

# TRAJNOSTNI ENERGETSKO-PODNEBNI NAČRT GORENJSKE

Za: BSC, poslovno podporni center, d.o.o., Kranj, Regionalna razvojna agencija Gorenjske

Izdovalec: ENVIRODUAL, trajnostno okoljsko in energetska upravljanje, raziskave in izobraževanje, d.o.o.

Št. projekta: 036/2018

Datum izdelave: december 2018

Naziv projekta:

TRAJNOSTNI ENERGETSKO-PODNEBNI NAČRT GORENJSKE  
II.DEL- PODNEBNI DEL

Naročnik:



Poslovno podporni center Kranj  
Regionalna razvojna agencija Gorenjske

BSC, Poslovno podporni center, d.o.o., Kranj, Regionalna razvojna  
agencija Gorenjske  
Cesta Staneta Žagarja 37, 4000 Kranj

Odgovorna oseba:  
Rok Šimenc, direktor

Predstavniki naročnika:  
Roko Padovac, vodja projektov

Izdelovalec:



envirodual.com

Envirodual, trajnostno okoljsko in energetska upravljanje, raziskave in  
izobraževanje, d.o.o.  
Tepanje 28 D, 3210 Slovenske Konjice

Št. projekta

038/2016

Datum izdelave:

december 2018

Vodja projekta:

Katarina Pogačnik, mag. varstva okolja in naravnih virov

Sodelavci na projektu:

Danijela Strle, mag. geog.  
Domen Svetlin, dipl. inž. kraj. arh.  
Necj Sirk, univ. dipl. inž. stroj.  
Tilen Kosi, dipl. zn; podipl. mag. ekon. in posl. ved  
izr. prof. dr. Matej Ogrin – sodelovanje pri področje prometa  
Matjaž Harmel, univ. dipl. inž. gozd., Aleksandra Krajnc, univ. dipl. geog.  
Jurij Stritih, Jernej Stritih, univ. dipl. inž. gozd. – področje gozdarstva  
doc. dr. Dejan Cigale – sodelovanje pri področju turizma

## KAZALO VSEBINE

1.	UVOD .....	8
2.	POJASNILA KLJUČNIH POJMOV .....	10
3.	OSNOVNE PODNEBNE ZNAČILNOSTI GORENJSKE .....	12
4.	TRENDI PODNEBNIH SPREMEMB NA GORENJSKEM .....	15
4.1	OPIS IZBRANIH METEOROLOŠKIH POSTAJ .....	15
4.2	POVPREČNA LETNA TEMPERATURA IN TEMPERATURNI EKSTREMI .....	18
4.3.	Vročinski valovi in vroči dnevi .....	20
4.4.	Mrzla obdobja in mrzli dnevi .....	21
4.5.	PADAVINE.....	23
4.6.	NEVIHTE, NEURJA S TOČO IN DNEVI S PADAVINAMI NAD 20 MM IN NAD 50 MM .....	25
4.7.	REFERENČNA EVAPOTRANSPIRACIJA.....	28
4.8.	VODNI PRIMANJKLJAJ .....	29
4.9.	MAKSIMALNI PRETOKI IN POPLAVE .....	31
5.	PRIČAKOVANE PODNEBNE SPREMEMBE .....	32
4.1.	POVPREČNA LETNA TEMPERATURA IN EKSTREMI.....	32
4.2.	VROČINSKI VALOVI IN VROČI DNEVI .....	37
4.3.	MRZLA OBDOBJA IN MRZLI DNEVI .....	38
4.4.	PADAVINE.....	38
4.5.	NEVIHTE, NEURJA S TOČO IN DNEVI S PADAVINAMI NAD 20 MM IN NAD 50 MM .....	40
4.6.	REFERENČNA EVAPOTRANSPIRACIJA.....	40
4.7.	MAKSIMALNI PRETOKI IN POPLAVE .....	42
4.8.	VODNI PRIMANJKLJAJ .....	42
5.	OCENA RANLJIVOSTI IN TVEGANJ ZA IZBRANE SEKTORJE .....	44
5.1.	METODOLOGIJA RANLJIVOST .....	45
5.1.1.	RANLJIVOST.....	45
5.1.1.1.	Izpostavljenost.....	45
5.1.1.2.	Občutljivost.....	46
5.1.1.3.	Potencialni vplivi.....	46
5.1.1.4.	Sposobnost prilagajanja.....	47
5.2.	METODOLOGIJA TVEGANJA .....	48
5.2.1.	TVEGANJE.....	48
5.2.1.1.	Ranljivost .....	49

5.2.1.2.	Izpostavljenost .....	49
6.	SEKTOR PROMET .....	50
6.1.	Ocena potencialnih vplivov .....	55
6.2.	Ocena sposobnosti prilagajanja .....	84
6.3.	Ocena ranljivosti .....	91
6.4.	Ocena tveganja .....	103
7.	SEKTOR TURIZEM.....	108
7.1.	Ocena potencialnih vplivov .....	111
7.1.1.	Turistični klimatski indeks (TCI).....	122
7.2.	Ocena sposobnosti prilagajanja .....	132
7.3.	Ocena ranljivosti .....	141
7.4.	Ocena tveganja .....	145
8.	SEKTOR GOZDARSTVO .....	153
8.1.	Ocena občutljivosti .....	153
8.2.	Izpostavljenost podnebnim spremembam .....	156
8.3.	Ocena sposobnosti prilagajanja .....	162
8.4.	Ocena ranljivosti .....	162
8.5.	Ocena tveganj .....	163
9.	VIRI IN LITERATURA .....	166

## PREGLEDNICE

<i>Preglednica 1: Povprečne mesečne, sezonske in letne temperature zraka za Žeje (427 m n. v.), Golnik (500 m n. v.) in Zgornje Jezersko (894 m n. v.) v obdobju 1961–1990.....</i>	<i>13</i>
<i>Preglednica 2: Sprememba maksimuma maksimalnega pretoka za posamezni vodotok glede na scenarij RCP 4.5. ....</i>	<i>42</i>
<i>Preglednica 3: Izbrani družbeno – geografski in prometni kazalniki Gorenjske statistične regije in Slovenije leta 2018 .....</i>	<i>50</i>
<i>Preglednica 4: Najbolj obremenjeni cestni odseki štetja PLDP na Gorenjskem.....</i>	<i>53</i>
<i>Preglednica 5: PLDP na izbranih cestnoprometnih odsekih leta 2009 in 2017.....</i>	<i>54</i>
<i>Preglednica 6: Dolžina [km] in delež cestno prometne infrastrukture, ogrožene zaradi poplav .....</i>	<i>55</i>
<i>Preglednica 7: Dolžina [km] in delež cestno prometne infrastrukture, ogrožene pred pobočnimi procesi .....</i>	<i>60</i>
<i>Preglednica 8: Dolžina [m] in delež železniške prometne infrastrukture, ogrožene pred poplavami.....</i>	<i>65</i>
<i>Preglednica 9: Dolžina [km] in delež železniške prometne infrastrukture, ogrožene pred pobočnimi procesi.....</i>	<i>67</i>
<i>Preglednica 10: Osnovni kazalniki letalskega prometa na Letališču Jožeta Pučnika Ljubljana .....</i>	<i>70</i>
<i>Preglednica 11: Ocena potencialnih vplivov cestnega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = vpliva ni ali je nepomemben in 5 = vpliv je zelo velik).....</i>	<i>74</i>
<i>Preglednica 12: Ocena potencialnih vplivov železniškega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = vpliva ni ali je nepomemben in 5 = vpliv je zelo velik) .....</i>	<i>80</i>
<i>Preglednica 13: Ocena potencialnih vplivov letalskega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = vpliva ni ali je nepomemben in 5 = vpliv je zelo velik).....</i>	<i>83</i>
<i>Preglednica 14: Ocena sposobnosti prilagajanja cestnega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = sposobnost prilagajanja je odlična in 5 = sposobnost prilagajanja ne obstaja) .....</i>	<i>84</i>



<i>Preglednica 15: Ocena sposobnosti prilagajanja železniškega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = sposobnost prilagajanja je odlična in 5 = sposobnost prilagajanja ne obstaja).....</i>	<i>88</i>
<i>Preglednica 16: Ocena sposobnosti prilagajanja letalskega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = sposobnost prilagajanja je odlična in 5 = sposobnost prilagajanja ne obstaja).....</i>	<i>90</i>
<i>Preglednica 17: Ocena ranljivosti cestnega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = je ni in 5 = zelo velika) ...</i>	<i>91</i>
<i>Preglednica 18: Ocena ranljivosti železniškega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = je ni in 5 = je zelo velika).....</i>	<i>95</i>
<i>Preglednica 19: Ocena ranljivosti letalskega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = je ni in 5 = je zelo velika) .....</i>	<i>98</i>
<i>Preglednica 20: Odstotek ogroženih cestnoprometnih odsekov z vidika poplav in pobočnih procesov ter PLDP na posameznem odseku.....</i>	<i>100</i>
<i>Preglednica 21: Merila ocenjevanja ogroženosti z vidika PLDP in % ogroženih cestnoprometnih odsekov zaradi poplav in pobočnih procesov.....</i>	<i>100</i>
<i>Preglednica 22: Ocena ranljivosti posameznega cestno prometnega odseka zaradi poplav in pobočnih procesov (ocenjevanje ogroženosti je 5 stopenjsko: 1 = ni ogroženo in 5 = zelo velika ogroženost).....</i>	<i>101</i>
<i>Preglednica 23: Ocena ogroženosti posameznega železniškega odseka zaradi poplav in pobočnih procesov (ocenjevanje ogroženosti je 5 stopenjsko: 1 = ni ogroženo in 5 = zelo velika ogroženost).....</i>	<i>102</i>
<i>Preglednica 24: Ocena potencialnih sprememb izpostavljenosti in ocena tveganja za cestni promet (ocenjevanje je petstopenjsko).....</i>	<i>104</i>
<i>Preglednica 25: Ocena potencialnih sprememb izpostavljenosti in ocena tveganja za železniški promet (ocenjevanje je petstopenjsko).....</i>	<i>106</i>
<i>Preglednica 26: Ocena potencialnih sprememb izpostavljenosti in ocena tveganja za letalski promet (ocenjevanje je petstopenjsko).....</i>	<i>107</i>
<i>Preglednica 27: Prenositve in prihodi turistov po občinah za leto 2018 .....</i>	<i>108</i>
<i>Preglednica 28: Delež prihodov turistov po mesecih, po občinah za leto 2018.....</i>	<i>109</i>
<i>Preglednica 29: Ocena potencialnih vplivov na zimski turizem .....</i>	<i>112</i>
<i>Preglednica 30: Turistične kapacitete po občinah in nadmorska višina občinskega središča .....</i>	<i>115</i>
<i>Preglednica 31: Nadmorska višina gorenjskih smučišč .....</i>	<i>116</i>
<i>Preglednica 32: Možnost obratovanja smučišča glede na dvig zanesljivosti snežne odeje. Pika predstavlja zanesljivost snežne odeje na celotnem območju smučišča ob dvigu snežne meje pozimi na določeno nadmorsko višino .....</i>	<i>116</i>
<i>Preglednica 33: Ocena potencialnih vplivov na poletni turizem .....</i>	<i>119</i>
<i>Preglednica 34: Delež površine zavarovanih območij in Nature 2000 .....</i>	<i>126</i>
<i>Preglednica 35: Površine opozorilnih območij erozije .....</i>	<i>128</i>
<i>Preglednica 36: Površina poplavljenih območij.....</i>	<i>128</i>
<i>Preglednica 37: Ocena sposobnosti prilagajanja zimskega turizma .....</i>	<i>132</i>
<i>Preglednica 38: Ocena sposobnosti prilagajanja poletnega turizma.....</i>	<i>136</i>
<i>Preglednica 39: Ranljivost zimskega turizma.....</i>	<i>141</i>
<i>Preglednica 40: Ranljivost poletnega turizma.....</i>	<i>143</i>
<i>Preglednica 41: Ocena potencialnih sprememb izpostavljenosti in ocena tveganja za zimski turizem (ocenjevanje je petstopenjsko).....</i>	<i>146</i>
<i>Preglednica 42: Ocena potencialnih sprememb izpostavljenosti in ocena tveganja za poletni turizem (ocenjevanje je petstopenjsko).....</i>	<i>149</i>
<i>Preglednica 43: Opredelitev območij večje/manjše občutljivosti gozdov .....</i>	<i>153</i>
<i>Preglednica 44: Opredelitev točkovanja ranljivosti.....</i>	<i>155</i>
<i>Preglednica 45: Ocena tveganj za gozdove in gozdarstvo .....</i>	<i>163</i>

## GRAFIKONI

Grafikon 1: Klimogram Rateče, za obdobje 1981 – 2010. ....	15
Grafikon 2: Klimogram Letališče J. P. Ljubljana, za obdobje 1981–2010 .....	16
Grafikon 3: Potek srednje letne temperature (°C) z linearnim trendom na postaji ARSO Rateče, v obdobju 1981-2010. ....	18
Grafikon 4: Potek srednje letne temperature (°C) z linearnim trendom na postaji ARSO Letališče j. P. Ljubljana, v obdobju 1981-2010. ....	18
Grafikon 5: Število vročih dni (levo) in vročinskih valov (desno) po letih, za območje Rateč. ....	20
Grafikon 6: Število vročih dni (levo) in vročinskih valov (desno) po letih, za območje letališča J. P. Ljubljana.....	20
Grafikon 7: Število mrzlih dni (levo) in število mrzlih obdobjij (desno) po letih, za območje Rateč.....	22
Grafikon 8: Število mrzlih dni po letih, za območje Letališča J. P. Ljubljana.....	22
Grafikon 9: Število mrzlih obdobjij po letih, za območje Letališča J. P. Ljubljana.....	22
Grafikon 10: Letna količina padavin po letih, za območje Rateč.....	23
Grafikon 11: Letna količina padavin po letih, za območje Letališča J. P. Ljubljana. ....	24
Grafikon 12: Število neviht v posameznem letu obravnavanega obdobja (levo) in povprečno število neviht v posameznem mesecu (desno), v Ratečah. ....	25
Grafikon 13: Število neviht v posameznem letu obravnavanega obdobja (levo) in povprečno število neviht v posameznem mesecu (desno), na območju letališča J. P. Ljubljana.....	25
Grafikon 14: Število neurij s točo v posameznem letu, na območju Rateč.....	26
Grafikon 15: Število neurij s točo v posameznem letu, na območju Letališča J. P. Ljubljana. ....	26
Grafikon 16: Število dni s padavinami nad 20 mm v posameznem letu, na območju Rateč. ....	27
Grafikon 17: Število dni s padavinami nad 20 mm v posameznem letu, na območju Letališča J. P. Ljubljana. ....	27
Grafikon 18: Število dni s padavinami nad 50 mm v posameznem letu, na območju Rateč. ....	27
Grafikon 19: Število dni s padavinami nad 50 mm v posameznem letu, na območju Letališča J. P. Ljubljana. ....	27
Grafikon 20: Letna referenčna evapotranspiracija po letih, za območje Rateč. ....	28
Grafikon 21: Letna referenčna evapotranspiracija po letih, za območje Letališča J. P. Ljubljana. ....	29
Grafikon 22: Število mesecev v letu, ko je bila mesečna referenčna evapotranspiracija večja od mesečne količine padavin, za območje Rateč. ....	30
Grafikon 23: Število mesecev v letu, ko je bila mesečna referenčna evapotranspiracija večja od mesečne količine padavin, za območje Letališča J. P. Ljubljana.....	30
Grafikon 24: Maksimalni letni pretok reke Sore po letih, na vodomerni postaji SUHA I. ....	31
Grafikon 25: Sprememba povprečne mesečne temperature po mesecih glede na podnebno projekcijo RCP 4.5 za območje Rateč (levo) in Letališča J. P. Ljubljana (desno).....	32
Grafikon 26: Sprememba mesečne absolutne maksimalne in absolutne minimalne temperature, za območje Rateč. ....	33
Grafikon 27: Sprememba mesečne absolutne maksimalne in absolutne minimalne temperature, za območje Letališča J. P. Ljubljana.....	34
Grafikon 28: Sprememba mesečne količine padavin na območju Rateč (levo) in letališča J. P. Ljubljana (desno). ....	39
Grafikon 29: Sprememba mesečne referenčne evapotranspiracije na območju Rateč (levo) in letališča J. P. Ljubljana (desno), glede na scenarij RCP 4.5. ....	41
Grafikon 30: Pričakovana razlika med količino padavin in referenčno evapotranspiracijo glede na scenarij RCP 4.5 za območje Rateč (levo) in Letališče J. P. Ljubljana (desno). ....	43
Grafikon 31: Delež prenočitev v zimski in poletni sezoni po občinah za leto 2018.....	110
Grafikon 32: Delež prenočitev po mesecih v letu 2018. Občini Žiri in Šenčur v grafikon nista vključeni, saj ni na voljo podatkov za vse mesece. ....	118
Grafikon 33: Letni potek turističnega klimatskega indeksa za meteorološko postajo Letališče J. P. Ljubljana v referenčnem obdobju 1981-2010.....	123
Grafikon 34: Letni potek turističnega klimatskega indeksa za meteorološko postajo Rateče v referenčnem obdobju 1981-2010 .....	123

## KARTE

<i>Karta 1: Lokacija meteorološke postaje ARSO Rateče in ARSO Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana .....</i>	<i>17</i>
<i>Karta 2: Povprečna letna temperatura v gorenjski statistični regiji, za obdobje 1981 – 2010.....</i>	<i>19</i>
<i>Karta 3: Povprečna letna količina padavin v gorenjski statistični regiji. ....</i>	<i>24</i>
<i>Karta 4: Povprečna letna temperatura zraka v gorenjski statistični regiji leta 2040 po scenariju RCP 4.5, glede na povprečje 1981–2010.....</i>	<i>33</i>
<i>Karta 5: Sprememba povprečne absolutne maksimalne temperature zraka do leta 2040, glede na podnebni scenarij RCP 4.5.....</i>	<i>35</i>
<i>Karta 6: Sprememba povprečne absolutne minimalne temperature zraka do leta 2040, glede na podnebni scenarij RCP 4.5.....</i>	<i>36</i>
<i>Karta 7: Pričakovana sprememba pojava vročinskih valov glede na scenarij RCP 4.5 za območje gorenjske statistične regije.....</i>	<i>37</i>
<i>Karta 8: Napovedana sprememba povprečne letne količine padavin, glede na podnebni scenarij RCP 4.5, za območje gorenjske statistične regije.....</i>	<i>39</i>
<i>Karta 9: PLDP števecv prometa na prometnih odsekih v Gorenjski statistični regiji .....</i>	<i>54</i>
<i>Karta 10: Cestnoprometni odseki štetja prometa: Priključek Naklo – Podtabor, Golnik – Kokrica in Spodnje Jezersko – Preddvor, ter ostali cestno prometni odseki, poplavljeni ob pogostih poplavih .....</i>	<i>56</i>
<i>Karta 11: Cestnoprometna odseka: MP Rateče – Rateče in Rateče – Planica, delno poplavljeni ob pogostih poplavih.....</i>	<i>56</i>
<i>Karta 12: Cestnoprometni odseki: Pristava – Soteska, Bohinjska Bistrica – Jezero, Jezero – Zlatorog in Jezero – Jereka ter ostali cestnoprometni odseki, poplavljeni ob pogostih poplavih.....</i>	<i>57</i>
<i>Karta 13: Cestnoprometni odseki: Gozd Martuljek – Mojstrana – Dovje, Zgornja Radovna – Dovje, Kraje – Hrušica in Hrušica – Plavž ter ostali cestno prometni odseki, poplavljeni ob zelo redkih poplavih .....</i>	<i>58</i>
<i>Karta 14: Cestnoprometni odseki: MP Ljubelj – Bistrica (Tržič), Bistrica (Tržič) – Zvirče, Tržič – Golnik in Golnik – Kokrica ter ostali cestno prometni odseki, poplavljeni ob zelo redkih poplavih .....</i>	<i>58</i>
<i>Karta 15: Cestno prometni odseki: Češnjica – Škofja Loka, Zali Log – Češnjica, Podrošt – Zali Log in Rudno – Češnjica ter ostali cestno prometni odseki, poplavljeni ob zelo redkih poplavih .....</i>	<i>59</i>
<i>Karta 16: Cestno prometna odseka: Škofja Loka – Gorenja vas in Gorenja vas – Trebija ter ostali cestno prometni odseki, poplavljeni ob zelo redkih poplavih.....</i>	<i>59</i>
<i>Karta 17: Cestno prometna infrastruktura na Gorenjskem, ki je na območju vpliva in pomembnejšega vpliva erozije.....</i>	<i>61</i>
<i>Karta 18: Pomembnejši cestno prometni odseki, ogroženi zaradi pomembnejšega vpliva erozije: Bled – Pristava, Gorje – Bled, Pristava – Soteska in Javornik – Gorje .....</i>	<i>62</i>
<i>Karta 19: Pomembnejši cestno prometni odseki, ogroženi zaradi pomembnejšega vpliva erozije: Češnjica – Škofja Loka in Škofja Loka – Gorenja vas .....</i>	<i>62</i>
<i>Karta 20: Pomembnejši cestno prometni odseki, ogroženi zaradi pomembnejšega vpliva erozije: MP Ljubelj – Bistrica (Tržič).....</i>	<i>63</i>
<i>Karta 21: Železniška infrastruktura na Gorenjskem .....</i>	<i>64</i>
<i>Karta 22: Odseki železniške infrastrukture v smeri od Bohinjske Bistrice do Bohinjske Bele, poplavljeni ob pogostih poplavih.....</i>	<i>65</i>
<i>Karta 23: Odseki železniške infrastrukture v smeri od Bohinjske Bistrice do Bohinjske Bele, poplavljeni ob zelo redkih poplavih.....</i>	<i>66</i>
<i>Karta 24: Odsek železniške infrastrukture pri Podbrezjah, poplavljen ob zelo redkih poplavih .....</i>	<i>66</i>
<i>Karta 25: Odsek železniške infrastrukture v Jesenicah, poplavljen ob zelo redkih poplavih .....</i>	<i>67</i>
<i>Karta 26: Odseki železniške infrastrukture v Bohinjski Bistrici in naprej proti Bohinjski Beli ter ob Blejskem jezeru, ki so pod vplivom pobočnih procesov.....</i>	<i>68</i>
<i>Karta 27: Odseki železniške infrastrukture v Jesenicah in Hrušici, ki so pod vplivom pobočnih procesov .....</i>	<i>68</i>
<i>Karta 28: Cestna in železniška infrastruktura, ogrožena ob zelo redkih poplavih.....</i>	<i>69</i>
<i>Karta 29: Cestna in železniška infrastruktura, ogrožena zaradi pobočnih procesov.....</i>	<i>70</i>
<i>Karta 30: Izbrani cestnoprometni odseki poskusa ugotavljanja ogroženosti.....</i>	<i>99</i>
<i>Karta 31: Železniška odseka poskusa ugotavljanja ogroženosti zaradi poplav in pobočnih procesov .....</i>	<i>102</i>

<i>Karta 32: Linearni trend kazalnika skupne višine novega snega (levo) in povprečne višine snežne odeje (desno) čez vse leto v obdobju 1961–2011. Večji krogci predstavljajo statistično značilen trend.</i>	117
<i>Karta 33: Zavarovana območja</i>	125
<i>Karta 34: Območja Natura 2000</i>	125
<i>Karta 35: Plazljiva območja</i>	127
<i>Karta 36: Karta erozijskih območij</i>	127
<i>Karta 37: Karta območij pogostih, redkih in zelo redkih poplav</i>	128
<i>Karta 38: Podrobnejša karta prikaza erozijskih in poplavnih območij na območju Bohinja. Vir podatkov: ARSO, GURS, DRSV, OpenStreetMap, 2019</i>	129
<i>Karta 39: Podrobnejša karta prikaza erozijskih in poplavnih območij na območju Bleda. Vir podatkov: ARSO, GURS, DRSV, OpenStreetMap, 2019</i>	129
<i>Karta 40: Podrobnejša karta prikaza erozijskih in poplavnih območij na območju Rateč in Kranjske Gore. Vir podatkov: ARSO, GURS, DRSV, OpenStreetMap, 2019</i>	130
<i>Karta 41: Podrobnejša karta prikaza erozijskih in poplavnih območij na območju Jezerskega. Vir podatkov: ARSO, GURS, DRSV, OpenStreetMap, 2019</i>	130
<i>Karta 42: Občutljivost gozdov</i>	156
<i>Karta 43: Izpostavljenost gozdov leta 2017</i>	158
<i>Karta 44: Izpostavljenost gozdov leta 2040</i>	159
<i>Karta 45: Ogroženost gozdov leta 2017</i>	160
<i>Karta 46: Ogroženost gozdov leta 2040</i>	161

## SLIKE

<i>Slika 1: Okvir ocenjevanja ranljivosti</i>	8
<i>Slika 2: Okvir ocenjevanja tveganja</i>	9
<i>Slika 1: Okvir ocenjevanja ranljivosti</i>	44
<i>Slika 2: Okvir ocenjevanja tveganja</i>	48

## 1. UVOD

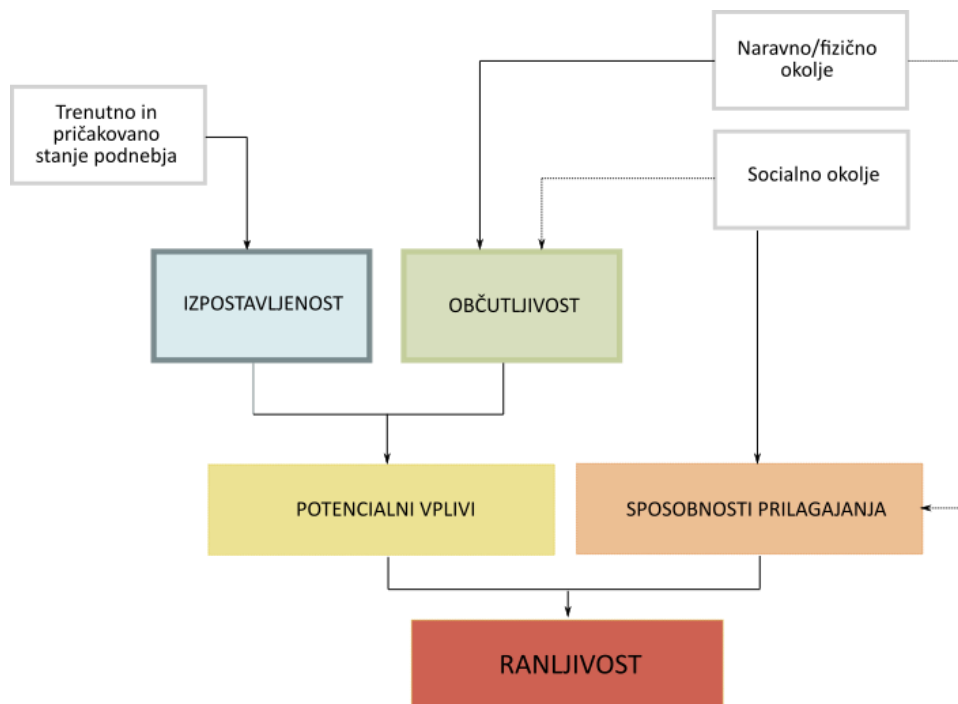
Podnebne spremembe so grožnja človeštvu in že ogrožajo nemoten razvoj blaginje celotnega sveta. Po podatkih Medvladnega odbora za podnebne spremembe (IPCC) človek prevladujoče prispeva k opaznim spremembam podnebja, k segrevanju od sredine 20. stoletja. Človekov vpliv na podnebni sistem je jasen, antropogene emisije toplogrednih plinov, ki pomembno prispevajo k spremembam, pa so največje v zgodovini. Atmosfera in oceani so se segreti, količine snega in ledu so se zmanjšale, gladina morja je narasla. IPCC v petem poročilu o podnebnih spremembah navaja, da je bilo obdobje od 1983 do 2012 najtoplejše 30 letno obdobje v zadnjih 1400 letih na severni polobli. Trend globalne povprečne temperature kaže na zvišanje za 0,9 °C. Človek prav tako pomembno vpliva pri pojavljanju ekstremnih vremenskih dogodkov, kot na primer: zmanjšanje ekstremov nizkih temperatur, povečanje ekstremov visokih temperatur in naraščanje števila dogodkov z intenzivnimi padavinami.

Pokrajinska raznolikost Slovenije, ki je posledica lege na stiku srednje Evrope, Alp in Mediterana, prispeva k lokalnim podnebnim razlikam. Vpliv podnebnih sprememb je tako lahko precej lokaliziran in specifičen za posamezno lokacijo. Velja pa, da bodo glede na trenutne trende spremembe največje v alpskem svetu.

Trajnostni energetsko podnebni načrt Gorenjske, ki predstavlja podnebni del vključuje naslednje vsebinske sklope:

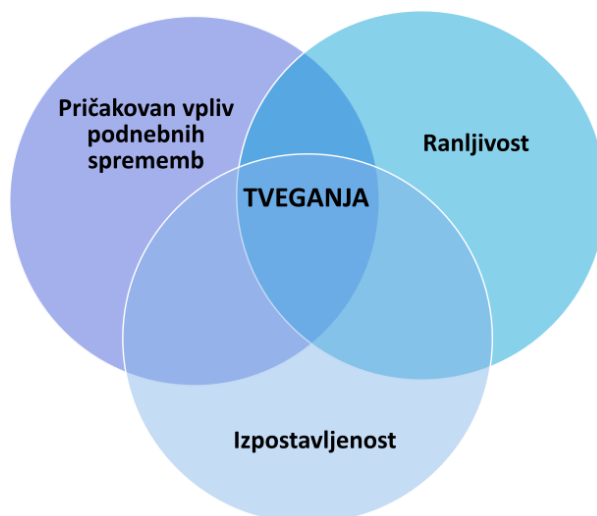
- PRIKAZ TRENDOV PODNEBNIH SPREMEMB NA GORENJSKEM
- PRIČAKOVANE PODNEBNE SPREMEMBE IN Z NJIMI POVEZANA TVEGANJA
- OCENA RANLJIVOSTI IN TVEGANJ ZA IZBRANE SEKTORJE (promet, turizem, gozdarstvo)

Ocena ranljivosti za izbrane sektorje: promet, turizem, gozdarstvo je bila izdelana na podlagi spodaj prikazane metodologije v okviru Konvencije županov za podnebne spremembe in energijo.



Slika 1: Okvir ocenjevanja ranljivosti

Ocena tveganj za izbrane sektorje: promet, turizem, gozdarstvo je bila izdelana na podlagi spodaj prikazane metodologije v okviru Konvencije županov za podnebne spremembe in energijo.



Slika 2: Okvir ocenjevanja tveganja

## 2. POJASNILA KLJUČNIH POJMOV

### PRIKAZ TRENDOV PODNEBNIH SPREMOMB NA GORENJSKEM

Prikaz trendov z vidika podnebja temelji na podlagi analize klimatoloških podatkov Agencije RS za okolje, za obdobje od leta 1981 do leta 2010. Podatki obravnavanega obdobja so bili s strani ARSO pridobljeni za celotno območje Gorenjske statistične regije, natančnejše analize po letih in mesecih pa so pripravljene za meteorološke postaje Rateče in Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana. Natančnejše analize po letih in mesecih omogočajo spremljanje linearnega trenda posameznih vremenskih pojavov, njihovo intenziteto ter pogostost pojavljanja. Linearni trend je sicer le grob približek tendence podnebnih sprememb v obdobju 1981 – 2010, a ga lahko uporabimo kot preprost kazalnik sprememb v obravnavanem obdobju. Za linearne trende so izdelani tudi testi statistične zanesljivosti (P-vrednost). V kolikor je P-vrednost enaka ali nižja od 0,05 pomeni, da je trend statistično značilen/pomemben. Pri stopnji značilnosti v višini 0,05 lahko zaupamo in verjamemo, da statistično značilne razlike res obstajajo.

### PRIČAKOVANE PODNEBNE SPREMEMBE IN Z NJIMI POVEZANA TVEGANJA

Pričakovano tveganje, temelji na pripravljenih podnebnih scenarijih RCP 4.5. Podnebni scenariji so bili pripravljene na Agenciji RS za okolje. Scenarij RCP 4.5 je stabilizacijski scenarij, ki na podlagi trenutnega stanja velja za zmerno optimističnega ter najbolj verjetnega v naslednjem stoletju. Predvideva postopno zmanjševanje izpustov ter stabilizacijo sevalnega prispevka pri 4.5 W/m<sup>2</sup> do leta 2100.

### OCENA RANLIVOSTI IN TVEGANJ ZA IZBRANE SEKTORJE (promet, turizem, gozdarstvo)

V študiji tveganja, ki je del Trajnostnega okoljsko-podnebnega načrta gorenjske statistične regije, je tveganje definirano kot potencialna nevarnost (tako okoljska kot socialna in ekonomska) zaradi podnebnih sprememb za posamezni obravnavani sektor v regiji. Bolj, kot je sektor ranljiv za podnebne spremembe, večje tveganje podnebne spremembe obravnavanemu sektorju predstavljajo. V študiji tveganja so prikazane analize posameznih vremenskih spremenljivk. Prikazana je analiza trenutnega stanja (analiza referenčnega obdobja 1981–2010) in analiza pričakovanega stanja (analiza podnebnih scenarijev RCP 4.5 za obdobje 2010–2040). Tveganje z vidika pričakovanih podnebnih sprememb predstavlja potencialne nevarnosti izbranim sektorjem, obravnavanim v nadaljevanju dokumenta.

**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.

**SPOSOBNOST PRILAGAJANJA:** Sposobnost prilagajanja je opredeljena kot sposobnost sistema ali sektorja, da se prilagodi podnebnim spremembam, zmanjša morebitno škodo, izkoristi priložnosti oziroma se sooči s posledicami. Je spremenljivka, ki se nanaša na prihodnost - sposobnost prilagajanja spremembam podnebja v prihodnosti, a je oceno sposobnosti prilagajanja mogoče podati le na osnovi poznavanja značilnosti delovanja in odzivanja posameznega sistema ali sektorja danes.

**RANLIVOST:** Ranljivost je sinteza dejavnikov potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja. Je funkcija značaja, velikosti in stopnje podnebnih sprememb ter nihanj, ki jim je sistem izpostavljen, njegove občutljivosti in sposobnosti prilagajanja. Manjši vplivi zaradi podnebnih sprememb pomenijo manjšo

ranljivost posameznega sistema ali sektorja. Sistem ali sektor z večjo sposobnostjo prilagajanja je manj ranljiv kot tisti, katerega sposobnost prilagajanja je manjša.

**TVEGANJA:** Ocena tveganja po petem ocenjevalnem poročilu (2014) izhaja iz analize pričakovanih podnebnih sprememb. Podnebno tveganje predstavlja funkcijo pričakovanih možnih vplivov (ekstremov), ranljivosti sistema in izpostavljenosti sektorja podnebnim dejavnikom. Tveganje je lahko tako kvalitativno kot tudi kvantitativno. Vhodni podatki za ocenjevanje tveganja posameznega sektorja so bile predhodne ocene ranljivosti, pripadajoča analiza sektorja ter analiza podnebnih sprememb.



### 3. OSNOVNE PODNEBNE ZNAČILNOSTI GORENJSKE

V dokumentu je naveden opis osnovnih podnebnih značilnosti. Ta je povzet po članku Splošne podnebne razmere Gorenjske in lokalno podnebje Kamniške Bistrice (Ogrin in sod., 2013).

Splošne podnebne značilnosti Gorenjske izhajajo iz lege v srednjih geografskih širinah na vzhodni strani alpskega loka. Dodatno jih spremeni značilna pokrajinska struktura, kjer obsežna ravnina Ljubljanske kotline kot jedro Gorenjske prehaja v gorska in hribovita območja na njenem obrobju. To se pri podnebjju kaže v dejstvu, da zmerno toplo vlažno podnebje, ki ga ima ravninski in niže ležeči del Gorenjske, postopno prehaja v podnebje nižjega in višjega gorskega sveta (Ogrin D., 1996; Ogrin D. in Plut D., 2009). Nižje ležeči deli Gorenjske imajo predgorsko različico zmernocelinskega podnebja, za katero je značilno, da se povprečna temperatura najhladnejšega meseca ne spusti pod  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , in da so vsi letni časi približno enakomerno namočeni. Zaradi lege v bližini alpsko-dinarske pregrade izstopata velika namočenost in višek padavin v jeseni. Z naraščanjem nadmorske višine pridobiva podnebje gorske poteze s povprečno temperaturo najhladnejšega meseca pod  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , najtoplejšega nad zgornjo gozdno mejo pod  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  in zelo veliko namočenostjo. V zimskem času imajo zaradi pogostih temperaturnih inverzij gorske podnebne poteze tudi gorske doline. Glede Sončevega obsevanja so na Gorenjskem najmanj obsijana gorska območja, ki prejmejo 1600–1700 ur Sončevega obsevanja, kar je za slovenske razmere malo. Nižja in od gora bolj oddaljena območja so bolj obsijana, najbolj pa rahlo vzpeta območja toplotnega pasu na prisojnih pobočjih Karavank in Kamniško-Savinjskih Alp, ki prejmejo blizu 2000 ur.

Temperature zraka na Gorenjskem so povezane z nadmorsko višino in oblikovanostjo reliefa. Povprečna letna temperatura nižjih delov Gorenjske je po podatkih za obdobje 1971–2000 med  $8$  in  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , januarska med  $-2$  in  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , julijska pa med  $18$  in  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V hribovju do višine okoli  $1300\text{ m}$  so temperature nižje za  $2$  do  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , v gorskih območjih pa za  $6$  do  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Tu so povprečne letne temperature večinoma med  $2$  in  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , na najvišjih vrhovih in grebenih med  $0$  in  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , januarske med  $-4$  in  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  in julijske med  $10$  in  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$  (ARSO 2013b).

Posebne temperaturne razmere se oblikujejo na nekoliko vzpetem svetu nad dnem Ljubljanske kotline na prisojnih pobočjih gora in hribovij, ki sega večinoma do nadmorske višine  $500$ – $600\text{ m}$  oziroma ima relativno višino do  $250\text{ m}$ . Imenujemo ga termalni ali toplotni pas. Ker običajno leži nad mejo temperaturne inverzije in jezer hladnega zraka, je toplejši kot niže ležeči predeli, prav tako tudi od više ležečih predelov. Sodi med podnebno najugodnejše predele in je zelo pomemben za poselitev in kmetijstvo. Pri povprečnih temperaturah je za približno  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  toplejši kot enako visoko ležeči predeli s kotlinsko lego, pri povprečnih minimalnih temperaturah pa do  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ob jutrih s prisotno temperaturno inverzijo je običajno toplejši od inverznega pasu pod njim za  $4$  do  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , lahko pa tudi več.

Večje območje toplotnega pasu je na Gorenjskem ob vznožju Karavank in Kamniško-Savinjskih Alp, zasledimo pa ga tudi drugje. Temperaturne razmere v tem pasu lahko ponazorimo s podatki za meteorološko postajo Golnik (n. v.  $500\text{ m}$ ), ki leži ob vznožju Kriške gore.

Primerjava povprečnih mesečnih, sezonskih in letnih temperatur z Žejami na dnu kotline (n. v.  $427\text{ m}$ ) in Zgornjim Jezerskim v hribskem pasu (n. v.  $894\text{ m}$ ) pokaže, da je Golnik v vseh mesecih, sezonah in v letnem povprečju toplejši tako od Žej kakor tudi od Jezerskega. Od Žej je v letnem povprečju toplejši za skoraj eno stopinjo ( $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), pozimi in jeseni za  $1,2$  oziroma  $1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , poleti in spomladi, ko so inverzije manj izrazite in pogoste, pa  $0,4$  oziroma  $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Preglednica 1: Povprečne mesečne, sezonske in letne temperature zraka za Žeje (427 m n. v.), Golnik (500 m n. v.) in Zgornje Jezersko (894 m n. v.) v obdobju 1961–1990

	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
Žeje	-2,1	0	3,7	8,5	13,3	16,5	18,6	17,6	14,3	8,9	3,4	-1
Golnik	-0,9	1,3	4,8	9,2	13,8	16,9	19	18,2	15	10,4	4,5	0,2
Zg. Jezersko	-3,1	-1,6	1,1	5	9,9	13,2	15	14,1	11	6,7	1,7	-2,1
	ZIMA	POM	POL	JES	LETO							
Žeje	-1	8,5	17,6	8,9	8,5							
Golnik	0,2	9,2	18	10	9,4							
Zg. Jezersko	-2,2	5,3	14,1	6,5	5,9							

Vir: Klimatografija Slovenije, temperatura zraka 1961–1990, 1995, str. 43, 134 in 135.

Prostorska razporeditev padavin na Gorenjskem je odvisna predvsem od nadmorske višine in razporeditve gora, pa tudi od bližine gorskih grebenov. Zaradi prevladujočih smeri zračnih tokov, ki prinašajo padavine, in prisilnega dvigovanja zraka ob gorski pregradi Julijskih Alp, Karavank in Kamniško-Savinjskih Alp dobijo več padavin južno do zahodno usmerjena pobočja na višjih nadmorskih višinah, manj pa Ljubljanska kotlina. Namočenost se na splošno manjša od grebenov Julijskih Alp, Karavank in Kamniško-Savinjskih Alp proti jugovzhodnim in južnim delom Gorenjske. V alpskih dolinah pade največ padavin v njihovih zatrepih. Proti nižjim, od grebenov bolj oddaljenim legam količina padavin postopno pada. Po padavinski karti Slovenije za obdobje 1971–2000, kjer so upoštevane korigirane vrednosti (ARSO 2013h), so najbolj namočeni Julijci, kjer pade od 2000 do več kot 3200 mm padavin na leto, zahodne Karavanke in Kamniško-Savinjske Alpe pomenijo drugoten višek namočenosti z do 2600 mm padavin na leto, Ljubljanska kotlina pa jih dobi od 1400 mm na jugovzhodu, do 1800 mm na severozahodu.

Razporeditev padavin na Gorenjskem vsebuje jesenski in poletni višek, pri čemer jesenski prevladuje. Jesenski se navadno pojavi v novembru, poletni pa v juniju. Najmanj padavin je običajno v februarju ali marcu. Proti vzhodu Gorenjske se krepi poletni višek, a jesenski še vedno prevladuje.

Z vidika naravne ogroženosti (poplave, zemeljski plazovi, suša) so bolj kot povprečne vrednosti, ki kažejo na nadpovprečno namočenost Gorenjske v primerjavi s preostalo Slovenijo, pomembna odstopanja od dolgoletnih povprečij. Normalna odstopanja od običajne letne vsote padavin so okoli 15 %, pri mesečnih vsotah v času padavinskega nižka ob koncu zime 50 do 60 %, v času jesenskega viška pa od 60 do 70 %. V skrajnih primerih lahko v posameznih mesecih hladne polovice leta ne pade tako rekoč nič padavin ali le nekaj mm, v topli polovici leta pa do tretjine običajne vsote. Najvišje mesečne količine padavin lahko povprečne vrednosti presežejo za 200 do 300 %, v jesensko-zimskem času pa tudi od 300 do nad 400 %. Po verjetnosti ekstremnih mesečnih padavin izstopa november. Zelo veliko padavin lahko pade tudi v enem dnevu. Po kartah za 50- oziroma 100-letne povratne dobe lahko pade v nižjih in hribovitih predelih Gorenjske v enem dnevu od 100 do 180 mm padavin, v goratih predelih do 240 mm, v Julijskih Alpah tudi nad 300 mm (ARSO 2013d).

V niže ležečih delih Gorenjske je v povprečju od 50 do 75 dni s snežno odejo na leto, v hribovitem med 75 in 100, v goratem med 100 in 150 dni in na najvišjih grebenih več kot 150 dni. Prvi sneg v sezoni lahko zapade, nekoliko višje v septembru, nižje pa v oktobru, zadnji pa v maju. V gorah lahko sneži katerikoli dan v letu. Osrednja snežna meseca sta januar in februar, ko je v nižinah in v nižjem hribovju v povprečju okoli 20 dni s snežno odejo. V niže ležečih predelih snežna odeja ne traja nepretrgoma, nad 2000 m pa lahko sneg obleži od oktobra do maja. Podobno kot za višino padavin tudi za snežno odejo velja, da je zelo variabilna. To še zlasti velja za niže ležeče dele Gorenjske. V posameznih letih lahko sneg obleži le nekaj ali do 10 dni, v bolj hladnih in snežnih zimah pa tudi od 110 do 140 dni. Bolj zanesljiva je snežna odeja v višje ležečih predelih Gorenjske.

Nekaj nad temi vrednostmi so tudi podatki o najvišji višini snežne odeje s povratno dobo 50 let, ki so izračunani s pomočjo izmerjenih podatkov za obdobje 1951–2005. V alpskih dolinah snežna odeja obleži dlje, zelo pogosto pa se tudi prej pojavi in je debelejša kot na istih nadmorskih višinah zunaj dolin. To lahko pripišemo učinkom nižane meje sneženja v dolinah, zadrževanju jezer hladnega zraka, manjši osončenosti in prevetrenosti ter močnejšim padavinam.

## 4. TRENDI PODNEBNIH SPREMENB NA GORENJSKEM

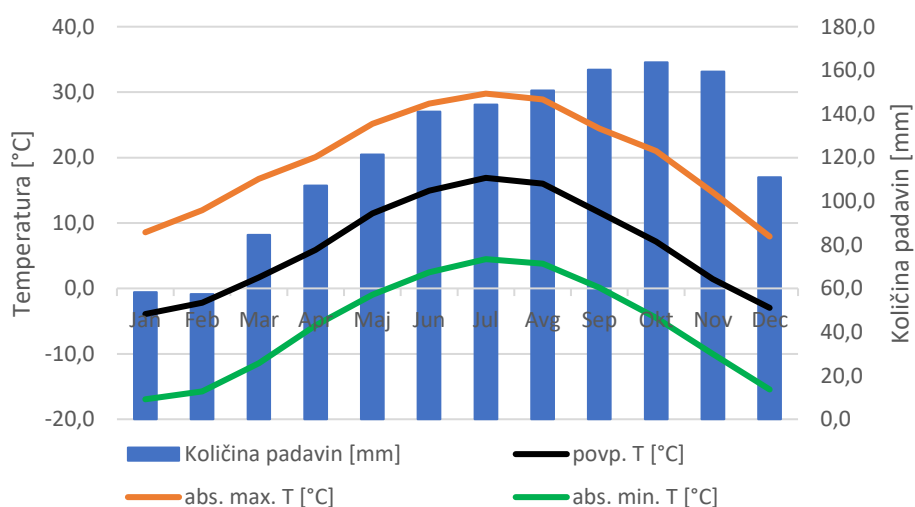
V podrobnejšo analizo podnebnih trendov smo vključili ARSO meteorološki postaji Rateče in Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana, ki imata dovolj dolg niz meritev, hkrati pa predstavljata večji del poseljenega območja Gorenjske statistične regije. Hkrati smo upoštevali tudi rezultate podnebne študije ARSO z naslovom Značilnosti podnebja v Sloveniji (Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961–2011). V zgornjem poglavju smo sicer pokazali, da je podnebje na Gorenjskem precej raznoliko, a z vidika trendov podnebnih sprememb se kaže, da so te podobni v večjem delu regije.

V nadaljevanju so navedeni podnebni trendi na območju gorenjske statistične regije, pri čemer je za izbrane vremenske spremenljivke in pojave navedena tudi primerjava s Slovenijo.

Uporabili smo tudi izsledke obsežnejših podnebnih študij, ki jih je opravila Agencija RS za okolje (ARSO), in sicer gre za študiji Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja in Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961–2011, Značilnosti podnebja v Sloveniji.

### 4.1 OPIS IZBRANIH METEOROLOŠKIH POSTAJ

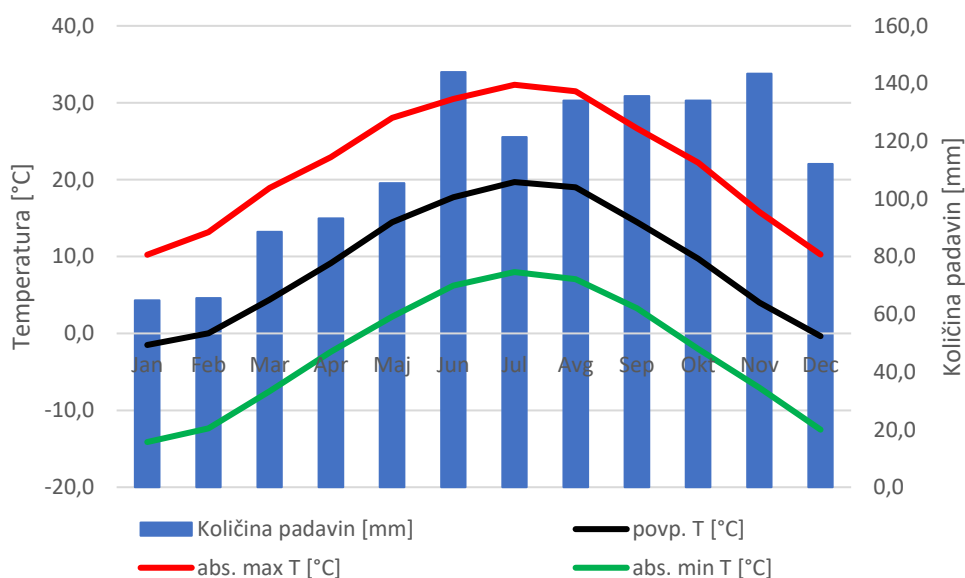
Meteorološka postaja v Ratečah (občina Kranjska Gora) leži na nadmorski višini 864 m. Sodi med tiste postaje ARSO, ki imajo najbolj kakovostne nize podatkov. Nahaja se v zgornjem delu Zgornjesavske doline, v naselju Rateče, ki so zadnje in najvišje ležeče naselje v tej dolini. Od tam se dolina prevesi proti Trbižu oziroma proti Kanalski dolini. Gre za skrajno severozahodno točko slovenskega ozemlja, postaja pa je indikativna za vremenske razmere v alpskih dolinah. Podnebje Rateč uvrščamo z podnebje nižjega gorskega sveta zahodne Slovenije, katerega značilnosti so temperatura najhladnejšega meseca pod  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , temperatura najtoplejšega pa nad  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . (Ogrin, 1996). V obdobju 1981–2010 je bila na postaji ARSO Rateče povprečna letna temperatura  $6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , povprečna letna količina padavin pa  $1.459\text{ mm}$ .



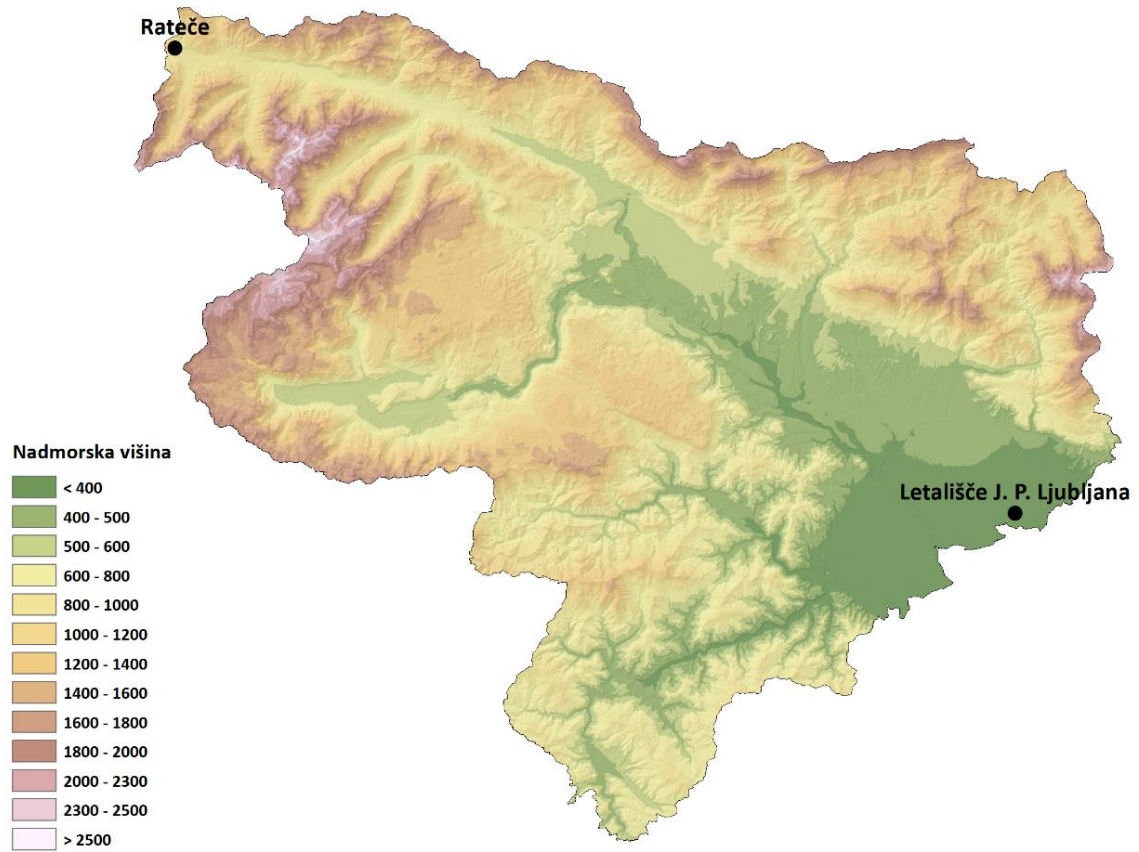
Grafikon 1: Klimogram Rateče, za obdobje 1981 – 2010.

Meteorološka postaja Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana se nahaja na največjem slovenskem letališču in je pokazatelj podnebnih razmer na spodnjem Gorenjskem. Zaradi širitev in rekonstrukcij letališča je postaja nekajkrat menjala svojo lokacijo. Trenutno je postavljena na nadmorski višini 364 m, v bližini naselja Spodnji Brnik (občina Cerklje na Gorenjskem). Leta 1994 so postajo preselili z lokacije z nadmorsko višino 384 m na lokacijo, ki je 20 m nižje (364 m). Nova lokacija predstavlja lokalno jezero hladnega zraka z nižjimi nočnimi in jutranjimi temperaturami. Tako je ta sprememba lokacije na podatkovnih nizih povzročila predvsem padec minimalnih temperatur za več kot 1 °C, čeprav se podnebje v resnici ni ohladilo. Posledično bodo temperaturni podatki iz postaje Letališče J. P. Ljubljana in trendi le teh prikazani v dveh obdobjih: pred spremembo lokacije (1981–1993) in po spremembi (1995–2010). Podatki za leto 1994 v teh primerih niso vključeni.

Letališče J.P. Ljubljana sodi v zmerno celinsko podnebje zahodne in južne Slovenije. Za ta tip velja, da so temperature najhladnejšega meseca med -3 in 0 °C, temperature najtoplejšega meseca med 15 in 20 °C, letna količina padavin pa je med 1300 in 2800 mm. V obdobju 1981–1993 je bila na postaji ARSO Letališče J. P. Ljubljana povprečna letna temperatura 9,1 °C, v obdobju 1995–2010 pa 9,3 °C. Povprečna letna količina padavin v prvem obdobju znaša 1.368 mm in 1.347 mm v drugem obdobju.



