sl/novice/z-vizijo-zdravega-mesta-za-boljse-pocutje-vseh/).

6.3.6. Analiza ranljivosti sektorja zdravstvo

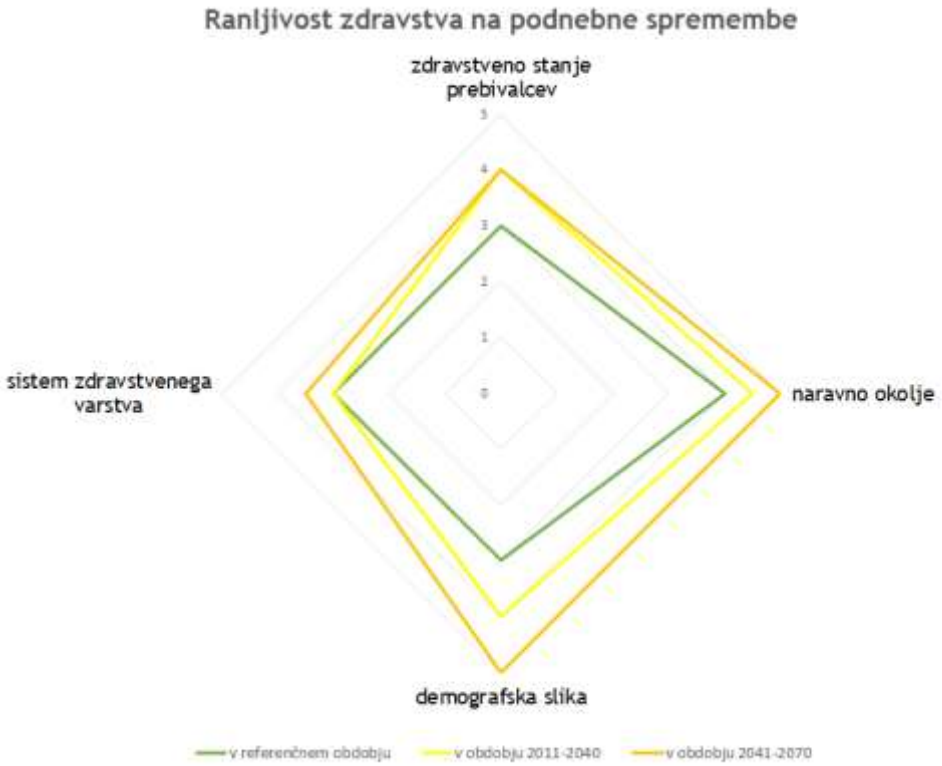
Ocena ranljivosti sektorja zdravstva temelji na sintezi dejavnikov potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja. Določili smo jo kvantitativno. Skupna ocena ranljivosti je v sedanjem obdobju zmerna (3) in je predstavljena v Preglednica 6.21.

Preglednica 6.21: Ocena ranljivosti zdravstva sestavljen iz štirih segmentov sektorja in kazalnikov ranljivosti ter potencialni vplivi in sposobnost prilagajanja, sedanje stanje.

Segment sektorja	Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivosti
		opis	številčna ocena (1-5)	opis	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)
Zdravstveno stanje prebivalcev	Prejemniki zdravil zaradi povišanega krvnega tlaka, Prejemniki zdravil zaradi sladkorne bolezni, Prejemniki zdravil zaradi duševnih motenj, Splošna umrljivost, Umrljivost zaradi bolezni srca in ožilja, Astma (št. hospitalizacij 0-19 let), Stopnja bolnišničnih obravnav zaradi srčne kapi in možganske kapi (35-84 let)	Kazalniki kažejo na ranljive skupine za podnebne spremembe. Posredni in neposredni vplivi podnebnih sprememb vplivajo na zdravstveno stanje prebivalcev. Še zlasti pomemben vpliv pričakujemo poleti. Pri enem kazalniku je v občini slabše stanje kot povprečno v Sloveniji.	2	Zdravstvena stanja na katera kažejo kazalniki manjšajo sposobnost prilagajanja oseb s temi stanji, zlasti v poletnem času.	3	3	3
Naravno okolje	Toplotna obremenitev (kazalnik vročine (EHF), jakost, trajanje , pogostost vročinskih valov, število vročih dni in tropskih noči), Hospitalizacije in umrli v času vročinskih valov v primerjavi s časom izven vročinskih valov, KME - št. primerov/100 000, Koncentracije ozona, Kvaliteta pitne vode, kopalne vode.	Možen je vpliv izrednih vremenskih dogodkov npr. vročinskih valov, neurij na umrljivost in bolnišnično obravnavo. Zaenkrat večjih vplivov vročinskih valov nismo zaznali (opažamo celo protektivni učinek). Izpostavljenost ozonu je v primerjavi z ostalo Slovenijo precejšnja, to pa lahko poslabša bolezni dihal. S podnebnimi spremembami se širijo nekateri prenašalci mikrobov (vektorji) npr. klopi, ki prenašajo virus KME in borelijo. Natančen vpliv podnebnih sprememb na povzročitelja bolezni še ni znan. Izredni vremenski dogodki (poplave, plazovi, burja, suša in večja možnost požarov) povečajo ranljivost vodnih virov in poslabšajo kvaliteto pitne in kopalne vode, zraka in ogrožajo zdravje neposredno in posredno (npr. poškodbe, večja nevarnost črevesnih nalezljivih bolezni, dodatni ukrepi npr. zaradi onesnaženih virov pitne vode).	3	Na sposobnost prilagajanja vplivajo socialno-ekonomski dejavniki. V primerjavi s povprečjem za Slovenijo je povprečna mesečna plača višja, a večje stopnja tveganja revščine in socialne izključenosti kot v povprečju v Sloveniji.V občini Koper je manj pomoči na domu in slabša sosedska povezanost kot v povprečju v Sloveniji.	4	4	3
Demografska slika	Povprečna starost, Delež prebivalcev starih 65 let in več, Vrednost indeksa staranja	Starejši spadajo med ranljive skupine za podnebne spremembe, v povprečju imajo več bolezni in prejemajo več zdravil kot ostale starostne skupine prebivalcev in manjšo sposobnost prilagajanja.	3	Starejši se teže prilagajajo. V Sloveniji se prebivalstvo stara, v občini so povprečna starost prebivalcev, indeks staranja in delež prebivalcev starih 65 let in več višji kot je povprečje v Sloveniji. Dodaten priliv starejših predstavlja priselitev starejših na obalo, ko se upokojijo.	3	3	
Sistem zdravstvenega varstva	Infrastruktura, zmogljivost zdravstvenega sistema	Ponekod kadrovske in prostorske kapacitete niso zadostne. Predvsem ob izrednih vremenskih dogodkih je možna preobremenitev zdravstvenega sistema.	3	Glede na nezadostne kadrovske in prostorske kapacitete je kljub pripravljeemun načrtu za delovanje ob množičnih nesrečah, sistem slabše sposoben prilagajanja.	3	3	

6.3.7. Ocena tveganja za sektor zdravstvo

Ocena tveganja je podana kot sprememba ranljivosti na podnebne spremembe v prihodnosti glede na ranljivost v sedanjem času. Upoštevane so spremembe izpostavljenosti in občutljivosti sektorja ter spremembe sposobnosti prilagajanja. Ocena je podana na predpostavki, da se ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam ne izvajajo.



Slika 6.16: Prikaz ocene ranljivosti zdravstva v MOK na podnebne spremembe v referenčnem obdobju in prihodnosti.

Ocena ranljivost zdravstva je sestavljena iz štirih segmentov sektorja s kazalniki ranljivosti ter potencialnimi vplivi in sposobnostjo prilagajanja v sedanjem obdobju ter kasnejših obdobjih med leti 2011-2040 in 2041–2070 (Slika 6.16). Ocena ranljivosti zdravstva v prihodnosti in ocena tveganja sta skupaj prikazani v Preglednica 6.22.

V obdobju 2041-2070 se bo prebivalstvo še bolj postaralo in razmere v okolju dodatno zaostrile, posebej v primeru pesimističnega scenarija RCP 8.5. Možno je, da bodo starejši, glede na izvajane in načrtovane programe za krepitev zdravja, morda bolj zdravi in sistem zdravstvenega varstva, zaradi primernih vlaganj in kadrovanja, kljub podnebnim spremembam ne bo tako prizadet; vseeno pa je ocenjena ranljivost v obdobju 2041-2070 višja kot v prejšnjem tridesetletnem obdobju.

Skupna ocena ranljivosti v prihodnosti je velika (4), glede na napovedi sprememb v okolju in demografskih sprememb se bo višala, zato je tudi skupna ocena tveganja velika (4).

Preglednica 6.22: Ocena ranljivost zdravstva, sestavljena iz štirih segmentov sektorja s kazalniki ranljivosti ter potencialnimi vplivi in sposobnostjo prilagajanja v obdobju 2011-2040 in ocena tveganja.

Segment sektorja	Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivosti	Tveganje	Skupna ocena tveganja
		opis	številčna ocena (1-5)	opis	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)
Zdravstveno stanje prebivalcev	Prejemniki zdravil zaradi povišanega krvnega tlaka, Prejemniki zdravil zaradi sladkorne bolezni, Prejemniki zdravil zaradi duševnih motenj, Splošna umrljivost, Umrljivost zaradi bolezni srca in ožilja, Astma (št. hospitalizacij 0-19 let), Stopnja bolnišničnih obravnav zaradi srčne kapi in možganske kapi (35-84 let)	Kazalniki kažejo na ranljive skupine za podnebne spremembe. Posredni in neposredni vplivi podnebnih sprememb na ranljive skupine bodo večji. Še zlasti pomemben vpliv pričakujemo poleti. Tudi demografska slika: naraščanje deleža starejših prebivalcev s spremljajočimi boleznimi in terapijo veča delež ranljivih prebivalcev. Na možen problem v prihodnosti nakazuje slabši telesni fitnes otrok.	4	Zdravstvena stanja, ki spremljajo staranje manjšajo sposobnost prilagajanja oseb s temi stanji, zlasti v poletnem času in ob izrednih vremenskih dogodkih.	4	4	4	4	4
Naravno okolje	Toplotna obremenitev (kazalnik vročine (EHF), jakost, trajanje , pogostost vročinskih valov, število vročih dni in tropskih noči), Hospitalizacije in umrti v času vročinskih valov v primerjavi s časom izven vročinskih valov, KME - št. primerov/100 000, Koncentracije ozona, Kvaliteta pitne vode, kopalne vode.	Število, dolžina in moč vročinskih valov bo večja, več bo vročih dni in tropskih noči. Možnih je več izrednih vremenskih dogodkov npr. vročinskih valov, poplav, zem. plazov in posledično vpliv na število umrlih in bolnišničnih obravnav. Izpostavljenost ozonu bo lahko pod vplivom toplote še večja. Sprememembe podnebja vplivajo širjenje vektorjev (prenašalcev mikrobov). Izredni vremenski dogodki povečajo ranljivost vodnih virov in poslabšajo kvaliteto pitne in kopalne vode. Kurilna sezona bo krajša, kar lahko prispeva h čistejšemu zraku.	4	Odvisna od družbeno-ekonomskega stanja: sosedske povezanosti, izobrazbe, zaposlenosti.... Dosedanji ukrepi energetske sanacije, urejanja okolja kažejo smer večjega prilagajanja. Glede na starajočo družbo pa bo sposobnost prilagajanja manjša.	4	4, 5	4	4	4
Demografska slika	Povprečna starost, Delež prebivalcev starih 65 let in več, Vrednost indeksa staranja	Napovedi kažejo, da bo delež starejših naraščal. Starejši spadajo med ranljive skupine za podnebne spremembe.	4	Starejši se teže prilagajajo. V Sloveniji se prebivalstvo stara, napovedi kažejo, da bo delež starejših v Sloveniji 2030 še višja : 25%, pričakujemo, da bo ta delež višji tudi v občini Koper.	4	4		4	
Sistem zdravstvenega varstva	Infrastruktura, zmogljivost zdravstvenega sistema	Ponekod kadrovske in prostorske kapacitete niso zadostne. Predvsem ob izrednih vremenskih dogodkih je možna preobremenitev zdravstvenega sistema. Z napovedjo zaostrenih razmer bo možnost preobremenitve še večja.	3	Odvisno od finančnega stanja. Z rastjo ranljive skupine starejših ter večjo verjetnostjo izrednih vremenskih dogodkov je lahko zadostnost ogrožena oz. sistem preobremenjen.	4	4		4	

6.3.8. Ključna sporočila sektorja zdravstvo

Podnebne spremembe vplivajo na zdravje. Da bi lahko ocenili ranljivost in tveganje zaradi podnebnih sprememb smo najprej pregledali sedanje stanje. Za oceno sedanjega stanja smo izbrali kazalnike in prikazali njihovo vrednost za MOK v primerjavi s povprečjem za Slovenijo. Najpomembnejša odstopanja, ki nakazujejo večjo ranljivost, so kazalniki, ki kažejo nekoliko večjo stopnjo tveganja revščine in indeks staranja prebivalstva občine. Odstopanja so tudi pri številu bolnišničnih obravnav zaradi srčnih kapi, in stopnji tveganja socialne izključenosti tj. Pri deležu oseb, ki živijo pod pragom tveganja revščine. Nekoliko odstopajo tudi drugi kazalniki, ki kažejo na starejše: to je delež prebivalcev starejših od 65 let ter nekoliko višja povprečna starost prebivalcev v občini od povprečja Slovenije. Ugodno pa je, da je nekoliko višji od povprečja v Sloveniji kazalnik mikrobiološka kakovost pitne vode, stopnja delovne aktivnosti in povprečna mesečna plača.

Potencialni vplivi podnebnih sprememb so posledica dveh dejavnikov: izpostavljenosti prebivalstva (trenutnega in pričakovanega stanja podnebja) in njegove občutljivosti (zdravstvenega stanja, naravnega/fizičnega in socialnega okolja). Napovedi kažejo, da bodo prebivalci izpostavljeni vročinskim valovom, ki bodo močnejši, daljši in pogostejši. Povečala se bosta jakost in pogostost izjemnih padavin in s tem verjetnost za poplave, plazove. Najverjetneje se bodo višale koncentracije troposferskega ozona. Podnebne spremembe bodo vplivale na kvaliteto pitne in kopalne vode, zemeljske plazove ter vektorje (prenašalce bolezni). Občutljivost prebivalstva se bo večala, napovedi namreč kažejo, da se bo delež starejših (ranljive skupine) povečeval.

Rastoča ranljiva skupina prebivalcev in predvidene večje obremenitve iz okolja (s toploto, izrednimi vremenskimi razmerami, onesnaženji v zraku, potencialno slabšo kvaliteto pitne, kopalne vode) lahko povečajo obremenitev zdravstvenega sistema in ogrozijo infrastrukturo zdravstva.

Na sposobnost prilagajanja pomembno vplivajo socialno-ekonomski dejavniki. Višja stopnja tveganja revščine in stopnja tveganja socialne izključenosti v primerjavi s povprečjem v Sloveniji, ter rastoča skupina starejših manjšajo sposobnost prilagajanja.

Ocena ranljivosti sektorja zdravstva temelji na sintezi dejavnikov potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja. Skupna ocena ranljivosti v prihodnosti je velika (4), glede na napovedi sprememb v okolju in demografskih sprememb (staranja prebivalstva) se bo višala, zato je skupna ocena tveganja: veliko tveganje (4).

6.3.9. Viri

ARSO. Varovanje vodnega vira za Obalo po nesreči vlaka v Dolu pri Hrastovljah. Sporočilo za javnost (MOP, ARSO, 21.1. 2020), https://www.arso.gov.si/novice/datoteke/042288-21012020%20SJ%20Kerozin%20kratko.pdf

Claeys MJ, Rajagopalan S, Nawrot TS, Brook RD. Climate and environmental triggers of acute myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2017;38(13):955-960. doi:10.1093/eurheartj/ehw151.

Ebi KL , McGregor G. Climate Change, Tropospheric Ozone and Particulate Matter, and Health Impacts. *Environ Health Perspect* 116:1449–1455 (2008). doi:10.1289/ehp.11463 available via *http://dx.doi.org/*

EEA. Air pollution due to ozone: health impacts and effects of climate change. https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/air-pollution-by-ozone-2/assessment

Gasparrini A, Guo Y, Hashizume M, Kinney PL, Petkova EP, Lavigne E, et al. Temporal variation in heat–mortality associations: a multicountry study. Environ Health Perspect. 2015;123(11):1200 10.1289/ehp.1409070

Ghirardi L, Bisoffi G, Mirandola R, Ricci G, Baccini M. The Impact of Heat on an Emergency Department in Italy: Attributable Visits among Children, Adults, and the Elderly during the Warm Season. PLoS One. 2015 Oct 29;10(10):e0141054. doi: 10.1371/journal.pone.0141054.

Kilbourne EM. The spectrum of illness during heat waves. Am J Prev Med. 1999;16:359–360.

Lin S, Liu X, Le LH, Hwang SA. Chronic exposure to ambient ozone and asthma hospital admissions among children. *Environ Health Perspect*. 2008;116(12):1725-1730. doi:10.1289/ehp.11184

Macinko J, Harris MJ. Brazil's family health strategy—delivering community-based primary care in a universal health system. N Engl J Med. 2015;372(23):2177–81. 10.1056/NEJMp1501140

Meehl GA, Tebaldi C. More intense, more frequent, and longer lasting heat waves in the 21st century. Science. 2004;305:994–997.

Michelozzi P, Accetta G, De Sario M, D'ippoliti D, Marino C, Baccini M, et al. High temperature and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European cities. Am J Respir Crit Care Med. 2009;179(5):383–9. 10.1164/rccm.200802-217OC

NIJZ 1: http://obcine.nijz.si/

NIJZ 2: NIJZ. Povišane koncentracije troposferskega ozona. Priporočila za prebivalce. https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/priporocila_nijz-ozon_2020-1-6-2020.pdfNordio F, Zanobetti A, Colicino E, Kloog I, Schwartz J. Changing patterns of the temperature–mortality association by time and location in the US, and implications for climate change. Environ Int. 2015;81:80–6. 10.1016/j.envint.2015.04.009

Nordio F, Zanobetti A, Colicino E, Kloog I, Schwartz J. Changing patterns of the temperature–mortality association by time and location in the US, and implications for climate change. Environ Int. 2015;81:80–6. 10.1016/j.envint.2015.04.009

Orru H, Andersson C, Ebi KL, Langner J, Åström C, Forsberg B. Impact of climate change on ozone-related mortality and morbidity in Europe. European Respiratory Journal 2013 41: 285-294. DOI: 10.1183/09031936.00210411

Ostravska deklaracija. https://www.gov.si/podrocja/zdravje/preventiva-in-skrb-za-zdravje/nov-podrocje-200205110445/

Perčič S, Kukec A, Cegnar T, Hojs A. Vplivi vročinskih valov na umrljivost v Sloveniji. Vetrnica. Ljubljana, Slovensko meteorološko društvo, 2018

Pohar M. Voda in podnebne spremembe. NIJZ, 2016

Poslovno poročilo za leto 2019, https://www.zd-koper.si/si/zd-koper/letna-poslovna-porocila-in-financni-nacrti/

Program dela in finančni načrt za leto 2020 zdravstvenega doma Koper, **Napaka! Sklicna hiperpovezava ni veljavna.**Program porabe sredstev sklada za podnebne spremembe v letu 2020. https://e-uprava.gov.si/.download/edemokracija/datotekaVsebina/405950?disposition=inline

Resolucija o nacionalnem programu duševnega zdravja 2018–2028 (ReNPDZ18–28). http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=RESO120

RVK- Rižanski vodovod Koper. Poročilo o skladnosti pitne vode RVK v letu 2019. Koper, RVK, 2020. https://www.rvk.si/si/voda/kakovost-pitne-vode/

Socan M, Blaško Markič M. Prijavljeni primeri Lymske borelioze in klopnega meningoencefalitisa v Sloveniji. http://kazalci.arso.gov.si/sl/content/prijavljeni-primeri-lymske-borelioze-klopnega-meningoencefalitisa-v-sloveniji-0?tid=7.

SURS 1: https://www.stat.si/obcine/sl/Municip/Index/52

SURS 2: SURS. Projekcije prebivalstva EUROPOP2018 za Slovenijo. https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/8316

SLOfit. Upad gibalne učinkovitosti in naraščanje debelosti slovenskih otrok po razglasitvi epidemije COVID-19.

http://www.slofit.org/Portals/0/Clanki/COVID-19_razvoj_otrok.pdf?ver=2020-09-24-105108-370

Šömen Joksić A. Kazalec izpostavljenosti ozonu: $SOMO_{35}$. eNBOZ, 2018, 4-10. https://docplayer.si/187992892-Maj-2018-%C5%A1t-5-issn.html

The World Bank. GDP ranking (2016); 2017. Database: World Development Indicators (2017) [Internet]. https://data.worldbank.org/data-catalog/gdp-ranking-table.

United Nation. World Population Ageing 2013 ST/ESA/SER.A/348; Department of Economic and Social Affairs, Population Division: New York, NY, USA, 2013.

Varotsos, K.V., Giannakopoulos, C., Tombrou, M. Ozone-temperature relationship during the 2003 and 2014 heatwaves in Europe. *Reg Environ Change* **19,** 1653–1665 (2019). https://doi.org/10.1007/s10113-019-01498-4.

WHO 2006. Air Quality Guidelines, Global update 2005, Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Summary of risk assessment. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69477/1/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf).

WHO. Improving Public Health Responses to Extreme Weather/ Heat-Waves – EuroHEAT Meeting Report Bonn, Germany, 22-23 March, 2007. WHO, Copenhagen, 2008 https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/112473/E91350.pdf.

WHO 2008. Joint WHO/Convention Task Force on the Health Aspects of Air Pollution. Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2008. www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78647/E91843.pdf

WHO 2013. Health risks of air pollution in Europe-HRAPIE project. Recommendations for concentration-response functions for cost-benefit analysis of pariculate matter, ozone and nitrogen dioxide. Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark.

Zhao Q, Li S, Coelho MSZS, et al. The association between heatwaves and risk of hospitalization in Brazil: A nationwide time series study between 2000 and 2015. *PLoS Med*. 2019;16(2):e1002753. Published 2019 Feb 22. doi:10.1371/journal.pmed.1002753

6.4. Sektor turizem

Turistična destinacija Koper pokriva območje MOK, ki vključuje obalni pas z mestom Koper ter zaledno gričevje, kraške planote in hribovje. Prijetno submediteransko podnebje, za katerega so značilna dolga in vroča poletja ter mile zime, predstavlja naravno danost za razvoj športnega turizma in ponudbe za aktivni oddih v vseh letnih časih. Za območje je značilna biotska raznovrstnost in raznolika kmetijska pridelava, ki je s ponudbo oljčnega olja in značilnih sort vina ter avtohtonih samoniklih rastlin temelj lokalne gastronomske ponudbe. Destinacija Koper se zato predstavlja kot »celoletna aktivna zelena mediteranska destinacija, ki ponuja raznolika doživetja«.

6.4.1. Metodologija sektorja turizem

Za pripravo ocene ranljivosti turizma v MOK zaradi podnebnih sprememb smo uporabili metodologijo na osnovi kazalnikov (angl. *Indicator-Based Vulnerability Assessment - IBVA*) na podlagi metodologije v okviru Konvencije županov za podnebne spremembe in energijo. Ranljivost je bila določena z ekspertno oceno izpostavljenosti turizma v destinaciji podnebnim spremembam in njegove občutljivosti ter sposobnosti prilagajanja. Velika izpostavljenost in občutljivost ob majhni sposobnosti prilagajanja podnebnim spremembam pomeni veliko ranljivost sektorja. Nasprotno pa majhna izpostavljenost in občutljivost ter dobre možnosti prilagajanja naredijo sektor manj ranljiv. Z upoštevanjem ranljivosti lokalnega turizma in projekcij podnebnih sprememb za MOK smo določili stopnja tveganja, da bo ranljivost destinacije[3] v prihodnosti zaradi podnebnih sprememb (znatno) večja kot v referenčnem obdobju oz. da bo velika.

Ocena tveganja temelji na projekcijah prihodnjega podnebja (oz. odmiku od referenčnega obdobja 1981—2010) za mesto Koper in za območje MOK za dva scenarija značilnih potekov vsebnosti toplogrednih plinov: RCP4.5 (stabilizacijski scenarij) in RCP8.5 (pesimistični scenarij), in sicer za dve prihodnji tridesetletni obdobji: bližnjo prihodnost (2011—2040) ter sredino 21. stoletja (2041—2070). V nadaljevanju sta ti obdobji imenovani tudi prvo obdobje in drugo obdobje.

Podnebne podatke so pripravili na Agenciji RS za okolje.

6.4.1.1. Kazalniki izpostavljenosti

Kazalniki izpostavljenosti odražajo vpliv različnih podnebnih dejavnikov na turizem v MOK. Določeni so na podlagi pregleda stanja turizma v destinaciji ter pregleda obstoječe znanstvene literature na področju vpliva podnebja in podnebnih sprememb na turizem. Temperatura in padavine se v Sloveniji sicer nista izkazala kot odločujoča dejavnika za turistično povpraševanje, vendarle pa so bile podnebne razmere in ugodno vreme v preteklosti pomemben motiv za prihod turistov v Slovenijo (Rakar, 2010).

Pri določanju izpostavljenosti so bili upoštevani tudi modelski klimatološki podatki o stanju podnebja v mestu Koper in na celotnem območju MOK (povprečje celotnega območja) v

[3] Če ni drugače navedeno, se v nadaljevanju beseda destinacija nanaša na občino Koper.

referenčnem obdobju 1981—2010, pri čemer smo se omejili na podnebne spremenljivke, ki vplivajo na turizem.

Kot spremenljivke, ki vplivajo na turistične aktivnosti na prostem, so bile upoštevane povprečna temperatura zraka, povprečna dnevna najnižja temperatura, povprečna dnevna najvišja temperatura, količina padavin in število dni s padavinami nad 0,1 mm, kazalnik vročine, število vročih dni, število vročinskih valov ter njihovo trajanje (povprečna dolžina) in jakost (maksimalna magnituda), število dni s snežno odejo in število dni z obilnimi padavinami (nad 50 mm). Za spremenljivki povprečna hitrost vetra in trajanje sončnega obsevanja se modelske vrednosti močno razlikujejo od izmerjenih, zato v analizi nista bili uporabljeni.

Spremenljivk z vplivom na pridelavo vina, oljk in drugih kmetijskih pridelkov, ki so del gastronomske ponudbe destinacije, v analizo sektorja turizma nismo posebej vključili, pač pa smo pri oceni njegove ranljivosti upoštevali tudi ranljivost kmetijstva v MOK, ki je analizirana v poglavju 6.1.

Kot spremenljivke, ki prikazujejo vpliv podnebja na ugodje, zdravje in varnost turistov in turističnih ponudnikov pri aktivnostih na prostem, so bile vključene spremenljivke v zvezi z ekstremnimi vremenskimi dogodki: kazalnik vročine, število vročih dni ter število, trajanje in jakost vročinskih valov ter število dni s padavinami nad 50 mm. Z vročino sta povezana slabo počutje in zmanjšana delovna storilnost, z vročinskimi valovi pa povečanje obolevnosti in celo umrljivosti. Vročina vpliva tudi na kakovost in varnost hrane in potencialno na bolezni, ki se prenašajo s hrano in vodo. Poletna vročina je posebej neprijetna v mestih, kjer učinek toplotnega otoka dodatno povečuje toplotno obremenitev ljudi (Cegnar, 2017). Varnost ljudi pri aktivnostih na prostem je lahko ogrožena tudi zaradi neurij z močnimi padavinami, ko se poveča možnost poplav in proženja plazov, ki lahko poškodujejo turistično in prometno infrastrukturo in ogrozijo varnost ljudi.

Pri analizi vpliva podnebnih sprememb v destinaciji na potrebo po umetnem zagotavljanju ugodnih bivalnih pogojev v stavbah (turističnih namestitvah, muzejih, gostinskih obratih ipd.) in s tem povezane stroške turističnih ponudnikov sta bili uporabljeni spremenljivki kazalnik vročine, ki odraža potrebo po hlajenju prostorov, ter trajanje kurilne sezone.

Naravni viri (voda, biotska raznovrstnost, gozdovi, ekosistemi) predstavljajo v MOK pomemben del turistične ponudbe, hkrati pa so zaradi podnebnih sprememb ranljivi. Zato sta bili v obravnavo vključeni spremenljivki povprečna letna temperatura zraka in količina padavin.

Preglednica 6.23: Pregled kazalnikov izpostavljenosti in podnebnih spremenljivk.

Kazalnik izpostavljenosti	Spremenljivke
Povišanje temperature zraka v vseh letnih časih ter spremenjeni padavinski vzorci	- povprečna temperatura zraka po sezonah - povprečna dnevna najnižja temperatura zraka po sezonah - povprečna dnevna najvišja temperatura zraka po sezonah - število dni s padavinami nad 0,1 mm po sezonah
Visoke poletne temperature	- število vročih dni - povprečna dnevna najvišja temperatura poleti - število vročinskih valov - povprečna dolžina vročinskih valov - maksimalna magnituda vročinskega vala (po definiciji HWMId) - število tropskih noči - kazalnik vročine
Toplejše zime, manj snega	- število dni s snežno odejo - trajanje kurilne sezone
Izjemne padavine	- število dni s padavinami nad 50 mm

Podatki o turističnih produktih, infrastrukturi in ponudnikih so bili pridobljeni s pomočjo MOK (Sustainability Report…, 2018) in iz spletnih virov.

6.4.2. Zakonodajni okvir za sektor turizem

Skladno z Zakonom o spodbujanju razvoja turizma (Zakon o spodbujanju…, 2018) je temeljni dokument načrtovanja razvoja turizma na državni ravni Strategija razvoja turizma Republike Slovenije. Aktualna strategija (Strategija trajnostne rasti slovenskega turizma 2017—2021, 2017) je za leto 2019 predvidela izdelavo analize vplivov podnebnih sprememb na razvoj slovenske turistične ponudbe, ki pa ni bila realizirana.

Glavni strateški in razvojni dokument razvoja turizma v MOK je Strategija razvoja in trženja turizma v Mestni občini Koper do leta 2025, ki jo je Občinski svet Mestne občine Koper sprejel novembra 2017 (Strategija…, 2017). Ta na osnovi identificiranih ključnih izzivov opredeljuje vizijo, pozicioniranje in strateški razvojni model za doseganje strateškega cilja, ki je »povečati konkurenčnost turizma, izboljšati temeljne turistične kazalnike in okrepiti turistično pozicijo Kopra v Slovenski Istri in Sloveniji«. Strategija usmerja razvoj Kopra v aktivno destinacijo (nadgradnja produkta Sun & Beach v aktivni mediteranski oddih in razvoj športnega turizma, z močnimi elementi odkrivanja kulture in gastronomije), izkoriščanje mediteranskega karakterja destinacije, krepitev pozicije destinacije v Slovenski Istri ter krepitev turizma izven glavne sezone (celoletni turizem). V strategiji so podnebne spremembe prepoznane kot eden od ključnih trendov,

ki ima vse večji vpliv na razvoj turizma in na turistična gibanja, njihove posledice (dvigovanje gladine morja, segrevanje) pa kot nevarnost za razvoj turizma v destinaciji.

Preglednica 6.24: Ključni kvantitativni kazalniki in cilji za sektor turizma, opredeljeni v Strategiji razvoja in trženja turizma v MOK do leta 2025.

kazalnik	cilj	vrednost 2015	vrednost 2025
povečanje prihodkov v turizmu	40 %	30 milijonov EUR	42 milijonov EUR
povečanje števila zaposlenih v panogi	30 %	441	vsaj 570
povečanje dodane vrednosti na zaposlenega v panogi	30 %	20.202 EUR	27.000 EUR
povečanje števila vseh prenočitev	50 %	141.088	211.600
povečanje potrošnje na obiskovalca	10 %	tuji turist v obmorskih občinah je v letu 2015 dnevno potrošil 125 EUR	
povečanje števila vseh ležišč	+ 500	1.821	2.300

Vremenski pogoji oz. podnebje so samo eden od številnih dejavnikov, ki bodo vplivali na doseganje ciljev sektorja turizma v občini. To še posebej velja v luči relativne kratkoročnosti načrtovalskih procesov, medtem ko se podnebne spremembe nanašajo na spremembe dolgoročnih, večdesetletnih povprečij in spremenljivosti podnebnih spremenljivk (temperature, padavin, vetra, sončnega obsevanja itd.). Vpliv podnebnih sprememb na vrednost kazalnikov lahko preglasijo različne spremembe v družbenem in naravnem okolju z vplivom na turizem. Drastični primeri takšnih vplivov so npr. pojav pandemije in gospodarske krize. Zato so v gornji tabeli navedeni kazalniki le pogojno uporabni za vrednotenja vplivov podnebnih sprememb ter učinkovitosti ukrepov prilagajanja nanje na turizem v destinaciji.

6.4.2.1. Zavarovana območja narave

Ker ponudba destinacije Koper v veliki meri vključuje aktivnosti na prostem, hkrati pa je ohranjena narava za turizem pomemben razvojni vir, je za turistični sektor relevantna tudi naravovarstvena zakonodaja. Po podatkih Zavoda RS za varstvo narave je skoraj polovico (48,7 %) celotne površine MOK vključene v omrežje Natura 2000 zaradi zaščite naravnih habitatov ogroženih živalskih in rastlinskih vrst (Petkovšek, 2017).

Na območju občine se nahajajo 4 zavarovana območja: naravni rezervat Škocjanski zatok ter naravni spomeniki Slavnik – vrh in pobočja, Rakitovec – Jama pod Gabrkom in Rakitovec – Pečina v Radotah. Številne so tudi naravne vrednote (točke in območja) in ekološko pomembna območja, tako da zavarovana območja narave predstavljajo kar 68,6 % površine občine. Izmed zavarovanih območij ima samo naravni rezervat Škocjanski zatok urejeno ustrezno upravljanje, ki omogoča upravljanje obiska in zagotavlja ohranjanje njegovega dobrega stanja (Poročilo…, 2019).

6.4.2.2. Zelena shema slovenskega turizma

MOK je leta 2017 sprejela Zeleno politiko slovenskega turizma (Zelena politika…, 2017) in vstopila v Zeleno shemo slovenskega turizma. Imenovala je zelenega koordinatorja in člane zelene ekipe ter vzpostavila sistem upravljanja z vplivi turizma na okolje, rednega poročanja in presojanja.

6.4.3. Obstoječe stanje sektorja turizem

Turistična ponudba in infrastruktura

Turizem v destinaciji Koper v zadnjih letih doživlja velik vzpon in je v občini umeščen med najpomembnejše gospodarske panoge. Kot turistična destinacija si je MOK zastavila vizijo, da do leta 2025 postane »vodilna aktivna zelena celoletna mediteranska destinacija v Istri in Sloveniji«. (Strategija…, 2017)

Ob velikem naraščanju števila turistov si je destinacija zastavila cilje:

- preusmerjanje turistov na podeželje ter zmanjšanje obremenjenosti središča mesta Koper,
- zmanjšanje sezonskosti s podaljševanjem poletne sezone in krepitvijo ponudbe izven poletne sezone,
- razlikovanje destinacije z odmikom od klasične Sun & Beach ponudbe v smeri aktivne destinacije za športne aktivnosti na prostem ter odkrivanje narave, kulture in gastronomije.

Destinacija promovira pohodne in kolesarske poti ter plezališča. Razvija športni turizem, saj ugodna klima omogoča rekreacijo ter tekmovanja in priprave športnikov čez celo leto. Športni center Koper – Bonifika ima status olimpijskega športnega centra za pripravo vrhunskih in drugih športnikov za športne panoge plavanje, nogomet, košarka, rokomet, atletika, tenis in odbojka na mivki.

Koper se je uspešno pozicioniral kot destinacija za ladje na križarjenju.

V destinaciji se vsako leto odvijajo tradicionalne prireditve, številne od njih potekajo na prostem in večinoma izven poletne sezone. Takšne so npr.:

- kolesarska tekma Velika nagrada Istre (marec),
- Istrski maraton (april),
- Sladka Istra (september),
- Dnevi kmetijstva v slovenski Istri (oktober),
- Koper na dlani (maj),
- Praznik refoška v Marezigah (junij) in
- Vonj po Istri v Krkavčah (september).

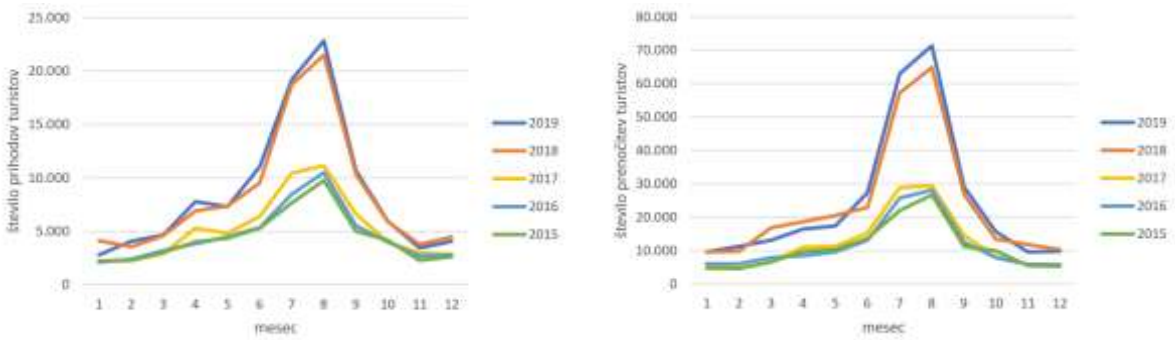
Destinacija razvija lokalno avtentično gastronomijo s poudarkom na ponudbi oljkarjev in vinarjev ter avtohtonih samoniklih rastlinah. V destinaciji delujejo vrhunski vinarji in gostinci (tudi vključeni v vodnik Michelin). Del turistične ponudbe so tudi gastronomske prireditve, degustacije in nakup lokalno pridelane hrane.

Kljub odmiku od klasične Sun & Beach ponudbe turisti v destinacijo prihajajo tudi zaradi morja, plaž in vodnih športov.

V destinaciji ni turistične ponudbe, ki bi bila vezana na naravni sneg.

Turistični obisk, namestitvene kapacitete, delovna mesta

Število prihodov in prenočitev turistov v destinaciji Koper je v obdobju 2015—2019 stalno naraščalo in se je po podatkih Statističnega urada RS več kot podvojilo.



Slika 6.17: Prihodi (levo) in prenočitve turistov (desno) v destinaciji Koper 2015 - 2019 (vir podatkov: SURS).

Za destinacijo je značilna neenakomerna sezonska razporeditev turističnih nočitev, z vrhom poleti in najmanj prenočitvami pozimi.

Preglednica 6.25: Razporeditev turističnih nočitev v MOK po sezonah (vir podatkov: SURS).

Prenočitve po letnih časih:	zima	pomlad	poletje	jesen
2017	16.195 (11 %)	28.959 (20 %)	73.605 (50 %)	28.712 (19 %)
2018	25.259 (9 %)	56.103 (20 %)	145.065 (52 %)	52.325 (19 %)
2019	31.245 (11 %)	46.929 (16 %)	161.691 (55 %)	54.292 (18 %)

Prenočišča ponujajo hoteli, turistične kmetije itd. in kamp, nosilci gastronomske ponudbe pa so restavracije, gostilne in turistične kmetije ter tudi oljkarji in vinarji, ki ponujajo degustacije in nakup izdelkov.

V letu 2015 je bilo v MOK 441 delovno aktivnih prebivalcev v turizmu (Strategija…, 2017), kar je v tem letu predstavljalo 1,9 % delovno aktivnih oseb v občini.

Organiziranost

MOK je v letu 2020 ustanovila Zavod za mladino, kulturo in turizem, ki je sedaj krovna organizacija, ki pokriva in skrbi za razvoj in promocijo turizma. S tem je Zavod prevzel vlogo bivše Turistične organizacije Koper, ki je delovala kot občinska služba v sestavi občinske uprave.

Za povezavo z Zeleno shemo slovenskega turizma na nacionalni ravni in za komunikacijo z lokalnimi deležniki turizma skrbi Urad za okolje in prostor oz. zeleni koordinator s člani zelene ekipe. Zeleni koordinator je odgovoren za pripravo akcijskih načrtov in poročil o trajnostnih dosežkih destinacije ter informiranje in osveščanje različnih akterjev z namenom pridobiti čim širšo podporo v destinaciji.

6.4.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb po kazalnikih za sektor turizem

Podnebje je ključen element ponudbe vsake turistične destinacije. To še posebej velja za destinacije kot je Koper, ki svojo ponudbo gradijo na aktivnostih na prostem, gastronomski ponudbi na osnovi lokalnih pridelkov ter naravnih vrednotah. Zato je turizem v MOK močno izpostavljen podnebnim spremembam.

6.4.4.1. Podnebje v MOK v referenčnem obdobju 1981—2010

Podnebne razmere v MOK so bile v referenčnem obdobju ugodne za razvoj raznolike turistične ponudbe v vseh letnih časih. Za destinacijo so značilna vroča in sorazmerno suha poletja ter mile zime, vetrovnost (burja, jugo), veliko sonca in podpovprečna količina padavin v primerjavi z državnim povprečjem. Od šestdesetih let prejšnjega stoletja je temperatura zraka v destinaciji naraščala za 0,32 stopinje na desetletje; občina se je v obdobju 1961—2011 segrela za 1,6 stopinje (Slovenija za 1,7 stopinje).

V referenčnem obdobju 1981—2010 so bili temperaturni pogoji poleti še ugodni za aktivnosti na prostem. Povprečna poletna temperatura v občini je bila 20,2 °C, pri čemer je bilo mesto Koper v povprečju za skoraj eno stopinjo toplejše od povprečja celotne občine. Povprečna poletna temperatura in tudi povprečna dnevna najvišja temperatura poleti (26,8 °C v občini in 27,9 °C v mestu Koper) sta bili v območju, ki za človeka predstavlja šibko toplotno obremenitev, termični občutek pa je rahlo toplo (Höppe, 1999). Vendar pa so poletja v referenčnem obdobju zaznamovali tudi vročinski valovi (povprečno štirje na leto), ko predvsem športno-rekreativne dejavnosti na prostem niso prijetne in lahko tudi ogrožajo zdravje. Na območju občine je bilo v referenčnem obdobju povprečno 16 dni na leto vroče tako čez dan, kot tudi nadpovprečno toplo ponoči, kar je že otežkočalo zagotavljanje ugodnih bivalnih pogojev v stavbah ob naravnem prezračevanju. Poletja se v destinaciji od vseh letnih časov najhitreje segrevajo, v obdobju 1961—2011 se je povprečna poletna temperatura povišala že za 2,1 °C.

Povprečni spomladanska in jesenska temperatura sta bili v destinaciji v območju, ki za človekovo telo predstavlja zmerno obremenitev zaradi mraza. Spomladanska in jesenska povprečna dnevna najvišja temperatura pa sta se gibali v območju, ki za ljudi predstavlja samo še šibko obremenitev zaradi mraza in je termični občutek »rahlo hladno«. Tudi pomladi so se v destinaciji v obdobju 1961—2011 nadpovprečno segrele (za 1,75 °C), medtem ko se jeseni niso segrele.

MOK je znotraj Slovenije območje z največjim trajanjem sončnega obsevanja.

Zime so bile v referenčnem obdobju mile, s povprečno temperaturo 3—4 °C nad ledišičem, višina novozapadlega snega se je zmanjševala. V mestu Koper je bilo v tem obdobju v povprečju samo 4 dni s snežno odejo na leto, na najvišjih legah v občini pa je bilo takšnih dni povprečno 49. Višina novozapadlega snega se je v destinaciji v obdobju 1961—2011 zmanjšala za 30 %.

MOK spada med manj namočena območja Slovenije. V referenčnem obdobju je bilo pozimi najmanj padavin in tudi najmanj dni s padavinami. Največ padavin je bilo v jesenskem času. Število dni z obilnimi padavinami (nad 50 mm) je bilo majhno. Letna količina padavin v občini se je v obdobju 1961-2011 zmanjšala za 18,5 %, najbolj poleti (za 22 %) in najmanj pozimi (za 10 %).

Povprečna temperatura morja se je v zadnjih 50 letih povišala za 1,2 stopinji, gladina morja pa se je dvignila za 8,5 cm.

6.4.4.2. Izpostavljenost in občutljivost turizma v MOK na podnebne spremembe

Ker vremenski pogoji vplivajo na človekovo ugodje, bodo pričakovano povišanje temperatur in spremenjeni padavinski vzorci v prihodnosti vplivali na turizem v MOK v vseh letnih časih. Ogrevanje destinacije lahko v splošnem ugodno vpliva na število obiskovalcev, saj je to pozitivno korelirano z višanjem fiziološkega ekvivalenta temperature, razen ko toplotna obremenitev postane velika oz. ekstremna, ko se število obiskovalcev zopet začne zmanjševati (Vrtačnik Garbas, 2006). Podnebnim spremembam so v destinaciji v največji meri neposredno izpostavljene turistične dejavnosti na prostem (športno-rekreativne aktivnosti, prireditve, obalni turizem (Sun & Beach), spoznavanje kulturne in naravne dediščine na prostem) in infrastruktura na prostem.

Podnebne spremembe bodo posredno vplivale na turizem v destinaciji tudi preko spremenjenih pogojev za kmetijstvo in vpliva na ekosisteme. Poleg tega se predvideva, da bodo podnebne spremembe povsod po svetu vplivale na konkurenčnost destinacij in povzročile pomembne spremembe turističnih tokov (Climate Change: Implications for Tourism…, 2014). Temu posrednemu vplivu bo izpostavljen tudi turizem v MOK.

A. Povišanje temperature zraka v vseh letnih časih in spremenjeni padavinski vzorci

V MOK se bo dvig temperature zraka v 21. stoletju nadaljeval v vseh letnih časih ne glede na scenarij izpustov toplogrednih plinov, ki se bo uresničil. Povprečna temperatura zraka v občini lahko v obdobju 2011—2040 zraste za nadaljnjih 0,8 °C, v naslednjem tridesetletnem obdobju pa bo lahko za 1,9 °C višja kot v referenčnem obdobju 1981—2010. Letna količina padavin se bo v destinaciji v prihodnosti verjetno rahlo povečala (najbolj pozimi), število dni s padavinami pa se bo še naprej zmanjševalo.

Višanje temperatur in (v manjši meri) sprememba padavinskega režima bosta vplivala na kmetijsko pridelavo in rastlinske posebnosti v destinaciji. Podnebnim spremembam je izpostavljen vinski turizem ter celotna kulinarična ponudba na osnovi lokalnih kmetijskih pridelkov in samoniklih rastlin.

Vino spada med najobčutljivejše kmetijske pridelke na podnebne spremembe. Že danes v nekaterih območji Evrope podnebne spremembe spreminjajo večstoletne tradicije in prakse. Na to, ali bo vpliv naraščajočih temperatur na proizvodnjo vina pozitiven ali negativen, bo pomembno

vplival geografski položaj. Zaradi regionalnega segrevanja se bodo toplotne razmere za pridelavo grozdja in vina v višjih severnih širinah izboljševale. Nekatere vinorodne regije v južni Evropi pa so optimalne toplotne razmere za trenutno gojene sorte že dosegle ali celo presegle (Neethling in sod., 2016). Na podlagi teh trendov zaključimo, da se bodo območja z dolgo tradicijo vinogradništva, kot je npr. Slovenska Istra, znašla v zaostreni konkurenci z novoustanovljenim vinogradniškimi industrijami.

Biotska raznovrstnost in značilni ekosistemi so del turistične ponudbe v destinaciji Koper, ki pa je izpostavljen prihodnjim podnebnim spremembam. S spreminjanjem podnebja se bo lahko spremenila tudi sestava gozdov, ki pokrivajo polovico površine MOK. Pričakuje se povečanje deleža bolj toploljubnih listavcev in nekaterih tujerodnih vrst (Poljanec in sod., 2019). Poleg sprememb temperature in padavin bodo na gozd lahko pomembno vplivali tudi pojavi novih bolezni in škodljivcev, večja pogostost gozdnih požarov ter širjenje invazivnih tujerodnih vrst. S podnebnimi spremembami pogojeno poslabšanje stanja gozdov in zmanjšanje biotske raznovrstnosti v destinaciji bi v prihodnosti lahko z zmanjšanjem ekosistemskih storitev kot so estetska, hidrološka, rekreacijska, varovanje pred erozijo ipd. poslabšalo pogoje za razvoj turizma.

B. Vroča poletja

Poletne temperature v destinaciji Koper se bodo v prihodnosti zviševale. Povprečna poletna temperatura bo v obdobju 2041—2070 v primeru pesimističnega scenarija izpustov toplogrednih plinov (RCP8.5) za 2 °C višja kot v referenčnem obdobju. Povečevalo se bo število dni, ko je kazalnik vročine pozitiven, torej ko je vroče tako čez dan, kot tudi nadpovprečno toplo ponoči. Prav tako se bo v prihodnosti povečalo število vročih dni in tropskih noči ter število, trajanje in jakost vročinskih valov. Destinacija je izpostavljena ekstremnim poletnim temperaturam, saj je poletje letni čas z največjim turističnim obiskom in je ugodje obiskovalcev pri aktivnostih na prostem odvisno od temperature. Posebej je izpostavljen turizem v mestu Koper, saj je v mestu poletna vročina še neprijetnejša kot v naravnem okolju.

Višje temperature bodo tudi povečale potrebe po hlajenju v stavbah, kot so turistične namestitve, gostinski obrati, muzeji ipd. in s tem stroške turističnih ponudnikov.

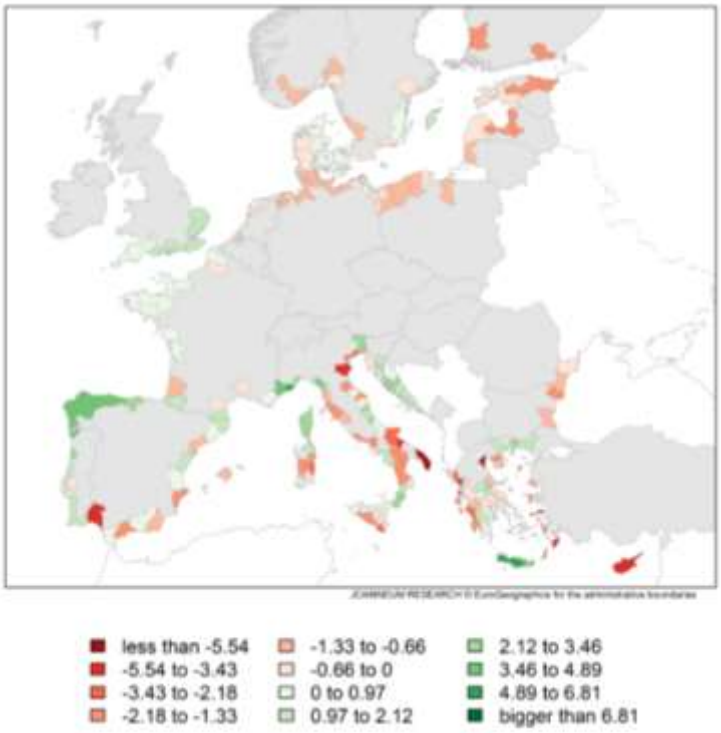
Z naraščajočimi temperaturami se bodo stopnjevali tudi negativni vplivi vročinskega stresa na delovnem mestu na zdravje in produktivnost turističnih delavcev.

V MOK vode poleti že primanjkuje. Z višanjem temperature se v prihodnosti (tudi zaradi razvoja turizma) lahko potrebe po vodi še povečajo in ogrozijo zanesljivost oskrbe.

Z naraščajočimi poletnimi temperaturami se v naslednjih desetletjih pričakujejo pomembne spremembe turističnih tokov v Evropi. Vremenski pogoji za obalni turizem se bodo izboljšali v številnih severnejših območjih in ob Atlantiku, nekatere sredozemske destinacije pa bodo poleti postale prevroče, da bi bile še prijetne za turizem in bodo izpad poletnega turističnega obiska poskušale kompenzirati s podaljšanjem sezone v pomlad in jesen. (Beach Oriented…, 2012—2015). Obalni (Sun & Beach) poletni turizem v destinaciji Koper bo soočen s povečano konkurenco zaradi novih evropskih obalnih destinacij. Izpostavljen je tudi zaradi višanja temperature morja, ki poleti postaja pretoplo, da bi turistom omogočalo osvežitev. V prihodnosti bo naraščala potreba po

razvoju prilagojene poletne turistične ponudbe (npr. na območjih z višjo nadmorsko višino) in od vremena neodvisne ponudbe npr. v zaprtih (klimatiziranih) prostorih.

C. Toplejše pomladi in jeseni



Slika 6.18: Vpliv podnebnih sprememb na obalni turizem v Evropi - ocena sprememb poletnih turističnih nočitev v obalnih destinacijah v obdobju 2035–2065 glede na izhodiščno obdobje 1979–2009 za zmerno optimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov RCP4.5 (vir slike: Beach Oriented…, 2012–2015).

Pomladi v destinaciji bodo v bližnji prihodnosti lahko toplejše v povprečju za 0,6 °C, sredi stoletja pa za 1,6 °C glede na referenčno obdobje. Količina spomladanskih padavin se bo v prihodnosti nekoliko povečala (sredi stoletja je lahko za dobrih 10 % večja kot v referenčnem obdobju), število dni s padavinami pa se bo zmanjšalo. Še bolj se bodo ogrele jeseni, ko bo povprečna temperatura v bližnji prihodnosti lahko višja za 0,9 °C, sredi stoletja pa za 2,1 °C glede na referenčno obdobje. Količina jesenskih padavin se bo nekoliko povečala, število jesenskih dni s padavinami pa se bo nekoliko zmanjšalo (za 1 dan glede na referenčno obdobje). Jeseni bodo ostale letni čas z največ padavinami, vendar ne z največ padavinskimi dnevi.

Povprečna spomladanska dnevna najvišja temperatura bo v drugem obdobju v primeru scenarija RCP8.5 v občini presegla 18 stopinj, v mestu Koper pa celo 19 stopinj. Jeseni bo sredi stoletja povprečna dnevna najvišja temperature lahko višja celo za več kot 2 °C glede na referenčno obdobje in se bo gibala na ravni občine blizu 20 °C (19,9), v mestu pa 20,9 °C. Tudi povprečna dnevna najnižja temperature se bo višala in bo sredi stoletja jeseni okrog 10 °C, spomladi pa bo presegla 7 °C. V prihodnosti se bodo spomladi in jeseni zaradi povišanja temperature in s tem

povezanega zmanjšanja fiziološke obremenitve za ljudi zaradi mraza pogoji za športno-rekreativne aktivnosti, turistične prireditve in druge dejavnosti na prostem v destinaciji še izboljšali.

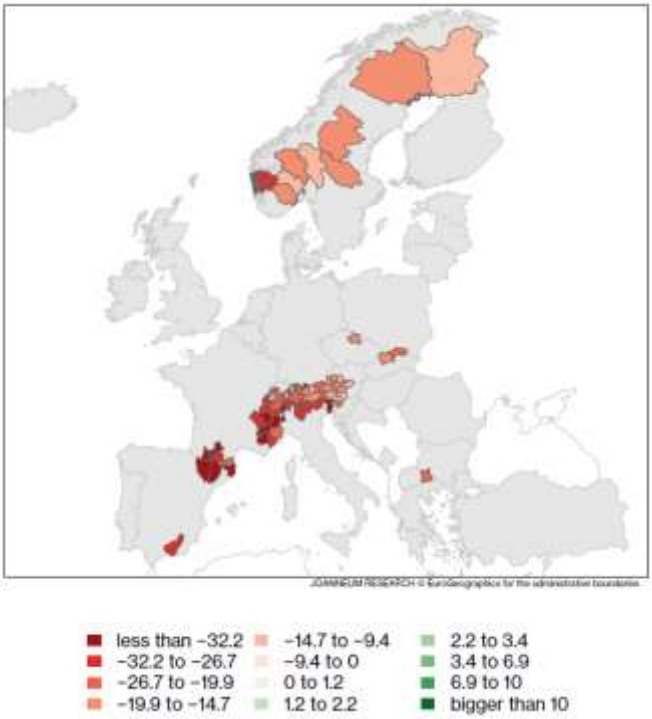
D. Toplejše zime

Zime v destinaciji so s povprečno temperaturo 3—4 °C nad ledišcem in povprečno dnevno najnižjo temperaturo okrog ledišča že zdaj mile. Povprečna zimska temperatura bo v obdobju 2041—2070 v primeru pesimističnega scenarija izpustov za skoraj 2 stopinji višja od referenčnega obdobja, povprečna dnevna najnižja temperatura pa bo dobro stopinjo nad ledišcem. Ta sprememba bo pomenila nekoliko manjšo fiziološko obremenitev za ljudi zaradi mraza, zaradi česar se bodo temperaturni pogoji za zimske aktivnosti na prostem v destinaciji še izboljšali.

Dvig zimske temperature pomeni tudi zmanjšanje potrebe po ogrevanju stavb (turističnih namestitev, muzejev, gostinskih lokalov ipd.) in s tem povezanih stroškov turističnih ponudnikov. Kurilna sezona se bo v destinaciji Koper v prihodnosti krajšala, v primeru pesimističnega scenarija izpustov RCP8.5 bo sredi stoletja v povprečju za približno 10 % (24 dni) krajša kot v referenčnem obdobju.

V prihodnosti bo pozimi več padavin (sredi stoletja okrog 20 % več kot v referenčnem obdobju), število padavinskih dni pa se bo povečalo le za dan ali dva in zima bo ostala letni čas z najmanj padavinskimi dnevi. Število dni s snežno odejo se bo v destinaciji še naprej zmanjševalo, sredi stoletja bo po pesimističnem scenariju RCP8.5 še za polovico manj dni s snežno odejo kot v referenčnem obdobju. Manj snega in več zimskih padavin v obliki dežja lahko povzroča razmočenost poti in poslabšujejo pogoje za aktivnosti v naravi, kot so pohodništvo in gorsko kolesarjenje.