Grafikon 2: Klimogram Letališče J. P. Ljubljana, za obdobje 1981–2010



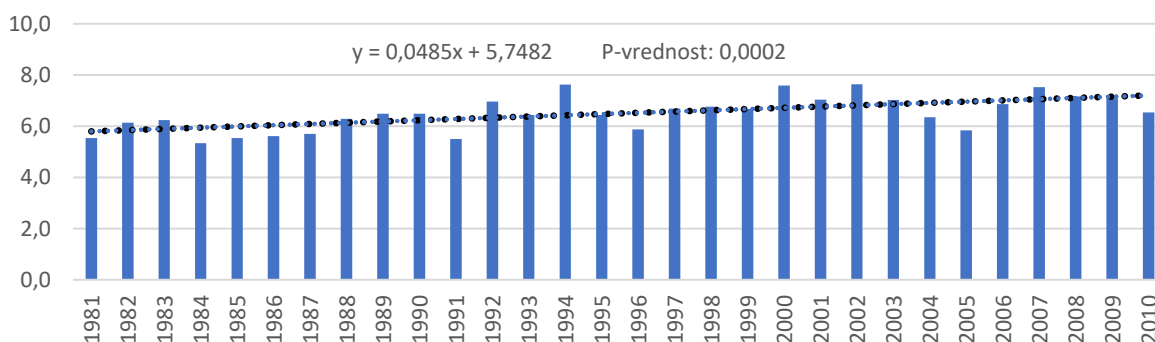
Karta 1: Lokacija meteorološke postaje ARSO Rateče in ARSO Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana  
Kartografija: Envirodual, d.o.o.

## 4.2 POVPREČNA LETNA TEMPERATURA IN TEMPERATURNI EKSTREMI

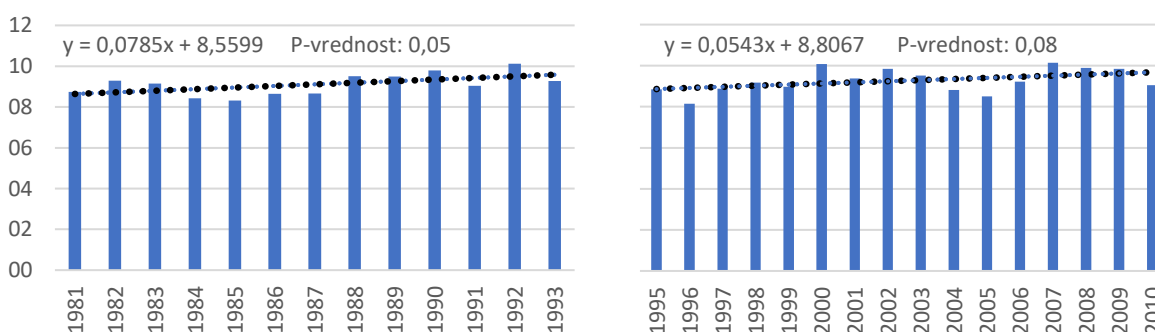
Podatki za obdobje 1981–2010 o povprečni letni temperaturi tako za Rateče kot za Letališče J. P. Ljubljana kažejo na trend njenega višanja. Povprečna letna temperatura obravnavanega obdobja za Rateče znaša 6,5 °C, mesec s povprečno najvišjo temperaturo je julij (16,9 °C), mesec z najnižjo povprečno temperaturo je januar (-3,9 °C). Za Letališče J. P. Ljubljana povprečna letna temperatura za obdobje 1981–1993 znaša 9,1 °C, za obdobje 1995–2010 pa 9,3 °C. Mesec s povprečno najvišjo temperaturo je tako kot v Ratečah julij (prvo obdobje: 19,8 °C, drugo obdobje: 19,5 °C), mesec z najnižjo povprečno temperaturo pa januar (prvo obdobje: -1,7 °C, drugo obdobje: -1,6 °C).

Na obeh lokacijah se kaže trend višanja tudi absolutne minimalne in absolutne maksimalne temperature. Za Rateče znaša povprečna absolutna maksimalna temperatura 30,7 °C, povprečna absolutna minimalna pa -19,1 °C. Za Letališče J. P. Ljubljana povprečna absolutna maksimalna temperatura za prvo obdobje znaša 33,4 °C, za drugo obdobje pa 33 °C. Povprečna absolutna minimalna temperatura za prvo obdobje znaša -16,5 °C, za drugo obdobje pa -17,7 °C – posledica spremembe lokacije meteorološke postaje.

Spreminjanje temperature ni enako povsod po gorenjski statistični regiji, temveč se med območji in kraji razlikuje. Prav tako so spremembe temperature zelo različne po letnih časih. Za območje Gorenjske so razlike največje v zimskem letnem času, v visokogorju bolj izrazite kot v nižje ležečih krajih. Spremembe temperature so v visokogorju najopaznejše tudi v ostalih letnih časih, jeseni nekoliko bolj kot spomladi in poleti.

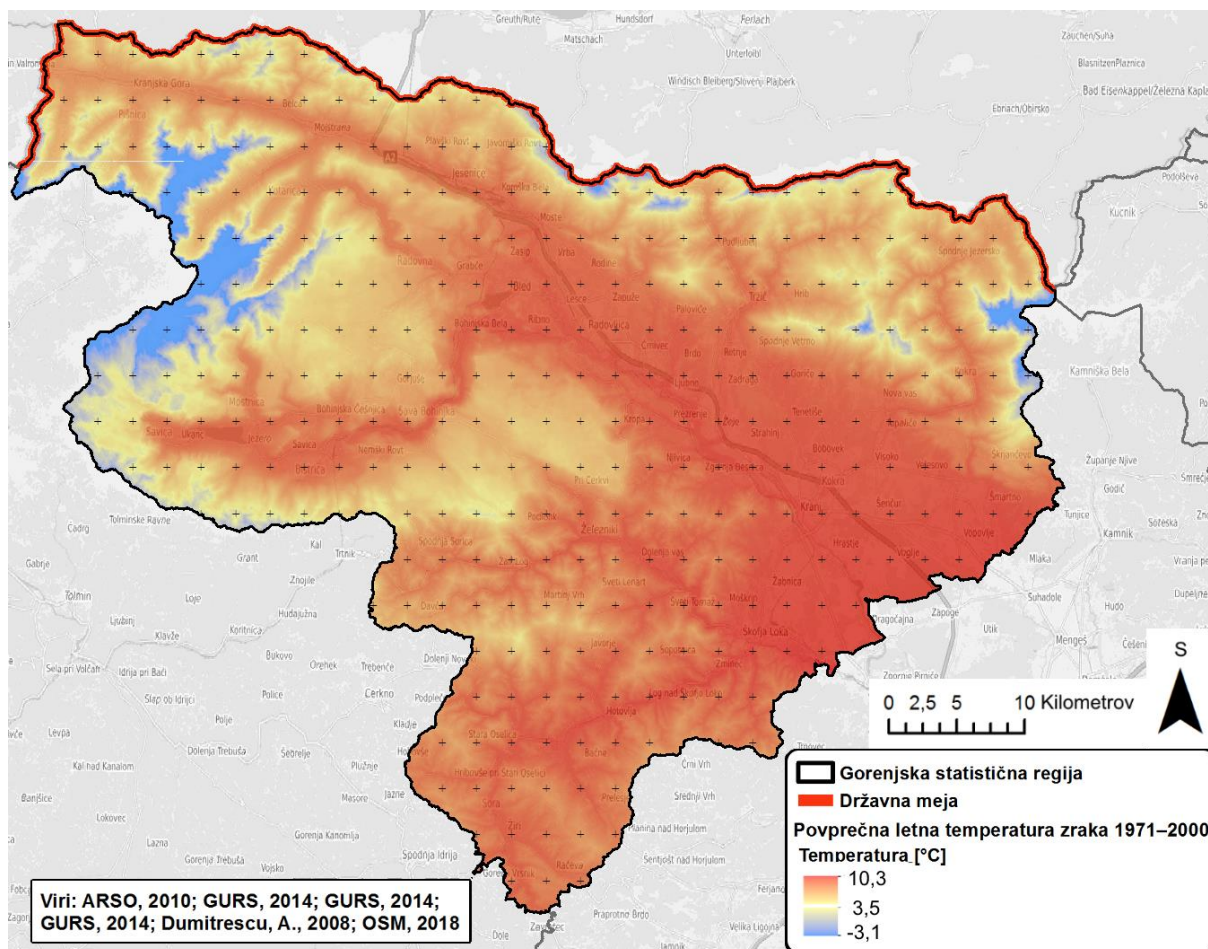


Grafikon 3: Potek srednje letne temperature (°C) z linearnim trendom na postaji ARSO Rateče, v obdobju 1981-2010.



Grafikon 4: Potek srednje letne temperature (°C) z linearnim trendom na postaji ARSO Letališče j. P. Ljubljana, v obdobju 1981-2010.





Karta 2: Povprečna letna temperatura v gorenjski statistični regiji, za obdobje 1981 – 2010.

### Ključne ugotovitve:

Povprečna temperatura zraka se je v obdobju 1981 – 2010 na območju Rateč dvignila za 1,5 °C, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa se je v obdobju 1981 – 1993<sup>1</sup> dvignila za 1 °C, v obdobju 1995 – 2010 pa za 0,9 °C. Trend je za obe postaji zelo visok, saj se je na območju Rateč temperatura na desetletje dvignila za 0,5 °C, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa za 0,6 °C. Ta trend je podoben tistemu, ki ga je ARSO izračunala za obdobje 1961 – 2010 in za Gorenjsko znaša na letni ravni med 0,4 in 0,3 °C na desetletje. Dvig temperature je značilen za celotno območje regije. Sprememba temperature je na Gorenjskem največja v poletnem času, sledita pomlad in zima, najmanj pa se ogreva jesen.

Povprečna januarska temperatura, ki je v večjem delu Slovenije najhladnejši mesec, se je v obravnavanem obdobju 1981–2010 na območju Rateč dvignila za 1,6 °C, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa se je v prvem obdobju dvignila za 3,6 °C, v drugem obdobju pa se je znižala za 0,8 °C, vendar so te vrednosti obremenjene s selitvijo postaje in ne kažejo realne vrednosti.

Povprečna julijska temperatura, ki je v večjem delu Slovenije najtoplejši mesec, se je v obravnavanem obdobju 1981–2010 na območju Rateč dvignila za 1,3 °C, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa se je v prvem obdobju dvignila za 0,1°C, v drugem obdobju pa za 2 °C.

<sup>1</sup> Za območje Letališča J. P. Ljubljana smo proučevalo tridesetletno obdobje zaradi spremembe lokacije vremenske postaje razdelili na dve obdobji.

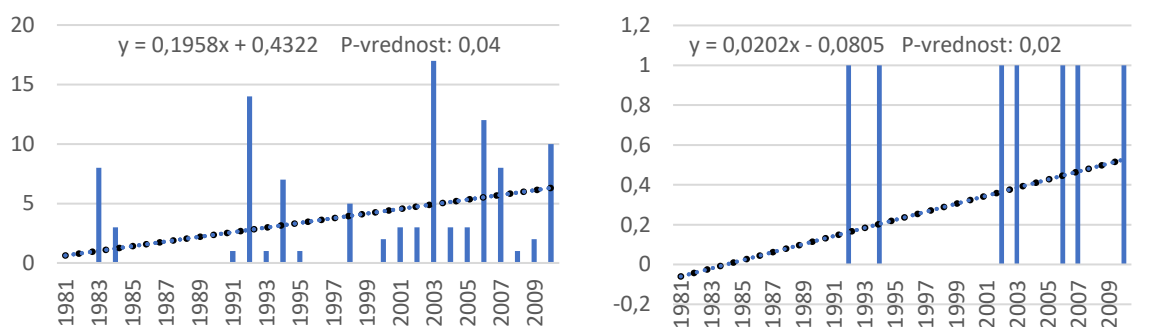


**PRIMERJAVA S SLOVENIJO:** Povprečna letna temperatura se je v Sloveniji v tem obdobju dvignila za 1,7 °C, kar je nad povprečjem Gorenjske regije. Trend naraščanja je nekoliko večji v vzhodni kot zahodni Sloveniji. Najvišja in najnižja temperatura zraka kažeta pri trendu podobno sliko kakor povprečne temperature, le dvig najvišje temperature je povečini nekoliko bolj izrazit, kar pa je dodatni kazalnik za segrevanje ozračja v državi.

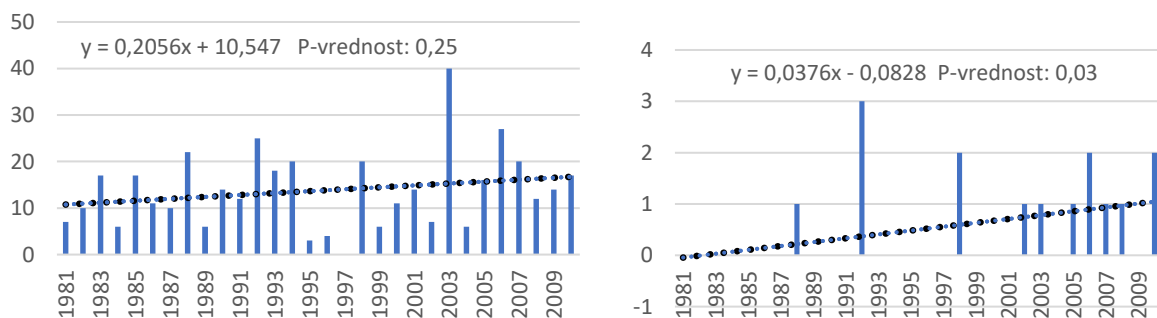
V kontekstu ogrevanja ozračja Gorenjska torej ni izjema med slovenskimi regijami in bo nujno morala biti vpeta v prilagoditvene in blažitvene politike na državni ravni.

### 4.3. Vročinski valovi in vroči dnevi

Na predlog ARSO se za vročinski val uporablja definicija: vročinski val nastopi, če je temperaturni prag za povprečno dnevno temperaturo dosežen ali presežen vsaj tri zaporedne dni, pri čemer je prag za vlažno in zmerno podnebje hribovitega sveta 22 °C, za omiljeno celinsko podnebje pa 24 °C. Vroč dan je po definiciji dan, ko temperatura preseže 30 °C. V podnebni študiji so za območje Rateč po omenjeni definiciji vročinski valovi dogodki, ko je povprečna dnevna temperatura vsaj 3 dni zapored enaka ali višja od 22 °C, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa 24 °C. Podatki za obdobje 1981–2010 o številu vročih dni tako za Rateče kot tudi za Letališče J. P. Ljubljana kažejo trend naraščanja. V obravnavanem obdobju so bili v Ratečah v enem letu povprečno 3,5 vroči dnevi. Meseci, ko se vroč dan pojavi, so junij, julij in avgust. Na območju Letališča J. P. Ljubljana je bilo v povprečju 13,7 vročih dni na leto, meseci z vročimi dnevi pa so maj, junij, julij in avgust. Na območju Rateč se vročinski valovi ne pojavijo vsako leto, analiza tridesetletnih podatkov pa kaže trend naraščanja števila pogostosti in intenzivnosti vročinskih valov. V obravnavanem obdobju je bilo 5 vročinskih valov. V obravnavanem obdobju smo vroč dan zabeležili 104-krat. Na območju letališča J. P. Ljubljana so vroči dnevi pogostejši pojav saj smo ga zabeležili 412-krat, vročinskih valov pa je bilo 15. Trend za obe lokaciji kaže na naraščanje števila vročih dni in vročinskih valov.



Grafikon 5: Število vročih dni (levo) in vročinskih valov (desno) po letih, za območje Rateč.



Grafikon 6: Število vročih dni (levo) in vročinskih valov (desno) po letih, za območje letališča J. P. Ljubljana.

**Ključne ugotovitve:**

Število vročih dni na leto se je v obdobju 1981–2010 na območju Rateč povečalo za 5,9 dni, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa za 6,2. Trend je za obe postaji zelo visok, saj se je na območju Rateč število vročih dni na desetletje povprečno dvignilo za 2 dni, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa za 2,1 dni na leto, vendar pa je statistični trend za slednjo postajo neznačilen. V povprečju je bilo v zadnjem desetletju obravnavanega obdobja v enem letu na območju Rateč 6,2 vročih dni (0,5 dni na teden), na območju Letališča J. P. Ljubljana pa 17,3 (1,4 dneva na teden).

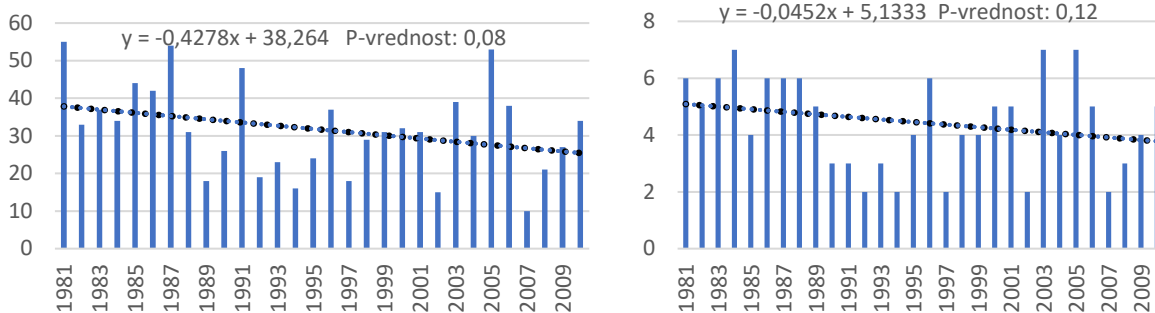
Število vročinskih valov se je na območju Rateč v obravnavanem obdobju povečalo za 0,6 dneva, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa za 1,1 dneva na leto. Na obeh lokacijah je postajal vročinski val vse pogostejši in intenzivnejši pojav. Intenzivnejši in predvsem daljši vročinski valovi lahko pomenijo povečanje tveganja za pojav vodnega primanjkljaja in s tem tudi pojav suše.

Podatki o letnem številu vročih dni in vročinskih valov v obravnavanem obdobju kaže na to, da so v spodnjem delu Gorenjske v zadnjem desetletju tako vroči dnevi kot tudi vročinski valovi postali stalnica. Vročinski valovi in vroči dnevi niso več osamljeni primeri, ki predstavljajo konec daljših obdobj sončnega vremena, pač pa za nižje dele Gorenjske velja, da se vroč dan pojavi v večini jasnih obdobj in že na sredini teh obdobj ter ne več le na koncu. Lahko se pojavijo tudi že prej. Tudi za območje zgornje Gorenjske (zgornje Savska dolina, Bohinj, ostale alpske doline) velja, da so vroči dnevi vse pogostejši pojav. V preteklih desetletjih vročinskih valov skoraj niso beležili, sedaj pa se pojavijo praktično vsako leto.

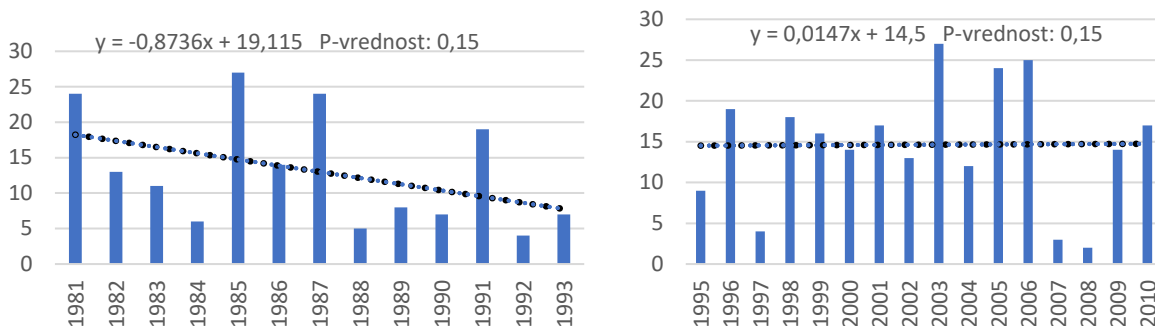
PRIMERJAVA S SLOVENIJO: Število vročih dni se je poleti povsod povečalo, povečanje pa je največje v vzhodnem delu države in na Primorskem (3–4 dni/desetletje). Na Gorenjskem in Notranjskem so spremembe manjše (1–2 dneva/desetletje).

#### 4.4. Mrzla obdobja in mrzli dnevi

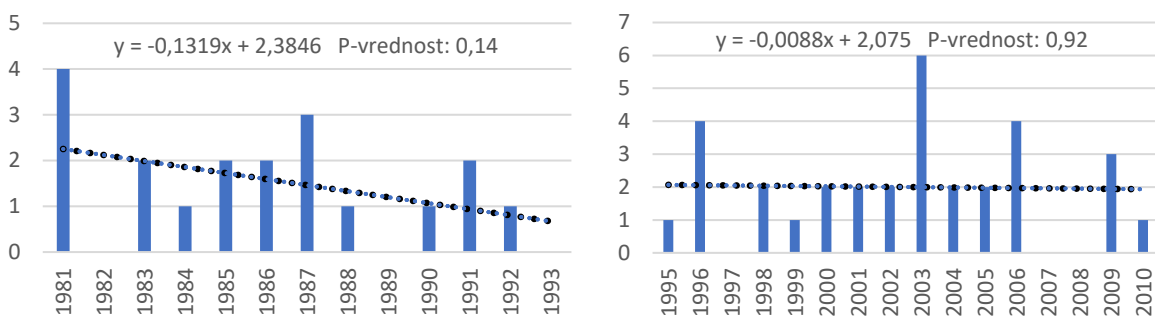
V podnebni študiji so kot mrzla obdobja definirani in vključeni vsi dogodki, ko dnevna najnižja temperatura vsaj tri dni zapored znaša  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ali manj (mrzel dan). Podatki za obdobje 1981–2010 o številu mrzlih dni za Rateče kažejo trend padanja, prav tako se trend padanja števila mrzlih dni kaže na območju Letališča J. P. Ljubljana. V obravnavanem obdobju je bilo v Ratečah v enem letu povprečno 31,6 dni z najnižjo dnevno temperaturo enako ali nižjo od  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , meseci z zabeleženimi mrzlimi dnevi so januar, februar, marec, april, november in december. Na območju Letališča J. P. Ljubljana je bilo v obdobju 1981–1993 povprečno 13 mrzlih dni, v obdobju 1995–2010 pa 14,6. Vzrok za povečanje števila mrzlih dni v drugem obdobju je v spremembi lokacije merilne postaje. Meseci z zabeleženimi mrzlimi dnevi so januar, februar, marec, november in december. Na območju Rateč analiza tridesetletnih podatkov kaže trend padanja števila dogodkov mrzlih obdobj, neprekinjena obdobja z najnižjo dnevno temperaturo, ki ustreza definiciji mrzlega dne, pa so vse krajša. V obravnavanem obdobju smo mrzle dneve zabeležili 949-krat. Na območju letališča J. P. Ljubljana je mrzlo obdobje redkejši pojav, neprekinjena obdobja z najnižjo dnevno temperaturo, ki ustreza definiciji mrzlega dne, so vse krajša. V obravnavanem obdobju smo mrzel dan zabeležili 406-krat, trend pa kaže na padanje števila teh dogodkov.



Grafikon 7: Število mrzlih dni (levo) in število mrzlih obdobij (desno) po letih, za območje Rateč.



Grafikon 8: Število mrzlih dni po letih, za območje Letališča J. P. Ljubljana.



Grafikon 9: Število mrzlih obdobij po letih, za območje Letališča J. P. Ljubljana.

#### Ključne ugotovitve:

Število mrzlih dni (temperatura nižja ali enaka  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) se je v obdobju 1981–2010<sup>2</sup> na območju Rateč znižalo za 12,8 dni, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa se je število mrzlih dni v prvem obdobju (1981–1993) znižalo za 2,4 dneva, v obdobju (1995–2010) je nekoliko narastlo (0,2 dneva). Ker je trend zmanjševanja števila mrzlih dni v prvem obdobju bistveno izrazitejši od rahlega povečanja v drugem obdobju, lahko sklepamo, da trend za celotno obravnavano obdobje kaže na padanje števila mrzlih dni v letu.

Trend je za postajo ARSO Rateče zelo visok, saj se je na območju Rateč število mrzlih dni na desetletje zmanjšalo za 4,3 dni, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa za 0,7 dni. V povprečju je bilo v zadnjem desetletju obravnavanega obdobja v enem letu na območju Rateč 19,8 mrzlih dni (1,7 dneva na teden), na območju Letališča J. P. Ljubljana pa 15,4 (1,3 dneva na teden). Statistični trend je na obeh lokacijah statistično neznačilen.

<sup>2</sup> Za območje Letališča J. P. Ljubljana smo proučevalo referenčno obdobje zaradi spremembe lokacije vremenske postaje razdelili na dve obdobji.

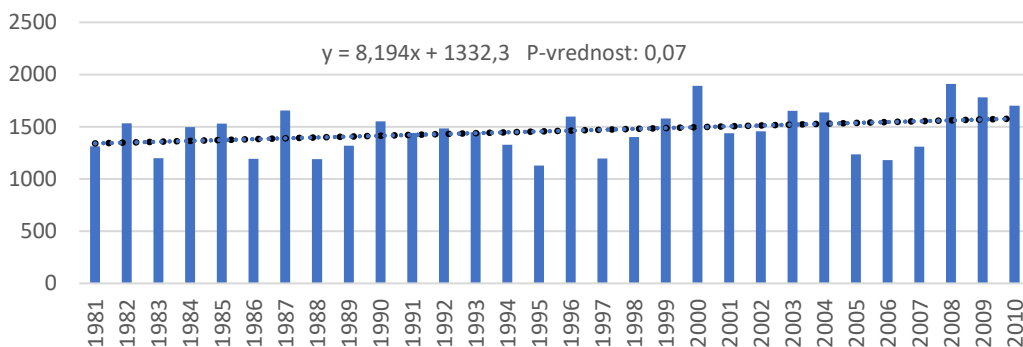
Število mrzlih obdobij se je v obravnavanem obdobju na območju Rateč zmanjšalo za 1,4 mrzla obdobja, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa se je število mrzlih obdobij v prvem obdobju (1981–1993) zmanjšalo za 1,5 mrzlega obdobja, v obdobju (1995–2010) pa za 0,1 mrzlega obdobja. Pri številu mrzlih obdobij je pomemben podatek tudi, da so obdobja s temperaturo enako ali nižjo od  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  vse krajša in manj izrazita. Statistični trend je na obeh lokacijah statistično neznačilen.

V preteklih desetletjih so bila mrzla obdobja običajen pojav tako v zgornjih kot tudi spodnjih delih Gorenjske. V zadnjem desetletju obravnavanega obdobja to več ne drži, saj se na območju Letališča J. P. Ljubljana (spodnji del Gorenjske) ne pojavijo več vsako leto. V zgornjih delih Gorenjske mrzla obdobja še vedno beležimo vsako leto in se jih bo najverjetneje tudi v prihodnje, bo pa mrzlih obdobij vse manj in bodo tudi krajša.

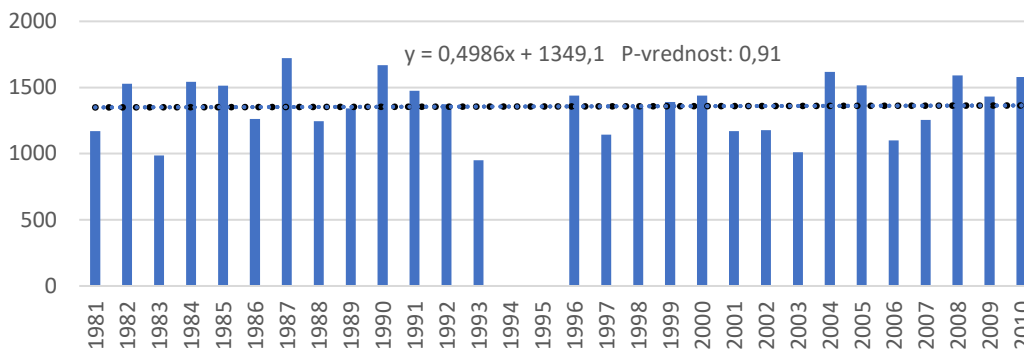
PRIMERJAVA S SLOVENIJO: Trend števila mrzlih dni kaže na zmanjševanje po celi državi. Največji trend zmanjšanja števila mrzlih dni in je tudi statistično najbolj značilen, je na območju Gorenjske. Trend je najmanjši in tudi najmanj statistično značilen za območje Osrednje Slovenije, Primorske in Notranjsko-Kraške regije.

## 4.5. PADAVINE

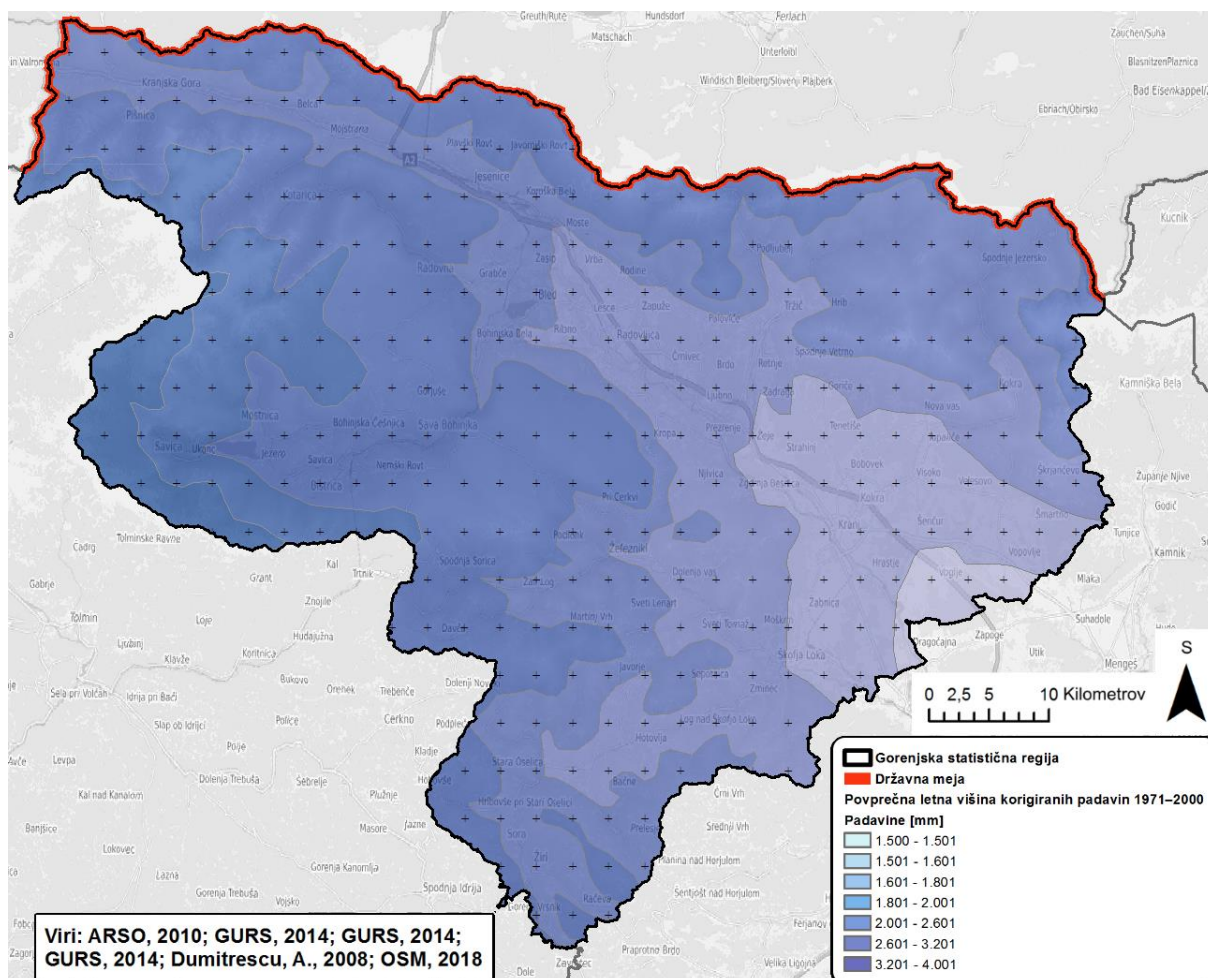
Podatki za obdobje 1981–2010 o letni količini padavin prikazujejo trend naraščanja, vendar je statistična zanesljivost tega trenda majhna. Trenda naraščanja letne količine padavin, v obravnavanem obdobju, se za območje Rateč in Letališča J. P. Ljubljana razlikujeta. Letna količina padavin se na območju Letališča J. P. Ljubljana v obravnavanem obdobju ni bistveno spremenila, je pa sprememba v letni količini padavin opaznejša za območje Rateč, a kot rečeno, zanesljivost trenda ni velika. Povprečna letna količina padavin tridesetletnega obdobja za območje Rateč znaša 1.459 mm. Za območje Letališča J. P. Ljubljana povprečna letna količina padavin znaša 1.356 mm.



Grafikon 10: Letna količina padavin po letih, za območje Rateč.



Grafikon 11: Letna količina padavin po letih, za območje Letališča J. P. Ljubljana.



Karta 3: Povprečna letna količina padavin v gorenjski statistični regiji.

#### Ključne ugotovitve:

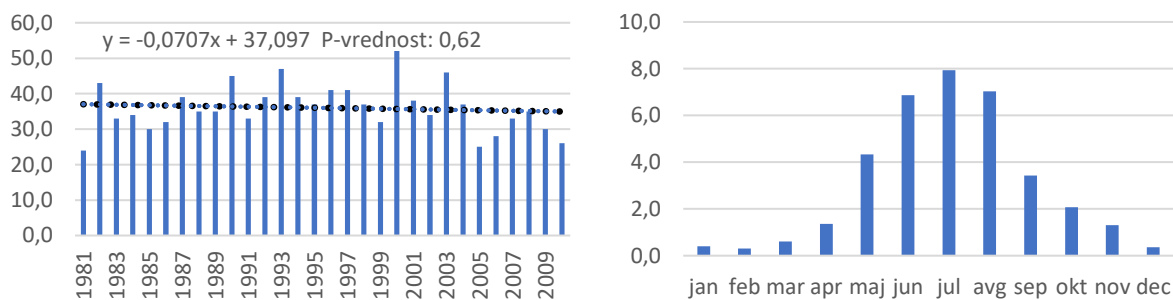
Letna količina padavin v obdobju 1981–2010 na območju Rateč kaže porast za 16,8 %, a je zanesljivost trenda majhna. Na območju Letališča J. P. Ljubljana analiza količine padavin ne kaže bistvenih sprememb, a tudi ta trend ni zanesljiv. Če pogledamo analizo obdobja 1961–2010, ki jo je opravila ARSO, tudi ta za Gorenjsko ugotavlja statistično neznačilne spremembe ali pa rahel upad količine padavin (manj kot 5 %). Sklenemo lahko, da Gorenjska v preteklih desetletjih večjih statistično značilnih sprememb pri količini padavin ni doživela. Je pa res, da je variabilnost padavin med leti velika.

Sama sprememba v letni količini padavin torej ni statistično pomembna, pomembna pa je njihova letna razporeditve. Kaže se večanje količine padavin v mesecih, ko so le-te največje in dejstvo, da je snežnih padavin vse manj, kar povečuje odtok v obdobju od pozne jeseni do pomladi in zmanjšuje vodne zaloge skozi poletje. V poletnih mesecih se neenakomerna razporeditev količine padavin kaže v večjem vodnem primanjkljaju.

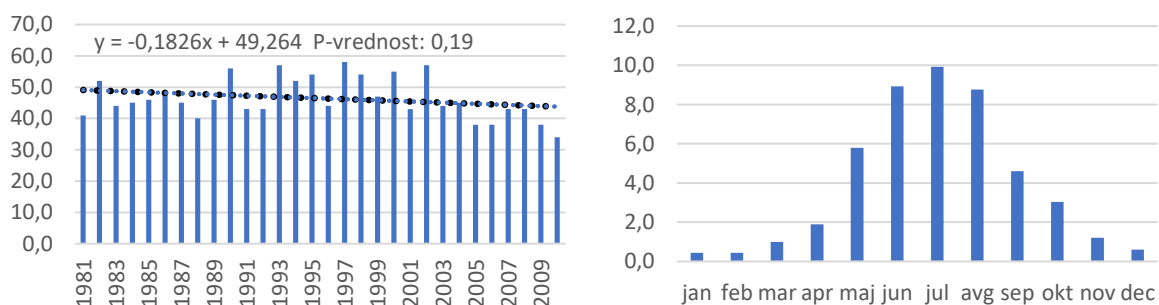
PRIMERJAVA S SLOVENIJO: Višina padavin v Sloveniji velja za prostorsko in časovno zelo spremenljivo meteorološko spremenljivko. Zelo sušnemu ali mokremu mesecu ali letu lahko sledi povsem nasprotno nadaljevanje. Tudi med regijami so razlike lahko zelo velike. Količina padavin se je na letni ravni zmanjšala za okoli 15 % v zahodni polovici države, nekoliko manj (10 %) pa v vzhodni polovici države. Najbolj spremenljiv letni čas je zima, spomladi in jeseni je spremenljivost manjša, še manjša pa je poleti.

#### 4.6. NEVIHTE, NEURJA S TOČO IN DNEVI S PADAVINAMI NAD 20 MM IN NAD 50 MM

Mesečni podatki o številu neviht, za obdobje 1981–2010, za območje Rateč in Letališče J. P. Ljubljana, kažejo trend padanja števila neviht po letih. Dogodki z nevihto so na obeh lokacijah bistveno pogostejši v poletnem letnem času, izstopajo junij, julij in avgust. V Ratečah je bilo junija povprečno 6,9 neviht, julija 7,9 in avgusta 7. Na območju Letališča J. P. Ljubljana je bilo junija povprečno 8,9 neviht, julija 9,9 in avgusta 8,8. Trend za Rateče, za obravnavano obdobje po posameznih mesecih prikazuje padanje števila neviht v juniju, a tudi naraščanje števila neviht v juliju in avgustu. Za območje Letališča J. P. Ljubljana trend prav tako kot v Ratečah prikazuje padanje števila neviht v juniju, in naraščanje števila neviht v juliju in avgustu. Vendar je potrebno povedati, da so podatki o beleženju neviht in z njimi povezani pojavov zelo nezanesljivi in pogosto so razlike bolj posledica drugačnega beleženja kot pa dejanskih sprememb. Podatki so kot taki za nadaljnje analize neuporabni.



Grafikon 12: Število neviht v posameznem letu obravnavanega obdobja (levo) in povprečno število neviht v posameznem mesecu (desno), v Ratečah.

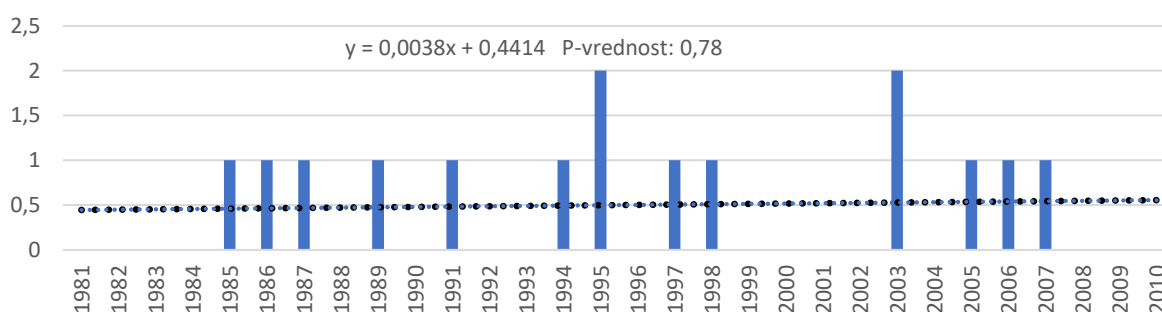


Grafikon 13: Število neviht v posameznem letu obravnavanega obdobja (levo) in povprečno število neviht v posameznem mesecu (desno), na območju letališča J. P. Ljubljana.

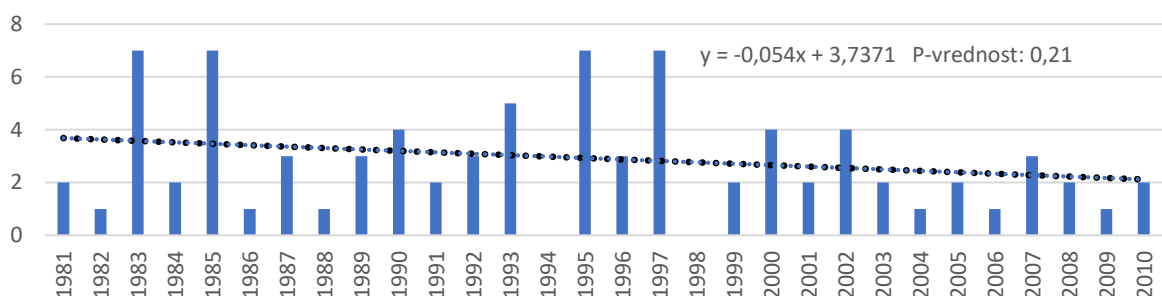


V podnebni analizi so pomemben kazalec z vidika podnebne ogroženosti tudi neurja s točo. Podatki za obdobje 1981–2010 o letnem številu neurij s točo, za območje Rateč kažejo na povečevanje števila neurij s točo. Za območje Letališča J. P. Ljubljana podatki ne kažejo na naraščanje števila neurij s točo saj se je število omenjenih dogodkov v obravnavanem obdobju zmanjšalo. Oba trenda sta statistično neznačilna. Neurje s točo na obeh lokacijah ni vsakoleten pojav, a na območju Letališča J. P. Ljubljana izrazito pogostejši. V zadnjem desetletju obravnavanega obdobja je bil pojav sicer zabeležen vsako leto, a do pojava v enem letu pride manjkrat.

Pri neurjih s točo je pomembno zavedanje, da je pojav zelo lokalni (se pojavi na ožjem območju) in posledično ni najboljši kazalnik za analize podnebnih sprememb za območje celotne gorenjske statistične regije. Prav tako je pri neurjih s točo pomembna sama velikost zrn toče. Podatka o velikosti zrn toče iz same pogostosti pojava ne moremo razbrati. Analize pogostosti pojavljanja neurij s točo tako ne moremo uporabiti za resnejše analize v študiji ranljivosti in v študiji tveganja.

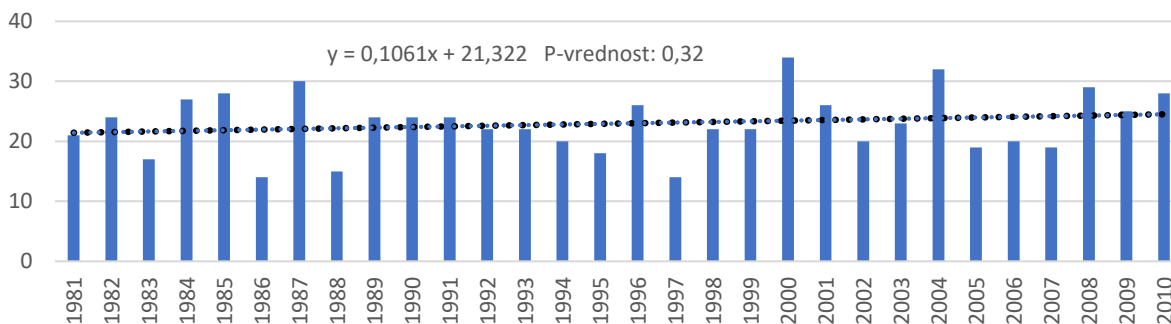


Grafikon 14: Število neurij s točo v posameznem letu, na območju Rateč.

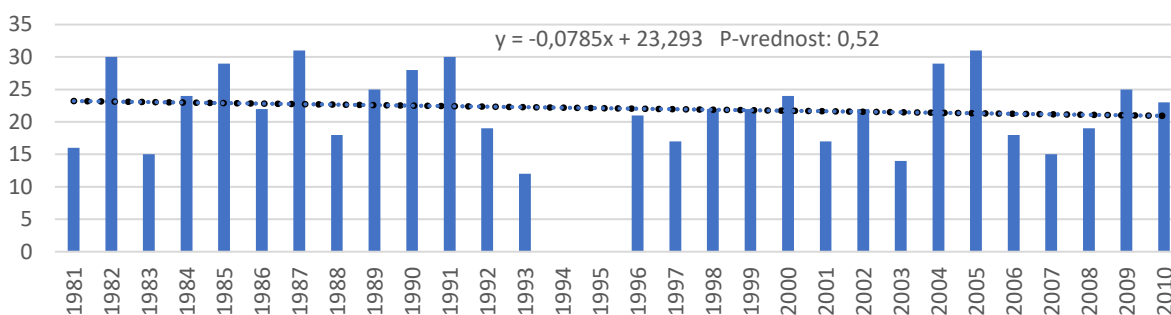


Grafikon 15: Število neurij s točo v posameznem letu, na območju Letališča J. P. Ljubljana.

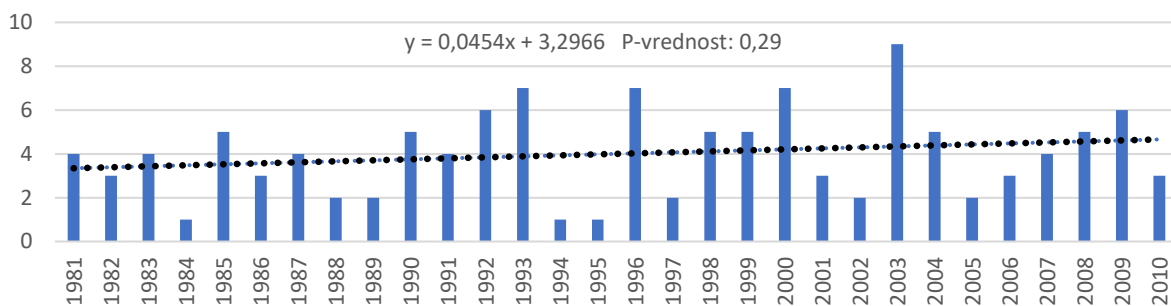
Med dejavnike ranljivosti ter tveganja zaradi podnebnih sprememb, smo v podnebno analizo vključili tudi podatke o številu dni s padavinami nad 20 mm in nad 50 mm. Podatki za obdobje 1981–2010 o letnem številu dni s padavinami nad 20 mm, za območje Rateč, kažejo na povečevanje števila takih dni. Za območje Letališča J. P. Ljubljana ta trend ne velja, saj se je število dni omenjenega pojava v obravnavanem obdobju zmanjševalo. Podatki za padavine nad 50 mm kažejo na naraščanje števila dni tega pojava, vendar pa je trend na območju Rateč bistveno večji, kot na območju Letališča J. P. Ljubljana. V obravnavanem obdobju se je število dni s padavinami nad 50 mm na območju Rateč povečalo za 1,4 dneva, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa za 0,1 dneva. Trendi števila dni s padavinami nad 20 in nad 50 mm so za obe lokaciji zelo nezanesljivi in torej ne predstavljajo osnove za kakršen koli sklep.



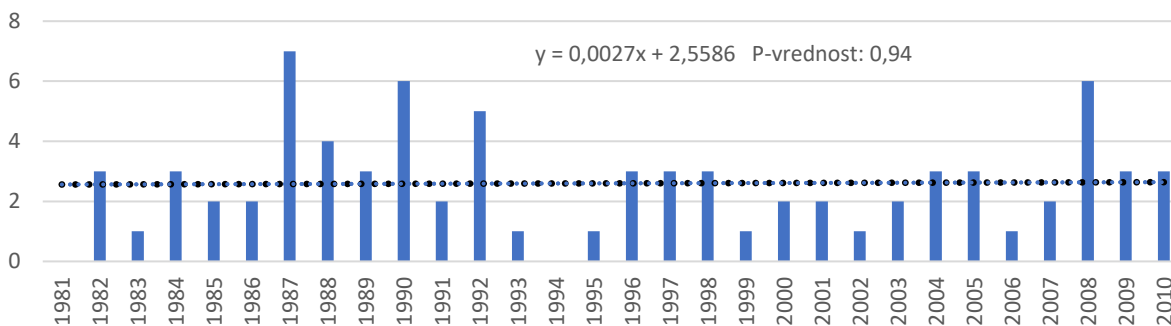
Grafikon 16: Število dni s padavinami nad 20 mm v posameznem letu, na območju Rateč.



Grafikon 17: Število dni s padavinami nad 20 mm v posameznem letu, na območju Letališča J. P. Ljubljana.



Grafikon 18: Število dni s padavinami nad 50 mm v posameznem letu, na območju Rateč.



Grafikon 19: Število dni s padavinami nad 50 mm v posameznem letu, na območju Letališča J. P. Ljubljana.



**Ključne ugotovitve:**

Zaradi slabe kakovosti podatkov, ki ne omogočajo kakovostne analize, uporabnih zaključkov glede pojava toče in neviht ne moremo podati.

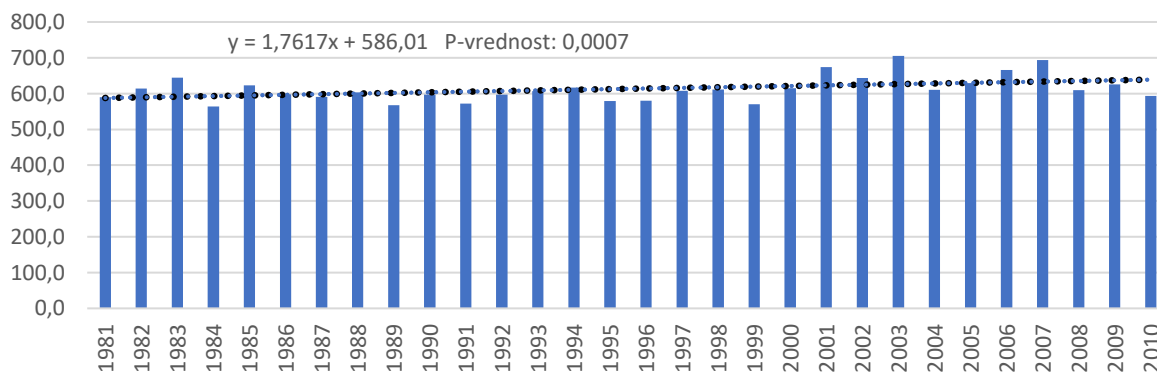
Število dni s padavinami nad 20 mm se je v obravnavanem obdobju na območju Rateč povečalo za 3,2 dneva, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa se je število dni s padavinami nad 20 mm zmanjšalo za 2,4 dneva. Število dni s padavinami nad 50 mm pa se je v obravnavanem obdobju povečalo na obeh lokacijah, na območju Rateč za 1,4, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa za 0,1 dneva. Trend je za obe spremenljivki in obe lokaciji majhen, njihova zanesljivost pa nizka.

Povečevanje števila dni s padavinami nad 20 in 50 mm ob nespremenjeni (ali celo manjši) letni količini padavin kaže na manj enakomerno razporejene padavine preko leta. Povečevanje števila padavinskih dogodkov z obilnimi dnevnimi količinami padavin (nad 20 in 50 mm) ob porastu temperatur in nespremenjeni (ali manjši) letni količini padavin, povečujejo ogroženost z vidika vodnega primanjkljaja v poletnih mesecih, prav tako pa tudi z vidika poplav, saj so vodotoki na območju regije hudourniki.

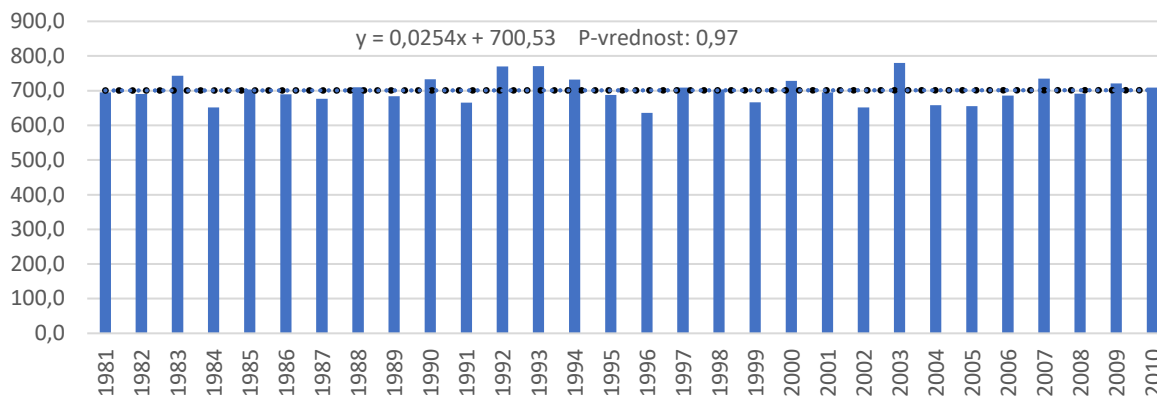
PRIMERJAVA S SLOVENIJO: Trend števila dni s padavinami nad 20 in nad 50 mm je za večji del države statistično neznačilen, trend je statistično značilen le v zahodnem delu države, za padavine nad 20 mm. Trend za večji del države kaže na stagniranje ali zmanjšanje števila dni obilnih padavin. Število dni padavin nad 20 mm se je najbolj zmanjšalo za zahodu države. Prav tako se je na tem območju zmanjšalo število dni s padavinami nad 50 mm, drugje bistvenih sprememb ni zaznati.

## 4.7. REFERENČNA EVAPOTRANSPIRACIJA

Referenčna evapotranspiracija je izračunana na podlagi temperature in relativne vlažnosti zraka, hitrosti vetra in sončnega obsevanja. Podobno kot temperatura ima referenčna evapotranspiracija izrazit letni hod. Podatki za obdobje 1981–2010 o letni referenčni evapotranspiraciji prikazujejo trend naraščanja na območju Rateč, na območju Letališča J. P. Ljubljana trend ne prikazuje bistvenih sprememb, se pa prav tako povečuje. Povprečna letna referenčna evapotranspiracija tridesetletnega obdobja za območje Rateč znaša 618 mm. Mesec z največjo referenčno evapotranspiracijo je julij (112 mm), mesec z najmanjšo referenčno evapotranspiracijo je december (5 mm). Za območje Letališča J. P. Ljubljana znaša povprečna letna referenčna evapotranspiracija 701 mm. Mesec z največjo referenčno evapotranspiracijo je prav tako kot v Ratečah julij (124 mm), mesec z najmanjšo referenčno evapotranspiracijo pa december (8 mm).



Grafikon 20: Letna referenčna evapotranspiracija po letih, za območje Rateč.



Grafikon 21: Letna referenčna evapotranspiracija po letih, za območje Letališča J. P. Ljubljana.