Kljub slabšanju pogojev za aktivnosti na snegu po vsej Evropi (Winter Tourism…, 2012 – 2015) ljudje še vedno tudi pozimi odhajajo na dopust oz. počitnice in so dejavnosti, kot so pohodništvo, ogledi kulturnih spomenikov, muzejev ali drugih znamenitosti, sprejemljiva alternativa dejavnostim na snegu, kar je za destinacijo Koper dobra priložnost. Pri tem pa bo destinacija soočena z veliko konkurenco številnih nižje ležečih zimsko športnih središč v Evropi, kjer se bodo soočali s pomanjkanjem snega in bodo pospešeno razvijali alternativno zimsko turistično ponudbo, ki je največkrat usmerjena v pohodništvo in wellness. Izpad zimskega turističnega obiska si bodo tradicionalne zimsko športne destinacije prizadevale nadomestiti z razvojem celoletnega turizma, ki je lahko vsebinsko podoben ponudbi športno-rekreativnih aktivnosti na prostem destinacije Koper (kolesarjenje, pohodništvo itd.).



Slika 6.19: Vpliv podnebnih sprememb na zimski turizem v Evropi – ocena sprememb turističnih nočitev v smučarskih središčih v obdobju 2035–2065 glede na izhodiščno obdobje 1979–2009 za zmerno optimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov RCP4.5 (vir slike: Winter Tourism…, 2012 – 2015).

E. Izjemne padavine

Število dni z obilnimi padavinami (več kot 50 mm) je bilo v MOK v referenčnem obdobju majhno in se tudi v prihodnosti ne bo bistveno povečalo (za 1 dan na leto v primeru scenarija RCP8.5). Destinacija je sicer izpostavljena izjemnim padavinam, saj te lahko povečajo nevarnost poplav ter hudourniških in pobočnih procesov, ki spadajo med največje nevarnosti, ki v občini povečujejo ogroženost zaradi naravnih nesreč (Poročilo…, 2019). Izjemne padavine predstavljajo dejavnik izpostavljenosti za turistično in prometno infrastrukturo na poplavnih in plazovitih območjih, vplivajo tudi na privlačnost naravnega okolja zaradi erozije in lahko ogrozijo varnost turistov. Pluvialne poplave (zaradi padavinske vode) lahko ogrozijo nekatera urbanizirana območja (center mesta Koper, širše območje Markovca).

F. Dvig gladine morja

Trend dvigovanja gladine morja se bo v prihodnosti nadaljeval. Poplave nižje ležečih delov obale ob visoki plimi bodo vse pogostejše in bodo predstavljale izziv za vse večje obalno področje. V destinaciji Koper so od turistične infrastrukture dvigu morske gladine izpostavljeni vodni park v Žusterni in kopališča. Izpostavljena je tudi prometna infrastruktura (ceste, potniški terminal Luke Koper) ter pomol in obalna promenada.

6.4.4.3. Potencialni vplivi podnebnih sprememb na turizem v MOK

V spodnji preglednici so navedeni potencialni negativni in pozitivni vplivi podnebnih sprememb na turizem v MOK, ki izhajajo iz analize njegove izpostavljenosti in občutljivosti na podnebne spremembe. Pri izbiri relevantnih sprememb podnebja smo izhajali iz analize podnebja v destinaciji in pričakovanih podnebnih sprememb ter tako upoštevali naslednje vrste vremenskih dogodkov oziroma podnebnih sprememb in njihovih posledic: (1) povišanje temperature zraka v vseh letnih časih ter spremenjeni padavinski vzorci, (2) čedalje bolj vroča poletja (dvig povprečne in najvišje dnevne temperature, povečanje števila dni s pozitivnim kazalnikom vročine, povečanje števila vročih dni in tropskih noči ter števila, trajanja in jakosti vročinskih valov), (3) toplejše pomladi in jeseni (povišanje povprečne ter najvišje in najnižje dnevne temperature), (4) toplejše zime, manj snega in več dežnih padavin, (5) izjemne padavine - povečanje števila dni s padavinami nad 50 mm in (6) dvig morske gladine.

Za vsako vrsto spremembe so v preglednici določeni: občutljivost, izhodiščno stanje in pričakovane spremembe, vrsta potencialnega vpliva, območje, na katerem bo vpliv imel učinek, in ekspertna ocena stopnje vpliva v referenčnem obdobju 1981—2010 ter v obdobjih 2011—2040 in 2041—2070. Potencialni vplivi se nanašajo na različne vidike oz. dejavnike turizma, ki so izpostavljeni podnebnim spremembam: turistično ponudbo, konkurenčnost destinacije, turiste oz. turistični obisk, stroške, infrastrukturo, naravno okolje.

Stopnja vpliva podnebne spremembe v posameznih obdobjih je ocenjena s petstopenjsko lestvico (glej poglavje 5).

Preglednica 6.26: Potencialni vplivi podnebnih sprememb na turizem v destinaciji Koper.

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE IN PREDVIDENE SPREMEMBE	POTENCIALNI VPLIV PODNEBNIH SPREMEMB	PODROČJE VPLIVA	STOPNJA VPLIVA V REFERENČNEM OBDOBJU	STOPNJA VPLIVA V OBDOBJU 2011—2040	STOPNJA VPLIVA V OBDOBJU 2041—2070
Vrsta vremenskega dogodka oz. spremembe podnebja	Povišanje temperature zraka v vseh letnih časih ter spremenjeni padavinski vzorci	Turistična ponudba v destinaciji	Lokalna avtentična gastronomija s poudarkom na ponudbi vinarjev in oljkarjev je eden od nosilnih destinacijskih produktov. Del turistične ponudbe so tudi gastronomske prireditve, degustacije in nakup lokalno pridelane hrane. Podnebne spremembe bodo v prihodnosti spremenile rastne pogoje za kmetijske in samonikle rastline ter vplivale na turistično ponudbo v destinaciji.	Ogrožena pridelava oz. kakovost tradicionalnih sort kmetijskih pridelkov (vino, oljke, zelenjava); spremenjena pojavnost samoniklih užitnih rastlin	gastronomska ponudba, prireditve	2 (majhen)	3 (zmeren)	4 (velik)
		Konkurenčnost destinacije	Zaradi regionalnega segrevanja se že izboljšujejo razmere za pridelavo grozdja in vina v višjih geografskih širinah (npr. v severni Evropi). Tradicionalna vinogradniška območja kot je Slovenska Istra se bodo soočala s čedalje ostrejšo konkurenco z novimi vinogradniškimi industrijami.	Povečana konkurenca evropskih vinskih destinacij	vinski turizem, gastronomska ponudba, prireditve	2 (majhen)	3 (zmeren)	4 (velik)
		Naravno okolje – biotska raznovrstnost, ekosistemi, gozd	Čeprav velik del občine pokrivajo kmetijske in urbane površine ter industrijska območja, je ohranjena narava pomemben dejavnik privlačnosti turistične destinacije pri razvoju ponudbe za aktivno preživljanje prostega časa na prostem v vseh letnih časih. Za višje lege v občini je značilna gozdnatost, prisotne so nekatere botanične in ekosistemske zanimivosti. Ti naravni viri bodo v prihodnosti izpostavljeni podnebnim spremembam.	Zmanjšanje biotske raznovrstnosti, spremenjen videz krajine	turistične aktivnosti v naravnem okolju – pohodništvo, kolesarjenje in druge športno - rekreativne dejavnosti	2 (majhen)	3 (zmeren)	4 (velik)

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE IN PREDVIDENE SPREMEMBE	POTENCIALNI VPLIV PODNEBNIH SPREMEMB	PODROČJE VPLIVA	STOPNJA VPLIVA V REFERENČNEM OBDOBJU	STOPNJA VPLIVA V OBDOBJU 2011—2040	STOPNJA VPLIVA V OBDOBJU 2041—2070
	Vroča poletja - povečanje števila dni, ko je kazalnik vročine ETF pozitiven, povišanje povprečne dnevne najvišje temperature, povečanje števila vročih dni in tropskih noči ter števila, trajanja in jakosti vročinskih valov	Ugodje in varnost obiskovalcev	Destinacija beleži največje število turistov v toplejših mesecih. V še bolj vročih poletjih se bo povečala toplotna obremenitev obiskovalcev. Poletna vročina je posebej neprijetna v urbanem okolju. Izjemno visoke temperature in vročinski valovi predstavljajo veliko tveganje za zdravje ljudi, pri starejših osebah ter kroničnih bolnikih celo ogrožajo življenja.	Povečanje toplotne obremenitve obiskovalcev; zmanjšanje ugodja; zdravstvena grožnja; zmanjšanje poletnega turističnega obiska in nočitev; zmanjšanje konkurenčnosti destinacije	aktivnosti na prostem v mestu Koper; tudi druge turistične aktivnosti na prostem – Sun & Beach, pohodništvo, kolesarjenje in druge športno - rekreativne dejavnosti	3 (zmeren)	4 (velik)	5 (zelo velik)
		Turistična ponudba v destinaciji	Pogoji za aktivnosti na prostem se bodo (predvsem v mestu Koper) v vročih poletjih poslabšali, zato bo v destinaciji potrebo razviti prilagojeno turistično ponudbo (npr. na območjih z višjo nadmorsko višino, v zaprtih prostorih).	Zmanjšanje privlačnosti obstoječe ponudbe poletnih turističnih dejavnosti na prostem; Zmanjšanje poletnega turističnega obiska in nočitev	mesto Koper; turistične dejavnosti na prostem: Sun & Beach, športno-rekreativne aktivnosti, spoznavanje kulturne dediščine na prostem, opazovanje narave	2 (majhen)	3 (zmeren)	4 (velik)
		Zaposleni v turizmu	Turizem spada med gospodarske panoge, v katerih so že opazni negativni vplivi vročinskega stresa na delovnem mestu na zdravje in produktivnost delavcev, kar se bo v prihodnosti še stopnjevalo.	Povečanje toplotne obremenitve turističnih delavcev in zmanjšanje privlačnosti poklicev v turizmu	gostinci, ponudniki namestitev, turistični vodiči	3 (zmeren)	4 (velik)	5 (zelo velik)
		Konkurenčnost destinacije	Ob nadaljevanju globalnega segrevanja se bodo v številnih območjih Evrope izboljšali pogoji za obalni turizem, razvile se bodo nove obalne destinacije in povečala se bo konkurenca poletne turistične ponudbe.	Soočanje s povečano konkurenco obalnih turističnih destinacij; zmanjšanje konkurenčnosti Sun & Beach ponudbe v destinaciji in poletne ponudbe v mestu Koper	Sun & Beach ponudba, mesto Koper	2 (majhen)	3 (zmeren)	4 (velik)
		Turistična infrastruktura - stavbe	Vroča poletja in pojav vročinskih valov so v destinaciji že povečali potrebe po umetnem zagotavljanju ugodnih bivalnih pogojev v stavbah.	Povečanje potrebe po toplotni izolaciji in klimatizaciji stavb ter s tem povezani stroški za turistične ponudnike	ponudniki namestitev, gostinci, muzeji, galerije	3 (zmeren)	4 (velik)	5 (zelo velik)
		Naravno okolje – vodni viri	Za reke v destinaciji je značilen dežni pretočni režim s kraško sredozemsko obarvanostjo, za katerega je značilna visoka voda jeseni in nizka voda poleti. Zaradi toplejših poletij in povečanih potreb po vodi (za namakanje in turizem) se bo povečevala potreba po oskrbi z vodo, ki lahko preseže kapacitete vira za vodno oskrbo.	Zmanjšanje privlačnosti destinacije zaradi zmanjšane količine in kakovosti vode v vodonosnikih ter ekološkega stanja voda	površinske vode	2 (majhen)	2 (majhen)	2 (majhen)
				Ogrožena oskrba z vodo pri scenarijih povečane rabe.	podzemne vode	4 (velik)	4 (velik)	5 (zelo velik)

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE IN PREDVIDENE SPREMEMBE	POTENCIALNI VPLIV PODNEBNIH SPREMEMB	PODROČJE VPLIVA	STOPNJA VPLIVA V REFERENČNEM OBDOBJU	STOPNJA VPLIVA V OBDOBJU 2011—2040	STOPNJA VPLIVA V OBDOBJU 2041—2070
	Toplejše pomladi in jeseni	Turistična ponudba v destinaciji	Vremenski pogoji vplivajo na človekovo ugodje in v prihodnosti se bodo v destinaciji spomladi in jeseni zaradi dviga temperature zmanjšale fiziološke obremenitve za ljudi zaradi mraza pri aktivnostih na prostem.	Izboljšanje pogojev za aktivnosti na prostem in povečanje privlačnosti turistične ponudbe v destinaciji; Povečanje turističnega obiska in nočitev spomladi in jeseni	turistične dejavnosti na prostem: prireditve, športno-rekreativne aktivnosti, spoznavanje kulturne dediščine, opazovanje narave; podeželski turizem	2 (majhen)	3 (zmeren)	4 (velik)
		Konkurenčnost destinacije	Tradicionalne obalne destinacije, kjer bodo poletja sčasoma postala prevroča, da bi bila še prijetna za turizem, si bodo prizadevala podaljšati sezono na pomlad in jesen. Prav tako bodo tradicionalne zimsko športne destinacije pospešeno razvijale ponudbo za vse letne čase. Konkurenca turistične ponudbe spomladi in jeseni se bo povečevala.	Soočanje s povečano konkurenco turističnih destinacij s spomladansko in jesensko ponudbo aktivnosti na prostem, ki vključuje pohodništvo in kolesarjenje	celotna destinacija	2 (majhen)	3 (zmeren)	4 (velik)
	Toplejše zime, manj snega, več dežnih padavin	Turistična ponudba v destinaciji	Zima je v destinaciji letni čas z najmanjšim turističnim obiskom. V prihodnosti se bodo fiziološke obremenitve za ljudi zaradi mraza pri aktivnostih na prostem v destinaciji zmanjšale.	Izboljšanje pogojev za aktivnosti na prostem in povečanje privlačnosti turistične ponudbe; Povečanje turističnega obiska in nočitev pozimi	turistične dejavnosti na prostem: prireditve, športno-rekreativne aktivnosti, spoznavanje kulturne dediščine na prostem, opazovanje narave; podeželski turizem	2 (majhen)	3 (zmeren)	4 (velik)
		Konkurenčnost destinacije	Po vsej Evropi se nizkoležeča zimsko turistična središča že soočajo s čedalje pogostejšimi zelenimi zimami in se bodo v prihodnosti morala preusmeriti v ponudbo, ki goste pozimi vabi h kolesarjenju, pohodništvu in drugim dejavnostim, za katere ni potreben sneg, ki pa so tudi del ponudbe koprskega turizma.	Soočanje s povečano konkurenco turističnih destinacij z zimsko ponudbo aktivnosti na prostem, ki vključuje pohodništvo in kolesarjenje	celotna destinacija	2 (majhen)	3 (zmeren)	4 (velik)
		Turistična infrastruktura na prostem	Višina novozapadlega snega se je v destinaciji od šestdesetih let prejšnjega stoletja že močno zmanjšala. Trend se bo nadaljeval tudi v prihodnosti in pozimi bo namesto snega čedalje pogosteje padal dež. Od vseh letnih časov bo povečanje vsote padavin v prihodnosti največje pozimi.	Razmočenost pohodniških in kolesarskih poti, poslabšanje pogojev za aktivnosti v naravi	območja športno - rekreativne dejavnosti na prostem – pohodniške poti, poti za gorsko kolesarjenje, plezališča	1 (nepomemben)	2 (majhen)	3 (zmeren)
		Turistična infrastruktura - stavbe	Z višanjem temperature se krajša kurilna sezona in zmanjšujejo stroški za ogrevanje v stavbah.	Krajša kurilna sezona, zmanjšanje stroškov za ogrevanje	turistične namestitve, gostinski lokali, muzeji itd.	2 (majhen)	2 (majhen)	3 (zmeren)

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE IN PREDVIDENE SPREMEMBE	POTENCIALNI VPLIV PODNEBNIH SPREMEMB	PODROČJE VPLIVA	STOPNJA VPLIVA V REFERENČNEM OBDOBJU	STOPNJA VPLIVA V OBDOBJU 2011—2040	STOPNJA VPLIVA V OBDOBJU 2041—2070
	Izjemne padavine – povečanje števila dni s padavinami nad 50 mm	Turistična infrastruktura	Destinacija je izpostavljena naravnim nesrečam kot so poplave, zemeljski plazovi in erozija, ki jih povzročajo obilne padavine. Število dni z močnimi padavinami je v destinaciji majhno in se tudi v prihodnosti ne bo bistveno povečalo.	Poškodovanje pohodniških in kolesarskih poti, infrastrukture na poplavnih območjih ter kulturne dediščine	poplavna in plazovita območja, prometnice	1 (nepomemben)	1 (nepomemben)	2 (majhen)
		Naravno okolje		Negativen vpliv na videz pokrajine na območjih, prizadetih zaradi plazenja in erozije	plazovita in erozijska območja	1 (nepomemben)	1 (nepomemben)	2 (majhen)
		Ugodje in varnost obiskovalcev		Zmanjšanje varnosti ljudi; nevarnost poškodb zaradi plazov, hudourniških poplav, poškodovanih prometnic; nevarnost za zdravje zaradi oporečnosti vode na poplavnih območjih	celotna destinacija	1 (nepomemben)	1 (nepomemben)	2 (majhen)
	Dvig gladine morja, poplavljanje morja	Turistična infrastruktura	Trend dvigovanja gladine morja se bo v prihodnosti nadaljeval. Poplave nižje ležečih delov obale ob visoki plimi bodo vse pogostejše.	Prekinitev uporabe turistične in prometne infrastrukture v času poplavljanja morja; poškodbe infrastrukture; gospodarska škoda	vodni park Žusterna, morska kopališča, priobalne ceste, potniški terminal Luke Koper, pomol v Kopru, obalna promenada	2 (majhen)	2 (majhen)	3 (zmeren)

6.4.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja turizem

6.4.5.1. Sposobnost prilagajanja na ravni občine

Ocenjujemo, da ima MOK kot turistična destinacija zaradi institucionalne organiziranosti, usposobljenosti ključnih deležnikov ter ekonomske trdnosti zadostno sposobnost prilagajanja podnebnim spremembam, ki pa jo bo z naraščanjem lokalnih učinkov podnebnih sprememb v prihodnosti potrebno še okrepiti.

V občini so vzpostavljene institucije, ki strateško načrtujejo in podpirajo razvoj in trženje turizma in so tudi usposobljene za usmerjanje razvoja novih turističnih produktov. MOK tudi razpolaga s sredstvi oz. je usposobljena za pridobivanje sredstev za ukrepe prilagajanja podnebnim spremembam.

Za prilagajanje čedalje bolj vročim poletjem je pomembno, da si destinacija že v referenčnem obdobju prizadeva usmerjati turistične tokove iz mesta Koper in obale v podeželsko zaledje ter pospešeno razvija kulturni in športni turizem, ki sta alternativa veliko bolj izpostavljeni Sun & Beach ponudbi.

Destinacija Koper je pri presoji o trajnostnem poslovanju po standardu Slovenia Green leta 2018 prejela srebrni znak Slovenia Green Destination. Pri tem se je eno od priporočil presojevalcev nanašalo na potrebno izboljšanje osveščanja o podnebnih spremembah za turistične ponudnike, obiskovalce in lokalno skupnost. V poročilu o presoji je tudi izraženo pričakovanje, da se bo destinacija z vprašanjem vpliva podnebnih sprememb na turizem bolj poglobljeno ukvarjala (Poročilo o presoji, 2018). Destinacija je po presoji pripravila akcijski načrt ukrepov v smeri priporočil (Akcijski načrt…, 2018).

V občini deluje sistem civilne zaščite, ki je odgovoren za izvajanje zaščite, reševanja in pomoči ob naravnih in drugih nesrečah. Na ravni Obalne regije je sprejet Regijski načrt zaščite in reševanja ob velikem požaru v naravnem okolju.

Natančne kratkoročne napovedi vremena, za katere skrbi državna meteorološka služba, tudi na lokalni ravni povečujejo zmožnost prilagajanja ekstremnim vremenskim dogodkom s preventivnimi ukrepi. MOK sprotno obvešča javnost o meteorološki in ekološki situaciji prek svoje spletne strani in medijev.

V občini je vzpostavljen sistem zdravstvenega varstva.

Občina vključuje ukrepe za odzivanje na podnebne spremembe in škodljivo delovanje morja v projekte urejanja obalnega in priobalnega območja (protipoplavno varstvo z dvigovanjem obale, nasipi).

Lokalna skupnost se v poletnem času že sooča s pomanjkanjem vode iz lastnih virov. Manjkajoče količine vode uvaža iz sosednjih vodovodnih sistemov Kraškega vodovoda Sežana in Istrskega vodovoda Buzet, vendar te dobave niso zanesljive, saj se sosednja vodovoda soočata s podobnimi težavami (zmanjšanje razpoložljivosti vode in povečanje porabe v poletnih mesecih).

Pomemben dejavnik prilagajanja na poletno vročino v mestu so urbane zelene površine. Te izboljšujejo mikroklimo, zmanjšujejo pregrevanje ozračja, omogočajo zadrževanje vlage v tleh ter zmanjšujejo nevarnost posledic kratkotrajnih močnih nalivov. Pripravljavci Trajnostne urbane

strategije mesta Koper (TUS) so obstoječe zelene površine v urbanem območju mesta Koper ocenili kot prostorsko omejene. Sestavljene so iz manjših zelenih otokov in koridorjev ter posameznih večjih območij, kar v celoti tvori šibko povezan zeleni sistem. TUS izpostavlja izjemen potencial mesta Koper za nadgradnjo zelenega sistema in postavlja razvoj zelenega sistema mesta med prioritetna razvojna področja (Trajnostna urbana strategija…, 2016).

V občini je z namenom ohranjanja narave, ki je za turizem pomemben razvojni vir, vzpostavljenih več zavarovanih območij. Zavarovana območja so sredstvo za ohranjanje naravnih vrednot in lahko služijo tudi za upravljanje turističnega obiska ranljivih območij v spremenjenih razmerah zaradi podnebnih sprememb, ko bi se lahko povečala privlačnost hladnejših, višje ležečih in gozdnatih območij ter bi obisk lahko presegel njihovo nosilno sposobnost. Od zavarovanih območij v občini ima samo naravni rezervat Škocjanski zatok urejeno ustrezno upravljanje in nadzor turističnega obiska. V ostalih območjih obstaja nevarnost stihijskega razvoja različnih dejavnosti in posegov, ki lahko ogrozijo dobro stanje narave (Poročilo…, 2019).

Naravno rastje, kjer je biotska raznovrstnost velika in je zato velika tudi sposobnost ekosistemov za prilagajanje podnebnim spremembam, je ohranjeno le v notranjosti občine na višjih nadmorskih višinah. Sicer pa je vegetacija na območju občine zaradi vpliva človekovih dejavnosti (kmetijstvo, urbanizacija, industrija) zelo spremenjena.

Zaradi pomena ekosistemskih storitev gozdov za turizem, hkrati pa izpostavljenosti gozdov podnebnim spremembam, je za prilagajanje podnebnim spremembam pomembna prisotnost javne gozdarske službe, ki na lokalni ravni skrbi za izvajanje nacionalne politike sonaravnega gospodarjenja z gozdovi in ohranjanja njihove biotske raznovrstnosti, ter delovanje Krajevne enote Zavoda za gozdove Slovenije, Območna enota Sežana, ki je odgovorna za gozdnogospodarsko načrtovanje, gojenje in varstvo gozdov.

6.4.5.2. Sposobnost prilagajanja na ravni ponudnikov

Sposobnost prilagajanja podnebnim spremembam na ravni turističnih ponudnikov (ponudnikov namestitev, gostincev, ponudnikov na področju športno-rekreativnih aktivnosti, turističnih agencij itd.) je manjša. To se nanaša tako na ozaveščenost in usposobljenost ponudnikov, kot tudi na njihovo investicijsko sposobnost.

MOK se kot turistična destinacija pospešeno razvija v zadnjih letih. Zanimanje za delo v turizmu se med lokalnim prebivalstvom vzpostavlja počasi in je zasebna podjetniška iniciativa v turizmu v referenčnem obdobju še pomanjkljiva (Strategija…, 2017). Zaradi pomanjkljive zasebne podjetniške iniciative in pomanjkanja kakovostnih, izobraženih in motiviranih kadrov v gostinstvu in turizmu obstaja nevarnost, da destinacija turističnih priložnosti, ki jih bodo prinesle podnebne spremembe, ne bo v polnosti izkoristila.

Destinacija ima velik, še ne povsem izkoriščen potencial za razvoj turizma na podeželju.

Prepoznani strategiji prilagajanja vinogradništva na segrevanje podnebja sta sajenje vinogradov na višjih nadmorskih višinah, kjer so obdobja intenzivne vročine krajša, nočne temperature pa nižje, ter gojenjem bolj toploljubnih sort (Asimov, 2019). Selitev vinogradov na območja z višjo nadmorsko višino je v MOK možna, vendar pa sta vprašljiva dostopnost vode in vsebnost hranil na nagnjenem terenu. Vinarji se bodo zato verjetno morali prilagoditi z gojenjem bolj toploljubnih

sort, ki bodo ob segrevanju podnebja nadomestile ali dopolnile tradicionalne kulture, kar pa je povezano z dodatnimi stroški. V destinaciji delujejo odlični vinarji, zato ocenjujemo, da je njihova sposobnost prilagajanja zadostna.

6.4.6. Analiza ranljivosti sektorja turizem

Ranljivost turizma v destinaciji Koper je ocenjena s kvalitativno metodo (ekspertno oceno), z upoštevanjem podnebnih sprememb v referenčnem obdobju in ocene prihodnjih sprememb podnebja v MOK ter kombinacijami stopnje potencialnega vpliva podnebnih sprememb na turizem in obstoječe sposobnosti destinacije za prilagajanje podnebnim spremembam.

Večji potencialni vplivi podnebnih sprememb na sektor turizma povečujejo njegovo ranljivost, večja sposobnost destinacije za prilagajanje podnebnim spremembam pa ranljivost sektorja zmanjšuje. Ranljivost je ocenjena s petstopenjsko ocenjevalno lestvico.

Ranljivost turizma v destinaciji smo ocenili z ozirom na:

1. konkurenčnost v odnosu z drugimi turističnimi destinacijami v Sloveniji in Evropi,
2. izvedljivost in privlačnost turističnih produktov,
3. ranljivost turistične infrastrukture in naravnega okolja na poškodbe, zmanjšanje kakovosti in zmanjšanje uporabnosti,
4. ugodje in varnost obiskovalcev ter
5. družbenogospodarsko trajnostnost turizma (zaposlitvene priložnosti, prihodke od turizma in dodano vrednost, stroške turističnih ponudnikov, sezonsko nihanje obiska).

Turizem v MOK je ranljiv zaradi podnebnih sprememb, saj te neposredno vplivajo na ugodnost pogojev za aktivnosti na prostem, na stanje naravnega okolja, v katerem se odvijajo turistične dejavnosti na prostem (prireditve, športno-rekreativne aktivnosti, opazovanje narave in kulturnih znamenitosti na prostem), in tudi na kmetijsko pridelavo, ki je osnova za gastronomsko (vinsko in kulinarično) ponudbo. Ker so razlike v ranljivosti za scenarija izpustov RCP4.5 in RCP8.5 majhne, je ranljivost analizirana samo po obdobjih.

Na podlagi ocene izpostavljenosti, občutljivosti in prilagoditvene sposobnosti je ocenjeno, da je ranljivost sektorja turizma v destinaciji Koper zaradi podnebnih sprememb v referenčnem obdobju 1981–2010 zmerna. Razlog za to je v zaenkrat majhnem do zmernem vplivu, ki ga imajo podnebne spremembe na turistični sektor in zaenkrat zadostni sposobnosti lokalne skupnosti za prilagajanje podnebnim spremembam. Nekateri učinki podnebnih sprememb so tudi pozitivni. Vpliv podnebnih sprememb na turizem v destinaciji se bo v prihodnosti povečeval in ob nespremenjeni zmožnosti prilagajanja povečeval njegovo ranljivost.

Po občutljivosti na podnebne spremembe izstopata poletni turizem v mestu Koper in Sun & Beach ponudba, saj poletja v destinaciji že v referenčnem obdobju zaznamujejo visoke temperature, kar se bo v prihodnosti še stopnjevalo. Poleg zmanjšanja ugodja obiskovalcev je pri tem pomembna tudi toplotna obremenitev turističnih delavcev, ki zmanjšuje delovno storilnost in privlačnost delovnih mest v turizmu. V referenčnem obdobju je vpliv dviga poletne temperature na toplotno obremenitev ljudi še zmeren, v naslednjih 30-letnih obdobjih pa se bo stopnjeval. Sposobnost

prilagajanja destinacije tem spremembam z razvojem alternativne, od poletne vročine bolj neodvisne turistične ponudbe (v hladnejšem zaledju, kulturni in športni turizem) je ocenjena kot dobra, zato je ranljivost v referenčnem obdobju in tudi še v obdobju 2011-2040 zmerna, v obdobju 2041—2070 pa je zaradi stopnjevanja vpliva segrevanja ocenjena kot velika. K slednjemu prispevajo tudi ranljivost oskrbe z vodo v poletnih mesecih, naraščajoči stroški za klimatizacijo stavb in segrevanje morja.

V MOK je zaradi podnebnih sprememb ranljiv tudi turizem v preostalih letnih časih. Spomladi, jeseni in pozimi se bodo razmere za aktivnosti na prostem v destinaciji še izboljšale in ranljivost se nanaša predvsem na omejeno zmožnost destinacije, da ob pomanjkljivi podjetniški iniciativi in pomanjkanju kakovostnih kadrov v polnosti izkoristi pozitivne učinke višjih temperatur (sposobnost prilagajanja destinacije je majhna).

Kot občutljiv segment koprskega turizma je identificirana tudi gastronomska ponudba na osnovi avtohtonih lokalnih kmetijskih pridelkov (vino, oljke) in samoniklih rastlin. Pri tem po občutljivosti izstopa ponudba avtohtonih vinskih sort. Ranljivost gastronomskega turizma je zaradi usposobljenosti vinarjev in zmožnosti destinacije za razvoj novih produktov (t.j. dobre sposobnosti prilagajanja) v referenčnem obdobju in tudi še v obdobju 2011—2040 ocenjena kot majhna, v obdobju 2041—2070 pa kot zmerna.

Poleg neposrednih vplivov podnebnih sprememb na ranljivost destinacije Koper vpliva tudi odziv na podnebne spremembe turistov in turističnega sektorja na nacionalni in regionalni ravni, zaradi česar se spreminja konkurenčnost destinacij. Turizem v destinaciji Koper je ranljiv zaradi povečane konkurence ob vzpostavljanju novih vinskih destinacij in obalnih destinacij s Sun & Beach ponudbo, pri čemer pa njegovo ranljivost zmanjšuje usmeritev destinacije v ponudbo kulturnega in športnega turizma in s tem grajenje konkurenčne prednosti na podnebju manj izpostavljeni ponudbi (dobra sposobnost prilagajanja). Prav tako se povečuje število destinacij, ki se tržijo kot celoletne destinacije (nizkoležeča smučarska središča, sredozemske obalne destinacije) in Kopru konkurirajo predvsem s ponudbo prireditev ter športno-rekreativnih aktivnosti na prostem pozimi, spomladi in jeseni. V referenčnem obdobju in v obdobju 2011—2040 je ta vpliv še majhen, sposobnost prilagajanja destinacije Koper pa je zaradi dobre organiziranosti, razvoja ponudbe kulturnega turizma ter usposobljenosti lokalnih deležnikov in dobrega trženja ocenjena kot dobra. Zato je ranljivost konkurenčnosti destinacije zaradi podnebnih sprememb v referenčnem obdobju in v bližnji prihodnosti ocenjena kot majhna, v obdobju 2041—2070 pa kot zmerna.

Turistična infrastruktura v MOK je zmerno ranljiva zaradi podnebnih sprememb. Dvig gladine morja se bo v prihodnosti nadaljeval in priobalna turistična in prometna infrastruktura sta izpostavljena čedalje pogostejšemu poplavljanju morja, kar pa občina že sistematično naslavlja z višanjem obalnega območja in nasipi (zadostna sposobnost prilagajanja). Pomemben dejavnik povečanja ranljivosti destinacije v prihodnosti je povišan vodni stres pri scenarijih povečane rabe vode in s tem ogrožena oskrba z vodo. Podnebne spremembe vplivajo na naravno okolje, pri čemer ranljivost destinacije povečuje odsotnost aktivnega upravljanja in pomanjkljiv monitoring obiska v večini območij zaščitene narave. Podnebnim spremembam je izpostavljena tudi turistična infrastruktura za športno-rekreativne aktivnosti na prostem, vendar je vpliv zmeren. Sposobnost destinacije za prilagajanje podnebnim spremembam (v referenčnem obdobju) je zaradi ozaveščenosti ključnih lokalnih deležnikov, usposobljenosti za pridobivanje sredstev za ukrepe prilagajanja in delujočega sistema civilne zaščite ocenjena kot zadostna in je ranljivost turistične

infrastrukture zaradi podnebnih sprememb v referenčnem obdobju in v bližnji prihodnosti ocenjena kot zmerna, sredi stoletja pa kot velika.

Varnost in ugodje obiskovalcev v destinaciji ogroža predvsem poletna vročina, v prihodnosti se bo povečevala tudi jakost poletnih kratkotrajnih padavinskih dogodkov. Ranljivost destinacije zaradi tega je v referenčnem obdobju še zmerna, v prihodnosti pa se bo povečevala in ocenjujemo, da bo sredi stoletja zelo velika. Šibka točka sposobnosti prilagajanja na tem področju je predvsem pomanjkanje zelenih površin v mestu Koper in ogroženost oskrbe z vodo v poletnih mesecih. Sposobnost prilagajanja pa krepijo vzpostavljeni sistem civilne zaščite, natančne napovedi državne meteorološke službe in občinski sistem obveščanja ter delujoči zdravstveni sistem.

Destinacija Koper bo imela tudi v času podnebnih sprememb možnosti, da se še naprej uveljavlja kot destinacija za vse letne čase in uresniči zastavljene cilje na področju konkurenčnosti turizma, izboljšanja turističnih kazalnikov in krepitve pozicije destinacije v nacionalnem in regionalnem merilu. Pri tem pa ranljivost družbeno-gospodarske trajnostnosti turizma v destinaciji povečujejo zaenkrat omejena zasebna podjetniška iniciativa, ki bi se morala povečati, če bi destinacija hotela izkoristiti vse ugodnejše pogoje za turizem v spomladanskem, jesenskem in zimskem času. Slednji predstavljajo priložnost za nova delovna mesta in povečanje prihodkov. Destinacija je ranljiva tudi zaradi toplotne obremenitve turističnih delavcev v čedalje bolj vročih poletjih in posledičnega zmanjšanja privlačnosti poklicev v turizmu. Ta dva dejavnika, ki se vzajemno krepita, sta kljub potencialu za nadaljnji razvoj turizma (na podeželju, v višjeležečih hladnejših območjih destinacije) odločilna za oceno, da je ranljivost družbeno-gospodarske trajnostnosti turizma v destinaciji Koper že v referenčnem obdobju velika, sredi stoletja pa postane zelo velika.

Preglednica 6.27: Ocena ranljivost turizma v destinaciji Koper zaradi podnebnih sprememb v referenčnem obdobju 1981–2010.

KAZALNIK RANLJIVOSTI	POTENCIALNI VPLIV PODNEBNIH SPREMEMB	STOPNJA VPLIVA V REFERENČNEM OBDOBJU	OCENA OBSTOJEČA SPOSOBNOST PRILAGAJANJA IN NAJPOMEMBNEJŠI DEJAVNIKI	OCENA SPOSOBNOSTI PRILAGAJANJA	OCENA RANLJIVOSTI	SKUPNA OCENA RANLJIVOSTI ZA SEKTOR
Konkurenčnost destinacije	Občina Koper kot destinacija za vinski turizem se bo soočala s čedalje ostrejšo konkurenco novih vinogradniških destinacij, ki se razvijajo v severni Evropi. Prav tako se bo zaradi podnebnih sprememb v Evropi povečala konkurenca obalnih destinacij. Zaradi naraščajoče toplotne obremenitve za ljudi pri aktivnostih na prostem in segrevanja morja se bo zmanjšala konkurenčnost Sun & Beach ponudbe v destinaciji Koper. Ker je poletna vročina posebej neprijetna v urbanem okolju, se bo zmanjšala konkurenčnost poletne ponudbe v mestu Koper. Zaradi poslabšanja pogojev za poletni turizem v sredozemskih obalnih destinacijah in za smučarski turizem v nižjeležečih zimsko-športnih destinacijah se bo povečala konkurenca destinacij, ki bodo poskušale podaljšati sezono na pomlad in jesen oz. bodo ponujale turizem za vse letne čase.	2 (majhen)	Turizem v občini Koper je prepoznan kot pomembna gospodarska panoga; na ravni občine so vzpostavljene institucije, ki usmerjajo in podpirajo razvoj in trženje turizma; lokalna skupnost je ekonomsko trdna in usposobljena za mobilizacijo sredstev za ukrepe prilagajanja podnebnim spremembam; destinacija je vključena v ZSST. Koper se ne trži kot klasična Sun & Beach destinacija, ampak pospešeno usmerja turistične tokove v podeželsko zaledje in razvija kulturni in športni turizem. Občina prepoznava omejenost obstoječih zelenih površin v urbanem območju mesta Koper in postavlja razvoj zelenega sistema mesta med prioritetna razvojna področja.	2 (dobra)	2 (majhna)	3 (zmerna)
Turistična ponudba	Ogrožena je pridelava oz. kakovost tradicionalnih kmetijskih pridelkov vključno z avtohtonimi sortami vina in olj ter pojavnost užitnih samoniklih rastlin. V čedalje bolj vročih poletjih se zmanjšuje privlačnost poletne ponudbe turističnih dejavnosti na prostem (Sun & Beach, mesto Koper) in povečuje se potreba po razvoju alternativne ponudbe, ki bo neodvisna od poletne vročine, (npr. na območjih z višjo nadmorsko višino in v zaprtih prostorih). Privlačnost aktivnosti na prostem spomladi, jeseni in pozimi se s segrevanjem povečuje.	2 (majhen)	Destinacija ima zaradi institucionalne organiziranosti zmožnost razvoja in trženja novih turističnih produktov na področju gastronomije, kulture, športa in rekreacije itd. V destinaciji delujejo usposobljeni vinarji z zadostno zmožnostjo prilagajanja podnebnim spremembam. Razvoj novih produktov bo zahteval tudi zasebno podjetniško iniciativo, ki pa je v destinaciji zaenkrat pomanjkljiva. Potencial razvoja turizma v višjeležečih hladnejših območjih destinacije ni v celoti izkoriščen. Ta območja pa vključujejo tudi občutljiva območja zaščitene narave, ki nimajo vzpostavljenega aktivnega upravljanja. Ni še v celoti izkoriščen tudi potencial razvoja podeželskega turizma, ki bi se lahko aktiviral v primeru povečanega povpraševanja v spomladanskih, jesenskih in zimskih mesecih, vendar pa se destinacija sooča s pomanjkanjem zasebne iniciative in interesa za delo v turizmu.	2 (dobra)	2 (majhna)	

KAZALNIK RANLJIVOSTI	POTENCIALNI VPLIV PODNEBNIH SPREMEMB	STOPNJA VPLIVA V REFERENČNEM OBDOBJU	OCENA OBSTOJEČA SPOSOBNOST PRILAGAJANJA IN NAJPOMEMBNEJŠI DEJAVNIKI	OCENA SPOSOBNOSTI PRILAGAJANJA	OCENA RANLJIVOSTI	SKUPNA OCENA RANLJIVOSTI ZA SEKTOR
Turistična infrastruktura in naravno okolje	Podnebne spremembe lahko v destinaciji povzročijo zmanjšanje biotske raznovrstnosti in spremenjen videz krajine ter poslabšajo razpoložljivost vode. Podnebne spremembe vplivajo na turistično infrastrukturo za športno-rekreativne aktivnosti na prostem: v toplejših zimah z več dežnimi padavinami povzročajo razmočenost pohodniških in kolesarskih poti. Do poškodovanja turistične infrastrukture in kulturne dediščine lahko pride tudi ob ekstremnih padavinskih dogodkih. Priobalna turistična in prometna infrastruktura je izpostavljena čedalje pogostejšemu poplavljanju morja.	3 (zmeren)	Sposobnost prilagajanja lokalne skupnosti povečujejo ozaveščenost ključnih deležnikov ter usposobljenost za pridobivanje finančnih sredstev iz nacionalnih in EU virov za ukrepe prilagajanja podnebnim spremembam, tudi delujoči sistem civilne zaščite. Biotska pestrost in ohranjanje značilnih ekosistemov je v največji meri odvisno od ugodnega stanja gozdov, za katerega skrbi javna gozdarska služba. Zmožnost prilagajanja turizma v občutljivih območjih zaščitene narave pa zmanjšuje odsotnost aktivnega upravljanja in pomanjkljiv monitoring obiska. Lokalna skupnost se v poletnem času že sooča s pomanjkanjem vode iz lastnih virov. To rešuje z uvozom vode iz sosednjih vodovodnih sistemov, ki pa se prav tako soočata s povečanjem porabe vode in zmanjšano razpoložljivostjo vode v poletnih mesecih. Občina Koper že sistematično krepi zaščito pred poplavljanjem morja z višanjem obalnega območja in nasipi.	3 (zadostna)	3 (zmerna)	3 (zmerna)
Ugodje in varnost obiskovalcev	V čedalje bolj vročih poletjih se povečuje toplotna obremenitev ljudi pri aktivnostih na prostem, ki pri ranljivih skupinah lahko ogroža zdravje, v skrajnih primerih tudi življenja ljudi. V ostali letnih časih se fiziološka obremenitev s segrevanjem zmanjšuje in povečuje se ugodje obiskovalcev pri aktivnostih na prostem. Zaradi povečanja jakosti kratkotrajnih padavinskih dogodkov se povečuje nevarnost poškodb ljudi zaradi plazov, hudourniških poplav in poškodovanih prometnic.	3 (zmeren)	Obstoječe zelene površine v mestu Koper so zaenkrat površinsko omejene. Občina to pomanjkljivost prepoznava in postavlja razvoj zelenega sistema mesta med prioritetna razvojna področja. Za primere ogrožene varnosti obiskovalcev ob ekstremnih vremenskih dogodkih so pomembni delujoči štab civilne zaščite, natančne napovedi državne meteorološke službe in občinski sistem obvešanja ter delujoči zdravstveni sistem.	3 (zadostna)	3 (zmerna)	
Družbenogospodarska trajnostnost turizma	Segrevanje destinacije lahko še izboljša pogoje za aktivnosti na prostem spomladi, jeseni in pozimi ter privede do povečanja turističnega obiska in nočitev. S tem se odpirajo možnosti za dodatna delovna mesta in povečanje prihodkov od turizma. Destinacija za vse leto in povečanje gospodarskih učinkov turizma je uresničljiva vizija, ki pa je odvisna tudi od zasebne podjetniške iniciative in interesa za delo v turizmu. Povečanje toplotne obremenitve turističnih delavcev poleti lahko privede do zmanjšanja privlačnosti poklicev v turizmu. V čedalje bolj vročih poletjih se povečuje potreba po toplotni izolaciji in klimatizaciji stavb ter s tem povezani stroški za turistične ponudnike. Krajša se kurilna sezona in zmanjšujejo se stroški turističnih ponudnikov za kurjavo.	3 (zmeren)	Pomanjkanje zasebne podjetniške iniciative in interesa za delo v turizmu lahko destinaciji prepreči, da bi v polnosti izkoristila priložnosti, ki jih bodo prinesle podnebne spremembe. Spodbude pri prilagajanju podnebnim spremembam bodo potrebovali manjši ponudniki, ki imajo omejeno investicijsko sposobnost. Destinacija ima sicer sposobnost pridobivanja finančnih sredstev. Destinaciji je sposobna razvijati turistične produkte z višjo dodano vrednostjo predvsem na področjih gastronomije, kulture ter športa in rekreacije. Za financiranje toplotne izolacije stavb so na nacionalni ravni na razpolago sredstva za eko-naložbe. Prilagajanje na krajše kurilne sezone ni potrebno.	4 (majhna)	4 (velika)	

6.4.7. Ocena tveganja za sektor turizem

Ocena tveganja, ki ga za turizem v MOK predstavljajo prihodnje podnebne spremembe, se nanaša na spremembo ranljivosti destinacije v prihodnosti glede na ranljivost v referenčnem obdobju 1981—2010. Govorimo torej o tveganju, da bo ranljivost občine v prihodnosti zaradi podnebnih sprememb (znatno) večja kot v referenčnem obdobju oz. da bo velika.

Ocene sprememb ranljivosti izhajajo iz ocenjenih sprememb izpostavljenosti turizma podnebnim spremembam in morebitnih sprememb njegove občutljivost, ob nespremenjeni (referenčni) sposobnosti prilagajanja. V nadaljevanju pa bodo predstavljeni ukrepi, s katerimi bo destinacija v prihodnosti lahko zmanjšala svojo izpostavljenost in povečala sposobnost prilagajanja ter s tem zmanjševala tveganja.

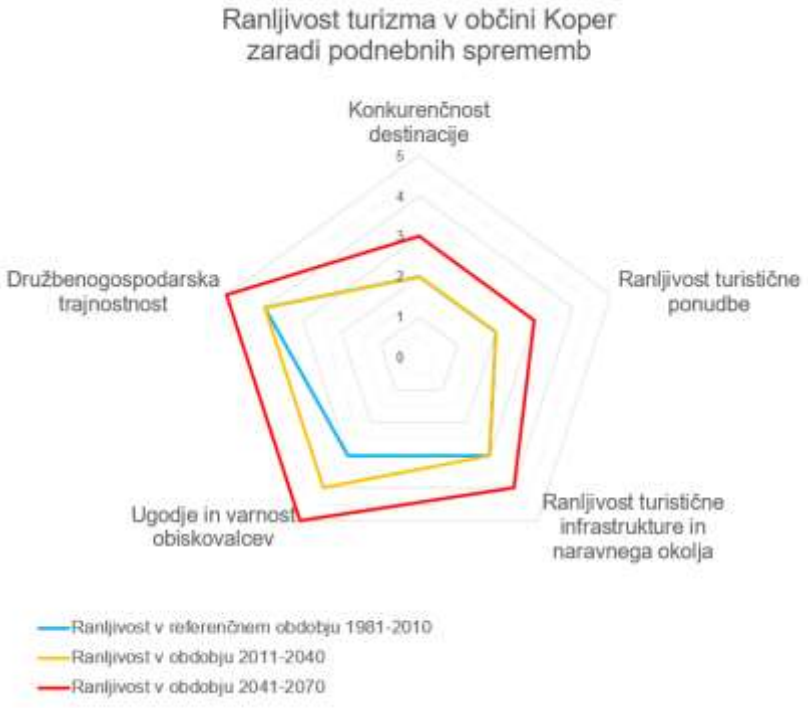
Tveganje je ocenjeno za bližnjo prihodnost (2011—2040) in sredino stoletja (2041—2070), ob upoštevanju ocene podnebnih sprememb za dva scenarija izpustov toplogrednih plinov (RCP4.5 in RCP8.5) v teh obdobjih. Ker so razlike v prihodnji ranljivosti za oba scenarija izpustov majhne, je prikazana samo sprememba ranljivosti po obdobjih.

Tveganje za turizem v destinaciji Koper v zvezi s prihodnjimi podnebnimi spremembami je ocenjeno s kvalitativno metodo, z upoštevanjem kombinacij stopnje ranljivosti sektorja v referenčnem obdobju in v prihodnosti opisanih v poglavju 5.

Ranljivost turizma v destinaciji se bo v obdobju 2011—2040 povečala glede na referenčno obdobje v segmentu ugodje in varnost obiskovalcev (ocena ranljivosti = 4 oz. velika), kar se nanaša predvsem na povečanje toplotne obremenitve ljudi pri aktivnostih na prostem poleti. S tem je ogrožena privlačnost destinacije za poletni turizem, ki v referenčnem obdobju prispeva največje število prihodov turistov in nočitev. To se posledično odrazi v ocenjeni veliki (4) ranljivosti družbenogospodarske trajnostnosti turizma. K slednji prispevata tudi negativni vpliv poletne vročine na delovne pogoje za turistične delavce ter omejena sposobnost destinacije, da izkoristi izboljšanje temperaturnih pogojev za aktivnosti na prostem v preostalih letnih časih. Ker pa ranljivost destinacije v preostalih segmentih (konkurenčnost v odnosu z drugimi turističnimi destinacijami, izvedljivost in privlačnost turističnih produktov ter ranljivost turistične infrastrukture in naravnega okolja) v prvem obdobju ostaja enaka kot v referenčnem obdobju in ni velika, je tveganje zaradi podnebnih sprememb za destinacijo v obdobju 2011—2040 ocenjeno kot zmerno (3).

V drugem obdobju (2041—2070) se bo vpliv podnebnih sprememb na turizem v destinaciji stopnjeval. Glede na referenčno obdobje se bosta povečala potreba po razvoju alternativne poletne ponudbe in vpliv na vinski turizem, ranljivost turistične ponudbe je ocenjena kot zmerna (3). Stopnjeval se bo negativni vpliv poletne vročine na zdravje in ugodje obiskovalcev in je ranljivost ocenjena kot zelo velika (5). Poletna vročina bo nadalje slabšala delovne pogoje zaposlenih v turizmu, povečevali se bodo stroški ponudnikov zaradi povečanih potreb po klimatizaciji in ranljivost družbenogospodarske trajnostnosti turizma je v drugem obdobju ocenjena kot zelo velika (5). Ranljivost naravnega okolja v destinaciji zaradi podnebnih sprememb se bo v prihodnosti povečala, predvsem v primeru pesimističnega scenarija izpustov toplogrednih plinov (RCP8.5). V drugem obdobju bosta dvig temperature in sprememba rastne dobe predvsem rastlinam že povzročala občuten stres, ki se mu bodo v kratkem obdobju nekaj desetletij težko

prilagodile, nadaljeval se bo dvig morske gladine in pogostejše bo poplavljanje morja, stopnjevale se bodo težave z oskrbo z vodo v poletnem času. Ranljivost infrastrukture in naravnega okolja je ocenjena kot velika (4). Podnebne spremembe bodo v drugem obdobju predvidoma pomembno vplivale tudi na pogoje v drugih destinacijah in potrošniške izbire, vendar je sposobnost prilagajanja destinacije dobra in je ranljivost konkurenčnosti destinacije Koper v drugem obdobju ocenjena kot zmerna (3). Ranljivost turizma v MOK je v obdobju 2041—2070 v vseh segmentih večja od ranljivosti v referenčnem obdobju, zato je tveganje zaradi podnebnih sprememb ocenjeno kot veliko (4).



Slika 6.20: Ocena ranljivosti turizma v MOK v referenčnem obdobju 1981–2010 ter v obdobjih 2011–2040 in 2041–2070 po obeh scenarijih izpustov toplogrednih plinov (RCP4.5 in RCP8.5).

Preglednica 6.29: Tveganje za turizem v MOK zaradi podnebnih sprememb v obdobju 2011-2040.

Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv podnebnih sprememb	Ocena potencialnega vpliva v obdobju 2011 -2040	Ocena sposobnosti prilagajanja	Ocena ranljivosti v obdobju 2011-2040	Ocena ranljivosti za sektor v obdobju 2011-2040	Ocena tveganja v obdobju 2011-2040	Ocena tveganja za sektor
Konkurenčnost destinacije	sprememba privlačnost destinacije v odnosu z drugimi turističnimi destinacijami v Sloveniji in širše	2 (majhen)	2 (dobra)	2 (majhna)	3 (zmerna)	2 (majhno)	3 (zmerno)
Turistična ponudba	izvedljivost in privlačnost turističnih produktov	2 (majhen)	2 (dobra)	2 (majhna)		2 (majhno)	
Turistična infrastruktura in naravno okolje	poškodbe, zmanjšanje kakovosti, zmanjšanje uporabnosti	3 (zmeren)	3 (zadostna)	3 (zmerna)		3 (zmerno)	
Ugodje in varnost obiskovalcev	vpliv na počutje, zdravje in varnost obiskovalcev	4 (velik)	3 (zadostna)	4 (velika)		4 (veliko)	
Družbenogospodarska trajnostnost turizma	zaposlitvene priložnosti, prihodki od turizma in dodana vrednost, stroški ponudnikov, sezonsko nihanje obiska	4 (velik)	4 (majhna)	4 (velika)		4 (veliko)	

Preglednica 6.28: Tveganje za turizem v MOK zaradi podnebnih sprememb v obdobju 2041-2070.

Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv podnebnih sprememb	Ocena potencialnega vpliva v obdobju 2041 -2070	Ocena sposobnosti prilagajanja	Ocena ranljivosti v obdobju 2041-2070	Ocena ranljivosti za sektor v obdobju 2041-2070	Ocena tveganja v obdobju 2041-2070	Ocena tveganja za sektor
Konkurenčnost destinacije	sprememba privlačnost destinacije v odnosu z drugimi turističnimi destinacijami v Sloveniji in širše	3 (zmeren)	2 (dobra)	3 (zmerna)	4 (velika)	3 (zmerno)	4 (veliko)
Turistična ponudba	izvedljivost in privlačnost turističnih produktov	3 (zmeren)	2 (dobra)	3 (zmerna)		3 (zmerno)	
Turistična infrastruktura in naravno okolje	poškodbe, zmanjšanje kakovosti, zmanjšanje uporabnosti	4 (velik)	3 (zadostna)	4 (velika)		4 (veliko)	
Ugodje in varnost obiskovalcev	vpliv na počutje, zdravje in varnost obiskovalcev	5 (zelo velik)	3 (zadostna)	5 (zelo velika)		5 (zelo veliko)	
Družbenogospodarska trajnostnost turizma	zaposlitvene priložnosti, prihodki od turizma in dodana vrednost, stroški ponudnikov, sezonsko nihanje obiska	5 (zelo velik)	4 (majhna)	5 (zelo velika)		5 (zelo veliko)	

6.4.8. Ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam za sektor turizem

Turistični ponudniki in destinacije se bodo prilagodili, ali pa tudi ne. Turisti se bodo prilagodili zagotovo.

Turisti se prilagajajo na spremembe hitro - s spremembo destinacije in/ali s spremembo časa dopustovanja. Prilagajanje destinacij podnebnim spremembam je počasnejše in dražje, zato ga je potrebno pravočasno in strokovno načrtovati. Zgodnje prilagajanje je stroškovno učinkovitejše, poleg izogibanja škodljivim učinkom omogoča izkoriščanje tudi možnih koristi podnebnih sprememb in povečuje dolgoročno konkurenčnost turistične destinacije.

Pri oblikovanju ukrepov prilagajanja turističnega sektorja v MOK podnebnim spremembam so bile upoštevane: izpostavljenost sektorja podnebnim spremembam, že dosežena sposobnost prilagajanja ter identificirana področja največje ranljivosti in največjih tveganj, ki jih podnebne spremembe prinašajo destinaciji.

Ukrepi se nanašajo na zmanjšanje ranljivosti zaradi podnebnih sprememb in so v splošnem namenjeni (1) zmanjšanju izpostavljenosti, (2) zmanjšanju občutljivosti in (3) povečanju prilagoditvene sposobnosti. MOK sama ne more narediti veliko na področju svoje izpostavljenosti podnebnim spremembam, saj bi se ta zmanjšala le v primeru, če bo blaženje podnebnih sprememb na globalni ravni uspešno. Zato se predlagani ukrepi osredotočajo na zmanjšanje občutljivosti destinacije na podnebne spremembe in povečanje njene prilagoditvene sposobnosti. Zmanjšanje občutljivosti se lahko doseže s strateškimi dolgoročnimi rešitvami – postopnimi spremembami »Zelenega DNK« destinacije ter s tem povezanimi spremembami smeri razvoja turistične ponudbe (npr. razvoj dodatne poletne ponudbe, ki bo manj izpostavljena vročini) in postopnimi prilagoditvami ciljnih skupin (večji poudarek na skupinah, ki lahko dopustujejo izven poletne »visoke« sezone - npr. starejši in mlade družine, ki nimajo šoloobveznih otrok). Povečanje prilagoditvene sposobnosti destinacije se nanaša na finančna in druga vlaganja v informiranje, ozaveščanje in usposabljanje deležnikov turizma, krepitev inštitucij in infrastrukturne ukrepe.

Pri oblikovanju seznama ukrepov so bili upoštevani naslednji strateški in izvedbeni dokumenti:

- Trajnostna urbana strategija mesta Koper,

- Strategija razvoja in trženja turizma v Mestni občini Koper do leta 2025 z Akcijskim načrtom za trajnostni razvoj turizma v Mestni občini Koper, in

- Zelena shema slovenskega turizma – Priročnik za pridobitev znaka Slovenia Green.