#### Ključne ugotovitve:

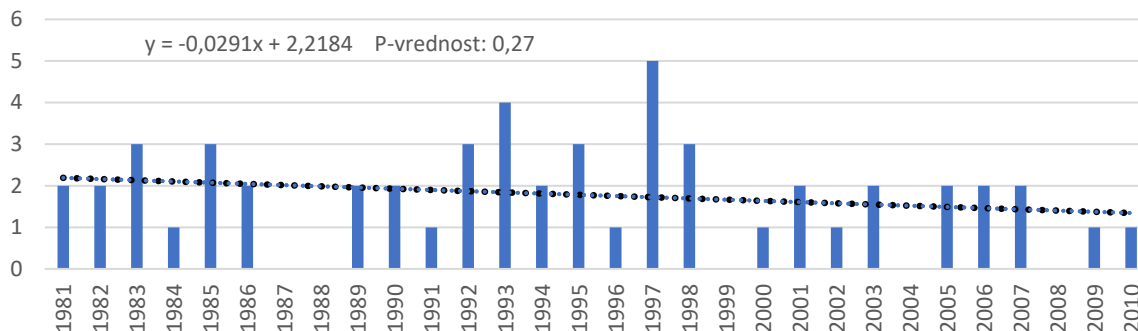
Letna referenčna evapotranspiracija se je v obdobju 1981–2010 na območju Rateč povečala za 53 mm (8,6 %) ob statistično zanesljivem trendu, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa se je povečala za 1 mm (0,1 %), a tu je trend nezanesljiv.

V obravnavanem obdobju je bil mesec s povprečno največjo mesečno referenčno evapotranspiracijo na območju Rateč julij, mesečna referenčna evapotranspiracija se je v tem obdobju povečala za 7 mm (6 %). Na območju Letališča J. P. Ljubljana je bil mesec s povprečno največjo referenčno evapotranspiracijo mesec julij, mesečna referenčna evapotranspiracija pa se je v obravnavanem obdobju zmanjšala za 4 mm (3,6 %). Povečanje referenčne evapotranspiracije je posledica višjih temperatur, kar lahko prispeva k vodnemu primanjkljaju.

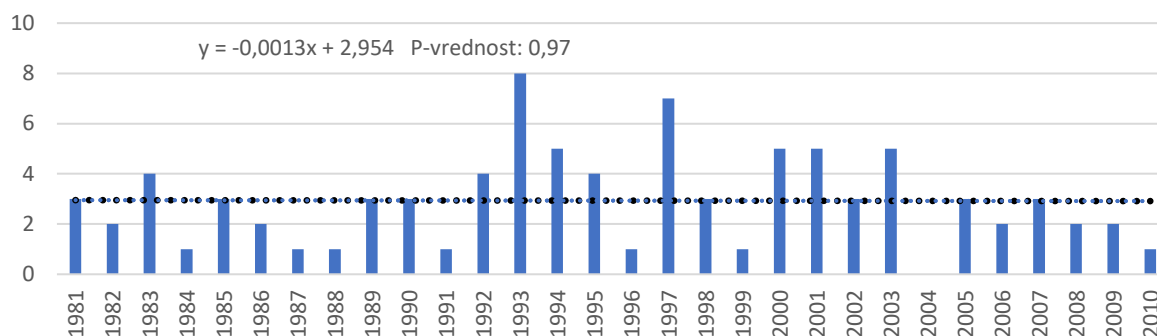
PRIMERJAVA S SLOVENIJO: Izhlapevanje se je v obravnavanem obdobju povečalo za okoli 20 %. Referenčna evapotranspiracija je v toplih, prevetrenih in sončnih krajih delov Primorske in severovzhodne Slovenije približno 1.000 mm na leto, v večjem delu notranjosti od 600 do 800 mm, v gorskem svetu pa manj. V skladu z značilnimi spremembami v temperaturi zraka in sončnem obsevanju se je v obravnavanem obdobju spremenila (v enem desetletju za približno 4-5 % spomladi in poleti, jeseni in pozimi pa je sprememba le ponekod statistično značilna).

## 4.8. VODNI PRIMANJKLJAJ

V podnebni analizi smo za kazalec vodnega primanjkljaja analizirali podatke o dnevni količini padavin in referenčni evapotranspiraciji, za obdobje 1981–2010. Iz dnevni podatkov o vodnem primanjkljaju, ko je referenčna evapotranspiracija večja od količine padavin, so pripravljene mesečni podatki o vodnem primanjkljaju. V mesec z vodnim primanjkljajem so uvrščeni vsi tisti, ko je bila mesečna referenčna evapotranspiracija večja od mesečne količine padavin. V obravnavanem obdobju je bilo v Ratečah v povprečju 1,7 mesecev z vodnim primanjkljajem, najbolj suha meseca sta julij in maj. Na območju Letališča J. P. Ljubljana je bilo v povprečju 2,8 mesecev z vodnim primanjkljajem, najbolj suh mesec pa je julij. Trend števila mesecev v letu, z mesečno referenčno evapotranspiracijo večjo od mesečne količine padavin, za območje Rateč kaže na manjšanje števila mesecev z vodnim primanjkljajem, a je nezanesljiv. Za območje Letališča J. P. Ljubljana ta trend ne velja, saj se število mesecev z vodnim primanjkljajem v letu povečuje, a je tudi tu trend nezanesljiv.



Grafikon 22: Število mesecev v letu, ko je bila mesečna referenčna evapotranspiracija večja od mesečne količine padavin, za območje Rateč.



Grafikon 23: Število mesecev v letu, ko je bila mesečna referenčna evapotranspiracija večja od mesečne količine padavin, za območje Letališča J. P. Ljubljana.

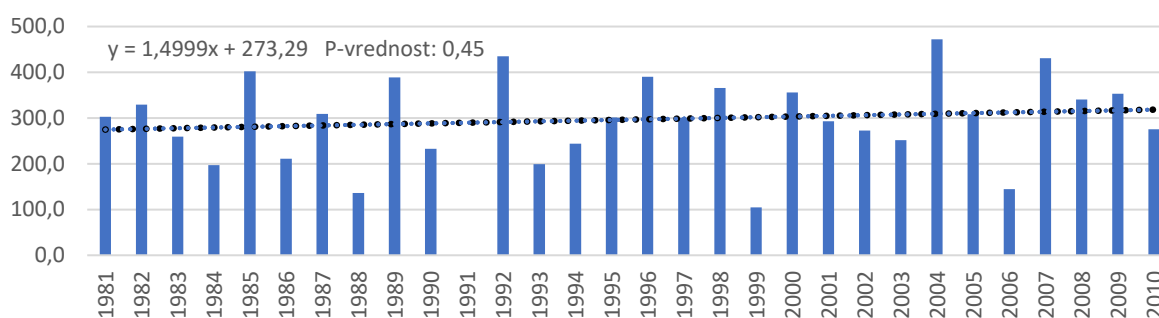
#### Ključne ugotovitve:

V obravnavanem obdobju je bil povprečno najbolj sušen mesec na območju Rateč in na območju Letališča J. P. Ljubljana julij. Razlika med mesečno količino padavin in mesečno referenčno evapotranspiracijo najbolj suhega meseca na območju Rateč se je v obravnavanem obdobju povečala, kar pomeni, da se je sušnost tega meseca zmanjšala, vendar je trend nezanesljiv. Tudi na območju Letališča J. P. Ljubljana se je ta razlika povečala.

Pri podatkih o vodnem primanjkljaju, ki so rezultat razlike količine padavin in referenčne evapotranspiracije je pomembno zavedanje, da neenakomerna razporeditev padavin preko leta in meseca (predvsem v poletnih mesecih) lahko prispeva k vodnemu primanjkljaju. Tveganje se zaradi vodnega primanjkljaja tako lahko povečuje kljub temu, da razlika med količino padavin in referenčno evapotranspiracijo tega ne prikazuje.

## 4.9. MAKSIMALNI PRETOKI IN POPLAVE

V podnebni študiji je bila analiza z vidika poplav narejena na podlagi podatkov maksimalnih mesečnih pretokov za obdobje 1981–2010 za reke: Kokra, Poljanska Sora, Selška Sora, Sora, Sava, Sava Bohinjka, Sava Dolinka in Tržiška Bistrica. Omenjeni vodotoki so hudourniki, ki poplavlajo v primerih izdatnih količin padavin. Poplave v gorenjski statistični regiji niso vsakoleten pojav, intenzivnejše poplave so v krajih ob reki Sori, predvsem Poljanski in Selški Sori. V obravnavanem obdobju je Kokra pomembneje poplavljala dvakrat (leta 1990 in 2009), Poljanska Sora dvakrat (leta 1990 in 2010), prav tako Selška Sora (leta 1998 in 2007), Sora pa je pomembneje poplavljala trikrat (leta 1990, 2007 in 2010). Za Tržiško Bistrico, Savo in Savo Dolinko poplave v obravnavanem obdobju niso bile značilne, le enkrat je pomembneje poplavljala Sava Bohinjka (leta 2007). Sora, ki z vidika poplav na Gorenjskem predstavlja največjo grožnjo prisotnim dejavnostim, kaže trend naraščanja maksimalnega letnega pretoka.



Grafikon 24: Maksimalni letni pretok reke Sore po letih, na vodomerni postaji SUHA I.

### Ključne ugotovitve:

V obdobju 1981–2010 so na območju gorenjske statistične regije poplavljal: reka Kokra (dvakrat: leta 1990 in 2009), Poljanska Sora (dvakrat: leta 1990 in 2010), Selška Sora (dvakrat: leta 1998 in 2007), Sava Bohinjka (enkrat: leta 2007). Največkrat (trikrat: leta 1990, 2007 in 2010) je poplavljala Sora.

Maksimalni letni pretok reke Sore, katera z vidika poplav na poplavnih območjih predstavlja prisotnim dejavnostim največjo ogroženost, se je v obravnavanem obdobju povečal za 45 m<sup>3</sup>/s (15,2 %). Maksimalni letni pretok ostalih vodotokov, ki poplavlajo na območju Gorenjske, se je zmanjšal.

## 5. PRIČAKOVANE PODNEBNE SPREMEMBE

Pregled pričakovanih podnebnih sprememb temelji na podlagi podnebnih projekcij izvedenih s strani Agencije RS za okolje. Podnebne projekcije so bile na letnem in mesečnem nivoju izdelane po scenariju RCP 4.5.

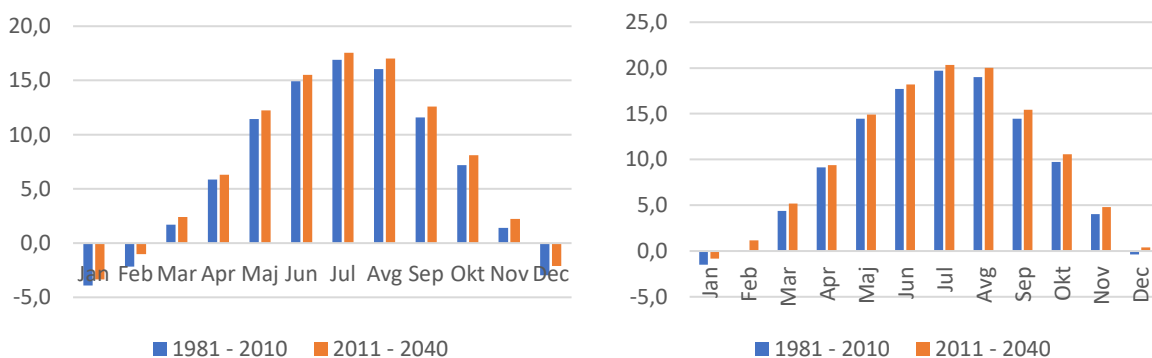
V tem delu dokumenta so prikazane pričakovane podnebne spremembe. Podnebne spremembe bodo predvidoma prispevale k povečanju ranljivosti in tveganja obravnavanih sektorjev. Analiza podnebnih sprememb, pričakovanih sprememb posameznih vremenskih spremenljivk in vremenskih pojavov po scenariju RCP 4.5 za obdobje 2010–2040, predstavlja podlago za izdelavo Študije ranljivosti ter identificiranje pričakovanega tveganja izbranim sektorjem na Gorenjskem. Bolj kot je posamezni sektor ranljiv za podnebne spremembe in večje kot te spremembe so, večje tveganje te spremembe sektorju predstavljajo.

### 4.1. POVPREČNA LETNA TEMPERATURA IN EKSTREMI

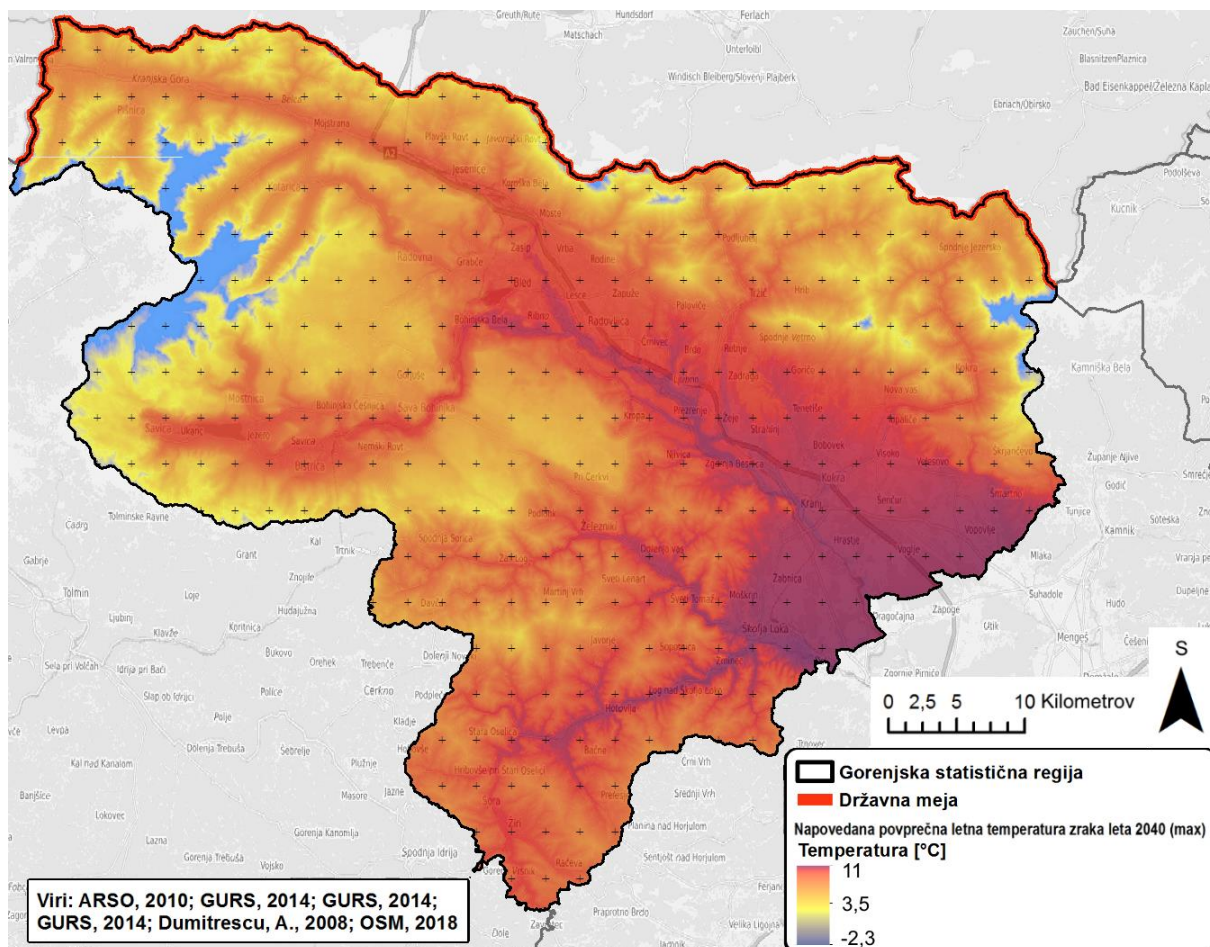
Podnebni scenariji za povprečno letno temperaturo nakazujejo na dvig temperature na celotnem območju gorenjske statistične regije.

Analiza podatkov o temperaturi za obdobje 1981–2010 za območje Rateč in Letališča J. P. Ljubljana ter izdelani scenariji za spremembo slednje na letnem nivoju kažejo na večjo spremembo za območje Rateč. Na območju Rateč se bo v obdobju 2010–2040 povprečna letna temperatura dvignila za 0,8 °C, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa za 0,7 °C. Scenariji so bili izdelani tudi za posamezne mesece. Za območje Rateč se pričakuje največja sprememba februarja, saj se bo temperatura dvignila za 1,2 °C, najmanjša sprememba se pričakuje aprila, saj se bo temperatura dvignila za 0,4 °C. Za območje Letališča J. P. Ljubljana se pričakuje največja sprememba februarja, saj se bo temperatura prav tako dvignila za 1,2 °C, najmanjša sprememba se pričakuje aprila, saj se bo temperatura dvignila za 0,3 °C.

Gledano po meteoroloških letnih časih bo na območju Rateč do največje spremembe (dviga temperature) prišlo jeseni, sledi zima, najmanjša sprememba pa bo spomladi. Na območju Letališča J. P. Ljubljana bodo spremembe po letnih časih z vidika intenzitete spremembe enake kot v Ratečah.

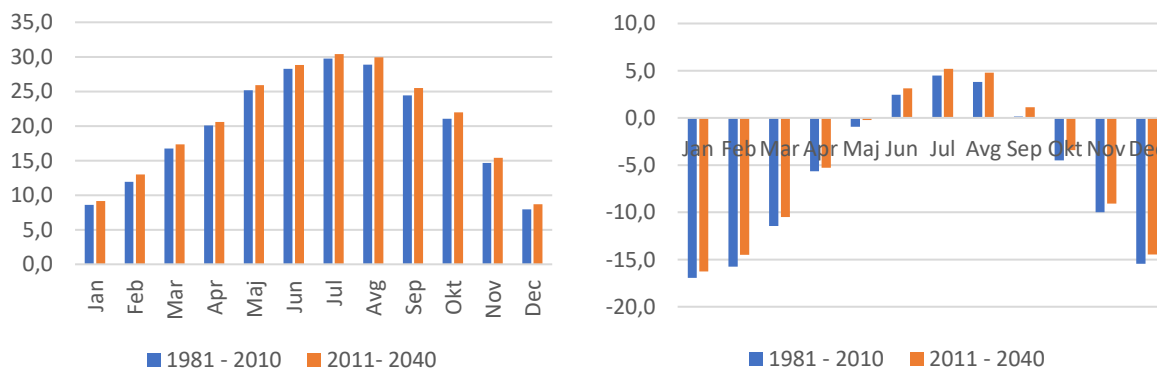


Grafikon 25: Sprememba povprečne mesečne temperature po mesecih glede na podnebno projekcijo RCP 4.5 za območje Rateč (levo) in Letališča J. P. Ljubljana (desno).



Karta 4: Povprečna letna temperatura zraka v gorenjski statistični regiji leta 2040 po scenariju RCP 4.5, glede na povprečje 1981–2010.

Glede na podnebne scenarije povprečne absolutne maksimalne in povprečne absolutne minimalne temperature na letnem in mesečnem nivoju se prav tako pričakuje dvig. Za območje Rateč se pri absolutnih maksimalnih temperaturah po mesecih največja sprememba pričakuje avgusta, saj se bo absolutna maksimalna temperatura dvignila za 1,1 °C, najmanjša sprememba pa se pričakuje januarja, saj se bo absolutna maksimalna temperatura tega meseca dvignila za 0,6 °C. Pri absolutno minimalnih temperaturah po mesecih se največja sprememba pričakuje februarja, saj se bo dvignila za 1,3 °C, najmanjša sprememba pa se pričakuje januarja, saj se bo dvignila za 0,7 °C.



Grafikon 26: Sprememba mesečne absolutne maksimalne in absolutne minimalne temperature, za območje Rateč.

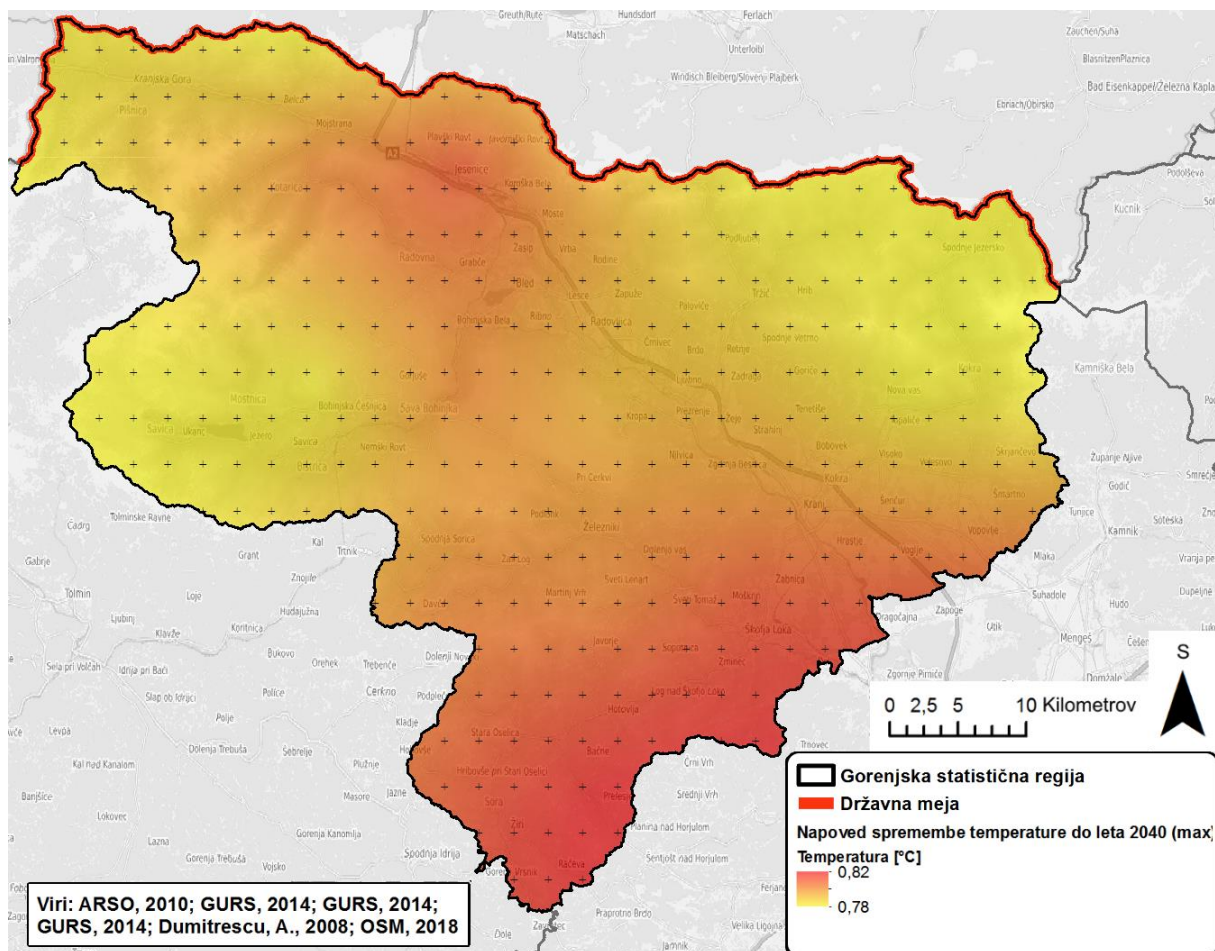
Za območje Letališča J. P. Ljubljana se pri absolutnih maksimalnih temperaturah po mesecih največja sprememba pričakuje februarja, saj se bo absolutna maksimalna temperatura dvignila za 1,2 °C, najmanjša sprememba pa se pričakuje aprila, saj se bo absolutna maksimalna temperatura tega meseca dvignila za 0,2 °C. Pri absolutno minimalnih temperaturah po mesecih se največja sprememba prav tako pričakuje februarja, saj se bo dvignila za 1,1 °C, najmanjša sprememba pa se pričakuje aprila, saj se bo dvignila za 0,2 °C.

Gledano po meteoroloških letnih časih bo na območju Rateč do največje spremembe maksimalne temperature (dviga) prišlo jeseni, sledi zima, najmanjša sprememba pa bo spomladi. Na območju Letališča J. P. Ljubljana bodo spremembe po letnih časih z vidika intenzitete spremembe enake kot v Ratečah. Za spremembo minimalne temperature po meteoroloških letnih časih velja enako kot za spremembo maksimalne temperature.



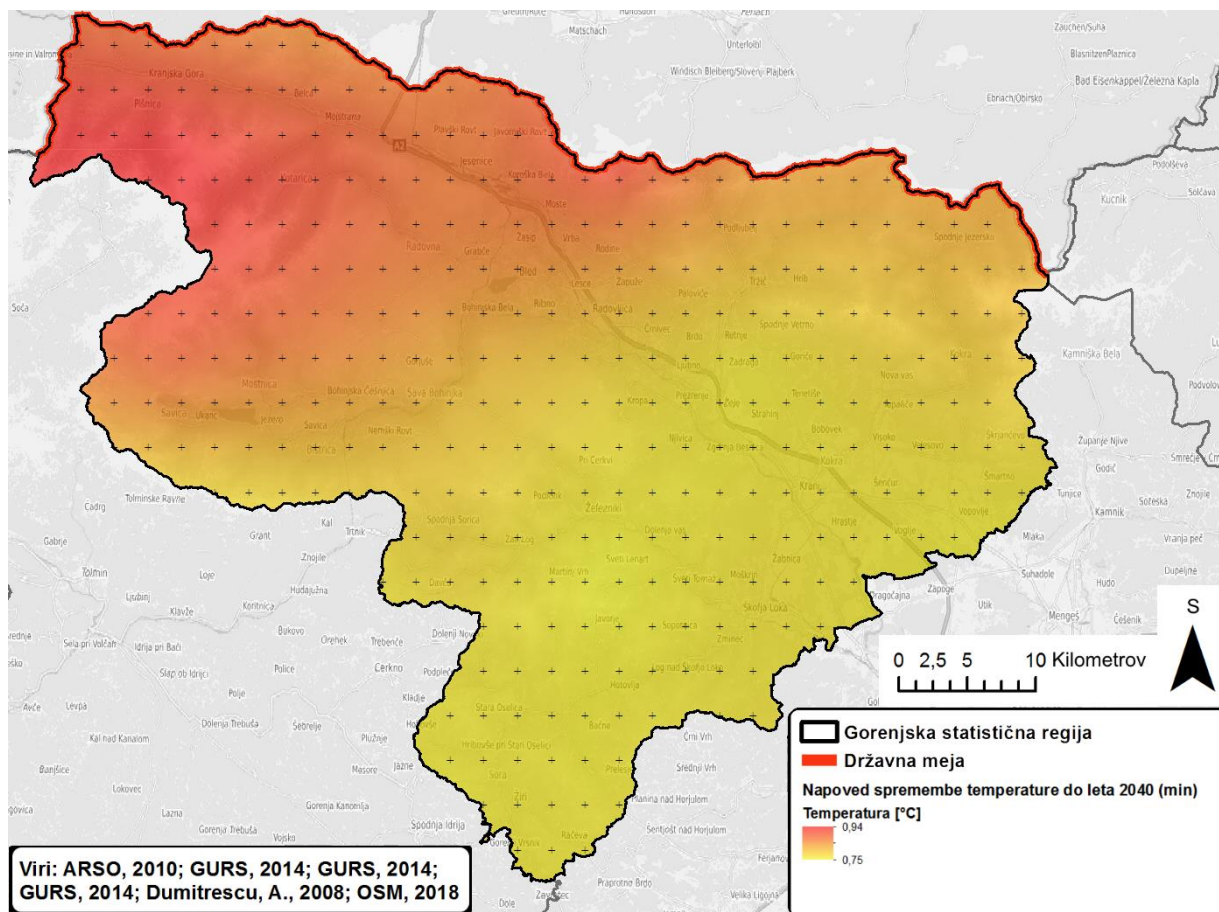
Grafikon 27: Sprememba mesečne absolutne maksimalne in absolutne minimalne temperature, za območje Letališča J. P. Ljubljana.





Karta 5: Sprememba povprečne absolutne maksimalne temperature zraka do leta 2040, glede na podnebni scenarij RCP 4.5.





Karta 6: Sprememba povprečne absolutne minimalne temperature zraka do leta 2040, glede na podnebni scenarij RCP 4.5.

#### Ključne ugotovitve:

Povprečna temperatura zraka se bo v primeru zmerno optimističnega scenarija izpustov RCP 4.5 na območju Gorenjske statistične regije v obdobju 2010–2040 dvignila in sicer za približno 0,8 °C. Med meseci se bo najbolj ogrel februar (1,2 °C) najmanj pa april (0,3 °C).

Gledano po meteoroloških letnih časih, bo do največje spremembe v temperaturi prišlo jeseni, sprememba pa bo najmanjša spomladi.

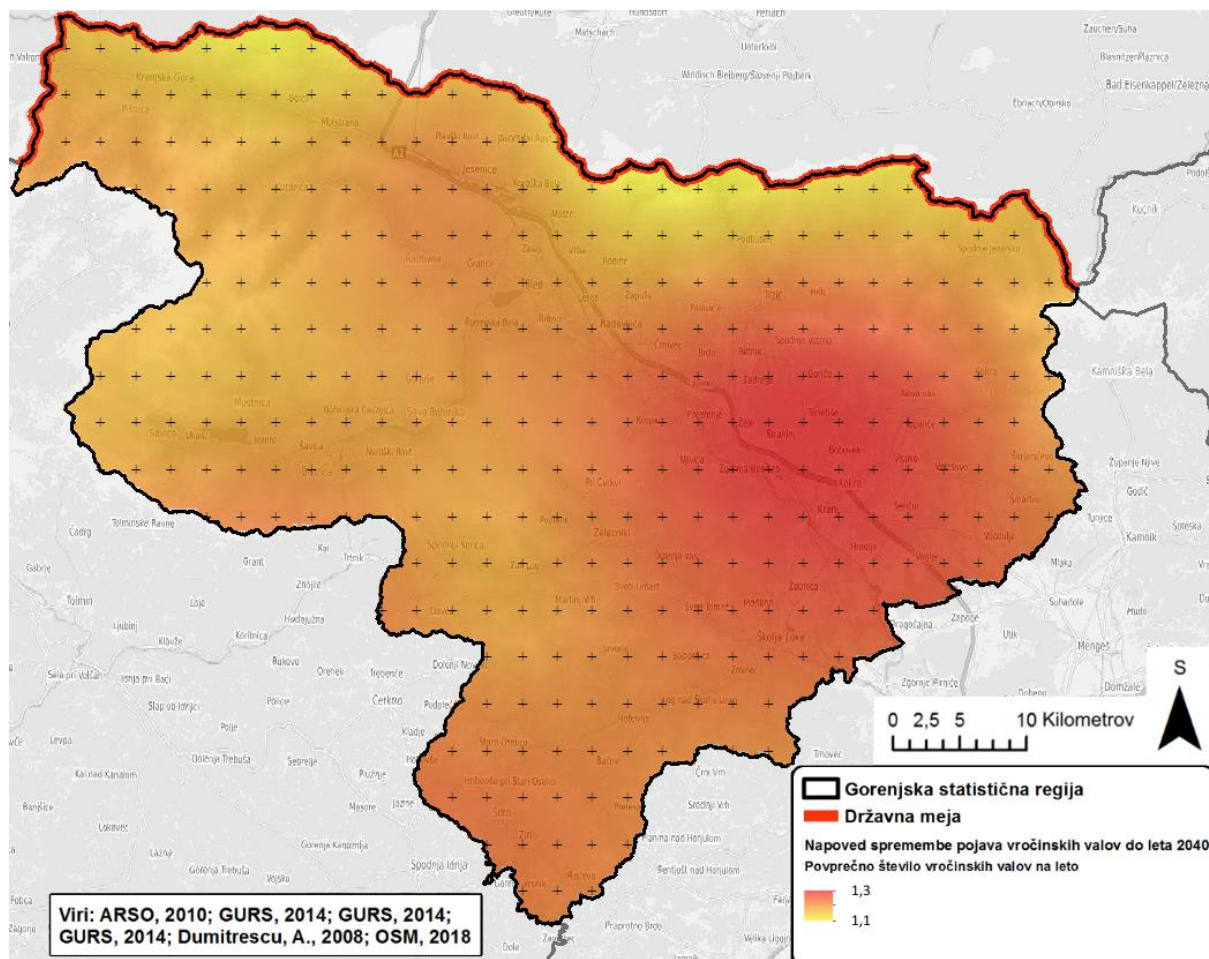
Povprečna maksimalna temperatura se bo v primeru scenarija RCP 4.5 na območju Rateč najbolj dvignila avgusta (1,1 °C), na območju Letališča J. P. Ljubljana pa februarja (1,7 °C). Povprečna minimalna temperatura se bo dvignila v vseh mesecih, največja bo februarja, in sicer približno 1,2 °C.

Naraščanje povprečne letne temperature ter tudi maksimalnih in minimalnih temperatur predstavlja zmanjšanje količine snežnih padavin v zimskem letnem času, v poletnem letnem času pa te spremembe povečajo tveganje z vidika pogostejših vročih dni, vročinskih valov, vodnega primanjkljaja. Pričakovane temperature prispevajo k povečanju pojavljanja ekstremnih vremenskih dogodkov (tako po številu kot tudi po intenziteti pojava), povezanih s temperaturo.

**PRIMERJAVA S SLOVENIJO:** Povprečna temperatura zraka bo v Sloveniji naraščala. Po scenariju RCP 4.5 se bo do leta 2040 povprečna temperatura dvignila od 0,4 do 1 °C. Naraščanje temperature bo prostorsko precej enakomerno, večje razlike bodo po letnih časih. Največji dvig temperature se pričakuje v zimskem letnem času, najmanjši pa spomladi.

## 4.2. VROČINSKI VALOVI IN VROČI DNEVI

Podatki o pričakovani spremembi absolutne maksimalne temperature in povprečne temperature na mesečnem nivoju nakazujejo na povečanje števila in intenzitete vročinskih valov v gorenjski statistični regiji. Število vročinskih valov se bo povečalo na celotnem območju Gorenjske, največje povečanje števila vročinskih valov pa se pričakuje v spodnjih delih Gorenjske, kjer so bili že do sedaj najpogostejši pojav. Tako kot se bo povečalo število in intenziteta vročinskih valov, se bo povečalo tudi število vročih dni, temperatura pa bo v teh dneh še višja.



Karta 7: Pričakovana sprememba pojavnosti vročinskih valov glede na scenarij RCP 4.5 za območje gorenjske statistične regije.

### Ključne ugotovitve:

Dvig povprečne in maksimalne temperature v poletnih mesecih bo povzročil, da se bo število vročinskih valov do konca leta 2040 povečalo. Vročinski valovi bodo intenzivnejši (višja povprečna dnevna temperatura) in daljši pojav (več dni zapored s temperaturo, ki ustreza definiciji vročinskega vala). Po scenariju RCP 4.5 se pričakuje tudi povečanja števila vročih dni (temperatura vsaj 30 °C), temperatura bo v omenjenih dneh tudi višja. Napovedi kažejo na to, da bo potrebno med poletne razmere na spodnjem Gorenjskem v prihodnjih letih in desetletjih vroče dneve obravnavati kot vsakdanji pojav in ne kot nekaj izjemnega. Tudi za območje zgornje Gorenjske velja, da bodo vroči dnevi vse pogostejši. V kolikor upoštevamo trend za Slovenijo, se bo do konca leta 2040 število vročih dni povečalo v skladu s trendom predvidenim za Slovenijo, katere podajamo v spodnjem odstavku.

**PRIMERJAVA S SLOVENIJO:** Kazalnik števila vročih dni kaže na postopno povečevanje števila takih dni. Do leta 2040 bo v nižinskih delih države (osrednja, severovzhodna in jugozahodna regija) od 5 do 10 več takih dni, v ostalih predelih se pričakuje večje povečanje (okoli 30 več takih dni). Za vročinske valove pričakujemo povečanje števila, intenzivnosti in predvsem dolžine trajanja.

### 4.3. MRZLA OBDOBJA IN MRZLI DNEVI

Podatki o pričakovani spremembi absolutne minimalne temperature na mesečnem nivoju in sprememba povprečne letne temperature ter sprememba povprečne temperature po posameznih mesecih (mesecih zimskega letnega časa) nakazujejo na zmanjšanje števila mrzlih dni in po omenjeni definiciji tudi dogodkov mrzlih obdobj.

#### **Ključne ugotovitve:**

Dvig povprečne in minimalne temperature v zimskem letnem času bo povzročil, da se bo število mrzlih obdobj do konca leta 2040 zmanjšalo. Mrzla obdobja bodo manj intenzivna (višja povprečna dnevna temperatura) in krajša (manj dni zapored s temperaturo, ki ustreza definiciji mrzlega obdobja). Po scenariju RCP 4.5 se pričakuje tudi zmanjšanje števila mrzlih dni (temperatura enaka ali nižja od -10 °C).

**PRIMERJAVA S SLOVENIJO:** Najmanjše razlike v številu mrzlih dni in mrzlih obdobj se pričakujejo v jugozahodni regiji, največje razlike pa se pričakujejo v visokogorju. V vseh regijah se pričakuje zmanjšanje števila mrzlih dni ter tudi mrzlih obdobj.

### 4.4. PADAVINE

Analiza podatkov o količini padavin za obdobje 1981–2010 za območje Rateč in Letališča J. P. Ljubljana ter izdelani scenariji RCP 4.5 za spremembo slednje na letnem nivoju kažejo na večjo spremembo na območju Letališča J. P. Ljubljana, saj se bo povprečna letna količina padavin zvišala za 5,2 %, na območju Rateč pa za 2,7 %. Scenariji za pričakovano spremembo količine padavin so bili izdelani tudi na mesečnem nivoju. Na območju Rateč se največja sprememba pričakuje januarja, saj se bo mesečna količina padavin povečala za 18 %, najmanjša sprememba pa se pričakuje aprila, saj se bo količina padavin zmanjšala za 0,9 %. Na območju Letališča J. P. Ljubljana se največja sprememba pričakuje avgusta, saj se bo mesečna količina padavin zmanjšala za 11,7 %, najmanjša sprememba pa se pričakuje septembra, saj se bo mesečna količina padavin zmanjšala za 3,5 %.

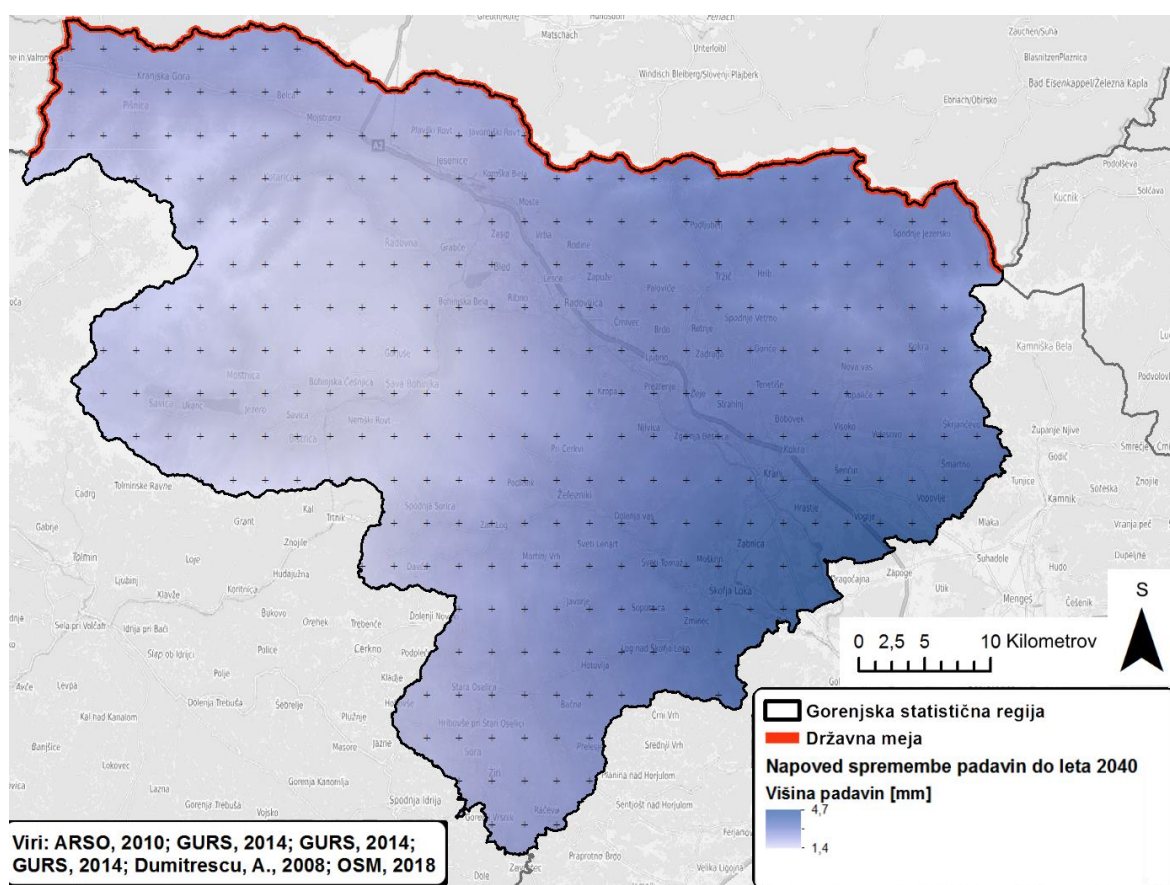
Gledano po meteoroloških letnih časih bo na območju Rateč do največje spremembe v količini padavin prišlo pozimi (+9,6 %). Na območju Letališča J. P. Ljubljana bo do spremembe po letnih časih z vidika intenzitete spremembe količine padavin prišlo spomladi (+7,7 %).

Spremembe v količini padavin so majhne in so manjše od letnega nihanja. Posledično sprememba količine padavin kot taka ne predstavlja nujno povečanja podnebnega tveganja obravnavanim sektorjem v študiji tveganja. Pomembnejša je sprememba v razporeditvi padavin, saj se pričakuje povečanje izrednih padavinskih dogodkov in vmesnih suhih obdobj, kar pa bo posledica neenakomerne razporeditve količine padavin preko leta.





Grafikon 28: Sprememba mesečne količine padavin na območju Rateč (levo) in letališča J. P. Ljubljana (desno).



Karta 8: Napovedana sprememba povprečne letne količine padavin, glede na podnebni scenarij RCP 4.5, za območje gorenjske statistične regije.

**Ključne ugotovitve:**

Povprečna letna količina padavin se bo glede na scenarij RCP 4.5 do leta 2040 povečala. Na območju Rateč bo tako povprečna letna količina padavin za obdobje 2011–2040 znašala okoli 1.479 mm, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa 1.405 mm. Gledano po meteoroloških letnih časih bo na območju Rateč do največje spremembe v količini padavin prišlo pozimi (+9,6 %). Na območju Letališča J. P. Ljubljana bo do spremembe po letnih časih z vidika intenzitete spremembe količine padavin prišlo spomladi (+7,7 %).

Mesec s povprečno največjo količino padavin bo na območju Rateč november (163 mm), povprečna mesečna količina pa se bo po scenariju RCP 4.5 v tem obdobju (v primerjavi z obdobjem 1981–2010) povečala za 2,4 %. Na območju Letališča J.P. Ljubljana bo tak mesec tudi november (155,6 mm) in se bo količina padavin v tem obdobju povečala za 8,46 % (glede na obdobje 1981–2010).

Mesec s povprečno najmanjšo količino padavin bo na območju Rateč februar (60 mm), povprečna mesečna količina pa se bo po scenariju RCP 4.5 v tem obdobju (v primerjavi z obdobjem 1981–2010) povečala za 4,6 %. Na območju Letališča J. P. Ljubljana bo tak mesec januar (69,5 mm) in se bo v tem obdobju količina padavin povečala za 7,2 % (glede na obdobje 1981–2010).

PRIMERJAVA S SLOVENIJO: V primeru scenarija RCP 4.5 do leta 2040 ni pričakovati bistvenih sprememb (do največ 5 %), se pa signali z odmikom v prihodnost stopnjujejo. Do konca leta 2100 je pričakovati porast povprečne letne količine padavin za okoli 10 %.

#### 4.5. NEVIHTE, NEURJA S TOČO IN DNEVI S PADAVINAMI NAD 20 MM IN NAD 50 MM

Analiza podatkov o letni in mesečni količini padavin, za obdobje 1981–2010 za območje Rateč in Letališča J. P. Ljubljana ter izdelani scenariji RCP 4.5 za padavine in temperaturo, nakazujejo na povečanje števila dogodkov z nevihto, prav tako se pričakuje povečanje njihove intenzitete (močnejše padavine). Povečanje se pričakuje predvsem v toplejši polovici leta. Število dni s padavinami nad 20 mm in nad 50 mm se bo povečalo, z izjemo območja Alp.

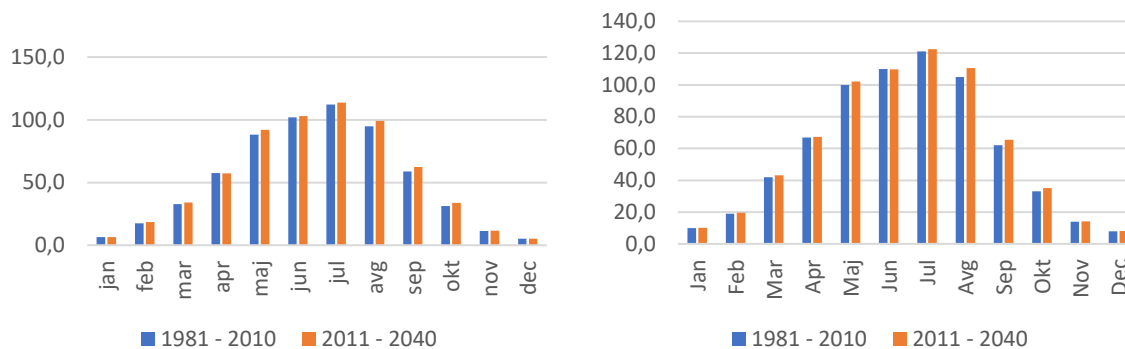
##### **Ključne ugotovitve:**

Podatki zmerno optimističnega scenarija RCP 4.5 kažejo na povečanje števila ekstremnih vremenskih dogodkov, z izjemo območja Alp. Razlike bodo v obdobju 2011–2040 sicer zelo majhne.

PRIMERJAVA S SLOVENIJO: Sprememba bo tako majhna, da je ne moremo ločiti od naravne spremenljivosti. Povečanje bo nekoliko večje v vzhodnem delu države.

#### 4.6. REFERENČNA EVAPOTRANSPIRACIJA

Analiza podatkov o referenčni evapotranspiraciji, za obdobje 1981–2010 za območje Rateč in Letališča J. P. Ljubljana ter izdelani scenariji za spremembo slednje na letnem nivoju, kažejo na večjo spremembo na območju Rateč, saj se bo na letnem nivoju povečala za 3,3 %, na območju Letališča J. P. Ljubljana pa za 2,6 %. Scenariji za referenčno evapotranspiracijo so bili izdelani tudi na mesečnem nivoju. Na območju Rateč se največja sprememba pričakuje oktobra, saj se bo mesečna referenčna evapotranspiracija povečala za 8,1 %, najmanjša sprememba pa se pričakuje aprila, saj se bo referenčna evapotranspiracija zmanjšala za 0,6 %. Na območju Letališča J. P. Ljubljana se največja sprememba prav tako pričakuje oktobra, saj se bo mesečna referenčna evapotranspiracija povečala za 6,4 %, najmanjša sprememba pa se pričakuje junija, saj se bo mesečna referenčna evapotranspiracija zmanjšala za 0,2 %.



Grafikon 29: Sprememba mesečne referenčne evapotranspiracije na območju Rateč (levo) in letališča J. P. Ljubljana (desno), glede na scenarij RCP 4.5.

#### Ključne ugotovitve:

Povprečna letna referenčna evapotranspiracija se bo po zmerno optimističnem scenariju RCP 4.5 na območju Gorenjske statistične regije povečala. Na območju Rateč se bo povprečna letna referenčna evapotranspiracija povečala za 19 mm (3,3 %), na območju Letališča J. P. Ljubljana pa za 17 mm (2,6 %).

Referenčna evapotranspiracija se bo na območju Rateč najbolj povečala oktobra (iz 31 na 34 mm), zmanjšala se bo le aprila (iz 58 na 57 mm). Na območju Letališča J. P. Ljubljana se bo referenčna evapotranspiracija najbolj povečala meseca oktobra (iz 33 na 36 mm), zmanjšala se bo le meseca junija (iz 111,4 na 111,2 mm). Pričakovane spremembe so na letni ravni in po mesecih zelo majhne, spremembe referenčne evapotranspiracije kot take ne predstavljajo bistvenega povečanja ogroženosti posameznih dejavnosti s tega vidika.

**PRIMERJAVA S SLOVENIJO:** V oceni referenčne evapotranspiracije se pričakujejo velike negotovosti, saj je izračunana iz večjega števila meteoroloških spremenljivk in za nekatere izmed njih so modelske vrednosti zelo nezanesljive. Referenčna evapotranspiracija bo skladno s postopnim naraščanjem temperature v 21. stoletju vsaj rahlo naraščala (do največ 10 %). Največje povečanje referenčne evapotranspiracije se pričakuje jeseni (10 %).

## 4.7. MAKSIMALNI PRETOKI IN POPLAVE

Z vidika poplav se za območje gorenjske statistične regije glede na zmerno optimistični scenarij RCP 4.5 pričakuje povečanje pogostosti in intenzivnosti poplav, saj se bo maksimum maksimalnega pretoka vseh vodotokov povečal.

Preglednica 2: Sprememba maksimuma maksimalnega pretoka za posamezni vodotok glede na scenarij RCP 4.5.

	Povprečni max Q (1981 – 2010)	Projekcija max Q (MAX scenarij)	Projekcija max Q (MIN scenarij)	Projekcija max Q (MEDIANA scenarij)
<b>Kokra</b>	88,8	114,4	86,2	<b>97,7</b>
<b>Sora</b>	296,8	560,9	281,9	<b>369,1</b>
<b>Poljanska Sora</b>	183,4	280,5	166,9	<b>234,7</b>
<b>Selška Sora</b>	183,9	327,4	154,5	<b>235,4</b>
<b>Sava</b>	491,4	594,5	476,6	<b>555,2</b>
<b>Sava Bohinjka</b>	319,0	462,5	274,3	<b>338,1</b>
<b>Sava Dolinka</b>	166,7	263,5	180,1	<b>216,8</b>
<b>Tržiška Bistrica</b>	70,8	84,3	68,7	<b>74,4</b>

### Ključne ugotovitve:

Povečanje maksimalnih pretokov rek gorenjske statistične regije po scenariju RCP 4.5 bo prispevalo k povečanju števila in intenzitete poplav. Za reko Kokro se pričakuje povečanje maksimalnih pretokov za okoli 10 %, za Soro 21 %, za Poljansko Soro 28 %, za Selško Soro prav tako 28 %, za Savo 13 %, za Savo Bohinjko 6 %, za Savo Dolinko 30 % in Tržiško Bistrico 5 %.

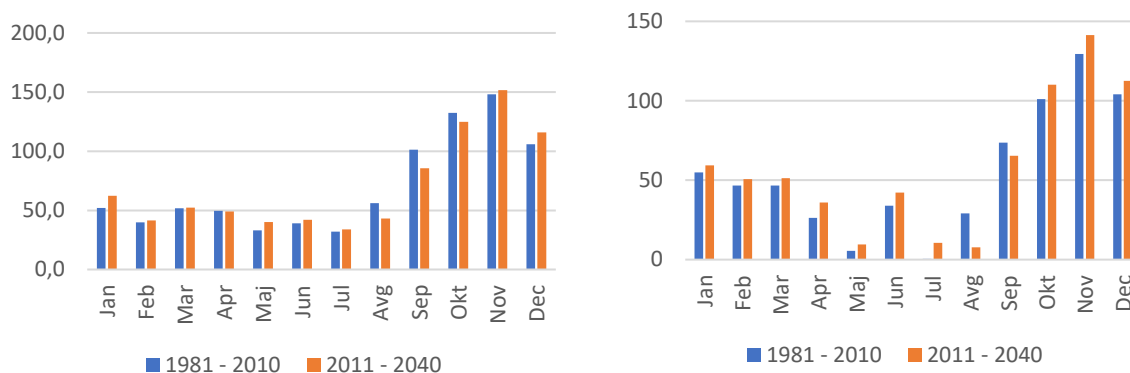
PRIMERJAVA S SLOVENIJO: Za bližnjo prihodnost je po scenariju RCP 4.5 največjo spremembo visokih pretokov pričakovati na območju severovzhodne Slovenije in ob Obali (od 20 do 40 %), drugje pa za največ 20 %.

## 4.8. VODNI PRIMANJKLJAJ

V študiji pričakovanih podnebnih sprememb je bila analiza vodnega primanjkljaja na Gorenjskem izdelana na mesečnem nivoju, na podlagi scenarijev RCP 4.5 za mesečno količino padavin in mesečno referenčno evapotranspiracijo. Grafikon v nadaljevanju prikazuje količino padavin, zmanjšano za referenčno evapotranspiracijo po mesecih, trenutno stanje (povprečje 1981–2010) in pričakovano stanje (2011–2040). Manjša, kot je razlika med količino padavin in referenčno evapotranspiracijo, bolj je sušno.

Za območje Rateč se bo razlika med količino padavin in referenčno evapotranspiracijo zmanjšala (povečala se bo možnost za vodni primanjkljaj) aprila, avgusta, septembra in oktobra. Ostale mesece se bo razlika povečala, kar pomeni večjo namočenost in manjše tveganje za vodni primanjkljaj. Za območje Letališča J. P. Ljubljana se bo razlika med količino padavin in referenčno evapotranspiracijo zmanjšala avgusta in septembra, kar bo v omenjenih mesecih povečalo možnost za vodni primanjkljaj, pojav bo intenzivnejši.





Grafikon 30: Pričakovana razlika med količino padavin in referenčno evapotranspiracijo glede na scenarij RCP 4.5 za območje Rateč (levo) in Letališče J. P. Ljubljana (desno).

#### Ključne ugotovitve:

Podatki zmerno optimističnega scenarija RCP 4.5 za povprečno količino padavin in referenčno evapotranspiracijo po mesecih sicer nakazujejo na zmanjšanje tveganja z vidika vodnega primanjkljaja. V poletnih mesecih, ko je tveganje največje, se namreč pričakuje, da se bo razlika med količino padavin in referenčno evapotranspiracijo povečala. Vendar pa se bo količina padavin v poletnih mesecih povečala na račun izjemnih padavin (nad 20 mm in nad 50 mm v enem dnevu), kar pomeni, da padavine ne bodo enakomerno razporejene, posledično bo pojav vodnega primanjkljaja lahko pogostejši in intenzivnejši.