6.4.9. Ključna sporočila sektorja turizem

Povprečna poletna temperatura se je na območju MOK od šestdesetih let prejšnjega stoletja že povišala za več kot 2 °C, hkrati pa destinacija poleti beleži največji turistični obisk. Trend segrevanja se bo nadaljeval tudi v prihodnosti in poletna vročina predstavlja največji dejavnik tveganja zaradi podnebnih sprememb za turizem v občini. Vročina zmanjšuje ugodje turistov pri aktivnostih na prostem, vročinski stres na delovnem mestu ogroža zdravje in produktivnost zaposlenih v turizmu, povečujejo se tudi potrebe po hlajenju v stavbah in s tem stroški turističnih ponudnikov. Destinacija se tudi že sooča s pomanjkanjem vode v poletnem času in vodni stres se bo pri scenarijih povečane rabe v prihodnosti povečeval. Visoke poletne temperature in daljši vročinski valovi bodo v destinaciji zmanjšali privlačnost obstoječe poletne turistične ponudbe povezane z aktivnostmi na prostem, pri čemer sta posebej ranljiva mesto Koper in Sun & Beach ponudba. Destinacija bo - tudi zaradi povečane konkurence evropskih obalnih destinacij - soočena s potrebo po razvoju na vročino manj občutljive poletne turistične ponudbe, kar že naslavlja z razvojem kulturnega in športnega turizma in usmerjanjem turističnih tokov v podeželsko zaledje in višje ležeča območja. Slednja v MOK vključujejo območja zavarovane narave, čemur se bo moral prilagoditi tudi turistični razvoj.

V prihodnosti se bodo spomladi, jeseni in pozimi zaradi dviga temperature in s tem povezanega zmanjšanja fiziološke obremenitve zaradi mraza pogoji za dejavnosti na prostem (športno-rekreativne aktivnosti, spoznavanje kulturne in naravne dediščine) v destinaciji še izboljšali. Tudi za turistične prireditve je smiselno, da se jih v destinaciji tudi v prihodnosti organizira izven poletne sezone. Vse toplejše zime pomenijo tudi krajšanje kurilne sezone in zmanjšanje stroškov za turistične ponudnike. Po drugi strani pa zmanjšanje števila dni s snežno odejo in povečanje zimskih dežnih padavin predstavlja dejavnik ranljivosti turistične infrastrukture na prostem, kot so pohodniške in kolesarske poti.

Podaljšanje sezone v pomlad in jesen ter razvoj turizma za vse letne čase sta prepoznani strategiji prilagajanja podnebnim spremembam tako za obalne destinacije, ki bodo poleti sčasoma postale prevroče, kot tudi za nižje ležeča smučarska središča, ki se soočajo s pomanjkanjem snega. Koper se bo v prihodnosti soočal z zaostreno konkurenco »celoletnih« destinacij, zaradi česar že si že prizadeva za vzpostavljanje konkurenčne prednosti z razvojem kulturnega turizma.

Višje temperature in spremenjeni padavinski vzorci bodo v prihodnosti lahko poslabšali stanje naravnega okolja, ki je pomemben dejavnik turistične ponudbe v destinaciji. Zaradi spreminjanja pogojev za kmetijstvo sta v destinaciji ranljiva pridelava avtohtonih sort vina ter kulinarična ponudba na osnovi tradicionalnih lokalnih pridelkov in samoniklih rastlin.

Ukrepi prilagajanja podnebnim spremembam, s katerimi lahko destinacija zmanjša svojo občutljivost na podnebne spremembe in tudi izkoristi pozitivne učinke podnebnih sprememb na konkurenčnost destinacije, vključujejo informiranje, ozaveščanje in usposabljanje deležnikov turizma v destinaciji Koper (predvsem na področju vpliva podnebnih sprememb na turizem ter varčne rabe energije in vode), prilagoditev turistične ponudbe podnebnim spremembam in trženje destinacije ciljnim skupinam, ki so fleksibilne glede časa dopustovanja, pa tudi infrastrukturne ukrepe za omilitev vpliva izjemnih vremenskih dogodkov, urbanistične in gradbene ukrepe blaženja in prilagajanja podnebnim spremembam, vzpostavitev sistem spremljanja stanja okolja

in zgodnjega opozarjanja na ekstremne vremenske dogodke in upravljanje z zaščitenimi območji narave.

MOK ima ob učinkovitem prilagajanju podnebnim spremembam dobre možnosti, da zmanjša svojo ranljivost zaradi podnebnih sprememb in (p)ostane uspešna aktivna zelena celoletna mediteranska turistična destinacija. Podnebne spremembe bodo destinaciji prinesle tudi nove priložnosti, ki jih bo lahko v polnosti izkoristila ob zadostni podjetniški iniciativi in interesu za delo v turizmu.

6.4.10. Viri

Akcijski načrt za trajnostni razvoj turizma v Mestni občini Koper. Mestna občina Koper. Koper, 2018

Asimov, E., 2019. How climate change impacts wine. The New York Times. URL: https://www.nytimes.com/interactive/2019/10/14/dining/drinks/climate-change-wine.html (citirano 23. 10. 2020).

Beach Oriented Summer Tourism - The effects of increasing temperatures on regional and seasonal distribution. 2012—2015. ToPDad Project. URL: http://topdad.services.geodesk.nl/web/guest/beach-tourism (citirano 23. 10. 2020).

Cegnar, T., 2017. Kdaj so vročinski valovi postali javnozdravstveni problem? V: Zbirka prispevkov Znanstvenega posveta o vročinskih valovih. Vetrnica 10/17, Slovensko meteorološko društvo, Ljubljana.

Climate Change: Implications for Tourism - Key Findings from the Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report. 2014. European Climate Foundation (ECF), University of Cambridge's Judge Business School (CJBS) in Institute for Sustainability Leadership (CISL). URL: www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/tourism (citirano 23. 10. 2020).

Höppe, P., 1999. The physiological equivalent temperature – a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. Int. J. Biometeorol., 43: 71–75.

Neethling, E. et al., 2016. Adapting Viticulture to Climate Change. Francija, LIFE ADVICLIM. URL: https://www.adviclim.eu/wp-content/uploads/2015/06/B1-deliverable.pdf (citirano 23. 10. 2020).

Petkovšek, M., 2017. Slovensko omrežje NATURA 2000 v številkah. Varstvo narave, 30: 99—126. URL: https://zrsvn-varstvonarave.si/wp-content/uploads/2019/07/Petkovsek_4946.pdf (citirano 23. 10. 2020).

Poljanec, A., Pisek, R., Breznikar, A. in Klopčič, M., 2019. Predvidene spremembe sestave gozda zaradi podnebnih sprememb. URL: www.podnebnapot2050.si/wp-content/uploads/2019/03/Predvidene-spremembe-sestave-gozda-zaradi-podnebnih-sprememb.pdf (citirano 23. 10. 2020).

Poročilo o stanju okolja v Mestni občini Koper. 2019. Mestna občina Koper. Koper, 2019.

Poročilo o presoji Koper. Zelena shema slovenskega turizma. Koper, 2018.

Priročnik za pridobitev znaka Slovenia Green. GoodPlace. Ljubljana, 2017.

Rakar, K., 2010. Analiza odvisnosti turističnega povpraševanja od podnebja – primer Slovenije. Magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta.

Strategija razvoja in trženja turizma v Mestni občini Koper do leta 2025. 2017. Koper, Občina Koper. URL: https://www.koper.si/wp-content/uploads/2018/07/08-Strategija-turizma-v-MOK-do-2025.pdf (citirano 15. 10. 2020).

Strategija trajnostne rasti slovenskega turizma 2017–2021. 2017. Ljubljana, Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo. URL: www.slovenia.info/uploads/dokumenti/kljuni_dokumenti/strategija_turizem_koncno_9.10.2017.pdf (citirano 16. 10. 2020).

Sustainability Report - 2018 Koper Green Destinations Standard. 2018. Občina Koper, Koper, Slovenija.

Trajnostna urbana strategija mesta Koper. 2016. Koper, Mestna občina Koper. URL: www.koper.si/sl/obcina/obcinska-uprava/urad-za-gospodarske-javne-sluzbe/trajnostna-urbana-strategija-tus/ (citirano 22. 10. 2020)

Vrtačnik Garbas, K., 2006. Povezanost med vremenom in obiskom izbranih turističnih točk v Sloveniji. Dela, 26, str. 133-160.

Winter Tourism - Decreasing Snow Reliability and Ski Tourism. 2012 – 2015. ToPDad Project. URL: http://topdad.services.geodesk.nl/web/guest/alpine-skiing (citirano 19. 10. 2020).

Zakon o spodbujanju razvoja turizma. Uradni list RS, št. 13/2018 z dne 28. 2. 2018, stran 1901.

Zelena politika slovenskega turizma. 2017. Mestna občina Koper. URL: https://www.koper.si/wp-content/uploads/2019/06/Podpisana-zelena-politika-slo-turizma-2017.pdf (citirano 16. 10. 2020).

6.5. Sektor vodni viri

Podnebne spremembe in z njimi povezano pojavljanje ekstremnih dogodkov imajo velik vpliv na vodne vire, zlasti, ko govorimo o sušnih obdobjih. Pri analizi ranljivosti in tveganja za vodne vire zaradi podnebnih sprememb smo se osredotočili na analizo razpoložljivosti vode v prihodnjih obdobjih in spremembe rabe vodnih virov na območju MOK. V analizo so tako zajete rabe vode (podeljene vodne pravice) znotraj občine in vodni viri, katerih zaledja so večinsko na območju MOK. Gre za študijo manjšega obsega s pregledom trenutnega stanja količin podzemne in površinske vode ter podeljenih vodnih pravic ter projekcij količin vode in sprememb porabe v prihodnjih desetletjih. Rezultati študije lahko služijo kot podlaga za bolj podrobne študije, z bolj usmerjenim pregledom rabe vode (npr. za namakanje), za katero pa so potrebni natančnejši podatki tako o razpoložljivih količinah kot o rabi vode (dejanski odvzemi vode).

6.5.1. Metodologija sektorja vodni viri

Analiza ranljivosti in tveganja vodnih virov na podnebne spremembe je narejena po metodologiji Konvencije županov, ki temelji na metodologiji IPCC in je predstavljena v 5. poglavju. Analiza ranljivosti izhaja iz opredeljevanja kazalnikov izpostavljenosti in občutljivosti, iz katerih lahko ocenimo potencialni vpliv podnebnih sprememb na določen sektor ter iz sposobnosti prilaganja sektorja na te spremembe. Tveganje na podnebne spremembe je določeno glede na ranljivost v referenčnem obdobju 1981-2010 in ranljivost v prihodnosti in sicer v obdobju 2011-2040 in 2041-2070.

6.5.1.1. Kazalniki izpostavljenosti vodnih virov na podnebne spremembe

Vodne vire delimo na vire površinske vode (vodotoki) in vire podzemne vode (vodonosniki). Za ugotavljanje vpliva podnebnih sprememb na vodne vire je tako potrebno pogledati vpliv podnebnih sprememb na površinske in podzemne vode. Zanima nas predvsem vpliv podnebnih sprememb na količinsko stanje površinske in podzemne vode, saj je kemijsko stanje vode v glavnem odvisno od rabe prostora, ki je tu nismo obravnavali. Kemijsko stanje je opisano za obstoječe stanje, za prihodnja obdobja pa smo predvideli, da bodo spremembe zanemarljive.

Količinsko stanje površinske in podzemne vode je bilo ocenjeno s pomočjo regionalnega vodobilančnega modela mGROWA-SI (Andjelov in sod., 2016; Frantar in sod., 2018; Herrmann in sod., 2016). Model mGROWA-SI na podlagi različnih podnebnih podatkov, geografskih, geoloških, hidroloških in hidrogeoloških značilnosti območja simulira mesečne vrednosti členov vodne bilance (dnevni skupni odtok, direktni odtok, napajanje podzemne vode, dejansko izhlapevanje, količina vode v snegu, primanjkljaj vode v tleh …) za celotno Slovenijo. Je determinističen rastrski model, v katerem znotraj vsake 100 metrske celice potekajo poenostavljeni hidrološki procesi ter izračuni točkovnih vrednosti vodnobilančnih elementov. Model omogoča izračune vodobilančnih elementov za preteklost na podlagi merjenih podatkov in prihodnost na podlagi podatkov podnebnih scenarijev. Pri izračunu vodobilančnih elementov upošteva tudi padavine v obliki snega in taljenje snega. Vodobilančni model mGROWA-SI je namenjen oceni količinskega stanja podzemnih voda. Agencija RS za okolje ga uporablja za regionalno oceno stanja. Dobre rezultate daje na medzrnskih vodonosnikih, nekoliko manj zanesljiv pa je na krasu zaradi kompleksne in lokalno zelo heterogene zgradbe vodonosnikov. Do manjših odstopanj lahko tudi prihaja na manjših, lokalno omejenih

območjih (npr. v mestih). Za oceno količinskega stanja površinskih vod smo uporabili izračunan skupni odtok, za oceno količinskega stanja podzemne vode pa izračunano napajanje podzemne vode.

Pri analizi smo uporabili povprečne sezonske minimalne, povprečne in maksimalne vrednosti skupnega odtoka in napajanja podzemne vode za referenčno obdobje 1981-2010 in obdobji 2011-2040 ter 2041-2070. Zimska sezona vključuje mesece od oktobra do marca, poletna pa od aprila do septembra.

Pri oceni izpostavljenosti površinskih vod smo analizirali tudi pretoke reke Hubelj za obdobje 1981 do 2018 in reke Vipava za obdobje 1991 do 2018.

- Kazalnik izpostavljenosti površinskih vod podnebnim spremembam – **skupni odtok in pretok reke Rižane in reke Badaševice**
- Kazalnik izpostavljenosti podzemnih vod podnebnim spremembam – **napajanje podzemne vode**
- Kazalnik izpostavljenosti virov pitne vode podnebnim spremembam je enak kot kazalnik izpostavljenosti podzemnih vod, saj je glavni vir pitne vode v MOK podzemna voda.

6.5.1.2. Kazalniki občutljivosti vodnih virov na podnebne spremembe

Občutljivost vodnih virov je v veliki meri odvisna od količine in rabe vode. Kot kazalnik občutljivosti smo zato vzeli rabo vode.

Pregled rabe vode vključuje pregled podeljenih vodnih dovoljenj in koncesij v MOK. Vodna dovoljenja in koncesije smo ločili na rabe, ki odvzemajo iz površinske vode, kjer je tip vira vodotok, in rabe, ki odvzemajo iz podzemne vode, kjer so tipi virov izviri, vrtine ali vodnjaki, drenaže. Odvzete količine so bile ocenjene iz razpoložljivih podatkov in posledično vsa vodna dovoljenja niso vključena v analizo, saj je pri nekaterih manjkal podatek predvidene odvzete količine vode.

Analiza rabe površinske vode je obsegala tako dovoljenja in koncesije, ki vključujejo zajem vode iz vodotoka in izpust v vodotok, kot tudi tiste, ki le zajemajo vodo. Pri dovoljenjih, ki le zajemajo, smo v analizah upoštevali predvideno odvzeto letno količino, pri dovoljenjih in koncesijah, ki vključujejo tudi izpust pa smo upoštevali odvzem vode na sekundo.

Pri vodnih dovoljenjih, ki zajemajo iz podzemne vode, smo upoštevali predvideni letni odvzem vode. Pri vodnih dovoljenjih, ki odvzemajo vodo za potrebe namakanja, smo celotni letni odvzem upoštevali v poletnih mesecih (april do september), pri drugih rabah pa smo polovico upoštevali v poletnih mesecih in polovico v zimskih.

Za oceno rabe vode v prihodnosti smo predvideli pet različnih scenarijev:

1. Količina rabe se **zmanjša za 10 %**
2. Količina rabe **ostane enaka**
3. Količina rabe se **poveča za 10 %**
4. Količina rabe se **poveča za 25 %**

Skupno rabo podzemne vode smo izračunali na nivoju zaledji, ki so bila izdelana na podlagi topografske, geološke in hidrogeološke karte.

6.5.1.3. Kazalniki potencialnih vplivov podnebnih sprememb na vodne vire

Iz izpostavljenosti in občutljivosti izhajata dva kazalnika potencialnih vplivov in sicer (Cheval in sod., 2014):

- **indeks izkoriščanja** in
- **vodni presežek**.

Indeks izkoriščanja (*II*) je podan kot razmerje med količino odvzete vode in vode, ki je na razpolago (enačba 6.1)

$$II = \frac{raba}{razpoložljiva\ količina} \tag{6.3}$$

Indeks izkoriščanja klasificiramo v 5 razredov:

II < 0,2	zelo majhen vodni stres
0,2 < II < 0,4	majhen vodni stres
0,4 < II < 0,6	znatni vodni stres
0,6 < II < 0,8	velik vodni stres
II > 0,8	zelo velik vodni stres

Vrednosti nad 0,4 kažejo na znatni vodni stres. Če indeks izkoriščanja preseže mejo 0,4, so potrebni ukrepi za zmanjšanje rabe vode ali povečanje razpoložljivih količin.

Vodni presežek (*VP*) nam poda delež vode, ki je še na razpolago in je definiran kot (enačba 6.2):

$$VP = \frac{razpoložljiva\ količina - raba}{razpoložljiva\ količina} \tag{6.4}$$

Indeks izkoriščanja in vodni presežek sta izračunana glede na povprečni minimalni, povprečni in povprečni maksimalni skupni odtok/napajanje podzemne vode in za vse štiri scenarije rabe vodnih virov za tridesetletna obdobja za oba podnebna scenarija RCP4.5 in RCP8.5.

Potencialni vpliv podnebnih sprememb na površinske in podzemne vode je kombinacija indeksa izkoriščanja in vodnega presežka. Številčno je potencialni vpliv ocenjen po ocenjevalni lestvici (Preglednica 6.30).

Preglednica 6.30: Ocenjevalna lestvica stopnje vpliva podnebnih sprememb.

Stopnja vpliva	Indeks izkoriščanja *II*	Vodni presežek *VP*
Zelo majhen vpliv (1)	< 0,2	> 90 %
Majhen vpliv (2)	0,2 - 0,4	75 - 90 %
Zmeren, znatni vpliv (3)	0,4 - 0,6	60 - 75 %
Velik vpliv (4)	0,6 - 0,8	40 - 60 %
Zelo velik vpliv (5)	➢ 0,8	< 40 %

Odstopanja od ocenjevalne lestvice so možna, ko avtor poročila strokovno oceni glede na razpoložljive podatke in rezultate analize. Tako lahko npr. indeks izkoriščanja in vodni presežek

pokažeta zmerni vpliv, vendar je potencialni vpliv podnebnih sprememb višji zaradi dejavnikov, ki jih na sezonski ravni kazalca ne upoštevata (npr. spremembe pretoka zaradi obilnih deževji ali suš).

6.5.1.4. Kazalniki sposobnosti prilagajanja podnebnim spremembam

Sposobnost prilagajanja vodnih virov na podzemne vode je odvisna od finančnih zmogljivosti občine in njenega prebivalstva, nivoja izobraženosti v občini, predvsem, kar zadeva vplivov podnebnih sprememb in okoljske ozaveščenosti. Pri iskanju novih in/ali rezervnih vodnih virov je poleg potrebnega znanja za vzpostavitev novega vira pomembna primarna lokacija, ki je odvisna od zmožnosti naravnega prostora in zmožnosti priključitve novega vira na obstoječo infrastrukturo.

Za oceno sposobnosti prilagajanja smo upoštevali naslednje kazalnike:

- **BDP na prebivalca v MOK,**
- **izobraženost v občini** in
- **delež območja, primernega za novi vodni vir**.

6.5.2. Zakonodajni okvir, okoljski cilji, merila in metoda ugotavljanja in vrednotenja vplivov plana sektorja vodni viri

V Sloveniji je na področju voda najpomembnejši Zakon o vodah in podzakonski akti:

- Zakon o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdrl-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15 in 65/20)

- Uredba o načrtih upravljanja voda na vodnih območjih Donave in Jadranskega morja (Uradni list RS, št. 67/16) - NUV II za obdobje 2016–2021. Sestavni del NUV II je Program ukrepov.

- Uredba o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16)

- Uredba o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16)

Okoljski cilji za vodna telesa površinskih voda so doseganje dobrega ekološkega in kemijskega stanja. Okoljski cilji za podzemne vode so doseganje dobrega kemijskega in količinskega stanja.

Za doseganje dobrega kemijskega stanja je potrebno upoštevati zakonodajo s področja varstva okolja, predvsem z vidika varstva voda pred onesnaženjem iz različnih virov. To pomeni, da so potrebni ukrepi za preprečitev poslabševanja stanja voda ter za preprečitev vnašanja nevarnih snovi v vode in ustrezno omejitev vnosa vseh ostalih onesnaževal v vode.

Veliko teles podzemne vode v Sloveniji ima dobro kemijsko stanje. Ta telesa podzemne vode predstavljajo pomemben vir vode za prihodnjo oskrbo in tudi strateški vir za prihodnost in prilagajanje podnebnim spremembam.

Cilj ohranjanja in uravnavanja vodnih količin je zagotovitev količinske, časovne in prostorske razporeditve vode, ki je potrebna za oskrbo prebivalstva s pitno vodo, obstoj vodnih in obvodnih ekosistemov in za izvajanje vodnih pravic, kakor tudi bogatenje vodnih teles v času nizkih stanj voda, kar pomeni:

- omejitev procesov, ki povečujejo razlike med malimi in velikimi pretoki, ter procesov spreminjanja pretočnih režimov,

- upoštevanje obratovalnih pravilnikov v okviru podeljenih vodnih pravic za zagotovitev ekološko sprejemljivega pretoka,

- ustrezno poznavanje razmerij med naravnimi, razpoložljivimi in potrebnimi vodnimi količinami, ki bo omogočilo kakovostno načrtovanje vodne infrastrukture za doseganje ciljev rabe in varstva voda,

- povečanje sposobnosti zadrževanja površinskih in podzemnih voda ter ocena funkcionalnosti, obratovanja in vzdrževanja obstoječih zadrževalnikov ter njihova izboljšava.

Ker so v Sloveniji viri pitne vode večinoma podzemne vode, je v tem primeru potrebno upoštevati tudi mejne vrednosti parametrov za zagotavljanje zdravstvene ustreznosti pitne vode (Pravilnik o pitni vodi; Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 in 51/17). Priporočene mejne vrednosti tveganja za zdravje ljudi so podane tudi v smernicah Svetovne zdravstvene organizacije.

Okoljski cilj za vodna telesa (VT) na vodovarstvenih območjih je zagotavljati dobro kemijsko in količinsko stanje za podzemne ter kemijsko in ekološko stanje za površinske vode. Zagotavljanje dobrega kemijskega stanja na vodovarstvenih območjih je preprečitev kakršnihkoli zaznavnih sprememb podzemne vode na zajetjih zaradi uvajanja novih posegov v prostor. Za določene nove posege v prostor, ki lahko predstavljajo nevarnost onesnaženja vodnega vira, je potrebno ugotavljati relativno občutljivost vodnega vira na poseg in načrtovati dodatne zaščitne ukrepe za preprečitev morebitnih zaznavnih vplivov.

Z vidika podnebnih sprememb je v NUV II podana ocena podnebnih sprememb in spremembe odtoka v Sloveniji. Program ukrepov, ki je sestavni del NUV II, eksplicitno ne navaja ukrepov za prilagajanje podnebnim spremembam, temveč le temeljne ukrepe, ki se že izvajajo na podlagi predpisov, ki urejajo področje voda, varstva okolja, ohranjanje narave in ribištva. Poleg temeljnih so podani tudi dopolnilni ukrepi za vodna telesa, kjer se ocenjuje, da okoljski cilji leta 2021 in 2027 ne bodo doseženi kljub izvajanju temeljnih ukrepov. Dopolnilni ukrepi za doseganje dobrega stanja voda zajemajo področja hidromorfoloških obremenitev in onesnaževanje voda.

6.5.3. Obstoječe stanje sektorja vodni viri

6.5.3.1. Površinske vode

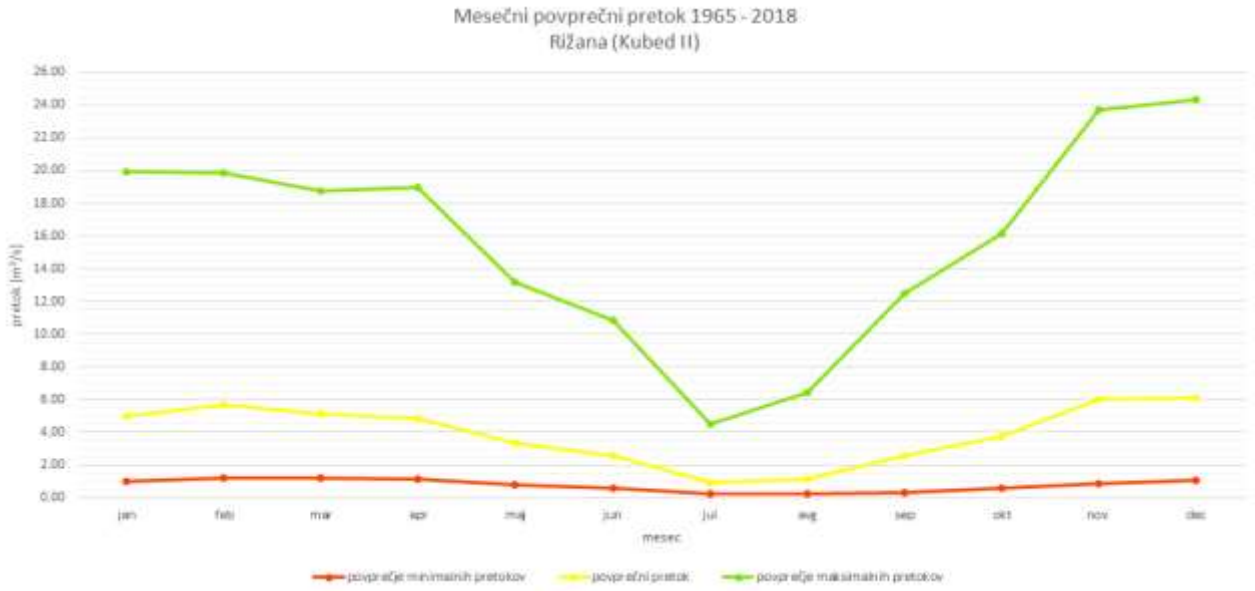
Na območju MOK sta dve večji reki, reka Rižana in reka Dragonja, ter več manjših vodotokov, npr. Badaševica (Slika 6.31).

Reka Rižana je največji vodotok na območju MOK; njen izvir služi kot glavni vodni vir pitne vode. Zaledje Rižane je kraški vodonosnik, kar se odraža v hidrološki značilnosti reke. Pretok lahko tako zelo niha, odvisno od količine padavin v zaledju. Izvir hitro reagira na močne padavine; v poletnih mesecih, zlasti v daljših sušnih obdobjih, pa lahko pretok pade tako nizko, da mora upravljavec vodovoda del načrpane vode, ki je namenjena za potrebe pitne vode, vračati v vodotok, da se ohranja ekološki minimum.

Na reki Rižani sta postavljeni dve državni hidrološki postaji, ki merita pretok vode: Kubed II in Dekani. Kubed II se nahaja v zgornjem delu reke, nekaj sto metrov nižje od izvira, hidrološka postaja Dekani pa pri vasi Dekani nekje pri sredini med izvirom in izlivom reke Rižane.

Povprečni minimalni, maksimalni in srednji pretoki na posameznih postajah v posameznih mesecih prikazujejo Slika 6.21 (Kubed II na Rižani) Slika 6.22 (Dekani na Rižani) in Slika 6.23 (Šalara na Badaševici). Pod vsako sliko so v tabeli prikazani povprečni letni pretoki, povprečni pretoki v poletnih mesecih (april do september), zimski meseci (oktober do marec) in mesec z najnižjim oziroma najvišjim povprečnim pretokom (ARSO, 2020a).

Analiza pretok na postaji Kubed II na Rižani zajema obdobje od leta 1965 do 2018.

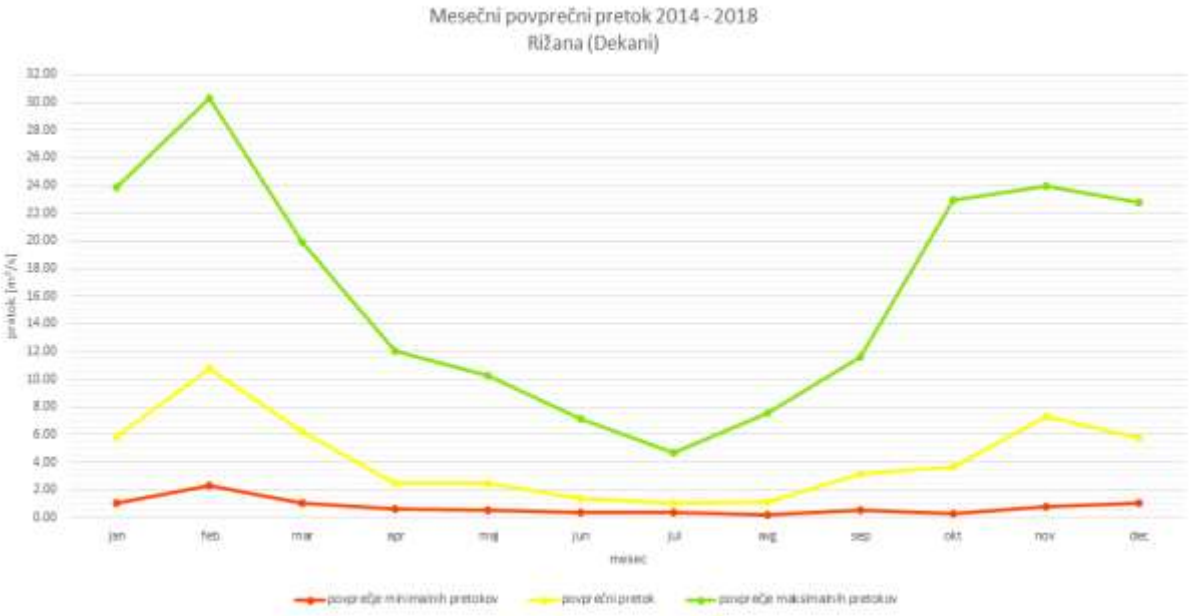


Slika 6.21: Povprečni minimalni, povprečni in povprečni maksimalni pretok reke Rižane na hidrogeološki postaji Kubed II za obdobje 1965 - 2018.

Preglednica 6.31: Tabelarični prikaz povprečnih minimalnih, srednjih in maksimalnih pretokov na postaji Kubed II (Rižana) na letni in sezonski ravni, vključno z mesecem, ko je bil povprečni pretok najnižji ali najvišji. Podatki zajemajo obdobje 1965 do 2018.

	minimalni pretok [m³/s]	srednji pretok [m³/s]	maksimalni pretok [m³/s]
letno povprečje	0,78	3,93	15,76
povprečje poletje	0,56	2,57	11,07
povprečje zima	0,99	5,28	20,44
najnižji pretok (mesec)	0,23 (avgust)	0,94 (julij)	4,49 (julij)
najvišji pretok (mesec)	1,23 (februar)	6,11 (december)	24,30 (december)

Analiza pretokov na hidrološki postaji Dekani obsega obdobje 2014 do 2018, čeprav je postaja delovala tudi v preteklosti v letih od 1954 do 1958. V vmesnem času ni podatkov, pretoki pa niso korelirani med obdobji.

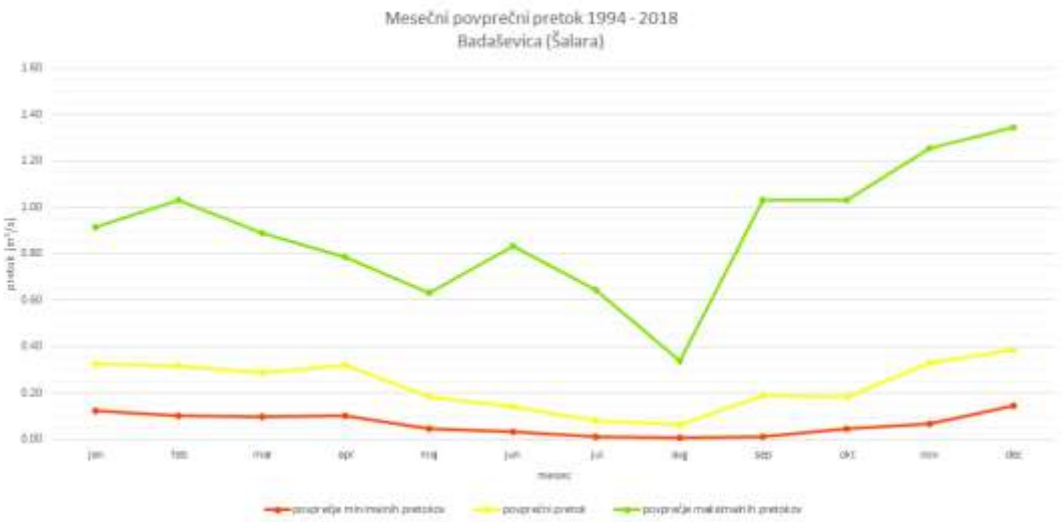


Slika 6.22: Povprečni minimalni, povprečni in povprečni maksimalni pretok reke Rižane na hidrogeološki postaji Dekani za obdobje 2014 - 2018.

Preglednica 6.32: Tabelarični prikaz povprečnih minimalnih, srednjih in maksimalnih pretokov na postaji Dekani (Rižana) na letni in sezonski ravni, vključno z mesecem, ko je bil povprečni pretok najnižji ali najvišji. Podatki zajemajo obdobje 2014 do 2018.

	minimalni pretok [m^3/s]	srednji pretok [m^3/s]	maksimalni pretok [m^3/s]
letno povprečje	0,76	4,28	16,42
povprečje poletje	0,43	1,96	8,89
povprečje zima	1,10	6,60	23,95
najnižji pretok (mesec)	0,23 (avgust)	1,01 (julij)	4,70 (julij)
najvišji pretok (mesec)	2,32 (februar)	10,78 (februar)	30,26 (februar)

Na vodotoku Badaševica je postavljena hidrološka postaja Šalara, ki meri pretok od leta 1994. Analizirano je obdobje od začetka meritev do leta 2018. V časovnem nizu je prisotna polletna vrzel v prvi polovici leta 2014.



Slika 6.23: Povprečni minimalni, povprečni in povprečni maksimalni pretok reke Badaševice na hidrogeološki postaji Šalara za obdobje 1994 – 2018.

Preglednica 6.33: Tabelarični prikaz povprečnih minimalnih, srednjih in maksimalnih pretokov na postaji Šalara (Badaševica) na letni in sezonski ravni, vključno z mesecem, ko je bil povprečni pretok najnižji ali najvišji. Podatki zajemajo obdobje 1994 do 2018.

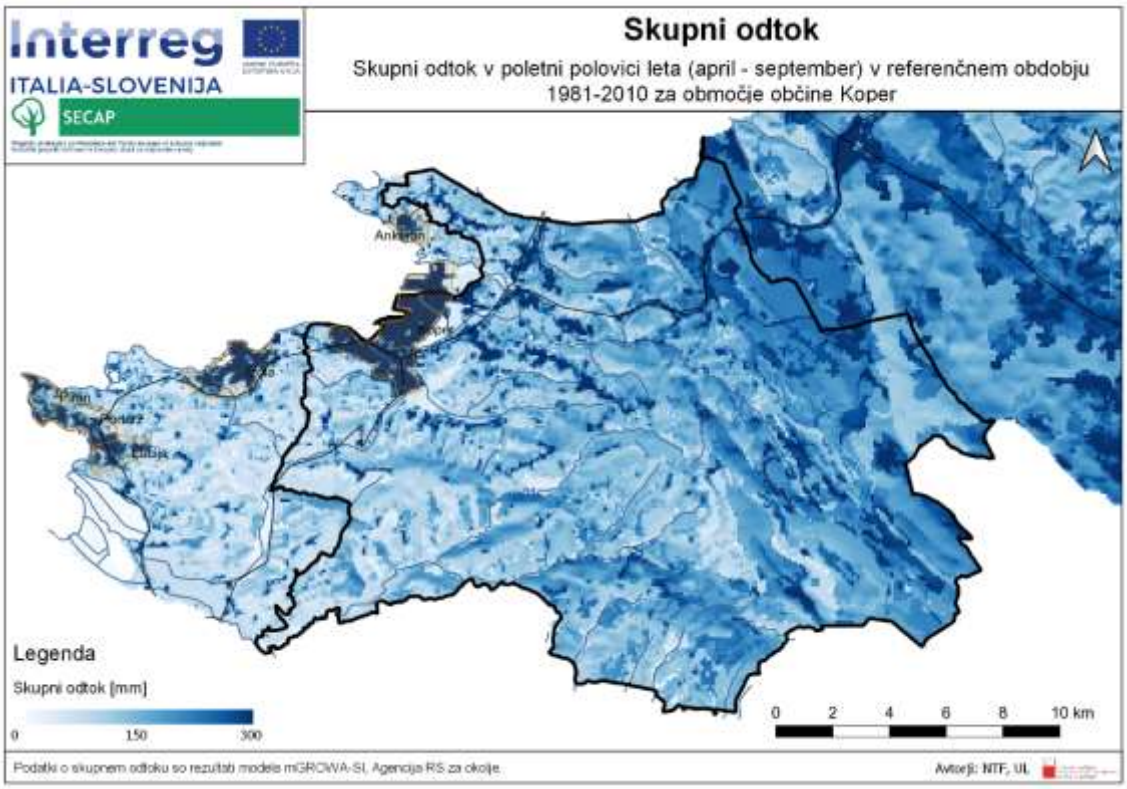
	minimalni pretok [m^3/s]	srednji pretok [m^3/s]	maksimalni pretok [m^3/s]
letno povprečje	0,07	0,23	0,89
povprečje poletje	0,04	0,16	0,71
povprečje zima	0,10	0,31	1,08
najnižji pretok (mesec)	0,01 (julij, avgust, september)	0,06 (avgust)	0,34 (avgust)
najvišji pretok (mesec)	0,14 (december)	0,38 (december)	1,34 (december)

Ocena količinskega stanja površinskih voda

Za oceno količinskega stanja površinskih voda smo uporabili rezultate vodnobilančnega modela mGROWA-SI (ARSO, 2020e). Skupni odtok je del vodne bilance in predstavlja količino vode, ki doseže površje in odteče površinsko in/ali se infiltrira v tla ter napaja podzemno vodo. Dobimo ga iz količine padavin, ki jim odštejemo evapotranspiracijo.

V referenčnem obdobju je povprečni skupni odtok na območju občine 630 mm na leto (približno 160 mm v poletnih mesecih in 470 mm v zimskih), z nekoliko višjimi vrednostmi proti severovzhodu in notranjosti (Slika 6.25). Do povišanih vrednosti na območju urbanih površin prihaja najverjetneje zaradi modelske napake, saj model na območju mest ni najbolj zanesljiv. S

celotnega ozemlja občine je v povprečju v letu v referenčnem obdobju odteklo približno 190,5 milijonov m^3. Največ skupnega odtoka je v mesecu decembru (v povprečju približno 30,7 milijonov m^3) in najmanj v juliju (v povprečju približno 4,2 milijonov m^3) (Slika 6.24).



Slika 6.25: Modelirani skupni odtok v poletni polovici leta (april - september) v referenčnem obdobju 1981-2010 za območje MOK in okolice po podnebnem scenariju RCP8.5.

Slika 6.24: Povprečna mesečna vsota skupnega odtoka z območja MOK v referenčnem obdobju 1981-2010.

Kemijsko stanje površinskih voda

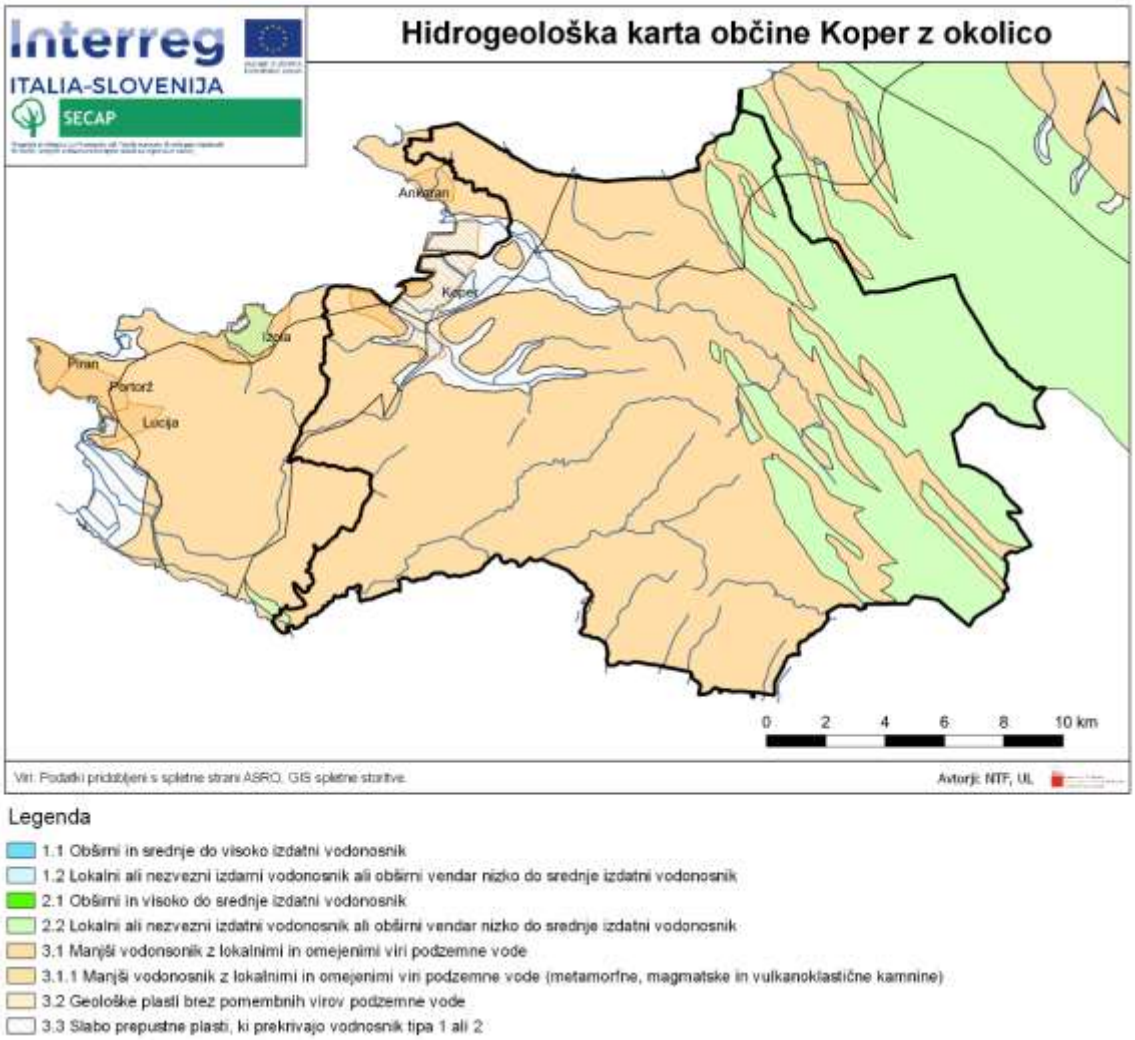
Državno merilno mesto kemijskega stanja na reki Rižani je pri vasi Dekani (merilna postaja Dekani nad pregrado), kjer je bilo v letih 2016 (ARSO, 2018a), 2018 (ARSO, 2019) stanje dobro (ARSO, 2018a). Leta 2017 (ARSO, 2018b) je bilo ekološko stanje merjeno na izviru in je bilo dobro. Za leto 2019 ni podatkov o kemijskem stanju Rižane v Oceni stanja vodotokov, ki ga letno izdaja ARSO (ARSO, 2020d)

Kemijsko stanje reke Dragonje je bilo leta 2016 (ARSO, 2018a) na državnem merilnem mestu Planjave, ki je še v MOK, slabo zaradi povišanega živega srebra in bromiranih difeniletrov, kar povzroča slabo ekološko stanje. Dolvodnjo na merilnem mestu Podkaštel je bilo kemijsko stanje vode dobro. Leta 2017 (ARSO, 2018b) se je stanje vode merilo le na merilnem mestu Podkaštel, kjer je bilo kemijsko stanje dobro, ekološko stanje pa slabo. V letih 2018 (ARSO, 2019) in 2019 (ARSO, 2020d) je bilo kemijsko stanje reke Dragonje dobro.

6.5.3.2. Podzemne vode

MOK se nahaja znotraj vodnega telesa podzemne vode Obala in Kras z Brkini (VTPodV 5019).

Slovensko primorje večinsko sestavlja eocenski fliš, za katerega je značilna slaba prepustnost, zato so na tem območju prisotni manjši, slabo prepustni vodonosniki z lokalnimi in omejenimi viri podzemne vode. Proti notranjosti se relief dvigne proti Kraškemu robu, ki predstavlja mejo med flišno Istro in kraškim svetom. Za kraško območje so značilni srednje do visoko prepustni vodonosniki (Slika 6.26).



Slika 6.26: Hidrogeološka karta MOK z okolico.

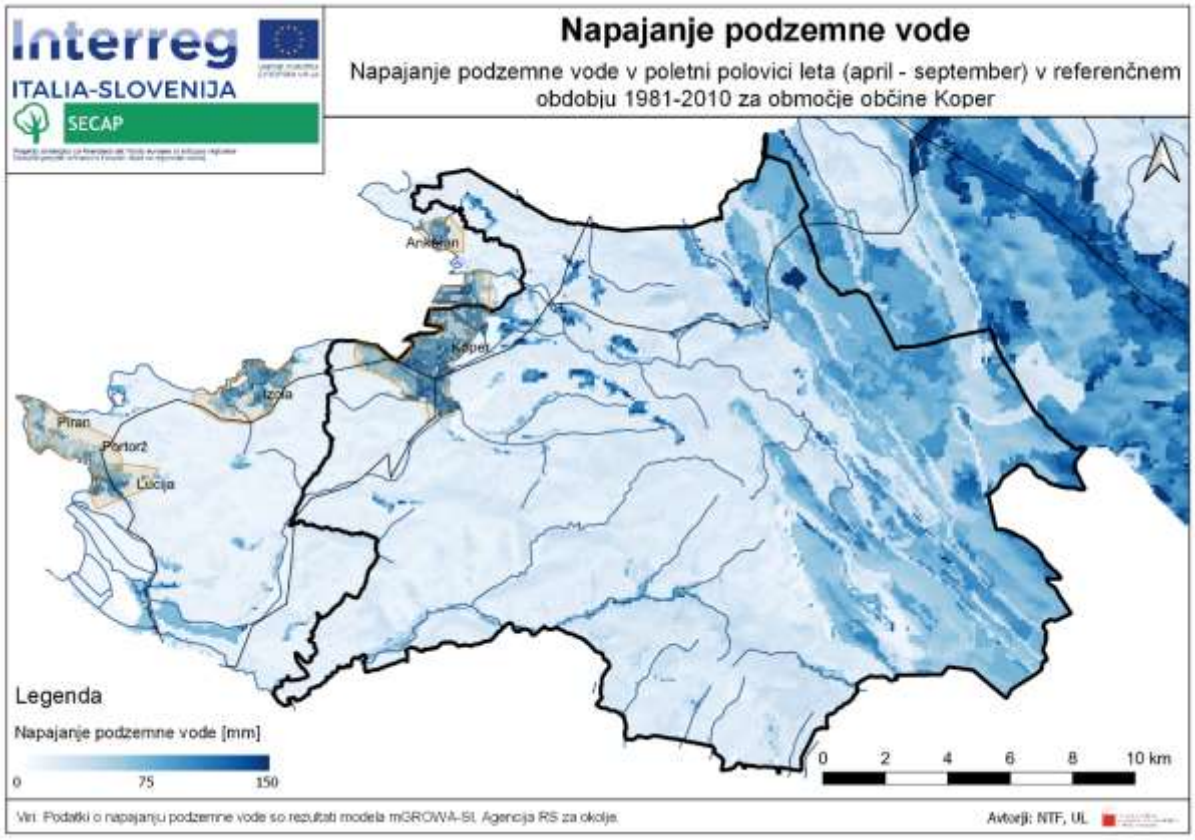
Ocena količinskega stanja podzemnih voda

Obnovljiva količina podzemne vode plitvih vodonosnikov za vodno telo podzemne vode Obala in Kras z Brkini v letu 2017 znaša slabih 400 milijonov m^3. Povprečno napajanje podzemne vode za to vodno telo je bilo v letu 2017 250 mm. Tridesetletno povprečje (1981-2010) napajanja za celotno Slovenijo pa je 289 mm (Andjelov in sod., 2016; Andjelov in sod., 2019).

Količinsko stanje podzemnih voda v MOK smo ocenili s pomočjo rezultatov vodnobilančnega modela mGROWA-SI (ARSO, 2020e) in sicer smo za analizo vzeli napajanje podzemne vode.

V referenčnem obdobju 1981-2010 je povprečno letno napajanje podzemne vode v MOK približno 96 mm (v poletni polovici leta 24,7 mm, v zimski polovici 71,4 mm). Porazdelitev je podobna kot pri skupnem odtoku in sicer je napajanja več na vzhodu, na območju karbonatnih kamnin in višje izdatnih vodonosnikov. Anomalije v okolici mest so najverjetneje posledica nezanesljivosti modela za urbane površine (Slika 6.27). V poletnih mesecih količina napajanja niha v povprečju med 2,3

in 6,3 mm, v povprečju približno 4,1 mm. V zimskih mesecih pa je razpon med 8,4 mm in 15,4 mm, s povprečjem 11,9 mm. Skupno napajanje podzemne vode na območju občine Koper je v referenčnem obdobju približno 30 milijonov m^3 letno. Napajanja podzemne vode je največ v decembru (približno 4,7 milijonov m^3) in najmanj v juliju (približno 0,7 milijone m^3) (Slika 6.28).



Slika 6.27: Modelirano napajanje podzemne vode v poletni polovici leta v referenčnem obdobju 1981-2010 za območje občine Koper z okolico po podnebnem scenariju RCP8.5.

Slika 6.28: Povprečna mesečna vsota napajanja podzemne vode na območju občine Koper v referenčnem obdobju 1981-2010.

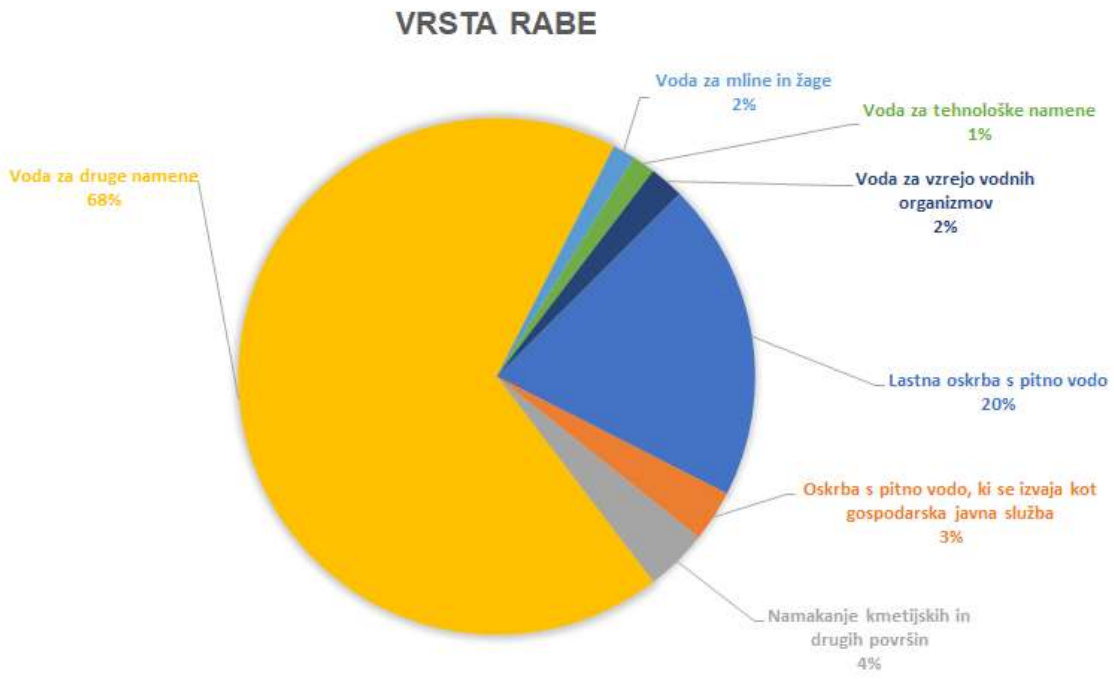
Kemijsko stanje podzemnih voda

MOK se nahaja znotraj vodnega telesa podzemne vode Obala in Kras z Brkini (VTPodV 5019). Analize kemijskega stanja se v zadnjih letih (2006 do 2019) izvajajo na treh državnih merilnih mestih: Rižana – izvir Zvroček, Bistrica – Ilirska Bistrica in na Brestovici. V letih 2007 in 2008 je bila analiza izvedena tudi na merilnih mestih Korentan, Antonov izvir – Mahniči in Droga. V obdobju od 2006 do 2019 je bilo kemijsko stanje vodnega telesa podzemne vode Obala in Kras z Brkini dobro.

6.5.3.3. Raba vode

Na območju občine Koper je bilo leta 2019 izdanih 419 vodnih dovoljenj in ena koncesija, ki v analizah ni bila upoštevana (za obrazložitev glej poglavje Raba podzemne vode) (DRSV, 2019). Voda se zajema iz štirih definiranih tipov vodnega vira: izvirov, vodotokov, vrtin oziroma vodnjakov in iz javnega vodovoda. Nekaj vodnih dovoljenj je podeljenih za pristane in naravna kopališča na morju, ki pa v tej študiji niso upoštevana, saj ne vplivajo na količinsko stanje površinske ali podzemne vode. Prav tako niso posebej obravnavana vodna dovoljenja, ki odvzemajo vodo iz javnega vodovoda, saj je v analizo zajeta odvzeta količina, ki jo odvzame javni vodovod neposredno iz vira. Nadaljnja razporeditev med vodnimi dovoljenji tako ne vpliva na količinsko stanje voda. Skupno je bilo tako preučenih 28 vodnih dovoljenj na površinskih vodah in 252 vodnih dovoljenj ter ena koncesija na podzemnih vodah. Največji delež preučenih vodnih pravic zajema vodo iz vrtine (72 %), nato iz izvirov (18 %) in najmanj iz vodotokov (10 %).

Največ podeljenih vodnih dovoljenj nima definirane rabe (68 %). Za lastno oskrbo s pitno vodo in oskrbo s pitno vodo, ki jo izvaja javna gospodarska služba (GJS) je podeljenih 23 % vodnih dovoljenj, sledijo vodna dovoljenja za namakanje kmetijskih in drugih zemljišč (4 %), nato vodna dovoljenja za vzrejo vodnih organizmov (2 %), za mline in žage (1 %) in tehnološke namene (1 %) (Slika 6.29).

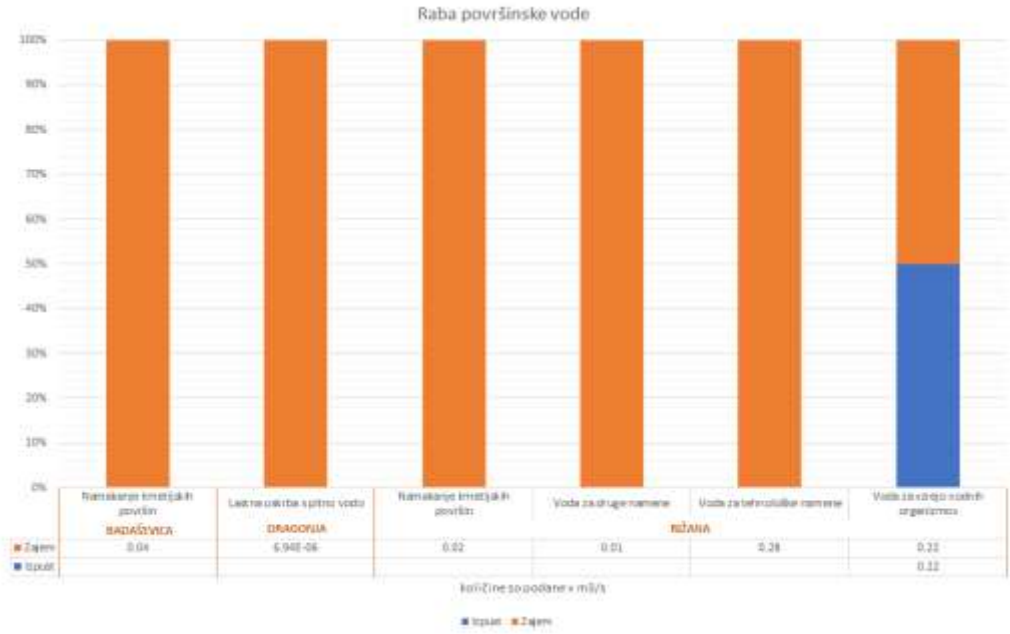


Slika 6.29: Vrsta površinske in podzemne rabe vode in delež upoštevanih vodnih dovoljenj in koncesij v študiji količinskega stanja voda na območju občine Koper.

Raba površinske vode

Skupno smo analizirali 21 vodnih dovoljenj, dva od teh sta izpusta v vodotoke, 19 pa zajemov iz vodotokov. Na letni ravni se količinsko največ vode zajame za namakanje kmetijskih in drugih površin (96,4 %), nato za tehnološke namene (3,2 %). Za druge namene se letno predvideno odvzame 340 m^3 vode, za lastno oskrbo s pitno vodo pa iz površinskih voda odvzame le 0,6 m^3. Skupno ta dva namena znašata manj kot 0,5 %. Voda, ki se zajame za potrebe vzreje vodnih organizmov se v vodotoke v enakih količinah tudi vrača.

V nadaljnji analizi smo upoštevali le vodna dovoljenja, ki imajo podatke o količinah odvzete vode v l/s ali m^3/s, saj nam to omogoča primerjavo z vodotoki. Rabo površinske vode smo tako razdelili glede na vodotoke in sicer na območje Rižane, Dragonje in Badaševice. Slika 6.30 prikazuje shematični prikaz odvzema in izpusta vode glede na vodotok in namen rabe vode. Slika 6.31 prikazuje lokacije odvzemov površinske vode, ki imajo podatke o letnih količinah odvzema in/ali količinah odvzema v m^3/s ter vrsto rabe, hidrološka merilna mesta in območja, po katerih se je raba analizirala.



Slika 6.30: Shematični prikaz rabe površinske vode po vodotokih (Badaševica, Dragonja in Rižana).

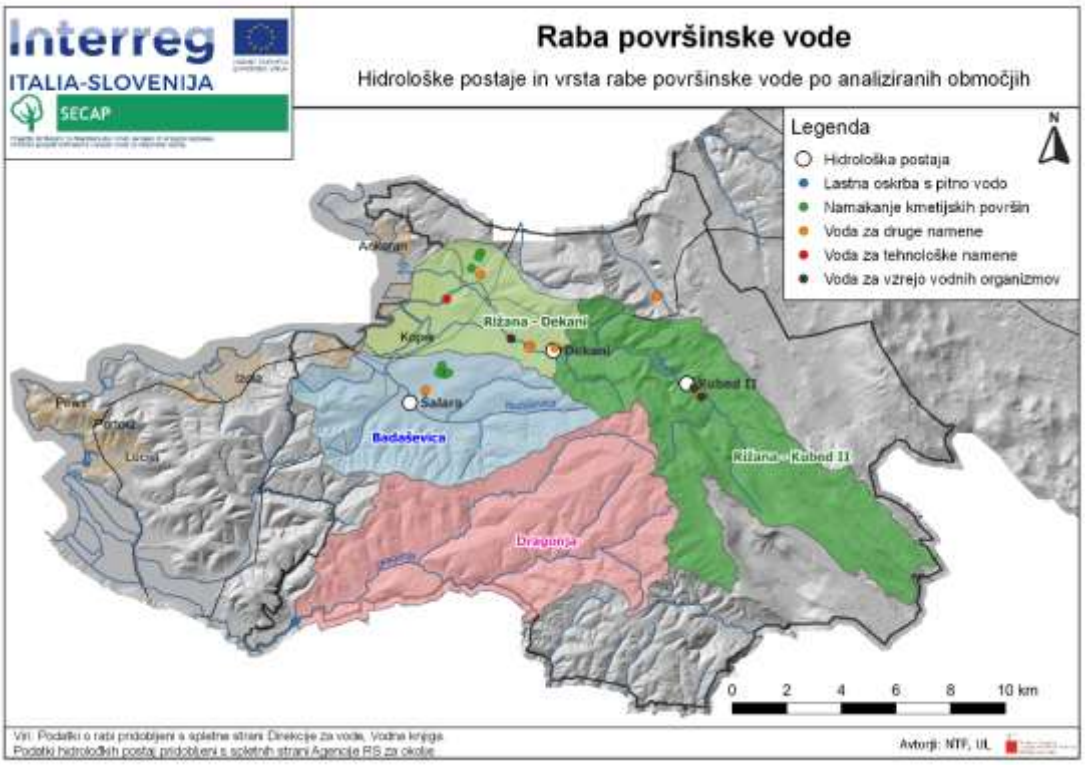
Raba podzemne vode

V analizi je bilo upoštevanih 215 vodnih dovoljenj skupaj z zajetji, ki jih uporablja gospodarska javna služba za oskrbo s pitno vodo in ena koncesija. Gre za vodne pravice, za katere smo lahko pridobili podatke o predvidenih ali dejanskih letnih odvzemih podzemne vode.

Koncesija je podeljena za odvzem geotermalne vode za potrebe kopalne vode (Terme Čatež d.o.o.), vendar je po navedbi Aquaparka Žusterna vrtina po izgradnji predora Markovec presahnila. Vrtina je bila kasneje očiščena, vendar je ponovno presahnila, zato so jo opustili in ni več v uporabi. Sedaj vodo odvzemajo iz vodovoda (Šmajgl, 2020). Koncesija posledično ni upoštevana v analizi količin rabe podzemne vode.

Podzemna voda se znotraj občine Koper v 20 % zajema iz izvirov, v 80 % pa črpa iz vrtin. Skupni predvideni letni odvzem podzemne vode znaša približno 8,9 milijone m^3. Večino odvzete podzemne vode (99,7%) je namenjene oskrbi s pitno vodo (lastna oskrba in oskrba, ki jo izvaja GJS), ostalo se porabi za namakanje kmetijskih in drugih površin, tehnološke namene, del namenov pa je nedefiniranih.

Slika 6.31 prikazuje prostorsko porazdelitev vodnih dovoljenj uporabljenih v analizi rabe po zaledjih (vključena so tudi vodna dovoljenja, ki so izven občine, vendar znotraj VVO Rižana) in vodna zaledja, ki so bila izdelana na podlagi geološke, hidrogeološke in topografske karte za potrebe izračuna vodnega stresa podzemne vode (poglavje 6.5.3.5).



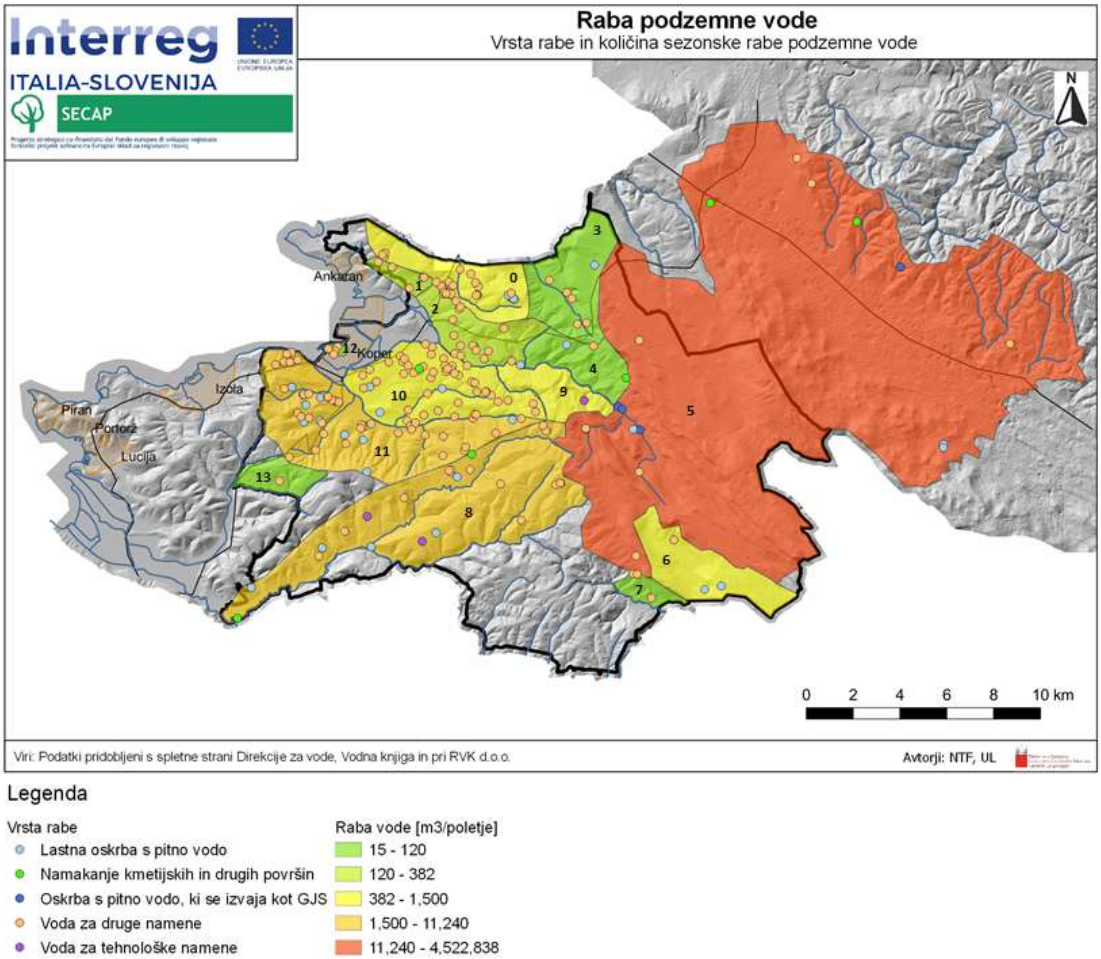
Slika 6.31: Lokacijski prikaz hidroloških merilnih mest in rab površinske vode po vrsti rabe ter območjih uporabljenih v analizi.

Preglednica 6.34 prikazuje skupni seštevek predvidene rabe podzemne vode po vodnih dovoljenjih po napajalnih zaledjih za zimske mesece (oktober do marec)in poletne mesece (april do september). Celotna količina vode za namakanje je upoštevana samo v poletnih mesecih .

Preglednica 6.34: Skupni seštevek predvidenih odvzemov podzemne vode na sezono po zaledjih.

Zaledje*	Raba podzemne vode pozimi [m^3/zima]	Raba podzemne vode poleti [m^3/poletje]
0	715,5	715,5
1	224,3	224,3
2	381,8	381,8
3	104,8	104,8
4	69,8	119,8
5	4 383 468,2	4 522 838,1
6	832,9	832,9
7	75,0	75,0
8	1 220,5	11 239,9
9	1 500,0	1 500,0
10	896,3	916,3
11	2 020,1	2 020,1
12	62,5	62,5
13	15,0	15,0

*Oštevilčena zaledja so prikazuje Slika 6.34, kjer je tudi opisano kako so zaledja definirana.



Slika 6.32: Vrsta rabe podzemne vode in predvidene sezonske količine odvzete vode [m³/sezona] po zaledjih.

Slika 6.32 prikazuje tudi vodna dovoljenja izven občine Koper, ki pri opisu rabe podzemne vode znotraj občine niso upoštevana, so pa odvzete količine upoštevane pri analizi količine rabe po zaledjih, saj vplivajo na indeks izkoriščanja in vodni presežek v napajalnem zaledju 5, ki sega izven območja občine.

Raba podzemne vode za potrebe pitne vode

Večina (99,7 %) podzemne vode je namenjena za oskrbo s pitno vodo, ki jo izvaja gospodarska javna služba. Javno vodovodno omrežje v MOK upravlja podjetje Rižanski vodovod Koper d.o.o./s.r.l. (RVK). Z vodo oskrbujejo celotno območje Slovenske Istre (Mestna Občina Koper, Občina Izola, Občina Piran in Občina Ankaran).

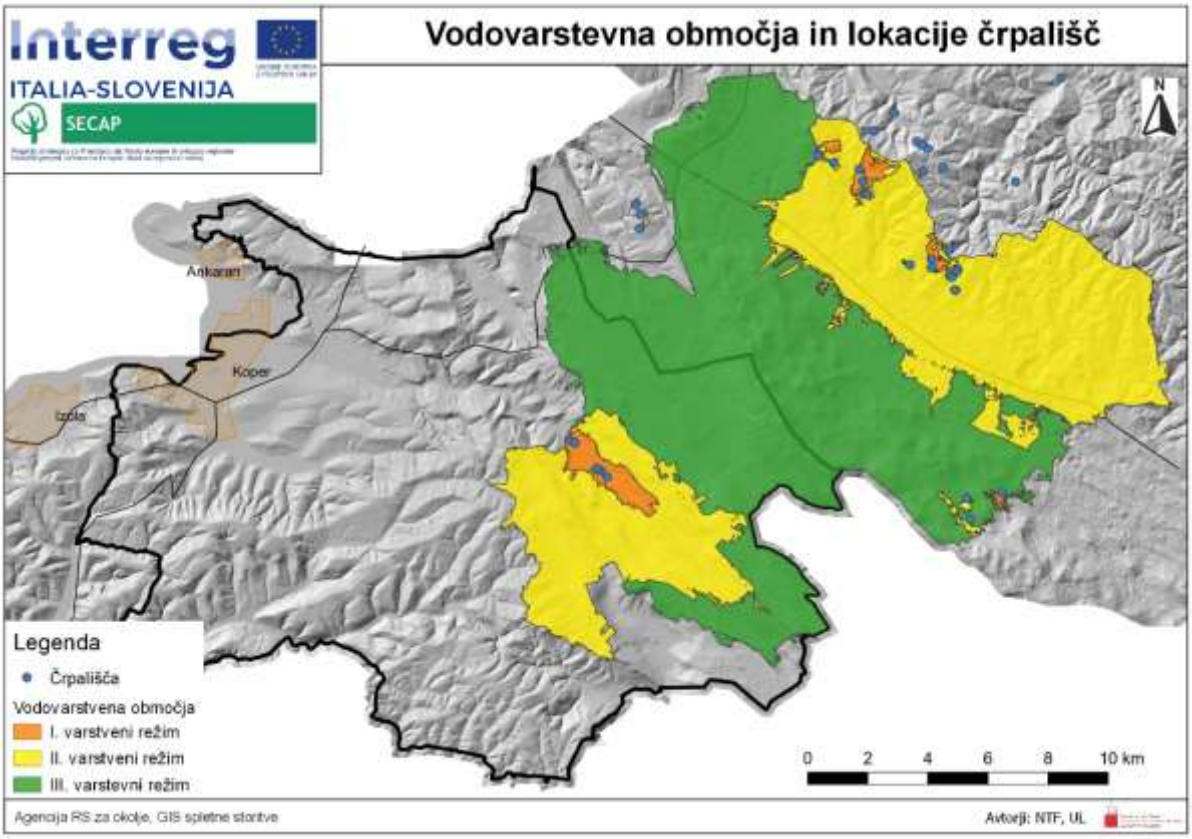
Preglednica 6.35: Aktivni vodni viri, ki jih uporablja podjetje Rižanski vodovod Koper d.o.o./s.r.l. za oskrbo s pitno vodo.

Ime	Vodooskrbni sistem	Zaledje (Slika 6.34)	Status rabe	Priprava vode
izvir Rižane - Zvroček	Rižanski vodovod Koper	5	aktivni	po potrebi dodajanje aktivnega oglja, ultrafiltracija, dezinfekcija s plinskim Cl_2
črpališče Tonaži	Rižanski vodovod Koper	5	aktivni	
črpališče Področje	Rižanski vodovod Koper	5	aktivni	
črpališče Bužini	Rižanski vodovod Koper	/*	aktivni	debelozrnati usedalniki, ultrafiltracija, dezinfekcija z NaOCl
črpališče Gabrijeli	Rižanski vodovod Koper	/*	aktivni	

V obdobju od 2008 do 2019 je Rižanski vodovod Koper odvzel povprečno 8,8 milijonov m^3 vode iz vodnih virov Zvroček, Tonaži in Področje. Iz črpališča Bužini in Gabrijeli povprečno odvzamejo 0,4 milijonov m^3 vode letno (povprečje 2012 do 2019). V zimskem času iz vodnih virov Zvroček, Tonaži in Področje povprečno odvzamejo 4,4 milijone m^3 vode, v poletnih mesecih (april do september) pa 4,5 milijonov m^3 vode (Blažič, 2020). V poletnih mesecih to ne zadostuje potrebam po vodi, zato primanjkljaj rešujejo z nakupom vode iz vodnega vira Klariči, ki je v lasti Kraškega vodovoda Rižana in z vodnega vira Gradole, ki je v pristojnosti Istrskega vodovoda Buzet. V letu 2018 so skupno dokupili 1,1 milijonov m^3 vode. Največ vode je bilo potrebno dokupiti v mesecu avgustu (RVK, 2019a). Povprečno 60 % prodane vode je namenjeno oskrbi gospodinjstev, 40 % pa oskrbi gospodarstva. Za vodno telo vodonosnikov Rižane so določena vodovarstvena območja (Slika 6.33).

Rižanski vodovod Koper nima rezervnega vira pitne vode. Postopki za nov vodni vir so v teku (več v poglavju 6.5.5 – Možnost novega vodnega vira).

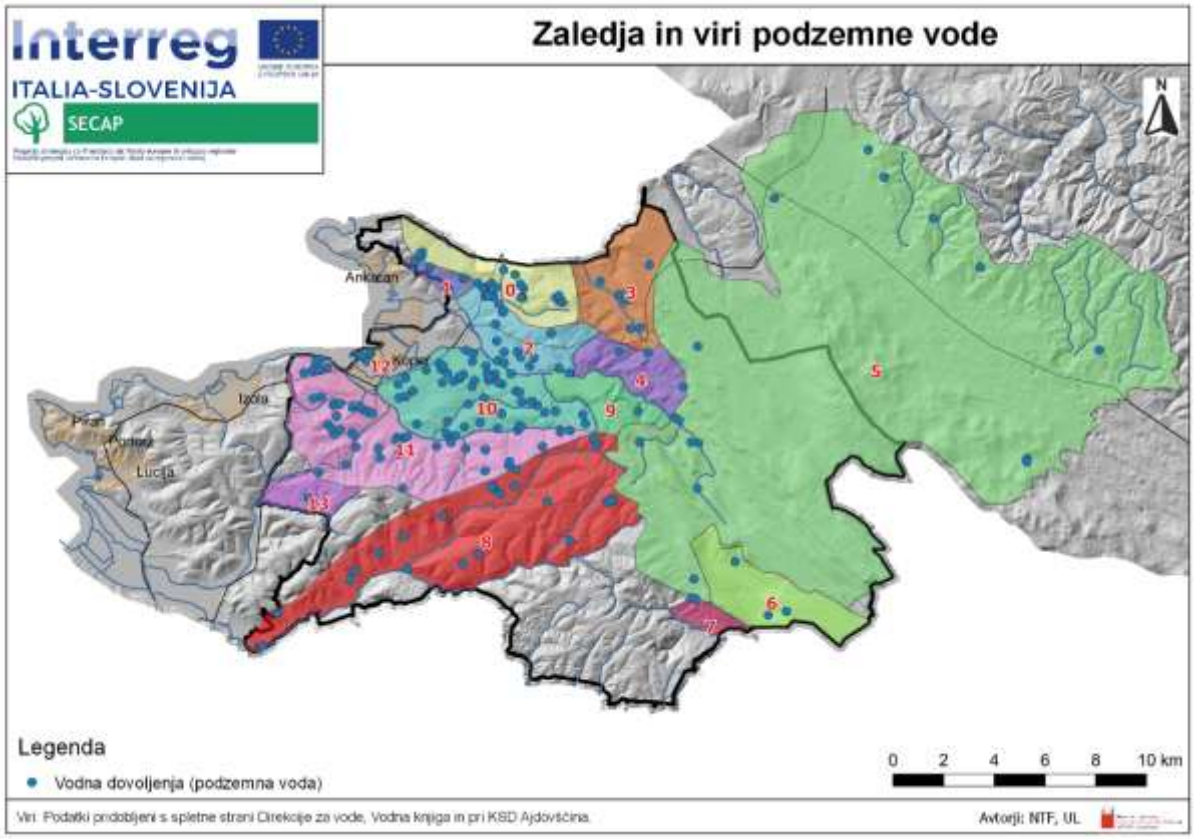
Odvzeto vodo s postopkom ultrafiltracije prečistijo, odstranijo suspendirane delce (zmanjšanje kalnosti), organske makromolekule in vse mikroorganizme. S tem zagotovijo, da je voda zdravstveno ustrezna in pitna neposredno iz vodovodne pipe. Kvaliteta surove vode je večinoma stabilna in dobra. Ker gre za kraški izvir, pa lahko nepričakovano razlitje v zaledju privede do onesnaženja, pri katerem je zelo malo časa za primeren odziv, saj med samim virom in vodarno ni zadrževalnika, ki bi omogočal čiščenje vode pred ultrafiltracijo z usedalniki.



Slika 6.33: Vodovarstvena območja in lokacije črpališč, ki so v uporabi za potrebe oskrbe s pitno vodo, ki jo izvaja gospodarska javna služba Rižanski vodovod d.o.o., Koper.

6.5.3.4. Zaledja virov podzemnih vod

Zaledja virov podzemnih vod so bila določena na podlagi topografske karte, geoloških ter hidrogeoloških lastnosti območja in obstoječa vodovarstvena območja. Območje občine Koper je bilo razdeljeno na štirinajst zaledji z oznakami od 0 do 13 (Slika 6.34 in Slika 6.35), ki mestoma segajo čez meje same občine zaradi hidrogeoloških značilnosti, vendar ne čez državno mejo, ker tam nimamo podatkov o napajanju podzemne vode.



Slika 6.34: Zaledja in viri podzemne vode uporabljeni v analizi. Zaledja so označena z rdečimi številkami od 0 do 13.

6.5.3.5. Vodni stres

Za potrebe analize ranljivosti smo ocenili vodni stres površinskih in podzemnih voda glede na količinsko stanje površinske oziroma podzemne vode in rabo vodnih virov. Vodni stres površinskih voda je ocenjen na podlagi zajema in podatkov o pretokih rek Rižana, Dragonja in Badaševica. Vodni stres podzemnih voda pa je izračunan z indeksom izkoriščanja in vodnim presežkom.

Vodni stres površinskih voda

Vodni stres površinskih voda je bil analiziran na rekah Rižana, Dragonja in Badaševica, kjer so prisotne državne hidrološke postaje, na katerih se meri pretok. Uporabljena hidrološka merilna mesta prikazuje Slika 6.31, na kateri je tudi prikazano, katera vodna pravica je bila vključena v katero območje. V analizo vodnega stresa so bila vključena le vodna dovoljenja, pri katerih smo imeli podatek o predvidenih odvzemih v l/s oziroma m^3/s.

Reka Rižana

Na reki Rižani sta postavljeni dve državni hidrološki postaji in sicer Kubed II, relativno blizu izvira in postaja Dekani ob vasi Dekani (poglavje 6.5.3.1).V analizo rabe na reki Rižana je zajetih 9 vodnih dovoljenj.

V zgornjem delu reke (do postaje Dekani) so upoštevana tri vodna dovoljenja, dve dovoljenji za vzrejo vodnih organizmov (zajem in izpust) ter eno dovoljenje za druge namene (Slika 6.31). Skupni zajem znaša 0,21 m^3/s, izpust pa 0,2 m^3/s. Zahtevan biološki minimum za vzdrževanje

ekološko sprejemljivega pretoka je 0,11 m^3/s (RVK, 2020). Na hidrološki postaji Kubed II povprečni minimalni poletni pretok znaša 0,56 m^3/s. Zajem tako ne presega povprečnega minimalnega pretoka v poletnih mesecih (april do september), tudi ko odštejemo pretok potreben za biološki minimum, vseeno pa znaša 37 % (če prištejemo tudi vodo potrebno za ekološki minimum pa 57 %), kar predstavlja znatni stres za vodotok, kljub temu, da se večino odvzete vode vrača v vodotok.

V spodnjem delu reke Rižane (dolvodno od hidrološke postaje Dekani) je upoštevanih šest vodnih dovoljenj. Nekaj vode je namenjene za vzrejo vodnih organizmov (odvzem in izpust sta enaka), večinsko se odvzema vodo za tehnološke namene, nekaj pa se je porabi tudi za namakanje kmetijskih površin (Slika 6.31). Skupni odvzem vode znaša 0,32 m^3/s, izpust pa 0,02 m^3/s. Povprečni minimalni poletni pretok na hidrološki postaji Dekani znaša 0,43 m^3/s. Pri upoštevanju vode, potrebne za biološki minimum, je v povprečju v poletnih mesecih na razpolago toliko vode, kot se je previdenо tudi odvzame (0,32 m^3/s). Pri tem se je potrebno zavedati, da ima reka Rižana zlasti v spodnjem delu, kjer je več odvzemov (vključno za tehnološke namene), tudi nekaj pritokov, poleg tega pa se Rižana razdeli v več strug in kanalov, zato je dejanski pretok težko določiti.

V referenčnem obdobju tako vodni stres reke Rižane ocenjujemo kot zelo velik, zlasti v poletnih mesecih, ko se potreba po vodi poveča tudi v zaledju in samem izviru reke Rižane (poglavje Vodni stres podzemne vode).

Reka Badaševica

Na območju reke Badaševice so bila v analizo zajeta štiri vodna dovoljenja, ki vso vodo uporabljajo za namakanje kmetijskih površin. Skupni zajem znaša 0,04 m^3/s, potreba po zajemu pa je v poletni polovici leta. Povprečni pretok Badaševice v poletnih mesecih (april do september) znaša 0,16 m^3/s, medtem ko je povprečni minimalni pretok poleti le 0,04 m^3/s. Zajemi se ne nahajajo neposredno na Badaševici, ampak na njenih pritokih, kar dodatno poveča vodni stres, zajem pa najverjetneje ni možen skozi celo leto.

Vodni stres na Badaševici v referenčnem obdobju je tako ocenjen kot zelo velik.

Reka Dragonja

Na reki Dragonji znotraj občine ni hidrološke postaje, se pa pri vasi Kaštel nahaja postaja Podkaštel I. Ker je znotraj občine na reki Dragonji le eno vodno dovoljenje, za katerega pa nimamo podatkov o odvzemu vode, se vodni stres na reki Dragonji ni računal. Ob pregledu literature prav tako nismo zasledili problemov s količinskim stanjem reke Dragonje.

Vodni stres podzemne vode

Vodni stres podzemne vode je bil izračunan na podlagi indeksa izkoriščanja in vodnega presežka za posamezna zaledja.

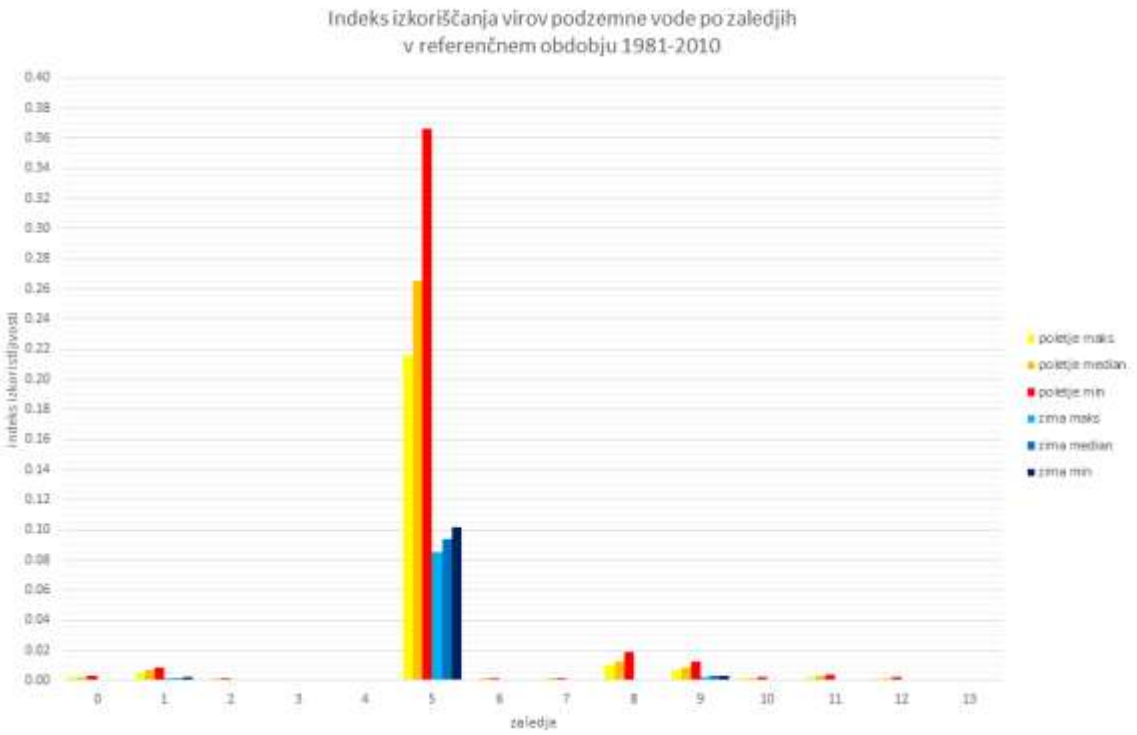
Indeks izkoriščanja podzemne vode

Indeks izkoriščanja, ki je definiran z enačbo 6.1, nam pove, pod kakšnim vodnim stresom so vode glede na porabo in razpoložljive količine vode.

Indeks izkoriščanja podzemne vode je bil izračunan na ravni zaledij virov podzemne vode (Slika 6.34). Za vsako zaledje je bilo izračunano povprečno sezonsko minimalno, povprečno in maksimalno napajanje podzemne vode za referenčno obdobje. Raba v posameznem zaledju je

razdeljena na predvideno količino, ki se odvzame poleti (april do september), ko se upošteva tudi namakanje in na količino, ki se odvzame pozimi (oktober do marec), ko namakanje ni prisotno.

Povišan vodni stres je prisoten že v referenčnem obdobju v zaledju 5, ko indeks izkoriščanja preseže 0,36 pri minimalnem napajanju in 0,26 pri povprečnem napajanju (Slika 6.35). V ostalih zaledjih ni prisotnega povišanega indeksa izkoriščanja.



Slika 6.35: Indeks izkoriščanja virov podzemne vode po zaledjih (Slika 6.34Slika 6.34) v referenčnem obdobju v poletni in zimski sezoni pri maksimalnem (maks), srednjem (median) in minimalnem (min) napajanju podzemne vode.

Vodni presežek podzemne vode

Vodni presežek (*VP*) podzemne vode je v večini zaledij 100 %, kar pomeni, da je vode dovolj. Močno izstopa zaledje 5, kjer vodni presežek v poletnih mesecih pade pod 75 % pri povprečnem napajanju in pod 65 % v primeru minimalnega napajanja. To predstavlja znatni vodni stres. Vodni presežek pozimi je pri maksimalnem, minimalnem in povprečnem napajanju približno 90 %, kar kaže na majhen vodni stres.

Vodni stres podzemne vode namenjene za potrebe pitne vode

Glavni vir pitne vode se nahaja v zaledju 5, ki je glede na indeks izkoriščanja in vodni presežek najbolj ogroženo. Pozimi je vodni stres v tem zaledju sicer majhen, vendar je zato toliko večji v poletnih mesecih, ko je na razpolago manj vode, hkrati pa se poveča tudi potreba po pitni vodi tako zaradi turizma, majhen delež pa tudi zaradi namakanja. V analizo je vključena le količina, ki se za potrebe pitne vode odvzame z izvira Rižane, ki pa poleti ne zadosti potreb po pitni vodi in

je potrebno vodo dokupovati. Vodni stres na vir pitne vode tako ocenjujemo kot zelo velik, čeprav sam izračun indeksa izkoriščanja in vodnega presežka kaže na znatni vodni stres.

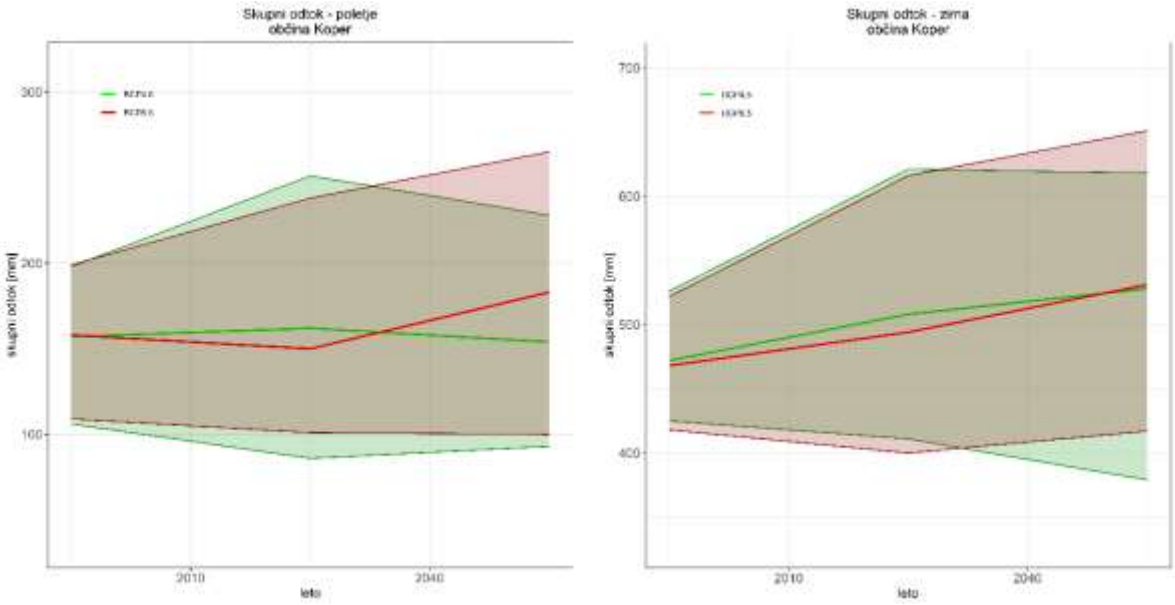
6.5.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor vodni viri po kazalnikih

Ocena potencialnih vplivov sestoji iz izpostavljenosti in občutljivosti. Izpostavljenost in občutljivost v referenčnem obdobju sta opisani v prejšnjem poglavju. Sprememba potencialnih vplivov v prihodnosti je odvisna od spremembe izpostavljenosti podnebnim spremembam in občutljivosti vodnih virov. Za oceno izpostavljenost sektorja podnebnim spremembam smo uporabili rezultate vodnobilančnega modela mGROWA-Si po podnebnih scenarijih RCP4.5 in RCP 8.5. Občutljivost v prihodnosti pa sloni na štirih scenarijih spremembe rabe vodnih virov; 10 % zmanjšanje, enaka raba, 10 % povečanje in 25 % povečanje rabe vodnih virov.

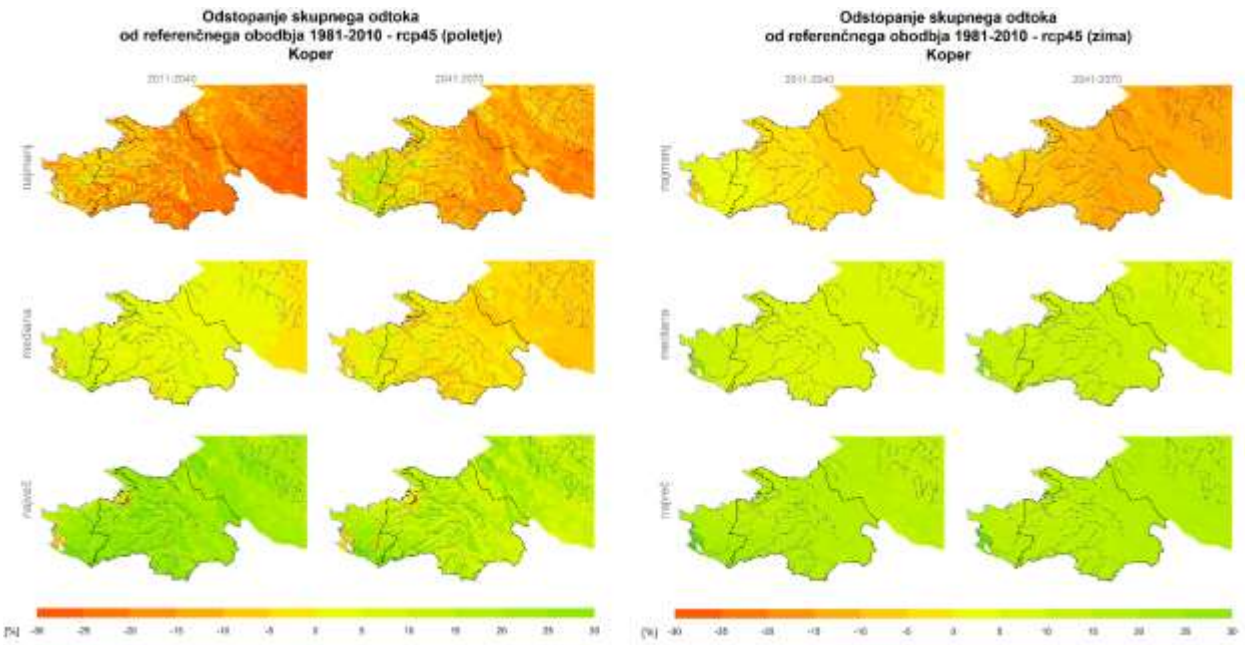
6.5.4.1. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na vire površinske vode

Po srednje optimističnemu podnebnemu scenariju bo v poletni polovici leta prišlo v rahlega povečanje povprečnega skupnega odtoka v obdobju 2011-2040 in nato do zmanjšanja v povprečju obdobja 2041-2070. Pri pesimističnem scenariju bo ravno obratno. Skupni odtok na območju občine Koper se bo v povprečju najprej nekoliko zmanjšal, nato pa proti sredini stoletja narastel (2041-2070). Razponi med modeliranimi najmanjšimi in največjimi vrednostmi skupnega odtoka so relativno veliki (tudi do 90 % povprečne vrednosti pri scenariju RCP 8.5 v obdobju 2011-2040 in 2041-2070). V zimskih mesecih bo v povprečju po obeh podnebnih scenarijih prišlo do povišanja skupnega odtoka v prihodnjih obdobjih. Med scenarijem so zelo majhne razlike med količinami skupnega odtoka (Slika 6.36).

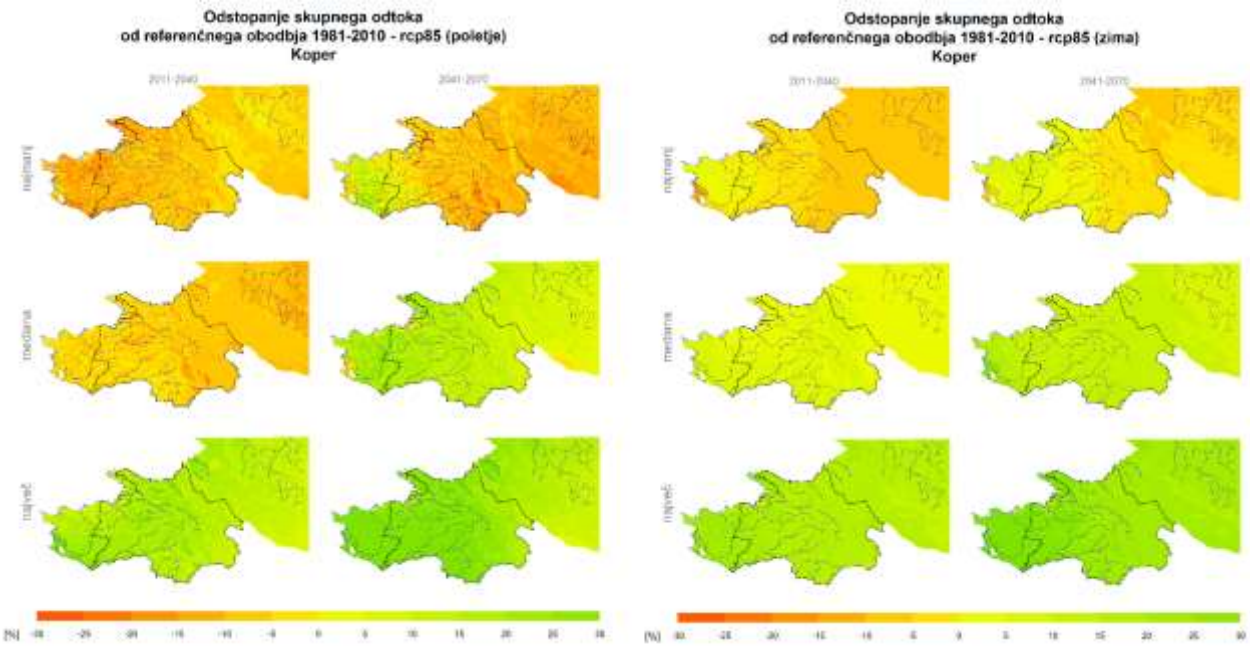
Prostorska porazdelitev modeliranega skupnega odtoka bo v prihodnjih obdobjih podobna kot v referenčnem, z največ skupnega odtoka proti vzhodu in notranjosti. Prostorska porazdelitev odstopanja skupnega odtoka v prihodnjih obdobjih od referenčnih obdobjih kaže podobno sliko kot grafa razpona vrednosti na spodnji sliki (Slika 6.37 in Slika 6.38). V zimskih mesecih bo v povprečju več vode po obeh podnebnih scenarijih, vendar bodo odstopanja znotraj 10 %. V poletnih mesecih pa bo po srednje optimističnem scenariju proti drugi polovici stoletja do 15 % manj vode, po pesimističnem pa bo do zmanjšanja količin vode prišlo v sredini stoletja (do 20 %, mestoma tudi 25 %), nato pa bo bodo proti koncu stoletja odstopanja manjša in večinoma pozitivna (tudi do 20 %) glede na referenčno obdobje.



Slika 6.36: Skupni odtok v prihodnjih obdobjih po podnebnih scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 za poletno in zimsko polovico leta.



Slika 6.37: Prostorska porazdelitev odstopanja skupnega odtoka od referenčnega obdobja 1981-2010 po podnebnem scenariju RCP4.5 za poletno in zimsko polovico leta.



Slika 6.38: Prostorska porazdelitev odstopanja skupnega odtoka od referenčnega obdobja 1981-2010 po podnebnem scenariju RCP8.5 za poletno in zimsko polovico leta.

Vodni stres površinske vode po vodotokih

Analiza ranljivosti virov površinske vode na podnebne spremembe je obsegala analizo pretokov reke Rižane relativno blizu izvira (merilno mesto Kubed II) in pri vasi Dekani (merilno mesto Dekani) ter pretokov reke Badaševica (merilno mesto Šalara). Povprečne in minimalne pretoke smo nato primerjali z vodnimi dovoljenji in pravicami, ki zajemajo iz danega vodotoka. Rezultati analize pretokov so opisani v poglavju 6.5.3.1.

Vodni stres v referenčnem obdobju je za reko Rižano ocenjen kot zelo velik, zlasti v poletnih mesecih, ko se potrebe po vodi povišajo zaradi potreb po namakanju in oskrbe s pitno vodo zaradi turizma. Stres se bi tako s povečanjem rabe vode le še povečeval, vedno bolj pogosto pa bi potreba presegala razpoložljive količine tudi pri nekaj procentnem povečanju pretokov. Reka Rižana tako ni primerna za dodatne odvzeme brez obširnejše analize trenutnih dejanskih odvzemov (v tej analizi so nam bili na razpolago večinoma le predvideni odvzemi, ki se lahko razlikujejo od dejanskih).

Vodni stres na reki Badaševici je bil prav tako ocenjen na zelo velik glede na trenutne rabe vode. Podobno kot pri Rižani Badaševica tako ni primerna za povečanje odvzemov brez bolj podrobnih študij rabe in količine razpoložljive vode.

V prihodnosti naj bi se povprečni pretoki rek v jugozahodnem delu Slovenije povečale od 5 % do 20 %, vendar je zaradi velikih razlik med nizkimi in visokimi pretoki negotovost modelskega ansambla večja in posledično zanesljivost rezultatov manjša. Nekoliko bolj zanesljivi so modelski rezultati pri visokih in nizkih pretokih, vendar so razponi sprememb kljub temu veliki (Bertalanič, 2018).

Potrebno se je tudi zavedati, da so pretoki rek, zlasti rek s kraškimi izviri, močno odvisni od padavin in lahko posledično skozi leto zelo nihajo. V prihodnjih obdobjih lahko pričakujemo več ekstremnih dogodkov (poplave in sušna obdobja), ki dodatno otežujejo rabo vode.

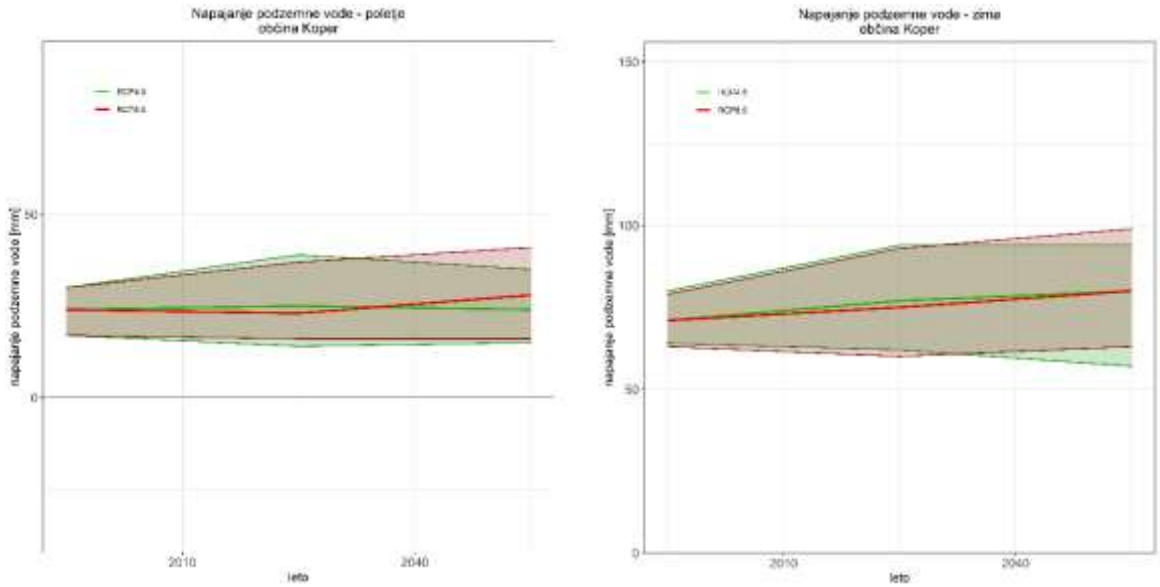
Na podlagi analize vplivov podnebnih sprememb na vodne vire površinske vode v prihodnosti ocenjujemo vodni stres površinskih voda na zelo velik vodni stres tako v zimskih kot tudi poletnih mesecih.

Kemijsko stanje površinskih voda je v največji meri odvisno od spremembe rabe prostora in kakovosti izpustov. Čeprav na območju občine Koper ne pričakujemo večjih sprememb rabe prostora, se le-ta lahko spremeni kot odziv oziroma prilagoditev na podnebne spremembe. Pri prostorskem načrtovanju je tako potrebno pozorno preučiti, kako bo sprememba vplivala na kakovost površinskih (in podzemnih) voda.

6.5.4.2. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na vire podzemne vode

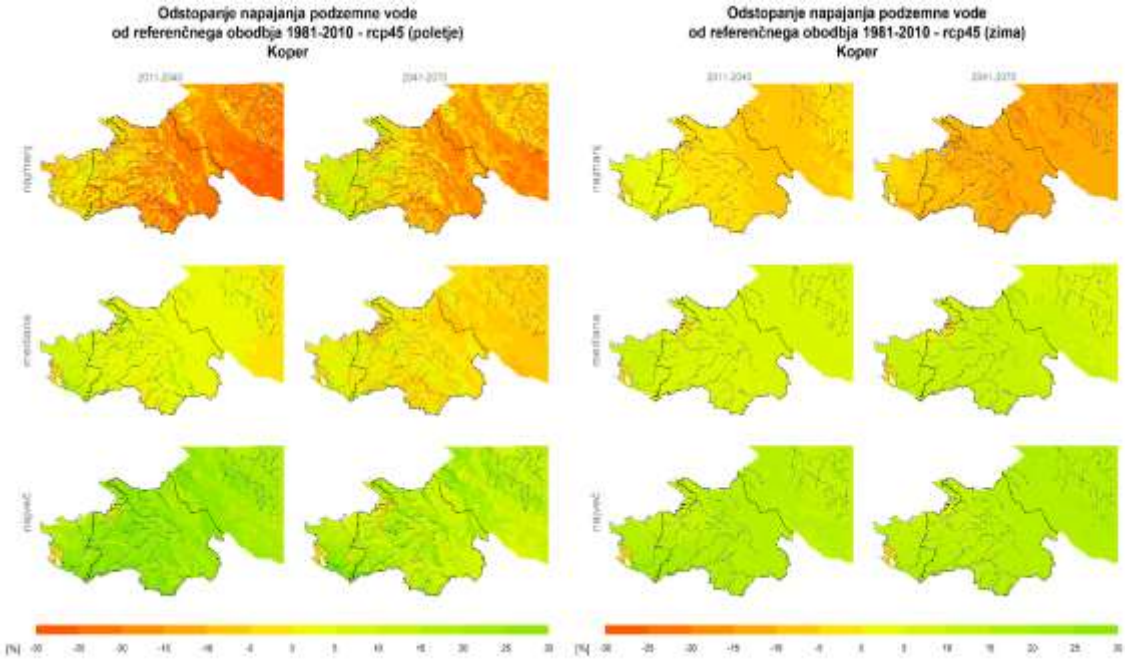
Oba podnebna scenarija kažeta podobne rezultate pri projekciji napajanja podzemne vode v poletni polovici leta v prihodnjih obdobjih (Slika 6.39), kot tudi pri projekcijah skupnega odtoka. Pri scenariju RCP4.5 bo v povprečju napajanje ostalo skozi stoletje več ali manj enako, vendar z velikim relativnim razponom (97 % povprečne vrednosti v obdobju 2011-2040 in 83 % povprečne vrednosti v obdobju 2041-2070). Nekoliko več pozitivne spremembe je pri scenariju RCP8.5, kjer je razpon v obeh obdobjih približno 87 % povprečne vrednosti. V zimski polovici leta oba podnebna

scenarija kažeta povečanje napajanja v prihodnjih obdobjih, razponi vrednosti pa so manjši (40 % do 45 % povprečne vrednosti pri obeh scenarijih).

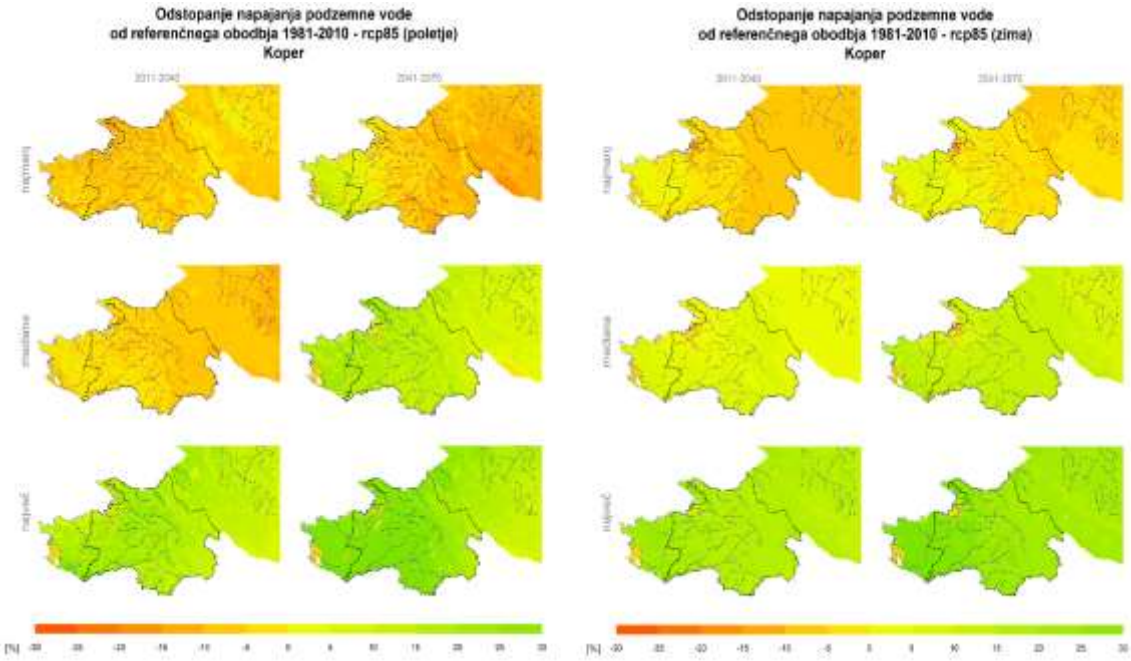


Slika 6.39: Napajanje podzemne vode v prihodnjih obdobjih po podnebnih scenarijih RCP4.5 in RCP8.5 za poletno in zimsko polovico leta.

Prostorska razporeditev napajanja podzemne vode bo v prihodnjih obdobjih podobna kot v referenčnem obdobju. Območja, ki odstopajo od napajanja v referenčnem obdobju, so prikazana na slikah (Slika 6.40 (RCP4.5) in Slika 6.41 (RCP8.5)). Potek je podoben kot pri skupnem odtoku.



Slika 6.40: Prostorska porazdelitev odstopanja napajanja podzemne vode od referenčnega obdobja 1981-2010 po podnebnem scenariju RCP4.5 za poletno in zimsko polovico leta.



Slika 6.41: Prostorska porazdelitev odstopanja napajanja podzemne vode od referenčnega obdobja 1981-2010 po podnebnem scenariju RCP8.5 za poletno in zimsko polovico leta.

Vodni stres podzemne vode po zaledjih

Pri ocenjevanju potencialnega vpliva v obdobju 2011-2040 in 2041-2070 smo uporabili 4 različne scenarije porabe podzemne vode: 10 % znižanje porabe, enaka poraba, 10 % povišanje porabe in 25 % povišanje porabe.

Tako kot v referenčnem obdobju je problematično le zaledje 5 v poletnih mesecih, kjer je odvzem vode zaradi potreb po pitni vodi tudi največji. Pri enaki porabi vode, kot je v referenčnem obdobju, indeks izkoriščanja naraste pri srednje optimističnem scenariju v obdobju 2011-2040 pri minimalnem napajanju (najbolj sušne razmere) na 0,46, v obdobju 2041-2070 pa rahlo pade na 0,44. Vodni presežek pade na 54 % (2011-2040) oziroma 56 % (2041-2070) pri minimalnem napajanju podzemne vode, pri povprečnem pa na 74 % (2011-204) in 72 % (2041-2070). Pri scenariju RCP8.5 je pri minimalnem napajanju indeks izkoriščanja nekoliko manjši (0,38 - 0,40), vodni presežek pa nekoliko večji (62 % - 60 %).

Pri povišani rabi (10 % ali 25 %) se vodni stres povečuje in indeks izkoriščanja preseže 0,1 (0,15 pri RCP4.5 pri 25 % povišani porabi, nekoliko nižji pri RCP8.5) tudi v zimskih mesecih. Vodni presežek tudi pozimi pade pri obeh scenarijih in obeh obdobjih pod 90 %, pri minimalnem napajanju v obdobju 2041-2070 pri RCP4.5 celo na 85 %. V poletnih mesecih pri 10 % povišani porabi dobimo pri minimalnem napajanju indeks izkoriščanja med 0,42 in 0,51, odvisno od scenarija in obdobja. Najvišje vrednosti so pri scenariju RCP4.5 v obdobju 2041-2070, pri scenariju RCP8.5 pa so nekoliko nižje. Pri 25 % povišani porabi je indeks izkoriščanja še višji (0,58 pri RCP4.5 v obdobju 2011-2041). Pri 10 % povišani porabi se pri minimalnem napajanju *VP* giblje med 58 % in 49 %, pri povprečnem napajanju pa okoli 70 %. Pri 25 % povišani rabi pade *VP* za 6 do7 %.

V ostalih zaledjih ni bistvenih sprememb v indeksu izkoriščanja in vodnem presežku glede na referenčno obdobje.

Vodni stres bo kljub nekoliko povečanem povprečnem napajanju proti drugi polovici stoletja zelo velik.

Vodni stres podzemne vode za vir pitne vode (izvir Rižane)

Vodni stres za vir pitne vode je enak vodnemu stresu za podzemne vode v napajalnem zaledju 5, ki je opisan v prejšnjem poglavju.

Pomanjkljivost analize z uporabo indeksa izkoriščanja in vodnega presežka je ta, da sta kazalca izračunana na polletni skali in posledično ne izstopajo dnevna, tedenska ali mesečna nihanja, ki so lahko pri kraških virih, kot je Rižanski, zelo pogosta in velika. Analize podnebnih scenarijev tudi kažejo, da bodo v prihodnosti sušna obdobja daljša, padavinski dogodki pa intenzivnejši. Ta nihanja še dodatno obremenjujejo vodni vir in povečujejo vodni stres.

Kakovost podzemne vode

Kakovost podzemne vode je v največji meri odvisna od rabe prostora v zaledju virov podzemne vode. Čeprav na območju občine Koper ne pričakujemo večjih sprememb rabe prostora, se le-ta lahko spremeni kot odziv oziroma prilagoditev na podnebne spremembe. Pri prostorskem načrtovanju je tako potrebno pozorno preučiti, kako bo sprememba vplivala na kakovost podzemne vode.

Ker je glavni vir pitne vode na območju občine Koper kraški izvir, pa je potrebno izpostaviti, da so kraški viri izjemno podvrženi onesnaženjem v zaledju, odziv na onesnaženje pa je zelo kompleksen in težko predvidljiv. Preventivni ukrepi v zaledju so tako izjemno pomembni pri preprečevanju onesnaženj. Če do onesnaženja pride, pa je zelo pomemben pravočasen in primeren odziv odgovornih organov za zavarovanje vira in preprečitev vdora onesnaženja v glavni vir pitne vode priobalnih občin oziroma vzpostavitev rezervnega vira, ki lahko nadomesti potrebe po pitni vodi, saj lahko čiščenje kraškega vira traja zelo dolgo ali pa je celo nemogoče.

6.5.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja vodni viri

Raziskave kažejo (npr. Ming Lee in sod., 2015; Knight, 2016), da je ozaveščenost prebivalstva o podnebnih spremembah povezana s stopnjo razvoja gospodarstva in stopnjo izobraženosti prebivalstva. Bolj ozaveščeni ljudje imajo večjo možnost prilagajanja na podnebne spremembe, zato smo za ocene sposobnosti prilagajanja upoštevali BDP na prebivalca v statistični regiji in stopnjo izobraženosti prebivalstva v MOK.

Izvedena je bila anketa o ozaveščenosti prebivalstva o podnebnih spremembah v občini (https://www.1ka.si/a/284976).

BDP na prebivalca

Indeks ravni BDP na prebivalca je bil v letu 2018 v Obalno-kraški regiji 102,5. V primerjavi z ostalimi regijami je rahlo nad povprečjem (SURS, 2020).