**PRIMERJAVA S SLOVENIJO:** Glede na scenarije referenčne evapotranspiracije in količine padavin, se pričakuje povečevanje tveganja z vidika vodnega primanjkljaja. Do leta 2040 se bo vodni primanjkljaj najbolj povečal na jugu države (za 20 do 40 %).

## 5. OCENA RANLJIVOSTI IN TVEGANJ ZA IZBRANE SEKTORJE

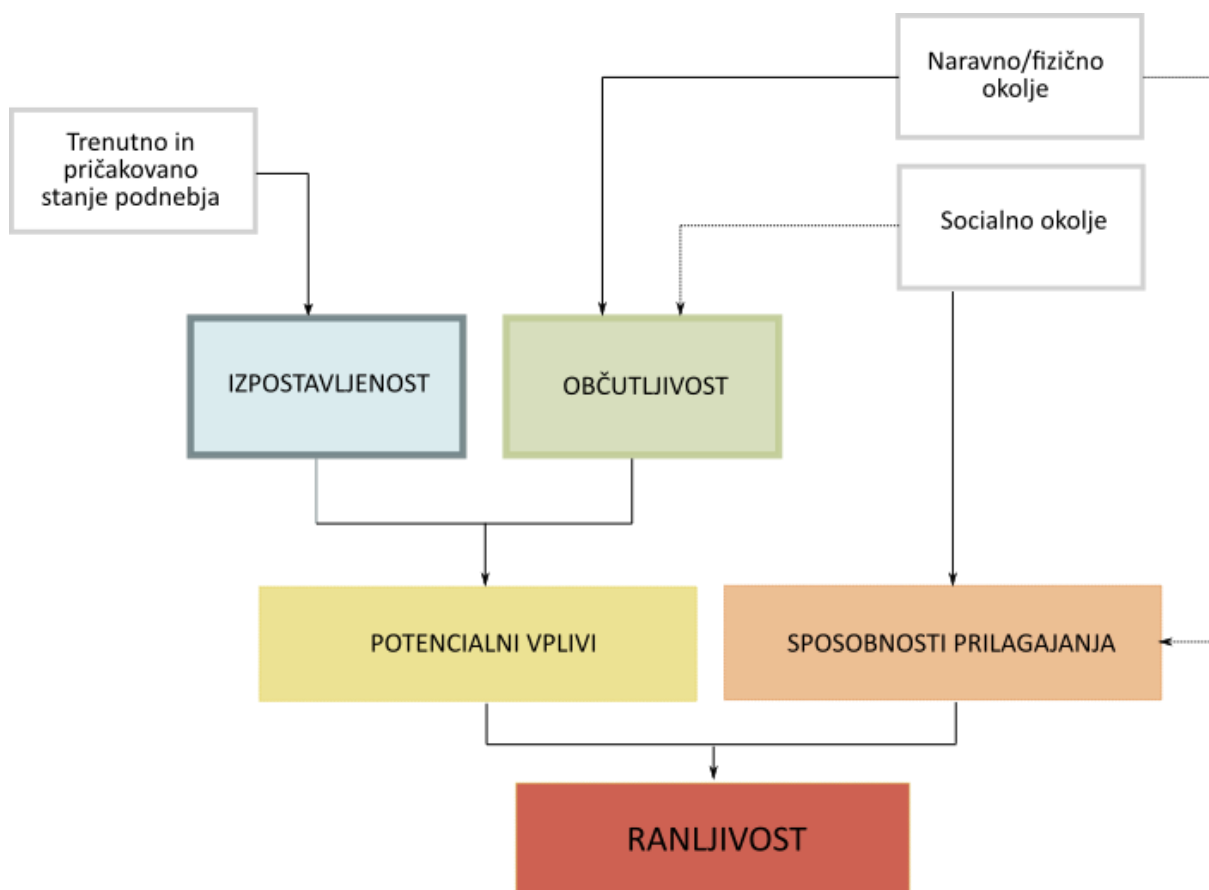
Ocena ranljivosti za sektor promet, turizem in gozdarstvo vsebuje informacije predhodne analize trenutnega stanja podnebja in pričakovanih podnebnih sprememb, informacije o naravnem/fizičnem okolju ter informacije o socialnem okolju Gorenjske.

Naštete informacije o regiji privedejo do identifikacije ocene sposobnosti prilagajanja ter tudi identifikacije izpostavljenosti in občutljivosti, kateri sta ključni informaciji za oceno potencialnih vplivov za vsak sektor.

Ranljivost sektorja za promet, turizem in gozdarstvo tako izhaja iz ocene potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja.

Na naslednji sliki je prikazan okvir ocenjevanja ranljivosti, po posameznih postopkih.

Slika 3: Okvir ocenjevanja ranljivosti



## 5.1. METODOLOGIJA RANLJIVOST

Metodologija ocenjevanja ranljivosti izbranih sektorjev gorenjske statistične regije sledi priporočenemu metodološkemu okvirju in navodilom izdelave študije ranljivosti, podane s strani Konvencije županov. V nadaljevanju poglavja je prikaz petstopenjskega ocenjevanja ranljivosti proučevanih sektorjev na Gorenjskem ter vrednotenje obveznih vhodnih vsebin.

### 5.1.1. RANLJIVOST

Ranljivost je sinteza dejavnikov izpostavljenosti, občutljivosti, potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja. Je funkcija značaja, velikosti in stopnje podnebnih sprememb ter nihanj, ki jim je sistem izpostavljen, njegove občutljivosti in sposobnosti prilagajanja. Za oceno ranljivosti se na podlagi vnaprej znanih meril in tehnik združevanja kombinirata oceni potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja. Manjši vplivi zaradi podnebnih sprememb povzročajo manjšo ranljivost posameznega sistema ali sektorja. Sistem ali sektor z večjo sposobnostjo prilagajanja je manj ranljiv kot tisti, katerega sposobnost prilagajanja je manjša. Ocena ranljivosti je podana v kvantitativni obliki in je rezultat soočanja tako kvantitativnih kot kvalitativnih podatkov, ki opisujejo kazalnike vseh obravnavanih spremenljivk.

Vrednotenje ranljivosti je petstopenjsko in je sestavljeno iz vrednotenja potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja:

Ranljivost

5 ... zelo velika

4 ... velika

3 ... zmerna

2... majhna

1... je ni

#### 5.1.1.1. 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. Ocena izpostavljenosti se pripravi na podlagi identifikacije vremenskih pojavov in procesov obravnavanega območja (analiza podnebnega stanja) ter analize pričakovanih podnebnih sprememb. Ocena izpostavljenosti torej prikaže lastnosti, velikosti in hitrosti sprememb podnebja, ki jim bo sistem podvržen v določenem časovnem obdobju. Pričakuje se, da se bo zaradi podnebnih sprememb izpostavljenost obravnavanih sektorjev vremenskim pojavom in njihovim posledicam v prihodnosti spreminjala.

Analiza podnebja in pričakovanih podnebnih sprememb je bila za gorenjsko statistično regijo izdelana na podlagi podatkov meteoroloških postaj v Ratečah ter na Letališču Jožeta Pučnika Ljubljana. Postaji sta bili izbrani, ker imata dovolj dolg niz meritev in predstavljata del poseljenega območja regije. Za oceno pričakovanih podnebnih sprememb v obdobju 2010–2040 je bil uporabljen zmerno optimističen podnebni scenarij RCP 4.5.

Na podlagi analize trenutnega stanja podnebja in pričakovanih podnebnih sprememb, so bile identificirane potencialne izpostavljenosti sektorjev vremenskim in podnebnim dogodkom. Na splošno smo pri tem identificirali in proučili: dvig povprečne letne temperature, povečanje števila in intenzitete vročinskih valov, zmanjševanje števila mrzlih dni in obdobj, spremembe v količini padavin in številu padavinskih dni, povečanje števila nevihtnih dogodkov, neurij s točo in dni s padavinami nad 20 mm in 50 mm, povečanje referenčne evapotranspiracije, povečanje vodnega primanjkljaja ter povečanje števila dogodkov s poplavami in povečanje njihovega obsega.

Prepoznane možnosti izpostavljenosti vremenskim dogodkom se po obravnavanih sektorjih razlikujejo. Posledično smo za vsak sektor v pripadajočem poglavju prepoznali in opisali, kateri vremenski in podnebni dogodki so relevantni z vidika izpostavljenosti posameznega sektorja.

### 5.1.1.2. Občutljivost

Analiza občutljivosti se pripravi na podlagi poznavanja posameznega sektorja in njegovega dosedanjega odzivanja na izpostavljenost. Upoštevati je treba podnebne značilnosti in ekstremne vremenske dogodke tako v preteklem obdobju kot tudi danes. Pri občutljivosti se prepoznajo vsi sestavni elementi sektorja, ki so pod vplivom (so izpostavljeni) posledic podnebnih značilnosti in ekstremnih vremenskih dogodkov.

Kvantitativni opisi občutljivosti se pripravijo s pomočjo indeksov in modelov, kvalitativni pa s pomočjo kabinetnega dela in analiz, obstoječih študij, zbiranja statističnih podatkov ter dialogom z deležniki (ankete, intervjuji ipd.).

Ocena občutljivosti vključuje pregled fizičnih in družbeno ekonomskih razmer po prostorskih enotah in posameznih sistemih ali sektorjih ter oceno uspešnosti soočanja z vplivi podnebnih sprememb.

### 5.1.1.3. 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 npr. zmanjšanje zanesljivosti snežne odeje zaradi spremenjenih padavinskih vzorcev in manjše količine snežnih padavin v zimskem obdobju. Vplivi so lahko tudi posredni, pri čemer gre za kompleksnejše verige vplivov podnebnih sprememb. Med take sodi suša kot posledica vodnega primanjkljaja, ki je lahko posledica daljšega obdobja odsotnosti padavin in visokih temperatur.

Vplive se za posamezne sektorje opiše na podlagi poznavanja podnebja in vremenskih dogodkov obravnavanega območja ter poznavanja obravnavanega sektorja.

Vrednotenje potencialnih vplivov je zaradi lažjega ocenjevanja ranljivosti sektorja kvantitativno, petstopenjsko:

Potencialni vpliv

5 ... vpliv je zelo velik

4 ... vpliv je velik

3 ... vpliv je zmeren, opazen

2 ... vpliv je majhen

1 ... vpliva ni ali je nepomemben

#### 5.1.1.4. Sposobnost prilagajanja

Sposobnost prilagajanja je opredeljena kot sposobnost sistema ali sektorja, da se prilagodi podnebnim spremembam, zmanjša morebitno škodo, izkoristi priložnosti oziroma se sooči s posledicami. Je spremljivka, ki se nanaša na prihodnost - sposobnost prilagajanja spremembam podnebja v prihodnosti, vendar pa je oceno sposobnosti prilagajanja mogoče podati le na osnovi poznavanja značilnosti delovanja in odzivanja posameznega sistema ali sektorja danes. Ocena sposobnosti prilagajanja se poda na podlagi poznavanja vseh relevantnih okvirov delovanja regije - političnega, institucionalnega, pravnega, finančnega, družbenega in socialnega.

Pomembna sestavina ocene sposobnosti prilagajanja je, poleg pregleda ukrepov za prilagajanje podnebnim spremembam, tudi analiza njihove dosedanje učinkovitosti. Sposobnost prilagajanja v projektu CLISP je obravnavana na treh različnih ravneh z upoštevanjem njihovih specifičnih značilnosti.

Sposobnost prilagajanja se ocenjuje za vsak posamezen potencialen vpliv na določen sektor. Za vsak sektor je ocena pripravljena na podlagi vnaprej predlaganih meril in kazalnikov. Kazalniki so lahko izraženi s kvantitativnimi ali kvalitativnimi podatki ali z učinkovitostjo oziroma stroški izvajanja ukrepov. Splošna učinkovitost in stroški izvajanja ukrepov se oceni s pomočjo strokovnjakov in deležnikov v regiji. Poznamo različne tipe prilagajanja, npr. vnaprejšnje, odzivno, zasebno, javno, samogibno ali načrtovano.

Vrednotenje potencialnih vplivov je zaradi lažjega ocenjevanja ranljivosti sektorja kvantitativno, petstopenjsko:

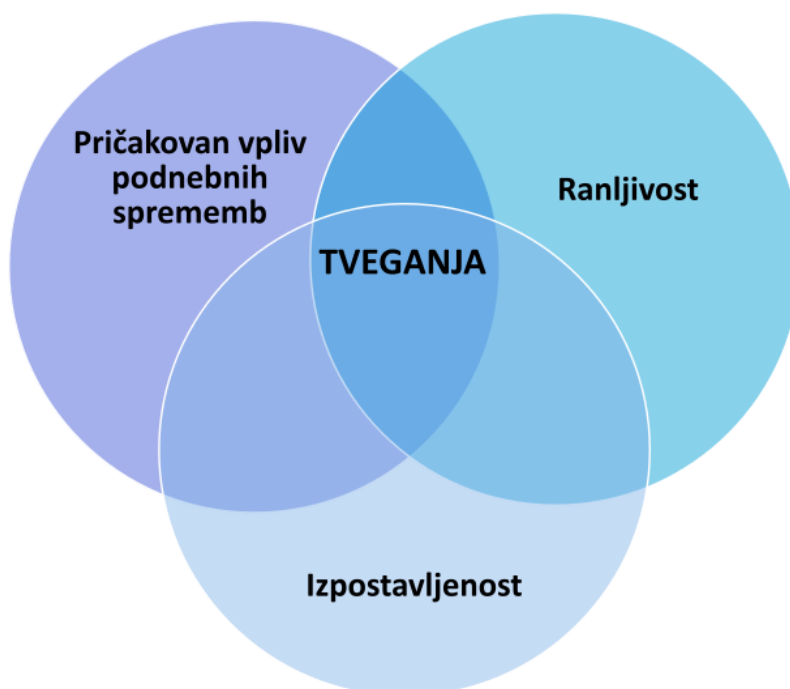
Sposobnost prilagajanja

- 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

## 5.2. METODOLOGIJA TVEGANJA

Metodologija ocenjevanja tveganja izbranih sektorjev gorenjske statistične regije sledi priporočenemu metodološkemu okvirju in navodilom izdelave Študije tveganja, podane s strani Konvencije županov. V nadaljevanju poglavja je prikaz petstopenjskega ocenjevanja tveganja proučevanih sektorjev na Gorenjskem ter vrednotenje obveznih vhodnih vsebin.

Slika 4: Okvir ocenjevanja tveganja



### 5.2.1. TVEGANJE

Ocena tveganja po petem ocenjevalnem poročilu (IPCC, 2014) izhaja iz analize pričakovanih podnebnih sprememb. Podnebno tveganje predstavlja funkcijo pričakovanih možnih podnebnih vplivov in vremenskih ekstremov, ranljivosti sistema ter izpostavljenosti sektorja vremenskim in podnebnim dejavnikom. Tveganje je lahko predstavljeno tako kvalitativno kot tudi kvantitativno. V Študiji tveganja je tveganje ocenjeno kvantitativno. Vhodni podatki za ocenjevanje tveganja posameznega sektorja so bile predhodne ocene ranljivosti, ocene potencialnih sprememb izpostavljenosti ter analiza pričakovanih podnebnih sprememb po scenariju RCP 4.5.

Vrednotenje tveganja je petstopenjsko in je sestavljeno iz vrednotenja potencialnih sprememb izpostavljenosti in ocen ranljivosti:

Tveganja

- 5 ... so zelo velika
- 4 ... so velika
- 3 ... so zmerna
- 2 ... so majhna
- 1 ... jih ni

### 5.2.1.1. Ranljivost

Ranljivost je sinteza dejavnikov izpostavljenosti, občutljivosti, potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja. Je funkcija značaja, velikosti in stopnje podnebnih sprememb ter nihanj, ki jim je sistem izpostavljen, njegove občutljivosti in sposobnosti prilagajanja. Za oceno ranljivosti se na podlagi vnaprej znanih meril in tehnik združevanja kombinirata oceni potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja. Manjši vplivi zaradi podnebnih sprememb povzročajo manjšo ranljivost posameznega sistema ali sektorja. Sistem ali sektor z večjo sposobnostjo prilagajanja je manj ranljiv kot tisti, katerega sposobnost prilagajanja je manjša. Ocena ranljivosti je podana v kvantitativni obliki in je rezultat soočanja tako kvantitativnih kot kvalitativnih podatkov, ki opisujejo kazalnike vseh obravnavanih spremenljivk.

Vrednotenje ranljivosti je petstopenjsko in je sestavljeno iz vrednotenja potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja:

Ranljivost

5 ... zelo velika

4 ... velika

3 ... zmerna

2 ... majhna

1 ... je ni

### 5.2.1.2. 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. Ocena izpostavljenosti se pripravi na podlagi identifikacije vremenskih pojavov in procesov obravnavanega območja (analiza podnebnega stanja) ter analize pričakovanih podnebnih sprememb. Ocena izpostavljenosti torej prikaže lastnosti, velikosti in hitrosti sprememb podnebja, ki jim bo sistem podvržen v določenem časovnem obdobju. Pričakuje se, da se bo zaradi podnebnih sprememb izpostavljenost obravnavanih sektorjev vremenskim pojavom in njihovim posledicam v prihodnosti spreminjala.

Vrednotenje izpostavljenosti je petstopenjsko in je v primeru ocenjevanja tveganj rezultat potencialnih sprememb oziroma stopnjevanj izpostavljenosti, opredeljene v poglavju študije ranljivosti. Ocenjujejo se na podlagi pričakovanih podnebnih sprememb na območju gorenjske statistične regije.

Izpostavljenost

5 ... bo večja

4 ... bo malo večja

3 ... bo enaka

2 ... bo malo manjša

1 ... bo manjša



## 6. SEKTOR PROMET

Promet je od drugih družbenih dejavnosti drugačen v tem, da nobena od dejavnosti ne obstaja brez soudeležbe prometa. Torej je promet osnova drugih človekovih dejavnosti in nanje pogosto pomembno vpliva.

Gospodarska vloga Gorenjske v bližnji in bolj oddaljeni zgodovini je narekovala dobro prometno dostopnost skozi zgodovino in tako je tudi danes. Čeprav glavna prometna os skozi Slovenijo poteka od Primorske preko Ljubljane na Štajersko, je Gorenjska prometna dostopnost preko savskega prometnega koridorja danes dobra, po cesti celo zelo dobra. Prek gorenjske statistične regije je po podatkih DRSI leta 2018 potekalo 3.155,3 km javnih cest, od tega 589,8 km državnih (9,3 % od vseh državnih cest v Sloveniji) in 2.565,5 km občinskih cest (8,3 % od vseh cest v Sloveniji). Gostota cestnega javnega omrežja je v regiji znašala 1,5 km/km<sup>2</sup>, kar je manj od gostote cestnega javnega omrežja v Sloveniji, ki znaša 1,9 km/km<sup>2</sup>.

Preglednica 3: Izbrani družbeno – geografski in prometni kazalniki Gorenjske statistične regije in Slovenije leta 2018

		2018		
		Gorenjska	Slovenija	% od Slovenije
družbeno - geografski kazalniki	Površina proučevanega območja [km <sup>2</sup> ]	2.137	20.273	10,5
	Število prebivalcev	203.568	2.070.050	9,8
	Povprečna starost prebivalcev	42,9	43,3	/
	Gostota naseljenosti	95,3	102,1	/
	Indeks staranja	124,3	130,6	/
	Število gospodinjstev	77.135	824.618	9,4
	Povprečna mesečna bruto plača [€] - 2017	1.739	1.721	/
prometni kazalniki	Povprečna starost osebnih avtomobilov - 2017	9,8	10	/
	Število osebnih avtomobilov na 1000 prebivalcev	539	541	/
	Število umrlih v cestnoprometnih nesrečah na 10.000 prebivalcev - 2017	0,4	0,5	/
	Število registriranih cestnih vozil - 2017	143.555	1.524.582	9,4
	Gostota javnega cestnega omrežja [km/km <sup>2</sup> ]	1,5	1,9	/
	Dolžina državnih cest [km]	586,3	6.331,8	9,3
	Dolžina občinskih cest [km]	2.676,8	32.241,9	8,3

vir: SURS

Skozi gorenjsko statistično regijo poteka del trase Pan-evropske prometne mreže. Koridorjev je deset in zadnji (deseti) poteka v smeri Salzburg – Ljubljana – Zagreb – Beograd – Niš – Skopje – Veles – Solun. Povezava med Salzburgom in Ljubljano poteka skozi Gorenjsko, kar pomeni predvsem večjo mobilnost oseb in blaga. Ker gre za koridor, je velik del prometnega dela po tem koridorju tranzitne narave. Del X. evropskega koridorja prispeva k prometno ugodni legi Gorenjske in k njeni sorazmerno dobri dostopnosti. K dobri dostopnosti in povezanosti z drugimi državami (Avstrijo) pomembno prispeva povezanost preko Karavank, tako za cestni kot tudi za železniški promet. Oba prometna načina danes z območji severno od Karavank povezuje predor. Na dobro povezanost in dostopnost predvsem najbolj poseljenega dela regije, ki leži v Ljubljanski kotlini, kaže potek avtoceste A2, ki povezuje glavno mesto

države z nekaterimi večjimi naselji Gorenjske, npr. s Kranjem, Radovljico in Jesenicami, pomembna je tudi povezava z letališčem Jožeta Pučnika Ljubljana.

Za regijo je pomembna tudi gorenjska železniška proga, ki prav tako kot avtocesta A2 poteka ob njenih naselbinskih jedrih, poleg tega pa omogoča boljšo povezanost s Škofjo Loko, z Blejskim in Bohinjskim kotom ter z goriško statistično regijo preko Bohinjskega predora, saj je z vidika cestnega prometa povezanost na primorsko stran slaba.

K dobri povezanosti regije prispeva tudi Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana, ki leži v bližini mesta Kranj, v Ljubljanski kotlini. Letališče je dobro povezano s cestnim prometom, ima pa nezadostno povezavo z javnim potniškim prometom, zlasti pa manka učinkovita železniška povezava z Ljubljano, Kranjem in Kamnikom. V regiji je še manjše letališče Lesce, ki leži v severozahodnem delu Ljubljanske kotline pod Karavankami, ne daleč od Bleda, vendar ima zgolj turistično funkcijo.

V nadaljevanju sledi predstavitev obsega cestnega prometa na posameznih cestnoprometnih odsekih Gorenjske.

Avtocesta A2: Glavno os cestnega in prometnega sistema Gorenjske danes predstavlja avtocesta MP Karavanke – Ljubljana. Gre za odsek avtoceste A2, ki poteka od karavanškega predora do Ljubljane.

Štetje prometa se na avtocesti izvaja na štirih prometnih odsekih, le ti so: Brnik – Vodice, Naklo – Kranj (zahod), MP Karavanke – Hrušica, Lesce – Radovljica in Lipce – Lesce. Od naštetih odsekov se največ prometa odvija na odseku Brnik - Vodice, na slednjem se tudi z vidika vseh cestnih odsekov v gorenjski statistični regiji, kjer se štetje prometa izvaja, odvija največji obseg prometa, saj PLDP znaša nad 44.500 vozil. Sledi cestni odsek Naklo – Kranj (PLDP okoli 40.000), Lesce – Radovljica (PLDP okoli 28.000), nato Lipce – Lesce (PLDP okoli 22.000), najmanj pa na MP Karavanke – Hrušica (PLDP okoli 10.000). Količina prometa se tako po avtocesti A2 zmanjšuje od nižje Gorenjske (Ljubljanska kotlina) proti mejnemu prehodu Karavanke, kar je razumljivo in nakazuje poleg že omenjene tranzitne vloge tudi na zelo pomembno povezovalno vlogo Gorenjske z osrednjo Slovenijo in ostalimi regijami.

Ta avtocestni odsek pomeni prometno hrbtenico Gorenjske in vse, kar se na tem odseku zgodi ali počne, ima veliko prometnih posledic na drugih območjih oziroma na drugih odsekih prometne infrastrukture. V praksi to pomeni, da vsaka daljša prekinitev prometnega toka na tej avtocesti močno ohromi pretočnost regije na širšem območju. Razlog temu ni le velikost prometnega toka, ki ga avtocesta obvladuje, temveč tudi neustreznost oziroma podhranjenost drugih prometnih sistemov na Gorenjskem, kot sta železniški promet in marsikje tudi javni promet. Strategija razvoja prometa v RS do 2030 predvideva, glede na leto 2009, 60 – 80 % porast prometa na gorenjski avtocesti, kar jo bo v odsekih med Kranjem in Ljubljano privedlo do obremenitev malo nad 60.000 vozil dnevno, kar je že na ravni maksimalne pretočnosti ceste.

Odsek med Jesenicami in predorom je z vidika prometa zanimiv tudi zato, ker na njem občasno prihaja do zastojev. Avtocesta se konča na meji z Avstrijo in preide v enocestni predor Karavanke. Zaradi prevelike obremenjenosti in varnostnih ukrepov upravljavci predor v času visokih prometnih obremenitev izmenično zapirajo. Drugi razlog za zastoje pa je občasno poostren mejni nadzor na avstrijski strani v zadnjih letih. Zastoje občasno povzročajo tudi vzdrževalna dela v predoru in v zadnjem času tudi motnje zaradi gradnje druge cevi predora, ki se je do leta 2019 gradila le na avstrijski strani, na slovenski strani pa začetek del še pričakujemo. Dogovor med Slovenijo in Avstrijo predvideva dograditev druge cevi do leta 2024. Ta investicija bo zagotovo razbremenila prvotno cev, ni pa nujno, da bo preprečila zastoje, vsaj ne tistih, ki nastanejo zaradi nadzora meje. Gradnja druge cevi bo povečala pretočnost predora in zagotovo prispevala k nadaljnji rasti prometa po gorenjski avtocesti,

kar bo še povečalo rast prometa in vršilo pritiske tudi na širitev avtoceste zlasti med Kranjem in Ljubljano.

#### **Regionalna cesta Lesce – Bled – Bohinj:**

V smeri Lesce – Bled – Bohinj se štetje prometa izvaja na petih prometnih odsekih, le-ti so: Lesce – Bled, Bled – Pristava, Pristava – Soteska, Bohinjska Bistrica – Jezero in Jezero – Zlatorog. Prometni delež navedenih odsekov se zmanjšuje v smeri od Lesce proti Bohinju. Največji PLDP te osi torej znaša na prometnem odseku Lesce – Bled (PLDP malo pod 20.000), sledi odsek Bled – Pristava (PLDP okoli 7.500), Pristava – Soteska (PLDP nekoliko nad 4.000), Bohinjska Bistrica – Jezero (PLDP okoli 3.000) ter Jezero – Zlatorog (PLDP 1.500). V kontekstu prometnih obremenitev deloma Bleda in zlasti Bohinja velja omeniti, da se v razmeroma nizkih povprečnih obremenitvah PLDP skrivajo zelo visoke občasne prometne obremenitve v poletni turistični sezoni. Za Bled velja to večji del turistične sezone, za Bohinj pa večinoma v poletni sezoni ob koncih tedna. Tedaj prihaja do zasičenosti zmogljivosti cestnega prometa, tako mirujočega kot celotnega kar se odraža v slabši pretočnosti cest, pogostih zastojih, daljših potovalnih časih, večjemu pritisku na okolje, slabši kakovosti doživljanja prostora in slabši kakovosti turistične ponudba.

#### **Regionalna cesta Hrušica – Jesenice:**

V smeri Jesenice – Hrušica se količina prometa glede na podatke števecov PLDP (štetje prometa na dveh cestnih odsekih) poveča v smeri od Jesenic proti Hrušici. Na prometnem odseku Hrušica – Plavž (Jesenice zahod) znaša PLDP okoli 7.500, na cestnem odseku Kraje – Hrušica (Hrušica) pa znaša PLDP okoli 8.000.

#### **Regionalna cesta v Poljansko dolino:**

Proti Poljanski dolini se štetje prometa izvaja na dveh prometnih odsekih, to sta: Škofja Loka – Gorenja vas ter Gorenja vas – Trebija. Delež prometa se zmanjšuje od Škofje Loke proti Poljanski dolini, PLDP pa se od prvega števnega mesta (Log) do drugega števnega mesta (Hotavlje) skoraj prepolovi. PLDP na prvem prometnem odseku znaša okoli 7.100, na drugem pa okoli 4.000. Cesta v Poljansko dolino poteka ob Poljanski Sori, pritoku Sore, ki je med pomembnejšimi vodotoki v regiji. Ima hudourniški značaj in občasno poplavlja.

#### **Regionalna cesta v Selško dolino:**

Prometni odseki ceste v Selško dolino, kjer se izvaja štetje prometa, so štirje. To so: Češnjica – Škofja Loka, Zali Lok – Češnjica, Podrošt – Zali Log in Petrovo Brdo – Podrošt. Prometni delež se zmanjšuje od prvega navedenega prometnega odseka proti zadnjemu navedenemu prometnemu odseku. Od merilnega mesta prvega prometnega odseka, Bukovica, se PLDP vse do zadnjega števnega mesta v Selški dolini, Petrovo brdo, močno zmanjša, saj PLDP na prvem prometnem odseku znaša povprečno 5.000 vozil na dan, na zadnjem merilnem mestu pa povprečno le 500 vozil na dan. Cesta v Selško dolino poteka ob Selški Sori, ki ima hudourniški značaj in občasno poplavlja.

#### **Regionalna cesta Tržič – Ljubelj:**

Pomembna prometna os Gorenjske je tudi regionalna cesta Bistrica – Tržič, ki se nadaljuje do mejnega prehoda Ljubelj (cesta spremeni kategorijo v glavno cesto). Od avtoceste A2 do Tržiča PLDP dosega vrednosti okoli 9.600 vozil na dan. V smeri od Tržiča do Ljubelja promet močno upade. Štetje prometa se izvaja na prometnem odseku MP Ljubelj – Bistrica (Tržič), števno mesto pa se imenuje MT Ljubelj. PLDP na tem odseku povprečno znaša nad 2.600 vozil. Več vozil proti Tržiču in nato naprej proti Ljubelju prihaja iz smeri Kranj, kot pa iz smeri Naklo.

**Regionalna cesta Kranj – Zg. Jezersko:**

V smeri Kranj – Zgornje Jezersko se štetje prometa izvaja na treh prometnih odsekih, to so: Preddvor – KR (Primskovo), Spodnje Jezersko – Preddvor in MP Zgornje Jezersko – Zgornje Jezersko. Število vozil se po podatkih števec prometa zmanjšuje v smeri Kranj – Zgornje Jezersko, PLDP pa na prvem prometnem odseku znaša dobrih 6.000, medtem ko na tretjem prometnem odseku omenjene smeri, PLDP znaša le dobrih 300 vozil na dan, klub temu, da gre za mejni prehod v Avstrijo.

Preglednica 4: Najbolj obremenjeni cestni odseki štetja PLDP na Gorenjskem

Ime števnege mesta	Prometni odsek	Kat. Ceste	PLDP
Voglje AC	Brnik - Vodice	AC	44.567
Naklo AC	Naklo - Kranj Z	AC	39.800
Lesce AC	Lesce - Radovljica	AC	27.741
KR Primskovo 1	Kranj - Letališče Brnik	G2	24.874
Lipce AC	Lipce - Lesce	AC	21.702
Škofja Loka	Škofja Loka	R2	20.493
Bled	Lesce - Bled	R1	19.563
KR Zlato polje	Polica - KR(Kidričeva)	R2	18.667
KR Primskovo 2	KR(Primskovo - Labore)	R1	18.211
KR Labore	KR(Iskra - Labore)	R2	16.833
Slovenski Javornik	Jesenice - Javornik	R2	15.355
Godešič	Škofja Loka - Jeprca	R1	13.174
Dorfjarje	Kranj - Škofja Loka	R1	13.022
Kokrica	Kokrica - Kranj	R2	11.962
Tržič	Bistrica - Tržič	R2	11.926
Brnik	Letališče Brnik - Sp. Brnik	G2	10.275

vir: DRSI

Poleg omenjenih cestnih odsekov, so zelo pomembni tudi odseki regionalnih in glavnih cest v bližini večjih mest. Tak primer je povezava med Kranjem in letališčem Jožeta Pučnika ali ostale ceste, ki se navezujejo na Kranj ali pa na Jesenice in Škofjo Loko. Po podatkih Strategije razvoja prometa v Republiki Sloveniji do leta 2030, naj bi se obremenjenost prometnih odsekov v Sloveniji do leta 2030 povečala za okoli 60 %, v primerjavi z letom 2009, v kolikor ne bo prišlo do nobenih sprememb. V nadaljevanju sledi preglednica, ki kaže, za koliko odstotkov se je na posameznem prometnem odseku povečala/zmanjšala prometna obremenjenost (PLDP) od leta 2009 do leta 2017. Iz preglednice lahko razberemo, da se je PLDP povečal na večini prometnih odsekov, povečanje pa je na odsekih, kjer se že zdaj odvije največ prometa večje, kot so ga predvidevali glede na Strategijo razvoja prometa v RS do leta 2030, če ne bodo sprejeti posamezni ukrepi uvajanja trajnostne mobilnosti. Med omenjena števna mesta sodijo: števno mesti MP Karavanke, ko se je PLDP že do leta 2017 povečal za 58 %, Voglje AC, ko se je PLDP že povečal za 29 % in Lesce AC, ko se je PLDP že povečal za 24 %. Povečanje PLDP na števnom mestu Lipce AC sledi napovedi Strategije, saj se je do leta 2017 povečal za 22 %.

Preglednica 5: PLDP na izbranih cestnoprometnih odsekih leta 2009 in 2017

	Voglje AC	Lipce AC	Lesce AC	Naklo AC	MP Karavanke	Bled
<b>2009</b>	34.500	18.852	24.000	35.802	6.938	20.122
<b>2017</b>	44.567	23.086	29.814	42.516	10.979	20.031
<b>2017/2009</b>	129 %	122 %	124 %	119 %	158 %	100 %
	Godešič	Škofja Loka	Dorfarje	KR Primskovo 1	Gozd Martuljek	Bohinjsko jezero
<b>2009</b>	12.719	23.901	13.930	25.269	6.036	1.500
<b>2017</b>	13.464	20.652	13.498	25.750	6.659	1.500
<b>2017/2009</b>	106 %	86 %	97 %	102 %	110 %	100 %

vir: DRSI



Karta 9: PLDP števecv prometa na prometnih odsekih v Gorenjski statistični regiji

vir: DRSI, GURS; kartografija: Envirodual, d.o.o.

## 6.1. Ocena potencialnih vplivov

Na podlagi podatkov cestnoprometne infrastrukture gorenjske statistične regije smo identificirali današnjo ogroženost cestno prometne infrastrukture zaradi vremena in z njim povezanih procesov: poplave in pobočni procesi, ki v sklopu študije ranljivosti predstavljajo potencialne vplive posamezne izpostavljenosti vremenu.

Na območju gorenjske statistične regije smo na podlagi podatkov GURS identificirali 4.602 km vseh cest. Cestna infrastruktura je z vidika vremenskih dogodkov pod vplivom močnejših in dalj časa trajajočih padavin, zaradi česar so ceste izpostavljene hudourniškim poplavam. V analizi današnje ogroženosti cestnoprometne infrastrukture zaradi poplav smo pogledali dolžino ogroženih prometnih odsekov pred poplavami (stanje danes). Poplave smo razdelili v tri skupine: pogoste, redke in zelo redke poplave. Po definicij ARSO so pogoste poplave tiste, s povratno dobo od 2 do 5 let, redke poplave s povratno dobo od 10 do 20 let ter zelo redke poplave s povratno dobo 50 let in več.

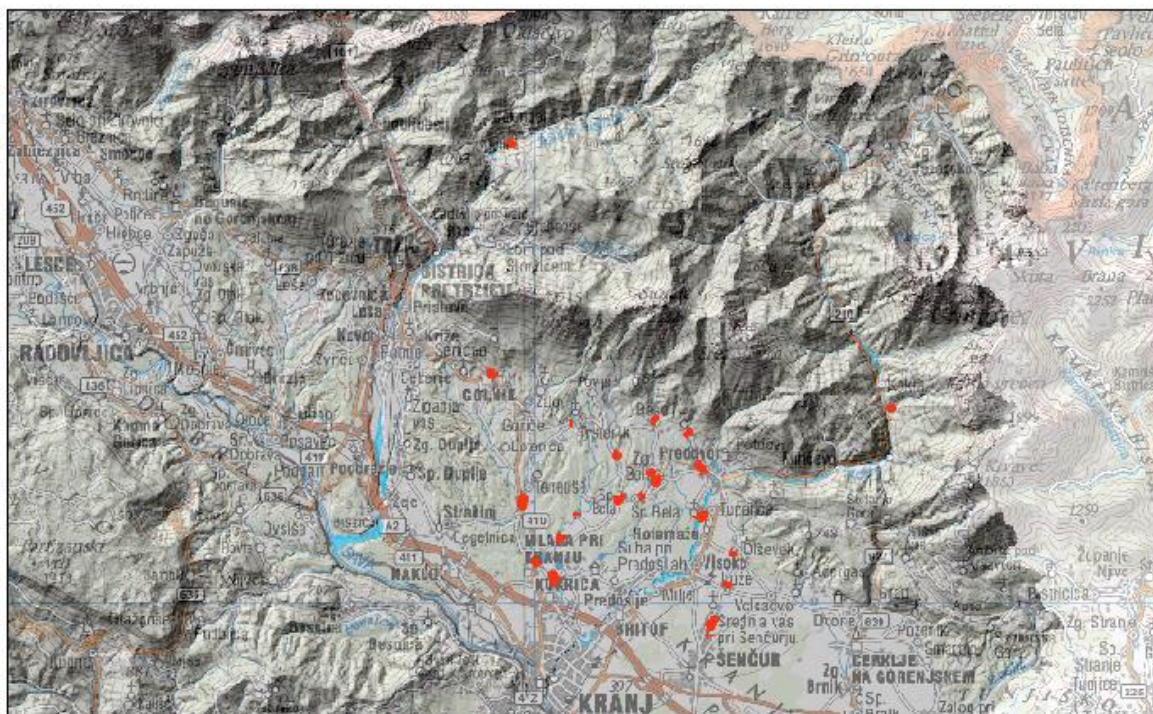
Preglednica 6: Dolžina [km] in delež cestno prometne infrastrukture, ogrožene zaradi poplav

	Dolžina ogrožene cestne infrastrukture [km]	Delež ogrožene cestne infrastrukture
Pogoste poplave	12,4	0,3
Redke poplave	25,9	0,6
Zelo redke poplave	80,6	1,8

Območja večjih krajev in posledično tudi prometni odseki, kjer se odvija večji prometni delež Gorenjske, so ob vodotokih, ki ob močnejšem deževju predstavljajo grožnjo zaradi hudourniških poplav. Ob pogostih poplavah so ogroženi prometni odseki v bližini Naklega (prometni odsek Priključek Naklo – Podtabor; PLDP okoli 3.300), Visokega (prometni odsek Spodnje Jezersko – Preddvor; PLDP okoli 1.150), Mlake pri Kranju (prometni odsek Golnik – Kokrica; PLDP okoli 4.500), v bližini Rateč (prometna odseka MP Rateče – Rateče s PLDP okoli 2.000 ter Rateče – Planica s PLDP okoli 800), najbolj ogrožena z vidika pogostih poplav pa je cesta proti Bohinju (prometna odseka Pristava – Soteska s PLDP okoli 4.300, Bohinjska Bistrica – Jezero s PLDP okoli 2.900, odsek Jezero – Zlatorog s PLDP okoli 1500 in odsek Jezero – Jereka s PLDP okoli 1.200).

V nadaljevanju sledi kartografski prikaz cestnoprometnih odsekov, ki so poplavljeni v času pogostih poplav.





— poplavljeni cestni odseki ob pogostih poplavah

— območje pogostih poplav

Karta 10: Cestnoprometni odseki štetja prometa: Prikluček Naklo – Podtabor, Golnik – Kokrica in Spodnje Jezersko – Predvdor, ter ostali cestno prometni odseki, poplavljeni ob pogostih poplavah  
vir: GURS; Kartogarfija: Envirodual, d.o.o.

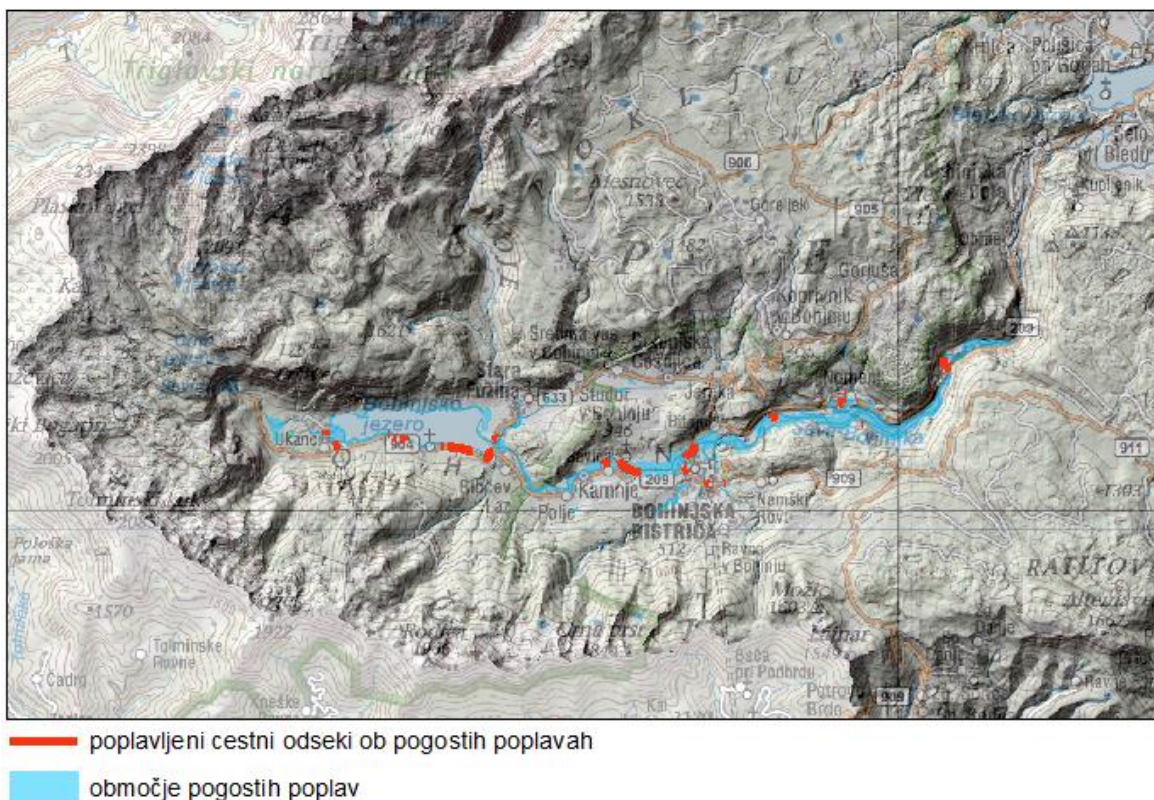


— poplavljeni cestni odseki ob pogostih poplavah

— območje pogostih poplav

Karta 11: Cestnoprometna odseka: MP Rateče – Rateče in Rateče – Planica, delno poplavljena ob pogostih poplavah  
vir: GURS; kartografija: Envirodual, d.o.o.





Karta 12: Cestnoprometni odseki: Pristava – Soteska, Bohinjska Bistrica – Jezero, Jezero – Zlatorog in Jezero – Jereka ter ostali cestnoprometni odseki, poplavljeni ob pogostih poplavah  
 vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.

V primeru redkih poplav so pred hudourniški poplavami ogroženi prometni odseki, ki so bili že navedeni pri pogostih poplavah, ogroženost pred poplavo pa se pojavi tudi na prometnem odseku Gozd Martuljek – Mojstrana – Dovje (PLDP okoli 6.750), del odseka Zgornja Radovna – Dovje (PLDP okoli 400), Hrušica – Plavž (PLDP okoli 7.300) ter Kraje – Hrušica (PLDP okoli 7.850), MP Ljubelj – Bistrica (Tržič) (PLDP okoli 2.600), Bistrica (Tržič) – Zvirče (PLDP okoli 9.550), Tržič – Golnik (PLDP okoli 2.300), Golnik – Kokrica (PLDP okoli 4.400), predvsem Češnjica – Škofja Loka (PLDP okoli 5.850), Zali Log – Češnjica (PLDP okoli 2.000), Rudno – Češnjica (PLDP okoli 1.100), Podrošt – Zali Log (PLDP okoli 800) ter Škofja Loka – Gorenja vas (PLDP okoli 13.100) in Gorenja vas – Trebija (PLDP okoli 4.000).

Ob zelo redkih poplavah ostajajo prometni odseki, ki so ogroženi pred poplavami, enaki kot pri redkih poplavah, razlika je predvsem v obsegu – ob zelo redkih poplavah je obseg cestnoprometne infrastrukture, ki je ogrožen, večji.

V nadaljevanju sledi kartografski prikaz cestnoprometnih odsekov, ki so poplavljeni v času redkih in zelo redkih poplav. Obseg poplav in poplavljenih cestnoprometnih odsekov je prikazan za čas zelo redkih poplav.

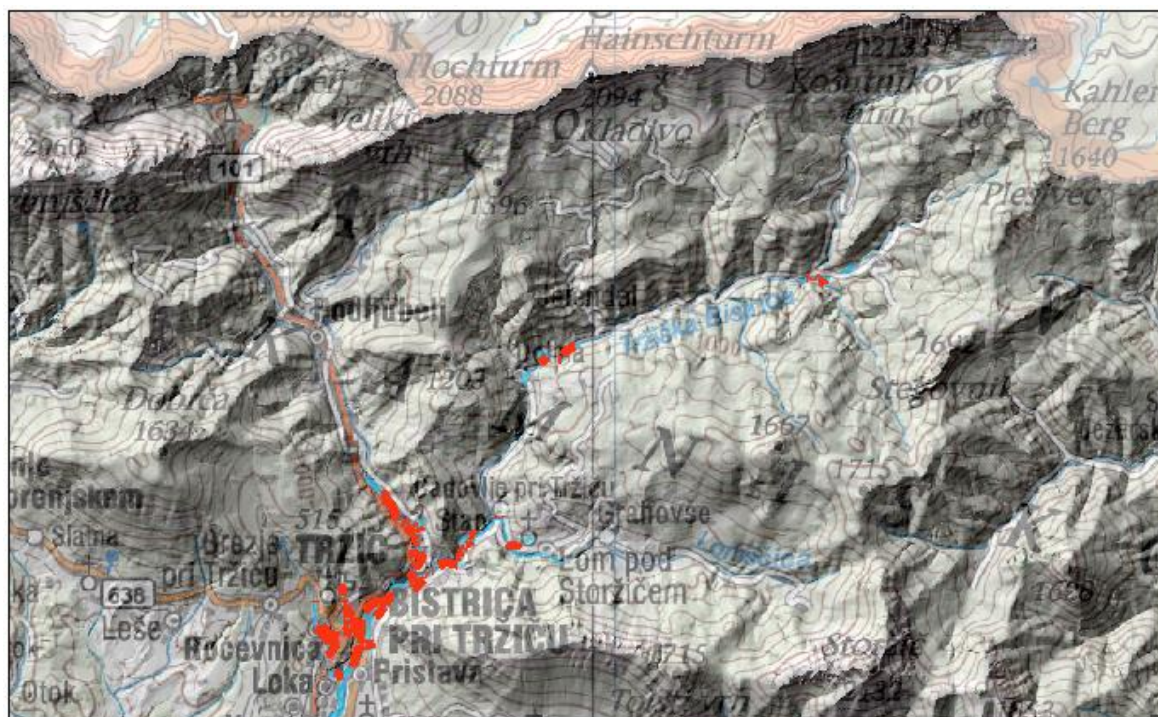




— poplavljeni cestni odseki ob zelo redkih poplavah

— območje zelo redkih poplav

Karta 13: Cestnoprometni odseki: Gozd Martuljek – Mojstrana – Dovje, Zgornja Radovna – Dovje, Kraje – Hrušica in Hrušica – Plavž ter ostali cestno prometni odseki, poplavljeni ob zelo redkih poplavah  
vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.

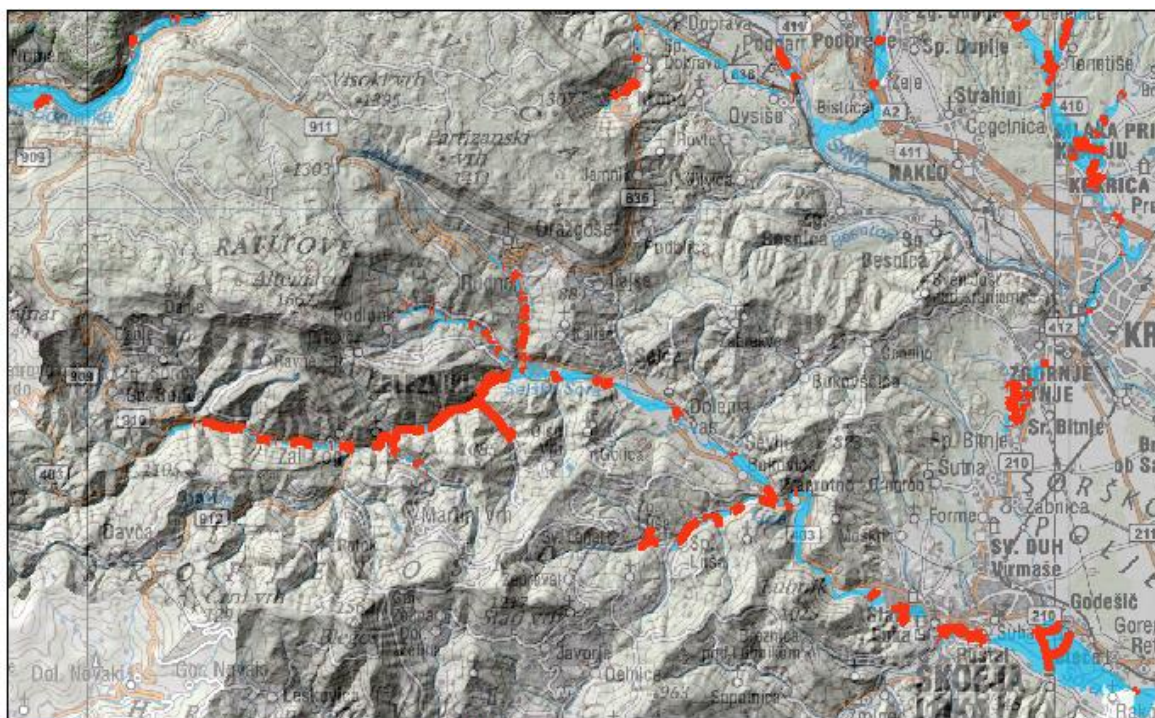


— poplavljeni cestni odseki ob zelo redkih poplavah

— območje zelo redkih poplav

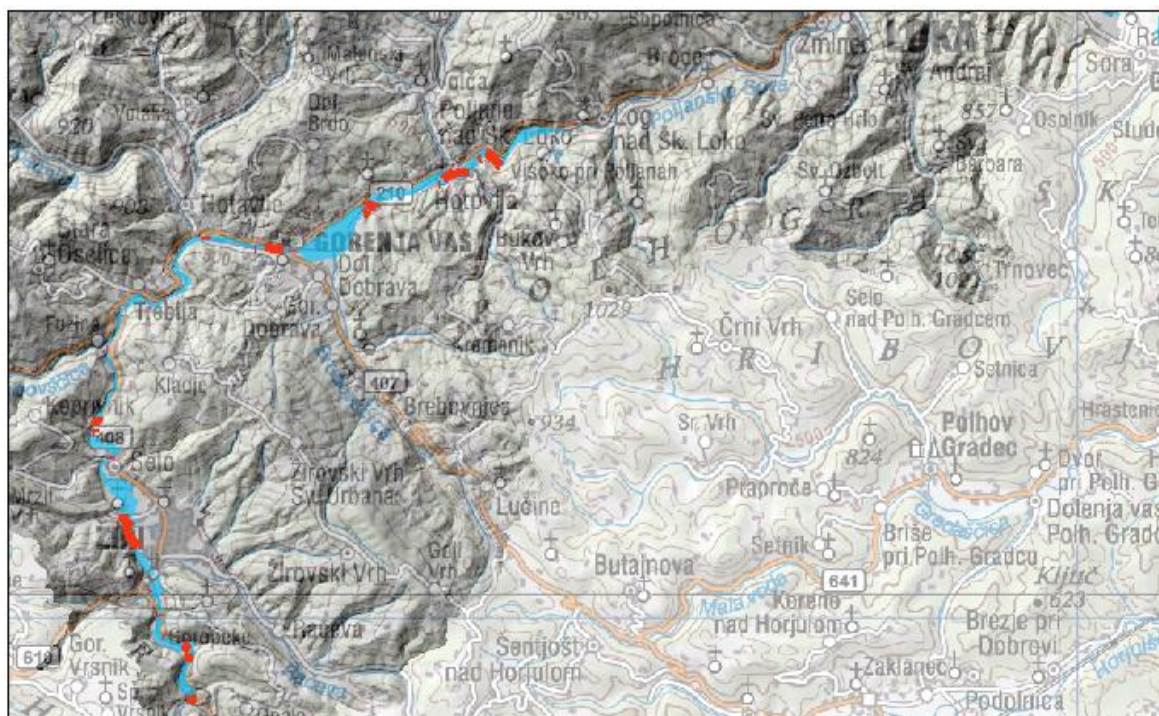
Karta 14: Cestnoprometni odseki: MP Ljubelj – Bistrica (Tržič), Bistrica (Tržič) – Zvirče, Tržič – Golnik in Golnik – Kokrica ter ostali cestno prometni odseki, poplavljeni ob zelo redkih poplavah  
vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.





- poplavljeni cestni odseki ob zelo redkih poplavl
- območje zelo redkih poplav

Karta 15: Cestno prometni odseki: Češnjica – Škofja Loka, Zali Log – Češnjica, Področje – Zali Log in Rudno – Češnjica ter ostali cestno prometni odseki, poplavljeni ob zelo redkih poplavl  
vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.



- poplavljeni cestni odseki ob zelo redkih poplavl
- območje zelo redkih poplav

Karta 16: Cestno prometna odseka: Škofja Loka – Gorenja vas in Gorenja vas – Trebija ter ostali cestno prometni odseki, poplavljeni ob zelo redkih poplavl  
vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.

Pobočni procesi so v regiji posledica močnejšega in dalj časa trajajočega deževja, saj le-to destabilizira pobočja, ki so na Gorenjskem večjih naklonov. Vodna erozija na takih območjih predstavlja cestno prometni infrastrukturi grožnjo z zasutjem s kamenjem in zemljo, kar infrastrukturo tudi poškoduje. Zaradi erozije so tako ogroženi cestni odseki, kjer se opravi manjši delež PLDP v regiji.

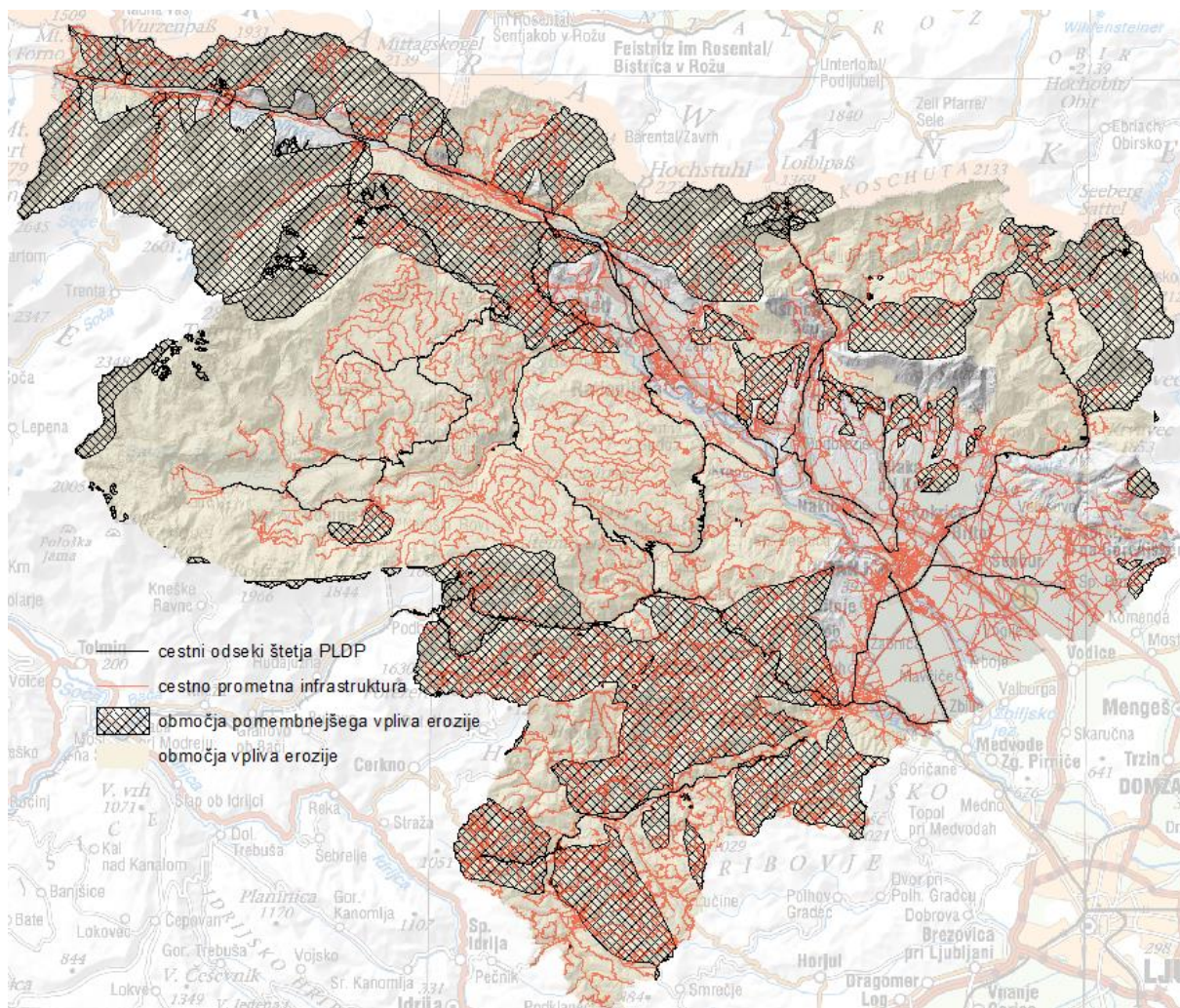
Prometni odseki, kjer se izvaja štetje prometa in so pod pomembnejšim vplivom erozije, so: Rateče – Planica (PLDP okoli 800), MP Korensko sedlo – Podkoren (PLDP okoli 1.800), Kranjska gora – Erika (PLDP okoli 850), Zgornja Radovna – Dovje (PLDP okoli 400), Krnica – Zgornja Radovna (PLDP okoli 300), Javornik – Gorje (PLDP okoli 2.350), Bled – Pristava (PLDP okoli 7.400), Sorica – Podrošt (PLDP okoli 450), Sorica – Petrovo Brdo (PLDP okoli 200), Petrovo Brdo – Podrošt (PLDP okoli 500), Češnjica – Škofja Loka (PLDP okoli 5.400), Trebija – Sovodenj (PLDP okoli 1.350), Škofja Loka – Gorenja vas (PLDP okoli 7.100), MP Ljubelj – Bistrica (Tržič) (PLDP okoli 2.600), Tržič – Golnik (2.300) in MP Zgornje Jezersko – Zgornje Jezersko (PLDP okoli 350). Poleg navedenih so pod vplivom vodne erozije in tako ogroženi zaradi pobočnih procesov tudi cestni odseki od Bleda do Bohinja (Jereka – Jezero s PLDP okoli 1.200, Bohinjska Bistrica – Jezero s PLDP okoli 2.900 ter Jezero – Zlatorog s PLDP okoli 1.500), in ceste na Pokljuki (Mrzli studenec – Rudno polje s PLDP okoli 600, Mrzli Studenec – Jereka s PLDP okoli 150 in Zatrnik – Mrzli Studenec s PLDP okoli 600). Poleg cestnih odsekov, kjer se štetje prometa izvaja, so pomembno ogroženi tudi nekateri odseki, kjer se promet ne šteje. Taki cestni odseki se nahajajo na Pokljuki, na Jelovici, cesto prometni odseki Škofjeloškega in Polhograjskega hribovja ter ceste po pobočjih Karavank.

Vpliv pobočnih procesov je tako največji na območju Škofjeloškega hribovja in dela Polhograjskega hribovja. Planoti Pokljuka in Jelovica (ceste nad 1000 m n. v.) so pod manjšim vplivom pobočnih procesov. Iz slednjih podatkov sklepamo, da so zaradi pobočnih procesov, ki so posledica obilnega deževja, ogrožene ceste, ki potekajo po pobočjih, v ozkih grapah in na dnu dolin ob vznožjih pobočij.

Preglednica 7: Dolžina [km] in delež cestno prometne infrastrukture, ogrožene pred pobočnimi procesi

	Dolžina ogrožene cestne infrastrukture [km]	% ogrožene cestne infrastrukture
Erozijska območja	3.230	70,2
Erozijska območja pomembnejšega vpliva	1.542	33,5



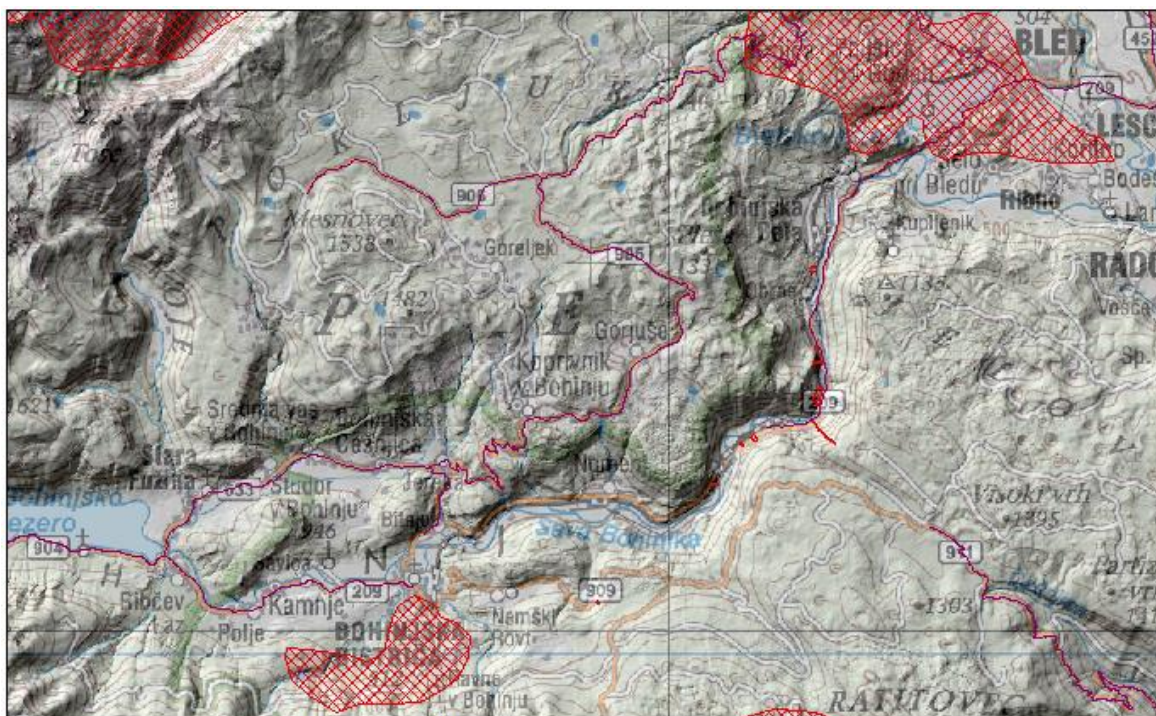


Karta 17: Cestno prometna infrastruktura na Gorenjskem, ki je na območju vpliva in pomembnejšega vpliva erozije

vir: GURS, DRSI, Kartografija: Envirodual, d.o.o.

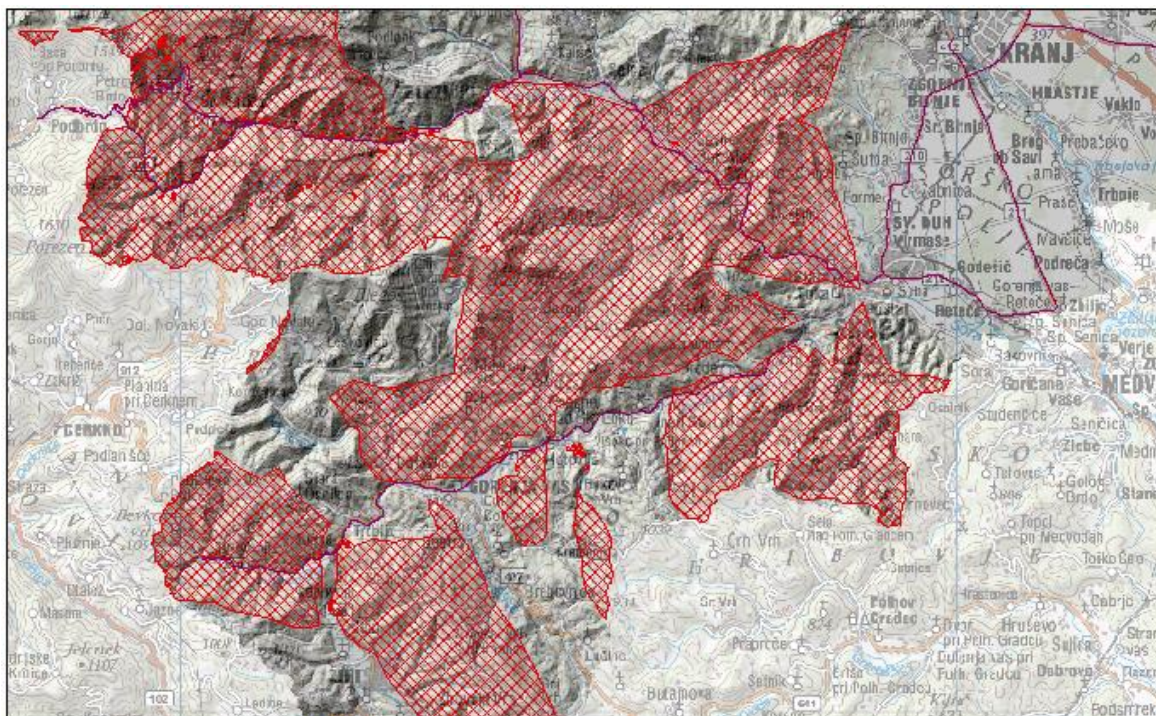
V nadaljevanju sledi kartografski prikaz pomembnejših cestno prometnih odsekov, kjer se opravi večji delež PLDP na Gorenjskem in so hkrati ogroženi zaradi pobočnih procesov, saj se nahajajo na območjih pomembnejšega vpliva erozije.





- cestno prometni odseki štetja PLDP
- ▨ pomembnejši vpliv erozije in ogrožena območja

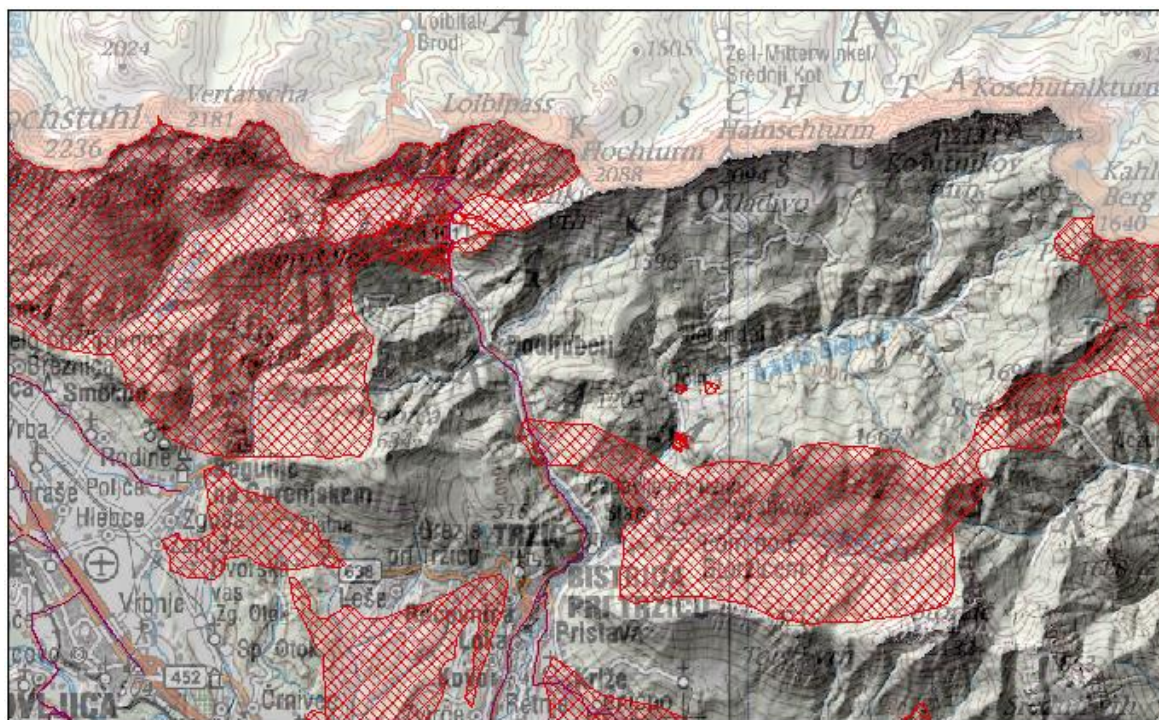
Karta 18: Pomembnejši cestno prometni odseki, ogroženi zaradi pomembnejšega vpliva erozije: Bled – Pristava, Gorje – Bled, Pristava – Soteska in Javornik – Gorje  
Vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.



- cestno prometni odseki štetja PLDP
- ▨ pomembnejši vpliv erozije in ogrožena območja

Karta 19: Pomembnejši cestno prometni odseki, ogroženi zaradi pomembnejšega vpliva erozije: Črna na Koroškem – Škofja Loka in Škofja Loka – Gorenja vas  
Vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.





— cestno prometni odseki štetja PLDP  
 [red hatched box] pomembnejši vpliv erozije in ogrožena območja  
 Karta 20: Pomembnejši cestno prometni odseki, ogroženi zaradi pomembnejšega vpliva erozije: MP Ljubelj – Bistrica (Tržič)

Vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.

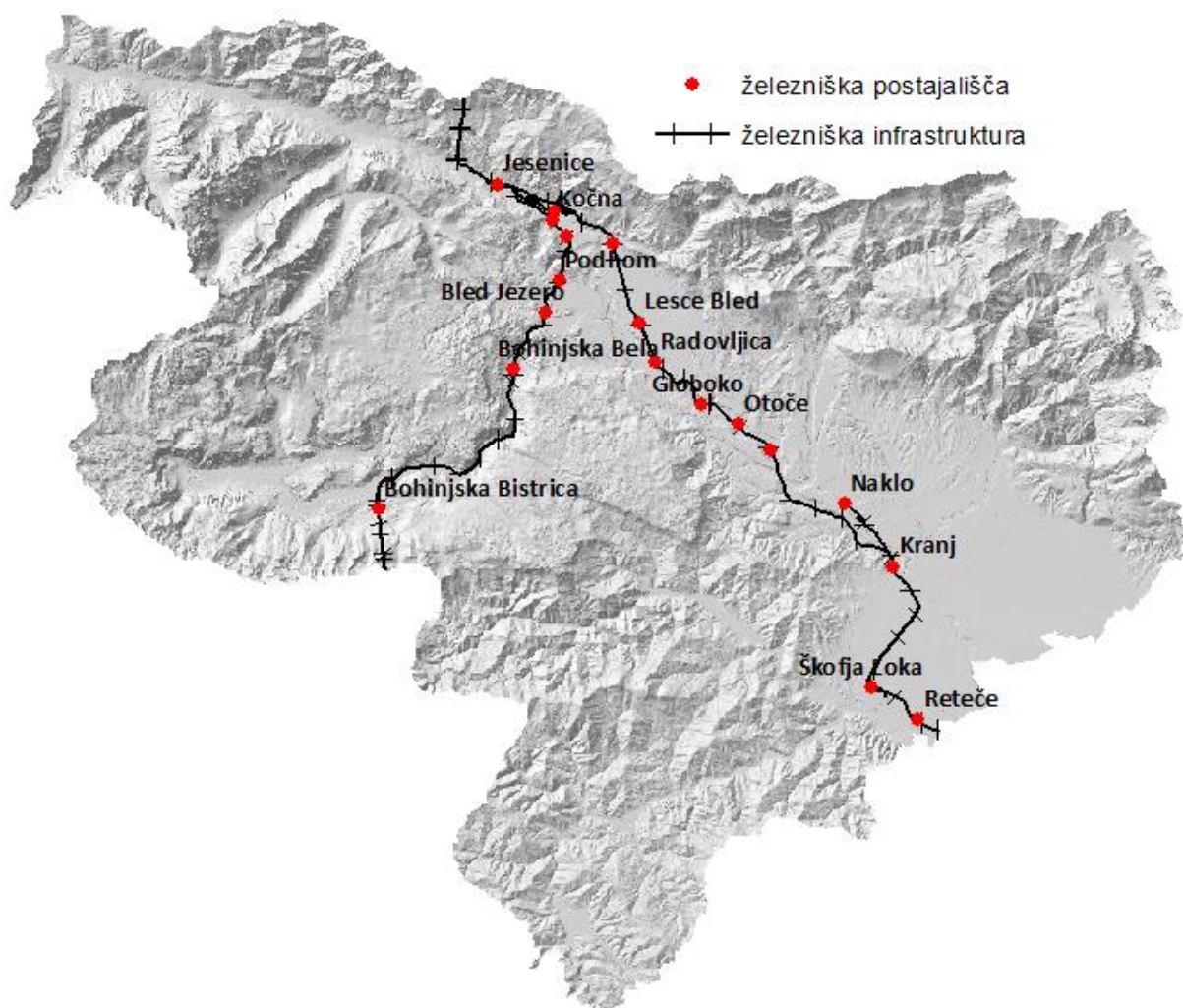
V nadaljevanju sledi krajša predstavitev ogroženost cestno prometne infrastrukture pred snežnimi plazovi.

Snežni plazovi so posledica izrednih padavinskih dogodkov - obilnih snežnih padavin. Ob omenjenih vremenskih razmerah je zaradi povečane nevarnosti snežnih plazov težje zagotoviti prevoznost nekaterih prometnih odsekov, zmanjšana je tudi prometna varnost. Zaradi snežnih plazov so tako ogroženi cestni odseki na višjih nadmorskih višinah in večjih naklonih ter gorski prelazi (Vršič, Korensko sedlo, Jezerski vrh, MP Ljubelj). Najbolj ogrožena cesta, ki je na vplivnem območju plazov je cesta na Vršič.

Z vidika ogroženosti in današnjega stanja potencialnih vplivov smo analizirali tudi železniški promet, rezultati pa so predstavljeni v nadaljevanju poročila.

Gorenjska železniška proga prav tako kot avtocesta A2 poteka ob nekaterih naselbinskih jedrih. Potek prog še izboljšuje in dopolnjuje cestnoprometno infrastrukturo, hkrati pa omogoča boljšo povezanost z Blejskim in Bohinjskim kotom, ter tudi z Goriško, saj je z vidika cestnega prometa povezanost na primorsko stran slaba. Železniška postajališča so bolj skoncentrirana v smeri od Ljubljane proti Jesenicam (postajališča: Reteče, Škofja Loka, Kranj, Naklo, Otoče, Globoko, Radovljica, Lesce Bled, Kočna, Slovenski Javornik in Jesenice), v smeri Blejski in Bohinjski kot je postajališč manj (Vintgar, Podhom, Bled Jezero, Bohinjska Bela in Bohinjska Bistrica).





Karta 21: Železniška infrastruktura na Gorenjskem  
Vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.

Železniška infrastruktura je tako kot cestna izpostavljena vplivom močnejšega in dalj časa trajajočega deževja, kar se kaže s hudourniškimi poplavami, slednje pa predstavljajo grožnjo železniški infrastrukturi v regiji. V analizi današnje ogroženosti železniške infrastrukture zaradi poplav, smo ponovno pregledali dolžino ogroženih tirov pred poplavami (stanje danes). Poplave smo tudi tokrat razdelili v tri skupine: pogoste, redke in zelo redke poplave.

Ob pogostih poplavah je zaradi hudourniških poplav ogrožena proga od Bohinjske Bistrice proti Bohinjski Beli (večji del proge), ter manjši del proge v bližini železniškega postajališča Podnart. Ob redkih poplavah je ponovno ogrožena proga od Bohinjske Bistrice do Bohinjske Bele, ter del proge v bližini železniškega postajališča Podnart. Ob zelo redkih poplavah je ogrožena cela proga od Bohinjske Bistrice do Bohinjske Bele, ogrožena je proga v bližini Jesenic, proga ob postajališču Podnart, ogrožena pa je lahko tudi proga ter postajališče Reteče.

Preglednica 8: Dolžina [m] in delež železniške prometne infrastrukture, ogrožene pred poplavami

	Dolžina ogrožene železniške infrastrukture [m]	% ogrožene železniške infrastrukture
Pogoste poplave	358	0,2
Redke poplave	376	0,2
Zelo redke poplave	2.282	1,1

V nadaljevanju sledi kartografski prikaz posameznih odsekov železniške infrastrukture, ki so poplavljeni ob pogostih in zelo redkih poplavah.



Karta 22: Odseki železniške infrastrukture v smeri od Bohinjske Bistrice do Bohinjske Bele, poplavljeni ob pogostih poplavah

Vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.





- odseki železniške infrastrukture poplavljeni ob zelo redkih poplavax
- železnica
- območje zelo redkih poplav

Karta 23: Odseki železniške infrastrukture v smeri od Bohinjske Bistrice do Bohinjske Bele, poplavljeni ob zelo redkih poplavax

Vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.



- odseki železniške infrastrukture poplavljeni ob zelo redkih poplavax
- železnica
- območje zelo redkih poplav

Karta 24: Odsek železniške infrastrukture pri Podbrezjah, poplavljen ob zelo redkih poplavax

Vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.





— odseki železniške infrastrukture poplavljeni ob zelo redkih poplavah

— železnica

— območje zelo redkih poplav

Karta 25: Odsek železniške infrastrukture v Jesenicah, poplavljen ob zelo redkih poplavah

Vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.

Ker železniška proga proti Bledu in Bohinju poteka na dnu ozke doline, predstavljajo pobočni procesi, ki so posledica intenzivnih padavin, grožnjo tudi železniški infrastrukturi. Dobrih 13 % infrastrukture je na območjih, ki so pod pomembnejšim vplivom erozije in s tem na območjih, ki predstavljajo grožnjo zaradi pobočnih procesov. Slednji lahko progo zasujejo in poškodujejo, kar onemogoči promet po železnici. Tako sta ogrožena proga in postajališče v Bohinjski Bistrici, proga od Bohinjske Bele do Blejskega jezera (postajališče Bled Jezero) ter proga in postajališče Vintgar ter Kočna.

Preglednica 9: Dolžina [km] in delež železniške prometne infrastrukture, ogrožene pred pobočnimi procesi

	Dolžina ogrožene železniške infrastrukture [km]	% ogrožene železniške infrastrukture
Erozijska območja	95	47,6
Erozijska območja pomembnejšega vpliva	26	13,2

V nadaljevanju sledi kartografski prikaz odsekov železniške infrastrukture, ki so ogroženi pred pobočnimi procesi.



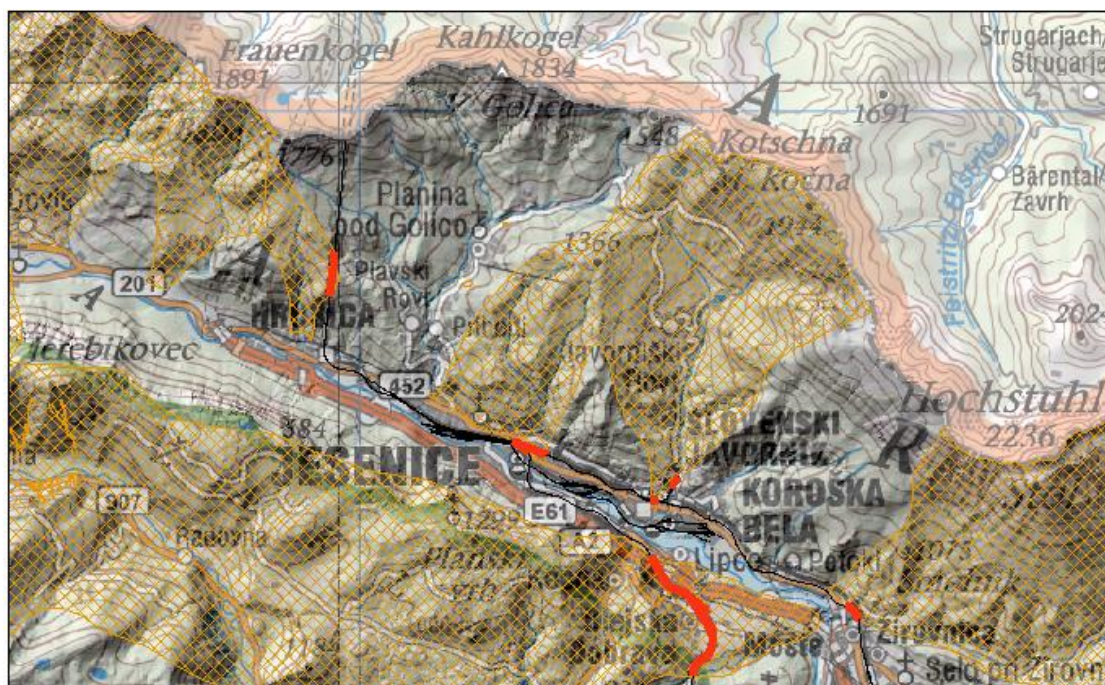


— odseki železniške infrastrukture ogroženi pred pobočnimi procesi

— železnica

— pomembnejši vpliv erozije in ogrožena območja

Karta 26: Odseki železniške infrastrukture v Bohinjski Bistrici in naprej proti Bohinjski Beli ter ob Blejskem jezeru, ki so pod vplivom pobočnih procesov  
Vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.



— odseki železniške infrastrukture ogroženi pred pobočnimi procesi

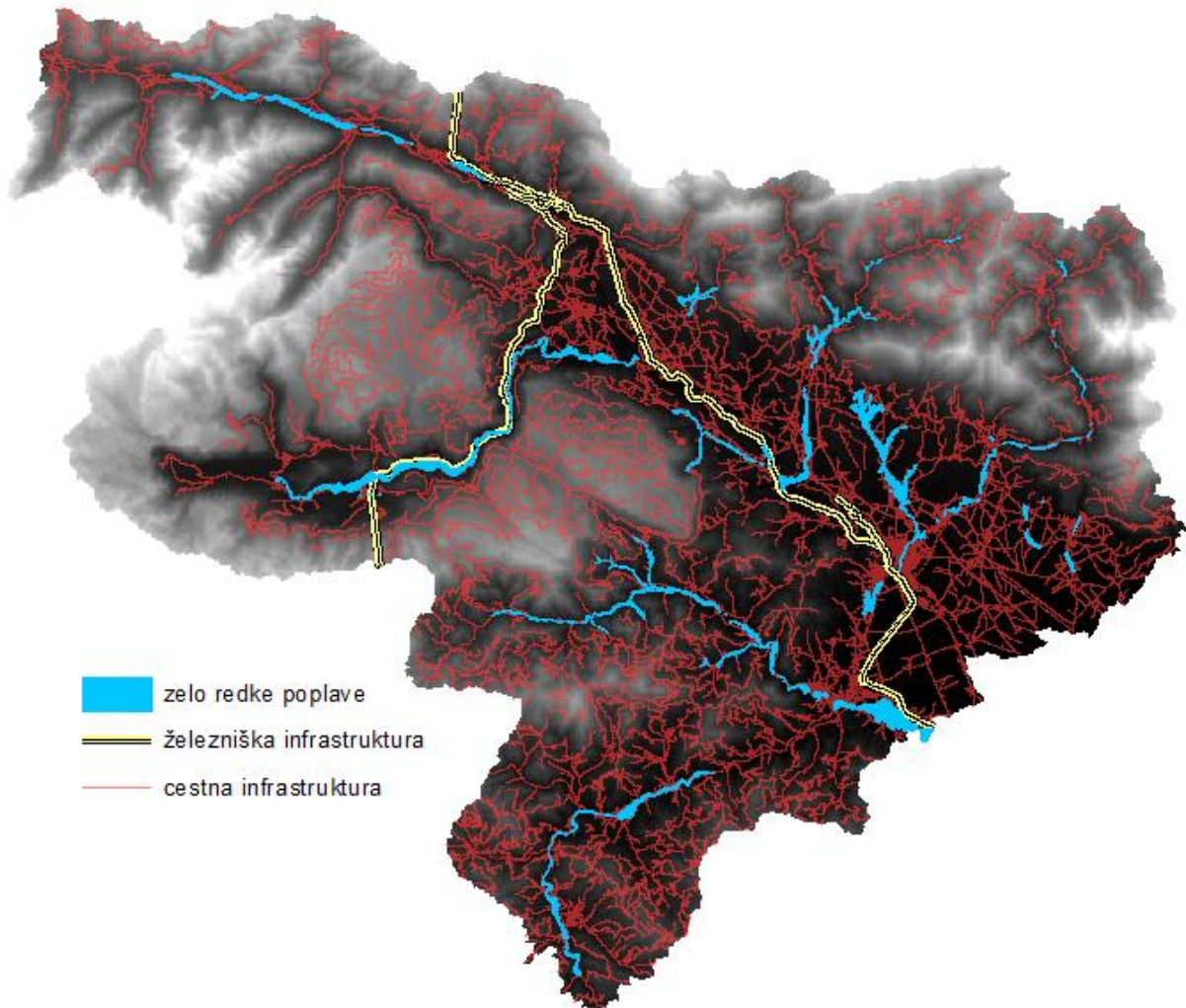
— železnica

— pomembnejši vpliv erozije in ogrožena območja

Karta 27: Odseki železniške infrastrukture v Jesenicah in Hrušici, ki so pod vplivom pobočnih procesov  
Vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.

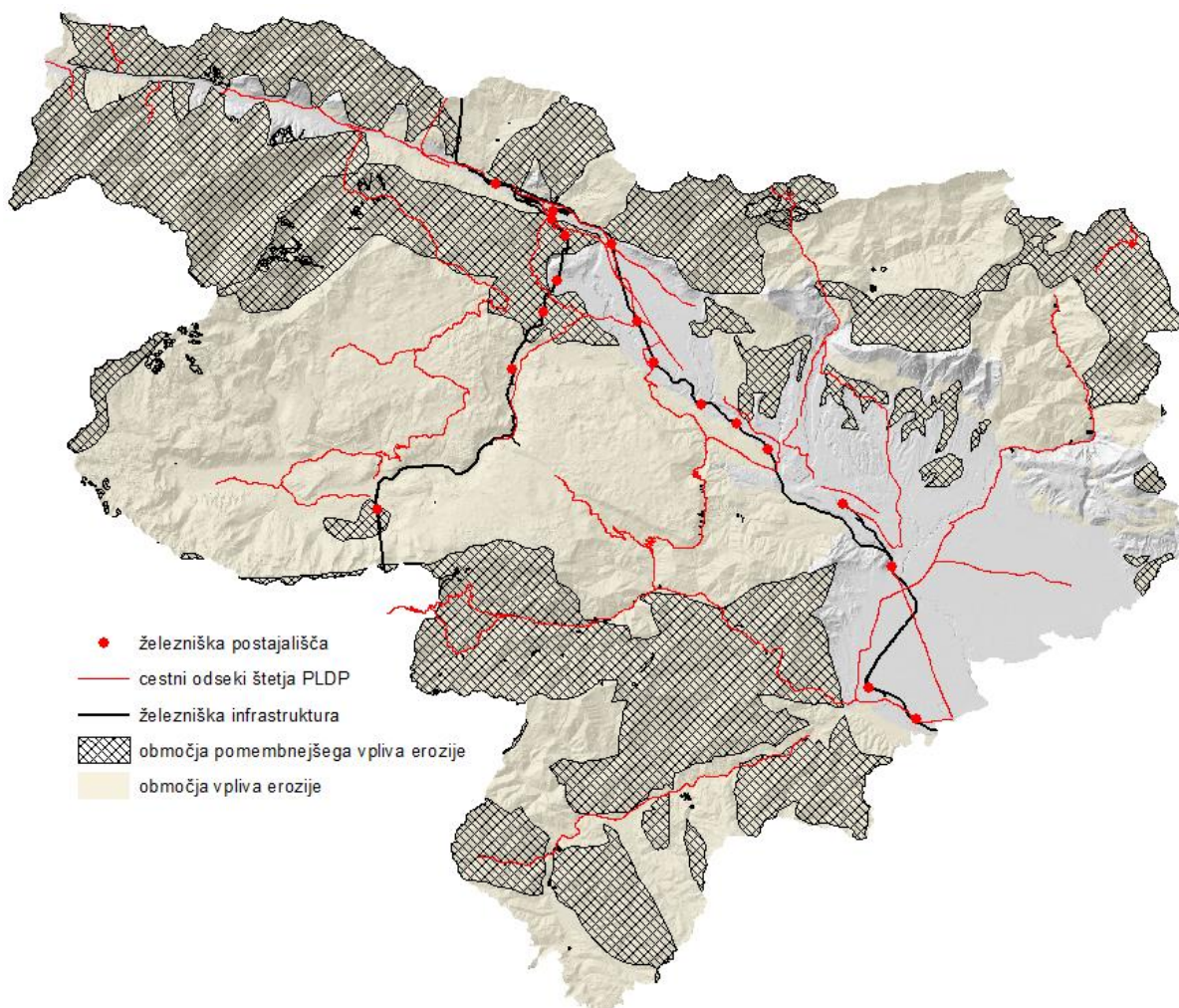


Sledi kartografski prikaz tako cestne kot tudi železniške infrastrukture, ki je ogrožena zaradi poplav in pobočnih procesov.



Karta 28: Cestna in železniška infrastruktura, ogrožena ob zelo redkih poplavah  
Vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.





Karta 29: Cestna in železniška infrastruktura, ogrožena zaradi pobočnih procesov  
 Vir: GURS; Kartografija: Envirodual, d.o.o.

Za gorenjsko statistično regijo je z vidika obravnavanega sektorja pomemben tudi letalski promet, saj je v regiji najpomembnejše letališče RS, to je Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana, manjše letališče pa se nahaja tudi v Lescah.

Letališče Jožeta Pučnika je osrednje slovensko mednarodno letališče, preko katerega poteka okoli 97 % celotnega letalskega potniškega prometa v Sloveniji. Leži 26 kilometrov severozahodno od Ljubljane, v bližini Spodnjega Brnika. Z vidika cestnega prometa je letališče dobro dostopno, saj v bližini poteka avtocesta A2. Z vidika železniškega prometa dobra dostopnost ne velja, saj letališče z vlakom ni dostopno.

Preglednica 10: Osnovni kazalniki letalskega prometa na Letališču Jožeta Pučnika Ljubljana

	2011	2012	2013	2014
<b>Premiki letal</b>	39.267	35.019	33.112	31.405
<b>Število potnikov</b>	1.369.485	1.198.911	1.321.153	1.338.619
<b>Količina tovora [t]</b>	19.659	17.031	17.777	18.983
	2015	2016	2017	2018
<b>Premiki letal</b>	32.894	32.701	np	np
<b>Število potnikov</b>	1.464.579	1.411.476	1.682.133	1.810.567
<b>Količina tovora [t]</b>	18.869	19.802	12.025	12.337

Vir: Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana, SURS

Ekstremni vremenski pojavi na območju letališča predstavljajo za varnost v zračnem prometu večje varnostno tveganje. Za spremljanje vremenskih pojavov, ki predstavljajo varnostno tveganje na zračni strani letališča, je odgovorna Služba za koordinacijo in nadzor letališča (v nadaljevanju ACS), ki nadzoruje promet. ACS po potrebi odloča o ustreznih ukrepih za zagotavljanje varnega odvijanja prometa. V primeru neugodnih vremenskih pojavov se posvetujejo z AAWGS (skupina krmiljenja v primeru slabega vremena na letališču) glede delovanja letališča. Letališča (infrastruktura in prometna sredstva) so ogrožena v primerih neurij, močnejših sunkov vetra ter močnega sneženja in ledenega dežja. Za Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana, zaradi njegove geografske lege, predstavlja nekoliko večjo grožnjo veter severnih smeri. Tveganje predstavlja možnost nekontroliranih premikov tako letal kot tudi opreme in drugega, kar ni ustrezno zavarovano na ali v neposredni okolici parkirnega mesta letala oziroma na območju zračne strani letališča.

Poleg Letališča Jožeta Pučnika Ljubljana je na Gorenjskem tudi Letališče Lesce. Alpski letalski center Lesce leži na ravnini pod Karavankami, nedaleč od Bleda, v bližini sotočja Save Dolinke in Save Bohinjke. Tako kot je zaradi neurij, močnega vetra, snega in ledenega dežja ogroženo Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana, to velja tudi za Letališče Lesce. Obe letališči sta zlasti izpostavljeni severnemu fenu, ki nekajkrat na leto močnejše zapiha. Vendar je napovedovanje takih situacij precej zanesljivo in v splošnem ob upoštevanju varnostnih ukrepov ne predstavlja velike nevarnosti za zračni promet.

V nadaljevanju sledi tudi kratka predstavitev vodnega prometa na Gorenjskem.

Gorenjska statistična regija nima vodnih poti, ki bi imele pomembno prometno funkcijo. Vodni promet se odvija na Blejskem in Bohinjskem jezeru, a je izrazito turistične narave. Blejsko jezero je dolgo 2.120 m, široko 1.380 m, njegova površina meri 1,45 km<sup>2</sup>, najgloblja točka pa je v globini 30 m. Povprečna letna temperatura vode znaša 12 °C, najvišjo doseže v juliju, ko se ogreje tudi na 25 °C. Jezero je znano po mednarodnih veslaških tekmovanjih, prava posebnost pa so turistični čolni, imenovani Pletne. Pletne imajo na jezeru 6 pristanov: pri zdraviliškem parku, pod Casinojem Bled, na Mlinem, v Veliki Zaki, na Blejskem otoku – južna in severna stran. Vožnja s pletno je možna čez celo leto, razen v primeru deževnega, vetrovnega vremena ali v primeru zaledenelega jezera pozimi. Bohinjsko jezero se poleti segreje do 22 °C, pozimi pa pogosto tudi zamrzne. Gladina vode se ob močnem deževju dvigne tudi za 2 do 3 m. Dolžina jezera znaša 4.100 m, širina pa 1.200 m. Največja globina znaša 45 m, površina pa 318 ha. Dolžina jezerske obale znaša okoli 11,3 km. Plovba na območju kopalnih voda na Bohinjskem jezeru, ki merijo 100 m od obale, ni dovoljena, razen v primeru plovbe iz/do vstopno-izstopnih mest ali pristanišč.

Analiza današnjega stanja prometa na Gorenjskem, poleg analize stanja prometa različnih modalitet, vsebuje tudi osnovne informacije javnega potniškega prometa (JPP), do izbranih krajev v regiji (pomembnejše destinacije). Vsebuje informacije o povprečnem času vožnje z avtobusne postaje Ljubljana do izbranega kraja, številu voženj na povprečen delani dan in frekvenci voženj, razdalji ter uri prvega in zadnjega odhoda s postajališča v Ljubljani.

**Ljubljana – Škofja Loka:** 35 voženj na povprečen delavni dan, čas vožnje glede na vozni red Avtobusne postaje Ljubljana znaša 37 minut, dolžina opravljene poti pa 18 km. Na delovni dan prvi avtobus z glavne avtobusne postaje Ljubljana odpelje nekaj minut po 5. uri zjutraj, zadnji avtobus pa odpelje ob 23. uri zvečer. Frekvenca voženj je na vsakih pol ure, kar je z vidika dostopnosti Škofje Loke in vmesnih postajališč zelo ugodno.

**Ljubljana – Kranj:** 88 voženj na povprečen delavni dan, čas vožnje glede na vozni red Avtobusne postaje Ljubljana pa znaša 37 – 49 minut (odvisno od števila postajališč, na katerih se avtobus ustavi, saj število postajališč ni vedno enako. V primeru 37 minutne vožnje je postajališč 14, v primeru 49 minutne vožnje pa je postajališč 27). Dolžina opravljene poti je 27 km. Na delovni dan prvi avtobus z glavne avtobusne postaje Ljubljana odpelje ob 4.30 zjutraj, zadnji avtobus pa odpelje ob 23. uri zvečer. Frekvenca voženj je na vsakih petnajst minut, kar je z vidika dostopnosti Kranja in vmesnih postajališč zelo ugodno.

**Rateče – Jesenice – Ljubljana:** 15 voženj na povprečen delavni dan, čas vožnje glede na vozni red Avtobusne postaje Ljubljana pa znaša 2 uri in 7 minut. Dolžina opravljene poti je 92 km. Na delovni dan prvi avtobus z glavne avtobusne postaje Ljubljana odpelje zjutraj ob 5.30, zadnji avtobus pa odpelje zvečer ob 19.30. Avtobus s postajališča odpelje enkrat v eni uri, kar je z vidika dostopnosti Rateč in vmesnih postajališč ugodno, vendar pa je čas potovanja bistveno daljši (še enkrat daljši) v primerjavi s časom, ki je potreben za enako pot opravljeno z avtomobilom. Daljši čas potovanja lahko negativno vpliva pri odločitvi za potovanje z JPP.

**Bohinj – Lesce – Ljubljana:** 10 voženj na povprečen delavni dan, čas vožnje glede na vozni red Avtobusne postaje Ljubljana pa znaša 2 uri in 4 minute. Dolžina opravljene poti je 88 km. Na delovni dan prvi avtobus z glavne avtobusne postaje Ljubljana odpelje ob 6. uri zjutraj, zadnji avtobus pa odpelje ob 16. uri popoldan. Avtobus s postajališča odpelje enkrat v eni uri, kar je z vidika dostopnosti Bohinja in vmesnih postajališč ugodno, vendar pa je čas potovanja bistveno daljši (še enkrat daljši) v primerjavi s časom, ki je potreben za enako pot opravljeno z avtomobilom. Čas potovanja lahko negativno vpliva pri odločitvi za potovanje z JPP, prav tako pri odločitvi za potovanje z JPP negativno vpliva čas zadnjega odhoda z avtobusnega postajališča Ljubljana (ob 16. uri).

**Tržič – Kranj – Ljubljana:** 16 voženj na povprečen delavni dan, čas vožnje glede na vozni red Avtobusne postaje Ljubljana pa znaša od 50 minut do 1 ure in 17 minut (odvisno od števila postajališč, na katerih se avtobus ustavi, saj število postajališč ni vedno enako. V primeru 50 minutne vožnje je postajališč 14, v primeru vožnje, ki traja eno uro in 17 minut pa je postajališč 23). Dolžina opravljene poti je 48 km. Na delovni dan prvi avtobus z glavne avtobusne postaje Ljubljana odpelje zjutraj ob 5.15, zadnji avtobus pa odpelje zvečer ob 23.05. Avtobus s postajališča odpelje enkrat vsako uro, kar je z vidika dostopnosti Tržiča in vmesnih postajališč ugodno.

**Ljubljana – Letališče J.P. Ljubljana:** 20 voženj na povprečen delavni dan, čas vožnje glede na vozni red Avtobusne postaje Ljubljana pa znaša od 31 minut do 47 minut (odvisno od števila postajališč, na katerih se avtobus ustavi, saj število postajališč ni vedno enako. V primeru 31 minutne vožnje je postajališč 5, v primeru vožnje, ki traja 47 minut pa je postajališč 19). Dolžina opravljene poti je 20 km. Na delovni dan prvi avtobus z glavne avtobusne postaje Ljubljana odpelje zjutraj ob 4.30, zadnji avtobus pa odpelje zvečer ob 20.10. Avtobus s postajališča odpelje na vsako uro, kar je z vidika dostopnosti Letališča manj ugodno, prav tako je manj ugodna ura zadnjega odhoda (ob 20.10).

Analiza potovanj JPP iz avtobusnega postajališča v Ljubljani do izbranih postajališč na Gorenjskem kaže na dobro dostopnost lokacij, ki so bližje Ljubljani (Kranj, Mengeš, Škofja Loka ...). Dostopnost pa z vidika frekvence potovanj in časa potovanja ni tako dobra za bolj oddaljene kraje, kot sta na primer Bohinj in Rateče. Potovanja z JPP v bolj oddaljene kraje so predolga, vmesnih postajališč je preveč, oziroma je premalo »hitrih linij«.

Sledi tabelarični prikaz ocen potencialnih vplivov, ki so rezultat predhodne analize stanja sektorja in njegove izpostavljenosti vremenskim dogodkom, ki so posledice podnebnega stanja Gorenjske.

Vrednotenje potencialnih vplivov je zaradi lažjega ocenjevanja ranljivosti sektorja kvantitativno, pet stopenjsko:

Potencialni vpliv

5 ... vpliv je zelo velik

4 ... vpliv je velik

3 ... vpliv je zmeren, opazen

2 ... vpliv je majhen

1 ... vpliva ni ali je nepomemben

Preglednica 11: Ocena potencialnih vplivov cestnega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = vpliva ni ali je nepomemben in 5 = vpliv je zelo velik)

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	VRSTA VPLIVA	OBMOČJA / POKRAJINSKI TIPI	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA	OBRAZLOŽITEV OCENE
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	<p>Izredni padavinski dogodki – obilna deževja</p> <p>(Pričakujemo porast števila izrednih padavinskih dogodkov v smislu, da bodo 100 letni dogodki postali 50 letni, 50 letni pa 20 letni)</p>	<p>prepusti, mostovi nad vodotoki, odseki v bližini mostov in prepustov, utrditveni objekti ob vodotokih</p> <p>uporabniki v času dogodka</p>	<p>Pogostejše: Divjanje hudournikov, poškodovanje mostov nad prepusti, prizadeta infrastruktura ob strugah potokov in rek ter nad hudourniškimi grapami, manjša prometna varnost</p>	<p>Ozke grape, doline dna dolin pobočja</p>	<p><b>3, negativno</b></p>	<p>Prizadetost sektorja v splošnem je ocenjena z zmernim oziroma opaznim vplivom (ocena 3). To je posledica dejstva, da do leta 2030 ti dogodki, skladno s pričakovanimi trendi podnebnih sprememb kažejo na nekoliko večjo pogostnost, ki pa ne dosega velikosti sprememb, ki se obetajo v kasnejših obdobjih. Občutljivost na kratkoročne spremembe zmanjša tudi dejstvo, da so nekateri od teh objektov že bili sanirani na primerljive dimenzije dogodkov ob zadnjih hujših povodnjih, ki so že dosegali intenziteto in pogostnost, ki je posledica podnebnih sprememb.</p> <p>Prometna varnost na prizadetih odsekih bo v času dogodkov močno zmanjšana oziroma ogrožena, a tu je rešitev le ta, da uporabnikov tam v času teh dogodkov ni. Ključno pri tem je pravočasno obveščanje, da bodo ti odseki v času takih dogodkov brez uporabnikov.</p>

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	VRSTA VPLIVA	OBMOČJA / POKRAJINSKI TIPI	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA	OBRAZLOŽITEV OCENE
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA		Podzemna infrastruktura – parkirišča, garaže	Pogostejši vdori podzemnih in poplavnih	Urbana območja javne infrastrukture, garaže v kletnih prostorih stanovanjskih stavb, posebej občutljiva območja plitve podtalnice in poplavna območja	<b>3, negativno</b>	Prizadetost sektorja v splošnem je ocenjena z zmernim oziroma opaznim vplivom (3). Gre za objekte, ki so večinoma v zasebni lasti in so namenjeni mirujočemu prometu. Njihova prizadetost ne vpliva na prometni tok, na samo gostoto dogodkov pa poleg vremenskih sprememb vplivajo tudi gradbeno tehnični ukrepi, ki so večinoma nezahtevni in finančno manj zahtevni, zlasti ob samem načrtovanju. Ker bo porast dogodkov do leta 2030 zelo velik in ker so pretekli dogodki že nakazali nujnost sanacij obstoječih in prilagoditve gradnje novih tovrstnih objektov, je pričakovana sprememba do 2030 ocenjen z intenziteto zmerno oziroma opazno.



VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	VRSTA VPLIVA	OBMOČJA / POKRAJINSKI TIPI	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA	OBRAZLOŽITEV OCENE
		Podhodi, podvozi  podporni objekti  uporabniki v času dogodka	Večja pogostnost zalivanja – prekinitev prometnih tokov, slabšanje dostopnosti, manjša prometna varnost	podvozi in podhodi vzdolž avtocest in železnic  podvozi in podhodi v mestih in v gorskih območjih Bohinj, Gornjesavska dolina, Selška, Poljanska dolina, Kamniška Bistrica, Jezersko, Tržič  ... podvozi in podhodi na območjih s plitvo podtalnico	<b>3, negativno</b>	Zaradi zmerne porasta vremenskih dogodkov do leta 2030 je ocena temu primerna. Sama prometna varnost je v času dogodka ogrožena le malo, saj uporabnikov večinoma ne doleti nepripravljenost. Večja težava je sanacija obstoječih podvozov, ki je pred vdorom površinske vode precej težavna, res pa je, da poplavni dogodki praviloma na trajajo dolgo (do nekaj ur) in prinašajo velike gmotne škode.  Dolgoročni rešitev je, da se na občutljivih območjih izgradi nadvode in nadvoze.

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	VRSTA VPLIVA	OBMOČJA / POKRAJINSKI TIPI	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA	OBRAZLOŽITEV OCENE
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Izredni padavinski dogodki – obilna deževja, ki povzročajo pobočne procese	Odseki na pobočjih in njihovih vznožjih  Uporabniki v času dogodka	Zasutje odsekov, poškodovanje odsekov (zasutje ali uničenje (odnos odseka v nižje lege) procesi, manjša prometna varnost.	Povsod na pobočjih, večja verjetnost na območjih vododržnih kamnin in brez gozda	<b>2, negativno</b>	Kljub porastu padavinskih dogodkov, ki bo do leta 2030 zmerno, se pričakuje tudi majhen potencialni učinek. Gre predvsem za odseke, kjer infrastruktura poteka na nestabilnih pobočjih z mehкими in ali nesprijetimi kamninami in je izpostavljena pobočnim procesom. Takih odsekov je na Gorenjskem kljub hribovitemu reliefu razmeroma malo, zlasti tam, kjer poteka železniški promet. Dolgoročna sanacija takih odsekov predstavlja preusmeritev prometa ali premostitev takih odsekov.
	Izredni padavinski dogodki – sneg  Čeprav bo snega vse manj, se lahko pojavijo v višjih območjih v času izrazitih padavinskih dogodkov obilna sneženja	Ceste in cestna infrastruktura 1000 m  Uporabniki v času pojava	Povečana nevarnost snežnih plazov, večje težave zaradi zagotavljanja prevoznosti, manjša prometna varnost	Območja pomembnih gorskih prelazov (Korensko sedlo, Jezerski vrh, Vršič ...	<b>2, negativno</b>	Ocena potencialnega učinka tega dejavnika je majhen vpliv. Prvič zato, ker je teh odsekov malo in so prometno nepomembni, drugič pa zato, ker se snežno dogodki pojavljajo v času, ko je ta infrastruktura pogosto zaprta (cesta čez Vršič). Nižji odseki, pa so vse manj izpostavljeni snežnim dogodkom, npr. cesta čez Jezerski vrh ali Ljubelj.

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	VRSTA VPLIVA	OBMOČJA / POKRAJINSKI TIPI	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA	OBRAZLOŽITEV OCENE
	Izredni dogodki močnejša neurja – vetrolomi  Neurja z močnim vetrom bodo pogostejša v vseh letnih časih	Cestna infrastruktura v gozdovih,  Uporabniki v času pojava	Padlo drevje onemogoča promet, ogroža varnost prometa, povečuje gospodarsko škodo na infrastrukturi, povečuje stroške vzdrževanja	Povsod tam, kjer so ceste v gozdu, zlasti tam, kjer je ta infrastruktura višje pomembnosti (npr. Kokra – Jezersko, prelaz Vršič, Bohinj – Bled, Hrušica – Rateče	<b>3, negativno</b>	Vse pogostejši vetrolomi nakazujejo drugačne razmere za vzdrževanje cest v gozdovih. Gozdnih cest je na Gorenjskem sicer veliko, a odsekov višje pomembnosti je manj. V bližnji preteklosti so se že pokazali problematični odseki in tam je potencialni učinek velik. Npr. cesta na Jezersko, odseki v stranskih alpskih dolinah, odseki na cesti Bled – Bohinj, Jesenice – Rateče. Učinek vetrolova je lahko velik in prometni tok popolnoma ustavi, sanacija pa je navadno hitra, vetrolovi pa so običajno lokalnega obsega.
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Močnejša neurja – toča  Pričakuje se večja pogostnost neurij s točo,	Prevozna sredstva,  Uporabniki v času pojava	Večja poškodovanost voznih sredstev, manjša prometna varnost v času dogodkov	Nižji, ravninski deli Gorenjske bolj izpostavljeni kot drugi deli	<b>3, negativno</b>	Porast točnih dogodkov je negotov v intenziteti, a trend porasta je gotov. Toča je zelo lokalni pojav, v gorskih območjih praviloma ni večjih točnih dogodkov. Hkrati na cestni infrastrukturi ne povzroča večje škode, za krajši čas pa močno omeji prometni tok in zmanjša prometno varnost. Povzroča pa gmotno škodo na voznih sredstvih.
	Poplave	Vsa infrastruktura na ogroženih območjih,  Uporabniki v času pojava	Uničevanje cestnoprometne infrastrukture, prekinitev prometnega toka, manjša prometna varnost	odseki vzdolž vodotokov ali ob območjih večjih razlitij	<b>3, negativno</b>	Če izvzamemo hudourniške poplave, kjer hudourniki poplavijo ceste na točkah prepustov in mostov, so poplave prisotne tudi tam, kjer ceste potekajo ob vodotokih in so na območjih razlitij rek. Taki dogodki večinoma sovpadajo z dogodki hudourniških poplav in škod, le da je značaj manj regionalen (močna lokalna nevihta praviloma ne povzroči tovrstnih poplav).

IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	VRSTA VPLIVA	OBMOČJA / POKRAJINSKI TIPI	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA	OBRAZLOŽITEV OCENE
Vročinski valovi	Povečana toplotna obremenitev voznikov in ostalih udeležencev v prometu	manjša prometa varnost, večja verjetnost prekinitve prometnega toka		<b>3, negativno</b>	Cestna infrastruktura ni prizadeta, temveč uporabniki. Tako je največji potencialni učinek tam, kjer so prometne obremenitve največje in so vročinski valovi bolj izraziti – to so nižji deli Gorenjske. Večji učinek je predvsem na območjih pogostih zastojev sredi dneva in popoldne. Opazen porast vročinskih dogodkov povzroča opazen potencialen učinek.
Toplejše zime	Manjša izpostavljenost učinkom mraza in zimskega vzdrževanja	Večja prometna varnost, manj izrednih dogodkov, nižji stroški zimske službe in manj škod zaradi zmrzali	Bolj izrazito v gorskih območjih	<b>2, pozitivno</b>	

Preglednica 12: Ocena potencialnih vplivov železniškega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = vpliva ni ali je nepomemben in 5 = vpliv je zelo velik)

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	VRSTA VPLIVA	OBMOČJA / POKRAJINSKI TIPI	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA	OBRAZLOŽITEV OCENE
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Izredni padavinski dogodki – obilna deževja	<p>prepusti, mostovi, odseki v bližini mostov in prepustov, utrditveni objekti,</p> <p>uporabniki v času dogodka</p> <p>Podhodi, podvozi, objekti</p> <p>Uporabniki v času dogodka</p>	<p>divjanje hudournikov, poškodovanje mostov nad prepusti, prizadeta infrastruktura ob vodotokih ter nad grapami, manjša prometna varnost.</p> <p>Večja pogostnost zalivanja, več prekinitev prometnih tokov, slabšanje dostopnosti, manjša prometna varnost</p>	<p>ozke grape dno dolin pobočja</p> <p>Vzdolž avtocest, - železnic, v mestih in v gorskih območjih Bohinj,</p>	<b>3, negativno</b>	<p>Prizadetost sektorja v splošnem je ocenjena z zmernim oziroma opaznim vplivom (ocena 3). To je posledica dejstva, da do leta 2030 ti dogodki, skladno s pričakovanimi trendi podnebnih sprememb kažejo na nekoliko večjo pogostnost, ki pa ne dosega velikosti sprememb, ki se obetajo v kasnejših obdobjih. Občutljivost na kratkoročne spremembe zmanjša tudi dejstvo, da so nekateri od teh objektov že bili sanirani na primerljive dimenzije dogodkov ob zadnjih hujših povodnjih, ki so že dosegali intenziteto in pogostnost, ki je posledica podnebnih sprememb.</p> <p>Prometna varnost na prizadetih odsekih bo v času dogodkov močno zmanjšana oziroma ogrožena, a tu je rešitev le ta, da uporabnikov tam v času teh dogodkov ni in v železniškem prometu je to tveganje manjše, saj gre za nadzorovan prometni tok. Ključno pri tem je pravočasno obveščanje, da bodo ti odseki v času takih dogodkov brez uporabnikov.</p>

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	VRSTA VPLIVA	OBMOČJA / POKRAJINSKI TIPI	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA	OBRAZLOŽITEV OCENE
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Izredni padavinski dogodki – pobočni procesi	Odseki na pobočjih in njihovih vznožjih  Uporabniki v času dogodka	Zasutje odsekov, poškodovanje odsekov (zasutje ali uničenje (odnos odseka v nižje lege) procesi, manjša prometna varnost.	Povsod na pobočjih, večja verjetnost na območjih vododržnih kamnin in brez gozda.	<b>2, negativno</b>	Kljub porastu padavinskih dogodkov, ki bo do leta 2030 zmerno, se pričakuje tudi majhen potencialni učinek. Gre predvsem za odseke, kjer infrastruktura poteka na nestabilnih pobočjih z mehкими in ali nesprijetimi kamninami in je izpostavljena pobočnim procesom. Takih odsekov je na Gorenjskem kljub hribovitemu reliefu razmeroma malo, nekoliko več le na območju Škofjeloškega hribovja. Dolgoročna sanacija takih odsekov predstavlja preusmeritev prometa ali premostitev takih odsekov.
	močnejša neurja – vetrolomi	Infrastruktura v gozdovi  Uporabniki v času pojava	Padlo drevje onemogoča promet, ogroža varnost prometa, gospodarsko škodo, povečuje stroške vzdrževanja.	Povsod tam, kjer železnica poteka v gozdu,  odseki Gorenjske in Bohinjske proge.	<b>2, negativno</b>	Vse pogostejši vetrolomi nakazujejo drugačne razmere vzdrževanja infrastrukture v gozdovih. Železnica na Gorenjskem večinoma ne poteka v gozdovih, oziroma je posekan koridor ob železnici širši kot ob cestah. Učinek vetroloma je lahko velik in prometni tok popolnoma ustavi, sanacija pa je navadno hitra, vetrolomi pa so običajno lokalnega obsega.
	Poplave	Vsa infrastruktura na ogroženih območjih,  Uporabniki v času pojava	Uničevanje železniške infrastrukture prekinitev prometnega toka,	Železniško prometni odseki poplavljeni ob hudourniških poplavah	<b>2, negativno</b>	Če izvzamemo hudourniške poplave, kjer hudourniki poplavijo ceste na točkah prepustov in mostov, so poplave prisotne tudi tam, kjer železniške proge potekajo ob vodotokih in so na območjih razlitij rek. Taki dogodki večinoma sovpadajo z dogodki hudourniških poplav in škod, le da je značaj



IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	VRSTA VPLIVA	OBMOČJA / POKRAJINSKI TIPI	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA	OBRAZLOŽITEV OCENE
		manjša prometna varnost			manj regionalen (močna lokalna nevihta praviloma ne povzroči tovrstnih poplav. V primeru železnice gre le za nekaj odsekov ob reki Savi.
Vročinski valovi	Povečana toplotna obremenitev udeležencev v prometu	Slabša kakovost potovanja z JPP brez ustreznega hlajenja in zračenja, Večji toplotni stres med vožnjo	Zlasti v nižinski delih Gorenjske (Ljubljanska kotlina).	<b>2, negativno</b>	Železniška infrastruktura ni prizadeta, temveč uporabniki. A potniški vlaki lahko porast vročine popolnoma obvladajo s klimatskimi napravami.

Preglednica 13: Ocena potencialnih vplivov letalskega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = vpliva ni ali je nepomemben in 5 = vpliv je zelo velik)

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	VRSTA VPLIVA	OBMOČJA / POKRAJINSKI TIPI	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA	OBRAZLOŽITEV OCENE
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	močnejša neurja – močan veter	moten promet, letališka stavbna infrastruktura	poškodovanje letaliških stavb in manjših letal (letališče Lesce)	Letališče Jožeta Pučnika, Športno letališče Lesce – posebna občutljivost na karavanški fen	<b>2, negativno</b>	Letalski promet že danes obvlada podobne vremenske razmere in ni pričakovati večjih sprememb do leta 2030.

## 6.2. Ocena sposobnosti prilagajanja

V spodnji preglednici so ocenam potencialnih vplivov dodane ocene sposobnosti prilagajanja glede na posamezno vrsto občutljivosti, ki izhaja iz izpostavljenosti. V zadnjem stolpcu je povzeta skupna ocena sposobnosti prilagajanja.

Vrednotenje sposobnosti prilagajanja je zaradi lažjega ocenjevanja ranljivosti sektorja kvantitativno, pet stopenjsko:

Sposobnost prilagajanja

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

Preglednica 14: Ocena sposobnosti prilagajanja cestnega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = sposobnost prilagajanja je odlična in 5 = sposobnost prilagajanja ne obstaja)

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY - AC) IN OBRAZLOŽITEV	SKUPNA OCENA AC
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Izredni padavinski dogodki – obilna deževja	prepusti, mostovi, odseki v bližini mostov in prepustov, utrditveni objekti, uporabniki v času dogodka	Neprilagojenost na večjo frekvenco izrazitih dogodkov	divjanje hudournikov, poškodovanje mostov na prepusti, prizadeta infrastruktura ob strugah potokov in rek ter nad hudourniški grapami, manjša prometna varnost	priprava smernic za projektiranje, ki upošteva 50 letne dogodke kot 10 letne, (AC = 2) sanacija kritičnih objektov (AC = 4), evidentiranje problematičnih točk (AC = 2), razpoložljivost prostora za širitve oziroma preusmeritve AC = 3.	3
		Podhodi, podvozi, objekti,	Nezadostno odvodnjavanje	Večja pogostnost zalivanja – prekinitev prometnih tokov, slabšanje dostopnosti, manjša prometna varnost	priprava smernic za projektiranje, ki upošteva 50 letne dogodke kot 10 letne, (AC = 2) sanacija kritičnih objektov (AC = 4),	2

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY - AC) IN OBRAZLOŽITEV	SKUPNA OCENA AC
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA		uporabniki v času dogodka			evidentiranje problematičnih točk (AC = 2).	
		Odseki na pobočjih in njihovih vznožjih, objekti, uporabniki v času dogodka	Odseki niso zaščiteni pred intenzivnimi pobočnimi procesi	Zasutje odsekov poškodovanje odsekov (zasutje ali odnos v nižje lege) procesi, manjša prometna varnost	AC = 4 Obrazložitev: Evidentiranje nevarnih odsekov ni posebej zahtevno, večji problem pa je v Sloveniji zagotoviti sistemska sredstva za celovite sanacije posameznih odsekov. To še zlasti velja za občinske ceste, ki so v veliki meri odvisne od občinskega proračuna. Hiter odziv onemogoča tudi sistem javnega naročanja in velika gostota koruptivnih praks pri izvedbi javnih naročil.  Glede varnosti za prometa je AC (AC = 2) visoka, saj že obstajajo dobri sistemi obveščanja o prometnih razmerah.	3
		Podzemna infrastruktura – parkirišča, garaže	Pogosto slabo zaščiteni za vdor izredne količine meteornih voda	zalitje	AC = 2 Obrazložitev: Večinoma gre za objekte v privatni lasti ali objekte znotraj ustanov, ki lahko infrastrukturo hitro sanirajo oziroma prilagodijo, težava je lahko pomanjkanje sredstev in manjko sistemske podpore države.	2
	Izredni padavinski dogodki – sneg	Ceste in cestna infrastruktura 1000 m,		Del izrednih padavinskih dogodkov lahko prinese obilne snežne padavine. Čeprav bo snega v povprečju vse manj in	AC = 2 Obrazložitev: Zimska služba v Sloveniji ima dolgo tradicijo in veliko znanja in je v splošnem	2



	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY - AC) IN OBRAZLOŽITEV	SKUPNA OCENA AC
		Uporabniki v času pojava		bo obležal krajši čas, se lahko poveča intenziteta snežnih dogodkov, ki bodo sicer redki. Povečana nevarnost snežnih plazov, večje težave zaradi zagotavljanja prevoznosti, manjša prometna varnost.	dobro operativna. Ker gre za majhen obseg infrastrukture in malo odsekov, je ob pravočasni pripravljenosti sposobnost prilagajanja temu pojavu zelo dobra. Sredstva ne bi smela biti problem, saj je v splošnem zimska služba drugje vse manj zahtevna, ker je zimskih razmer vse manj. Glede varnosti za prometa je AC (AC = 2) visoka, saj že obstajajo dobri sistemi obveščanja o prometnih razmerah.	
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Močnejša neurja – vetrolomi	Cestna infrastruktura v gozdovih, Uporabniki v času pojava	Vzdrževanje neprilagojeno večji gostoti vetrolomov	Padlo drevje onemogoča promet, ogroža varnost prometa, povečuje gospodarsko škodo, povečuje stroške vzdrževanja	AC = 3 Obrazložitev: Načrtovanje cest se lokalno lahko prilagodi tej ujmi z zagotavljanjem širših obcestnih pasov nizke vegetacije: npr. ob AC to že obstaja; podobna praska bi se lahko uveljavila ob cestah višje kategorije na problematičnih območjih; Povsod pa to ni mogoče, saj je mreža cest zelo gosta. Glede varnosti za prometa je AC (AC = 2) visoka, saj že obstajajo dobri sistemi obveščanja o prometnih razmerah.	3
	Močnejša neurja - toča	Prevozna sredstva, Uporabniki v času pojava		Večja poškodovanost voznih sredstev, manjša prometna varnost v času dogodkov	Glede varnosti prometa je AC (AC = 2) visoka, saj že obstajajo dobri sistemi obveščanja o prometnih razmerah.  Glede večje poškodovanosti: AC = 4	3
	Poplave	Vsa infrastruktura na ogroženih	Dosedanje umeščanje v prostor le	Uničevanje cestnoprometne infrastrukture, prekinitev	AC = 2; Obrazložitev:	2

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY - AC) IN OBRAZLOŽITEV	SKUPNA OCENA AC
		območjih, Uporabniki v času pojava	redko upoštevalo izredne poplavne dogodke, katerih pogostnost pa narašča	prometnega toka, manjša prometna varnost	Ker je tovrstnih odsekov na Gorenjskem malo, je sanacija ali preventivna prenova manj zahtevna.  AC glede varnosti = 2	
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Vročinski valovi	Povečana toplotna obremenitev voznikov in ostalih udeležencev v prometu	Obveščanje in ozaveščanje o prometu upošteva tudi toplotno obremenitev,	manjša prometna varnost, večja verjetnost prekinitve prometnega toka	AC = 2; Obrazložitev: Sistemi hlajenja v avtomobilih večinoma zadovoljivo opravljajo nalogo vzdrževanja znosnih razmer, ponekod lahko vplivamo tudi na urnik aktivnosti; povsod lahko vplivamo na blaženje vplivov vročine na organizem.	2
	Toplejše zime	Manjša izpostavljenost učinkom mraza in zimskega vzdrževanja		Večja prometna varnost, manj izrednih dogodkov, nižji stroški zimske službe in manj škod zaradi zmrzali.	AC ni potrebna Obrazložitev: Ni potrebna, ker gre za pozitiven učinek.	

Preglednica 15: Ocena sposobnosti prilagajanja železniškega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = sposobnost prilagajanja je odlična in 5 = sposobnost prilagajanja ne obstaja)

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY - AC) IN OBRAZLOŽITEV	SKUPNA OCENA AC
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Izredni padavinski dogodki – obilna deževja	prepusti, mostovi, odseki v bližini mostov in prepustov, utrditveni objekti, uporabniki v času dogodka	Neprilagojenost na večjo frekvenco izrazitih dogodkov	divjanje hudournikov, poškodovanje mostov na prepusti, prizadeta infrastruktura ob strugah potokov in rek ter nad hudourniškiimi grapami, manjša prometna varnost	AC = 3 Obrazložitev: V splošnem je v Sloveniji železniški sistem tog, rigid in zastarel, kar nakazuje nizko stopnjo prilagajanja. Vendar je železniška infrastruktura zelo skromna, kar zmanjšuje obseg prilagoditvenih ukrepov. Za Gorenjsko progo je ocena 3, za Bohinjsko pa 4	3
		Podhodi, podvozi, objekti, uporabniki v času dogodka	Nezadostno odvodnjavanje	Večja pogostnost zalivanja – prekinitev prometnih tokov, slabšanje dostopnosti, manjša prometna varnost	AC = 3 Obrazložitev: Sanacija podvozov in podhodov je odvisna od tehničnih smernic in sredstev, ki so / bodo na voljo. Večinoma gre za manj zahtevne objekte, zanje je pristojna država.	3
		Odseki na pobočjih in njihovih vznožjih, objekti, uporabniki v času dogodka	Odseki niso zaščiteni pred intenzivnimi pobočnimi procesi	Zasutje odsekov poškodovanje odsekov (zasutje ali uničenje (odnos odseka v nižje lege) procesi, manjša prometna varnost	AC = 3 - 4 Obrazložitev: Zlasti Bohinjska proga oziroma odsek Jesenice – Bohinjka Bistrica je na posameznih odsekih zelo izpostavljena pobočnim procesom. Ker gre za večje posege in v sistemu slovenskih železnic manj pomemben železniški koridor, kjer država doslej ni nakazala jasne razvojne vizije tega železniškega odseka, je AC ocenjena z oceno 4. Za preostalo progo velja ocena 3.	3 - 4

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY - AC) IN OBRAZLOŽITEV	SKUPNA OCENA AC
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	močnejša neurja – vetrolomi	infrastruktura v gozdovih, Uporabniki v času pojava	Vzdrževanje neprilagojeno večji gostoti vetrolomov	Padlo drevje onemogoča promet, ogroža varnost prometa, gospodarsko škodo, povečuje stroške vzdrževanja	AC = 2 Obrazložitev: Železnica ima že danes širši pas negovane vegetacije vzdolž koridorja in na Gorenjskem poteka marsikje izven gozdnate pokrajine. Zlasti odsek Jesenice – Bohinj je ponekod bolj ranljiv za vpliv podrtih dreves. Poleg tega je skupna dolžin prog na Gorenjskem skromna (okoli 130 km) in tudi dodatno čiščenje koridorjev ob progi ne bi bilo zelo zahtevno.	2
	poplave	Vsa infrastruktura na ogroženih območjih, Uporabniki v času pojava	Dosedanje umeščanje v prostor le redko upoštevalo izredne poplavne dogodke, katerih pogostnost pa narašča	Uničevanje železniške infrastrukture, prekinitvev prometnega toka, manjša prometna varnost	AC = 2	2
	Vročinski valovi	Povečana toplotna obremenitev udeležencev v prometu	Obveščanje in ozaveščanje o prometu upošteva tudi toplotno obremenitev	Slabša kakovost potovanja v JPP brez ustreznega hlajenja in zračenja	AC = 2	2

Preglednica 16: Ocena sposobnosti prilagajanja letalskega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = sposobnost prilagajanja je odlična in 5 = sposobnost prilagajanja ne obstaja)

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY - AC) IN OBRAZLOŽITEV	SKUPNA OCENA AC
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	močnejša neurja – močan veter	Moten promet, Letališka stavbna infrastruktura		Možnost poškodovanja letaliških stavb in manjših letal (letališče Lesce)	Letališče Jožeta Pučnika, Športno letališče Lesce – posebna občutljivost na karavanški fen.	2



### 6.3. Ocena ranljivosti

Vrednotenje ranljivosti je pet stopenjsko in je sestavljeno iz vrednotenja potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja:

Ranljivost

5 ... zelo velika

4 ... velika

3 ... zmerna

2 ... majhna

1 ... je ni

Preglednica 17: Ocena ranljivosti cestnega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = je ni in 5 = zelo velika)

IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	POTENCIALNI VPLIV (1 – 5)	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (1 – 5)	RANLJIVOST (1 – 5)	OBRAZLOŽITEV
Izredni padavinski dogodki – obilna deževja	prepusti, mostovi nad vodotoki, odseki v bližini mostov in prepustov, utrditveni objekti ob vodotokih, uporabniki v času dogodka	3	priprava smernic za projektiranje, ki upošteva 50 letne dogodke kot 10 letne, (AC = 2) sanacija kritičnih objektov (AC = 4), evidentiranje problematičnih točk (AC = 2), razpoložljivost prostora za širitve oziroma preusmeritve AC = 3 SKUPNA OCENA = 3	3	Ranljivost je ocenjena s skupno oceno 3, kar pomeni, da je zmerna. Osnova tej oceni je, da sta priprava smernic in evidentiranje kritičnih odsekov preprosta in neproblematična, sama sanacija pa zahteva več sredstev in tudi politične podpore. Tu je za zdaj stanje preventivnega ravnanja razmeroma slabo in še ne upošteva učinkov podnebnih sprememb. Potencialni vpliv pa je ocenjen kot velik.

IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	POTENCIALNI VPLIV (1 – 5)	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (1 – 5)	RANLJIVOST (1 – 5)	OBRAZLOŽITEV
Izredni padavinski dogodki – obilna deževja	Podhodi, podvozi, uporabniki v času dogodka	3	priprava smernic za projektiranje, ki upošteva 50 letne dogodke kot 10 letne, (AC = 2) sanacija kritičnih objektov (AC = 3), evidentiranje problematičnih točk (AC = 2), SKUPNA OCENA = 2	3	Ranljivost je ocenjena s skupno oceno 3, kar pomeni da je zmerna. Osnova tej oceni je, da sta priprava smernic in evidentiranje kritičnih odsekov preprosta in neproblematična, sama sanacija pa zahteva manj sredstev in je manj odvisna od politične podpore kot pri večjih objektih. Tu je za zdaj stanje preventivnega ravnanja razmeroma slabo in še ne upošteva učinkov podnebnih sprememb. Tudi potencialni vpliv je ocenjen kot velik.
Izredni padavinski dogodki – pobočni procesi	cestni odseki na pobočjih in njihovih vznožjih,  podporni objekti  uporabniki v času dogodka	2	AC = 4  Glede varnosti za prometa je AC (AC = 2)  SKUPNA OCENA = 3	3	Evidentiranje nevarnih odsekov ni posebej zahtevno, večja težava pa je v Sloveniji zagotoviti sistemska sredstva za celovite sanacije posameznih odsekov. To še zlasti velja za občinske ceste, ki so v veliki meri odvisne od občinskega proračuna. Hiter odziv onemogoča tudi sistem javnega naročanja in velika gostota koruptivnih praks pri izvedbi javnih naročil.  Glede varnosti prometa je AC (AC = 2) visoka, saj že obstajajo dobri sistemi obveščanja o prometnih razmerah. Zato je ranljivost ocenjena kot zmerna.
Izredni padavinski dogodki – obilna deževja	Podzemna infrastruktura – parkirišča, garaže	3	SKUPNA OCENA = 2	2	Večinoma gre za objekte v zasebni lasti ali objekte znotraj ustanov, ki lahko infrastrukturo hitro sanirajo, oziroma prilagodijo, težava je lahko pomanjkanje sredstev in manjko sistemske podpore države. Glede na sposobnost prilagajanja, ki je ocenjena kot zmerna, smo celotno ranljivost ocenili kot majhno.

IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	POTENCIALNI VPLIV (1 – 5)	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (1 – 5)	RANLJIVOST (1 – 5)	OBRAZLOŽITEV
Izredni padavinski dogodki – sneg	Ceste in cestna infrastruktura nad 1000 m, Uporabniki v času pojava	2	AC = 2  Glede varnosti prometa je AC (AC = 2) visoka, saj že obstajajo dobri sistemi obveščanja o prometnih razmerah SKUPNA OCENA = 2	2	Zimska služba v Sloveniji ima dolgo tradicijo in veliko znanja in je v splošnem dobro operativna. Ker gre za majhen obseg infrastrukture in malo odsekov, je ob pravočasni pripravljenosti sposobnost prilagajanja temu pojavu zelo dobra. Sredstva ne bi smela biti težava, saj je v splošnem zimska služba drugje vse manj zahtevna, ker je zimskih razmer vse manj. Zato smo ranljivost ocenili kot majhno.
močnejša neurja – vetrolomi		3	AC = 3  Glede varnosti prometa je AC (AC = 2)  SKUPNA OCENA = 2,5	3	Načrtovanje cest se lokalno lahko prilagodi tej ujmi z zagotavljanjem širših obcestnih pasov nizke vegetacije: npr. ob avtocestah to že obstaja; podobna praska bi se lahko uveljavila ob cestah višje kategorije na problematičnih območjih; Povsod pa to ni mogoče, saj je mreža cest zelo gosta; Glede varnosti prometa je AC (AC = 2) visoka, saj že obstajajo dobri sistemi obveščanja o prometnih razmerah, celotna ranljivost pa je zmerna.
Močnejša neurja – toča	Večja poškodovanost voznih sredstev, manjša prometna varnost v času dogodkov	3	Glede varnosti prometa je AC = 2, torej je visoka, saj že obstajajo dobri sistemi obveščanja o prometnih razmerah;  Glede večje poškodovanosti: AC = 4	3	Osnova za skupno oceno 3 (zmerna ali zadostna sposobnost prilagajanja) je bila visoka stopnja varnostnega prilagajanja (AC = 2), saj že obstajajo dobri sistemi obveščanja o prometnih razmerah in majhna sposobnost prilagajanja glede večje poškodovanosti voznega parka (AC = 4). Skupna ocena ranljivosti je 3, to je zmerna.

IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	POTENCIALNI VPLIV (1 – 5)	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (1 – 5)	RANLJIVOST (1 – 5)	OBRAZLOŽITEV
			SKUPNA OCENA = 3		
Poplave	Vsa prometna infrastruktura na ogroženih območjih,  Uporabniki v času pojava	3	AC = 2; AC glede varnosti = 2 SKUPNA OCENA = 2	2	Ker je tovrstnih odsekov na Gorenjskem malo, je sanacija ali preventivna prenova manj zahtevna, skupna ocena ranljivosti pa je majhna.
Vročinski valovi	Povečana toplotna obremenitev voznikov in ostalih udeležencev v prometu	3	AC = 2; SKUPNA OCENA = 2	2	Sistemi hlajenja v avtomobilih večinoma zadovoljivo opravljajo nalogo vzdrževanja znosnih razmer, ponekod lahko vplivamo tudi na urnik aktivnosti; povsod lahko vplivamo na blaženje vplivov vročine na organizem. Ob upoštevanju sposobnosti prilagajanja je ranljivost ocenjena kot majhna.
Toplejše zime	Manjša izpostavljenost učinkom mraza in zimskega vzdrževanja	2	Ni potrebna, ker je vpliv pozitiven	<b>Ni ranljivo</b>	

Vidimo, da je ranljivost cestnega prometa na podnebne spremembe do leta 2030 majhna do zmerna. Vzrok temu je predvsem dejstvo, da podnebne spremembe do tedaj predvidoma ne bodo bistveno drugačne kot danes, oziroma je spreminjanja podobno kot v zadnjem desetletju ali dveh in si lahko predstavljamo tudi prihodnje spremembe. Hkrati je sposobnost prilagajanja v cestnoprometnem sistemu večinoma dobra ali vsaj zmerna, težava ostaja nizka stopnja zavedanja systemskega prilagajanja, pozitivno pa je, da so sistemi projektiranja in vzdrževanja cest v Sloveniji dobri. Hkrati je prometni sistem večinoma zadostno odziven, zlasti na področju sanacij, manj pa na področju prilagajanj vnaprej.

Preglednica 18: Ocena ranljivosti železniškega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = je ni in 5 = je zelo velika)

IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	POTENCIALNI VPLIV (1 – 5)	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (1 – 5)	RANLJIVOST (1 – 5)	OBRAZLOŽITEV
Izredni padavinski dogodki – obilna deževja	Prepusti, mostovi, odseki v bližini mostov in prepustov, utrditveni objekti,  Uporabniki v času dogodka  Podhodi, podvozi, objekti, Uporabniki v času dogodka	3	3  3  Za Gorenjsko progo je ocena 3, za Bohinjsko pa 4  SKUPNA OCENA = 3	3	V splošnem je v Sloveniji železniški sistem tog, rigid in zastarel, kar nakazuje nizko stopnjo prilagajanja. Vendar je železniška infrastruktura zelo skromna, kar zmanjšuje obseg prilagoditvenih ukrepov. Za Gorenjsko progo je ocena 3, za Bohinjsko pa 4. Zaradi zmernosti potencialnih učinkov in zmerni stopnji prilagajanja, je tudi ranljivost ocenjena kot zmerna.
Izredni padavinski dogodki – pobočni procesi	Odseki na pobočjih in njihovih vznožjih;  Uporabniki v času dogodka	3	Zlasti Bohinjska proga oziroma odsek Jesenice – Bohinjka Bistrica je na posameznih odsekih zelo izpostavljena pobočnim procesom. Ker gre za večje posege in v sistemu slovenskih železnic manj pomemben železniški koridor, kjer država doslej ni nakazala jasne razvojne vizije tega železniškega odseka, je sposobnost prilagajanja ocenjena z oceno 4. Za preostalo železniško infrastrukturo velja ocena 3. SKUPNA OCENA = 3,5	3	Tudi v tem primeru je ranljivost ocenjena kot zmerna. Majhna izpostavljenost je pozitivna, težava pa je v sistemski zaostalosti in neambicioznosti železniškega prometa.



IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	POTENCIALNI VPLIV (1 – 5)	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (1 – 5)	RANLJIVOST (1 – 5)	OBRAZLOŽITEV
močnejša neurja – vetrolomi	infrastruktura v gozdovih, Uporabniki v času pojava	3	Železnica ima že danes širši pas negovane vegetacije vzdolž koridorja in na Gorenjskem poteka marsikje izven gozdnate pokrajine. Zlasti odsek Jesenice – Bohinj je ponekod bolj ranljiv za vpliv podrtih dreves. Poleg tega je skupna dolžin prog na Gorenjskem skromna (okoli 130 km) in tudi dodatno čiščenje koridorjev ob progi ne bi bilo zelo zahtevno. SKUPNA OCENA = 2	2	Večja sposobnost prilagajanja pri železnicah vpliva na majhno stopnjo ranljivosti glede vetrolomov, saj železnica že ima širši pas brez visoke vegetacije ob trasi proge.
Poplave	Vsa infrastruktura na ogroženih območjih, Uporabniki v času pojava	2	Ker bo v primeru varstva pred poplavami treba zaščititi le manjše odseke, je sposobnost prilagajanja razmeroma dobra. SKUPNA OCENA = 2	2	Skupna ocena ranljivosti je ocenjena z majhna, saj je izpostavljenost železniških prog majhna.
Vročinski valovi	Povečana toplotna obremenitev udeležencev v prometu	3	Že danes obstaja učinkovit način hlajenja v sistemih JPP, tako da je sposobnost prilagajanja železnic dobra. Z menjavo voznega parka, se bo še izboljšala. SKUPNA OCENA = 2	2	Podobno velja za ranljivost glede vročinskih valov. Sistemi JPP že danes poznajo učinkovite načine hlajenja, zato stopnja ogrevanja ob poznavanju učinkov prilagajanja ne predstavlja pogojev za veliko ranljivost.

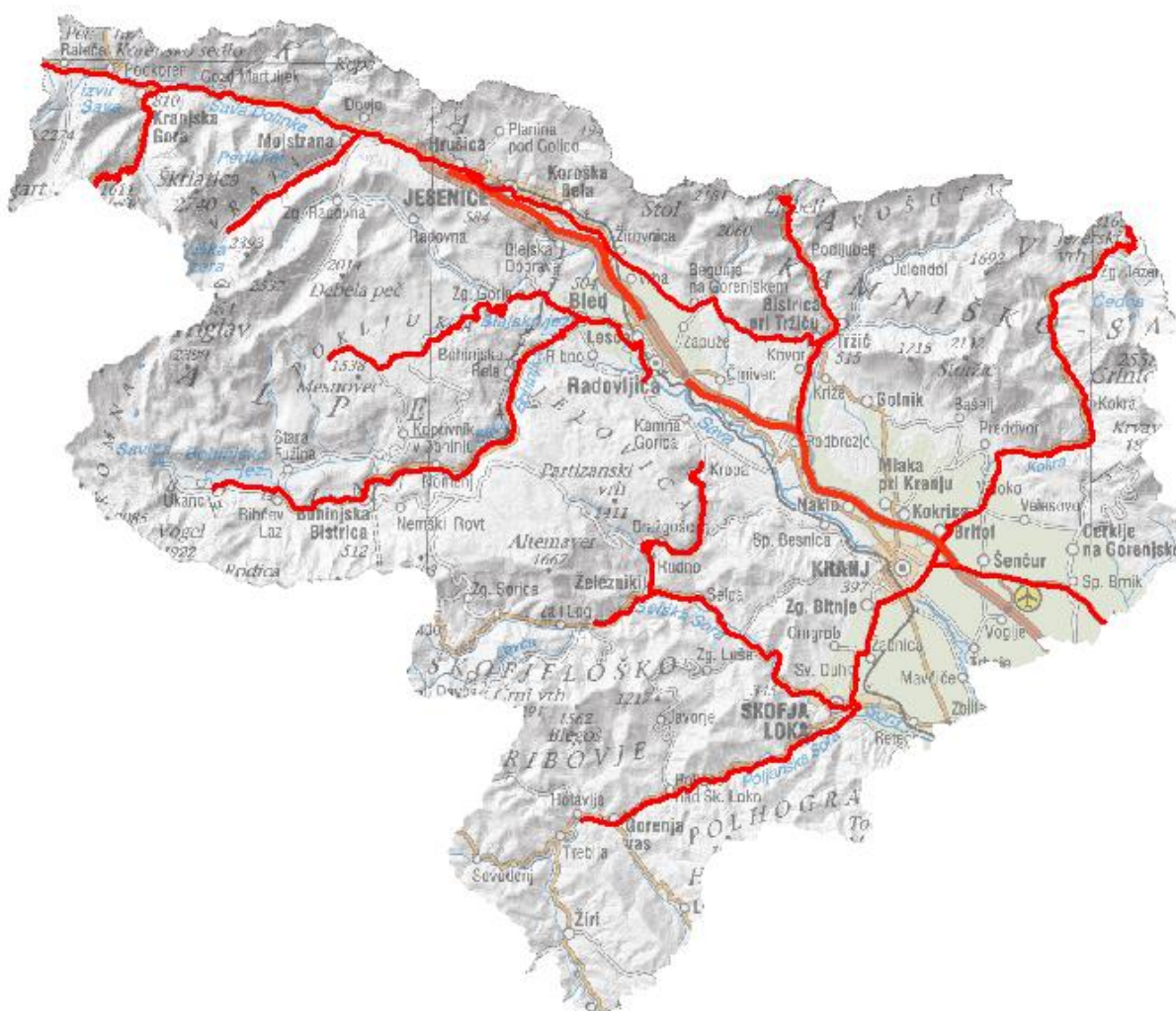
Ranljivost železniškega prometa na podnebne spremembe na Gorenjskem do leta 2030 ja majhna do zmerna. Vzroki za to so majhen obseg infrastrukture in prometa. Potek trase prog je sicer različen – precej bolj lahko dogajanje, povezano s podnebnimi spremembami (predvsem padavinski dogodki) prizadenejo Bohinjsko progo, ki hkrati tudi ni prioriteta železniških investicij v Sloveniji.

Preglednica 19: Ocena ranljivosti letalskega prometa (vrednotenje je 5 stopenjsko: 1 = je ni in 5 = je zelo velika)

IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	POTENCIALNI VPLIV (1 – 5)	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (1 – 5)	RANLJIVOST (1 – 5)	OBRAZLOŽITEV
močnejša neurja – močan veter	moten promet, letališka stavbna infrastruktura	2	<p>1            Obrazložitev:            prilagoditev letaliških stavb in organiziranosti letališč v Sloveniji je mogoča že v okviru obstoječe zakonodaje.</p> <p>2            Obrazložitev:            Promet se zelo dobro prilagaja izrednim vetrovnim dogodkom.</p> <p>SKUPNA OCENA = 1,5</p>	2	Ranljivost letalskega prometa na podnebne spremembe do leta 2030 na Gorenjskem je majhna. To je po eni strani posledica učinkovite zaščite oziroma nadzora delovanja sistema v času vremenskih ekstremov, po drugi strani pa dejstva, da se dinamika sprememb do leta 2030 praviloma ne bo povečala in se nanjo v letalstvu ni težko prilagoditi.

Za letalski promet lahko rečemo, da je ranljivost glede na pričakovane podnebne spremembe majhna.

Na koncu poglavja sledi poskus podrobne študije ogroženosti nekaterih cestnoprometnih odsekov in odsekov železniških prog v odvisnosti od podnebnih sprememb, ki temelji na PLDP, poplavih in erozijskih procesih. Podana je ocena ogroženosti za vsak proučevani odsek posebej, za stanje kot je danes in za stanje, ki se ga pričakuje leta 2030.



Karta 30: Izbrani cestnoprometni odseki poskusa ugotavljanja ogroženosti  
Kartografija: Envirodual, d.o.o.

Za poskus ugotavljanja ogroženosti cestnoprometnih odsekov v odvisnosti od podnebnih sprememb smo podrobno analizirali 20 odsekov, ki povezujejo pomembnejše kraje. Te so: Bled – Pokljuka, Bled – Bohinj, Železniki – Kropa, Vrba – Jesenice, Tržič – Vrba, Tržič – Podljubelj, Škofja Loka – Železniki, Škofja Loka – Gorenja vas, Radovljica - Lesce – Bled, Preddvor – Jezersko, Podbrezje – Tržič, Mojstrana – Vrata, Lesce – Jesenice (AC), Kranjska gora – Vršič, Kranjska gora – Rateče, Kranj – Škofja Loka, Kranj – Radovljica (AC), Kranj – Preddvor, Komenda – Kranj (Brnik) in Jesenice – Kranjska gora (Kraje Hrušica). Sledi tabelarni prikaz podatkov o ogroženih cestno prometnih odsekih z vidika poplavi in pobočnih procesov ter PLDP, za stanje kot je danes in kot se ga pričakuje leta 2030.

Preglednica 20: Odstotek ogroženih cestnoprometnih odsekov z vidika poplav in pobočnih procesov ter PLDP na posameznem odseku

Cestno prometni odsek	PLDP danes	PLDP 2030	Pogoste poplave [%]	Zelo redke poplave [%]	Pobočni procesi [%]	Poplave in pobočni procesi [%]
Bled - Pokljuka	/		0,0	0,0	40,4	40,4
Bled - Bohinj	4.621	7.393	12,1	7,3	8,8	15,9
Železniki - Kropa	/		0,0	11,2	0,0	12,6
Vrba - Jesenice	/		0,0	7,4	4,3	11,7
Tržič - Vrba	/		0,0	6,3	20,6	26,9
Tržič - Podljubelj	2.539	4.062	0,0	0,0	40,9	40,9
Škofja Loka - Železniki	5.470	8.752	0,0	25,0	57,9	75,0
Škofja Loka - Gorenja vas	7.400	11.840	0,0	2,2	26,5	28,7
Radovljica - Lesce - Bled	20.000	32.000	0,0	0,0	9,9	9,9
Preddvor - Jezersko	1.200	1.920	0,0	0,3	35,8	36,1
Podbrezje - Tržič	12700	20.320	0,0	0,5	3,0	3,5
Mojstrana - Vrata	200	320	0,0	0,0	97,1	97,1
Lesce - Jesenice (AC)	23.000	36.800	0,0	0,0	18,8	18,8
Kranjska gora - Vršič	200	320	0,0	0,0	100,0	100,0
Kranjska gora - Rateče	1.380	2.208	1,9	0,0	17,3	17,3
Kranj - Škofja Loka	14.000	22.400	0,0	2,2	7,6	9,8
Kranj - Radovljica (AC)	29.000	46.400	0,2	1,0	4,5	5,5
Kranj - Preddvor	6.300	10.080	0,0	0,0	0,0	0,0
Komenda - Kranj (Brnik)	25.700	41.120	0,0	0,0	0,0	0,0
Jesenice - Kranjska gora (Kraje Hrušica)	8.100	12.960	0,0	1,1	11,2	11,3

Vir podatkov: GURS, DRSI, lastni preračuni

Preglednica 21: Merila ocenjevanja ogroženosti z vidika PLDP in % ogroženih cestnoprometnih odsekov zaradi poplav in pobočnih procesov

ogroženost PLDP ocena	ogroženost odsekov [%] ocena	OGROŽENOST
do 5.000	1	manj kot 5
od 5.001 – 15.000	2	od 5 do 20
od 15.001 do 25.000	3	od 20 do 35
od 25.001 do 35.000	4	od 35 do 50
nad 35.000	5	od 50 do 100

Na podlagi podatkov o odstotkih ogroženih cestnoprometnih odsekov pred poplavami in pobočnimi procesi ter PLDP je izdelana ocena ogroženosti posameznih odsekov. Ocena ogroženosti odsekov je podana za današnje stanje in stanje 2030.

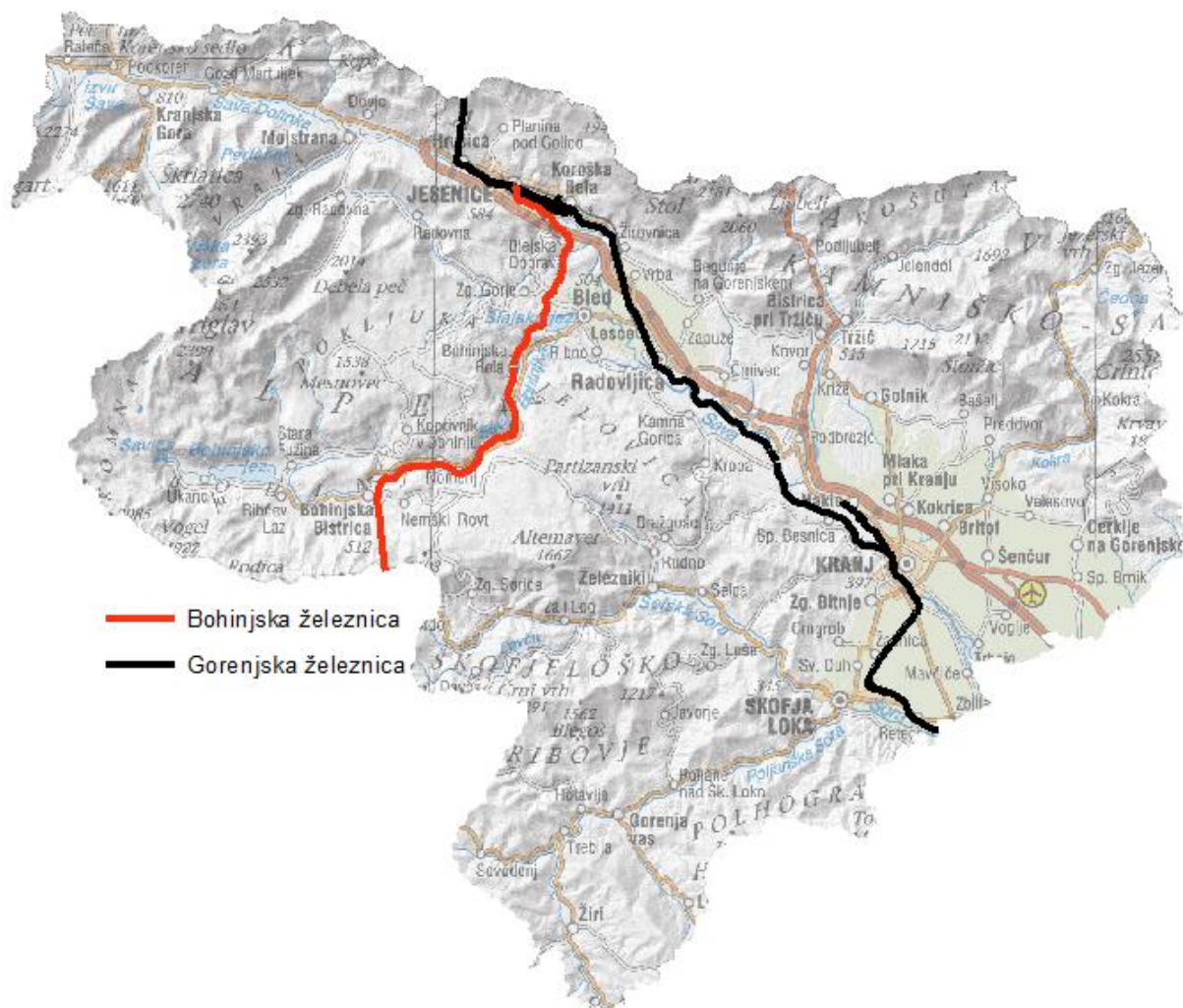


Preglednica 22: Ocena ranljivosti posameznega cestno prometnega odseka zaradi poplav in pobočnih procesov (ocenjevanje ogroženosti je 5 stopenjsko: 1 = ni ogroženo in 5 = zelo velika ogroženost)

Cestno prometni odsek	PLDP (rang)	PLDP ocena danes	PLDP ocena 2030	Pogoste poplave ocena	Zelo redke poplave ocena	Pobočni procesi ocena	pogoste poplave, pobočni procesi in PLDP danes	pogoste poplave, pobočni procesi in PLDP 2030
Bled - Pokljuka	do 5.000	1	/	1	1	4	2	/
Bled - Bohinj	do 5.000	1	2	2	2	2	2	2
Železniki - Kropa	do 5.000	1	/	1	2	1	1	/
Vrba - Jesenice	do 5.000	1	/	1	2	1	1	/
Tržič - Vrba	do 5.000	1	/	1	2	3	2	/
Tržič - Podljubelj	do 5.000	1	1	1	1	4	2	2
Škofja Loka - Železniki	od 5.001 – 15.000	2	2	1	3	5	3	3
Škofja Loka - Gorenja vas	od 5.001 – 15.000	2	2	1	1	3	2	2
Radovljica - Lesce - Bled	od 15.001 do 25.000	3	4	1	1	2	2	2
Preddvor - Jezersko	od 1.000 do 5.000	1	1	1	1	4	2	2
Podbrezje - Tržič	od 5.001 – 15.000	2	3	1	1	1	1	2
Mojstrana - Vrata	do 1.000	1	1	1	1	5	2	2
Lesce - Jesenice (AC)	od 15.001 do 25.000	3	5	1	1	2	2	3
Kranjska gora - Vršič	do 1.000	1	1	1	1	5	2	2
Kranjska gora - Rateče	od 1.000 do 5.000	1	1	1	1	2	1	1
Kranj - Škofja Loka	od 5.001 – 15.000	2	3	1	1	2	2	2
Kranj - Radovljica (AC)	od 25.001 do 35.000	3	5	1	1	1	2	2
Kranj - Preddvor	od 5.001 – 15.000	2	2	1	1	1	1	1
Komenda - Kranj (Brnik)	od 25.001 do 35.000	4	5	1	1	1	2	2
Jesenice - Kranjska gora (Kraje Hrušica)	od 5.001 - 15.000	2	2	1	1	2	2	2

Iz tabele ogroženosti cestnoprometnih odsekov zaradi poplav, pobočnih procesov in PLDP vidimo, da se bo ogroženost cestno prometne infrastrukture do leta 2030 povečala. Vzrok za večjo ogroženost je v podnebnih spremembah – pogostejše in obsežnejše poplave ter povečana erozija, ter v povečanju PLDP.

Sledi prikaz ogroženosti železniške infrastrukture zaradi poplav in pobočnih procesov. Železniška infrastruktura je bila za poskus ocene ogroženosti razdeljena na dva odseka: Gorenjski in Bohinjski železniški odsek (proga).



Karta 31: Železniška odseka poskusa ugotavljanja ogroženosti zaradi poplav in pobočnih procesov  
Kartografija: Envirodual, d.o.o.

Preglednica 23: Ocena ogroženosti posameznega železniškega odseka zaradi poplav in pobočnih procesov  
(ocenjevanje ogroženosti je 5 stopenjsko: 1 = ni ogroženo in 5 = zelo velika ogroženost)

Železniški odsek	Pogoste poplave [%]	Zelo redke poplave [%]	Pobočni procesi [%]	Poplave in pobočni procesi [%]
Gorenjska železnica	0,0	1,2	3,1	4,3
Bohinjska železnica	0,4	0,7	37,1	38,0
	Pogoste poplave ocena	Zelo redke poplave ocena	Pobočni procesi ocena	Zelo redke poplave in pobočni procesi ocena
Gorenjska železnica	1	1	1	1
Bohinjska železnica	1	1	4	1

Vir podatkov, GURS, lastni preračuni

## 6.4. Ocena tveganja

V naslednjih preglednicah so na podlagi ocen ranljivosti in izpostavljenosti za cestni, železniški in letalski promet podane ocene tveganja. Natančnejša obrazložitev ocen tveganja je vključena v tabelah (obrazložitev ocene tveganja).

Preglednica 24: Ocena potencialnih sprememb izpostavljenosti in ocena tveganja za cestni promet (ocenjevanje je petstopenjsko)

Vrsta vremenskega dogodka ali podnebne spremembe	Prizadeta prometna infrastruktura, dejavnost ali uporabniki	Ranljivost (1 – 5)	Izpostavljenost* (1 – 5)	TVEGANJA	Obrazložitev ocene tveganja
Izredni padavinski dogodki – obilna deževja	prepusti, mostovi nad vodotoki, odseki v bližini mostov in prepustov, utrditveni objekti ob vodotokih, uporabniki v času dogodka	3	Ob upoštevanju ranljivosti vse manjša (2).	2	Izpostavljenost infrastrukture bo, ob upoštevanju ranljivosti in z njo povezanih ukrepov padala Izpostavljenost infrastrukture bo, ob upoštevanju ranljivosti in z njo povezanih ukrepov padala Izpostavljenost uporabnikov prometa bo zaradi vse večje mobilnosti naraščala.
			Ob upoštevanju ranljivosti vse manjša (2).	2	
			Obseg prometa in prometnega dela bo naraščal počasi a neprestano (4).	3	
Izredni padavinski dogodki – obilna deževja	podhodi, podvozi, uporabniki v času dogodka	3	Ob upoštevanju ranljivosti vse manjša (2).	2	Izpostavljenost infrastrukture bo, ob upoštevanju ranljivosti in z njo povezanih ukrepov padala Izpostavljenost uporabnikov prometa bo zaradi vse večje mobilnosti naraščala.
			Obseg prometa in prometnega dela bo naraščal počasi a neprestano (4).	4	
Izredni padavinski dogodki – obilna deževja	cestni odseki na pobočjih in njihovih vznožjih, podporni objekti uporabniki v času dogodka	3	Ob upoštevanju ranljivosti vse manjša (2).	2	
			Ob upoštevanju ranljivosti vse manjša (2).	2	
			Obseg prometa in prometnega dela bo naraščal počasi, a neprestano (4).	3	
Izredni padavinski dogodki – obilna deževja	podzemna infrastruktura – parkirišča, garaže	2	Ob upoštevanju ranljivosti vse manjša (1).	1	Tovrstne objekte lastniki sanirajo hitro in učinkovito.
Izredni padavinski dogodki – sneg	ceste in cestna infrastruktura nad 1000 m,	2	Ob upoštevanju ranljivosti vse manjša (2).	2	Takah cest je zelo malo, dogodki obilnega snega so napovedani (in bodo še boljše v prihodnosti).
				2	

Vrsta vremenskega dogodka ali podnebne spremembe	Prizadeta prometna infrastruktura, dejavnost ali uporabniki	Ranljivost (1 – 5)	Izpostavljenost* (1 – 5)	TVEGANJA	Obrazložitev ocene tveganja
	uporabniki v času pojava		Obseg prometa na takih območjih v teh obdobjih predvidoma ne bo velik (2).		
Močnejša neurja – vetrolovi	cestna infrastruktura v gozdu uporabniki v času pojava	3	Ob upoštevanju ranljivosti vse manjša (2). Obseg prometa in prometnega dela bo naraščal počasi, a neprestano (4).	2 3	
Močnejša neurja – toča	večja poškodovanost voznih sredstev, manjša prometna varnost v času dogodkov	3	Obseg prometa in prometnega dela bo naraščal počasi, a neprestano (4). Obseg prometa in prometnega dela bo naraščal počasi, a neprestano (4).	3 3	
Hudourniške poplave	vsa prometna infrastruktura na ogroženih območjih, uporabniki v času pojava	2	Ob upoštevanju ranljivosti vse manjša (2). Sistem obveščanja za tovrstne dogodke običajno zelo učinkovit, (2).	2 2	
Vročinski valovi	povečana toplotna obremenitev voznikov in ostalih udeležencev v prometu	3	Vozila so ustrezno prilagojena (1).	2	
Toplejše zime	manjša izpostavljenost učinkom mraza in zimskega vzdrževanja	Ni ranljivo	Ni negativne izpostavljenosti.	/	



Preglednica 25: Ocena potencialnih sprememb izpostavljenosti in ocena tveganja za železniški promet (ocenjevanje je petstopenjsko)

Vrsta vremenskega dogodka ali podnebne spremembe	Prizadeta prometna infrastruktura, dejavnost ali uporabniki	Ranljivost (1 – 5)	Izpostavljenost* (1 – 5)	TVEGANJA	Obrazložitev ocene tveganja
Izredni padavinski dogodki – obilna deževja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prepusti,</li> <li>- mostovi,</li> <li>- odseki v bližini mostov in prepustov,</li> <li>- utrditveni objekti,</li> <li>- uporabniki v času dogodka</li> <li>- Podhodi, podvozi, objekti,</li> </ul>	3	Ob upoštevanju ranljivosti vse manjša (2). Obseg prometa in prometnega dela bo, a ker gre za nadzorovan sistem, bo izpostavljenost padala (2).	2  2	
Izredni padavinski dogodki – obilna deževja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- odseki na pobočjih in njihovih vznožjih,</li> <li>- uporabniki v času dogodka</li> </ul>	3	Ob upoštevanju ranljivosti vse manjša (2). Obseg prometa in prometnega dela bo večji, a ker gre za nadzorovan sistem, bo izpostavljenost padala (2).	2  2	
Močnejša neurja – vetrolomi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- infrastruktura v gozdovih,</li> <li>- uporabniki v času pojava</li> </ul>	2	Ob upoštevanju ranljivosti vse manjša (2). Obseg prometa in prometnega dela bo rasel, a ker gre za nadzorovan sistem, bo izpostavljenost padala (2).	2  2	
Poplave	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vsa infrastruktura na ogroženih območjih,</li> <li>- uporabniki v času pojava</li> </ul>	2	Ob upoštevanju ranljivosti vse manjša (2). Obseg prometa in prometnega dela bo rasel, a ker gre za nadzorovan sistem, bo izpostavljenost padala (2).	2  2	
Vročinski valovi	povečana toplotna obremenitev udeležencev v prometu	2	Izpostavljenost se bo zmanjševala, saj so vlaki vse modernejši in bolje opremljeni (2).	2	

Preglednica 26: Ocena potencialnih sprememb izpostavljenosti in ocena tveganja za letalski promet (ocenjevanje je petstopenjsko)

Vrsta vremenskega dogodka ali podnebne spremembe	Prizadeta prometna infrastruktura, dejavnost ali uporabniki	Ranljivost (1 – 5)	Izpostavljenost* (1 – 5)	TVEGANJA	Obrazložitev ocene tveganja
Močnejša neurja – močan veter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- moten promet,</li> <li>- letališka stavbna infrastruktura</li> </ul>	2	Obseg potnikov bo rasel, a z njim tudi sposobnost infrastrukture (3).	2	Letalski promet ima visoko stopnjo zakonskih omejitev in pravil poslovanja ter delovanja, ki že danes upoštevajo varnostne standarde in številne sisteme prilagajanja.