Od leta 2000 do 2018 je v Obalno-kraški regiji povprečje sredstev, namenjenih za investicije v varstvo okolja, znašalo 0,43 % regionalnega BDP in predstavljalo 4,4 % vseh investicij v regiji, kar je 1,8 % manj, kot je povprečje Slovenije (SURS, 2020).

Izobraženost prebivalstva

Stopnja izobraženosti v MOK je dobra. Večina prebivalstva v občini ima srednješolsko izobrazbo (53 %), visokošolsko 24 %, osnovnošolsko izobrazbo ali brez izobrazbe pa je 23 % prebivalcev občine (SURS, 2020).

Povprečna stopnja izobraženosti 66 anketirancev je bila višješolska in visokošolska ali več.

Ozaveščenost prebivalstva o podnebnih spremembah

Tekom študije analize ranljivosti in tveganja zaradi podnebnih sprememb smo izvedli tudi anketo o ozaveščenosti prebivalcev občine o podnebnih spremembah, kjer je sodelovalo 66 prebivalcev občin Koper, Ankaran, Piran, Izola in Kozina, ki so svoje znanje na področju vpliva podnebnih sprememb in blaženja ter prilagajanja podnebnim spremembam ocenili kot srednje do dobro. Zavedajo se, da lahko posameznik sam pripomore k blaženju in prilagajanju na podnebne spremembe in da je glavni vzrok za podnebne spremembe človeška dejavnost.

Med področji, ki jih bodo podnebne spremembe najbolj prizadele, so izpostavili predvsem kmetijstvo, zdravje in oskrbo z vodo.

Anketirancem se zdi zelo pomembno ukrepati na področju blaženja in prilagajanja podnebnim spremembam in menijo, da občina izvaja primerne ukrepe. Med najpomembnejše ukrepe so

uvrstili ukrepe na področju zanesljive oskrbe s pitno vodo in zmanjševanja porabe vode, na področju kmetijstva, zlasti vzpostavitev kratke dobavne verige in lokalnega trga in razvoja, ter posodabljanja kmetijstva. Kot pomembni so bili prepoznani tudi ukrepi za zmanjševanje poplavne ogroženosti.

Možnost novega vodnega vira

Oskrba s pitno vodo Slovenske Istre, Brkinov in Krasa je aktualni problem in rešitev za novi vodni vir se išče že več desetletij. Opravljenih je bilo veliko raziskav in študij primernosti različnih variant. Variante so povzete po »Dokumentu identifikacije investicijskega projekta (DIIP): Oskrba s pitno vodo Obale in Krasa« (DIIP, 2011). Izpostavljenih je devet variant:

1. Dovod vode iz vodnega vira Malni na Planinskem polju
2. Dovod vode iz vodnega vira Brestovice
3. Voda iz vodovoda v Ilirski Bistrici
4. Dovod vode iz obstoječih akumulacij Mole in Klivnika
5. Dovod vode iz Italije
6. Akumulacija Kubed na Rižani
7. Akumulacija Pinjevec na Dragonji
8. Akumulacija Padež
9. Desalinizacija morske vode

Časovni potek iskanja rešitve je opisan v »Vodni viri in gradnja sistema za oskrbo s pitno vodo obalnega in kraškega območja – Kronologija najpomembnejših dogodkov« (RVK, 2019b), kjer so tudi povzete aktualne variante akumulacije Padež, dovod vode iz vodnega sistema Brestovice in desalinizacija morske vode.

Varianta akumulacije Padež je podrobneje opisana v »Ureditev oskrbe prebivalstva s pitno vodo Slovenske Istre in zalednega kraškega območja« (Kryžanowski in sod., 2008).

Podporno študijo varianti dovoda vode iz vodnega vira Brestovice lahko najdemo v članku »Ocena izdatnosti vodnega vira Brestovica – Klariči (Slovenija)« (Urbanc in sod., 2011).

Možnost desalinizacije vode kot dopolnilni vodni vir in tehnologije so opisane v »Tehnologije priprave pitne vode z razsoljevanjem kot dopolnilni vodni vir za vodooskrbo na Obali« (Guštin, 2018)

Trenutno poteka priprava DIIP in DPN za izbrano varianto rabo vode na pritoku Padeža v Suhorici v možni kombinaciji z manjšim zajetjem na potoku Padež. Na osnovi obdelave variant v prekinjenem postopku DLN se bodo v postopku priprave DPN obdelale deleče variante: varianta 1 - varianta brez investicije; varianta 2 - akumulacija Suhorca s pregrado na potoku Suhorica; in varianta 3 - akumulacija Suhorca z dodatnim zajetjem potoka Padež (varianta 2 nadgrajena z manjšim jezom na potoku Padež za namen črpanja vode iz potoka Padeža v akumulacijo Suhorca in s tem hitrejše prvo polnjenje akumulacije oziroma pomoč ob ekstremno neugodnih hidroloških razmerah) (MOP-DRSV 2020).

6.5.5.1. Sposobnost prilagajanja virov površinske vode

Sposobnost prilagajanja virov površinskih vod na podnebne spremembe je dobra (2). DBP na prebivalca v občini je nad povprečjem Slovenije, glede na stopnjo izobraženosti (77 % prebivalcev ima srednješolsko ali višjo izobrazbo) in izvedeno anketo pa lahko sklepamo, da je tudi ozaveščenost prebivalstva glede vplivov in prilagajanja na podnebne spremembe visoka.

6.5.5.2. Sposobnost prilagajanja virov podzemne vode (vir pitne vode)

Variant za nov vodni vir, ki bi služil kot dodatni vodni vir v poletnih mesecih, ko je poraba vode največja ali kot rezervni vodni vir v primeru onesnaženja, je kar nekaj. Z naravnega vidika je sposobnost prilagajanja tako dobra, vendar pa se problematika oskrbe Slovenske Obale vleče že več desetletij, predvsem zaradi neenotnosti stroke in različnih interesov. Sposobnost prilagajanja virov podzemne vode in pitne vode tako ocenjujemo kot slabo.

6.5.6. Ocena ranljivosti sektorja vodni viri

Ranljivost sektorja se oceni na podlagi oceni potencialnih vplivov (poglavje 6.5.4) in oceni sposobnosti prilagajanja (poglavje 6.5.5). Skupna ranljivost sektorja je ocenjena kot velika (4), saj ima pri skupni oceni večji vpliv količina vode kot kakovost, ker podnebne spremembe bolj vplivajo na količino, hkrati pa je na območju občine tudi bolj problematična.

Preglednica 6.36: Ocena ranljivosti površinskih in podzemnih voda v referenčnem obdobju 1981-2010.

segment sektorja	kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivosti
		opis	številčna ocena (1-5)	opis	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)
površinske vode	vodni stres površinske vode	Vodni stres reke Rižane in Badaševice je ocenjen kot zelo velik, zlasti v poletnih mesecih, ko se potreba po vodi povečajo zaradi namakanja in turizma. V sušnih obdobjih tako potreba po odvzemu doseže ali celo preseže razpoložljive količine vode. V zimskih mesecih je vodni stres manjši. Razpoložljiva količina vode je odvisna tudi od ekstremnih dogodkov kot so dolga sušna obdobja in močna deževja.	4	BDP na prebivalca v Obalno-kraški statistični regiji je nad povprečjem Slovenije. Stopnja izobraženosti in ozaveščenosti v občini je dobra.	2	4	4
	kakovost površinske vode	Kemijsko stanje površinskih voda je dobro, zato vpliva ni.	1		2	1	
podzemne vode	vodni stres podzemne vode	Povišan vodni stres je prisoten na območju zaledja Rižane, zaradi velikih potreb po vodi (glavni vir pitne vode). Drugod je vodni stres majhen.	3		2	3	
	kakovost podzemne vode	Kemijsko stanje podzemnih voda je dobro, zato vpliva ni.	1		2	1	
vir pitne vode	vodni stres na vire pitne vode	Največji del odvzete podzemne vode je namenjen pitni vodi. Največji vodni stres je na napajalnem zaledju Rižane, ki služi kot glavni vodni vir. Povišan vodni stres je zlasti v poletnih mesecih, ko količina razpoložljive vode pade, potreba po vodi pa narase.	4	BDP na prebivalca v Obalno-kraški statistični regiji je nad povprečjem Slovenije. Stopnja izobraženosti in ozaveščenosti v občini je dobra. Variant za nov vodni vodni vir je kar nekaj, vendar pa se problematika oskrbe s pitno vodo vleče že več desetletij.	4	4	4
	kakovost pitne vode	Pitna voda ne odstopa od standardov kakovosti. V primeru ekstremnih padavin je lahko povečana motnost in povečano tveganje za mikrobiološko onesnaženje. Zaradi pritiskov rabe prostora (železnica, ceste, poselitev) v kraškem zaledju so možni pojavi onesnaženja.	2		4	3	

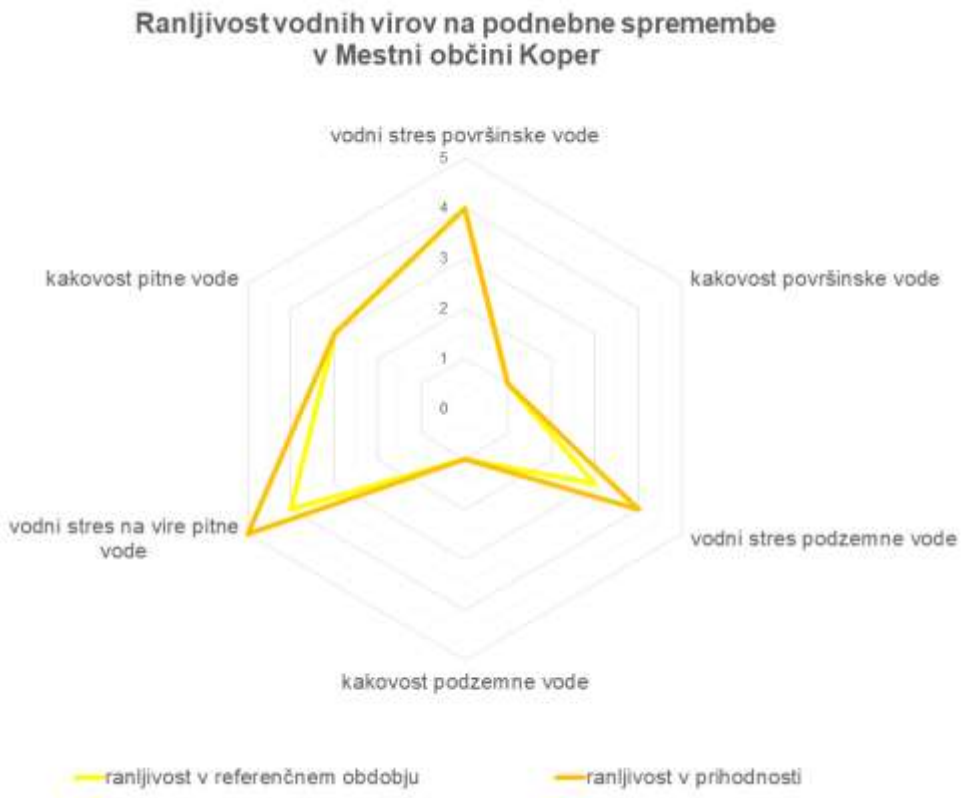
6.5.7. Ocena tveganja vodni viri

Analiza potencialnih vplivov podnebnih sprememb je pokazala, da so si vplivi med seboj zelo podobni, ne glede na podnebni scenarij ali tridesetletno obdobje. Zato jih na tem mestu obravnavamo skupaj. Več podrobnosti si lahko preberete v poglavju 6.5.4.

Najbolj izpostavljen segment sektorja vodnih virov so viri pitne vode. Količinsko stanje virov je namreč že v referenčnem obdobju zelo ranljivo, z vplivi podnebnih sprememb, pa bo pomanjkanje vode za potrebe pitne vode zlasti v poletnih mesecih prišlo le še bolj do izraza.

Skupno tveganje sektorja je ocenjeno kot veliko (4), saj ima količinsko stanje vodnih virov pri analizi vplivov podnebnih sprememb večjo vlogo kot kakovost vode, na katero podnebne spremembe vplivajo v manjši meri oziroma posredno preko sprememb rabe prostora.

Ranljivost vodnih virov v prihodnosti lahko zmanjšamo s ukrepi za blaženje in prilagajanje na podnebne spremembe. Ukrepi, ki pripomorejo k zmanjšanju ranljivosti vodnih virov so našteti v Akcijskem načrtu (3. del).



Slika 6.42: Shematski prikaz ocene ranljivosti posameznih segmentov sektorja vodnih virov v referenčnem obdobju (zelena) in v prihodnosti (rumena).

Preglednica 6.37: Ocena ranljivosti in tveganja površinskih in podzemnih vod na podnebne spremembe v prihodnosti.

segment sektorja	kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivosti	Tveganje	Skupna ocena tveganja
		opis	številčna ocena (1-5)	opis	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)
površinske vode	vodni stres površinske vode	Količina površinske vode na letni se v prihodnosti ne bo bistveno spremenila, v zimskih mesecih bo celo nekoliko narastla. Pričakujemo lahko več ekstremnih dogodkov (močna deževja in obdobja suše), ki močno vplivajo na pretok rek in potokov, in manj snega, katerega taljenje močno vpliva na količino pretoka spomladi. Ob nespremenjeni rabi površinske vode bo vodni stres velik, enako kot v referenčnem obdobju.	4		2	4	4	4	4
	kakovost površinske vode	V prihodnjih obdobjih ni pričakovanega poslabšanja kemijskega stanja površinskih vod.	1	BDP na prebivalca v Obalno-kraški statistični regiji je nad povprečjem Slovenije. Stopnja izobraženosti in ozaveščenosti v občini je dobra.	2	1		3	
podzemne vode	vodni stres podzemne vode	Indeks izkoriščanja bo v prihodnosti rahlo povišan v primerjavi z referenčnim obdobjem, vodni presežek pa nekoliko nižji. Ekstremni dogodki imajo manjši vpliv na podzemne vode, kot na površinske, vendar prav tako lahko pri daljših sušnih obdobjih pride do znižanja gladine podzemne vode in manjše razpoložljive količine.	4		2	4		4	
	kakovost podzemne vode	V prihodnjih obdobjih ni pričakovanega poslabšanja kemijskega stanja podzemnih vod.	1		2	1		3	
vir pitne vode	vodni stres na vire pitne vode	Zlasti v poletnih mesecih se bo povečal vodni stres na vire pitne vode predvsem zaradi pogostejših sušnih obdobij in vročinskih valov, ko pričakujemo tudi povečanje rabe v gospodinjstvu. Hkrati je glavni vir pitne vode kraški izvir Rižane, ki je podvržen ekstremnim dogodkom kot so nalivi in sušna obdobja, ko je na razpolago manj vode.	5	BDP na prebivalca v Obalno-kraški statistični regiji je nad povprečjem Slovenije. Stopnja izobraženosti in ozaveščenosti v občini je dobra. Variant za nov vodni vir je kar nekaj, vendar pa se problematika oskrbe s pitno vodo vleče že več desetletij.	4	5		4	
	kakovost pitne vode	V prihodnjih obdobjih ni pričakovanega bistvenega poslabšanja kakovosti pitne vode. V prihodnosti pričakujemo več ekstremnih padavin, ki vplivajo na kalnost in morebitno mikrobiološko onesnaženje. Zaradi pritiskov rabe prostora (železnica, ceste, poselitev) v kraškem zaledju so možni pojavi onesnaženja.	2		4	3		3	

6.5.8. Ključna sporočila sektorja vodni viri

Ocena količinskega stanje površinskih in podzemnih vod na območju občine Koper je bila opravljena z analizo hidroloških podatkov merilnih mest Kubed II, Dekani in Šalara ter državnega vodobilančne modela mGROWA-SI. Količina površinske vode tekom leta zelo niha. Težave pri količinskem stanju površinske vode lahko nastopijo zlasti v poletnih mesecih in daljših obdobjih brez padavin. Podzemna voda je na splošno manj podvržena padavinskih dogodkom, a ima ekstremno nihanje v količini padavin (močna deževja ali pa daljše obdobje brez padavin) močan vpliv na kraške izvire, ki se relativno hitro odzovejo na spremembe. Težavna so zlasti daljša sušna obdobja, ko lahko kraški izviri tudi presahnejo. Na Slovenski Obali je glavni vir pitne vode prav kraški izvir reke Rižane.

Na območju občine Koper je bilo leta 2019 izdanih 419 vodnih dovoljenj in ena koncesija (DRSV, 2019). Podzemne vode skupaj predstavljajo 90 % vodnih virov (izviri 18 %, vrtine in vodnjaki 72), površinske vode (vodotoki) pa 10 %.

Za oceno rabe površinske vode smo razdelili vodne pravice na štiri območja. Dve območji zajemata porečje Rižane (zgornji del do hidrološke postaje Dekani in spodnji del do izliva v morje), eno območje obsega porečje Badaševice in eno porečje Dragonje. Na območjih Rižane se voda zajema za namakanje kmetijskih površin, za tehnološke namene, za vzrejo organizmov in za neklasificirane (druge) namene. Skupni zajem znaša 0,53 m^3/s, izpust pa 0,22 m^3/s. Na območju Badaševice so zajema vodo le za namakanje kmetijskih površin (0,04 m^3/s), na reki Dragonji pa je zelo majhen odvzem namenjen za lastno oskrbo s pitno vodo (Slika 6.30).

Skupna predvidena letna količina odvzete podzemne vode znaša približno 8,9 milijonov m^3/leto. 99,7 % odvzete vode je namenjene za oskrbo s pitno vodo (lastna oskrba in oskrba, ki jo izvaja GJS), ostalo se porabi za namakanje kmetijskih in drugih površin, tehnološke namene, del namenov pa je nedefiniranih.

Kot kazalnik potencialnih vplivov na vodne vire smo upoštevali vodni stres, ki je sestavljen iz analize pretokov Rižane in Badaševice pri površinskih vodah oziroma indeksa izkoriščanja in vodnega presežka pri podzemnih vodah, ter kakovosti površinske oziroma podzemne in pitne vode.

Sposobnost prilagajanja virov površinske in podzemne vode je bila ocenjena na podlagi GDP na prebivalca v Obalno-kraški statistični regiji, ki je nad Slovenskim povprečjem, dobro stojno izobraženosti v občini in ozaveščenostjo občanov o podnebnih sprememba. Sposobnost prilagajanja vodnih virov namenjenih za oskrbo s pitno vodo je vključevala tudi možnost novega vodnega vira. Sposobnost prilagajanja občine na potencialne vplive podnebnih sprememb je dobra, le v primeru virov pitne vode slaba, saj se kljub številnim variantam za nov vodni vir problematika a vleče že več desetletji.

Analiza ranljivosti vodnih virov na podnebne spremembe je pokazala, bo v prihodnjih obdobjih vodni stres na površinske vode zlasti v poletnih mesecih velik (4) saj je vodni stres že v referenčnem obdobju velik, v prihodnosti pa se bo število ekstremnih dogodkov (suše) le še povečalo. Pri oceni ranljivosti podzemne in pitne vode smo upoštevali scenarije s 10 % zmanjšanjem rabe, enako rabo, 10 % povečanjem rabe in 25 % povečanjem rabe vode. Analiza je pokazala, da je ranljivost podzemne vode v prihodnjih obdobjih velika (4), zlasti v primeru kraških izvirov, ki so bolj podvrženim ekstremnim padavinam in daljšim sušam. Ranljivost virov pitne vode

se bo povečala na zelo veliko (5) zaradi slabše sposobnosti prilagajanja, zlasti zaradi problematike novega vodnega vira . V prihodnjih obdobjih ni pričakovanega poslabšanja kakovosti površinske ali podzemne vode, zaradi ekstremnih padavin pa lahko pride do kalnosti in morebitnega mikrobiološkega onesnaženja. Poslabšanje kakovosti vode lahko povzročijo tudi pritiski rabe prostora (železnica, ceste, poselitev) v kraškem zaledju vira pitne vode.

Na podlagi analize ranljivosti v referenčnem obdobju in prihodnjih obdobjih je bilo tveganje na podnebne spremembe za vire pitne vode ocenjeno na veliko. Predlagani so ukrepi za zmanjševanje porabe vode in s tem zmanjšanjem vodnega stresa na vire vode (uporaba padavinske vode, uporaba sive vode, zaprti vodni krogi, …), izgradnja zadrževalnikov vode za prilagajanje na daljša sušna obdobja, ukrepi za spodbujanje trajnostne rabe voda (podeljevanje vodnih pravic), vzpostavitev sistema poročanja o dejanskih količinah odvzemov in izgradnja zadrževalnika na Rižani med izvirom in vodarno, ki bi podaljšal potovalni čas morebitnega onesnaževala.

6.5.9. Viri

Agencija RS za okolje (ARSO). *Ocena ekološkega stanja vodotokov za obdobje 2009 – 2015.* Ljubljana, 2016. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.arso.gov.si/vode/reke/publikacije%20in%20poro%c4%8dila/Ekolo%c5%a1ko%20stanje_NUV2_reke.pdf>

Agencija RS za okolje (ARSO). *Ocena kemijskega stanja vodotokov za obdobje 2009 – 2013.* Ljubljana, 2017. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.arso.gov.si/vode/reke/publikacije%20in%20poro%c4%8dila/Kemijsko%20stanje%20za%20splet_NUV2_vodotoki.pdf>

Agencija RS za okolje (ARSO). *Ocena stanja vodotokov v letu 2016 – kemijski parametri*. Ljubljana, 2018a. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.arso.gov.si/vode/reke/>

Agencija RS za okolje (ARSO). *Ocena stanja vodotokov v letu 2017 – kemijski parametri.* Ljubljana, 2018b. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.arso.gov.si/vode/reke/>

Agencija RS za okolje (ARSO). *Rezultati monitoringa ekološkega stanja vodotokov v letu 2016.* Ljubljana, 2018c. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.arso.gov.si/vode/reke/ocena%20stanja/>

Agencija RS za okolje (ARSO). *Rezultati monitoringa ekološkega stanja vodotokov v letu 2017.* Ljubljana, 2018d. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.arso.gov.si/vode/reke/ocena%20stanja/>

Agencija RS za okolje (ARSO). *Ocena stanja vodotokov v letu 2018 – kemijski parametri*. Ljubljana, 2019. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.arso.gov.si/vode/reke/>

Agencija RS za okolje (ARSO). *Arhiv hidroloških podatkov* [online] [citirano 25.7.2020a]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://vode.arso.gov.si/hidarhiv/index.php>

Agencija RS za okolje (ARSO). *Podzemna voda – kemijsko stanje 2006-2019* [online] [citirano 31.8.2020b]. Dostopno na spletnem naslovu <http://www.arso.gov.si/vode/podzemne%20vode/>

Agencija RS za okolje (ARSO). *Ocena stanja vodotokov v letu 2019 – kemijski parametri*. Ljubljana, 2020c. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.arso.gov.si/vode/reke/>

Agencija RS za okolje (ARSO). *Rezultati monitoringa ekološkega stanja vodotokov v letu 2018*. Ljubljana, 2020d. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.arso.gov.si/vode/reke/ocena%20stanja/>

Agencija RS za okolje (ARSO). *Rezultati vodobilančenga modela mGROWA-SI*. 2020e

ANDJELOV, M., MIKULIČ, Z., TETZLAFF, B., UHAN, J., WENDLADN, F. 2016. *Groundwater recharge in Slovenia : Results of bilateral German-Slovenian Research project*. Jülich : Forschungszentrum Jülich GmbH Zentralbibliothek, 2016, 145 str.

BERTALANIČ, R. in sod. *Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja : Sintezno poročilo – prvi del*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje (ARSO), Ljubljana, 2018, 81 str.

ANDJELOV, M., DRAKSLER, A., FRANTAR, P., PAVLIČ, U., RMAN, N., SOUVENT, P. *Količinsko stanje podzemnih voda v Sloveniji – Poročilo o monitoringu 2017*. Agencija RS za okolje (ARSO), Ljubljana, 2019, 115 str. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.arso.gov.si/vode/podzemne%20vode/>

BLAŽIČ, K. *Podatki RVK*. [elektronska pošta]. Sporočilo za: Ana STRGAR. 21.7.2020 [citirano 27.10.2020]. Osebno sporočilo.

CHEVAL, Sorin, ČENČUR CURK, Barbara, VRHOVNIK, Petra, VERBOVŠEK, Timotej, HERRNEGGER, Mathew, NACHTNEBEL, Hans-Peter, MARJANOVIĆ, Prvoslav, ČENČUR CURK, Barbara (urednik). CC-WARE – Mitigating Vulnerability of Water Resources under Climate Change : WP3 - Vulnerability of Water Resources in SEE. Ljubljana: CC-Ware, 2014. 82 str., ilustr.

Dokument Identifikacije Investicijskega Projekta (DIIP) : *Oskrba s pitno vodo Obale in Krasa*. Nova Gorica, 2011.

Direkcija RS za vode (DRSV). *Vodna knjiga: Podatki iz evidence o podeljenih vodnih pravicah*. 2019. [online]. [citirano 15.2.2020] Dostopno na spletnem naslovu: < http://www.evode.gov.si/index.php?id=59>

FRANTAR, P. HERRMANN, F., ANDJELOV, M., DRAKSLER, A., WENDLAND, F. Vodobilančni model mGROWA-SI. V: Zbornik 29. Mišičevega vodarskega dneva, 2018, str. 199-205.

GUŠRTIN, M. *Tehnologije priprave pitne vode z razsoljevanjem kot dopolnilni vodni vir za vodooskrbo na Obali*. Diplomska naloga. Ljubljana, 2018, 64 str.

HERRMANN, F., KUNKEL, R., OSTERMANN, U., VEREECKEN, H., WENDLAND, F. *Projected impact of climate change on irrigation needs and groundwater resources in the metropolitan area of Hamburg (Germany)*. Environmental Earth Sciences, 2016, vol. 75, no. 1104.

KNIGHT, K.W. *Public awareness and perception of climate change: a quantitative cross-national study*.Environmental Sociology, 2016, vol. 2, no. 1, str. 101-113

KRYŽANOWSKI A., KOMPARE B. ATANASOVA, N., URŠIČ, M, ŠKERJANEC, M., BRILLY, M., RUSJAN, S., ČOTAR, A., STOJIČ, Z. *Ureditev oskrbe prebivalstva s pitno vodo Slovenske Istre in zalednega kraškega območja*. Ljubljana, 2008

MAVC, M., PRETOR, J., LEVIČNIK, L. *Izdelava strokovne podlage za pripravo Uredbe o vodovarstvenih območjih za vodno telo vodonosnika na območju Trnovsko Banjške planote*. Ljubljana, 2016, 51 str.

MING LEE, T., MARKOWITZ, E.M., HOWE, P.D., KO, CY., LEISEROWITZ, A.A. *Predictuins of public climate change awareness and risk perception around the world*. Nature Climate Change, 2015, vol. 5, str. 1014-1020.

MOP-DRSV *Razpis za izdelavo projektne, prostorske in investicijske dokumentacije do faze DGD za investicijski projekt: Ureditev oskrbe prebivalstva s pitno vodo slovenske Istre in kraškega zaledja*, Projektna naloga, 2020.

Pravilnik o pitni vodi. *Uradni list Republike Slovenije*, 2004, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 in 51/17. Dostopno na spletnem naslovu <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV3713>

Rižanski vodovod Koper (RVK). 2019a. *Letno poročilo 2018*.

Rižanski vodovod Koper (RVK). 2019b. *Vodni viri in gradnja sistema za oskrbo s pitno vodo obalnega in kraškega območja : Kronologija najpomembnejših dogodkov*.

Rižanski vodovod Koper (RVK). *Oskrba z vodo - Vodovodni sistem RVK*. [citiran 30.10.2020] Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.rvk.si/si/voda/oskrba-z-vodo/vodovodni-sistem-rvk>

Statistični urad RS (SURS). *Podatkovna baza SiStat*. [online] [citirano 27.8.2020]. Dostopno na spletnem naslovu <https://www.stat.si/StatWeb/>

ŠMAJGL, A. 2020. Ustni pogovor [27.10.2020].

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta (UL BF). *Idejna zasnova (IDZ) – Primarni cevovod za namakanje zgornje Vipavske doline : Tehnološki elaborat za namakalni sistem*

Uredba o načrtih upravljanja voda na vodnih območjih Donave in Jadranskega morja. *Uradni list RS*, 2016, št. 67/16. Dostopno na spletnem naslovu <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED6964>

Uredba o oskrbi s pitno vodo. *Uradni list Republike Slovenije*, 2012, št. 88/12. Dostopno na spletnem naslovu <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED6071>

Uredba o stanju površinskih voda. *Uradni list Republike Slovenije*, 2009, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16. Dostopno na spletnem naslovu <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED5010>

Uredba o stanju podzemnih voda. *Uradni list Republike Slovenije*, 2009, št. 25/09 in 68/12. Dostopno na spletnem naslovu <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED5121>

URBANC, J., MEZGA, K., ZINI, L. *An assessment of capacity of Brestovica- Klariči karst water supply (Slovenia)*. Acta Carsologica, 2012, vol. 41, no. 1, p. 89-100.

Zakon o vodah. *Uradni list Republike Slovenije*, 2002, št. 67/02, 2/04 – ZZdrI-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15 in 65/20. Dostopno na spletnem naslovu <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1244>

6.6. Sektor vodovodni sistemi

6.6.1. Metodologija sektorja vodovodni sistemi

Analiza ranljivosti in tveganja vodnih virov na podnebne spremembe je narejena po metodologiji Konvencije županov, ki temelji na metodologiji IPCC in je predstavljena v 5. poglavju. Analiza ranljivosti izhaja iz opredeljevanja kazalnikov izpostavljenosti in občutljivosti, iz katerih lahko ocenimo potencialni vpliv podnebnih sprememb na določen sektor ter iz sposobnosti prilaganja sektorja na te spremembe. Tveganje na podnebne spremembe je določeno glede na ranljivost v referenčnem obdobju 1981-2010 in ranljivost v prihodnosti in sicer v obdobju 2011-2040 in 2041-2070.

Ranljivost vodovodnih sistemov je povezana po eni strani z vodnimi viri, ki so obdelani v ločenem poglavju, po drugi strani pa z lastnimi specifičnimi dejavniki, med katerimi izstopajo:

1) Vpliva dviga temperature v podzemlju in posledično dviga temperatur na delih vodovodnega omrežja, kjer prihaja do manjših pretokov (zaradi predimenzioniranosti cevi), povečanega toplotnega toka v podzemlje (npr. parkirišča) ali kombinacije obeh vplivnih faktorjev.
2) Nestabilnosti tal in posledično loma cevi zaradi podnebnih sprememb, predvsem zaradi nestabilnosti zemljin, ki jih povzročajo zemeljski plazovi.

Povečanja poraba vode ni zaznana kot splošni trend, saj zaradi vse bolj učinkovite rabe vode in zmanjševanja vodnih izgub vsi vodovodni sistemi v Republiki Sloveniji in tudi regiji izkazujejo stabilen trend zniževanja specifične potrebe po vodi (poraba vode na prebivalca).

6.6.1.1. Kazalniki izpostavljenosti vodovodnih sistemov na podnebne spremembe

Ključni izpostavljenosti vodovodnih sistemov na podnebne spremembe so vročinski valovi, kar pomeni več zaporednih dni v katerih so presežene temperature (npr. nočna temperatura, najvišja dnevna temperatura). Definicija za vročinski val ni enotno opredeljena. V Sloveniji v preteklih desetletjih zaradi redke ogroženosti z vročino nismo imeli enotno dogovorjenega kazalca za spremljanje vročine. Zaradi vročinskih valov v preteklem desetletju in grožnje vročinskih valov v prihodnosti pa se je pokazala potreba po izbiri kazalca, s katerim bi enotno spremljali vročino na državni ravni. Enotna definicija je pomembna tako za opozarjanje na vročino kot za spremljanje značilnosti ekstremnih temperaturnih razmer v preteklosti in v prihodnosti ter pripravo ustreznih ukrepov prilagajanja. Slovensko meteorološko društvo navezuje definicijo za vročinski val na dnevno povprečno temperaturo (T_{povp} = (T_{7h}, + T_{14h} + 2*T_{21h})/4), kjer so vrednosti v enačbi izmerjene temperature ob 7h, 14h in 21h po lokalnem sončnem času.

Na podlagi statistike povprečnih dnevnih temperatur, izračunanih po gornji enačbi, so podane v preglednici 1 mejne vrednosti dnevne povprečne temperature za nastop vročinskega vala po posameznih regijah v Sloveniji. Da govorimo o vročinskem valu mora biti zgornji pogoj izpolnjen vsaj tri dni zapored.

Preglednica 6.38: Mejne vrednosti dnevne povprečne temperature zraka za nastop vročinskega vala.

Podnebno območje	
Celinsko podnebje (osrednja, JV in SV Slovenija)	T_{povp} /24 °C
Zmerno podnebje hribovitega sveta (Gorenjska, Notranjska in dvignjen svet Štajerske in Dolenjske)	T_{povp} /22 °C
Omiljeno sredozemsko podnebje (Primorska)	T_{povp} /25 °C

Za območje MOK je potrebno ločevati meritve po posamezni merilni postaji, tako za naselje Koper mejna vrednost dnevne povprečne temperature zraka za nastop vročinskega vala znaša 25 °C. Podatki o vročinskih valovih in tveganjih za spremembo povratnih dob vročinskih valov za območje MOK so podani v uvodnem poglavju.

6.6.1.2. Kazalniki občutljivosti vodovodnih sistemov na podnebne spremembe

Občutljivost vodovodnih sistemov je v veliki meri odvisna od zasnove vodovodnega sistema in uspešnosti ter učinkovitosti upravljanja z njim. Pomemben sistemski kazalnik je indeks vodnih izgub ILI (Infrastructure Leakage Index), ki podaja razmerje med dejanskimi vodnimi izgubami (CARL – Current Annual Real Losses) in neizogibnimi vodnimi izgubami (UARL – Unavoidable Annual Real Losses).

Dodaten kazalnih občutljivosti vodovodnih sistemov je spremljanje izrednih dogodkov na vodovodnem sistemu, predvsem z vidika zdravstvene ustreznosti pitne vode.

Oba kazalnika sta v osnovi referenčna kazalnika za obstoječe stanje vodovodnih sistemov, po drugi strani pa sta pomembna za zgodnjo identifikacijo trendov, saj je ravno na podlagi trendov obeh kazalnikov mogoče sistemsko prepoznavati težave, ki bi jih lahko upravljalec vodovodnega sistema imel v primeru delovanja v oteženih klimatskih pogojev, ki bi nastali zaradi pričakovanih podnebnih sprememb.

6.6.1.3. Kazalniki potencialnih vplivov podnebnih sprememb na vodovodni sistem

Ključna meja bo povezana s kriterijem temperature vode na kritični veji (spremljanje temperatur), ki ne bi smela preseči 20 stopinj C. Potencialna nevarnost je prepoznana tudi po HACCP dokumentaciji za upravljalca vodovodnega sistema, ki kot možno tveganje predvideva povezano (zunanje) tveganje višjih temperatur in tvegane okoliščine »Pojav legionele ob temperaturi, ki je višja od 20 °C (Priporočila za preprečevanje pojava legionel – NIJZ)«. Preventivna strategija je merjenje temperature ob merjenju pretokov na omrežju v poletnih mesecih (julij in avgust) z zaznavanjem trendov in razvojem preventivnih ukrepov.

6.6.1.4. Kazalniki sposobnosti prilagajanja podnebnim spremembam

Sposobnost prilagajanja vodovodnih sistemov na podnebne spremembe je povezana z uspešnostjo in učinkovitostjo delovanja MOK kot lastnika vodovodnega sistema in upravljalca vodovodnega sistema – Rižanski vodovodi d.o.o.

Pri tem je mogoče doseči obvladovanje temperature na dva osnovna načina:

- Zmanjševanje premera cevi za odseke, kjer voda v času vročinskih valov zastaja in so izpostavljeni tveganju povišane temperature vode v vodovodnem sistemu. Zmanjševanje premera je pogosto povezano z znatnimi investicijami, hkrati pa ob zmanjšanju premera vodovodnih cevi neugodno vplivamo na zasnovo požarne varnosti območja, saj je v razmerah razpršene poselitve ravno požarna varnost območja pogosto osnova za dimenzioniranje (in predimenzioniranje) cevi. Osnovna usmeritev so vendarle cevi z manjšimi premeri, za zagotavljanjem požarne varnosti pa je v takšnih primerih potrebno poiskati alternativne tehnične rešitve (npr. požarni bazeni, namenska hidrantna omrežja).
- Izpustu vode iz vodovodnega sistema na končnih hidrantih – izpuščanje vode na končnih hidrantih poveča pretoke in pozitivno vpliva na nižanje temperature vode v izpostavljenih delih vodovodnega sistema. Ta ukrep prilagajanja se sicer precej pogosto uporablja, še posebej v delih vodovodnega sistema še posebej v času, ko nastopi koincidenca med nizko porabo in vročinskim valom. Ta nastopi poleti, ko poleg vročinskega vala nastopi tudi čas kolektivnih dopustov (zaprte dejavnosti ni odvzema) in počitnic (zaprte šole).
  Izpust vode iz vodovodnega sistema na končnih hidrantih je za upravljalca in konkreten obalni vodovodni sistem problematičen, saj se z izpusti na končnih hidrantih izrazito poveča poraba vode, povečana tovrstna poraba vode pa bo ob hkratnosti (koincidenci) vročinskega vala in majhne izdatnosti glavnega vodnega vira (Rižana) privedla to dodatnih težav pri zagotavljanju ustreznih količin vode za oskrbo s pitno vodo.
  Tovrstni ukrep je torej načeloma učinkovit, vendar se je ob tem potrebno zavedati, da izpust tehnične vode za potrebe zagotavljanja ustrezne temperature vode za ostale uporabnike spada v kategorijo neobračunane vode. Zato se je potrebno temu ukrepu izogibati s pravilnim načrtovanjem vodovodnih sistemov.

6.6.2. Zakonodajni okvir za sektor vodovodni sistemi

V Sloveniji področje oskrbe s pitno vodo naslavljajo v osnovi zakonodaje iz področja zdravstvene ustreznosti pitne vode, iz področja upravljanja z vodovodnimi sistemi, in iz področja delovanja vodovodnih sistemov kot hidrantnih omrežij. V manjši meri se delovanja vodovodnih sistemov dotika tudi ostala zakonodaja (zakon o javno zasebnem partnerstvu, zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, zakon o vodah, zakon o graditvi objektov, zakon o javnih financah).

Med zakonskimi določili ne smemo spregledati ustave Republike Slovenije in leta 2016 populistično sprejetega člena 70a (pravica do pitne vode), ki je bil vključen v ustavo navkljub širokemu nasprotovanju stroke. Navedeni ustavni člen opredeljuje sicer lepe ustavne opredelitve:

- Vsakdo ima pravico do pitne vode.
- Vodni viri so javno dobro v upravljanju države.
- Vodni viri služijo prednostno in trajnostno oskrbi prebivalstva s pitno vodo in z vodo za oskrbo gospodinjstev in v tem delu niso tržno blago.
- Oskrbo prebivalstva s pitno vodo in z vodo za oskrbo gospodinjstev zagotavlja država preko samoupravnih lokalnih skupnosti neposredno in neprofitno.

Navedene ustavne določbe, še niso bile prenesene v zakone in podzakonske akte. Določeni deli navedenega člena pa so že bili na enak način opredeljeni v ustavi RS (npr. vodni viri so javno dobro v upravljanju države).

6.6.2.1. Pregled zakonskih izhodišč

Zakon o varstvu okolja () – opredelitev 149. člena da je oskrba s pitno vodo obvezna občinske javne službe varstva okolja.

- Operativni program oskrbe s pitno vodo za obdobje od 2015 do 2020 (MOP)
- Uredba o oskrbi s pitno vodo (Uradni list RS, št. 88/12)
- Odlok o oskrbi s pitno vodo v občinah Koper, Izola in Piran (33/2002 z dopolnitvami)
- Uredba o metodologiji za oblikovanje cen storitev obveznih gospodarskih javnih služb varstva okolja (UL RS 87/12, 76/17, 78/19)
- Operativni program oskrbe s pitno vodo ni dostopen

Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov, ki prihajajo v stik z živili (UL RS št. 52/00, 42/02, 47/04)

- Pravilnik o pitni vodi (UL RS 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15, 51/17)
- Pravilnik o zdravstvenih zahtevah za osebe, ki pri delu v proizvodnji in prometu z živili prihajajo v stik z živili (UL RS 82/03, 25/09)
- Pravilnik o monitoringu radioaktivnosti v pitni vodi (74/15)

Občinski pravilniki in dokumenti izvajalca javne službe.

- HACCP Sistem Rižanski vodovodi Koper dopolnitev (7.9.2017)
- Načrt zaščite in reševanja ob prekinitvi oskrbe s pitno vodo (št. 842-2/2020) – osnutek Mestna občina Koper.

Zakonodaja, ki jo je mogoče povezati z učinki podnebnih sprememb:

- Operativni program oskrbe s pitno vodo za obdobje od 2015 do 2020 (MOP)
    - Državni Operativni program oskrbe s pitno vodo ne prepoznava podnebnih sprememb kot grožnje za oskrbo s pitno vodo in ne predvideva ukrepov, ki bi bili povezani s tem. Priporočamo, da se po izvedeni analizi izvedbe ukrepov za obdobje 2015-2020 v novo obdobje operativnega programa vključi tudi ukrepe povezane s prilagajanjem na podnebne spremembe.
- Tehnični pravilnik Rižanskega vodovoda Koper d.o.o. – s.r.l. (2012)
    - 2. člen – referenčni predpisi in standardi – predvideva prenos vseh veljavnih predpisov in prevzeti standardov (SIST, SIST EN, SIST ISO, EN, ISO), ki so navedeni v posameznih poglavjih tega pravilnika, glede na način prenosa evropske direktive (tudi nedavno sprejete direktive 2020/2184). V pravilnik eksplicitno še ni prenesen standard SIST EN 15975 - Varnost preskrbe s pitno vodo - Smernice za obvladovanje tveganja in krizno vodenje.
    - Analiza tveganj (3.7 Zdravstveni nadzor) temelji na načrtu HACCP in ne na varnostnih načrtih za pitno vodo.

- Poglavje 4.1.2 – Staranje pitne vode – je pomembno poglavje, ki povezuje tudi vpliv podnebnih sprememb – vročinskih valov na posebej kritičnih odsekih vodovoda.
- Poglavje 7.5.3 – Temperaturno območje – opredeljuje globino vkopavanja 1,2 metra prekritja od dokončno urejenega nivoja terena do temena cevi. Priporočamo, da se doda tudi potreba po dodatni izolaciji v primeru izpostavljenih odsekov vodovodnega sistema (po poglavju 4.1.2). Globina ni usklajena s poglavjem 7.6.1.1. (Globine), kjer se kot možne opredeljujejo tudi manjše globine.
- Poglavje 7.5.6 – Nepredvidene razmere tal – opredeljuje zaščito javnega vodovoda pred mehanskimi vplivi in onesnaženjem – potreba po opredelitvi plazljivih in potencialno plazljivih območij za katera so posebne zahteve glede vgradnje vodovodnega sistema.
- Poglavje 7.6 – Zasnova vodovodnega sistema – priporočamo, da se med zahteve, ki se nanašajo na gradnjo vodovoda doda eksplicitno tudi zahtevo po staranju pitne vode in temperaturnih vplivih nanjo.
- 7.14 – vodovodni priključki (1.14.3) so pravilno predvideni ukrepi za preprečevanje možnost povratnega vpliva okolice in vode iz internih vodovodnih omrežij na javni vodovod. Glede na povečano oskrbovanje uporabnikov iz internih vodovodnih omrežij, tudi zaradi prilagajanja podnebnim spremembam, je pomembna opredelitev vgradnje protipovratnih ventilov, ki so obvezni del priključka »Varovanje povratnega toka vode iz internega v javno vodovodno omrežje se izvede s samostojnim zapornim elementom s funkcijo nepovratnega varovanja in z dodatnim izpustom ali s prekinjevalcem povratnega toka. Nepovratni ventil kot vložek v vodomer se uporablja le izjemoma.«.
- V pravilniku je ustrezna opredelitev o prioritetni vgradnji merilnega mesta (jaška) v največji oddaljenosti od 6 do 12 metrov od sekundarnega omrežja.
- 40. člen – v navedeni člen je potrebno smiselno prenesti dikcijo iz uredbe o oskrbi s pitno vodo (15. člen prednostna raba pitne vode iz vodovoda).
- 13. člen – prevzem v upravljanje in vodenje dokumentacije. 14. člen (obratovanje) – poglavje (14.2) predlagamo, da s tehničnim pravilnikom opredeli tudi način vodenja evidenc o navedenih posegih.

Tehnični pravilnik o javnem vodovodu je ključno orodje s katerim upravljalec vodovodnega sistema v obdobju načrtovanja sistema zagotovi ustrezno starost vode in s tem poleg kakovosti vode tudi ustrezno temperaturno stanje.

Zato je pomembno, da se v tehnični pravilnik prenese vsebina iz Uredbe o oskrbi s pitno vodo (Uradni list RS, št. 88/12) 15. člen po s katerim se opredeljuje prednostna raba pitne vode iz vodovoda:

15. člen

(prednostna raba pitne vode iz vodovoda)

(1) Pri načrtovanju in zagotavljanju odvzema pitne vode iz vodovodov se upošteva, da ima raba vode za oskrbo s pitno vodo prednost pred rabo vode za druge namene.

(2) Če javni vodovod ne more zagotavljati oskrbe s pitno vodo sočasno z zagotavljanjem pogojev za obratovanje zunanjega hidrantnega omrežja za gašenje požarov, se viri za zadostno oskrbo z vodo za gašenje zagotovijo na drug način v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo pred požarom.

(3) Če se v skladu s prejšnjim odstavkom požarna varnost zagotavlja z zunanjim hidrantnim omrežjem za gašenje požarov, ki ni del javnega vodovoda, mora biti to hidravlično ločeno od javnega vodovoda. S priključkom na javni vodovod se lahko izvede napajanje požarnega bazena.

(4) V primeru pomanjkanja pitne vode ali poškodb javnega vodovoda, zaradi katerih je lahko ogrožena zmogljivost oskrbe s pitno vodo, lahko upravljavec vodovoda omeji odjem pitne vode iz javnega vodovoda, pri čemer mora upoštevati, da ima oskrba s pitno vodo prednost pred drugimi rabami vode.

(5) Podrobnejši pogoji omejitve odjema pitne vode so določeni v predpisu občine, ki ureja oskrbo s pitno vodo.

Drugi pravni akti:

- Pravilnik o merilnih instrumentih (UL RS 19/16)
- Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami ((Uradni list RS, št. 51/06 – uradno prečiščeno besedilo, 97/10 in 21/18 – ZNOrg).
    - Uredba o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS, št. 24/12, 78/16 in 26/19)
    - Načrt zaščite in reševanja za izvajalca javne službe oskrbe s pitno vodo.

Evropska zakonodaja:

Ključna evropska zakonodaja, ki je prenesena tudi v pravne akte Republike Slovenije je prenova evropske direktive o pitni vodi, ki prinaša predvsem na:

- Okrepljenih standardih kakovosti vode, ki so strožji od priporočil Svetovne zdravstvene organizacije (WHO).
- Naslavljanje nastajajočih onesnaževal, kot so endokrini motilci in polifluorirane spojine (PFA-ji), pa tudi mikroplastika - za katero bodo leta 2021 razvite usklajene analitične metode.
- Preventivni pristop, ki daje prednost ukrepom za zmanjšanje onesnaževanja pri viru z uvedbo „pristopa, ki temelji na tveganju“. Ta temelji na poglobljeni analizi celotnega vodnega cikla, od izvira do distribucije.
- Ukrepi za zagotovitev boljšega dostopa do vode, zlasti za ranljive in marginalizirane skupine.

- Ukrepi za spodbujanje rabe vode iz vodovodnih sistemov, tudi v javnih prostorih in restavracijah, za zmanjšanje porabe (plastičnih) steklenic.
- Uskladitev standardov kakovosti materialov in izdelkov v stiku z vodo, vključno z okrepitvijo mejnih vrednosti svinca. To bo urejeno na ravni EU s podporo Evropske agencije za kemikalije (ECHA).
- Ukrepi za zmanjšanje vodni izgub in povečanje preglednosti sektorja.

Čeprav na prvi pogled evropska direktive o pitni vodi na naslavlja analize in potreb po prilagajanju na podnebne spremembe, je to vendarle zajeto v navezavi na evropsko vodno direktivo (2000/60/EC) in v navezavi na analizo tveganj, ki vključuje tudi tveganja zaradi podnebnih sprememb, kar je element varnostnih načrtov za pitno vodo (Water Safety Plans).

6.6.3. Obstoječe stanje sektorja vodovodnega sistema

Na območju MOKse prebivalstvo oskrbuje iz centralnega, obalnega vodovodnega sistema s katerim upravlja podjetje Rižanski vodovodi Koper d.o.o. (ID: 1046). V navedeni sistem po evidenci IJSVO sodita tudi sistem oskrbe naselja Rakitovec, čeprav po evidenci ZKGJI ne izkazuje povezanosti s centralnim vodovodnim sistemom. Vodovod za naselja Pregara, Topolovec, Koromači-Boškini, Sirči, Brezovica pri Gradinu, Abitanti je bil z investicijo leta 2020 povezan preko vodohrana v Gradinu.

V nadaljevanju je podan kratek opis zasnove vodovodnega sistema[4] ID 1046 s katerim upravlja podjetje Rižanski vodovodi Koper d.o.o.. Pri obravnavi vodovodnega sistema, zaradi celovitosti zasnove vodovodnega sistema ni mogoče povsem ločiti vodovodnega sistema kot celote in dela vodovodnega sistema s katerim se oskrbujejo prebivalci in dejavnosti na območju MOK.

Z navedenim vodovodom se oskrbuje območje štirih obalnih občin, in sicer Občine Piran, Občine Izola, Mestne občine Koper in Občine Ankaran. Nenehni razvoj obalnega območja in rastoča poraba pitne vode v preteklosti sta narekovala stalno širitev vodovodnega sistema in iskanje novih vodnih virov. Izgradnja vse bolj razvejanega omrežja in višinski vodovod pa sta terjala zgraditev številnih črpalnih postaj za oskrbovanje višje ležečih naselij, avtomatizacijo in nadzor delovanja ter upravljanja vodovodnega sistema na daljavo (telemetrija – SCADA).

Območje oskrbovanja:

- Občina Piran, Občina Izola, Mestna občina Koper in Občina Ankaran – na javno vodovodno omrežje je priključenih 114 od 125 naselij;
- nepriključena naselja so na podeželskem območju MOKz majhnim številom prebivalcev; v okviru oskrbovanih naselij pa so posamezni objekti nepriključeni, saj predstavljajo

[4] Rižanski vodovod Koper, letno poročilo 2019

razpršeno gradnjo in javnega vodovoda za tovrstne objekte ni primerno graditi iz zdravstvenih in ekonomskih razlogov;
- na območju vodovodnega sistema je brez priključka še približno 250 prebivalcev; kar 99,7 odstotka prebivalcev obalne regije je priključenih na javni vodovodni sistem.

Število porabnikov:
- s stalnim bivanjem – približno 88.400,
- v turistični sezoni – več kot 130.000.

Objekti vodovodnega sistema:
- vodarna za prečiščevanje vode s postopkom UF v Cepkih,
- vodarna za prečiščevanje vode s postopkom UF v Gabrijelih (ponovno obratuje od 17. 7.
- 2012),
- 30 črpališč za prečrpavanje vode (80 črpalnih naprav z instalirano močjo 3,7 MW),
- 88 vodnih zbiralnikov z zmogljivostjo 40.091 m^3 (prostornine od 60 do 5.000 m^3),
- 129 razbremenilnikov s skupno prostornino 1.169 m^3 na višinskem vodovodu,
- 82 reducirnih postaj za urejanje tlačnih razmer na vodovodnem omrežju,
- 3.160 hidrantov za zagotavljanje požarne varnosti (nameščeni na cevovodih DN 80 in več),
- 2.318 drugih delov vodovodnega omrežja (blatniki, zračniki, prepusti, kinete itd.).

Vodovodno omrežje:

V vodovodno omrežje je vgrajenih 817 kilometrov cevovodov s premerom od Ø 25 mm do Ø 1400 mm in okrog 190 kilometrov priključnih cevovodov. Vodovodno omrežje je na nekaterih odsekih staro že 85 let, saj sta vzporedni magistralni cevovod in velik del omrežja v starih mestnih jedrih še iz časov nastanka vodovoda, iz leta 1935.

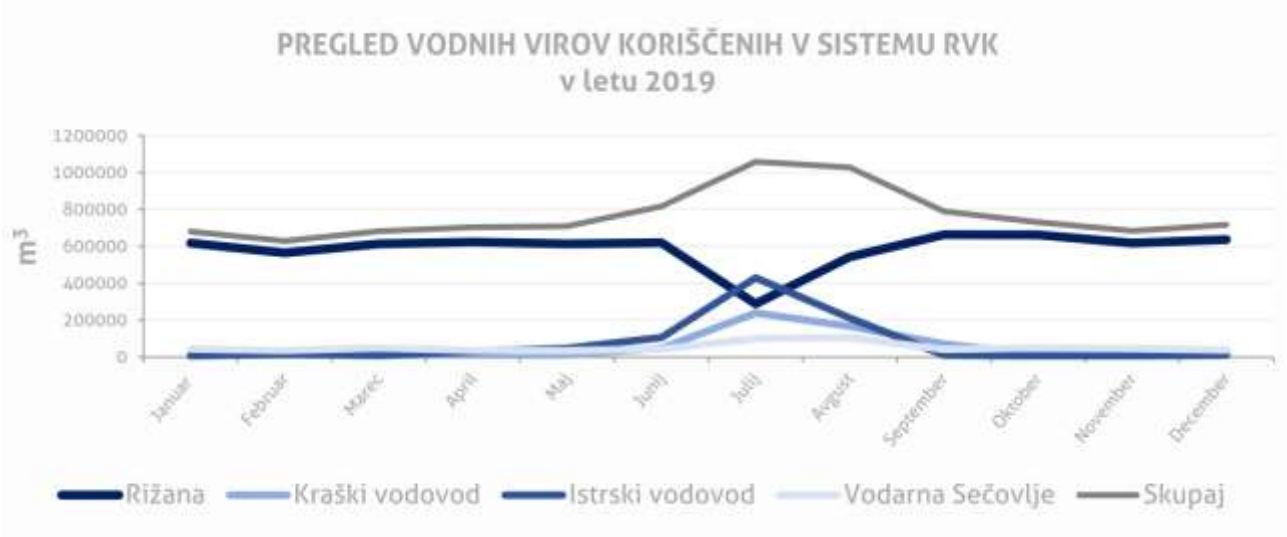
Poleg vodovodnega omrežja je za upravljanje in nadziranje sistema vgrajenih 14 km signalnih kablov ter 25 km praznotokov iz objektov vodovodnega sistema.

Vodni viri:
- vodni vir Rižana z možnostjo odjema do 400 l/s oz. 7.500.000 m^3/leto; v primeru črpanja podtalnice do 240 l/s; vir predstavlja zajem vode na zajetju Zvroček, ki je bil zgrajen leta 1935; leta 1987 sta bili dograjeni vodnjaški črpališči Tonaži in Področje; njun namen je črpanje podtalnice iz vodonosnega sloja, ko upade izdatnost vodnega vira Rižana; vodni vir upravlja Rižanski vodovod Koper;
- vodna vira Gabrijeli z zmogljivostjo do 40 l/s in Bužini z zmogljivostjo 60 l/s v Sečovljah; vira predstavljata vodnjaški črpališči, ki sta bili zgrajeni leta 1964 in se nahajata na območju, ki je po arbitraži dodeljeno R Hrvaški; leta 2001 je bila vodarna v Gabrijelih, zaradi dotrajanosti in inšpekcijske odločbe izključena iz obratovanja; leta 2012 je bila vodarna na podlagi skupnih vlaganj z Istrskim vodovodom Buzet dograjena s postopkom čiščenja z ultrafiltracijo kapacitete do 40 l/s in ponovno dana v obratovanje; vodozbirno

območje se nahaja na območju R Hrvaške, v njeni pristojnosti je tudi varovanje virov; surova voda v vodnih virih Gabrijeli in Bužini je slabše kvalitete, zato je koriščenje teh virov omejeno; vodna vira upravlja Rižanski vodovod Koper;

- vodni vir Gradole v hrvaškem delu Istre je bil zgrajen leta 1970 in ga upravlja Istrski vodovod Buzet; po pogodbi je pravica odjema do 150 l/s v VH Kaldanija;
- vodni vir Klariči v upravljanju Kraškega vodovoda Sežana; po pogodbi je pravica odjema do 135 l/s preko povezave VH Rodik–Rižana, ki je bila zgrajena leta 1993; zaradi obremenjenosti sistema je v poletnih mesecih s strani Kraškega vodovoda možna dobava le 90 l/s;
- vodni vir Sv. Ivan v hrvaškem delu Istre s povprečnim odjemom 1,6 l/s; v upravljanju Istrskega vodovoda Buzet; iz tega vira se voda prevzema za oskrbo zalednega območja od Pregare do Hrvojev na slovenski strani Istre ter naprej transportira ponovno v sistem Istrskega vodovoda Buzet za oskrbo naselij na hrvaški strani.

Slika 6.44: Javni vodooskrbni sistem v mestni MOK. Vir: ZKGJI 2020.



Slika 6.43: Prikaz vodnih virov, ki napajajo vodovodni sistem ID 1046 v upravljanju Rižanskih vodovodov Koper d.o.o.

Skupna količina prodane vode se že zadnjih trideset let giblje okoli 6,0 milijonov m^3. Dejanske izgube se ocenjujejo na 28,34 % v letu 2019, pri čemer koeficient ILI znaša 3,8.