## 7. SEKTOR TURIZEM

Gorenjska statistična regija leži v zahodni Sloveniji in je skoraj v celoti alpska. Glavni razlogi za razvoj raznolikega turizma so vizualno privlačna, dobro ohranjena naravna pokrajina (deloma je zavarovana kot narodni park), razgiban relief (ki je primeren za različne priljubljene oblike rekreacije na prostem, npr. smučanje in planinarjenje) in ugodno podnebje. Hkrati ima regija tranzitno lego, saj meji na Osrednjeslovensko in Goriško regijo ter Avstrijo, kar pripomore k njeni večji obiskanosti. V nadaljevanju besedila sledi prikaz statističnih podatkov z demografskega in socialnega ter ekonomskega področja, ki so pomembni z vidika prilagajanja turizma na podnebne spremembe, saj govorijo o virih, ki so pri tem na razpolago (finančni, človeški, kapital ...).

Gorenjska statistična regija je imela v letu 2017 30.088 turističnih ležišč, kar jo uvršča na prvo mesto. V regiji je tako kar 22,3 % vseh turističnih ležišč v Sloveniji. Opazimo lahko trend večanja zmogljivosti, saj se število turističnih ležišč veča vse od leta 2008. V letu 2017 je gorenjsko statistično regijo obiskalo 1.126.577 turistov, kar je 22,8 % vseh prihodov turistov v Sloveniji. V regiji je po podatkih leta 2017 zabeležen tudi največji delež prihodov tujih turistov v Sloveniji. Tujih turistov je bilo v regiji 82,8 % (26 % vseh prihodov tujih turistov v Slovenijo). Leta 2018 je Gorenjsko obiskalo 1.384.988 turistov, kar je 23,4 vseh prihodov turistov v Sloveniji v letu 2018. Podatki nam povejo, da gre za zelo turistično obiskano regijo.

Med gorenjskimi občinami imajo največji turistični obisk občine Bled, Kranjska Gora in Bohinj, sledijo Radovljica, Kranj in Cerklje na Gorenjskem, druge pa precej zaostajajo in so imele v letu 2018 manj kot 40.000 prenočitev. Kljub temu pomen turizma tudi v nekaterih drugih občinah nikakor ni zanemarljiv. Na relativni pomen turizma (zlasti z vidika njegovih družbenih in ekonomskih učinkov) nas posredno opozarja razmerje med številom prenočitev in številom prebivalcev. Po velikem številu prenočitev na prebivalca močno izstopajo tri občine, medtem ko je pri ostalih občinah odstotek majhen. Tudi po številu prihodov turistov močno izstopajo občine Bled, Bohinj in Kranjska Gora, ki imajo skupno 76,3 % vseh prihodov turistov v statistični regiji.

Preglednica 27: Prenočitve in prihodi turistov po občinah za leto 2018

Občina	Prenočitve turistov 2018	Št. preb. (2018 H1)	Št. prenočitev na preb.	Prihodi turistov 2018	Delež prihodov turistov (%)
Bled	1151831	7873	146,3	496677	35,9
Bohinj	677695	5125	132,2	248639	17,9
Cerklje na Gorenjskem	87853	7619	11,5	43799	3,2
Gorenja vas - Poljane	14528	7541	1,9	4422	0,4
Gorje	37377	2792	13,4	13180	0,9
Jesenice	39623	20759	1,9	21652	1,5
Jezerško	21400	629	34,0	6957	0,5
Kranj	128510	55950	2,3	68798	5
Kranjska Gora	828763	5212	159,0	308192	22,5
Naklo	28138	5377	5,2	11537	0,8
Preddvor	19915	3619	5,5	7768	0,6
Radovljica	280103	18872	14,8	124026	8,9
Šenčur	21083	8592	2,5	-	-

Občina	Prenočitve turistov 2018	Št. preb. (2018 H1)	Št. prenočitev na preb.	Prihodi turistov 2018	Delež prihodov turistov (%)
Škofja Loka	31111	22919	1,4	10418	0,7
Tržič	16440	14766	1,1	6701	0,5
Železniki	11783	6709	1,8	4820	0,4
Žiri	1661	4871	0,3	-	-
Žirovnica	16091	4411	3,6	7402	0,6
Gorenjska stat. regija	3413905	203636	-	1384988	100
SLOVENIJA	16477517	2066880	-	5.933.267	

Vir podatkov: SURS, 2019

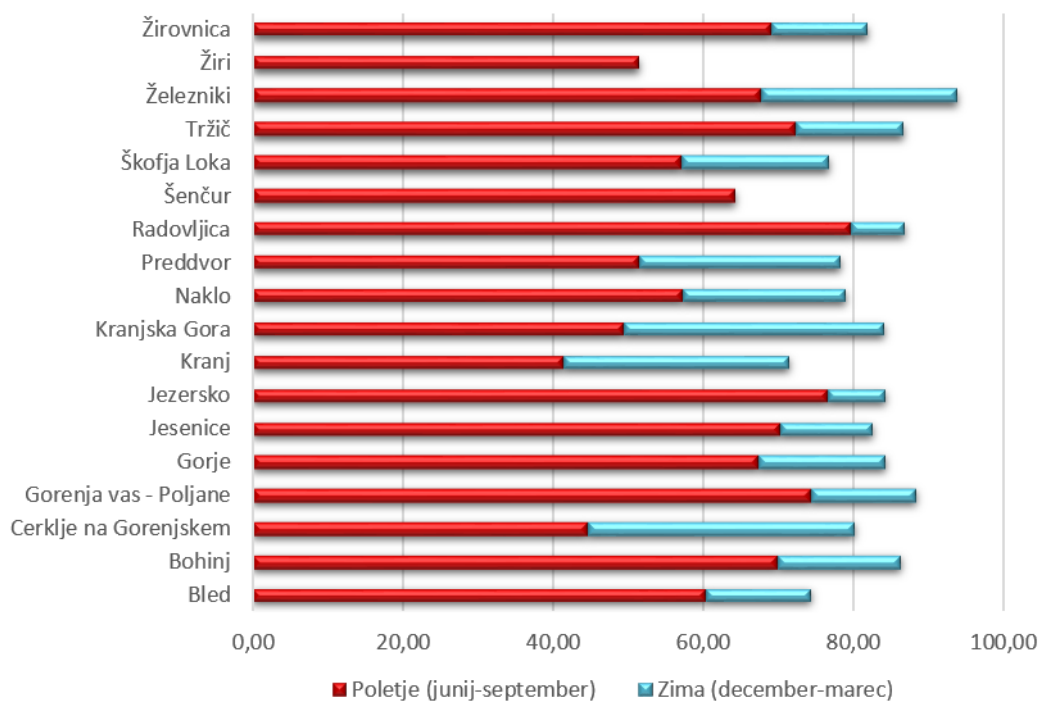
Preglednica 28: Delež prihodov turistov po mesecih, po občinah za leto 2018

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Skupaj	Poletje (junij-sept.)	Zima (dec. - marec)
Bled	3,2	2,7	3,5	5,8	8,7	11,5	17,4	18,8	12,7	7,1	3,9	4,6	100,0	60,4	14,0
Bohinj	3,7	5,1	3,9	3,2	5,5	10,0	23,3	25,9	10,7	3,4	1,5	3,9	100,0	69,9	16,5
Cerklje na Gorenjskem	8,5	9,9	10,2	5,5	6,3	7,6	12,3	15,9	8,8	5,4	2,5	7,0	100,0	44,6	35,6
Gorenja vas - Poljane	2,5	4,5	2,6	2,7	4,0	9,1	26,0	31,5	7,8	3,1	1,8	4,4	100,0	74,4	14,0
Gorje	4,2	5,2	3,6	3,2	6,8	8,9	21,8	25,9	10,7	4,1	1,7	4,0	100,0	67,3	17,0
Jesenice	3,1	3,0	2,7	3,8	6,2	10,3	23,1	29,3	7,5	3,5	4,1	3,6	100,0	70,2	12,3
Jezerško	1,3	2,2	1,1	2,1	5,2	6,5	27,3	34,0	8,8	5,0	3,4	3,1	100,0	76,6	7,7
Kranj	5,7	7,3	12,5	7,3	8,5	8,5	11,5	11,9	9,6	7,6	5,1	4,6	100,0	41,4	30,1
Kranjska Gora	10,4	11,4	6,2	3,5	5,0	8,0	15,2	18,3	8,0	4,7	2,5	6,8	100,0	49,4	34,8
Naklo	6,2	7,8	3,9	5,5	6,3	10,4	16,7	18,3	12,0	5,7	3,5	3,8	100,0	57,3	21,7
Preddvor	15,5	3,6	2,9	5,5	7,0	7,0	14,0	19,9	10,5	5,3	3,9	4,9	100,0	51,4	26,9
Radovljica	1,2	1,3	2,0	3,3	5,0	8,6	28,2	34,0	9,0	2,9	1,8	2,8	100,0	79,7	7,2
Šenčur	-	-	8,5	7,8	-	11,7	17,6	19,9	15,0	11,7	7,7	-	100,0	64,2	-
Škofja Loka	4,2	4,6	3,9	4,5	5,9	9,8	16,2	19,2	12,0	7,2	5,6	6,9	100,0	57,1	19,6
Tržič	4,0	2,3	4,1	3,2	4,6	7,0	22,1	34,1	9,2	3,4	2,2	3,8	100,0	72,4	14,3
Železniki	5,4	10,5	5,0	2,3	1,1	5,2	24,2	31,8	6,5	2,2	0,5	5,3	100,0	67,7	26,2
Žiri	-	-	4,1	8,5	-	21,8	10,5	7,8	11,3	18,8	17,2	-	100,0	51,4	-
Žirovnica	2,7	2,9	2,2	4,9	5,5	11,6	21,7	23,8	11,8	4,6	3,1	5,1	100,0	69,0	12,9

Vir: SURS, 2019

Preglednica prikazuje delež turistov po mesecih za leto 2018. Na podlagi mesečnih podatkov lahko ugotovljamo sezonsko razporeditev turističnega obiska po občinah in razlike med njimi.

Grafikon 31: Delež prenočitev v zimski in poletni sezoni po občinah za leto 2018





## 7.1. Ocena potencialnih vplivov

Dosedanje raziskave in ugotovitve glede vplivov pričakovanih podnebnih sprememb na turizem so še precej negotove, zato so kakršne koli napovedi odziva turizma na spreminjanje podnebja le teoretična predvidevanja. Negotovost povečuje tudi dejstvo, da na turistični obisk poleg vremena in podnebja vplivajo še mnogi drugi dejavniki, kot so oglaševanje turizma, politične in gospodarske razmere, politika turizma, turistična ponudba ter turistična infrastruktura, spremenjene želje, zahteve in pričakovanja turistov, vpliv medijev ter tudi motiv posameznika za turistični obisk in njegovo zaznavanje »lepega« vremena. Nekatere do zdaj narejene raziskave so pokazale, da vreme v mnogih primerih nima takšnega vpliva na turistični obisk kot na primer dan v tednu, saj se ob koncu tedna število gostov poveča ne glede na vremenske razmere. Prav tako imajo vremenske spremenljivke lahko različen vpliv na prostočasne aktivnosti in rekreacijo na prostem, enaka vremenska spremenljivka pa različne vplive na različne oblike turizma oziroma različne tipe turističnih destinacij. Za primer lahko povišanje najvišjih dnevni temperatur zaradi povečane toplotne obremenitve po nižinah zmanjša aktivnost turistov in obisk takih turističnih destinacij, nasprotno pa se v višje ležečih krajih (v gorah) obisk zaradi bolj ugodnih temperatur poveča. Vreme ima večji neposreden vpliv na variabilnost števila enodnevnih obiskovalcev, medtem ko je vpliv na daljše ter vnaprej načrtovane turistične obiske manjši. Z višanjem dnevni temperatur se v poletni sezoni praviloma povečuje obisk turističnih ciljev v naravi. Pri tem je treba upoštevati, da je v Sloveniji višek turističnega obiska julija in avgusta (z izjemo nekaterih zimskošportnih središč) ne glede na vremenske razmere (Vrtačnik Garbas, 2006).

Pri ocenjevanju potencialnega vpliva smo določili lestvico od 1 do 5, pri čemer 1 pomeni, da pojava ni oziroma je nepomemben, ocena 5 pa pomeni, da je vpliv močan. Za vsako vrsto vremenskega dogodka ali podnebnega vpliva smo tako določili občutljivost, stanje, vrsto vpliva, območje, na katero bo vrsta vremenskega vpliva imela učinek in oceno potencialnega učinka.

Pri vrsti vremenskega in podnebnega dogodka smo izhajali iz predhodne analize podnebja in pričakovanih podnebnih sprememb ter tako upoštevali naslednje vrste vremenskih dogodkov oziroma podnebnih sprememb: dvig temperature (toplejše zime in povečanje števila vročih dni ter vročinskih valov poleti), manjša količina snežnih padavin, večja količina dežnih padavin, izredni padavinski dogodki in vodni primanjkljaj.

Stanje opisuje ničelno stanje, torej stanje kot je danes, pri čemer smo izhajali iz razpoložljivih podatkov, vezanih na vrsto vremenskega dogodka v povezavi s turističnimi nastanitvenimi objekti, smučišči, naravnim okoljem in turisti oziroma turističnim obiskom. Za vsak vpliv je zapisano tudi območje, za katero se pričakuje, da bo ta najbolj izrazit.

Turizem smo razdelili na:

- zimskega in
- poletnega

Saj imajo različni vplivi podnebnih sprememb lahko bistveno drugačne učinke na turizem v eni ali drugi turistični sezoni. Poleg tega sta si sezoni na območju Gorenjske že sami po sebi precej različni tako po turističnem obisku kot tudi po nekaterih ciljnih turističnega obiska.

V naslednji preglednici so navedeni pozitivni in negativni potencialni vplivi, ki so določeni na podlagi izpostavljenosti zimskega turizma ter njegove občutljivosti.

Preglednica 29: Ocena potencialnih vplivov na zimski turizem

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	OBMOČJE	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	DVIIG TEMPERATURE – TOPLEJŠE ZIME	Turistični nastanitveni objekti	Večina nastanitvenih kapacitet se nahaja v občinah Bled, Bohinj in Kranjska Gora, pri čemer Bled in Bohinj ležita na nadmorski višini 476 m oz. 532 m, Kranjska Gora pa na višini 810 m (Preglednica 30).	+ manjši stroški ogrevanja	Vsa območja	2
		Smučišča	Večina smučišč je na razmeroma nizkih nadmorskih višinah s skromno zanesljivostjo naravne snežne odeje (Preglednici 31 in 32).	- krajši čas trajanja snežne odeje, krajša smučarska sezona	Hribovita in gorata območja	4
		Naravno okolje	Zgodnejši začetek vegetacijske dobe <sup>1*</sup>	- pozebe zaradi hitrejšega začetka vegetacijske dobe	Vsa območja	2
	MANJŠA KOLIČINA SNEŽNIH PADAVIN	Smučišča	Trend količine novozapadlega snega in višine snežne odeje je v obdobju 1961-2011 statistično značilno negativen (Karta 32).	- manjša zanesljivost in krajše trajanje snežne odeje - krajša smučarska sezona - večji stroški obratovanja (za zagotavljanje snežnih površin) - zmanjšana kakovost smučišč (npr.	Smučišča in nordijski centri	4

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	OBMOČJE	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA
			Večja smučišča so v precejšnji meri že opremljena s sistemi za umetno zasneževanje.	obratovanje samo nekaterih prog) vplivi na naravno rastje na območjih smučišč		
		Naravno okolje	/	Manj privlačna zimska pokrajina zaradi pomanjkanja snega	Vpliv na vsa območja	<b>3</b>
		Turisti/turistični obisk	Turistični obisk v zimski sezoni v večini gorenjskih občin bistveno zaostaja za poletnim, je pa v nekaterih primerih ključnega pomena (npr. Kranjska Gora, Krvavec) (Grafikon 32).	- krajša smučarska sezona - pogostejša prilagajanja glede na prisotnost snežne odeje (npr. izbira časa smučanja) - prenehanje ukvarjanja s smučanjem, iskanje alternativnih športnorekreacijskih dejavnosti - odhod na smučanje v tujino	Vpliv na območja s smučarskim turizmom	<b>4</b>
	<b>VEČJA KOLIČINA DEŽNIH PADAVIN</b>	Turisti/turistična infrastruktura	Kljub vodilnemu pomenu rekreacijskih aktivnosti na prostem je v določeni meri prisotna tudi druga turistična	Razmočene poti in teren zaradi večjih količin dežja, manj ugodno za aktivnosti na prostem	Vpliv na vsa območja	<b>2</b>

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	OBMOČJE	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA
		Turistični ponudniki	ponudba, ki je manj odvisna od vremenskih razmer.	Večje potrebe po razvoju turistične ponudbe v notranjih prostorih – neodvisno od vremena		

**Dvig temperature** vpliva na turistične nastanitvene objekte, smučišča ter naravno okolje. Višanje temperatur vpliva tudi na zmanjšanje števila hladnih, ledenih ter mrzlih dni.

Pri razlagi ničelnega stanja turističnih nastanitvenih objektov smo se opirali na razpoložljive podatke o številu sob ter številu ležišč za posamezno občino ter nadmorsko višino občine. Sklepamo, da bo pri dvigu temperatur oziroma toplejših zimah manjši strošek ogrevanja. To bo imelo vpliv na vsa območja. Na turistične nastanitvene objekte ta pojav ne bo imel velikega vpliva, če bo, bo pozitiven, zato smo vpliv dviga temperature na turistične nastanitvene objekte ocenili z 2.

Preglednica 30: Turistične kapacitete po občinah in nadmorska višina občinskega središča

OBČINA	ŠTEVILO SOB	ŠTEVILO LEŽIŠČ	NADMORSKA VIŠINA KRAJA (M)
Bled	1.808	4.789	476
Bohinj	1.446	5.235	532
Cerklje na Gorenjskem	213	627	401
Gorenja vas - Poljane	56,5	243,6	402
Gorje	39,5	254,5	619
Jesenice	80,2	345,3	584
Jezersko	89,5	316	889
Kranj	393	922	395
Kranjska Gora	1.693	5.356	810
Naklo	80,1	209,8	406
Preddvor	82,3	243,9	478
Radovljica	57,4	1906	488
Šenčur	27	65	402
Škofja Loka	64,4	196	345
Tržič	65,6	328	515
Železniki	25,6	88,75	450
Žirovnica	34,1	148	558
Žiri	/	/	478

Vir podatkov: SURS, 2019

Turistične aktivnosti na prostem in destinacije, ki niso povezane z zimsko-športnim turizmom, bodo zaradi višjih temperatur pozimi lahko pritegnile celo več obiskovalcev, višje temperature bodo bolj ugodne za kolesarjenje in pohodništvo ter tudi obiske hribovij in sredogorja v zimskem času. Višje zimske temperature so prav tako ugodnejše z vidika prometne varnosti, kar lahko prispeva k večjemu obisku turističnih krajev. Negativno bo dvig temperature pričakovano vplival na zimskošportni turizem, saj dvig temperature prispeva k hitrejšemu taljenju snega in hkrati otežkoča, ali celo onemogoča izdelavo umetnega snega na smučiščih.

Toplejše zime bi tako na smučišča vplivale negativno, saj večina gorenjskih smučišč je na razmeroma nizkih nadmorskih višinah (pod 1.500 m n. v.) s skromno zanesljivostjo naravne snežne odeje. Glede na raziskave v Avstriji je bilo ugotovljeno, da bi se ob porastu temperatur za 2-3 °C trajanje smučarske sezone skrajšalo za en mesec, zanesljiva snežna odeja pa bi ostala le še v visokogorju (v Sloveniji je to nad 1.500 m n. v.). Z umetnim zasneževanjem s kompaktnim snegom je za zdaj še mogoče zagotoviti zeleno trajanje smučarske sezone, vendar v prihodnosti tudi bolj intenzivno zasneževanje ne bi pomagalo pri reševanju težave skrajšane smučarske sezone na nižje ležečih smučiščih. Ob dvigu temperature za 1 °C se bo snežna meja na območju Alp dvignila za 150 m, glede na švicarsko raziskavo pa bi se ob dvigu temperature za 3 °C snežna meja pozimi v osrednjih Alpah dvignila za 300 m, na območju predalpskega sveta pa celo za 500 m. Pod nadmorsko višino 1200 m bo neprekinjena snežna



odeja redkost. V prihodnje bodo zanesljivo snežno odejo imela le še smučišča nad 1500 m. Pravilo stotih dni z zanesljivo snežno odejo bi smučišča na nadmorski višini med 1200 in 1500 m ob dvigu temperature za 1 °C, glede na referenčno obdobje 1981-1990 lahko izpolnila v petih od devetih zim, ob dvigu za 3 °C pa le v eni od devetih zim. Na zanesljivost snežne odeje na slovenskih smučiščih najbolj vpliva nadmorska višina, pomemben vpliv pa imajo tudi drugi dejavniki, kot so lokalne podnebne posebnosti in ekspozicije pobočij smučarskih prog. Ob dvigu zanesljivosti snežne odeje na 1200 m imajo na Gorenjskem v celoti zanesljivo snežno odejo od večjih smučišč le Vogel, Krvavec in Soriška planina. Ob dvigu zanesljivosti snežne odeje na 1500 m bi v Sloveniji imelo v celoti zanesljivo snežno odejo le še smučišče Kanin, na Voglu in Krvavcu pa le nekaj najvišje ležečih smučarskih prog (Vrtačnik Garbas, 2008).

Preglednica 31: Nadmorska višina gorenjskih smučišč

SMUČIŠČA	NADMORSKA VIŠINA PROG
Krvavec	1480-1971
Kranjska Gora	810-1295
Mojstrana	550-800
Straža Bled	508-632
Pokljuka	1283-1330
Senožeta	580-720
Vogel	560-1800
Bukovica	400-600
Soriška planina	1287-1550
Stari vrh	580-1217
Rudno	490-571
Španov Vrh	981-1361
Macesnovc	865-1182

Vir podatkov: Slovenska smučišča, 2019

Preglednica 32: Možnost obratovanja smučišča glede na dvig zanesljivosti snežne odeje. Pika predstavlja zanesljivost snežne odeje na celotnem območju smučišča ob dvigu snežne meje pozimi na določeno nadmorsko višino

	DVIG ZANESLJIVE SNEŽNE ODEJE NA NADMORSKO VIŠINO (M)					
	1000 m	1100 m	1200 m	1300 m	1400 m	1500 m
Vogel	●	●	●	●		
Krvavec	●	●	●	●	●	
Soriška planina	●	●	●			

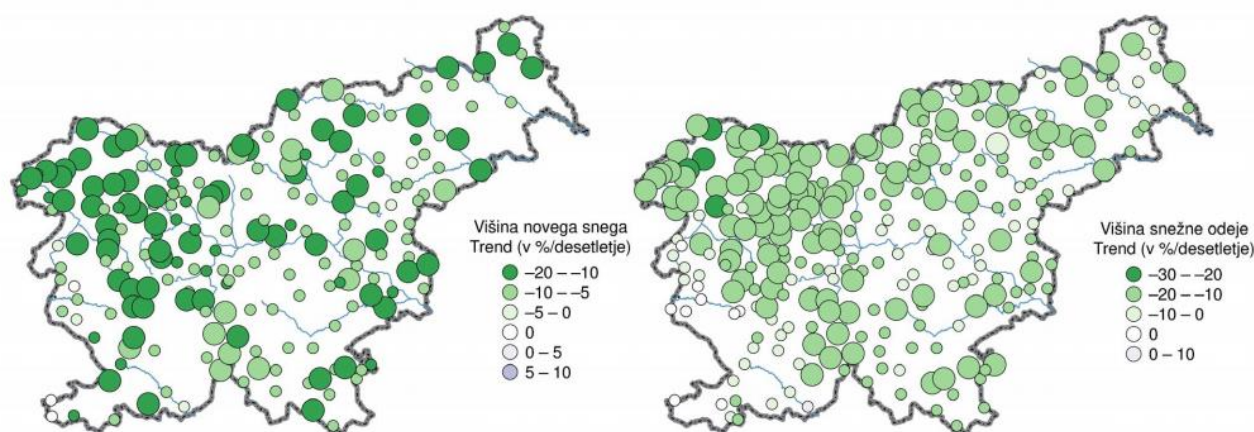
Vir podatkov: Vrtačnik Garbas, 2008

Naraščanje temperatur pozimi bo tako pomenilo krajši čas trajanja snežne odeje ter krajšo smučarsko sezono. Ker je vpliv naraščanja temperatur na zimskošportni turizem velik, smo vpliv toplejših zim na smučišča, ki so v hribovitih in goratih predelih, ocenili z oceno 4.

<sup>1\*</sup>Toplejše zime bi na naravno okolje vplivale predvsem z zgodnejšim začetkom vegetacijske dobe. Povprečna letna vegetacijska sezona se je od leta 1960 v Evropi podaljšala za 11 dni. V Sloveniji približno polovica spomladanskih fenoloških faz (začetek cvetenja, splošno cvetenje, olistanje) zadnja leta nastopi statistično značilno bolj zgodaj, ostala polovica pa ne kaže značilnega trenda (Bergant in sod., 2004). To bi lahko imelo učinek na vsa območja, kazal pa bi se lahko v pozebah, ki bi bile posledice hitrejšega začetka vegetacijske dobe. Vpliv zgodnejšega začetka vegetacijske sezone in morebitnih pozeb je z vidika turizma majhen, potencialni vpliv je ocenjen z 2.

Manjša količina snežnih padavin bo imela na smučišča izrazito negativen vpliv. Skupna višina snežne odeje na območju Slovenije se je po podatkih Agencije RS za okolje v obdobju 1961–2011 zmanjšala za približno 55 %, višina novozapadlega snega pa za 40 % (Bertalanič in sod., 2018). Podnebni scenariji napovedujejo nadaljnje manjšanje števila dni s snežno odejo in zviševanje snežne meje v zimskem času. Največje spremembe so opazne v nižje ležečih delih alpskega sveta, kjer srednja ocena trenda višine snežne odeje dosega -20 % na desetletje (količina snega se je od začetka do konca obdobja več kot prepolovila) (Vertačnik, Bertalanič, 2017).

Število dni s snežno odejo nad 20 in 30 cm na meteorološki postaji Rateče, ki predstavlja referenco za smučišče Kranjska Gora, upada in se je v obdobju 1980–2007 glede na linearni trend zmanjšalo kar za 50 % (okrog 50 dni). Podnebne spremembe z višjimi temperaturami bodo pomembno vplivale na število smučarjev v Kranjski Gori, zato je smučišče zelo izpostavljeno spremembam podnebja, občutljivost pa zmanjša veliko število namestitvenih kapacitet, saj je število nočitev manj občutljivo na neugodne vremenske razmere. Na višje ležečem smučišču Krvavec, kjer je na nadmorski višini 1.740 m postavljena tudi klimatološka postaja, se je število dni s snežno odejo nad 50 cm v obdobju 1980–2007 zmanjšalo za približno 20 dni glede na linearni trend, a je v številu dni med posameznimi leti moč opaziti veliko variabilnost. Število dni z obratovanjem se je povprečno v enakem obdobju sicer rahlo povečevalo (za približno 10 dni), a gre splošno povečevanje števila dni večinoma pripisati učinkom sistema umetnega zasneževanja, ki se je začel postavljati v 90. letih. Pri tem so zlasti pomembne temperaturne razmere, ki omogočajo umetno zasneževanje (Vrtačnik Garbas, 2008).



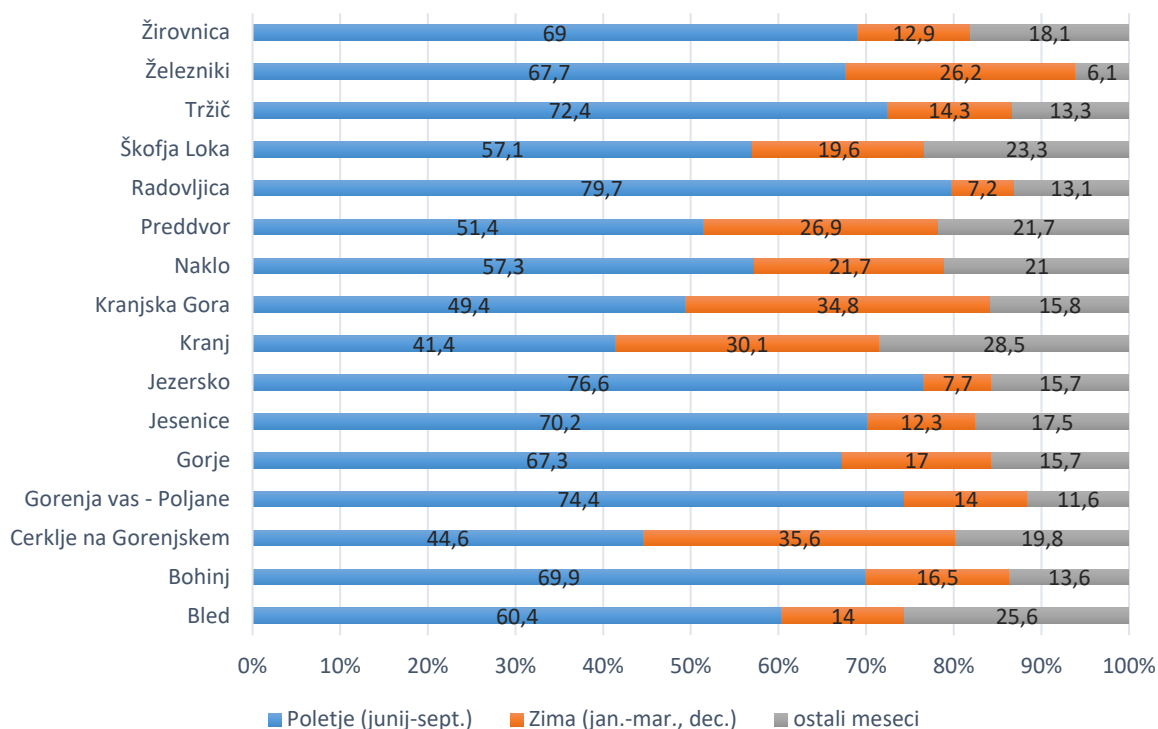
Karta 32: Linearni trend kazalnika skupne višine novega snega (levo) in povprečne višine snežne odeje (desno) čez vse leto v obdobju 1961–2011. Večji krogi predstavljajo statistično značilen trend.

Vir: Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961–2011, 2019

Manjša količina snežnih padavin bi tako na smučišča vplivala z manjšo zanesljivostjo ter krajšim trajanjem snežne odeje in posledično s krajšo smučarsko sezono ter večjimi stroški za zagotavljanje snežnih površin. S tem bi se zmanjšala tudi kakovost smučišč, saj bi z umetnim zasneževanjem lahko ohranjali le višje ležeče proge. Intenziteta vpliva na smučišča in nordijske centre je velika, zato smo jo ocenili z oceno 4.

Z vidika naravnega okolja bo manjša količina snežnih padavin imela vpliv na vsa območja, saj bo zaradi pomanjkanja snega manj privlačna zimska pokrajina. Vpliv je opazen, zato smo ga ocenili z oceno 3. Manjša količina snežnih padavin bo imela velik vpliv na turistični obisk. Čeprav trenutno obisk v zimski sezoni v večini gorenjskih občin zaostaja za poletnim, je v nekaterih občinah ključnega pomena.

Grafikon 32: Delež prenočitev po mesecih v letu 2018. Občini Žiri in Šenčur v grafikon nista vključeni, saj ni na voljo podatkov za vse mesece.



Vir podatkov: SURS, 2019

Turistični obisk bi se lahko zaradi zmanjšane količine snežnih padavin zmanjšal, saj bodo krajše smučarske sezone, nekatera smučišča pa bi lahko prenehala z obratovanjem, kar pomeni večje in pogostejše prilagajanje glede na prisotnost snežne odeje. Lahko bi prišlo tudi do odhoda turistov v tujino, kjer bi bila zlasti na višje ležečih smučiščih snežna odeja še zagotovljena. Takšen pojav bi lahko imel vpliv na vsa območja, in ker gre za razmeroma velik vpliv, smo ga ocenili z oceno 4.

Večja količina dežnih padavin v zimskem času bi vplivala na vsa območja in predvsem na turiste ter turistično infrastrukturo. Več dežja bi lahko pomenilo razmočene poti in teren, kar bi bilo neugodno za aktivnosti na prostem. Trenutno stanje kaže na to, da razvoj zimskega turizma poteka tudi v notranjih prostorih – neodvisno od vremena. Dober primer takšnega razvoja je Kranjska Gora, ki ima v primeru odsotnosti snežne odeje oziroma ob povečanju dežnih padavin v zimskem času na voljo vrsto drugih dejavnosti, ki se lahko izvajajo v zaprtih prostorih (npr. igralništvo, priprave športnikov ter wellness storitve). Vendarle pa lahko takšna ponudba le deloma nadomesti izpad obiska, do katerega bo prišlo zaradi upada smučarskega turizma, zato smo mu pripisali oceno 2.

V spodnji preglednici so navedeni pozitivni in negativni potencialni vplivi, ki so določeni na podlagi izpostavljenosti poletnega turizma ter njegove občutljivosti.

Preglednica 33: Ocena potencialnih vplivov na poletni turizem

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	OBMOČJE	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Dvig temperature, povečanje števila vročih dni in vročinskih valov	Turistični nastanitveni objekti	Večina nastanitvenih kapacitet se nahaja v občinah Bled, Bohinj in Kranjska Gora, pri čemer Bled in Bohinj ležita na nadmorski višini 476 m oz. 532 m, Kranjska Gora pa na višini 810 m (Preglednica 30).	- večji izdatki za hlajenje na nižjih nadmorskih višinah (klimatske naprave)	Nižji del Gorenjske	<b>1</b>
		Naravno okolje	Velik del območja je formalno varovanega v obliki zavarovanih območij in Nature 2000. Slikovita pokrajina s kakovostnim naravnim okoljem je pomembna tudi z vidika turistične privlačnosti območja (Karti 33 in 34, Preglednica 34).	- spremembe kakovosti vode - zmanjšanje biotske pestrosti	Gorski svet in nižine	<b>Jezera – 5</b>
		Turisti/turistični obisk	Največ turističnega obiska je usmerjenega v turistične kraje, ki so vsaj okrog 500 m nad morjem.  V primeru nadpovprečno toplih poletij vpliv na obisk vsaj v nekoliko višjih legah, večinoma pa tudi po nižinah, ni negativen (Grafikona 33 in 34).	- spremenjen videz pokrajine zaradi večje sušnosti	Nižinski predeli Gorenjske	<b>Ostalo – 3</b>
				+ povečan obisk višje ležečih območij + podaljšanje poletne sezone + višja temperatura vode in s tem izboljšane možnosti za kopanje (naravna kopališča) - spremembe turističnih navad (manjša aktivnost turistov sredi dneva)	Vpliv na vsa območja	<b>3</b>

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	OBMOČJE	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA				- povečanje toplotne obremenitve turistov zaradi vročinskih valov	Nižinska območja	
	Izredni padavinski dogodki	Turistična infrastruktura in superstruktura	Ogroženost turistične infrastrukture zaradi poškodb turističnih objektov in otežen ali onemogočen dostop do turističnih ciljev. <sup>2*</sup>	- poškodbe turistične infrastrukture (poti, objekti, ...) zaradi povečane erozije in poplav	Erozijska in poplavna območja	3
		Naravno okolje	Visoki nakloni, ki so neugodni z vidika erozijskih procesov, erozijska in plazljiva območja, območja hudourniških poplav (Karte 35-41).	- negativen vpliv na videz pokrajine na območjih, prizadetih zaradi erozije  - ob nalivih in porastu hudournikov možnost odplavljanja rib - negativni vplivi na ribištvo		
	Turisti/turistični obisk		- začasen izpad ali izrazito zmanjšanje turističnega obiska v času izrednih padavinskih dogodkov - dolgoročno zmanjšan turistični obisk v primeru ponavljajočih se padavinskih dogodkov z večjo škodo.	Vpliv na vsa območja	2	



IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	OBMOČJE	INTENZITETA, VALENCA POTENCIALNEGA UČINKA	
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA		Turistični objekti	Turistični objekti so zgoščeni na območjih z nadpovprečno namočenostjo, zato težave, povezane z vodnim primanjkljajem, v splošnem niso zelo verjetne.	- težave z vodno oskrbo v sušnem obdobju	Vpliv na vsa območja (ogroženost večja na karbonatnih kamninah – kraškem površju)	2
		Zelene površine, igrišča za golf	Golf igrišča (Bled, Kranjska Gora, Brdo pri Kranju in Lesce).	- težave pri vzdrževanju zelenih površin (večja potreba po vodi za namakanje)	Vpliv na vsa območja	
	Vodni primanjkljaj	Naravno okolje	Povprečno je na Gorenjskem najbolj sušen mesec julij. Vodni primanjkljaj se je v obdobju 1981-2010 rahlo zmanjšal, a je trend nezanesljiv (grafikoni v podnebni študiji). Kakovost voda je v splošnem dobra, a se pojavljajo tudi težave (npr. poslabšana kakovost Dvojnega jezera).	- zmanjšanje samočistilne sposobnosti vodnih teles, evtrofikacija		3
		Turisti/turistični obisk		- infekcije zaradi poslabšane kakovosti pitne vode na določenih območjih - lokalno manjši obisk zaradi poslabšanih možnosti za vodno rekreacijo (kopanje, ribištvo itd.)	Vpliv na vsa območja	2

Temperatura zraka v splošnem vpliva na ugodnost turističnih destinacij z vidika turističnega obiska, saj je na območju Gorenjske ter tudi v Sloveniji nasploh turističnega obiska več v topli polovici leta. Poleti so najbolj privlačni zlasti obmorski turistični kraji, a je obisk precej večji tudi na širšem območju Alp. Ugodne temperature ter odsotnost snežne odeje, ki sicer v gorah pogosto predstavlja oviro in nevarnost za obiskovalce, sta z vidika podnebja glavna razloga za povečan obisk. Predvsem so vremenske razmere pomembne pri enodnevnem obisku, ki na obravnavanem območju prevladuje pri obiskovanju gora in naravnih znamenitosti, zlasti s strani domačih obiskovalcev.

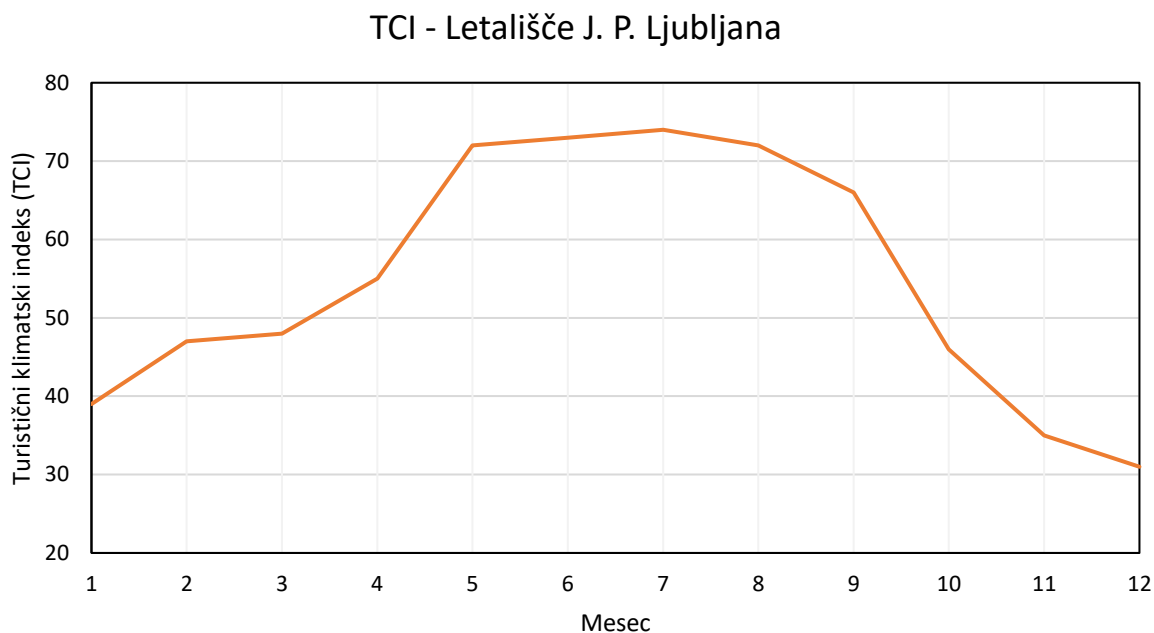
### 7.1.1. Turistični klimatski indeks (TCI)

Na ugodnost poletnih mesecev na območju Gorenjske z vidika turistične aktivnosti na prostem priča tudi turistični klimatski indeks (TCI). Zasnoval ga je Mieczkowski (1985), indeks pa je postal najpogosteje uporabljen kazalnik ugodnosti podnebja za turizem. Upošteva podnebne spremenljivke, ki najpomembneje vplivajo na človekovo telo oziroma njegovo počutje. Sestavljen je iz indeksa toplotnega ugodja v dnevem času (razmerje med povprečno najvišjo dnevno temperaturo in najnižjo relativno vlažnostjo), indeksa celodnevnega toplotnega ugodja (razmerje med povprečno dnevno temperaturo in relativno vlažnostjo), povprečnih mesečnih padavin, povprečnega trajanja dnevnega sončnega obsevanja in povprečne mesečne hitrosti vetra.

Indeks se izračuna za vsak mesec, njegove vrednosti so razdeljene v 10 kategorij, ki opisujejo podnebne razmere z vidika ugodnosti za turistično aktivnost na prostem:

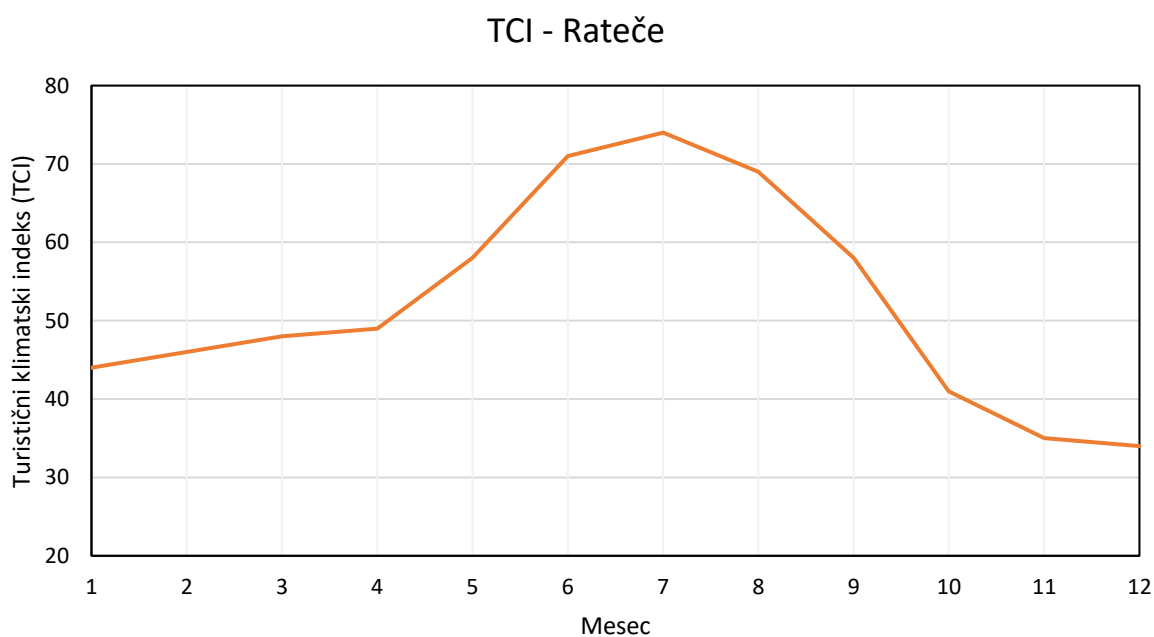
- 90-100 ... Popolno
- 80-89 ... Odlično
- 70-79 ... Zelo dobro
- 60-69 ... Dobro
- 50-59 ... Sprejemljivo
- 40-49 ... Srednje
- 30-39 ... Neugodno
- 20-29 ... Zelo neugodno
- 10-19 ... Izjemno neugodno
- -3-9 ... Nemogoče

Grafikon 33: Letni potek turističnega klimatskega indeksa za meteorološko postajo Letališče J. P. Ljubljana v referenčnem obdobju 1981-2010



Grafikon prikazuje gibanje vrednosti turističnega klimatskega indeksa skozi leto glede na upoštevane podnebne značilnosti lokacije. Najbolj ugodni meseci za turistično aktivnost na prostem so maj, junij, julij in avgust (vrednosti indeksa nad 70), najmanj ugodna pa sta november in december (vrednosti indeksa 35 in 31). Z vidika temperaturno-vlažnostnih razmer sredi dneva, ki imajo v izračunu indeksa največjo težo, je območje nižinskih predelov Gorenjske glede na meteorološke podatke v poletnih mesecih doseglo optimalne vrednosti, z višanjem maksimalnih dnevni temperatur pa bodo razmere v najtoplejših mesecih začele postajati manj ugodne.

Grafikon 34: Letni potek turističnega klimatskega indeksa za meteorološko postajo Rateče v referenčnem obdobju 1981-2010



Z grafikona lahko razberemo, da so z vidika turističnega klimatskega indeksa za turizem najbolj ugodni poletni meseci (junij, julij in avgust), medtem ko sta november in december najmanj ugodna. V primeru višje ležečih Rateč je optimalni višek podnebne ugodnosti v mesecu juliju bolj izrazit kot na območju Letališča J. P. Ljubljana, kar kaže na manjšo izpostavljenost območij na višjih nadmorskih višinah, zlasti zaradi nekoliko nižjih maksimalnih dnevni temperatur.

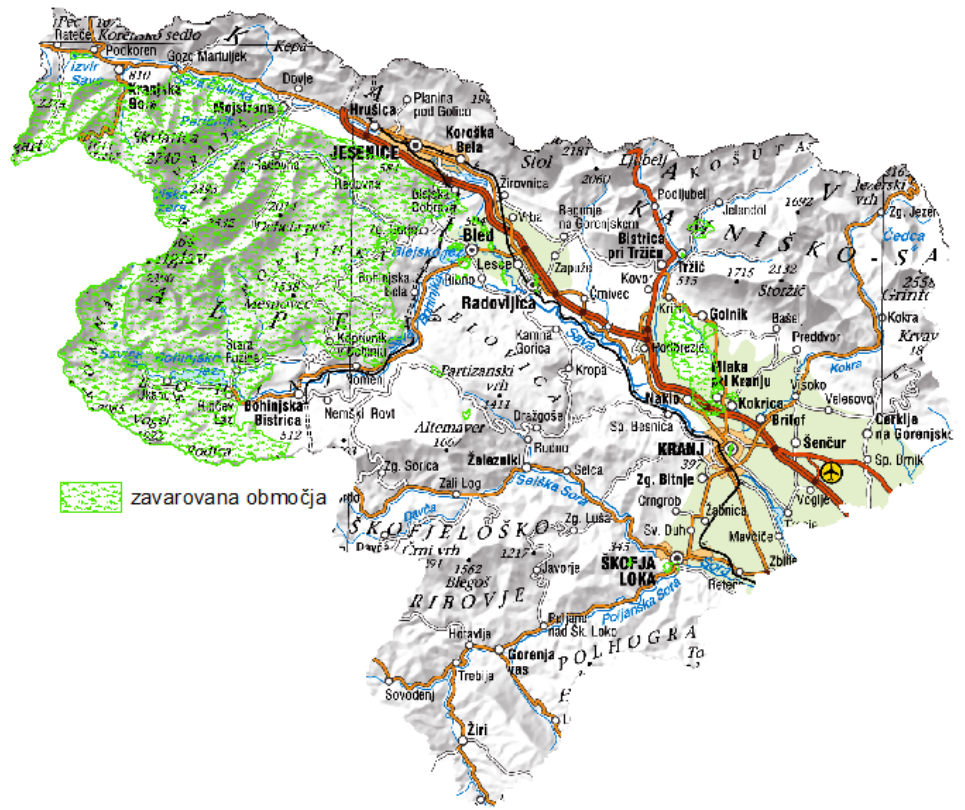
Vrednosti nad 70 predstavljajo zelo ugodno podnebje za »tipični« turizem z ogledovanjem znamenitosti. Indeks sicer ni namenjen izdelavi napovedi turističnega obiska. Bil je izdelan izključno za prikaz stopnje podnebne ugodja za turistične aktivnosti na prostem in ne upošteva prisotnosti in kakovosti osnovne turistične infrastrukture, kot je prometna infrastruktura in turistične atrakcije. Območja z visokim turističnim klimatskim indeksom imajo zato lahko majhen turistični obisk ali obratno, saj k temu pripomorejo še številni drugi vzroki, ki niso povezani s podnebjem (Bakhtiari, Bakhtiari, 2013).

Z vidika povprečnih letnih temperatur se zaradi njihovega dviga pričakujejo pozitivni učinki na poletni turizem na Gorenjskem ter na območju Alp, ali pa bodo učinki neznatni. Zaradi višjih temperatur se krajša obdobje s snežno odejo v gorah, kar je še posebej ugodno z vidika planinstva, saj se tako podaljšuje planinska sezona, pričakujejo pa se pozitivni ali vsaj nevtralni učinki tudi na ostale oblike poletne rekreacije na prostem in v vodi.

Glede na številne raziskave bo dvig temperatur pozitivno vplival tudi na kampiranje in golf turizem, saj se bo podaljšala poletna turistična sezona (Vrtačnik Garbas, 2008). Dvig temperature bo za turizem ugoden predvsem na območju Alp na višjih nadmorskih višinah, manj pa v delu Ljubljanske kotline. Glede na pričakovanja naj bi alpska območja pritegnila celo več turistov, še posebej zaradi hladnejše klime v Alpah v poletnih mesecih, ko bodo temperature po nižinah vse pogosteje presegale 30 °C. Posledica višjih temperatur v nižinskih predelih Gorenjske bodo tudi višje temperature stoječih voda, kar je z vidika kopalcev v glavnem pozitivno, a zaradi dodatnih vnosov hranil, povečane rasti alg in zmanjšanih samočistilnih sposobnosti povečuje možnosti eutrofikacije in cvetenja jezer, kar pa bo negativno vplivalo predvsem na čistost ter s tem estetsko podobo jezer, ki so ena ključnih privlačnosti za obiskovalce. Eutrofikacija je večinoma prisotna na manj pretočnih in nepretočnih jezerih, kot je Blejsko jezero. Kljub temu velja omeniti, da je glavni vzrok za eutrofikacijo povečanje hranil v stoječih vodah, za kar je pogosto odgovoren človek s svojim delovanjem, zato so od človeka odvisni tudi ukrepi, ki pripomorejo k zmanjšanju kopičenja hranil v vodi.

Pri poletnem turizmu smo dvig temperature v povezavi s turističnimi nastanitvenimi objekti povezali z nadmorsko višino. Dvig temperature v poletnih mesecih bo najbolj negativno vplival na nižinske predele Gorenjske, na kar pa so večinoma turistični objekti že prilagojeni s klimatskimi napravami, zato smo ocenili potencialni učinek z oceno 1. Povečajo se lahko izdatki za ohlajanje prostorov.

Z vidika naravnega okolja bi tako dvig temperature lahko vplival na spremembe v kakovosti vode. To velja za jezera in predvsem za gorska jezera, ki so še posebej občutljiva, zato je bil potencialni vpliv ocenjen z oceno 5. Spremeni se lahko tudi videz pokrajine zaradi večje sušnosti. Glede na to, da skoraj polovico površine gorenjske statistične regije zavzemajo zavarovana območja in območja Nature 2000, ki prispevajo k večji turistični privlačnosti regije, bi dvig temperatur z vidika spreminjanja naravne pokrajine zavarovanih območij lahko precej vplival na turizem, zato smo ocenili vpliv na ostale sestavine oziroma elemente naravnega okolja z oceno 3.



Karta 33: Zavarovana območja  
Vir podatkov: EVRD, 2019



Karta 34: Območja Natura 2000  
Vir podatkov: EVRD, 2019



Preglednica 34: Delež površine zavarovanih območij in Nature 2000

OBMOČJE	POVRŠINA (KM <sup>2</sup> )	DELEŽ CELOTNE GORENJSKE (%)
Zavarovana območja	507,9	23,8
Natura 2000	946,6	44,3

Vroči dnevi bodo tako glede na scenarije v prihodnje vse pogostejši, kar bo povečevalo toplotno obremenitev, ki je bodo deležni zlasti obiskovalci nižinskega dela Gorenjske, medtem ko gorska območja na višjih nadmorskih višinah ne bodo tako pogosto na udaru. Višje temperature in predvsem vročinski valovi najbolj vplivajo na občutljive družbene skupine, kot so otroci in starostniki. Slednji se že zdaj odločajo za počitnice bodisi pred ali po višku poletne turistične sezone, z višanjem temperatur pa bi to lahko postalo še bolj izrazito (Vrtačnik Garbas, 2006). S povišanjem maksimalnih dnevnih in povprečnih dnevnih temperatur v poletnih mesecih se bo zmanjševala toplotna ugodnost za turistične aktivnosti zlasti po nižinah Gorenjske v poznem dopoldanskem in zgodnjem popoldanskem času. Vrednosti turističnega klimatskega indeksa se bodo v najtoplejših poletnih mesecih dolgoročno začele zniževati, bolj ugodni pa bodo postali spomladanski meseci, predvsem maj.