6.6.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor po kazalnikih za sektor vodovodni sistemi

6.6.4.1. Odsotnost padavin v obliki snega

Snežna odeja načeloma predstavlja dodatni izolator (poleg globine polaganja), ki preprečuje zmrzovanje vodovodnih cevi v času nastopa ekstremno nizkih temperatur, vendar snežna odeja za območje oskrbe s pitno vodo v primeru MOK ni pomemben dejavnik, saj je zaradi blage, mediteranske klime snežna odeja le redek pojav, tudi v zaledju občine. Tudi takrat, ko sneg zapade se le redko obdrži za več dni skupaj. Glede na nizko nevarnost pojava ekstremno nizkih temperatur in ustreznemu standardu polaganja vodovodnih cevi (min. 1,2 metra prekritja nad temenom cevi) je nevarnost v osnovi majhna.

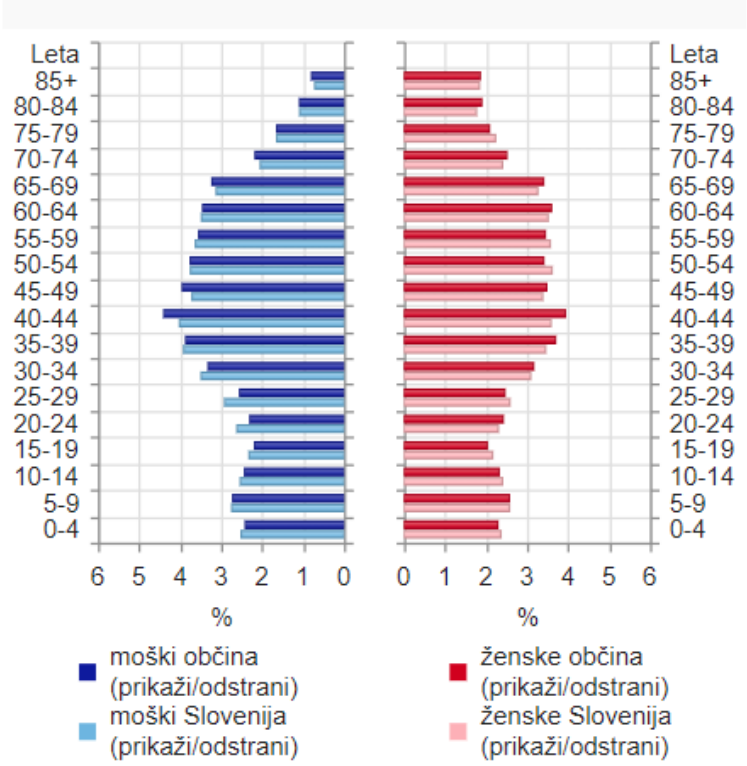
Ne glede na ocenjeno majhno nevarnost je potrebno pri upoštevanju zaščitnega prekritja kot opredeljenega standarda vztrajati, saj lahko občasni zimski vdori hladnega zraka še vedno predstavljajo nevarnost zmrzovanja. Ustrezno prekritje je še toliko pomembnejše z vidika izolativnega prekritja kot zaščite pred pregrevanjem vode v času vročinskih valov.

6.6.4.2. Socioekonomske in demografske spremembe

Socioekonomske in demografske spremembe so povezane z demografsko sliko MOK, obstoječimi migracijami v občino in iz občine, ter migracijskimi tokovi, ki bi jih lahko inducirale podnebne spremembe. Skupni prirast je blago pozitiven in znaša 7,3 prebivalca na 1000 prebivalcev na leto. Prirast generira priseljevanje iz Slovenije in tujine in tako sodi MOK med občine v Sloveniji z dokaj visokim odstotkom prebivalcev s tujim državljanstvom (11,2 % -vir: SURS 2019), in se kot taka umešča na visoko 8. mesto med občinami v Sloveniji, med mestnimi občinami pa ima višji odstotek tujih državljanov le Mestna občina Celje.

Migracijski tokovi v obe smeri (priseljevanje in odseljevanje) lahko izrazito vplivajo na delovanje vodovodnih sistemov, saj so vodovodni sistemi načrtovani za določeno porabo in lahko tako premajhna poraba (zastajanje vode v vodovodnem sistemu), kakor tudi prevelika poraba (pomanjkanje vode) povzroči tveganje za delovanje celotnega vodovodnega sistema.

Za MOK torej ni pričakovati večjih migracijskih tokov, ki bi jih inducirale podnebne spremembe. Z vidika industrije je mogoče oceniti, da bo tudi poraba vode za potrebe industrije in dejavnosti (turizem) ostala na obstoječih nivojih, z optimizacijo rabe vode pa obstaja še močan potencial zmanjšanja porabe vode v teh dejavnostih.



Slika 6.45: Starostna piramida – primerjava MOK in Slovenija

6.6.4.3. Vročinski valovi - temperatura vode v vodovodnem sistemu

Temperatura vode v posameznih delih vodovodnega sistema se trenutno ne spremlja sistematično. Zato smo za potrebe projekta SECAP vzpostavili testno merilno mesto s tremi merilnimi lokacijami na delu centralnega vodovodnega sistema na lokacijah, ki so prikazane na spodnji sliki.

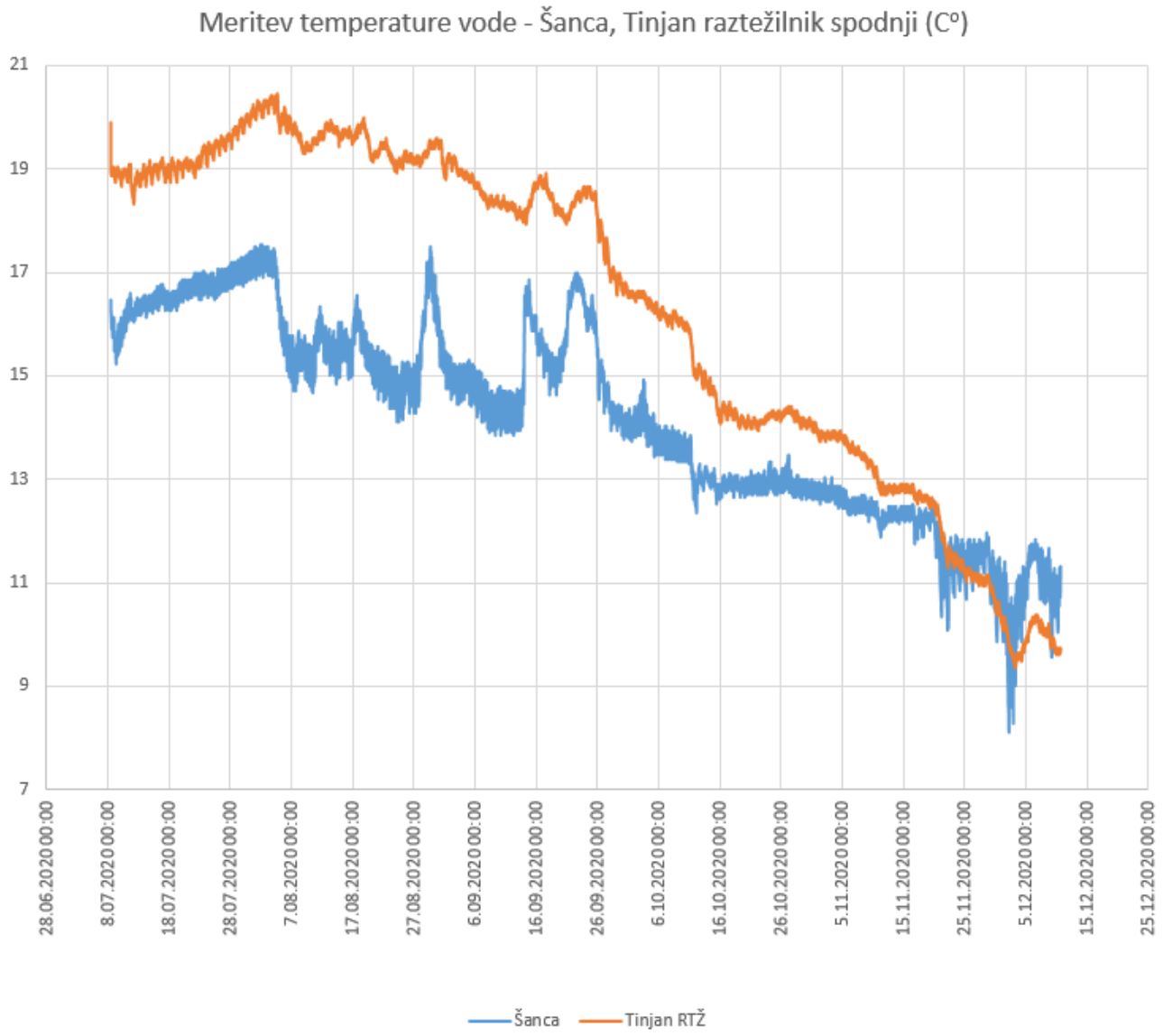
Slika 6.46: Prikaz lokacij merilnih mest temperature.

Opazovana temperatura v opredeljenih merilnih lokacijah ni izstopajoča, vendar je to verjetno posledica poletja 2020, ko ni bilo ekstremnih vročinskih valov in je iz tega zornega kota to poletje neprimerno za karakterizacijo ranljivosti navedenega odseka vodovodnega sistema na podnebne spremembe.

Meritev na lokaciji (2) ni bila uspešno izvedena zaradi okvare merilnike temperature. Na spodnjem grafikonu podajamo vrednosti izmerjenih meritev v obdobju od 8.7.2020 do 10.12.2020. Izmerjene so bile v 2-minutnem intervalu, kar je verjetno za potrebe spremljanja meritev temperature verjetno pregosto vzorčevanje. Tako je bilo zbranih okoli 112.000 odčitkov temperature, ki poleg vpogleda v sezonsko nihanje omogočajo tudi dober vpogled v dnevno nihanje temperature.

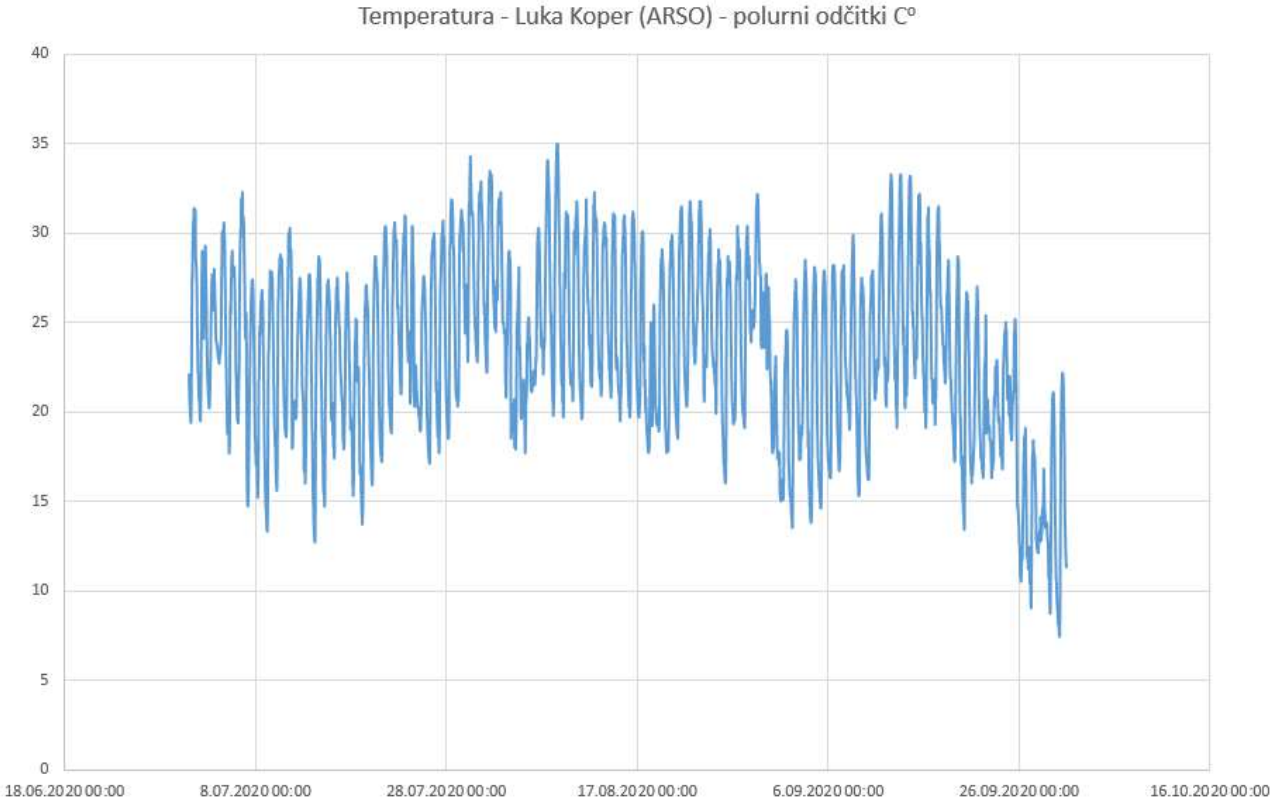
Najvišja izmerjena temperatura na RTŽ Tinjan je bila 20,42° C, kar pomeni, da je bila že višja od priporočene mejne temperature (20,00° C) na dan 3. in 4. avgusta 2020. Dni s preseženo mejno vrednostjo na raztežilniku Tinjan je bilo v letu 2020 osem: 30. julij do 6. avgust.

Visoke temperature preko 20,00° C se na lokaciji vodohrana Šanca ne pojavljajo, mogoče pa je opaziti večja dnevna nihanja temperature.



Slika 6.47: : Prikaz izmerjenih temperatur vode na lokaciji Šance (1) in Tinjan raztežilnik (3).

Za identifikacijo temperature na območju opazovanj smo uporabili podatke avtomatske merilne postaje ARSO v Luki Koper. Odčitki so prikazani na spodnjem grafikonu.

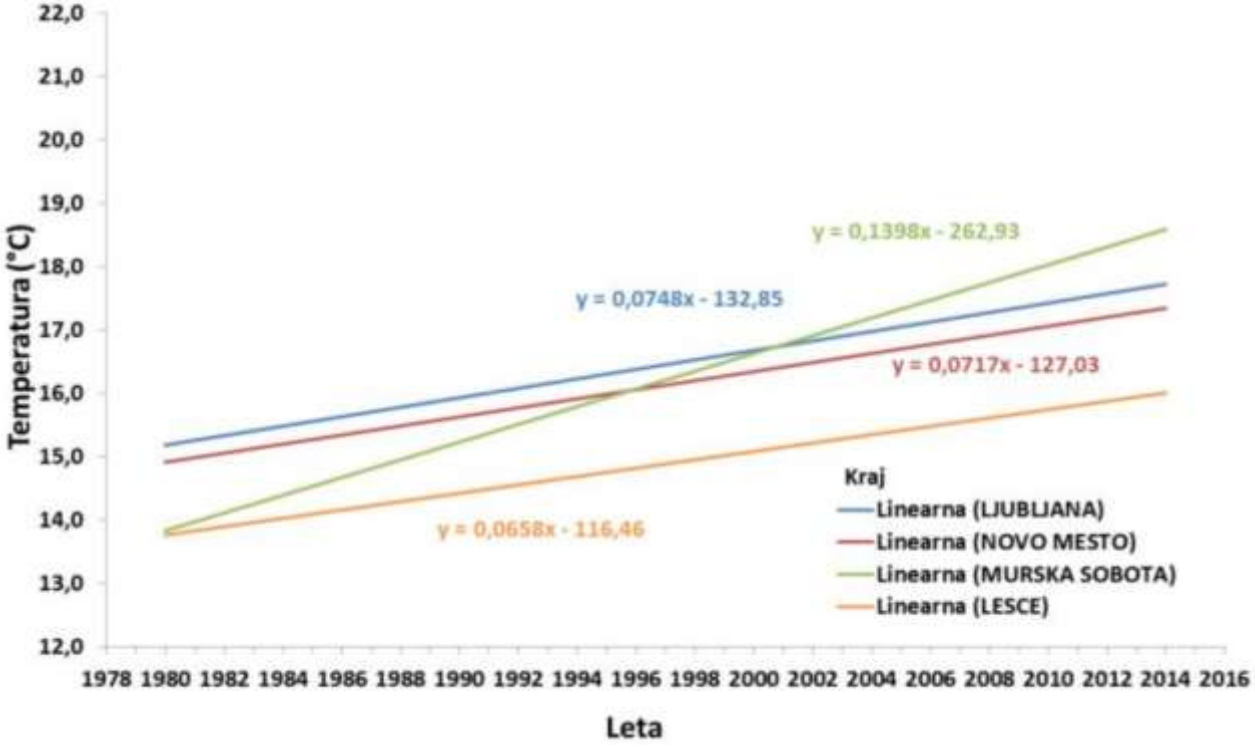


Slika 6.48: Polurni odčitki temperature na avtomatski merilni postaji ARSO (Luka Koper) – temperature zraka na dveh metrih višine.

Ugotoviti je mogoče skladnost izmerjenih temperaturnih stanj – temperatura zraka. Težje je korelirati vpliv sevalne energije, ki prav tako povzroča segrevanje tal. Ugotovimo lahko da se meritev temperature na vhodnem delu opazovanega sistema bistveno bolj odziva na temperaturo zraka (tudi dnevna nihanja so v primeru vodohrana Šanca višja kot so dnevna nihanja na lokaciji meritev raztežilnik Tinjan.

Po drugi strani lahko sklepamo, da je odsek vodovoda do raztežilnika Tinjan bolj izpostavljen sevalnim učinkom segrevanja, saj ima le-ta temperaturnih vrh konec julija, septembrski vročinski val, z le nekoliko nižjimi temperaturami, ki je povzročil v vodohranu Šanca primerljive temperature kot julijski (okoli 17° C), pa se na temperaturah vode v raztežilniku Tinjan ni pretirano pokazal.

Izhodišče za opazovanje trendov temperature vode v izpostavljenih delih vodovodnega sistema predstavlja državni monitoring temperatur na različnih globinah tal.



Slika 6.49: Trend povečane temperature tal za toplo polovico leta (april, september) za globino 100 cm (ARSO 2015).

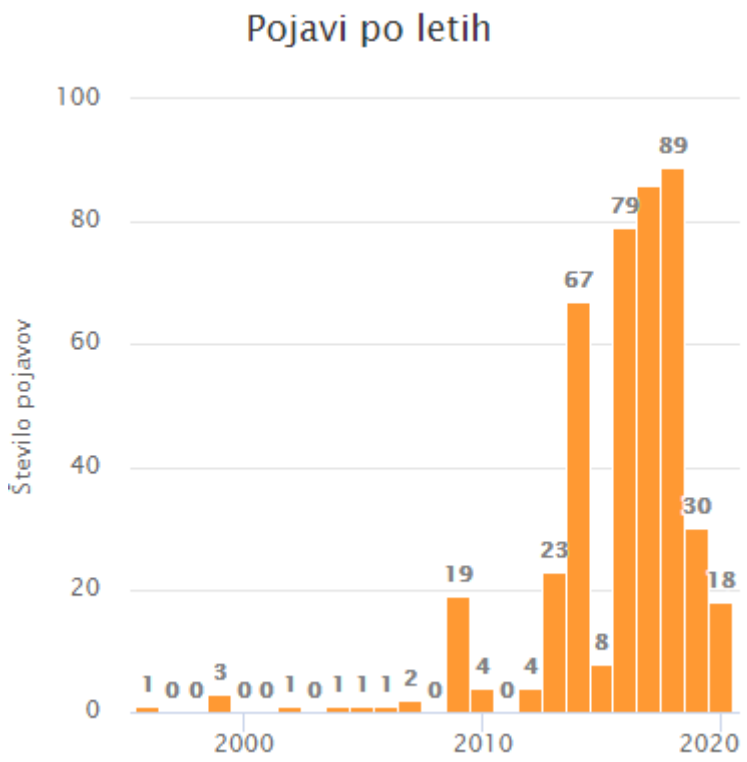
Trendi povečane temperature so zaskrbljujoči, saj se je povprečna temperatura tal v opazovanih merilnih postajah povečala iz območja temperatur med 13,7°C do 15,2°C na območje temperatur med 16°C do 18,2°C. Pri tem je potrebno opozoriti, da se spremljanje temperature v talnem profilu ne izvaja več na vseh globinah (predvsem je pomembna globina 100 cm) in ne na vseh meteoroloških postajah. Med opazovanimi postajami izstopa velik porast povprečne letne temperature za postajo Murska Sobota, kar bi bilo potrebno posebej proučiti.

6.6.4.4. Povečana intenziteta padavin

Povečana intenziteta padavin povzroča kaljenje vodnih virov, ki je bilo že opisano v predhodnem poglavju. Kaljenje vodnih virov (motnost) je mogoče tehnološko obvladovati s sistemi za pripravo pitne vode. Sistemi za pripravo pitne vode za odstranjevanje kalnosti imajo lahko tradicionalno zasnovo (npr. hitri peščeni filtri), ali pa naprednejšo in tehnološko zasnovo (npr. ultrafiltracija z membranskimi filtri). Navedene tehnologije upravljalec vodovodnega sistema obvlada zato menimo, da je ranljivost in posledično tveganje majhno. Ne glede na to je potrebno skladno z veljavnimi predpisi in HACCP postopki proces spremljati in obvladovati.

6.6.4.5. Spremembe v stabilnosti tal - ocena vpliva zemeljskih plazov na vodovodne sisteme v MOK

Podnebne spremembe lahko povezujemo s spremljanjem trenda nestabilnosti zemljišč, kar prikazuje pojavnost analiziranih dogodkov (vir: projekt MASPREM).



Slika 6.50: Analizirana pojavnost zemeljskih plazov v Sloveniji (vir: Projekt MASPREM).

Podatek o analizirani pojavnosti zemeljskih plazov, ki izkazuje njihovo izrazito povečanje po letu 2010 (slika 6.50) je lahko zavajajoč, saj je povezan tudi s samim sistemskim zbiranjem podatkov o zemeljskih plazovih. Če pred tem letom ni bilo sistemskega zbiranja podatkov o zemeljskih plazovih (predvsem manjših), potem ne moremo reči da trend, ki ga sicer izkazuje navedena študija v resnici drži. Ne glede na to je nestabilnost tal med upravljalci vodovodnih sistemov splošno poznana kot pomemben vir tveganja za poškodbe vodovodnega sistema in prekinitev dobave vode. Podnebne spremembe se opredeljuje kot najbolj izrazite v posebej ranljivih okoljih (porušitve kamninskih struktur, drobirski tok), poleg povečanja pojavnosti pa je v določenih okoljih zaradi podnebnih sprememb mogoče pričakovati tudi zmanjšanje pojavnosti zemeljskih plazov. Glede na navedene ugotovitve je torej mogoče pričakovati spremembo tako v smeri zmanjšanja pojavnosti zemeljskih plazov, kakor tudi v smer povečanja njihove pojavnosti.

Zemeljskih plazovi na območju MOK so zmerno prisotni z zadnjim dogodkom plazenja zemljin decembra 2020.

6.6.4.6. Vpliv poplavne nevarnosti na vodovodne sisteme

Poplavna nevarnost ogroža delovanje vodovodnih sistemov predvsem preko mehanizma poškodovanja vodnih virov (onesnaženje vodnih virov s poplavnimi vodami) in poškodbe električnih instalacij. Ostali učinki poplavne nevarnosti so izrazito manj prisotni (npr. vdor na območja, kjer se nahaja voda s prosto gladino). Potencialno lahko poplavna nevarnost posredno povzroči izpad električne energije ali zasutje jaškov z zapornimi vodami z muljem. Glede na to, da je voda v

vodovodnem sistemu pod tlakom, je preko tega mehanizma ustrezno zaščitena pred učinki poplavne nevarnosti. Glede na stanje vodovodnih sistemov v MOK ocenjujemo, da je ogroženost vodovodnih sistemov zaradi nevarnost poplav majhna. Čeprav se bo pojavnost oz. intenziteta poplav (IDF krivulje) glede na pričakovane podnebne spremembe poslabšala in s tem intenzivirala ne ocenjujemo bistvenega učinka teh spremembe na delovanje vodovodnih sistemov.

6.6.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja vodovodni sistemi

V okviru ocene sposobnosti prilagajanja analiziramo možne ukrepe, s katerimi bi se glede na prepoznano posamezno ranljivost podnebnim spremembam lahko prilagajali. Izvedljivost ukrepov je povezana predvsem s prepoznavanjem posameznega ukrepa in potrebnosti zanj, učinkovitostjo ukrepa in v končni fazi realno oceno izvedljivosti ukrepa, kar zajema različne vidike, predvsem pa: umeščanje v prostor, strošek ukrepa in časovni horizont v okviru katerega je mogoče ukrep prilagajanja na podnebne spremembe izvesti.

6.6.5.1. Sposobnost prilagajanja na podnebne spremembe – odsotnost padavin v obliki snega

Kot je že navedeno v poglavju ocena posameznega vpliva, snežna odeja predstavlja dodatni izolator (poleg globine polaganja), ki preprečuje zmrzovanje vodovodnih cevi v času nastopa ekstremno nizkih temperatur. Elementa: odsotnost padavin v obliki snega in višje temperature, ki pomenijo hitrejše taljenje snega učinkujeta negativno na varnost obratovanja vodovodnih sistemov v zimskem obdobju, kar je še posebej pomembno za manjše vodovodne sisteme, kjer voda zaradi majhne porabe in eventualno predimenzioniranih cevi zastaja in se v zimskem obdobju ohlaja.

Osnovna ukrepa za preprečevanje negativnih vplivov, torej zmrzovanja v primeru nastopa nizkih temperatur ob odsotnosti snežne odeje, na delovanje vodovodnih sistemov sta dva:

1) prilagojena globina (globje polaganje) in način polaganja (zasipavanje z bolj termo-izolativnimi materiali) vodovodnih cevi in
2) zasnova projektiranja vodovodnih sistemov, da tudi z ustrezno pretočnostjo vode (preprečevanje zastajanja) preprečujemo zmrzovanje vode v prepoznanih kritičnih odsekih.

Oba ukrepa sta naravnana zelo dolgoročno, saj že položenih cevi vodovodnih sistemov praktično ni mogoče polagati globje, njihova dodatna izolacija (dodatno izolacijsko prekritje) pa je pogosto težko izvesti, saj so cevi zaradi polaganja na javnih zemljiščih pogosto pod vozišči.

Ključni izzivi, vezani na zmrzovanje elementov vodovodnega sistema, se pojavljajo na zasebnih priključkih na javni vodovodni sistem. V teh elementih se standardi polaganja in izolacije cevi v preteklosti pogosto niso dosledno upoštevali, poleg tega pa so tudi pretočne hitrosti lahko zelo majhne (npr. nenaseljeni objekti). Zato je identifikacija problematičnih lokacij lažja, zaradi enega investitorja in krajših, bolj obvladljivih odsekov (priključki), pa je tudi izvedba ukrepov prilagajanja na podnebne spremembe enostavnejša. Pri tem je seveda potrebno ustrezno

upoštevati potencialno investicijsko omejenost gospodinjstev z omejenimi prihodki, za katere lahko tudi relativno omejena investicija predstavlja prevelik izdatek.

6.6.5.2. Sposobnost prilagajanja na podnebne spremembe – socioekonomske in demografske spremembe

Glede na to, da opredeljujemo, da je tveganje za delovanje vodovodnih sistemov, ki bi bilo vezano na socio-ekonomske in demografske spremembe relativno majhno, tudi ukrepi vezani na prilagajanje na tovrstne spremembe niso ključnega pomena. Osnovni ukrep je zato spremljanje demografske slike in migracij na vodooskrbnih območjih v MOK, saj stabilna demografska slika (vključujoč migracije) v osnovi zagotavlja tudi stabilno delovanje vodovodnih sistemov. Vodovodni sistemi so namreč načrtovani in ciljno delujejo, ko v osnovi oskrbujejo ciljno število uporabnikov.

Osnovni ukrep je zato bolj preventivne narave – spremljanje demografskega stanja na območju naselij v MOK. V primeru sprememb, ki jih je mogoče prepoznavati v obliki trendov priseljevanja (pozitivne migracije) ali odseljevanja (negativne migracije), je potrebno ob dolgotrajnih trendih s predvidljivo znatno spremembo skupne populacije (in dejavnosti) proučiti potrebne spremembe na vodovodnih sistemih.

6.6.5.3. Sposobnost prilagajanja na podnebne spremembe – vročinski valovi – temperatura vode v vodovodnem sistemu

Potrebo po prilagajanju na podnebne spremembe, ki bodo v obliki vročinskih valov in njihovega vpliva na temperaturo vode v vodovodnem sistemu znatno vplivale na oskrbo s pitno vodo prepoznavamo kot eno od prioritetnih ukrepov na tem področju. Ukrepi, ki jih je mogoče prepoznati so:

1. Identifikacija kritičnih delov vodovodnih omrežij na katerih se že pojavljajo ali se bodo ob predvidljivih scenarijih podnebnih sprememb (indikator: vročinski valovi) pojavljale težave s temperaturo vode v vodovodnem omrežju.
2. Načrtovanje ukrepov na vodovodnem omrežju – prilagajanje vodovodnih omrežij na večje temperaturne obremenitve v času vročinskih valov.
3. Izvajanje ukrepov na vodovodnem omrežju – prilagajanje vodovodnih omrežij na večje temperaturne obremenitve v času vročinskih valov.

Izvedbo možnosti vseh treh korakov lahko ocenjujemo kot zmerno. Pri tem sama identifikacija kritičnih odsekov že poteka v sklopu monitoringa kakovosti vode – dodatno je priporočljivo izvajati ukrepe natančnejšega kontinuiranega spremljanja temperatur vode v kritičnih odsekih, saj bo na osnovi meritev možno bolje optimizirati same ukrepe.

Načrtovanje ukrepov je povezano z:

(1) načrtovanjem na dolgi rok, ki vpliva na samo spremembo zasnove vodovodnega sistema (npr. zmanjšanje premerov cevi na odsekih, kjer voda zastaja in je vpliv temperaturnih obremenitev največji, usklajevanje porabe vode na teh odsekih),

(2) kratkoročnim načrtovanjem, ki je usmerjeno predvsem v načrtovano izpuščanje vode na končnih hidrantih s čemer se zagotavlja povečana pretočnost, hkrati pa ima ta ukrep

negativen učinek na več kazalnikov učinkovitosti delovanja vodovodnega sistema (vodne izgube, neobračunana voda (NRW), ekonomika poslovanja).

Sposobnost prilagajanja, predvsem kratkoročnega ocenjujemo za zmerno, saj so predvsem kratkoročni ukrepi načeloma izvedljivi zaradi primernih temperatur vode na vodnem viru. Po drugi strani so dolgoročni ukrepi zahtevnejši in pogosto lahko vodijo v novo izvedbo kritičnih odsekov vodovodnega sistema.

6.6.5.4. Sposobnost prilagajanja na podnebne spremembe – spremembe v stabilnosti tal – vpliv zemeljskih plazov na vodovodne sisteme v MOK

Podobno kot pri ostalih elementih nevarnosti na delovanje vodovodnih sistemov zaradi podnebnih sprememb, tudi v primeru vpliva zemeljskih plazov izhajamo iz osnovnih korakov, ki so povezani s sposobnostjo prilagajanja:

1. Identifikacija kritičnih delov vodovodnih omrežij na katerih se že pojavljajo ali se bodo ob predvidljivih scenarijih podnebnih sprememb (indikator: padavine in inducirana nestabilnost zemljin) pojavljale težave s poškodbami vodovodnega omrežja.
2. Načrtovanje ukrepov na vodovodnem omrežju – prilagajanje vodovodnih omrežij na potencialno povečano nestabilnost zemljin.
3. Izvajanje ukrepov na vodovodnem omrežju – prilagajanje vodovodnih omrežij na večjo nestabilnost zemljin.

Sposobnost prilagajanja ocenjujemo za zmerno, pri tem je potrebno poudarjeno izvajati predvsem ukrepe, ki so povezani z identifikacijo lokacij, kjer na trasi vodovodnih sistemov že prihaja do nestabilnosti zemljin (zdrsi, zemeljskih plazovi, usadi). Terenov, kjer se prepoznava, ali pa bi ob poslabšanju stanja lahko prišlo do nestabilnosti zemljin (pogojno stabilna zemljišča) se je potrebno izogibati ali pa ob polaganju cevovodov hkrati izvajati tudi ukrepe stabilizacije plazin.

Večjo težavo predstavljajo odseki vodovodnega sistema, ki se že sedaj nahajajo na nestabilnih, plazljivih območjih. V takih primerih sta osnovna ukrepa prilagajanja dva:

1) Nadzor nad plazljivim območjem in izvajanje ukrepov s katerimi se območje stabilizira (predvsem izvedba in vzdrževanje ustreznih drenažnih sistemov).
2) Dolgoročni umik trase vodovoda iz potencialno plazljivih območij (če je to tehnično oz. ekonomsko sploh izvedljivo).

Oba ukrepa sta lahko ekonomsko precej zahtevna že za obstoječe stanje, v primeru poslabšanja stabilnosti zemljišč zaradi podnebnih sprememb pa lahko pride do akutnih stanj, ko bi se lahko hkrati na več odsekih v specifičnem padavinskem dogodku sprožilo več plazov, ki bi poškodovali cevi vodovodnega sistema. Prav zato je preventivna identifikacija, izvajanje nadzora nad stabilnostjo zemljišč in preventivni ukrepi (drenaža) izredno pomembna.

6.6.5.5. Sposobnost prilagajanja na podnebne spremembe – Vpliv poplavne nevarnosti na vodovodne sisteme

Vpliv poplavne nevarnosti na delovanje vodovodnih sistemov v MOK je ocenjen kot nizek. Prav tako so ukrepi prilagajanja različnih komponent vodovodnih sistemov v osnovi dokaj enostavni, saj so samo nekatere komponente (predvsem vodnjaki, črpalke, SCADA, komunikacije) v primeru neustrezne izvedbe (ustrezna IP zaščita, primerna umestitev nad koto poplav) ranljivi na poplavno nevarnost.

Osnovni ukrep je zato spremljanje stanja poplavne nevarnosti in predvidenih sprememb poplavne nevarnosti v pogojih podnebnih sprememb in ustrezno prilagajanje ranljivih komponent vodovodnega sistema. V Sloveniji smo v preteklosti že obravnavali primere, ko izvajalci teh, dokaj enostavnih, nalog spremljanja in prilagajanja niso izvajali. Pri tem je prišlo ob poplavnih dogodkih do znatnih poškodb in daljšega izpada delovanja vodovodnega sistema. Zato tudi moramo ob relativno enostavnih ukrepih prilagajanja izpostaviti to, da se na te ukrepe enostavno ne pozabi.

6.6.6. Ocena ranljivosti sektorja vodovodni sistemi

Ranljivost sektorja se oceni na podlagi ocene potencialnih vplivov (poglavje 6.6.4) in ocenesposobnosti prilagajanja (poglavje 6.6.5).

Analiza potencialnih vplivov podnebnih sprememb na delovanje vodovodnih sistemov je, glede na navedeno povezana predvsem s pojavom vročinskih valov. V času vročinskih valov se za centralni vodovodni sistem (ID 1046) in predvsem za končne krake tega sistema, ki oskrbujejo manjše število prebivalcev povečuje verjetnost pojava previsokih temperatur, ki vplivajo na kakovost vode dobavljene uporabnikom.

Preglednica 6.39: Ocena ranljivosti sektorja vodovodni sistem v sedanjosti.

Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivosti
	opis	Številčna ocena (1-5)	opis	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)
Odsotnost padavin v obliki snega	Snežna odeja deluje kot izolator, ki v primeru ekstremno nizkih temperature preprečuje zmrzovanje vode v ceveh. V osnovi je polaganje dovolj globoko za preprečevanje zmrzovanja, hkrati pa so ekstremno nizke temperature v MO Koper odsotne. Večjih težav z zmrzovanjem vode v ceveh tako ni zaznanih.	2	Sposobnost prilagajanja je visoka. Snežna odeja ni bistven element .	2	2	2
Socioekonomske in demografske spremembe	Socioekonomske spremembe vplivajo na stanje prebivalstva, migracije (pozitivne in negativne), prav tako na rabo vode s strani dejavnosti. Sprememba teh razmer lahko znatno vpliva na presežek vode v vodovodem sistemu (zastajanje) ali na pomanjkanje vode. Socioekonomsko stanje Kopra je stabilno.	1	Možnost intenzivnejšega prehoda industrije (in turizma) na učinkovitejšo rabo vode	2	1	
Vročinski valovi	Vročinski valovi izrazito vplivajo na porabo vode iz vodovodnega sistema, saj se poveča poraba za hlajenje, zalivanje in v gospodinjtvu. Vročinski valovi lahko vplivajo na povečano temperaturo vode v vodovodnih sistemih z majhno pretočnostjo. V primeru nekaterih izpostavljenih krakov vodovodnega sistema so že prepoznane težave.	3	Ukrep je izpust vode na končnih hidrantih (kratkoročno) in ustrezna globina polaganja.	2	3	
Spremembe v stabilnosti tal	Stabilnost zemljišč je osnova za varno obratovanje vodovodnega sistema. V primeru premikov pride do pretrganja vodovodni cevi ali poškodbe ostalih elementov vodovodnega sistema. Pojave nevarnosti je mogoče opazovati tako v primeru presežene namočenosti zemljine (zemeljski plazovi), kakor tudi v primeru daljših sušnih obdobij (krčenje tal). Nestabilnost zemljin v osnovi ne predstavlja pomembnejši vir okvar v vodovodnih sistemih.	2	Identifikacija območij, kjer prihaja do nestabilnosti zemljin. Upoštevani so posebni pogoji polaganja cevi na teh območjih.	2	2	
Poplavna nevarnost	Vodovodi so relativno neobčutljivi na poplavno nevarnost. Nekateri elementi, predvsem črpališča in zajetja so občutljivi na poplave. Poplavna nevarnost obstaja na nekaterih delih doline, vendar ne vpliva na delovanje vodovodnega sistema in oskrbo s pitno vodo.	1	Poplavna nevarnost je majhna in ne vpliva na oskrbo s pitno vodo.	2	1	

6.6.7. Ocena tveganja sektorja vodovodni sistemi

Analiza potencialnih vplivov podnebnih sprememb je pokazala, da so si vplivi med seboj zelo podobni, ne glede na podnebni scenarij ali tridesetletno obdobje. Zato jih na tem mestu obravnavamo skupaj. Več podrobnosti si lahko preberete v poglavju 6.6.4.

Preglednica 6.40: Ocena ranljivosti in tveganja vodovodnega sistema na podnebne spremembe v prihodnosti.

Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivosti	Tveganje	Skupna ocena tveganja
	opis	številčna ocena (1-5)	opis	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)
Odsotnost padavin v obliki snega	Snežna odeja na obravnavanem območju MOK ni pomemben izolator. Količina snega se bo zmanjšala, hkrati pa se bo tudi manj dni z zelo nizkimi temperaturami, zato se bo potreba po izolaciji pred mrazom zmanjšala.	2	Globina polaganja (trenutno za MOK 1,2 m nad temenom) je pomembana za preprečevanje zmrzovanja, hkrati preprečuje pregrevanje v času vročinskih valov.	2	2	3	2	3
Socioekonomske in demografske spremembe	Socioekonomkse spremembe vplivajo na stanje prebivalstva, migracije (pozitivne in negativne), prav tako na rabo vode s strani dejavnosti. Sprememba teh razmer lahko znatno vpliva na presežek vode v vodovodem sistemu (zastajanje) ali na pomanjkanje vode. Zaradi podnebnih sprememb ni pričakovati večjih demografskih sprememb ali sprememb dejavnosti.	1	Predvidevati je mogoče, da večjih socioekonomskih sprembem ne bo.	2	1		1	
Vročinski valovi	Vročinski valovi izrazito vplivajo na porabo vode iz vodovodnega sistema, saj se poveča porabaza hlajenje, zalivanje in v gospodinjstvu. Vročinski valovi lahko vplivajo na povečano temperaturo vode v vodovodnih sistemih z majhno pretočnostjo. Pojavnost in intenziteta vročinskih valov bo večja.	4	Ukrep - izpust vode na končnih hidrantih (kratkoročno) in ustrezna globina polaganja. Menjava in drugačna zasovna kritičnih delov omrežja.	2	4		4	
Spremembe v stabilnosti tal	Stabilnost zemljišč je osnova za varno obratovanje vodovodnega sistema. V primeru premikov pride do pretrganja vodovodni cevi ali poškodbe ostalih elementov vodovodnega sistema. Pojave nevarnosti je mogoče opazovati tako v primeru presežene namočenosti zemljine (zemeljski plazovi), kakor tudi v primeru daljših sušnih obdobij (krčenje tal). Stabilnost zemljin se bo zaradi intenzivnejših padavinskih dogodkov predvidoma poslabšala.	3	Poleg znanih območij se lahko pojavijo nova območja območja, kjer bo prihajalo do nestabilnosti zemljin. Kartiranje teh območij in posebni pogoji polaganja cevi na teh območjih.	2	3		4	
poplavna nevarnost	Vodovodi so relativno neobčutljivi na poplavno nevarnost. Nekateri elementi, predvsem črpališča in zajetja so občutljivi na poplave. Poplavna nevarnost se bo zaradi večje intenzitete padavin povečala.	2	Poplavna nevarnost se bo sicer povečala, vendar brez pričakovanih izrazitih vplivov na oskrbo s pitno vodo.	2	2		3	

Slika 6.51: Shematski prikaz ocene ranljivosti posameznih segmentov sektorja vodovodni sistemi v referenčnem obdobju in v prihodnosti.

6.6.8. Ključna sporočila sektorja vodovodni sistemi

Ocena stanja delovanja vodovodnih sistemov na območju MOK je bila opravljena na podlagi razvitega modela spremljanja nevarnih dogodkov, ki je bil oblikovan v okviru projekta MUHA. Model sloni na poskusu razvoja popolnega kataloga nevarnih dogodkov za katerega se je tekom uporabe in verifikacije med partnerji izkazalo, da je dokaj popoln.

Podnebne spremembe spadajo v kategorijo zunanjih prožilcev nevarnih dogodkov (external triggers).

Vodovodni sistemi (brez vodnih virov) so v splošnem z vidika vpliva podnebnih sprememb kot zunanjih faktorjev zelo robustni, saj morajo ob zelo različnih obratovalnih pogojih zagotavljati

neprekinjeno oskrbo s pitno vodo. Pri tem so osnovne pričakovane spremembe pri delovanju vodovodnih sistemov v povezavi s podnebnimi spremembami povezani z:

- Spremembo (dvigom) povprečne dnevne temperature in posledično dvigom temperature vode v vodovodnem sistemu, kar ima lahko škodljiv vpliv na kakovost vode v vodovodnem sistemu.
- Pojavom nestabilnosti zemljišč in plazenjem.

Na območju MOK je sistem oskrbe s pitno vodo izpostavljen podnebnim spremembam z vidika potencialnega vpliva vročinskih valov na temperaturo vode v vodovodnem sistemu in s tem tudi na kakovost dobavljene vode.

Na prepoznano nevarnost vpliva predvsem prilagojen standard za prekrivanje cevi (1,2 metra), ki je v primerjavi z ostalimi deli Slovenije manjši zaradi manjše nevarnosti zmrzovanja vode. V razmerah vročinskih valov lahko postane referenčni kriterij za prekritje cevi visoka temperatura.

Dodatno je vzrok za lokalne težave tudi predimenzioniranost cevi, saj je bilo glede na zakonske opredelitve šele z Uredbo o oskrbi s pitno vodo 88/2012 (15. člen) jasno opredeljena prednostna raba vode iz vodovodnih sistemov za potrebe oskrbe prebivalcev s pitno vodo pred oskrbo z vodo za gašenje.

Pomembna usmeritev, ki jo predlagamo je pričetek uvajanja standarda SIST EN 15975, ki ga predvideva nadgrajena evropska zakonodaja (Direktiva o pitni vodi 20/2184), s katerim je predvidena izdelava varnostnih načrtov za pitno vodo. Varnostni načrt bo z vidika obvladovanja tveganj opredelil tako tveganja, kakor tudi detajlne ukrepe, ki so potrebni za prilagajanje pričakovanim podnebnim spremembam.

6.6.9. Viri

Agencija RS za okolje (ARSO)a. Predvidena sprememba v številu in dolžini vročinskih valov v Sloveniji in pripadajoča zanesljivost spremembe, Slovenija, 2011-2040.

Projekt MASPREM Sistem zgodnjega opozarjanja za primer nevarnosti proženja zemeljskih plazov - MASPREM - 11/13; 15/16. http://www.sos112.si/slo/page.php?src=sv51.htm

Projekt MUHA (interno) – Katalog nevarnih dogodkov (stanje december 2020).

Huggel C., Clague J., Korup O. (2011) Is climate change responsible for changing landslide activity in high mountains? Earth Surface Processes and Ladforms; Vol. 37, https://doi.org/10.1002/esp.2223

6.7. Sektor poplavne ogroženosti

6.7.1. Metodologija sektorja poplavne ogroženosti

Analiza ranljivosti in tveganja učinkov podnebni sprememb na poplavno ogroženost je narejena po metodologiji Konvencije županov, ki temelji na metodologiji IPCC in je predstavljena v 5. poglavju. Analiza ranljivosti izhaja iz opredeljevanja kazalnikov izpostavljenosti in občutljivosti, iz katerih lahko ocenimo potencialni vpliv podnebnih sprememb na določen sektor ter iz sposobnosti prilaganja sektorja na te spremembe. Tveganje na podnebne spremembe je določeno glede na ranljivost v referenčnem obdobju 1981-2010 in ranljivost v prihodnosti in sicer v obdobju 2011-2040 in 2041-2070.

Poplavna ogroženost poselitve in dejavnosti na poplavno nevarnost, je tako v obstoječem stanju, kakor tudi v okviru pričakovanih podnebnih spremembe verjetnostna kombinacija ranljivosti objektov in dejavnosti, ki se nahajajo na poplavnih območjih z verjetnostnim pojavom poplavnih dogodkov.

1) Sprememba intenzitete padavin in vpliv na pretoke z referenčno povratno dobo – je z vidika podnebnih sprememb eden najbolj izrazitih pojavov. Pri tem lahko sledimo osnovnemu načelu, da bodo na območju RS zaradi višjih temperatur in s tem večje nosilnosti atmosfere za vodo lahko nastajale tudi intenzivnejše padavine. Trend je prepoznan tudi kot kazalnik v projekcijah scenarijev podnebnih sprememb (ARSO). Pri tem je potrebno identificirati tudi specifičnost različnih padavinskih dogodkov, predvsem z vidika časa koncentracije (t_c) in vpliva padavinskih dogodkov na samo območje Kopra. Intenziteta padavin lahko vpliva na:
   i. Dolgotrajne padavine, ki imajo zaradi zakraselega zaledja (Rižana) v osnovi oblikovano določeno retenzijo, v povezavi z njimi se prepoznava učinek višanja temperature in s tem povezana trend zmanjševanja padavin v obliki snega, ki predstavlja (je predstavljal) pomemben retenzijski učinek v primeru dolgotrajnih padavin. Pojav dolgotrajnih padavin (t_c večji od 24 ur) se povezuje predvsem z vremenskim pojavom, ko tople, z vodo nasičene zračne mase iz juga trčijo v obočje hladnega zraka, ki se razvije nad centralno Evropo. V tem primeru, predvsem ob pojavu dokaj stabilne fronte se nad določenim območjem daljše časovno obdobje (od 24 ur do 48 ur in več) razvijejo intenzivne padavine, kar v osnovi povzroči poplavljanje (razlivanje) večjih vodotokov (Badaševica, Rižana) iz strug. Na nekaterih lokacijah je lahko presežena ponikovalna kapaciteta kraškega terena, oblikuje se poplavljanje kraških polj in dolin, poleg tega pa se lahko oblikujejo tudi izraziti poplavni tokovi na območjih, kjer v osnovi ni strug (npr. Kubed).

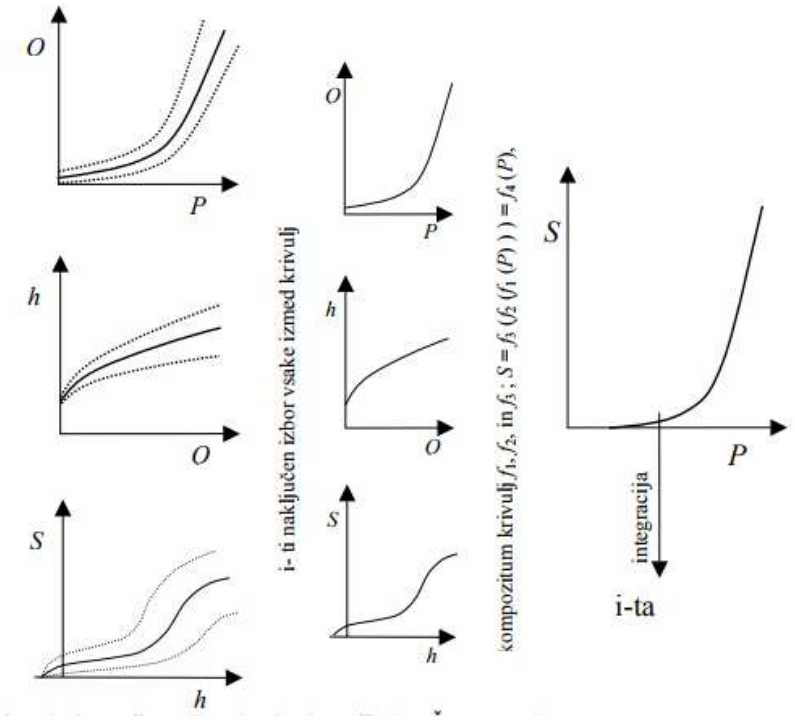
Slika 6.52: Poplave – tržnica Koper (vir: MCC RTV SLO).

ii. Kratkotrajne padavine, imajo velik vpliv predvsem na odvodnjo v urbanem okolju in tam nastajajočo poplavno ogroženost. Kratkotrajne padavine so pogosto povezane tudi z zasnovo odvodnje padavinskih voda na urbaniziranih območjih.

2) Razvoj ranljivosti na poplavnih območjih – škodni potencial – po sprejetju ZoV v letu 2002 in uveljavitvi Uredbe o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Uradni list RS, št. 89/08 in 49/20) je neustrezno umeščanje novih objektov in dejavnosti, ki bi bile izpostavljene poplavni nevarnosti v osnovi preprečeno.

3) Pretočna sposobnost vodotokov

Pretočna sposobnost vodotokov je običajno opredeljena kot projektno določena pretočna sposobnost na odsekih vodotokov, ki se nahajajo v bližini poseljenih območij in infrastrukture (npr. prometnice). Pogosto je bila projektno opredeljena pretočna sposobnost zasnovana v preteklosti, ko je bila zasnova hidrološkega in hidravličnega modeliranja še dokaj poenostavljena. Ne glede na to so z danimi metodami iz tega obdobja lahko usposobljeni inženirji oblikovali tudi zelo ustrezne rešitve in vodno infrastrukturo. Pogosto se ob tem pojavlja težava, da regulirani vodotoki niso več vzdrževani skladno s projektom (gradbenim dovoljenjem), temveč je standard vzdrževanja vegetacije popolnoma drugačen, kar pomeni, da pretočna sposobnost, ki je bila nekoč opredeljena ni več dosežena.



Slika 6.53: Mehanizem opredeljevanja poplavnih škod kot verjetnostne kombinacije ranljivosti (S-h), povratne dobe pretokov (Q-P) in hidravličnih karakteristik pretočnih profilov(h-Q) (Banovec 2016).

Sama poplavna škoda, ki je osnovni indikator učinkov obstoječega stanja, kakor tudi pričakovanih učinkov podnebnih sprememb je kompleksen pojav, saj poznamo različne vrste škodnih učinkov poplav. V osnovi se je potrebno vseh škod zavedati in upoštevati v procesu odločnja, a je vendarle mehanizem opredeljevanja poplavnih škod za nekatere vrste škod tako zahteven in nedorečen, da jih je bolje prepustiti v okvir kvalitativne analize (npr. v okviru multi-kriterijske analize).

Preglednica 6.41: Opredelitev oblike škode zaradi poplav in načina njenega merjenja (Banovec, 2016).

		Merjenje škode	
		Opredmetena	**Neopredmetena**
Oblika škode	**Neposredna**	Fizična škoda na sredstvih: - zgradbe - imetje (notranja oprema, stroji,...) - infrastruktura	- Človeške žrtve - Vplivi na zdravje - Škoda na okolju
	Posredna	- Izguba industrijske proizvodnje - Oviran promet - Stroški intervencij	- Nevšečnosti povezane s psihološkim okrevanjem ljudi po poplavah (strah, občutek tesnobe) - Povečana ranljivost prizadetih v poplavah

6.7.1.1. Kazalniki izpostavljenosti poplavne ogroženosti na podnebne spremembe

Ključni element izpostavljenosti poplavne ogroženosti na podnebne spremembe je sprememba v intenziteti padavin z določeno povratno dobo.

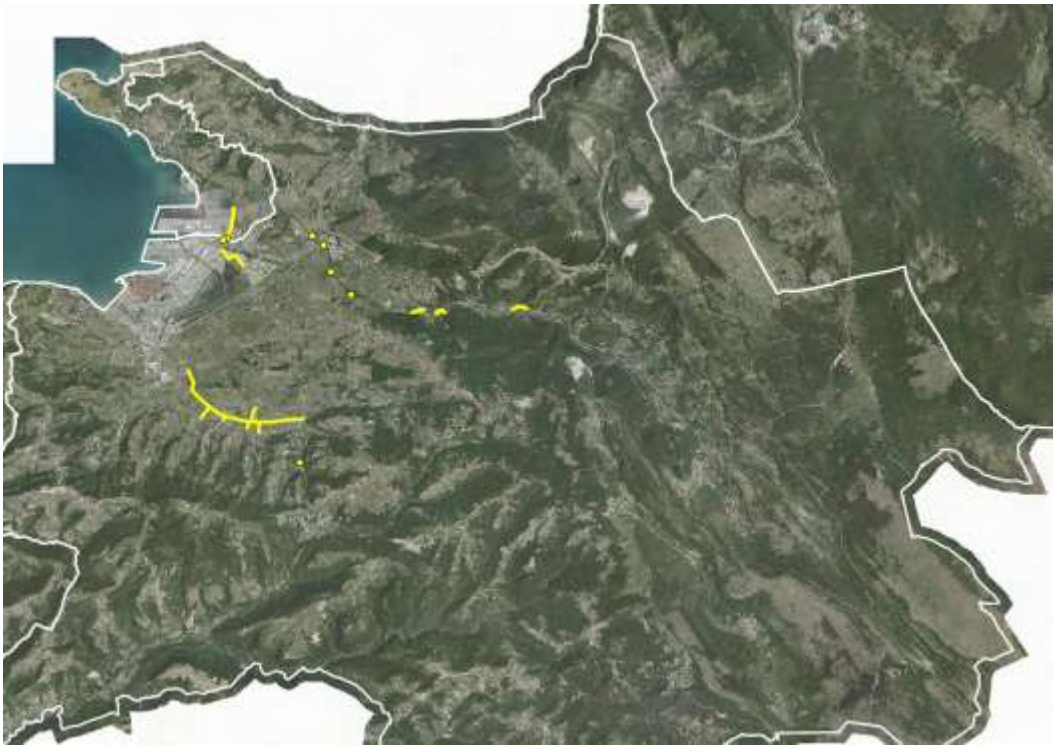
Podatki o intenziteti padavin in tveganjih za spremembo povratnih dob le-teh za območje občine Koper so podani v uvodnem poglavju.

6.7.1.2. Kazalniki občutljivosti sistema varstva pred škodljivim delovanjem voda na podnebne spremembe

Občutljivost sistema varstva pred škodljivim delovanjem voda je v veliki meri odvisna od zasnove do sedaj izvedenih ukrepov (vodne infrastrukture) in uspešnosti ter učinkovitosti upravljanja z infrastrukturo, kar vključuje tudi in predvsem vzdrževanje le-te.

Pri tem lahko ugotovimo, da v RS standardi za vzdrževanje vodne infrastrukture še vedno niso oblikovani, prav tako ni zakonsko predpisanega katastra vodne infrastrukture, ki je predpogoj za sistemsko spremljanje stanja vzdrževanja objektov vodne infrastrukture.

Postopki vzdrževanja vodne infrastrukture so oblikovani na način, da koncesionirani izvajalec gospodarske javne službe urejanja na določenem območju pripravi program vzdrževalnih del za naslednje leto, ki ga Direkcija RS za vode, glede na razpoložljiva sredstva korigira in potrdi.



Slika 6.54: Prikaz lokacij načrtovanih vzdrževalnih del za območje občine Koper za leto 2018 (vir: DRSV – EU EIONET CIRCA).

Ukrepi po programu vzdrževalnih del za leto 2018 iz istega vira so predstavljani v naslednji tabeli:

Točkovni objekti:

ID	UkrepID	Lokacija	Posebnost (soglasje)
6078	KP1510003	Pregrada Vanganel	Zavod za ribištvo: Ribolovni revir
6079	KP1510004-1	Črpališči Ankaran in Bertoki - Ankaran	kulturna dediščina: Arheološko najdišče Bonifika
6080	KP1510004-2	Črpališči Ankaran in Bertoki - Bertoki	kulturna dediščina: Arheološko najdišče Bonifika
6081	KP1510005-1	Vodnogospodarski objekti na Rižani (vrečasti jezovi in zapornični sistemi) - zapornica na kanalu 22	Naravne vrednote: Bonifika, Rižana II, III: Naravne vrednote: Rižana - Zavod za ribištvo: Ribolovni revir; Drstišče (Strkavec, Grba) na lokaciji III
6082	KP1510005-2	Vodnogospodarski objekti na Rižani (vrečasti jezovi in zapornični sistemi) - Norbedo	Naravne vrednote: Bonifika, Rižana II, III: Naravne vrednote: Rižana Zavod za ribištvo: Ribolovni revir; Drstišče (Strkavec, Grba) na lokaciji III
6083	KP1510005-3	Vodnogospodarski objekti na Rižani (vrečasti jezovi in zapornični sistemi) - Iplas	Naravne vrednote: Bonifika, Rižana II, III: Naravne vrednote: Rižana - Zavod za ribištvo: Ribolovni revir; Drstišče (Strkavec, Grba) na lokaciji III
6084	KP1510005-4	Vodnogospodarski objekti na Rižani (vrečasti jezovi in zapornični sistemi) - razbremenilnik	Naravne vrednote: Bonifika, Rižana II, III: Naravne vrednote: Rižana - Zavod za ribištvo: Ribolovni revir; Drstišče (Strkavec, Grba) na lokaciji III

Linijski objekti:

ID	UkrepID_1	Lokacija	UkrepOpis
6016	KP1520001-1	Badaševica	Ročno - strojna odstranitev zarasti in nanosov
6017	KP1520001-2	Vrgalovec	Ročno - strojna odstranitev zarasti in nanosov
6018	KP1520001-3	Manžan I	Ročno - strojna odstranitev zarasti in nanosov
6019	KP1520001-4	Manžan II	Ročno - strojna odstranitev zarasti in nanosov
6020	KP1520001-5	Čenturski potok	Ročno - strojna odstranitev zarasti in nanosov
6021	KP1520001-6	Potok Cerej	Ročno - strojna odstranitev zarasti in nanosov
6023	KP1520003	Dovodni kanal Ankaranske bonifike	Ročna in strojna odstranitev zarasti in odstranitev nanosov dovodnih kanalov
6024	KP1520004	Dovodni kanal Bertoške bonifike	Ročna in strojna odstranitev zarasti in odstranitev nanosov dovodnih kanalov

Poleg vzdrževalnih del so ključnega pomena tudi sanacijski ukrepi, ki so vezani na investicijsko vzdrževanje ali večje sanacije objektov. Med potrebne sanacijske ukrepe na območju MOK izpostavljamo potrebo po sanaciji razbremenilnika Ara in vzdrževanju vodotoka Rižana. V splošnem je potrebno izpostaviti potrebo po ustreznem vzdrževanju vodotokov ter vodne infrastrukture, saj je zaradi milega podnebja in prisotnosti vode ob vodotokih dinamika vegetacije na predmetnem območju izrazito močnejša. Razen vsakoletnih programov del izvajalcev gospodarske javne službe urejanja voda v Sloveniji ne obstajajo sistemski standardi po katerih bi se lahko ravnali ob opredeljevanju potrebe po vzdrževanju vodotokov in vodne infrastrukture. Med specifičnimi potrebami po vzpostavitvi ustreznega standarda vzdrževanje je potrebno izpostaviti strugo reke Rižane.

Za obstoječe stanje vodne infrastrukture nimamo sistemskega kazalnika, ki bi podajal informacijo o stanju le-te. Zaradi tega je težko govoriti tudi o identifikaciji trendov na tem področju, kar bi bilo potrebno, saj je ravno na podlagi trendov obeh kazalnikov mogoče sistemsko prepoznavati težave, ki bi jih lahko upravljalec vodne infrastrukture imel v primeru delovanja v oteženih klimatskih pogojev, ki bi nastali zaradi pričakovanih podnebnih sprememb.

6.7.1.3. Kazalniki potencialnih vplivov podnebnih sprememb na stanje poplavne ogroženosti

Ključni kazalnik, povezan z vplivom podnebnih sprememb je stanje poplavne ogroženosti (trenutno) in stanje poplavne ogroženosti ob upoštevanju različnih scenarijev razvoja podnebnih sprememb, med katere spada predvsem spremenjena intenziteta padavinskih dogodkov ob specifični povratni dobi. Poleg intenzitete padavinskih dogodkov ob določeni povratni dobi je

ključnega pomena še trajanje padavin, ki se glede na tip poplavnih dogodkov (fluvialne poplave, pluvialne poplave) povezuje s časom koncentracije (t_c).

Poseben potencialni vpliv na podnebne spremembe predstavlja dvig srednje morske gladine s čemer se povezuje tudi dvig ekstremnih visokih gladin z določeno povratno dobo.

6.7.1.4. Kazalniki sposobnosti prilagajanja podnebnim spremembam

Sposobnost prilagajanja sistema upravljanja s poplavno ogroženostjo – področje poplav na podnebne spremembe je povezana z uspešnostjo in učinkovitostjo delovanja MOK na področju pristojnosti, ki vplivajo na poplavno ogroženost – pri tem lahko občina vpliva predvsem na:

- Ogroženost zaradi pluvialnih poplav, ki so v občinski pristojnosti
- Ustreznemu umeščanju novih rab prostora glede na razrede poplavne nevarnosti, ob upoštevanju pričakovanih podnebnih sprememb.

Ostali, predvsem gradbeni ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam so glede na slovensko zakonodajo iz področja voda (ZoV 2002) v pristojnosti državnih organov, saj so glede na navedeni zakon pristojnosti občin izrazito omejene.

Poseben izziv predstavlja prilagajanje dvigu morske gladine, ki predstavlja veliko nevarnost in potrebo po zgodnjem prilagajanju na ta učinek podnebnih sprememb.

6.7.2. Zakonodajni okvir za sektor poplavna ogroženost

V Sloveniji področje poplavne ogroženosti naslavlja zakon o vodah in podzakonski akti tega zakona.

V manjši meri se tega področja dotika tudi ostala zakonodaja (zakon o javno zasebnem partnerstvu, zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, zakon o graditvi objektov, zakon o javnih financah).

6.7.2.1. Pregled zakonskih izhodišč

Zakon o varstvu okolja (Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06) – opredelitev 149. člena da je odvajanje odpadnih voda občinska gospodarska javne službe varstva okolja je odvajanje in čiščenje komunalne in padavinske odpadne vode.

Standardi za izvajanje te gospodarske javne službe so opredeljeni v zakonu o vodah (67/2002):

92. člen
(varstvo pred padavinskimi vodami)

(1) Lokalna skupnost skrbi za varstvo pred škodljivim delovanjem padavinskih voda v ureditvenih območjih naselij.

(2) Varstvo pred škodljivim delovanjem padavinskih voda obsega zlasti ukrepe za zmanjševanje odtoka padavinskih voda z urbanih površin in ukrepe za omejevanje izlitja komunalnih in padavinskih voda.

(3) Podrobnejše ukrepe in način varstva iz prejšnjega odstavka predpiše minister.

Žal pristojni ministri že od leta 2002 odlašajo s pripravo predpisa iz 92. člena s katerim bi se sistemsko enotno opredelili ukrepi in načini varstva pred padavinskimi vodami. Namesto tega se navedene vsebine delno prenašajo v občinske odloke in tehnične smernice (v nadaljevanju pregled - Tehnični pravilnik o javni kanalizaciji v MOK (UL RS 29/13).

Zakonodaja, ki je lahko povezana z učinki podnebnih sprememb:

- Načrt zmanjšanja poplavne ogroženosti (NZPO -1) – zakonodaja iz področja zmanjšanja poplavne ogroženosti umešča območje naselja Koper med območja, ki so opredeljena kot območja pomembnega vpliva poplav (OPVP). Območje OPVP Koper

Slika 6.55: Prikaz območja pomembnega vpliva poplav Koper (ID OPVP 3).

Lastnosti območja: površina: 1,41 km2; število prebivalcev: 6994; število stavb (EHIŠ): 1587; enot kulturne dediščine: 42; št. kulturnih spomenikov državnega pomena: 34; število poslovnih subjektov: 2097; okvirno število zaposlenih: 10.483; št. objektov družbene infrastrukture: 602.

- Odlok o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode v Mestni občini Koper (77/2017)

Odlok skladno z pravnim okvirom v RS podaja način organiziranosti na področju odvajanja in čiščenja komunalnih in padavinskih odpadnih voda.

- Program izvajanja javne službe odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode za obdobje 2019 – 2022.

Pomemben del programa, ki se nanaša na pluvialne poplave je opredeljen v poglavju 3.5 – (Načrt ukrepov za zmanjševanje količin padavinske odpadne vode, ki se odvaja v javno kanalizacijo):

- Ukrepi za zmanjševanje količin padavinskih odpadnih vod, ki se odvajajo v javno kanalizacijo namenjeno odvajanju komunalne odpadne vode se izvajajo v 2 smereh: (1) z rekonstrukcijo in obnovo mešanih sistemov se izgrajuje ločen kanalizacijski sistem za fekalno in meteorno kanalizacijo, kjer je to tehnično možno; (2) pri izgradnji novih kanalizacijskih sistemov se predvideva izgradnja ločenih kanalizacijskih sistemov za meteorno in fekalno kanalizacijo.
- Poleg tega Javno podjetje Marjetica Koper d.o.o. — s.r.l. kot soglasodajalec, ki izdaja projektne pogoje ter soglasja k priključitvi dosledno pogojuje odvod padavinske vode iz strešnih objektov v meteorno kanalizacijo oziroma, na območjih kjer ni zgrajene meteorne kanalizacije, ponikanje na lastnikovi parceli.
- V primeru novogradenj oziroma izgradnje nove kanalizacije, pristojna oseba pregleda ali je bila priključitev na javni meteorni sistem pravilno izvedena. Poleg tega med čiščenjem in pregledovanjem kanalizacijskega sistema s pomočjo TV-kamere in dimljenja ugotavljamo morebitne nepravilnosti pri priključevanju na kanalizacijsko omrežje.
- Tehnični pravilnik o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode na območju Mestne občine Koper (UL RS 18/17).

Z vidika odvajanja padavinskih voda navedeni pravilnik opredeljuje nekatere ključne, specifične elemente:

- 18. člen – razbremenilniki, zadrževalni bazeni,
- XI. Poglavje – padavinske vode (obravnava način odvajanja padavinskih voda – prioritetno s ponikanjem – 54. člen in obračunske količine padavinskih voda – 55. člen).

- Tehnični pravilnik ne povzema specifičnih tujih standardov s katerimi bi se bolje opredelilo načine dimenzioniranja omrežij za odvajanje padavinskih voda in načine upravljanja s padavinskimi vodami npr.:
    - A 128E - Standardi za dimenzioniranje in načrtovanje objektov padavinske odvodnje v kombinirani kanalizaciji (Standards for the Dimensioning and Design of Stormwater Structures in Combined Sewers);
    - Standard ATV-DVWK-A 110E Hidravlično dimenzioniranje in preverjanje zmogljivosti odvodnikov in odtočnih elementov (Hydraulic Dimensioning and Performance Verification of Sewers and Drains);
    - Standard ATV-DVWK-A 157E Objekti kanalizacijskih sistemov (Sewer System Structures);

- Standard DWA-A 138E Načrtovanje, gradnja in obratovanje objektov za filtriranje in ponikanje padavinskih voda (Planning, Construction and Operation of facilities for the Percolation of precipitation Water);
- Standard DWA-A 118 E Hidravlično dimenzioniranje in preverjanje odtočnih in kanalizacijskih sistemov (Hydraulic Dimensioning and Verification of Drain and Sewer Systems);
- Standard DWA-A 139E gradnja in preskušanje odtokov in kanalizacij (Construction and Testing of Drains and Sewers);
- Standard DWA-A 117 Dimenzioniranje vseh vrst sistemov za zadrževanje padavinskih voda.

Priporočamo postopen prenos oz. uveljavljanje navedenih ali primerljivih standardov, saj se lahko le na ta način tehnično ustrezno in standardizirano pristopi k oblikovanju ustreznih rešitev na področju odvajanja odpadnih voda.

Poleg opredelitev, ki se nanašajo predvsem na standarde za načrtovanje novih ukrepov na mešanih kanalizacijskih sistemih priporočamo predvsem vzpostavitev vzdrževanega hidravličnega modela sistema odvodnje padavinskih voda s katerim bo mogoče bolje oceniti stanje obremenjenosti vsakega specifičnega odseka in načrtovati tudi sanacijo odsekov, ki so trenutno ob opredeljenih povratnih dobah preobremenjeni, v primeru spremembe - povečanja intenzitete padavin pa bo v primeru podnebnih sprememb stanje na teh odsekih še bolj problematično. Pri tem priporočamo uvajanje ukrepov in postopkov, ki jih na področju odvajanja padavinskih voda umeščamo v skupino trajnostnih sistemov odvodnje padavinskih voda (Sustainable Drainage Systems – SUDS).

Tehnični pravilnik o javni kanalizaciji je ključni element preko katerega se lahko dolgoročno razvija in uveljavlja rešitve, ki so povezane z izboljšanjem stanja odvodnje padavinskih voda, ki upoštevajo tudi predvidene scenarije podnebnih sprememb.

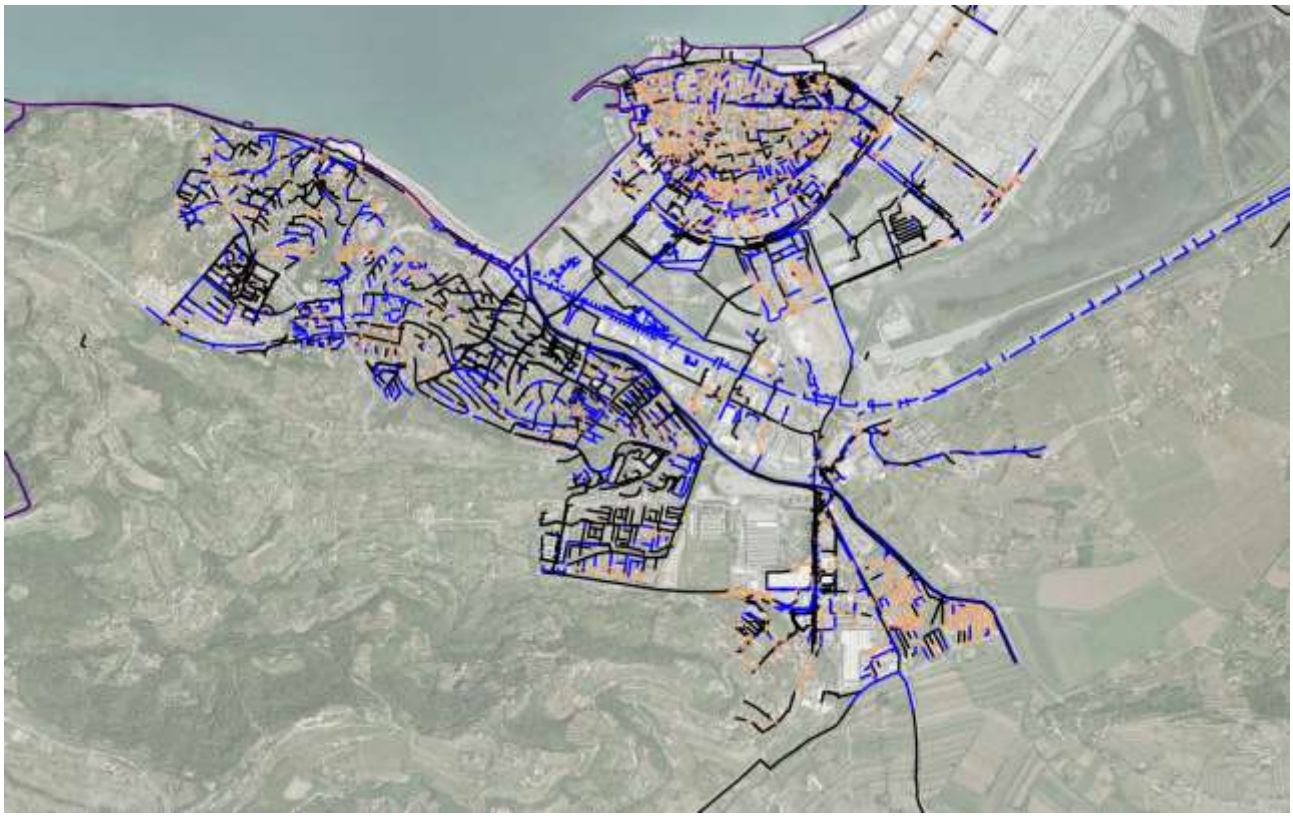
Drugi pravni akti:

- Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami ((Uradni list RS, št. 51/06 – uradno prečiščeno besedilo, 97/10 in 21/18 – ZNOrg).
    - Uredba o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS, št. 24/12, 78/16 in 26/19).

Poseben pravni akt na področju poplavne varnosti predstavlja postopek vpliva podnebnih sprememb, ki se uveljavlja na področju priprave prostorskih aktov - Navodilo izdelovalcem poročila o vplivih na okolje za obravnavo vidika podnebnih sprememb (MOP, 2020). Poleg ciljev zmanjševanja emisij toplogrednih plinov navodilo podaja tudi primerljiv pristop vezan na identifikacijo ranljivosti. Praktični okvir izvedbe navedenih navodil za specifično področje poplavne ogroženosti je sicer še precej vprašljiv.

6.7.3. Obstoječe stanje sektorja poplavna ogroženost

6.7.3.1. Obstoječe stanje sistemov odvajanja padavinskih voda



Slika 6.56: Prikaz sistemov odvodnje padavinskih voda (modro) in mešanih kanalizacijskih sistemov (rjava barva) v naselju Koper.

Po podatkih operativnega programa (Marjetica 2019) javno komunalno podjetje upravlja s 130.639 m vodov za odvajanje padavinske vode, 38.308 m vodov mešane kanalizacije (komunalna odpadna in padavinska).

Fluvialna poplavna ogroženost - obstoječe stanje - Koper

Obstoječe stanje poplavne nevarnosti, ki je osnova za opredeljevanje poplavne ogroženosti na območju naselja Koper je prikazano na naslednji sliki:

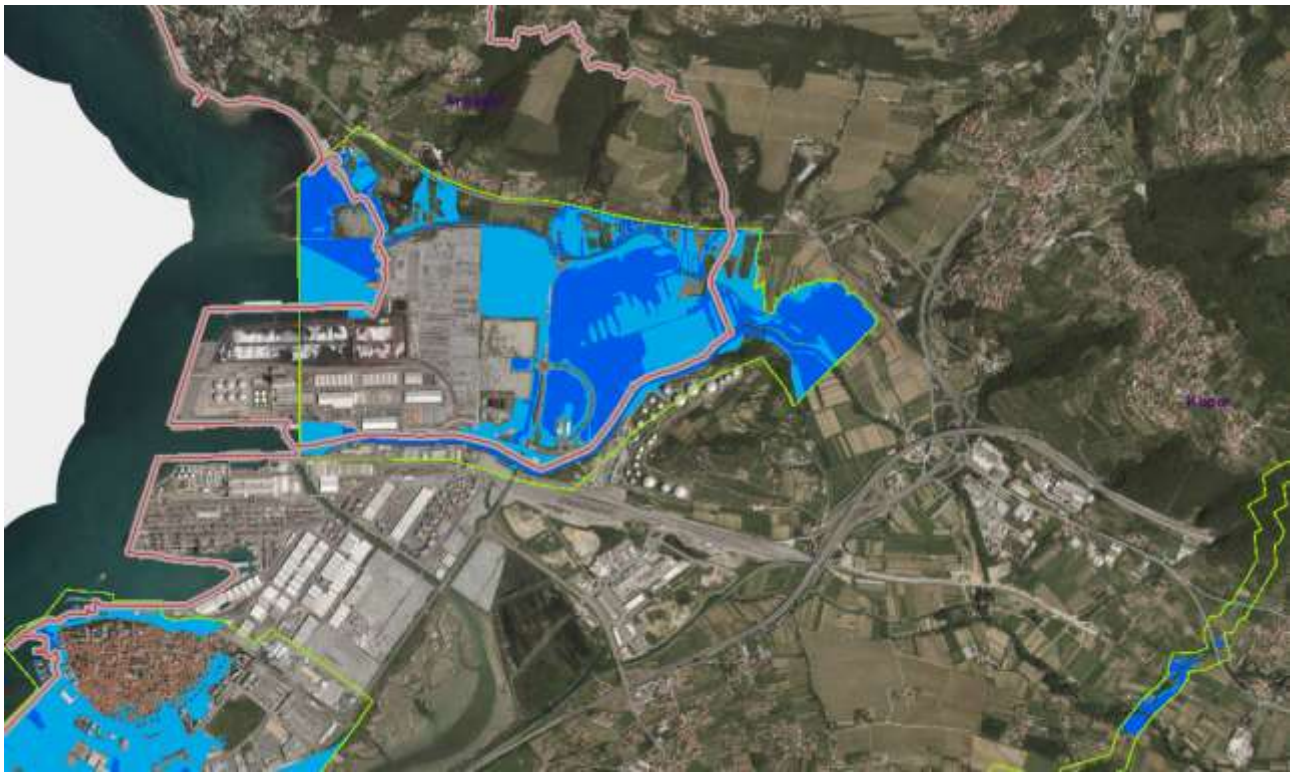
Slika 6.57: Poplavna nevarnost – naselje Koper in zaledje (vir: Atlas voda, DRSV).

Stanje izkazuje, da je poplavna nevarnost in posledično poplavna ogroženost visoka na poplavnem območju v MOK ob reki Badaševici. Z vidika omejevalnih pogojev izstopa območje ob Vanganelski cesti, kjer je opredeljena srednji razred poplavne nevarnosti.

Poleg tega za manjše vodotoke poplavna nevarnost (KPN, KRPN) še ni bila modelirana. Navedeno stanje je prepoznano kot osnova za opredelitev poplavne ogroženosti območja, zaradi katerega je naselje Koper umeščeno v kategorijo območij pomembnega vpliva poplav (OPVP 3).

Fluvialna poplavna ogroženost – obstoječe stanje - Koper - Rižana

Tudi v naselju v iztočnem delu reke Rižane karte poplavne nevarnosti izkazujejo, da je poplavna nevarnost visoka. Območje reke Rižane ni opredeljeno v kategorijo območij pomembnega vpliva poplav, vendar bi bilo potrebno zaradi ogroženosti več pomembnih objektov tudi tu razvijati ukrepe za zmanjšanja poplavne ogroženosti. Trenutno so karte poplavne nevarnosti in razredov poplavne nevarnosti za dolino reke Rižane v izdelavi.



Slika 6.58: Poplavna nevarnost – naselje Koper in Ankaran – iztočni del reke Rižane (vir: Atlas voda, DRSV).

Fluvialna poplavna nevarnost/ogroženost - Ostala naselja na območju MOK

Posebno območje, kjer nastopa kraški tip poplav (na območjih, kjer sicer ni vodotokov, se voda zaradi zasičenosti kraškega, razpoklinskega vodonosnika v primeru intenzivnih padavin pojavi na površini kot tok ali ojezeritev).

6.7.4. Ocena potencialnih vplivov podnebnih sprememb na sektor po kazalnikih za sektor poplavna ogroženost

6.7.4.1. Fluvialne poplave

Podnebne spremembe bodo po podnebnih scenarijih imele vpliv na fluvialne poplavne na območju MOK, saj je pričakovati povečano količino padavin. Zaradi mehanizma retenzije vode v razpoklinskem kraškem vodonosniku, ki napaja izvir reke Rižane je vpliv verjetno omejen. Na preostalih delih občine je zaradi zaraščanja zaledja mogoče opazovati zmanjšanje pretokov vodotokov v sušnih obdobjih, razvoj vegetacije ima zaradi večje količine prestreženih padavin pozitivni učinek za zmanjšanje poplavne ogroženosti.

6.7.4.2. Pluvialne poplave

Podnebne spremembe bodo po podnebnih scenarijih imele vpliv na pluvialne poplavne na območju MOK, saj je pričakovati povečano količino padavin, ki bodo nastajale zaradi močnejših kratkotrajnih nalivov – nevihtnih celic.

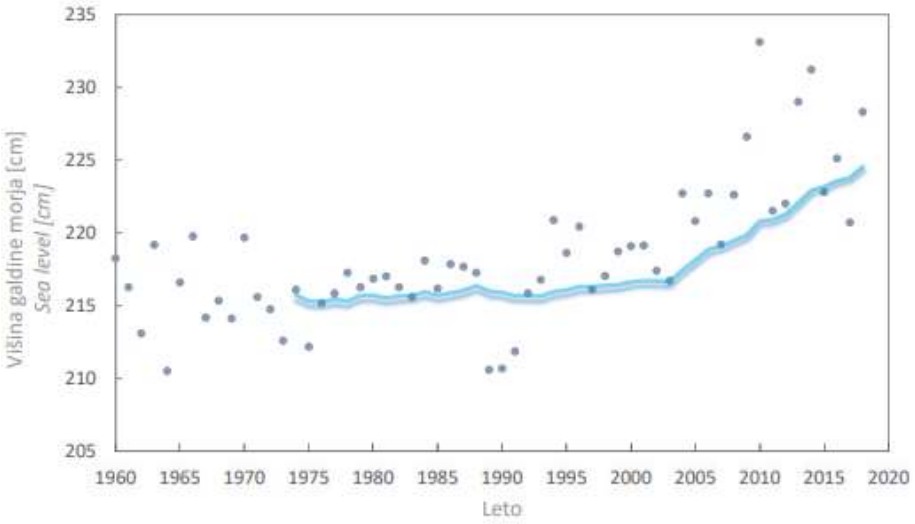
6.7.4.3. Vodna infrastruktura

Potreba po ustreznem vzdrževanju in upravljanju z vodno infrastrukturo bo zaradi podnebnih sprememb, ki bodo prinašale večje obremenitve na vodno infrastrukturo večja.

6.7.4.4. Poplavljanje morja

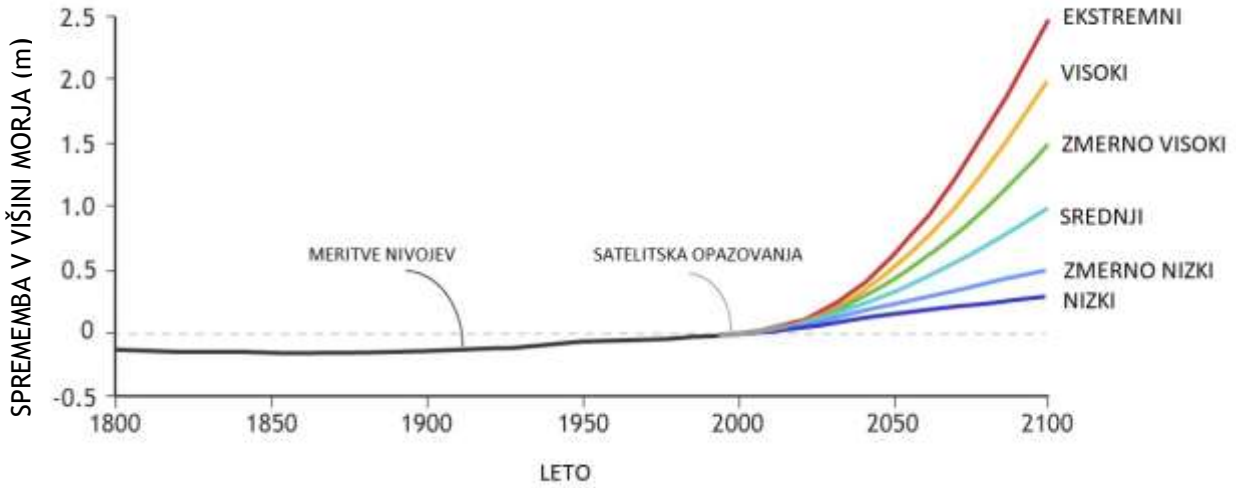
Poplavljanje zaradi visokih gladin morja predstavlja najbolj resno nevarnost, ki jo na področju poplavne ogroženosti prinašajo MOK podnebne spremembe.

Trendno stanje srednjih letnih višin morja prikazuje naslednja slika:



Slika 6.59: Trend srednjih letnih višin morja (15-letno drseče povprečje 1960-2018) vir: ARSO (2019).

Trend gibanja srednjih letnih višin morja je začel po letu 2000 pričel izraziteje naraščati, kar sovpada tudi z ocenami osrednjih oceanografskih inštitucij (NOAA), ki ugotavlja da je med letoma 2018 in 2019 globalna raven svetovnih morij narasla za 6.1 milimeter z opredelitvijo, da je gladina že narasla za 21 do 24 cm od leta 1880. V opazovanem obdobju med letom 1993 (začetek globalnega satelitskega spremljanja gladin morja) do 2019 je gladina narasla za 87,6 milimetra, kar je primerljivo z opazovanimi stanji v Koprskem zalivu (ARSO 2020). Naraščanju gladine prispevata predvsem dodana voda (le-to sestavlja predvsem topljenje ledenikov) in temperaturna ekspanzija, ki je posledica toplejše vode v oceanih. Konzervativna ocena je, da se bo gladina svetovnih morij do konca stoletja dvignila za najmanj 0,3 metra nad nivo leta 2000, torej v okviru scenarija, da nam bo uspelo obvladati oz. radikalno znižati emisije toplogrednih plinov.

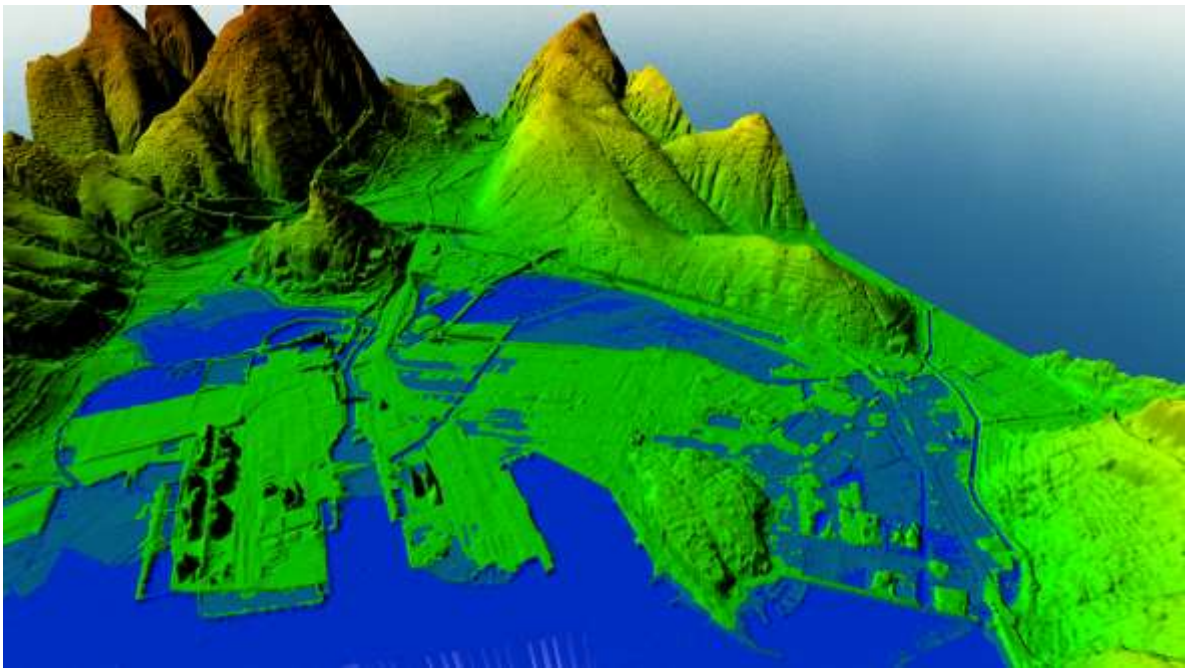


Slika 6.60: Pričakovan možni dvig srednje morske višine za različne scenarije izpustov toplogrednih plinov.

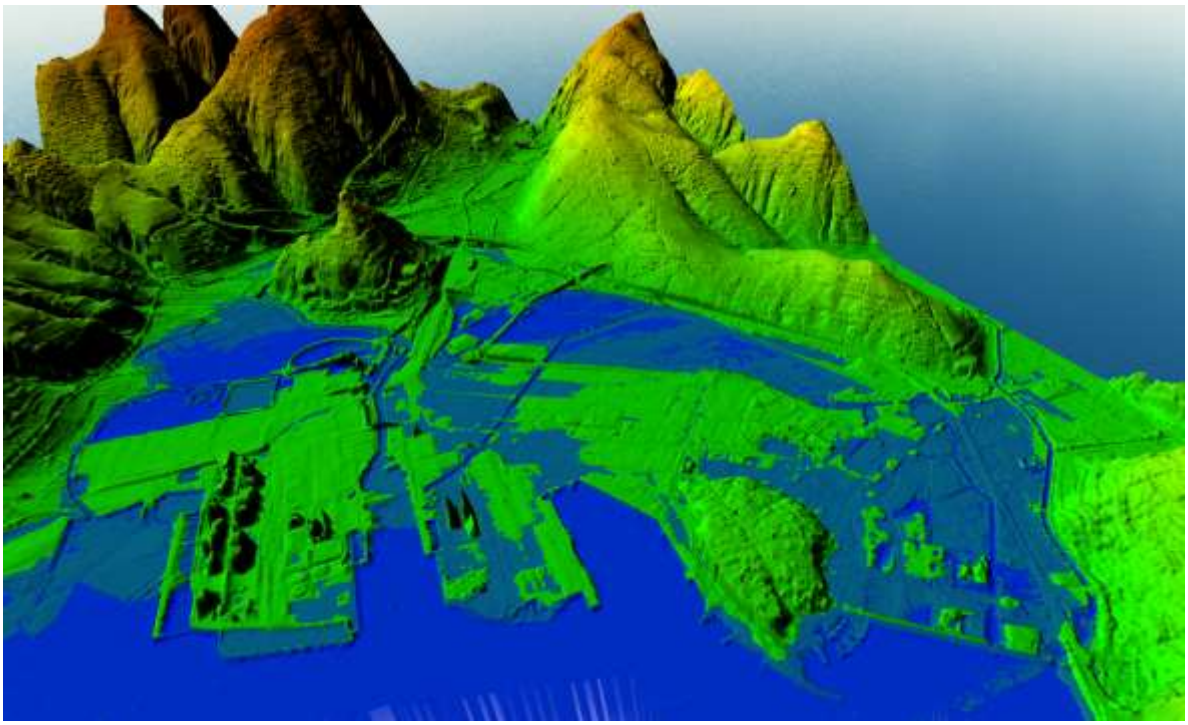
Sovpadanje opazovanih trendov gibanja srednje morske višine v Koprskem zalivu z globalnimi trendi ni presenetljiv pojav, vsekakor pa ga je potrebno potrditi, saj višina morja lokalno lahko zaradi različnih razlogov tudi odstopa od globalnih trendov.

Za analizo prihodnjih stanj lahko med različnimi možnimi scenariji in njihovimi posledicami (Sweet 2017) izberemo srednji scenarij po katerem se predvideva dvig srednje morske višine za 1,0 meter glede na referenčno sanje leta 2000.

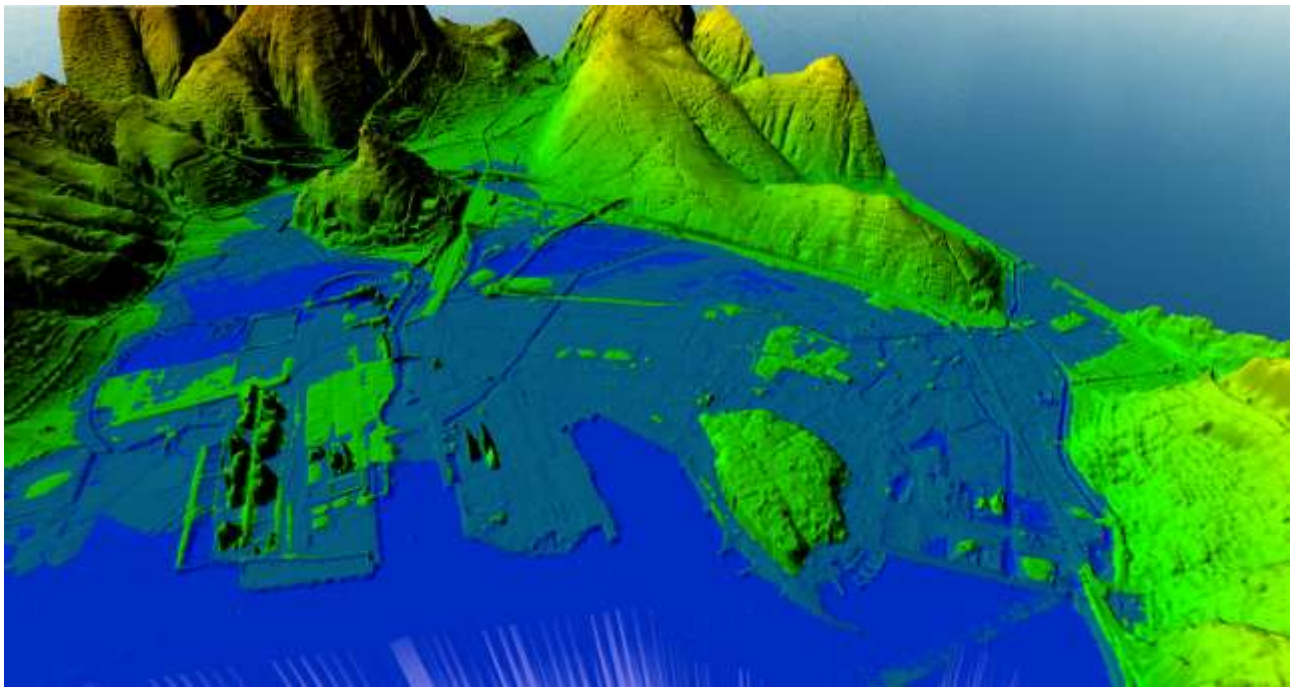
V nadaljevanju bomo prikazali nekaj scenarijev dosega višin morja glede na različne scenarije. Pri tem se opiramo tudi na študijo analize višin morja glede na različne povratne dobe.



Slika 6.61: Simulacija dogodka visoko morje december 2009 (+372 na mareografski lati, 1,63 geodetska izmera).



Slika 6.62: Simulacija dogodka visoko morje december 2009 (+372 na mareografski lati) z upoštevanjem optimističnega scenarija podnebnih spremembe (dvig višine morja +0,3 metra – 1,03 mnv).



Slika 6.63: Simulacija dogodka visoko morje december 2009 (+372 na mareografski lati) + 1,0 m)– srednji scenarij do leta 2100).

6.7.5. Ocena sposobnosti prilagajanja sektorja poplavna ogroženost

V okviru ocene sposobnosti prilagajanja analiziramo možne ukrepe, s katerimi bi se glede na prepoznano posamezno ranljivost podnebnim spremembam lahko prilagajali. Izvedljivost ukrepov je povezana predvsem s prepoznavanjem posameznega ukrepa in potrebnosti zanj, učinkovitostjo ukrepa in v končni fazi realno oceno izvedljivosti ukrepa, kar zajema različne vidike, predvsem pa: umeščanje v prostor, strošek ukrepa in časovni horizont v okviru katerega je mogoče ukrep prilagajanja na podnebne spremembe izvesti.

6.7.5.1. Sposobnost prilagajanja na podnebne spremembe – fluvialne poplave

Sposobnost prilagajanja na spremenjeno poplavno ogroženost zaradi fluvialnih poplav ocenjujemo za zmerno. Pri tem izhajamo iz dejstva, da je pristojnost vezana na zmanjšanje poplavne ogroženosti zaradi fluvialnih poplav v rokah državnih organov (MOP – DRSV), sama MOK pa ima skladno z zakonom o vodah izrazito omejeno vlogo.

Osnovni ukrep vezan na zmanjšanje poplavne ogroženosti zaradi fluvialnih poplav na strani občine je povezan predvsem z oblikovanjem ustreznih prostorskih aktov, s katerimi se na pravilen način usmerja rabo prostora na poplavno ogroženih območjih.

V naslednji tabeli podajamo razširjen nabor ukrepov (poleg ukrepov iz NZPO1 še ukrepe, ki izhajajo iz specifičnih identificiranih potreb).

Preglednica 6.42: Osnovni nabor ukrepov - ukrep iz NZPO1 in pomen za MOK.

KODA ukrepa	Opis ukrepa	Prioriteta za Koper (1 nizka, 5 visoka)	KOPER
U1	Določevanje in upoštevanje poplavnih območij	3	Srednje - to je naloga države in v interesu Kopra
U2	Identifikacija, vzpostavitev in ohranitev razlivnih površin visokih voda	2	Nizko, saj so razlivne površine v ozkih dolinah relativno majhne
U3	Prilagoditev rabe zemljišč v porečjih	2	Nizko, saj raba zemljišč ni močno spremenjena
U4	Izvajanje hidrološkega in meteorološkega monitoringa	2	Nizko, saj je izvajanje v pristojnosti ARSO,
U5	Vzpostavitev in vodenje evidenc s področja poplavne ogroženosti	2	Evidence načeloma vodi MOP DRSV
U6	Izobraževanje in ozaveščanje o poplavni ogroženosti	5	Objava stanj in sprememba kulture prebivalcev in podjetij
U7	Načrtovanje in gradnja gradbenih protipoplavnih ukrepov	3	Lokalni ukrepi
U8	Izvajanje individualnih (samozaščitnih) protipoplavnih ukrepov	4	Usmerjeni samozaščitni ukrepi posebej izpostavljenih objektov
U9	Redno preverjanje učinkovitosti obstoječih (gradbenih) protipoplavnih ureditev	3	Opozarjanje države na stanje državne vodne infrastrukture
U10	Redno vzdrževanje vodotokov, vodnih objektov ter vodnih in priobalnih zemljišč	2	Opozarjanje države na stanje državne vodne infrastrukture
U11	Izvajanje rečnega nadzora	3	Spremljanje poročil rečnega nadzora s strani občine
U12	Protipoplavno upravljanje vodnih objektov	3	Vodni objekti: podporni zidovi cest, MHE
U13	Zagotavljanje finančnih resursov za izvajanje gospodarske javne službe urejanja voda	2	Spremljanje alokacije finančnih resursov države
U14	Priprava načrtov zaščite in reševanja ob poplavah	5	Zelo pomembno
U15	Napovedovanje poplav	2	Izvaja ARSO
U16	Opozarjanje v primeru poplav	3	Samozaščitno ukrepanje povezano z ozaveščanjem prebivalstva
U17	Interventno ukrepanje ob poplavah	4	V povezavi s pripravo načrtov zaščite in reševanja
U18	Ocenjevanje škode in izvajanje sanacij po poplavah	3	Naloga že v izvajanju - potreba po izboljšanju kataloga in cen
U19	Dokumentiranje in analiza poplavnih dogodkov	5	Arhiv občine za dokumentiranje dogodkov

U20	Sistemski, normativni, finančni in drugi ukrepi	3	Normativne ukrepe izvaja načeloma država

V nadaljevanju podajamo nabor dopolnilnih ukrepov, ki niso zajeti v NZPO1, vendar so pomembni z vidika prilagajanja podnebnim spremembam na področju varstva pred škodljivim delovanjem voda:

Preglednica 6.43: Razširjen nabor ukrepov - poleg ukrepov iz NZPO1 so to ukrepi, ki izhajajo iz specifičnih identificiranih potreb na območju MOK.

KODA ukrepa	Opis ukrepa	Prioriteta za Idrijo (1 nizka, 5 visoka)	KOPER
UK1	Obvladovanje poplav na urbaniziranih vodotokih (pluvialne poplave)	5	Zelo pomembno
UK2	Odkup zemljišč za potrebe bodočega zmanjševanja poplavne ogroženosti	5	Zelo pomembno
UK3	Sistemsko ravnanje z viški materiala (predvsem gradbenega) in izkopi (tudi gradbeni odpadki)	5	Zelo pomembno
UK4	Odkup ogroženih objektov in dejavnosti ter premestitev	3	
UK5	Vzpostavitev in vodenje evidenc s področja poplavne ranljivosti (priprava načrtov ukrepanja)	3	
UK6	Izboljšano obvladovanje erozijskih procesov (spremljanje, načrtovanje, izvajanje)	3	Naloga države, uskladiti
UK7	Spremljanje in ukrepi vezani na poplavno nevarnost/ogroženost zaradi nestabilnosti brežin	3	Naloga države, uskladiti
UK8	Identifikacija pričakovane ogroženosti zaradi dviga morske gladine in izvajanje ukrepov prilagajanja	3	Naloga države, uskladiti

6.7.5.2. Sposobnost prilagajanja na podnebne spremembe – pluvialne poplave

Sposobnost prilagajanja na pluvialne poplave ocenjujemo za zmerno, pri tem izpostavljamo potrebo po prenosu standardov odvajanja padavinskih voda v operativno delovanje upravljalca, potrebo po boljši identifikaciji stanj (hidravlični model odvodnje padavinskih voda) in izvajanje ukrepov za zmanjšanje ogroženosti zaradi padavinskih voda.

6.7.5.3. Sposobnost prilagajanja na podnebne spremembe – vzdrževanje vodne infrastrukture

Potrebo po prilagajanju na podnebne spremembe, ki bodo v obliki povečane intenzitete padavinskih dogodkov in s tem povezanega odtoka in hidrološkega odziva povodja lahko tesno povezujemo s potrebnimi ukrepi izboljšanega vzdrževanja in investicijskega vzdrževanja vodne infrastrukture.

Pri tem je potrebno v celoti nadgraditi sistem od evidence vodne infrastrukture, kar vključuje tudi dokumentacijski vidik (klasificiranje in arhiviranje dokumentacije), spremljanja stanja vodne infrastrukture (redno letno spremljanje stanja in analitika stanja), sodelovanje različnih deležnikov pri pripravi, izvajanju in nadzoru izvajanja vzdrževanja in investicijskega vzdrževanja in podobno.

Izvedbo možnosti prilagajanja lahko ocenjujemo kot zmerno, saj je širše področje urejanja voda na področju zmanjševanja poplavne ogroženosti že leta upravljano pomanjkljivo. Upanje na izboljšanje lahko prepoznamo v zunanjih dejavnikih, predvsem iniciativi EU za okrevanje in zeleno rast.

Načrtovanje ukrepov je povezano z:

1) Izboljšanim načrtovanjem na dolgi rok, ki vpliva na zmanjšanje poplavne nevarnosti in posledično tudi na zmanjšanje poplavne ogroženosti. Ti ukrepi so pogosto povezani z zahtevnimi gradbenimi ukrepi za zadrževanje voda in preprečevanje vdora poplavnih voda na območja, kjer se nahaja ranljiva poselitev in dejavnosti.
2) Kratkoročnim načrtovanjem, ki je usmerjeno predvsem v izboljšane samozaščitne ukrepe s katerimi se predvsem neposredno zmanjšuje ranljivost objektov in dejavnosti za poplave.

Sposobnost prilagajanja, predvsem kratkoročnega ocenjujemo za zmerno, saj so predvsem kratkoročni ukrepi načeloma izvedljivi.

6.7.5.4. Sposobnost prilagajanja na podnebne spremembe – dvig morja

Pri opredeljevanju sposobnosti prilagajanja na podnebne spremembe – dvig morja je težko podati enoličen odgovor. Po eni strani obstajajo na splošno v Sloveniji ustrezna znanja in resursi s katerimi je mogoče izvesti številne ukrepe prilagajanja na učinke podnebnih sprememb. Prav tako zaradi topografije terena, kjer se v notranjosti kopnega teren dokaj hitro dviguje zaradi pričakovanega dviga morja ostaja ogroženost relativno omejena.

Po drugi strani lahko ugotovimo, da se številne države bolje pripravljajo na pričakovane podnebne spremembe, saj so že pred leti pričele z analizo pričakovanih učinkov in prihodnjih stanj, hkrati pa so tudi že pričele izvajati nekatere ukrepe prilagajanja na podnebne spremembe, še posebej pričakovani dvig morske gladine.

6.7.6. Analiza ranljivosti sektorja poplavna ogroženost

Ranljivost sektorja se oceni na podlagi oceni potencialnih vplivov in oceni sposobnosti prilagajanja (poglavje 6.7.4 in 6.7.5).

Analiza potencialnih vplivov podnebnih sprememb na stanje poplavne ogroženosti na območju MOK je, glede na navedeno povezana predvsem s povečano intenziteto padavinskih dogodkov in dvigom srednje višine morja.

Sama ranljivost se potencialno lahko še poslabšuje, saj z nadaljnjim razvojem poselitve in dejavnosti na območjih, ki bodo prizadeta zaradi pričakovanega dviga srednje višine morja povečujemo škodni potencial na tem območju.

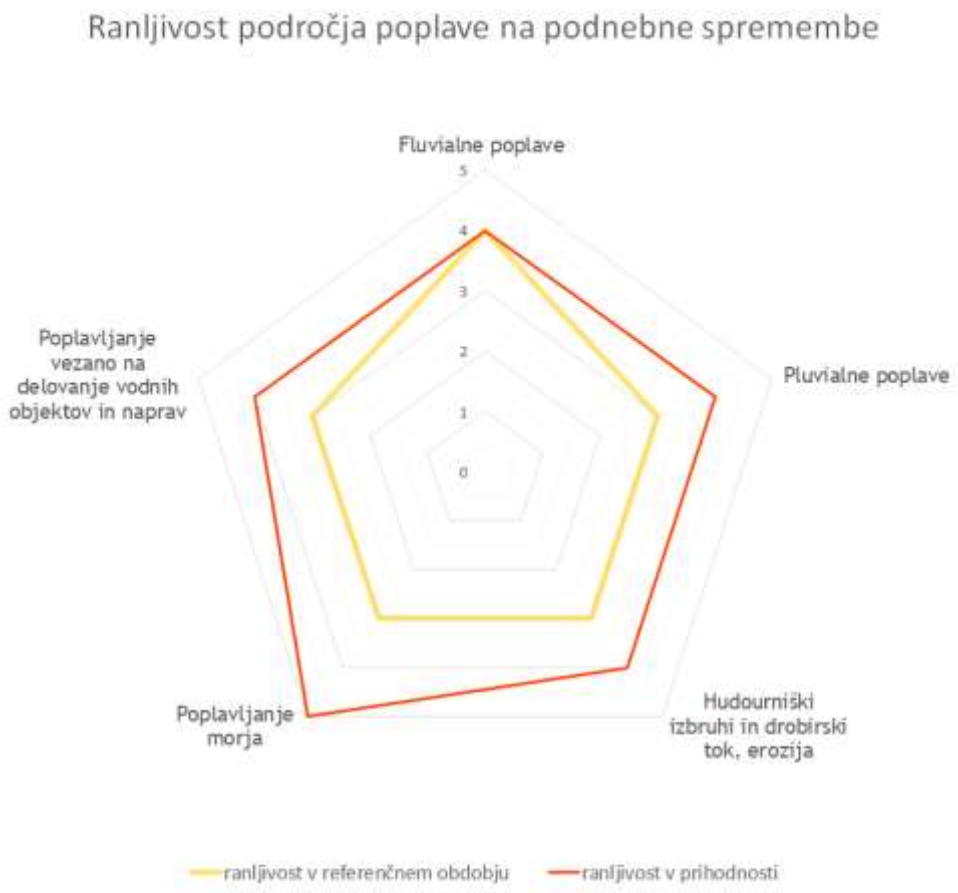
Preglednica 6.44: Ocena ranljivosti sektorja poplavne ogroženosti v sedanjosti.

Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivosti
	opis	Številčna ocena (1-5)	opis	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)	Številčna ocena (1-5)
Fluvialne poplave	Poplavna nevarnost, ki jo povzročajo vodotoki, predvsem Rižana, Badaševica (Poplavna nevarnost zradi navedenih vodotokov ogroža nekatere nižje ležeče dele, predvsem Badaševica)	3	Karte poplavne nevarnosti so izdelane ali v izdelavi (Rižana). Ogroženost je visoka (Koper je opredeljena kot območje pomembnega vpliva poplav), omejena zakonska pristojnost občine na tem področju	4	4	4
Pluvialne poplave	Pluvialne poplave so poplave zaradi lastnih voda, ki spadajo v okvir upravljanja padavinskih voda. Pluvialne poplave so poplave zaradi kratkih padavinskih dogodkov na samem urbaniziranem delu naselja. Nastanejo običajno zaradi pomanjkljivega razvoja sistema odvodnje padavinskih voda. Proučevati jih je potrebno skupaj s fluvialnimi poplavami. Pluvialne poplave predvsem na urbanem delu Kopra (npr. Markovec)	3	Analiza delovanja sistema padavinske odvodnje ni bila izvedena, pomaklilva zakonska izhodišča na državnem in lokalnem nivoju	3	3	
Hudourniški izbruhi in drobirski tok, erozija	Hudourniki in grape lahko predstavljajo vir nevarnosti v zaledju občine Koper predvsem v povezavi z odpiranjem erozijskih žarišč.	2	Ni obsežnejših analiz na tem področju, omejena zakonska pristojnost občine na tem področju	3	3	
Poplavljanje morja	Poplavljanje morja se dogaja ob kombinaciji stanj - sovpadanje visoke plime, vetrovne slike, zračneg pritiska.	2	Poplavljanje zaradi morja je analizirano (študija IZVRS 2014) in povratne dobe določene. Ni določitve vplivov lokalnega valovanja ob bregu. Sposobnost prilagajanja je srednja, saj je prilagajanje izredno zahtevno.	3	3	
Poplavljanje vezano na delovanje vodnih objektov in naprav	Vodni objekti in naprave po eni strani varujejo naselja in elemente ranljivosti pred škodljivim delovanjem voda. Po drugi strani njihovo pomanjkljivo vzdrževanje lahko predstavlja resno nevarnost. (Koper je močno odvisen od delovanja vodnih objektov in naprav ter vodne infrastrukture - delovanje črpališča Semedela, akumulacija Vanganel, razbremenilnik Ara	3	Sodelovanje pri pripravi in verifikaciji izvedbe letnih programov izvajalca javne službe (DRSV, Hidrotehnik), omejena zakonska pristojnost občin na tem področju. Kataster vodnih objektov in naprav ter kataster vodne infrastrukture v RS ne obstaja. Analiza stanja (staranja) vodnih objektov v Sloveniji ne obstaja.	3	3	

6.7.7. Ocena tveganja sektorja poplavna ogroženost

Analiza potencialnih vplivov podnebnih sprememb je pokazala, da so si vplivi med seboj zelo podobni, ne glede na podnebni scenarij ali tridesetletno obdobje. Zato jih na tem mestu obravnavamo skupaj. Podrobneje je navedeno v predhodnem poglavju, ker so podani naraščajoči trendi intenzitet padavinskih dogodkov za MOK po različnih scenarijih in trendi naraščanja srednje višine morja.

Skupno ocena tveganja, ki jo podajamo – visoka, narekuje jasen trend povečanja nevarnosti poplavljanja morja in odsotnost postopkov prilagajanja na ta vidik podnebnih sprememb v Sloveniji.



Slika 6.64: Shematski prikaz ocene ranljivosti posameznih segmentov sektorja poplavne ogroženosti v referenčnem obdobju in v prihodnosti.

Preglednica 6.45: Kazalniki ranljivosti in sposobnost prilagajanja na podnebne spremembe v prihodnosti (področje poplave).

Kazalnik ranljivosti	Potencialni vpliv		Sposobnost prilagajanja		Ranljivost	Skupna ocena ranljivosti	Tveganje	Skupna ocena tveganja
	opis	številčna ocena (1-5)	opis	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)	številčna ocena (1-5)
Fluvialne poplave	Poplavna nevarnost, ki jo povzročajo vodotoki, predvsem Rižana, Badaševica (Poplavna nevarnost zradi navedenih vodotokov ogroža nekatere nižje ležeče dele, predvsem Badaševica)	3	Karte poplavne nevarnosti so izdelane ali v izdelavi (Rižana). Ogroženost je visoka (Koper je opredeljena kot območje pomembnega vpliva poplav), omejena zakonska pristojnost občine na tem področju Scenariji podnebnih sprem niso vključeni v slovensko zakonodaji (bodoča stanja).	4	4	5	4	5
Pluvialne poplave	Pluvialne poplave so poplave zaradi lastnih voda, ki spadajo v okvir upravljanja padavinskih voda. Pluvialne poplave so poplave zaradi kratkih padavinskih dogodkov na samem urbaniziranem delu naselja. Nastanejo običajno zaradi pomanjkljivega razvoja sistema odvodnje padavinskih voda. Proučevati jih je potrebno skupaj s fluvialnimi poplavami.	4	Analiza delovanja sistema padavinske odvodnje ni bila izvedena. Scenariji podnebnih sprem niso vključeni v slovensko zakonodaji (bodoča stanja).	3	4		4	
Hudourniški izbruhi in drobirski tok, erozija	Hudourniki in grape lahko predstavljajo vir nevarnosti v zaledju občine Koper predvsem v povezavi z odpiranjem erozijskih žarišč.	4	Ni obsežnejših analiz na tem področju, omejena zakonska pristojnost občine na tem področju.Scenariji podnebnih sprem niso vključeni v slovensko zakonodaji (bodoča stanja).	4	4		4	
Poplavljanje morja	Potencialni vpliv poplavljanja morja zaradi dviga srednje višine morja je visok tudi v primeru najbolj optimističnega scenarija podnebnih sprememb. Srednji scenarij podnebnih sprememb oblikuje izredno visoko nevarnost poplavljanja veških območij Mestne občine Koper	5	Sposobnost prilagajanja je nizka, saj operativno z ukrepi prilagajanja na dvig srednje višine morja nismo začeli ne na državnem ne na lokalnem nivoju.	5	5		5	
Poplavljanje vezano na delovanje vodnih objektov in naprav	Vodni objekti in naprave po eni strani varujejo naselja in elemente ranljivosti pred škodljivim delovanjem voda. Po drugi strani njihovo pomanjkljivo vzdrževanje lahko predstavlja resno nevarnost. (Koper je močno odvisen od delovanja vodnih objektov in naprav ter vodne infrastrukture - delovanje črpališča Semedela, akumulacija Vanganel, razbremenilnik Ara	3	Sodelovanje pri pripravi in verifikaciji izvedbe letnih programov izvajalca javne službe (DRSV, VGP Drava Ptuj), omejena zakonska pristojnost občin na tem področju. Kataster vodnih objektov in naprav ter kataster vodne infrastrukture v RS ne obstaja. Analiza stanja (staranja) vodnih objektov v Sloveniji ne obstaja. Scenariji podnebnih sprem niso vključeni v slovensko zakonodaji (bodoča stanja).	4	4		4	

6.7.8. Ključna sporočila sektorja poplavna ogroženost

Ocena stanja poplavne ogroženosti na območju MOK je bila opravljena na podlagi razvitega modela spremljanja poplavnih dogodkov in ukrepov zmanjševanja poplavne ogroženosti, ki sloni na razvojnem delu na področju modeliranja poplavne ogroženosti in razvoju ukrepov za zmanjšanje poplavne ogroženosti.

Preko teh mehanizmov se je oblikovala potrebna opredelitev do različnih virov poplavne ogroženosti, med katerimi je slabše (postopkovno in zakonodajno) naslovljeno področje pluvialnih poplav, z vidika specifičnosti MOK pa je potrebno še posebej izpostaviti nevarnost zaradi pričakovanega dviga višine morja.

Poplavna ogroženost je z vidika vpliva podnebnih sprememb izrazito izpostavljena, saj se že v okviru obstoječih podnebnih pogojev izkazuje za precej neurejen sistem s pomanjkljivimi evidencami in postopkovnimi okviri. S pričakovanimi scenarij podnebnih sprememb je mogoče predvidevati širok razpon možnih stanj za različne časovne horizonte, vsi pa podajajo enotno usmeritev, da bodo zaradi podnebnih sprememb padavinski dogodki v prihodnosti glede na povratno dobo intenzivnejši.

Pri procesih prilagajanja na podnebne spremembe je MOK prioritetno območje z vidika fluvialnih poplav (OPVP Koper ID 3), sama občina pa je zadolžena za realizacijo nalog na področju zmanjševanja pričakovanih negativnih učinkov pluvialnih poplav.

Posebno področje poplavne ogroženosti predstavlja vodna infrastruktura, še posebej posebni objekti, kot je akumulacija Vanganel, ki jo je potrebno poudarjeno vzdrževati tudi z vidika dodatnih obremenitev, ki jih bo morala vodna infrastruktura prenašati zaradi samih podnebnih sprememb.

Področje zmanjševanja poplavne ogroženosti, tako za obstoječe stanje, kakor tudi za stanje predvidenih podnebnih sprememb je za MOK izrazita prioriteta, srednjeročno za področje pluvialnih poplav (trenutno stanje in stanje čez 20 let), ki so v pristojnosti lokalnih skupnosti.

Z vidika počasnih trendov ključni izziv prilagajanja na podnebne spremembe predstavlja nevarnost dviga srednje višine morja, kar je tudi ob optimističnem scenariji (+0,3 m dviga višine morja) zahtevna naloga. V primeru realističnega (srednjega) scenarija (+1,0 m do 2100) pa bi morali ukrepi prilagajanja tej nevarnosti postati prioritetna skupna naloga občine in države.

6.7.9. Viri

ARSO (2020) – Prognozirano plimovanje morja (Tide tables 2020) Jadransko morja – Koprski zaliv

CIRIA – The SuDS Manual (C753) (2015) - https://www.ciria.org/Memberships/The_SuDs_Manual_C753_Chapters.aspx

IZVRS (2012) - Poročilo o določitvi območij pomembnega vpliva poplav v Republiki Sloveniji in spremljanju aktivnosti obvladovanja poplavne ogroženosti na območjih pomembnega vpliva poplav

Marjetica Koper (2019), Program izvajanja javne službe odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode za obdobje 2019 – 2022

MOP (2020) Navodilo izdelovalcem poročila o vplivih na okolje za obravnavo vidika podnebnih sprememb - https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/ARSO/PVO/Navodila-izdelovalcem-porocil-o-vplivih-na-okolje-podnebne-spremembe.pdf (marec 2020).

Poročilo o določitvi območij pomembnega vpliva poplav v Republiki Sloveniji in spremljanju aktivnosti obvladovanja poplavne ogroženosti na območjih pomembnega vpliva poplav – (2012), Ministrstvo za kmetijstvo in okolje

Sweet, W.V., R.E. Kopp, C.P. Weaver, J. Obeysekera, R.M. Horton, E.R. Thieler, and C. Zervas, 2017: Global and Regional Sea Level Rise Scenarios for the United States. NOAA Technical Report NOS CO-OPS 083. NOAA/NOS Center for Operational Oceanographic Products and Services.

7. Ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam

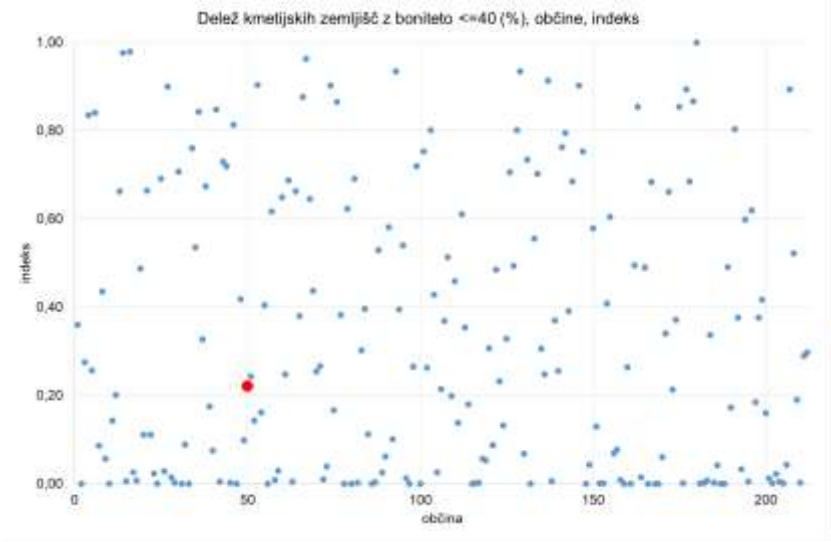
Zbrani ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam so predlagani na podlagi analize ranljivosti in tveganja posameznega sektorja in služijo kot osnova za prilagajanje sektorja podnebnim spremembam in težijo k zmanjšanju tveganja zaradi podnebnih sprememb. Ukrepi so obravnavani v Akcijskem načrtu, 3.del SECAP-a.

8. Priloge

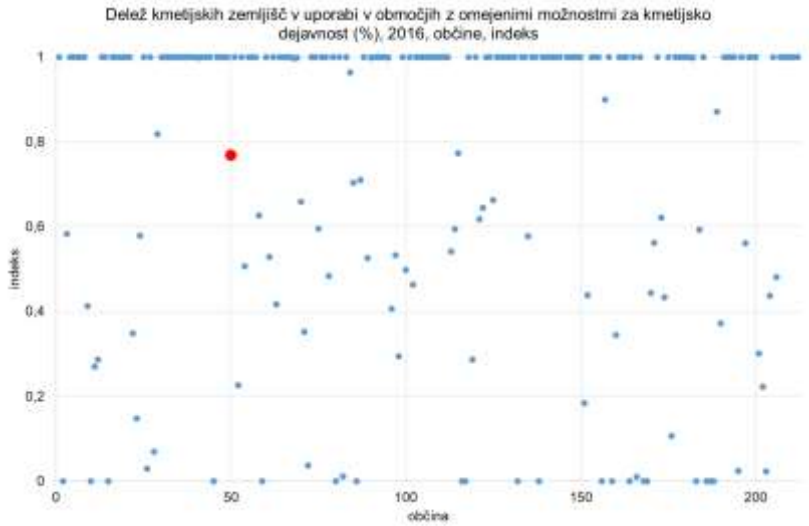
8.1. Priloga 1: Kmetijstvo

8.1.1. Priloga: občutljivost, indeksi

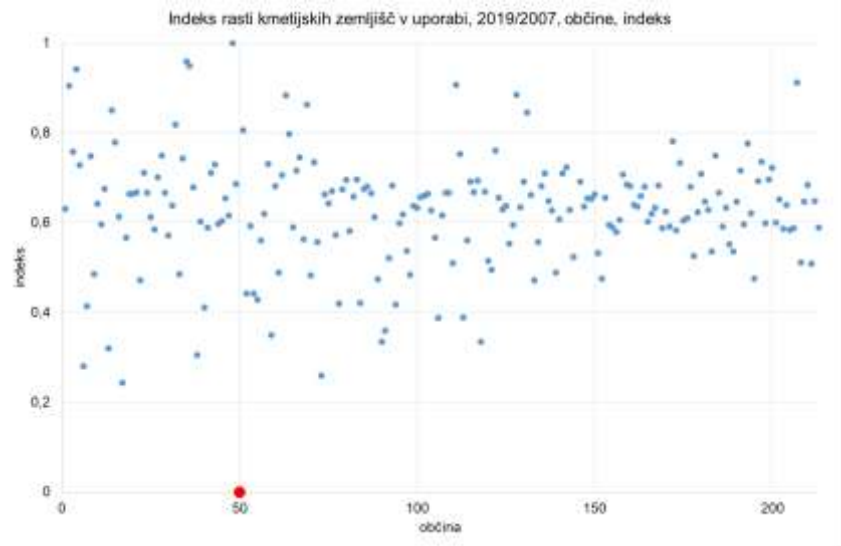
Slika 8.1: Delež poplavno ogroženih kmetijskih zemljišč (%), 2017, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo.



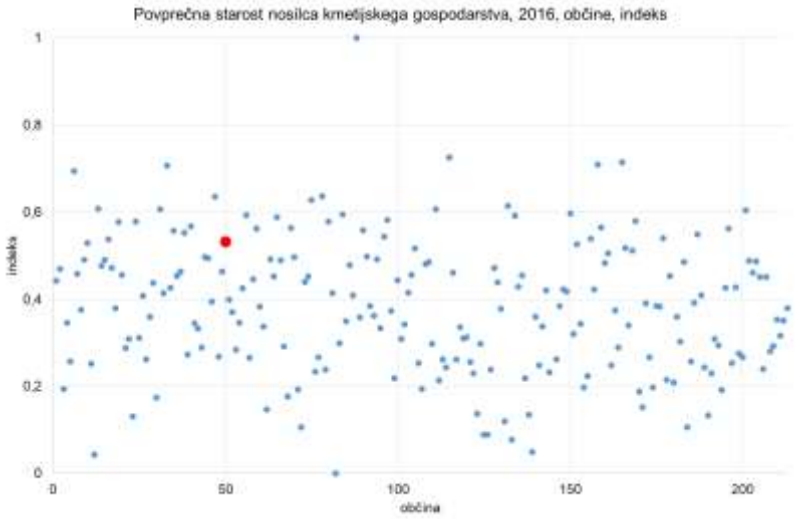
Slika 8.2: Delež kmetijskih zemljišč (%) z boniteto <= 40, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo.



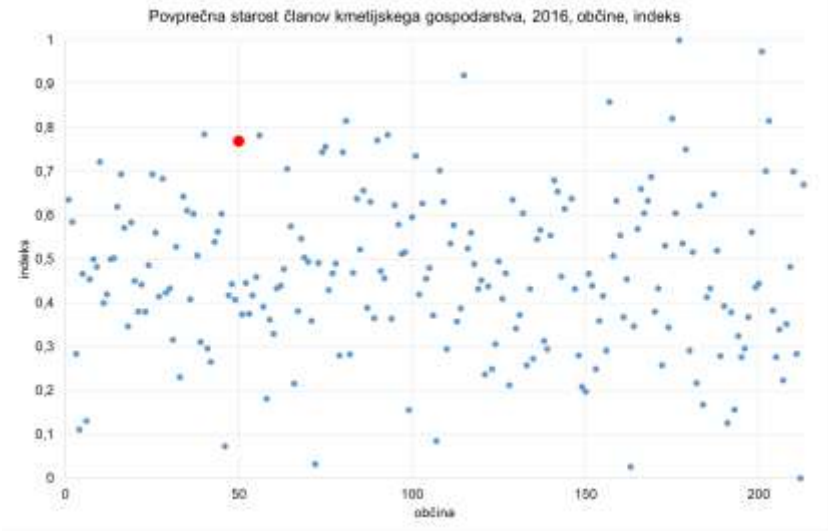
Slika 8.3: Delež kmetijskih zemljišč v uporabi v območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (%), 2016, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo.



Slika 8.4: Indeks rasti kmetijskih zemljišč v uporabi, 2019/2007, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo.

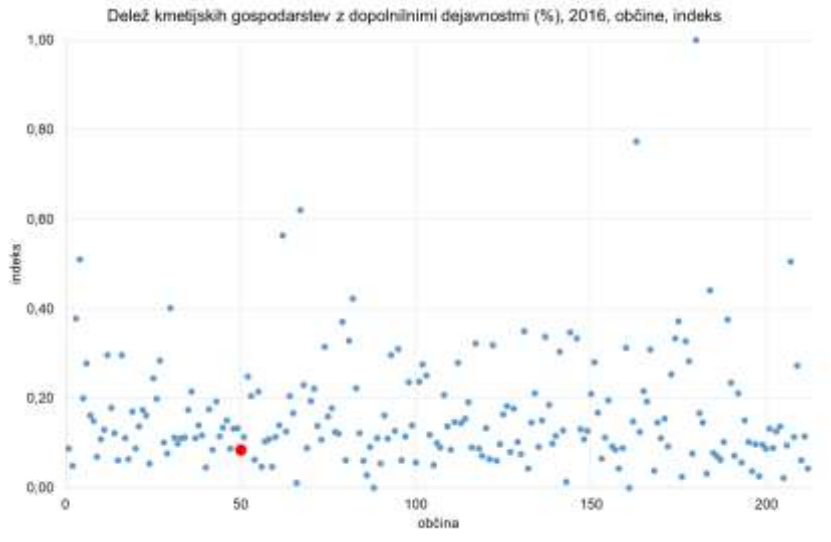


Slika 8.5: Povprečna starost nosilca kmetijskega gospodarstva, 2016, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo.

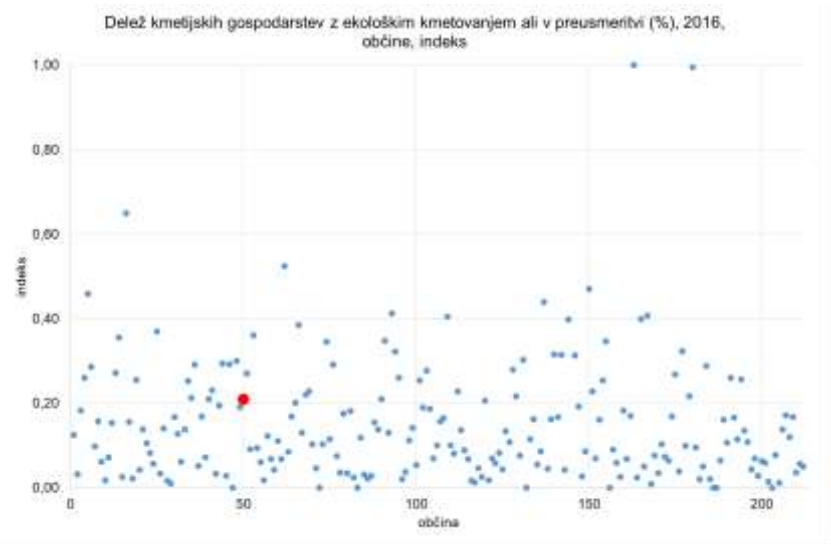


Slika 8.6: Povprečna starost članov kmetijskega gospodarstva, 2016, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo.

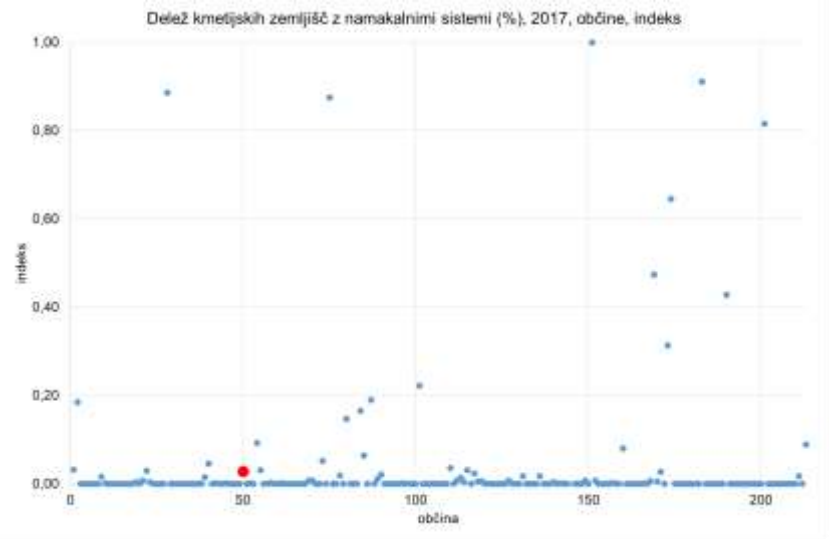
8.1.2. Priloga: sposobnost prilagajanja, indeksi



Slika 8.7: Delež kmetijskih gospodarstev z dopolnilnimi dejavnostmi (%), 2016, občine, indeks. Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo.



Slika 8.8: Delež kmetijskih gospodarstev z ekološkim kmetovanjem ali v preusmeritvi (%), 2016, občine (indeks). Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo.



Slika 8.9: Delež kmetijskih zemljišč z namakalnimi sistemi (%), 2017, občine (indeks). Vrednost indeksa za MOK je označena z rdečo.

8.2. Priloga 2: Gozdarstvo

8.2.1. Priloga: Zakonodajni okvir izvajanja del v gozdovih

Pogoji in pravila izvajanja del v gozdovih določajo naslednje zakonske podlage (Škrk in Triplat, 2019):

- *Zakon o gozdovih (ZG, Uradni list RS, št. 30/93, 56/99 - ZON, 67/02, 110/02 - ZGO-1, 115/06 - ORZG40, 110/07, 106/10, 63/13, 101/13 - ZDavNepr, 17/14, 22/14 - odl. US, 24/15, 9/16 - ZGGLRS in 77/16);* ureja varstvo, gojenje, izkoriščanje in rabo gozdov ter razpolaganje z gozdovi kot naravnim bogastvom s ciljem, da se zagotovijo trajnostno sonaravno ter večnamensko gospodarjenje v skladu z načeli varstva okolja in naravnih vrednot, trajno in optimalno delovanje gozdov kot ekosistema ter uresničevanje njihovih funkcij. Ureja tudi pogoje gospodarjenja z gozdom in za nadzor nad gospodarjenjem imenuje gozdarske inšpektorje. V 19. členu definira fizične osebe in pravne subjekte, ki lahko opravljajo dela v gozdu. V 21. členu ureja področje graditev objektov, posegov v gozdni prostor ter gradnje in vzdrževanje gozdne infrastrukture. V 74.a členu opredeljuje načine združevanja in se v drugem odstavku opredeljuje do ustanovitve strojnih krožkov.
- *Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1, Uradni list RS, št. 43/11)*; zakon določa dolžnosti tako delodajalcem kot samozaposlenim osebam (55. in 56.člen ZVZD-1). 56. člen zakona določa, da mora samozaposlena oseba oceniti tveganje. Če ugotovi, da obstajajo nevarnosti za nezgode, poklicne bolezni in bolezni, povezane z delom, mora izdelati pisno izjavo o varnosti z oceno tveganja ter določiti ukrepe za zagotovitev varnosti in zdravja pri delu.
- *Zakon o nacionalnih poklicnih kvalifikacijah (ZNPK, Uradni list RS, št. 1/07 - uradno prečiščeno besedilo in 85/09)*; ureja postopek in telesa oziroma organe in organizacije, pristojne za pripravo in sprejemanje poklicnih standardov in katalogov standardov strokovnih znanj in spretnosti (v nadaljnjem besedilu: katalog), ter pogoje in postopek pridobivanja nacionalnih poklicnih kvalifikacij.
- Zakon o postopku priznavanja poklicnih kvalifikacij za opravljanje reguliranih poklicev (ZPPPK, Uradni list RS, št. 39/16); ureja postopek priznavanja poklicnih kvalifikacij, pridobljenih v državah članicah Evropske unije, Evropskega gospodarskega prostora ali Švicarski konfederaciji (v nadaljnjem besedilu: države pogodbenice), za opravljanje reguliranih poklicev v Republiki Sloveniji, za delni dostop do reguliranih poklicev in za priznavanje poklicnega usposabljanja, opravljenega v drugi državi pogodbenici, ter določa organe, ki vodijo ta postopek, v skladu z direktivami EU.
- *Zakon o gospodarskih družbah (ZGS-1, Uradni list RS, št. 65/09 - uradno prečiščeno besedilo, 33/11, 91/11, 32/12, 57/12, 44/13 - odl. US, 82/13, 55/15 in 15/17)*; določa temeljna statusna korporacijska pravila ustanovitve in poslovanja gospodarskih družb, samostojnih podjetnikov posameznikov in samostojnih podjetnic posameznic (v nadaljnjem besedilu: podjetnik), povezanih oseb, gospodarskih interesnih združenj, podružnic tujih podjetij in njihovega statusnega preoblikovanja.

- *Zakon o preprečevanju dela in zaposlovanja na črno (ZPDZC-1, Uradni list RS, št. 32/14 in 47/15 – ZZSDT)*; določa, da kdor, med drugim, nima z zakonom predpisanih listin o izpolnjevanju pogojev za opravljanje dejavnosti, dela na črno. Prepovedano je omogočanje dela in zaposlovanje na črno. Oba imata kazensko sankcijo. V 7. členu zakona se med delo na črno ne šteje sosedske pomoči. Za sosedsko pomoč se štejejo opravljanje dela med sosedi posamezniki, kadar med njimi obstaja določena bližina v smislu prebivanja, če med njimi ni sklenjene pogodbe in je delo opravljeno brez plačila, kakor tudi druge oblike sosedske pomoči, določene v drugem zakonu.
- *Zakon o kmetijstvu (ZKme-1, Uradni list RS, št. 45/08, 57/12, 90/12 – ZdZPVHVVR, 26/14, 32/15, 27/17 in 22/18)* navaja, da:
    - je dopolnilna dejavnost na kmetiji dejavnost, ki omogoča boljšo rabo proizvodnih zmogljivosti in delovnih moči kmetije ter pridobivanje dodatnega dohodka na kmetiji;
    - letni dohodek iz dopolnilnih dejavnosti na kmetiji ne sme presegati treh povprečnih letnih plač na zaposlenega v Republiki Sloveniji v preteklem letu, na območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost pa ne sme presegati petih povprečnih letnih plač na zaposlenega v Republiki Sloveniji v preteklem letu;
    - se mora voditi ločena evidenca prihodkov iz dopolnilne dejavnosti na kmetiji.
- *Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o kmetijstvu (ZKme-1B, Uradni list RS, št. 26/14)*; Zakon o kmetijstvu (Uradni list RS, št. 45/08) je strojne krožke v 110. členu opredeljaval kot združenje za medsosedsko pomoč. Z zakonom o spremembah in dopolnitvah Zakona o kmetijstvu (ZKme-1B) se iz 110. člena odpravi pojma medsosedske pomoči. Na podlagi te spremembe morajo tudi člani strojnih krožkov izpolnjevati zahteve iz Pravilnika o minimalnih pogojih, ki jih morajo izpolnjevati izvajalci del v gozdovih (Uradni list RS, št. 35/94, 50/06, 74/11 in 80/12). Zakon v 172. člen v 10. odstavku govori o nadzoru. Nadzor nad dopolnilnimi dejavnostmi na kmetiji, ki se nanašajo na gozdarske dejavnosti (glej številko SKD: 02.100, 02.200, 02.300, 02.400), in izvajanjem storitev z gozdarsko mehanizacijo v okviru strojnih krožkov nalaga gozdarski inšpekciji, kar pomeni tudi nadzor po obsegu dopolnilne dejavnosti.
- *Uredba o dopolnilnih dejavnostih na kmetiji (Uradni list RS, št. 57/15 in 36/18)*; določa skupine in vrste dopolnilnih dejavnosti na kmetiji (v nadaljnjem besedilu: dopolnilna dejavnost), njihove značilnosti in obseg, vsebino vloge za pridobitev dovoljenja za opravljanje dopolnilne dejavnosti, vpis v register kmetijskih gospodarstev, podrobnejše pogoje za opravljanje dopolnilnih dejavnostih, nadzor in sankcije za kršitve.
- *Pravilnik o minimalnih pogojih, ki jih morajo izpolnjevati izvajalci del v gozdovih (Uradni list RS, št. 35 /94, 50/07, 74/11, 80/12)*; določa pogoje, ki jih morajo izpolnjevati osebe, registrirane za izvajanje del v gozdovih. Opredeljuje pogoje o strokovni usposobljenosti in pogoje za varno delo, ki so določeni s predpisi, ki urejajo varnost in zdravje pri delu.
- *Pravilnik o gozdnih prometnicah (Uradni list RS, št. 4/09)*; določa pogoje za načrtovanje, projektiranje, gradnjo, vzdrževanje, način uporabe in evidentiranje grajenih gozdnih

prometnic, načrtovanje, pripravo, uporabo in vzdrževanje negrajenih gozdnih prometnic ter izvajanje gozdarskih investicijskih vzdrževalnih del z vidika gospodarjenja z gozdovi ter izvajanja posegov v prostor. Z vidika pogojev za delo v gozdu zakon predpisuje, da sme gozdno cesto projektirati samo odgovorni projektant, ki izpolnjuje pogoje za projektiranje po predpisih o graditvi objektov.

- *Pravilnik o varstvu pri delu v gozdarstvu (Uradni list SRS, št. 15/79, Uradni list RS, št. 56/99 - ZVZD in 43/11 - ZVZD-1)*; v 3. členu našteva dela v gozdu, ki se štejejo za dela z večjo nevarnostjo za poškodbe in zdravstvene okvare.
- *Pravilnik o pogojih za oprostitev plačila dohodnine od prejemkov iz medsosedske pomoči med kmetijskimi gospodarstvi v okviru strojnih krožkov (Uradni list RS, št. 141/06)*
- *Splošni akt o strokovnem izpitu za pooblaščenega inženirja (Uradni list RS, št. 37/18)*; določa obseg izpitnih vsebin za pooblaščenega inženirja, podrobnejše pogoje ter način in postopek opravljanja strokovnega izpita za pooblaščenega inženirja

8.2.2. Priloga: Napoved sanitarne sečnje v gozdovih, prizadetih zaradi žleda v obdobju 2031-2040 za MOK

Ogris (2007) je izdelal projekcije pojavljanja sanitarnih sečenj zaradi žleda do konca 21. stoletja za tri različne scenarije podnebnih sprememb, ki jih je izdelal Bergant (2006, 2007). Pripravljene so napovedi za temperaturo, padavine in evapotranspiracijo. Scenariji so sestavljeni kot mesečna povprečja 30-letnih obdobij, z razmikom 10 let v obdobju 1961–2100 za devet krajev v Sloveniji: Ljubljana, Novo mesto, Maribor, Murska Sobota, Rateče-Planica, Postojna, Slap pri Vipavi, Bilje in Portorož. Temperature so v °C, evapotranspiracija in padavine pa v mm dan^{-1}. Scenariji posameznih podnebnih spremenljivk nosijo oznake MIN, AVG in MAX. Scenarij AVG pomeni mediano vseh napovedi vseh modelov in scenarijev emisij, MAX pa maksimum in MIN minimum. Z drugimi besedami: AVG pomeni srednjo vrednost vseh scenarijev, MIN in MAX pa naj bi bila maksimalen razpon glede na vse scenarije (Ogris, 2007a).

V raziskavi uporabljamo tri scenarije podnebnih sprememb z oznakami A, B in C. Scenarij A je optimistični scenarij in upošteva kombinacijo MIN temperature, MIN evapotranspiracije in MAX padavin. Scenarij B je srednji scenarij, pri katerem smo upoštevali kombinacijo AVG temperature, AVG padavin in AVG evapotranspiracije. Scenarij C je pesimistični scenarij, ki je sestavljen iz kombinacije MAX temperature, MAX evapotranspiracije in MIN padavin. V optimističnem scenariju je indeks sušnosti izražen kot kvocient med MIN evapotranspiracije in MAX padavin, v srednjem scenariju kot AVG evapotranspiracije in AVG padavin, v pesimističnem scenariju pa kot MAX evapotranspiracije in MIN padavin. Scenariji so navedeni kot 30-letna povprečja s korakom po 10 let (1961–1990, 1971–2000, ..., 2071–2100) (Ogris, 2007a).

Scenariji podnebnih sprememb so bili izdelani s pomočjo metode glavnih komponent in s pomočjo regresije delnih najmanjših kvadratov. Izdelani so bili ločeno za posamezne letne čase. Pri projekcijah so bili uporabljeni rezultati štirih modelov splošnega kroženja: HadCM3 (Anglija), ECHAM4-OPYC3 (Nemčija), CSIRO (Avstralija), DOE-NCAR (ZDA). Simulacije so bile narejene na temelju scenarijev emisij (SRES) mednarodnega panela za podnebne spremembe (IPCC). Bergant (2006, 2007) je v simulacijah uporabil IPCC SRES A2 in B2 scenarij, naknadno pa je z metodo

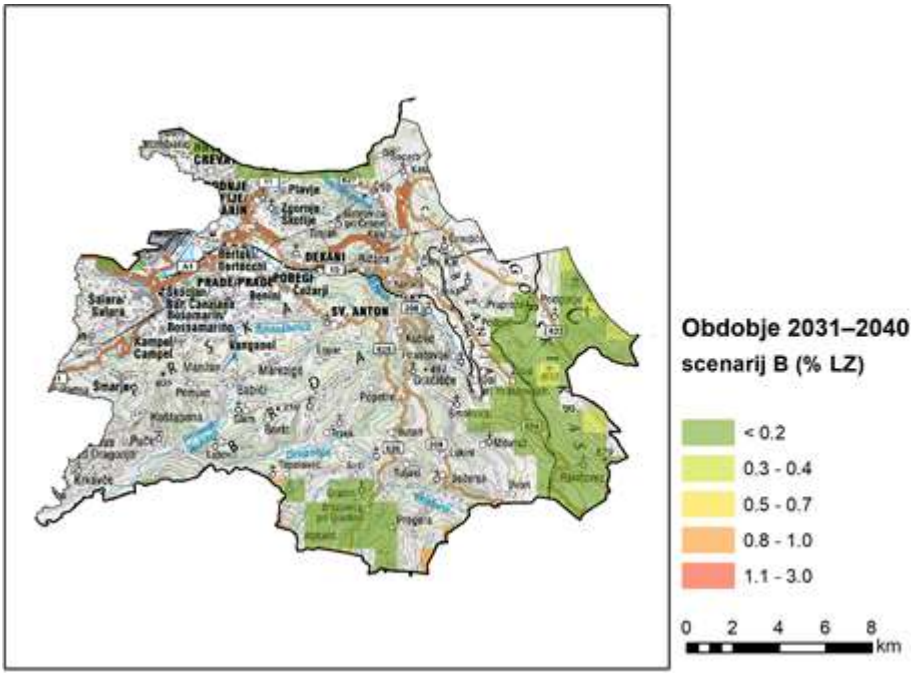
prirejanja vzorcev priredil še za IPCC SRES A1T, A1Fl, A1B, in B1 scenarije emisij (Emissions scenarios ..., 2000).

Zanesljivost regresijskih dreves merimo s korelacijskim koeficientom, klasifikacijskih dreves pa s koeficientom kapa. Korelacijski koeficient za model ocenjevanja sanitarnih sečenj zaradi žleda r = 0,64 (Ogris, 2007a).

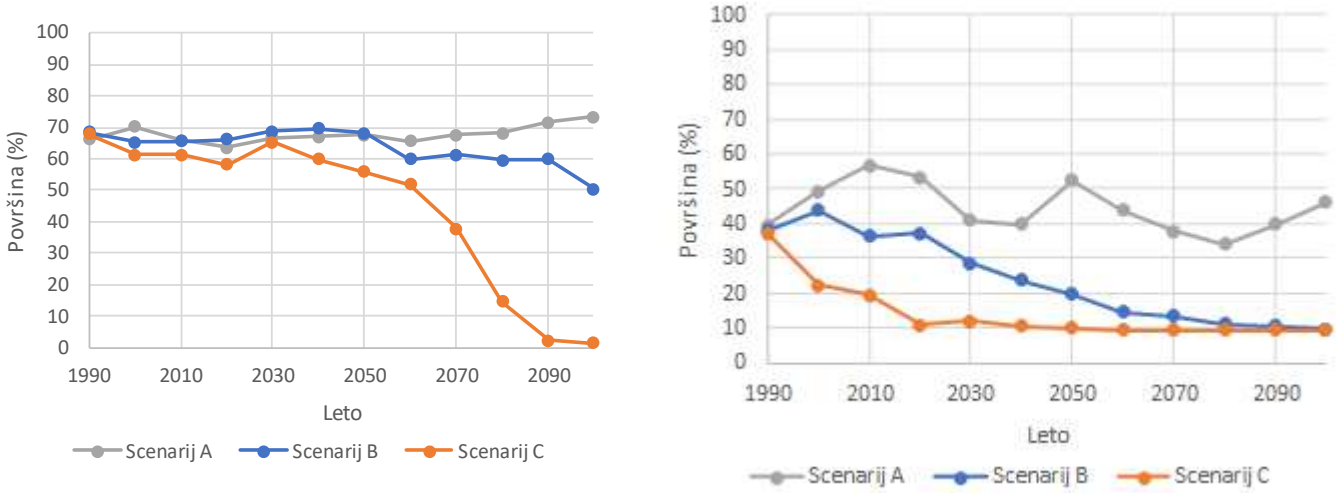
Pri modelu za ocenjevanje sanitarne sečnje zaradi žledu je najodločilnejša spremenljivka referenčna evapotranspiracija v maju (ETP5), kar je razvidno iz porezanega regresijskega drevesa. Na drugem nivoju odločanja v regresijskem drevesu se nahajata spremenljivki: najmanjša nadmorska višina (min_z) in količina padavine v mesecu avgustu (PAD8). Pri poškodbah gozdnega drevja zaradi žledu so odločilne še naslednje spremenljivke: količina padavin v decembru (PAD12), skupna višina novozapadlega snega in povprečno trajanje snežne odeje (SNEG_VISINA0, SNEG_TRAJ0), povprečna temperatura zraka med novembrom in januarjem (TMP11_12_1), kvaziglobalno obsevanje v januarju (KVG1) in vrsta matične podlage (MAT_PODLAGA). Na nižjih nivojih v regresijskem drevesu so pomembne naslednje spremenljivke: kvaziglobalno obsevanje v juliju (KVG7), količina kostanja (DV55), količina črnega gabra (DV76), količina gradna (DV51), količina smreke (DV11), količina izmenljivega kalija v tleh (KALIJ) (Ogris, 2007a).

Pri modelu za ocenjevanje sanitarne sečnje, ki nastane zaradi delovanja žledu, je najodločilnejša spremenljivka vrsta matične podlage. To je razumljivo, saj je žledolom neposredno povezan z mehansko stabilnostjo drevesa, pri kateri je pogostokrat najodločilnejša prav vrsta matične podlage, ki določa, kako se drevo zakoreninja v tla. Med pomembnejše spremenljivke so se uvrstile spremenljivke, ki opisujejo drevesno sestavo v modelu. Predvsem je pomemben delež smreke, jelke, bukve, gorskega javorja in domačega kostanja v celici modela. To se približno ujema z deležem sanitarnega poseka zaradi žledu po drevesnih vrstah, t. j. zaradi žledu se največ poseka bukve, smreke in rdečega bora (Timber, 1995–2005). Na tretjem mestu ranžirne vrste je stopnja ogroženosti zaradi pojava žledu. V skupini prvih 20 najpomembnejših spremenljivk se nahajajo tudi nekatere kemijske lastnosti tal, npr. CN, S, T, OGLJ in V. Visoko na ranžirni lestvici se nahaja delež melja, ki je eden od treh spremenljivk, ki določajo teksturo tal, ki pomembno prispeva k opisu mehanskih lastnosti tal. Zdi se, da je za nastanek žledoloma pomemben tudi krajinski vidik. Zato se v lestvici 20 najpomembnejših spremenljivk nahaja ODD_GOZD (povprečna oddaljenost do najbližjega gozda) in ZAPLATA (površina največje zaplate v celici). Pomembno je tudi, kakšna je pestrost gozdnih združb; iz zgradbe modela za žled je razvidno, da se žledolomi pogosteje pojavljajo tam, kjer je manjša pestrost gozdnih združb oz. kjer se pojavljajo enoličnejši sestoji (Ogris, 2007a).

Po scenariju A podnebnih sprememb naj bi potencialna površina gozdov, kjer se bi lahko pojavila sanitarna sečnja zaradi žleda, precej nihala (Slika 8.10). Po scenariju B in C pa je v celem obdobju do 2100 zaznati trend upadanja površin ogroženih zaradi žleda v MOK. Primer napovedi po scenariju B za obdobje 2031–2040 kaže na večjo ranljivost območja Podgorskega Krasa (Slika 8.11).



Slika 8.11: Napoved sanitarne sečnje v gozdovih, prizadetih zaradi žleda za srednji scenarij B podnebnih sprememb v obdobju 2031–2040 za MOK (Ogris 2007).



Slika 8.10: Projekcije gibanja potencialnih površin gozdov za sanitarno sečnjo zaradi žleda v MOK za tri scenarije podnebnih sprememb za obdobje 1981–2100 (Ogris 2007).

8.2.3. Priloga: Napoved sanitarne sečnje zaradi podlubnikov v obdobju 2091–2100 za MOK

Ogris (2007) je izdelal projekcije pojavljanja sanitarnih sečenj zaradi podlubnikov do konca 21. stoletja za tri različne scenarije podnebnih sprememb, ki jih je izdelal Bergant (2006, 2007). Pripravljene so napovedi za temperaturo, padavine in evapotranspiracijo. Scenariji so sestavljeni kot mesečna povprečja 30-letnih obdobij z razmikom 10 let v obdobju 1961–2100 za devet krajev v Sloveniji: Ljubljana, Novo mesto, Maribor, Murska Sobota, Rateče-Planica, Postojna, Slap pri Vipavi, Bilje in Portorož. Temperature so v °C, evapotranspiracija in padavine pa v mm dan^{-1}. Scenariji posameznih podnebnih spremenljivk nosijo oznake MIN, AVG in MAX. Scenarij AVG pomeni mediano vseh napovedi vseh modelov in scenarijev emisij, MAX pa maksimum in MIN minimum. Z drugimi besedami: AVG pomeni srednjo vrednost vseh scenarijev, MIN in MAX pa naj bi bila maksimalen razpon glede na vse scenarije (Ogris, 2007a).

V raziskavi uporabljamo tri scenarije podnebnih sprememb z oznakami A, B in C. Scenarij A je optimistični scenarij in upošteva kombinacijo MIN temperature, MIN evapotranspiracije in MAX padavin. Scenarij B je srednji scenarij, pri katerem smo upoštevali kombinacijo AVG temperature, AVG padavin in AVG evapotranspiracije. Scenarij C je pesimistični scenarij, ki je sestavljen iz kombinacije MAX temperature, MAX evapotranspiracije in MIN padavin. V optimističnem scenariju je indeks sušnosti izražen kot kvocient med MIN evapotranspiracije in MAX padavin, v srednjem scenariju kot AVG evapotranspiracije in AVG padavin, v pesimističnem scenariju pa kot MAX evapotranspiracije in MIN padavin. Scenariji so navedeni kot 30-letna povprečja s korakom po 10 let (1961–1990, 1971–2000, ..., 2071–2100) (Ogris, 2007a).

Zanesljivost regresijskih dreves merimo s korelacijskim koeficientom, klasifikacijskih dreves pa s koeficientom kapa. Korelacijski koeficient za model ocenjevanja sanitarnih sečenj zaradi žuželk r = 0,67 (Ogris, 2007a).

Iz porezanega regresijskega drevesa za sanitarno sečnjo zaradi žuželk lahko ugotovimo, da je najodločilnejša spremenljivka s2_11, ki podaja količino sanitarne sečnje zaradi vseh vzrokov razen žuželk izraženo v deležu lesne zaloge celice modela. V isto kategorijo spadata še spremenljivki s306 in s305, ki izražata sanitarni posek zaradi žledu in snega; nahajata se v tretjem in četrtem nivoju regresijskega drevesa. Vse tri spremenljivke posredno opisujejo trofično kapaciteto gozda za žuželke. Na drugem mestu pomembnosti sta spremenljivki DV11 in ETP0, ki podajata delež smreke v celici modela in letno referenčno evapotranspiracijo. Znano je, da med žuželkami največ škode povzročajo podlubniki na smreki. Zato je verjetno odločilno, koliko je smreke v določenem območju, da nastanejo poškodbe zaradi podlubnikov. Poleg spremenljivke ETP0 se v porezanem regresijskem drevesu nahajajo še druge spremenljivke, ki so povezane s sušnim stresom, t. j. sušnost v juliju in avgustu (SUS78), količina padavin v juliju (PAD7), evapotranspiracija v juniju (ETP6), kvaziglobalno obsevanje v maju in juniju (KVG5, KVG6). Močna zasedenost spremenljivk v regresijskem drevesu, ki so povezane s sušnim stresom, nakazujejo, kako pomemben je sušni stres kot predpogoj za napad podlubnikov. V nižjih nivojih regresijskega drevesa se nahajajo spremenljivke: povprečni delež organske snovi v tleh (OS), delež kostanja (DV55), delež trepetlike (DV81), delež gozda v celici modela (GOZD). Vse slednje spremenljivke podrobneje odločajo, kateri linearni model se uporabi pri izračunu sanitarne sečnje zaradi žuželk (Ogris, 2007a).

V modelu za ocenjevanje sanitarne sečnje zaradi žuželk so zelo pomembne spremenljivke, ki podajajo drevesno sestavo. Kar 11 spremenljivk od najpomembnejših 20 je vezano na delež drevesne vrste v celici modela. Od teh je najpomembnejši delež smreke. To je razumljivo, saj je znano, da večino poškodb v sanitarni sečnji zaradi žuželk povzročajo smrekovi in jelovi podlubniki. Na drugem mestu pomembnosti so spremenljivke, ki opisujejo talne tipe. To lahko razložimo z zgodovinskim dejstvom, da je smreka bila pospeševana po celem območju Slovenije – tudi na neavtohtonih rastiščih. Eden najpomembnejših rastiščnih dejavnikov so talni tip. To dejstvo, da je ReliefF postavil talne tipe tako visoko v ranžirni vrsti, morda dokazuje, da je predpogoj za izločanje smreke in jelke zaradi podlubnikov na nekem območju prav talni tip, t. j. neustrezno rastišče. Med najpomembnejšimi 20. spremenljivkami v modelu za žuželke sta še količina dušika in fosforja v tleh (Ogris, 2007a).

Raven celotne Slovenije (povzeto po Ogris, 2007)

Rezultati modela za ocenjevanje potencialnih sanitarnih sečenj zaradi žuželk nakazujejo na to, da se bo intenzivnost poškodb zaradi žuželk najbolj povečala v scenariju C, manj v scenariju B in najmanj v scenariju A podnebnih sprememb. V scenariju A je projekcija povečanje povprečnih potencialnih poškodb zaradi žuželk, in sicer za 0,025 % v lesni zalogi na 10 let oz. 3,2 % več poškodb na 10 let glede na povprečni podatek iz referenčnega obdobja 1995–2005. Po scenariju B se bo potencialni sanitarni posek zaradi žuželk povprečno povečeval za 4,1 %, po scenariju C pa za 7,9 % na 10 let glede na referenčno obdobje (Ogris, 2007a).

Zagon modela za ocenjevanje poškodb zaradi žuželk v scenariju A kaže zmanjševanje, pri scenarijih B in C pa večanje potencialno dovzetnih površin za poškodbe zaradi žuželk. Po scenariju C je trend večanja povprečno 150 km^2 na 10 let, izraženo v indeksu povprečnih sprememb potencialnih površin je to 3,1 % na 10 let glede na površino, ki so jo žuželke prizadele v obdobju 1995–2005 () (Ogris, 2007a).

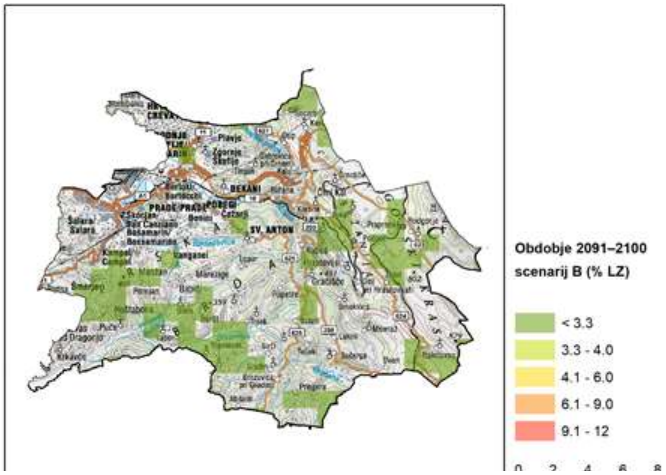
Površina potencialnih sanitarnih sečenj zaradi žuželk se bo predvidoma najbolj povečala v GGO Slovenj Gradec, Tolmin, Nazarje in Postojna. V dveh GGO se bo površina s potencialno sanitarno sečnjo zaradi žuželk verjetno precej zmanjšala, t. j. v GGO Murska Sobota in Sežana. Iz prostorskega prikaza projekcij je mogoče ugotoviti, da se bodo potencialne poškodbe zaradi žuželk povečale na severu države in na splošno se bo verjetno intenzivnost potencialnih poškodb zaradi žuželk premaknila v smeri proti severu (Ogris, 2007a).

Opomba: Izkušnje iz zadnjega obdobje 2012–2018, ko se je zgodilo veliko neravnih nesreč (žledolom 2014, vetrolom 2017, 2018, snegolom), kažejo na drastično povečanje sanitarne sečnje zaradi podlubnikov po teh naravnih nesrečah. Ob predpostavki, da se bo frekvenca naravnih nesreč v obliki žledolomov, vetrolomov in snegolomov povečala, je zgornja ocena ogroženosti gozdov zaradi podlubnikov močno podcenjena, vsaj za 10 krat. Ranljivost in tveganje zaradi podlubnikov se v slednjem primeru drastično poveča.

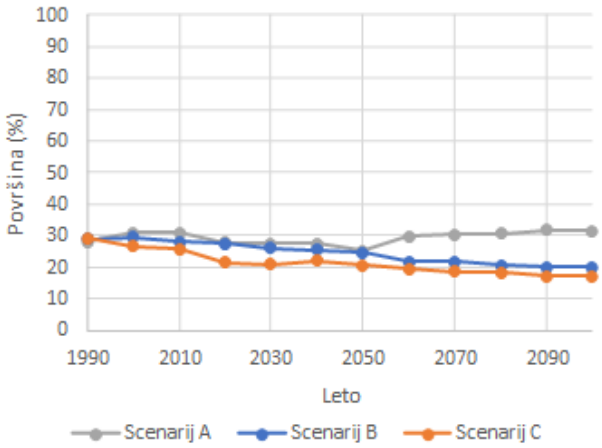
Mestna občina Koper

Model je ocenil relativno malo površin ogroženih zaradi podlubnikov. Po scenariju B in C bi postopoma celo prišlo do zmanjšanja deleža potencialnih površin, kjer bi izvajali sanitarno sečnjo zaradi podlubnikov. Po scenariju A bi delež potencialno ogroženih površin potopoma upadal do 2050 nato pa bi narastel za 6 % do leta 2100. Ocenjujemo, da je zanesljivost napovedi modela za

MOK manjša kot za ostale predele v Sloveniji, kjer je v gozdovih prisotne več smreke. Za zanesljivejšo oceno bi morali razviti nov model, kjer bi ocenjevali predvsem ogroženost črnega bora zaradi podlubnikov pa tudi različnih bolezni, ki se izrazijo v toplejšem in bolj suhem vremenu.



Slika 8.12: Napoved sanitarne sečnje zaradi podlubnikov za scenarij B podnebnih sprememb v obdobju 2091–2100 za MOK (Ogris 2007).



Slika 8.13: Projekcije gibanja potencialnih površin za sanitarno sečnjo zaradi podlubnikov v MOK za tri scenarije podnebnih sprememb za obdobje 1981–2100 (Ogris 2007).

8.3. Priloga 3: Zdravstvo

8.3.1. Priloga 1: Nekateri viri podatkov za kazalnike

Kazalnik	Opis, enota, leto	Vir podatkov
Povprečna starost	SURS, 2019	https://gis.stat.si/#
Vrednost indeksa staranja	SURS, 2019	https://gis.stat.si/#
Delež prebivalcev starih 65 let in več	SURS, 2019	https://gis.stat.si/#
Sosedska povezanost	Delež oseb, ki enostavno dobivajo sosedsko pomoč, kadar jo potrebujejo (NIJZ, 2014)	http://obcine.nijz.si/
Telesni fitness otrok	Delež otrok med 6. in 15. letom starosti v posamezni slovenski občini, ki dosega ustrezno raven gibalne učinkovitosti (NIJZ, 2018)	http://obcine.nijz.si/
Prekomerna prehranjenost otrok	Delež otrok in mladostnikov, ki ima indeks telesne mase nad mejno vrednostjo prekomerne prehranjenosti za ustrezno starost in torej zajame vse preddebele in debele (NIJZ, 2018)	http://obcine.nijz.si/
MKB kakovost pitne vode	Delež prebivalcev, ki imajo dostop do pitne vode dobre mikrobiološke kakovosti (NIJZ, povprečje 2013-2017)	http://obcine.nijz.si/
Astma pri otrocih in mladostnikih, starih 0 - 19 let	Standardizirana stopnja bolnišničnih obravnav zaradi astnme pri otrocih in mladostnikih 0-19 let/1000 prebivalcev (NIJZ, povprečje 2014 - 2018)	http://obcine.nijz.si/
Prejemniki zdravil zaradi	Delež oseb, ki so v enem letu prejeli vsaj en recept za zdravila	http://obcine.nijz.si/

sladkorne bolezni	za zniževanje sladkorja v krvi, standardizirano na starost (NIJZ, 2018)	
Prejemniki zdravil zaradi povišanega krvnega tlaka	Delež oseb, ki so v enem letu prejeli vsaj en recept za zdravila za zniževanje krvnega tlaka, standardizirano na starost (NIJZ, 2018)	http://obcine.nijz.si/
Srčna kap 35-74 let	Število bolnišničnih obravnav zaradi srčne kapi pri osebah med 35. in 74. letom starosti, standardizirano na starost. V kazalniku niso upoštevane osebe, ki so zaradi srčne kapi umrle pred sprejemom v bolnišnico (NIJZ, povprečje 2014 - 2018).	http://obcine.nijz.si/
Možganska kap 35-84 let	Število bolnišničnih obravnav zaradi možganske kapi, brez smrtnega izida ali s smrtnim izidom, pri osebah med 35. in 84. letom starosti, standardizirano na starost (NIJZ, povprečje 2014 - 2018).	http://obcine.nijz.si/
Prejemniki zdravil zaradi duševnih motenj	Število oseb, ki so znotraj opazovanega koledarskega leta prejele vsaj en recept za zdravilo za zdravljenje duševnih motenj, standardizirano na starost (NIJZ, 2018).	http://obcine.nijz.si/
Pomoč na domu	Kazalnik prikazuje delež uporabnikov pomoči na domu med osebami starimi 65 let in več (NIJZ, 2018).	http://obcine.nijz.si/
Splošna umrljivost	Starostno standardizirana stopnja umrljivosti nas 100 000 prebivalcev, po stalnem bivališču (NIJZ, povprečje 2014 - 2018)	http://obcine.nijz.si/
Umrljivost zaradi bolezni srca in ožilja	Starostno standardizirana stopnja za prebivalce v starosti do 75 let	http://obcine.nijz.si/

	na 100 000 prebivalcev 0-74 let (NIJZ, povprečje 2014 - 2018).	
Stopnja tveganja socialne izključenosti (pod. Za stat regije)	SURS, 2018	https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/10_Dem_soc/10_Dem_soc__08_zivljenjska_raven__08_silc_kazalniki_revsc__30_08676_kazaln_podp_strat_EU_2020/0867631S.px/
Stopnja tveganja revščine (pod. Za stat. Regije)	SURS, 2018	https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/10_Dem_soc/10_Dem_soc__08_zivljenjska_raven__08_silc_kazalniki_revsc__30_08676_kazaln_podp_strat_EU_2020/0867636S.px/
Stopnja kriminalitete	št. obsojenih oseb na 1000 prebivalcev (SURS, 2018)	https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/10_Dem_soc/10_Dem_soc__13_kriminalitet a__01_statistika_toz_sodisc__10_13722_obsojene_kazalniki/1372201s.px/
Klopni meningoence falitis (KME)	št primerov/100 000 prebivalcev za obdobje 2015-2019 (povprečno št. prebivalcev v 5 letih), NIJZ, CNB, 2015-2019	NIJZ
Lymska borelioza	št primerov/100 000 prebivalcev za obdobje 2015-2019 (povprečno št. prebivalcev v 5 letih), NIJZ, CNB, 2015-2019	NIJZ
Stopnja delovne aktivnosti (%)	Delež delovno aktivnih prebivalcev (tj. zaposlenih ali samozaposlenih) od delovno sposobnih prebivalcev (tj. prebivalci, starimi 15–64 let), SURS, 2018	https://gis.stat.si/#
Povprečna mesečna plača	Povprečna mesečna neto plača na zaposleno osebo (EUR), SURS, 2018	https://gis.stat.si/#

8.3.2. Relativno tveganje (RT) za število hospitalizacij med vročinskomi valovi, 95% interval zaupanja (IZ) in povečano/zmanjšano število hospitalizacij po diagnozah, spolu, in starostnih skupinah za obdobje 1999-2008 in 2009-2018, v Upravni Enoti KOPER

Preglednica 46: Relativno tveganje (RT) za število hospitalizacij med vročinskomi valovi, 95% interval zaupanja (IZ) in povečano/zmanjšano število hospitalizacij po diagnozah, spolu, in starostnih skupinah za obdobje 1999-2008 in 2009-2018, v Upravni Enoti KOPER

UE KOPER	1999 - 2008						2009 - 2018					
vzrok hospitalizacije (MKB-10)	vv	brez vv	RR (95% IZ)	povečano št. hospitalizacij	v%	vv	brez vv	RR (95% IZ)	povečano št. hospitalizacij	v%
VSI, vsi vzroki (A00-T98)	6415	7500	0.85 (0.82-0.89)	-1085	-15%	8552	9870	0.86 (0.83-0.89)	-1318	-14%
M, vsi vzroki (A00-T98)	2928	3476	0.84 (0.79-0.89)	-552	-16%	3888	4394	0.88 (0.83-0.93)	-506	-12%
Ž, vsi vzroki (A00-T98)	3491	4024	0.86 (0.82-0.91)	-533	-14%	4664	5476	0.85 (0.81-0.89)	-812	-15%
0-18 let, vsi vzroki (A00-T98)	889	951	0.93 (0.89-1.04)	-62	-7%	1098	1340	0.83 (0.75-0.92)	-216	-17%
19-74 let, vsi vzroki (A00-T98)	4595	5211	0.84 (0.80-0.88)	-616	-16%	5573	6480	0.86 (0.82-0.89)	-907	-14%
75+ let, vsi vzroki (A00-T98)	1131	1338	0.84 (0.76-0.93)	-207	-16%	1881	2050	0.91 (0.85-0.99)	-169	-8%
VSI, bolezni dihal (J00-J99)	365	525	0.69 (0.59-0.81)	-160	-31%	547	785	0.69 (0.61-0.79)	-238	-31%
M, bolezni dihal (J00-J99)	231	332	0.69 (0.56-0.84)	-101	-31%	324	449	0.72 (0.60-0.85	-125	-28%
Ž, vsi bolezni dihal (J00-J99)	134	193	0.69 (0.53-0.9)	-59	-31%	223	336	0.66 (0.54-0.81)	-113	-34%
0-18 let, bolezni dihal (J00-J99)	110	161	0.68 (0.51-0.91)	-51	-32%	160	303	0.52 (0.42-0.65)	-143	-48%
19-74 let, bolezni dihal (J00-J99)	155	245	0.63 (0.49-0.80)	-90	-37%	224	316	0.70 (0.57-0.86)	-92	-30%
75+ let, bolezni dihal (J00-J99)	100	119	0.84 (0.60-1.15)	-19	-16%	163	166	0.98 (0.75-1.27)	-3	-2%
VSI, bolezni obtočil (I00-I99)	814	970	0.83 (0.74-0.93)	-156	-17%	1173	1405	0.83 (0.76-0.91)	-232	-17%
M, bolezni obtočil (I00-I99)	488	567	0.86 (0.74-0.99)	-79	-14%	682	767	0.88 (0.78-1)	-85	-12%
Ž, vsi bolezni obtočil (I00-I99)	326	403	0.80 (0.67-0.96)	-77	-20%	491	638	0.76 (0.66-0.88)	-147	-24%
0-18 let, bolezni obtočil (I00-I99)										
19-74 let, bolezni obtočil (I00-I99)	507	609	0.83 (0.72-0.95)	-102	-17%	712	855	0.83 (0.73-0.93)	-143	-17%
75+ let, bolezni obtočil (I00-I99)	297	353	0.84 (0.69-1.01)	-56	-16%	452	539	0.83 (0.72-0.97)	-87	-17%

Legenda: - statistično značilna protektivna povezanost za zmanjšano število hospitalizacij v času vročinskih valov

- statistično neznačilna nepovezanost vročinskih valov s številom hospitalizacij