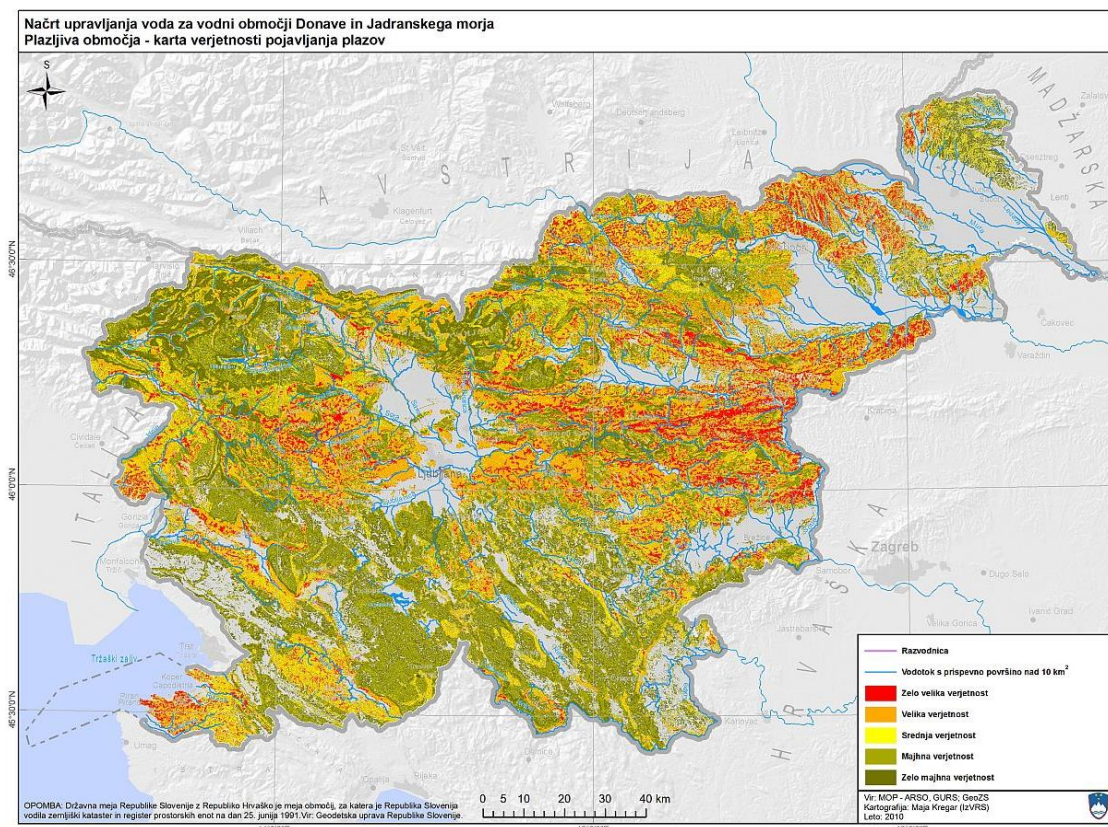
Zaradi bolj vročih poletij in možnih sušnih obdobj se bo povečevala požarna ogroženost in s tem možnost požarov v naravi, ki lahko poškodujejo tudi turistično infrastrukturo ter zmanjšajo, ali ponekod popolnoma uničijo privlačno podobo pokrajine.

Večina turističnega obiska je usmerjenega v turistične kraje z nadmorsko višino približno 500 m. To lahko pomeni, da bodo turisti iz nižinskih območij zaradi povečanja toplotne obremenitve pričeli z obiskovanjem višje ležečih območij. Poleg tega se bo podaljšala poletna sezona, hkrati pa višanje temperatur zraka pomeni tudi višanje temperatur jezer ter rek, kar omogoča izkoriščanje naravnih kopališč. Bi pa lahko imele povišane temperature vpliv na spremembe turističnih navad, saj bi turisti postali bolj aktivni v zgodnjih dopoldanskih in večernih urah ter manj aktivni sredi dneva v času najvišjih temperatur. Ocenili smo, da ima povišanje temperatur zraka ter povečanje števila vročih dni in vročinskih valov zmeren vpliv na turistični obisk, zato smo ga ocenili z vrednostjo 3.

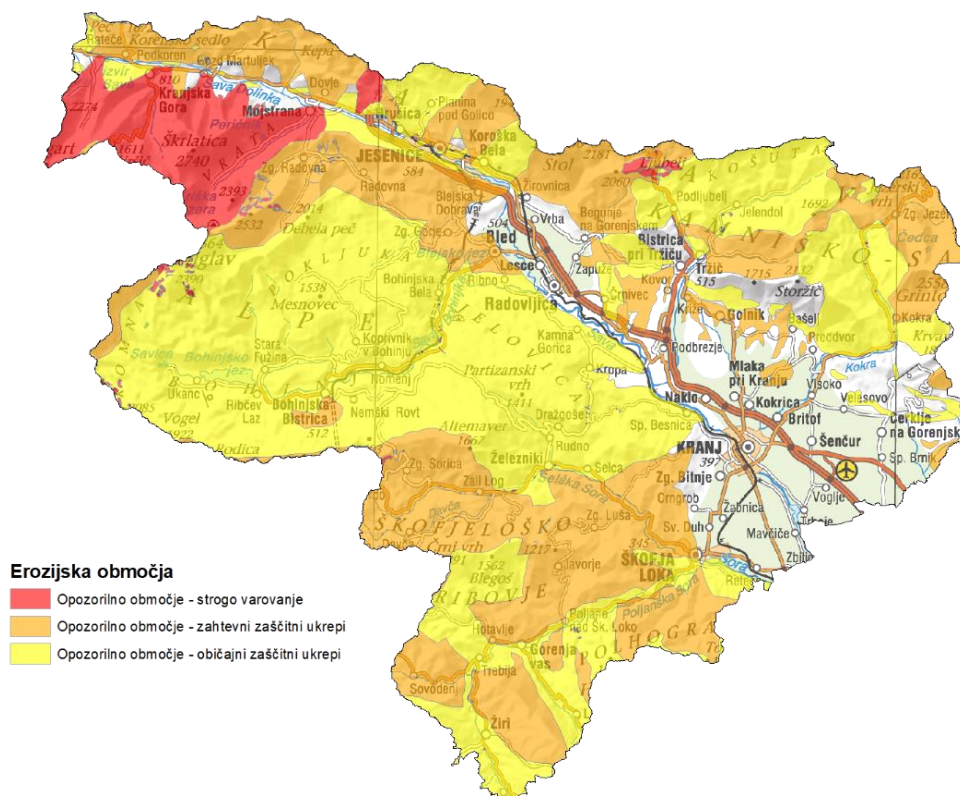
<sup>2\*</sup>Izredni padavinski dogodki ogrožajo turistično infrastrukturo in superstrukturo zaradi možnih poškodb turističnih objektov, kar onemogoča tudi dostop do turističnih ciljev. Takšen primer se je zgodil 30. 5. 2018, ko je izredni padavinski dogodek (dolgotrajen močan naliv) povzročil drobirski tok, ki je zasul spodnjo postajo kabinske žičnice na Krvavcu.

Izredni vremenski dogodki na naravno okolje vplivajo predvsem na plazovitih ter erozijskih območjih ter območjih pogostih poplav. Ničelno stanje Gorenjske so opredeljena območja poplav, plazov ter erozijske ogroženosti. Povečanje števila izjemnih padavinskih dogodkov za turizem pomeni manjšo primernost za rekreacijo na prostem. Dogodki z večjimi količinami padavin v kratkem času pogosto povzročijo poškodbe turistične in ostale infrastrukture, zlasti na bolj občutljivih območjih. Zaradi erozijske moči hudournikov ob močnih nalivih so pogosto poškodovane številne ceste in planinske poti. Takšni dogodki lokalno močno vplivajo na videz pokrajine, vpliv pa imajo tudi na ribištvo, saj lahko ob padavinskih ujmah pride do odplavljanja rib. Ker gre za zmeren vpliv, smo ga ocenili z vrednostjo 3.

Zaradi predvidenega povečanja števila izrednih padavinskih in poplavnih dogodkov je pričakovati začasen izpad ali izrazito zmanjšanje turističnega obiska v času takšnih dogodkov. V povezavi s spremenjenim videzom pokrajine in neugodnimi razmerami za rekreacijo in aktivnosti na prostem je možen tudi zmanjšan turistični obisk v primeru pogostih oziroma ponavljajočih se padavinskih dogodkov z večjo škodo. Takšen pojav ima vpliv na vsa območja in smo ga ovrednotili z oceno 2.



Karta 35: Plazljiva območja  
 Vir: MOP, 2019

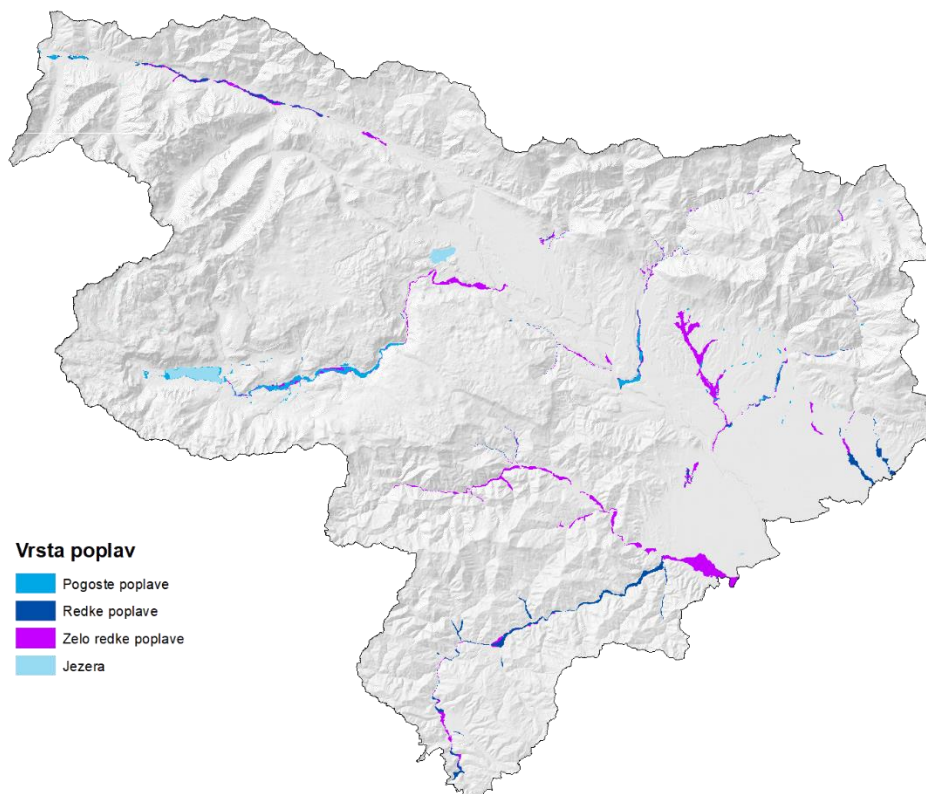


Karta 36: Karta erozijskih območij  
 Vir podatkov: ARSO, 2019

Preglednica 35: Površine opozorilnih območij erozije

VRSTA OPOZORILNEGA OBMOČJA	POVRŠINA (KM <sup>2</sup> )
Strogo varovanje	135,2
Zahtevni zaščitni ukrepi	667,1
Običajni zaščitni ukrepi	929

Vir: ARSO

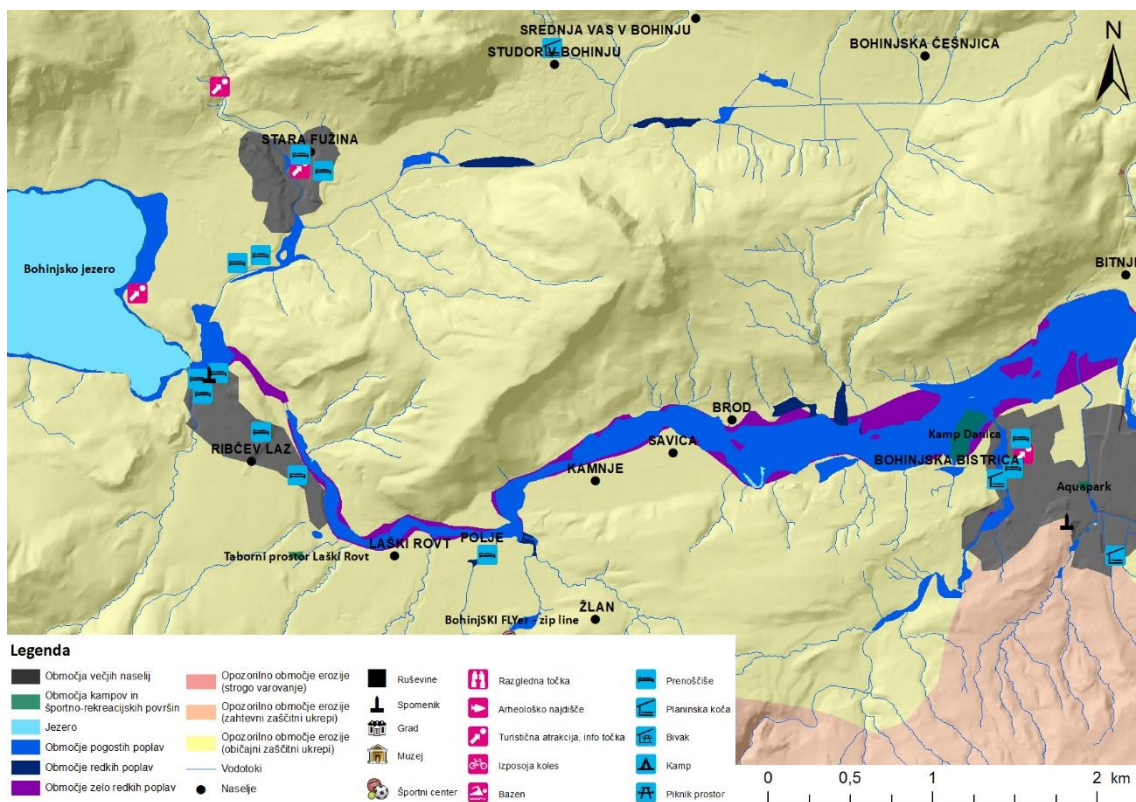
Karta 37: Karta območij pogostih, redkih in zelo redkih poplav  
Vir podatkov: ARSO, 2019

Preglednica 36: Površina poplavljenih območij

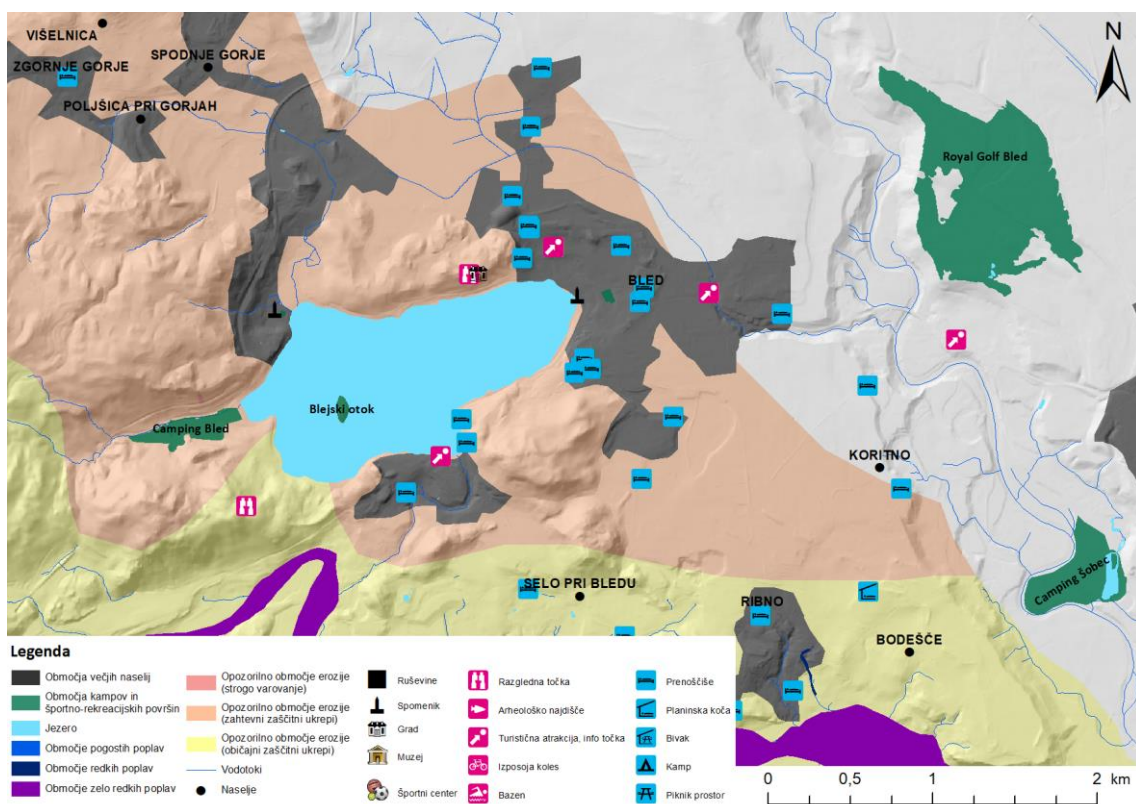
VRSTA POPLAV	POVRŠINA (KM <sup>2</sup> )
Pogoste poplave	5,9
Redke poplave	10,7
Zelo redke poplave	26,8

Vir: ARSO



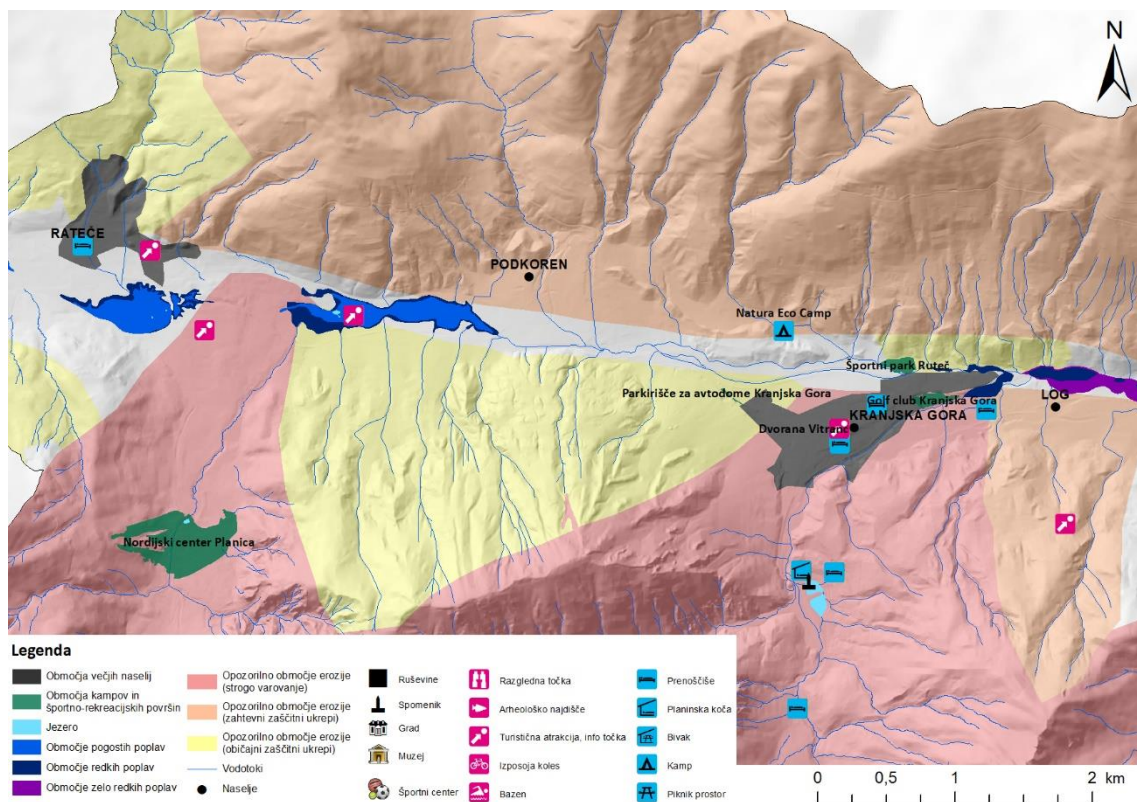


Karta 38: Podrobnejša karta prikaza erozijskih in poplavnih območij na območju Bohinja. Vir podatkov: ARSO, GURS, DRSV, OpenStreetMap, 2019

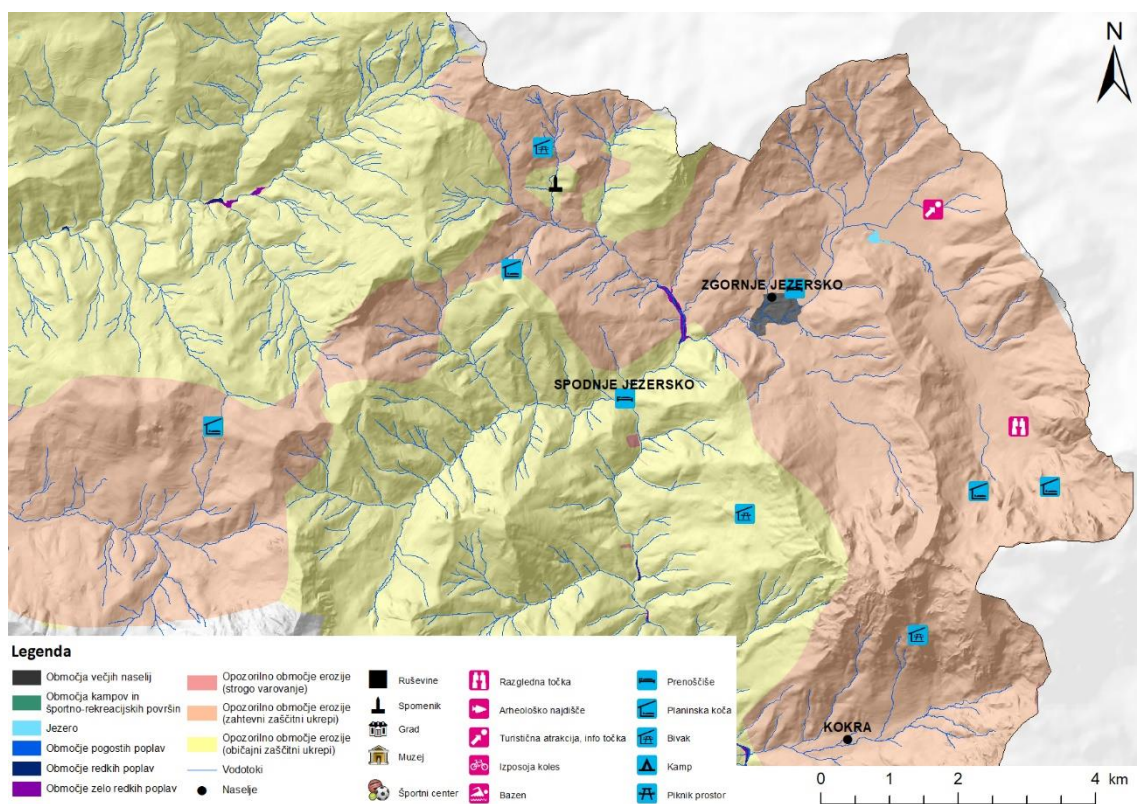


Karta 39: Podrobnejša karta prikaza erozijskih in poplavnih območij na območju Bleda. Vir podatkov: ARSO, GURS, DRSV, OpenStreetMap, 2019





Karta 40: Podrobnejša karta prikaza erozijskih in poplavnih območij na območju Rateč in Kranjske Gore. Vir podatkov: ARSO, GURS, DRSV, OpenStreetMap, 2019



Karta 41: Podrobnejša karta prikaza erozijskih in poplavnih območij na območju Jezerskega. Vir podatkov: ARSO, GURS, DRSV, OpenStreetMap, 2019



Na zgornjih kartah so v večjem merilu prikazani nekateri najbolj turistično zanimivi predeli Gorenjske. S kart lahko razberemo kateri turistični kraji in destinacije se (vsaj delno) nahajajo na erozijskih oziroma poplavnih območjih in so zaradi svoje lege v prostoru tako bolj ogroženi. Na primeru karte Bohinja se kamp Danica v celoti nahaja na območju pogostih poplav, kar ob napovedani povečani pogostosti izrednih padavinskih dogodkov in velikih pretokov rek kaže na veliko ogroženost turistične destinacije oziroma velik potencialni vpliv. Iz poplavljenega kampa so se namreč turisti v preteklosti že morali umikati. Nemalokrat v obrežnem pasu poplavlja tudi Bohinjsko jezero. Poplave lahko poleg škode na turistični in ostali infrastrukturi onemogočajo neposreden dostop turistov do priljubljenih turističnih destinacij, ki so pogosto prav tekoče in stoječe vode oziroma območja, ki so jih izoblikovale tekoče vode (na primer Blejski vintgar) in imajo zato nanje velik vpliv.

Primer Kranjske Gore z okolico kaže na lego Nordijskega centra Planica in naselja Kranjska Gora na območju strogega varovanja zaradi erozijskih procesov, kar ob izrednih padavinskih dogodkih povečuje možnost zasutij in poškodb turistične infrastrukture zaradi nanošenega erodiranega materiala (drobirja) ter možnost drobirskih tokov in skalnih podorov.

Turistični objekti z vidika vodnega primanjkljaja niso ogroženi, saj je območje Gorenjske v poletnih mesecih večinoma nadpovprečno namočeno. Vodni primanjkljaj bo sicer lahko povzročal težave z vodno oskrbo v primeru sušnih obdobj predvsem na območjih karbonatnih kamnin oziroma kraškega površja. Vpliv je majhen, zato smo ga ocenili z vrednostjo 2.

Vodni primanjkljaj lahko povzroča težave pri vzdrževanju zelenih površin oziroma površin za golf, ki so na Gorenjskem na Bledu, v Kranjski Gori, na Brdu pri Kranju ter nekaj manjših tudi drugje po regiji. Zlasti v sušnih obdobjih se bo povečala potreba po vodi za zalivanje.

Čeprav današnje stanje Gorenjske z vidika vodnega primanjkljaja ni zaskrbljujoče (najbolj sušen mesec je julij), trend vodnega primanjkljaja pa se je v obdobju 1981–2010 rahlo zmanjšal (statistično nezanesljiv trend), lahko vodni primanjkljaj vpliva na zmanjšanje samočistilnih sposobnosti vodnih teles zlasti v povezavi z višanjem temperature, saj segrevanje talnih plasti zraka vodi do dviga temperature vode in tal ter s tem do zmanjšanja pretoka vodotokov in dotoka sveže vode v jezera v poletnih mesecih. To vodi do povečanja koncentracij hranil in onesnaževal ter možnosti evtrofikacije vodnih teles (Kajfež-Bogataj, 2019). Dvig temperatur vodnih teles lahko vodi tudi v izgubo nekaterih bolj občutljivih habitatov. Gre za zmeren vpliv na vsa območja, zato smo ga ocenili z oceno 3. Ob pomanjkanju vode se lahko pojavi lokalno manjši obisk zaradi poslabšanih možnosti za vodno rekreacijo ter zmanjšane privlačnosti jezer zaradi prisotnosti alg. Takšen vpliv je lahko prisoten na vseh območjih, ocenili smo ga z vrednostjo 2.

## 7.2. Ocena sposobnosti prilagajanja

V spodnji preglednici so pozitivnim in negativnim potencialnim vplivom na zimski turizem dodane sposobnosti prilagajanja glede na posamezno vrsto občutljivosti. V zadnjem stolpcu je povzeta skupna ocena sposobnosti prilagajanja.

Preglednica 37: Ocena sposobnosti prilagajanja zimskega turizma

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY - AC)	SKUPNA OCENA AC
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Dvig temperature – toplejše zime	Turistični nastanitveni objekti	Večina nastanitvenih kapacitet se nahaja v občinah Bled, Bohinj in Kranjska Gora, pri čemer Bled in Bohinj ležita na nadmorski višini 476 m oz. 532 m, Kranjska Gora pa na višini 810 m.	+ Manjši stroški ogrevanja	Prilagajanje ni potrebno, ker gre za pozitiven učinek	1
		Smučišča	Večina smučišč je na razmeroma nizkih nadmorskih višinah s skromno zanesljivostjo naravne snežne odeje.	- Krajši čas trajanja snežne odeje, krajša smučarska sezona	Povezovanje s tujimi smučišči (AC=4)  Povezovanje smučišč z zdravilišči in kongresnim turizmom (AC=4)  Širjenje smučišč na višje nadmorske višine ali izgradnja novih (AC=4)	4
		Naravno okolje	Zgodnejši začetek vegetacijske dobe	- Pozebe zaradi hitrejšega začetka vegetacijske dobe	/	/

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY - AC)	SKUPNA OCENA AC
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Manjša količina snežnih padavin	Smučišča	Trend količine novozapadlega snega in višine snežne odeje je v obdobju 1961–2011 statistično negativen.  Večja smučišča so v precejšnji meri že opremljena s sistemi za umetno zasneževanje.	- Manjša zanesljivost in krajše trajanje snežne odeje	Izboljšanje tehnologij umetnega zasneževanja, nameščanje dodatnih/novih sistemov umetnega zasneževanja (AC=3)	3
				- Krajša smučarska sezona		
				- Večji stroški obratovanja (za zagotavljanje snežnih površin) - Zmanjšana kvaliteta smučišč (npr. obratovanje samo nekaterih prog) Vplivi na naravno rastje na območjih smučišč		
	Naravno okolje	/		- Manj privlačna zimska pokrajina zaradi pomanjkanja snega	/	/
	Turisti / turistični obisk		Turistični obisk v zimski sezoni v večini gorenjskih občin bistveno zaostaja za poletnim, je pa v nekaterih primerih ključnega pomena (npr. Kranjska Gora, Krvavec).	- Krajša smučarska sezona - Pogostejša prilagajanja glede na prisotnost snežne odeje - Prenehanje ukvarjanja s smučanjem, iskanje alternativ	Razširitev ponudbe (AC=4)  Povezovanje smučarskega turizma z drugimi oblikami turizma (AC=2)	3

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY - AC)	SKUPNA OCENA AC
				- Odhod na smučanje v tujino		
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Večja količina dežnih padavin	Turisti / turistična infrastruktura	Kljub vodilnemu pomenu rekreacijskih aktivnosti na prostem je v določeni meri prisotna tudi druga turistična ponudba, ki je manj odvisna od vremenskih razmer.	- Razmočene poti in teren zaradi večjih količin dežja, manj ugodno za aktivnosti na prostem	Usmerjanje turistične ponudbe v notranje prostore (AC=3)	3
		Turistični ponudniki		Večje potrebe po razvoju turistične ponudbe v notranjih prostorih – neodvisno od vremena		

Dvig temperature ima v zimskem času na turistične objekte pozitiven učinek, sposobnost prilagajanja tako ni potrebna, zato smo ji dodelili oceno 1.

Na smučišča ima dvig temperature negativen vpliv. Smučišča bi se lahko zaradi dviga temperatur, manjše količine snežnih padavin ter posledično tanjšanja debeline snežne odeje lahko povezovala z drugimi ponudniki oziroma oblikami turizma – npr. zdraviliškim in kongresnim turizmom, a pri tem niso preveč uspešna, saj je pogosto oddaljenost med smučišči in zdravilišči prevelika. Poleg tega druga ponudba za turiste, pri katerih je smučarski motiv izrazito v ospredju, ni posebej privlačna in ne predstavlja prave alternative. Prav tako ni mogoče širjenje smučišč v višje nadmorske višine, prostorske možnosti za prilagajanje (nove proge ali nova smučišča) so zelo omejene, saj višjih, nadpovprečno primernih in še neizkoriščenih terenov v splošnem ni (tudi zaradi varovanja v obliki zavarovanih območij). Sposobnost prilagajanja smučišč na toplejše zime smo ovrednotili z oceno 4.

Ob manjšanju količine snežne odeje si smučišča danes v veliki meri pomagajo z umetnim zasneževanjem. Umetno zasneževanje predstavlja velik strošek, ki bremeni uspešno poslovanje podjetij, zato je v primeru vremensko neugodnih zim le omejeno primerno. Kot pa je v svoji doktorski disertaciji ugotavljala Vrtačnik Garbasova, zasneževanje zimskošportnih središč na območju Gorenjske zaradi omejenih naravnih danosti ni vselej mogoče, predvsem pa ne predstavlja trajne, sonaravne in univerzalne rešitve, temveč le začasne možnosti prilagajanja. Smučišča na nižjih nadmorskih višinah brez umetnega zasneževanja bodo lahko obratovala le v primerih hladnejših in s snegom bogatih zim, ki pa jih bo glede na podnebne scenarije vse manj, zato nižje ležeča smučišča ne bodo več dobičkonosna. Kljub temu lahko manjša smučišča še vedno služijo za rekreacijo zlasti lokalnega prebivalstva ter za treniranje mladine. Za središča zimsko-športne rekreacije se nadaljnje razvojne možnosti zato kažejo zlasti v smeri razvoja aktivnosti, ki niso toliko odvisne od snežne odeje, ter v smeri osredotočanja na letoletni turizem. Slednji predstavlja najboljši način prilagajanja na podnebne spremembe (Vrtačnik Garbas, 2008). Sposobnost prilagajanja smučišč na manjšo količino snežnih padavin smo ocenili z oceno 3.

Večja količina dežnih padavin v zimskem obdobju bo za turizem pomenila, da bodo morali ponudniki iskati alternative za zimski turizem, ki temelji na rekreaciji na prostem (zlasti smučanje), ter se usmerjati v razvoj turizma, ki je neodvisen od vremena – igralništvo, wellness ipd. Takšno sposobnost prilagajanja na večjo količino padavin v obliki dežja smo ovrednotili z oceno 3.

V spodnji preglednici so pozitivnim in negativnim potencialnim vplivom na poletni turizem dodane sposobnosti prilagajanja glede na posamezno vrsto občutljivosti. V zadnjem stolpcu je povzeta skupna ocena sposobnosti prilagajanja.



Preglednica 38: Ocena sposobnosti prilagajanja poletnega turizma

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY – AC)	SKUPNA OCENA AC
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Dvig temperature, povečanje števila vročih dni in vročinskih valov	Turistični nastanitveni objekti	Večina nastanitvenih kapacitet se nahaja v občinah Bled, Bohinj in Kranjska Gora, pri čemer Bled in Bohinj ležita na nadmorski višini 476 m oz. 532 m, Kranjska Gora pa na višini 810 m.	- Večji izdatki za hlajenje na nižjih nadmorskih višinah (klimatske naprave)	Izboljšani sistemi hlajenja (AC=2) Daljinsko hlajenje (AC=5) Energetske sanacije stavb (AC=2)	<b>3</b>
		Naravno okolje	Velik del območja je formalno varovanega v obliki zavarovanih območij in Nature 2000. Slikovita pokrajina s kakovostnim naravnim okoljem je pomembna tudi z vidika turistične privlačnosti območja.	- Spremembe kakovosti vode	Ekološke čistilne naprave (AC=3) Čiščenje jezerskega dna (AC=3) Zagotavljanje varnosti za kopalce na rekah (AC=1)	<b>3</b>
				- Zmanjšanje biotske pestrosti	Odstranjevanje invazivnih vrst (AC=2)	<b>2</b>
				- Spremenjen videz pokrajine zaradi večje sušnosti		
	Turisti/turistični obisk	Največ turističnega obiska je usmerjenega v turistične kraje, ki so vsaj okrog 500 m nad morjem. Tudi v primeru nadpovprečno	+ Povečan obisk višje ležečih območij + Podaljšanje poletne sezone	Priprava smernic za prilagajanje spremenjenim turističnim tokovom (AC=2)	<b>2</b>	

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY – AC)	SKUPNA OCENA AC
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA			toplih poletij vpliv na obisk ni negativen.	+ višja temperatura vode in s tem izboljšane možnosti za kopanje (naravna kopališča)	Ozaveščanje ljudi o ravnanju v primeru vročinskih valov (AC=1)	
				- spremembe turističnih navad (manjša dejavnost turistov sredi dneva) - povečanje toplotne obremenitve turistov zaradi vročinskih valov		
	Izredni padavinski dogodki	Turistična infrastruktura in superstruktura	Ogroženost turistične infrastrukture zaradi poškodb turističnih objektov in onemogočen dostop do turističnih ciljev.	- poškodbe turistične infrastrukture (poti, objekti,...) zaradi povečane erozije in poplav	Izgradnja zadrževalnikov (AC=3) Sanacija kritičnih objektov (AC=2) Dopolnjeni in prenovljeni prostorski načrti (AC=3)	<b>3</b>

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY – AC)	SKUPNA OCENA AC
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA		Naravno okolje	Plazljiva območja, erozijska območja, območja hudourniških poplav.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Negativen vpliv na videz pokrajine na območjih, prizadetih zaradi erozije</li> <li>- Ob nalivih in porastu hudournikov možnost odplavljanja rib - negativni vplivi na ribištvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Postavljanje protierozijske zaščite (AC=1)</li> <li>Gradnja hudourniških pregrad in ostalih protipoplavnih ukrepov (AC=2)</li> <li>Izgradnja ribjih poti (AC=3)</li> </ul>	<b>2</b>
		Turisti/turistični obisk		- Zmanjšan turistični obisk v primeru ponavljajočih se padavinskih dogodkov z večjo škodo.	Umeščanje turističnih objektov na manj ogrožena območja (AC=3)	<b>3</b>
	Vodni primanjkljaj	Turistični objekti	Turistični objekti so zgoščeni na območjih z nadpovprečno namočenostjo, zato težave, povezane z vodnim primanjkljajem, v splošnem niso zelo verjetne.	- Težave z vodno oskrbo v sušnem obdobju	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izgradnja zadrževalnikov oz. rezervoarjev za pitno vodo (AC=3)</li> <li>Izboljšanje tehnologij pri porabi vode (AC=2)</li> <li>Izkoriščanje meteornih vod za sanitarno vodo (AC=4)</li> </ul>	<b>3</b>

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	STANJE	VRSTA VPLIVA / DOGODEK	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (ADAPTIVE CAPACITY – AC)	SKUPNA OCENA AC
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA		Zelene površine, igrišča za golf	Golf igrišča (Bled, Kranjska Gora, Brdo pri Kranju in Lesce).	- Težave pri vzdrževanju zelenih površin (večja potreba po vodi za namakanje)	Vodni zbiralniki in sistemi zalivanja (AC=4)  Izboljšanje tehnologij pri porabi vode (AC=2)	<b>3</b>
		Naravno okolje	Povprečno je na Gorenjskem najbolj sušen mesec julij. Vodni primanjkljaj se je v obdobju 1981-2010 rahlo zmanjšal, a je trend nezanesljiv.	- Zmanjšanje samočistilne sposobnosti vodnih teles, evtrofikacija  - Izguba nekaterih habitatov	Izboljšanje samočistilnih sposobnosti (povečanje pretočnosti in natega v Blejskem jezeru) (AC=2)  Obnova kanalizacij (AC=2)	<b>2</b>
		Turisti/turistični obisk		- Okužbe zaradi poslabšane kakovosti pitne vode na določenih območjih  - Lokalno manjši obisk zaradi poslabšanih možnosti za vodno rekreacijo (kopanje, ribištvo itd.)	Ozaveščanje glede ravnanja z vodo (AC=2)	<b>2</b>

Naraščanje turističnega obiska v zadnjih letih pozitivno vpliva na poslovanje ponudnikov nastanitvev, kar izboljšuje tudi njihovo investicijsko sposobnost in s tem možnosti za prilagajanje.

Dvig temperature, povečanje števila vročih dni in vročinskih valov bo vplivalo na turistične nastanitvene objekte v obliki večjih izdatkov za hlajenje na nižjih nadmorskih višinah. Sposobnost prilagajanja je velika oziroma zelo dobra, saj je večina nastanitvenih objektov že opremljena s klimatskimi napravami. Veliko se je že storilo tudi na energetskih sanacijah stavb, zato smo ti dve sposobnosti prilagajanja ocenili z oceno 2. Kot je ponekod vzpostavljen daljinski sistem ogrevanja, bi lahko vzpostavili tudi sistem daljinskega hlajenja. Ker na tem področju še ni izvedenih ukrepov, smo to sposobnost prilagajanja ocenili z oceno 5.

Z vidika naravnega okolja bi dvig temperature lahko vplival na kakovost vode ter zmanjšanje biotske pestrosti. Pojav invazivnih vrst sicer sprva lahko celo pripomore k biotski pestrosti, problematične pa postanejo, ko začnejo izrinjati druge vrste. Za preprečevanje slabšanja kakovosti vode so vzpostavljene ekološke čistilne naprave ter čiščenje jezerskega dna (primer natege v Blejskem jezeru). Zmanjšanje biotske pestrosti bi lahko preprečevali z odstranjevanjem invazivnih vrst. Na tem področju je storjeno že veliko, zato smo to sposobnost prilagoditve ocenili z oceno 2. Prilagoditve na turistični obisk z vidika višanja temperatur so dobre, saj je dobro vzpostavljen sistem ozaveščanja ljudi glede toplotnih obremenitev na spletni strani Agencije Republike Slovenija za okolje <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/warning/> (Citirano 18. 3. 2019), informativnih spletnih straneh, dnevnih poročil ter radijskih postajah (vremenske napovedi).

Izredni padavinski dogodki vplivajo na turistično infrastrukturo negativno, saj vodijo do poškodb le-te zaradi erozij in poplav. Kot ukrep prilagajanja je možna izgradnja zadrževalnikov ter drugih protipoplavnih objektov ter sanacija kritičnih objektov. Dopolniti bi bilo treba zakonodajo in prostorske načrte v smislu, da gradnja v nobenem primeru ne bi bila dovoljena na poplavnih območjih, okrepanje pa bi bilo treba tudi nadzor. Skupna ocena sposobnosti prilagajanja turistične infrastrukture in superstrukture na izredne padavinske dogodke je 3. Naravno okolje bi z vidika izrednih padavinskih dogodkov lahko varovali s postavljanjem protierozijskih zaščit, gradnjo hudourniških pregrad ter ostalimi sonaravnimi protipoplavnimi in protierozijskimi ukrepi. Ob intenzivnih nalivih so zaradi možnosti odplavljanja ogrožene tudi ribe, zaradi protipoplavnih posegov na strugah pa je pomembna izgradnja ribjih poti. Skupna ocena sposobnosti prilagajanja naravnega okolja na izredne padavinske dogodke z vidika turizma je 2, ker je sposobnost prilagajanja razmeroma velika.

Vodni primanjkljaj bi lahko turistične objekte ogrožal z vidika težav z vodno oskrbo v sušnem obdobju. Turistični objekti bi si lahko v izogib takšnim pojavom pomagali z izgradnjo zadrževalnikov oziroma rezervoarjev pitne vode ter izboljšanjem tehnologij pri porabi vode. Vzpostavili bi lahko tudi sisteme izkoriščanja meteornih vod za sanitarno vodo. To področje ima zmerno sposobnost prilagajanja, zato smo jo ocenili z oceno 3.

Zelene površine in golf igrišča bi se na vodni primanjkljaj lahko prilagodila z vodnimi zbiralniki ter izboljšanim tehnologijam pri porabi vode. To področje sposobnosti prilagajanja smo ocenili s skupno oceno 3. Naravno okolje je z vidika vodnega primanjkljaja ogroženo zaradi zmanjšanih samočistilnih sposobnosti. Zmanjšanje samočistilnih sposobnosti zaradi vodnega primanjkljaja bi lahko uravnotežili z izboljšano pretočnostjo stoječih voda, kot so to storili na Blejskem jezeru (ukrep tudi postavitev natege), ter obnovo kanalizacij. Temu področju smo ocenili sposobnost prilagajanja z oceno 2. Turisti so glede ravnanja z vodo v primeru pomanjkanja le-te dobro ozaveščeni, saj imamo vzpostavljen dober sistem ozaveščanja. Sposobnost prilagajanja turističnega obiska in turistov z vidika vodnega primanjkljaja smo ocenili z oceno 2.



### 7.3. Ocena ranljivosti

V spodnji preglednici so na podlagi ocen potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja za zimski turizem podane ocene ranljivosti.

Preglednica 39: Ranljivost zimskega turizma

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	POTENCIALNI VPLIV (1 – 5)	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (1 – 5)	RANLJIVOST (1 – 5)
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Dvig temperature – toplejše zime	Turistični nastanitveni objekti	2	Skupna ocena: 1 - prilagajanje ni potrebno, ker gre za pozitiven učinek.	<b>1,5</b>
		Smučišča	4	Skupna ocena: 4 - povezovanje s tujimi smučišči (AC=4) -povezovanje smučišč z zdravilišči in kongresnim turizmom (AC=4) - širjenje smučišč na višje nadmorske višine ali izgradnja novih (AC=4)	<b>4</b>
		Naravno okolje	2	/	<b>2</b>
	Manjša količina snežnih padavin	Smučišča	4	Skupna ocena: 3 - izboljšanje tehnologij umetnega zasneževanja, nameščanje dodatnih/novih sistemov umetnega zasneževanja (AC=3)	<b>3,5</b>
		Naravno okolje	3	/	<b>3</b>
		Turisti/turistični obisk	4	Skupna ocena: 3 - razširitev ponudbe (AC=4) - povezovanje smučarskega turizma z drugimi oblikami turizma (AC=2)	<b>3,5</b>
	Večja količina dežnih padavin	Turisti/turistična infrastruktura in ponudniki	2	Skupna ocena: 3 - usmerjanje turistične ponudbe v notranje prostore (AC=3)	<b>2,5</b>

Ranljivosti turističnih nastanitvenih objektov z vidika dviga temperature v zimskem času je majhna, saj gre za pozitiven učinek, kjer bodo stroški ogrevanja zaradi dviga temperatur zmanjšani in tako ni potrebnih dodatnih prilagajanj. Precej večji vpliv in manjšo sposobnost prilagoditve imajo smučišča, ki so zaradi dviga temperatur v zimskih mesecih najbolj ogrožena in s tem najbolj ranljiva – ocenjena s skupno oceno ranljivosti 4. Ranljivost naravnega okolja je majhna, ocenjena z oceno 2.

Manjša količina snežnih padavin bo prav tako imela največji vpliv na smučišča in posledično turistični obisk oziroma turiste. Ocena prilagoditve je ocenjena z oceno 3, saj smučišča že zdaj uporabljajo umetno zasneževanje, v prihodnosti pa kaj drugega poleg umetnega zasneževanja ne bodo mogla storiti, saj umik v višje nadmorske višine ni mogoč, prav tako ni mogoča prestavitvev smučišč na osojne lege. Z vidika ohranjanja turističnega obiska neodvisno od količine snežnih padavin je pomembno povezovanje z zdravilišči in kongresnim turizmom, ki pa zaradi velikih razdalj med zdravilišči in turisti ni dobro razvito. Ranljivost smučišč in turističnega obiska je tako razmeroma velika, ocenjena z oceno 3,5.

Ranljivost turistične infrastrukture oziroma turističnih ponudnikov zaradi večje količine padavin je razmeroma majhna, ocenjena z vrednostjo 2,5, saj je prisotna tudi druga turistična infrastruktura, ki ni odvisna od vremenskih razmer in tako niso odvisni samo od zunanjih aktivnosti.

V naslednji preglednici so na podlagi ocen potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja za poletni turizem podane ocene ranljivosti.

Preglednica 40: Ranljivost poletnega turizma

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	POTENCIALNI VPLIV (1 – 5)	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (1 – 5)	RANLJIVOST (1 – 5)
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA	Dvig temperature, povečanje števila vročih dni in vročinskih valov	Turistični nastanitveni objekti	1	Skupna ocena: 3 - izboljšani sistemi hlajenja (AC=2) - daljinsko ohlajanje (AC=5) - energetske sanacije stavb (AC=2)	2
		Naravno okolje	Jezera – 5 Ostalo – 3	Skupna ocena – jezera: 3 - ekološke čistilne naprave (AC=3) - čiščenje jezerskega dna (AC=3) Skupna ocena – ostalo: 2 - zagotavljanje varnosti za kopalce na rekah (AC=1) - odstranjevanje invazivnih vrst (AC=2)	Jezera – 4 Ostalo – 2,5
		Turisti/turistični obisk	3	Skupna ocena: 2 - priprava smernic za prilagajanje spremenjenim turističnim tokovom (AC=2) - ozaveščanje ljudi o ravnanju v primeru vročinskih valov (AC=1)	2,5
	Izredni padavinski dogodki	Turistična infrastruktura in superstruktura	3	Skupna ocena: 3 - izgradnja zadrževalnikov (AC=3) - sanacija kritičnih objektov (AC=2) - dopolnjeni in prenovljeni prostorski načrti (AC=3)	3
		Naravno okolje	3	Skupna ocena: 2 - postavljanje protierozijske zaščite (AC=1) - gradnja hudourniških pregrad in ostalih protipoplavnih ukrepov (AC=2) - postavljanje ribjih poti (AC=3)	2,5
		Turisti/turistični obisk	2	Skupna ocena: 3 - umeščanje turističnih objektov na manj ogrožena območja (AC=3)	2,5
	Vodni primanjkljaj	Turistični objekti	2	Skupna ocena: 3 - izgradnja zadrževalnikov oz. rezervoarjev za pitno vodo (AC=3)	2,5

	IZPOSTAVLJENOST	OBČUTLJIVOST	POTENCIALNI VPLIV (1 – 5)	SPOSOBNOST PRILAGAJANJA (1 – 5)	RANLJIVOST (1 – 5)
VRSTA VREMENSKEGA DOGODKA				- izboljšanje tehnologij pri porabi vode (AC=2) - izkoriščanje meteornih vod za sanitarno vodo (AC=4)	
		Zelene površine, igrišča za golf	3	Skupna ocena: 3 - vodni zbiralniki in sistemi zalivanja (AC=4) - izboljšanje tehnologij pri porabi vode (AC=2)	3
		Naravno okolje		- izboljšanje samočistilnih sposobnosti (npr. povečanje pretočnosti in natega v Blejskem jezeru) (AC=2) - obnova kanalizacij (AC=2)	2,5
		Turisti/turistični obisk	2	Skupna ocena: 2 - ozaveščanje glede ravnanja z vodo (AC=2)	2

Ranljivost turističnih nastanitvenih objektov smo ovrednotili z oceno 2, saj je potencialni vpliv majhen, hkrati pa je večina nastanitvenih objektov že prilagojena dvigu temperatur s klimatskimi napravami, posledično je sposobnost prilagoditve razmeroma velika.

Ranljivost naravnega okolja z vidika dviga temperature smo ločili posebej za jezera in posebej za ostalo naravno okolje. Jezera smo ločili, ker so z vidika dviga temperature bolj ogrožena kot ostala območja. Za jezera smo prepoznali zelo velik potencialni vpliv in srednjo sposobnost prilagajanja ter skupno oceno ranljivosti 4. Na ostalo naravno okolje bo dvig temperature vplival zmerno. Sposobnost prilagoditve naravnega okolja bo dobra, zato ima naravno okolje skupno oceno ranljivosti 2,5.

Na turiste oziroma turistični obisk bo dvig temperature v poletnih mesecih vplival zmerno, vendar je sposobnost prilagoditve le-teh velika, zato je skupna ocena ranljivosti turistov ob dvigu temperature 2,5.

Vpliv izrednih padavinskih dogodkov na turistično infrastrukturo in superstrukturo je zmeren in se odraža v poškodbah objektov zaradi poplav, neurij ipd. Sposobnost prilagoditve turistične infrastrukture izrednim padavinskim dogodkom je zmerna, zato je tudi skupna ocena ranljivosti zmerna (ocena 3).

Pri vplivih izrednih padavinskih dogodkov na naravno okolje smo imeli v mislih zelo intenzivne padavine, ki na naravno okolje vplivajo zmerno, vendar je sposobnost prilagajanja le-tem z zadrževalniki, protierozijskimi zaščitami in podobnimi zaščitnimi ukrepi velika, zato smo skupno oceno ranljivost ocenili z vrednostjo 2,5.

Vpliv izrednih padavinskih dogodkov na turiste je majhen, saj se lahko ti razmeroma dobro prilagodijo, kar je privedlo do ocene ranljivosti 2,5.

Vodni primanjkljaj v poletnih mesecih nima velikega vpliva na turistične objekte, saj so le-ti razmeroma dobro prilagojeni (npr. zadrževalniki in rezervoarji). Skupna ocena ranljivosti je tako 2,5. Ima pa vodni primanjkljaj večji vpliv na zelene površine, kjer posebej poudarjamo igrišča za golf, ki so prisotna na Gorenjskem. Naravno okolje je nekoliko manj ogroženo, zato smo skupno oceno ranljivosti ocenili z oceno 2,5.

#### **7.4. Ocena tveganja**

V naslednjih preglednicah so na podlagi ocen ranljivosti in potencialnih sprememb izpostavljenosti za zimski ter poletni turizem podane ocene tveganja.



Preglednica 41: Ocena potencialnih sprememb izpostavljenosti in ocena tveganja za zimski turizem (ocenjevanje je petstopenjsko)

Vrsta vremenskega ali podnebnega dogodka	Prizadeto področje turizma	Ranljivost (1 – 5)	Izpostavljenost* (1 – 5)	TVEGANJA	Obrazložitev ocene tveganja
Dvig temperature – toplejše zime	Turistični nastanitveni objekti	1,5	Se bo zmanjšala (1).	<b>1</b>	Tveganje bo zaradi vse manjše izpostavljenosti in boljše sposobnosti prilagajanja manjše.
	Smučišča	4	Se bo povečala (5).	<b>4</b>	Tveganja so zaradi vse večje izpostavljenosti in majhne sposobnosti prilagajanja velika.
	Naravno okolje	2	Izpostavljenost bo ostala približno enaka ali se bo rahlo povečala (3).	<b>2</b>	Tveganja so majhna zlasti zaradi majhne ranljivosti z vidika turizma.
Manjša količina snežnih padavin	Smučišča	3,5	Ob upoštevanju ranljivosti večja (5).	<b>4</b>	Velika zaradi zmerne do velike ranljivosti (zgolj zadostne sposobnosti prilagajanja) in vse večje izpostavljenosti.
	Naravno okolje	3	Vse večja ob upoštevanju dviga temperatur (4).	<b>3</b>	Učinki manjše količine ali pomanjkanja snega v naravnem okolju so z vidika turizma nejasni.
	Turisti/turistični obisk	3,5	Vse večja ob upoštevanju dviga temperatur (4).	<b>4</b>	Učinki manjše količine ali pomanjkanja snega so z vidika smučišč veliki in negativni, z vidika ostale turistične ponudbe pa nejasni.
Večja količina dežnih padavin	Turisti/turistična infrastruktura	2,5	Se ne bo bistveno spremenila (3).	<b>3</b>	Zmerno zaradi majhne do zmerne ranljivosti in nespremenjene izpostavljenosti oziroma možnega le rahlega povečanja izpostavljenosti.
	Turistični ponudniki				

Toplejše zime turističnim nastanitvenim objektom prinašajo nižje stroške ogrevanja in skrajšanje kurilne sezone, hkrati je zaradi zmanjšanja potrebe po ogrevanju zlasti v prehodnih obdobjih (jeseni in spomladi) pričakovati izboljšanje kakovosti zraka v nižinskih območjih s pogosto temperaturno inverzijo. Tveganj zaradi toplejših zim tako z vidika turističnih nastanitvenih objektov ni, zato so ocenjena z vrednostjo 1.

Nasprotno bo tveganje za smučišča ob dvigu temperatur vse večje, saj se bo precej povečala izpostavljenost, ranljivost pa bo zaradi omejenih možnosti prilagoditev velika. Gre predvsem za skrajšanje smučarske sezone in zapiranje nižje ležečih smučišč (ali posameznih prog), ki ne bodo več donosni, saj bodo stroški njihovega obratovanja zaradi neugodnih naravnih razmer postali previsoki glede na dobiček. Pri smučiščih smo tako prepoznali velika tveganja (ocena 4) z vidika podnebnih sprememb v prihodnosti.

Z vidika zimskošportnega turizma bo naravno okolje manj privlačno za aktivnosti na prostem, zlasti na nižjih nadmorskih višinah, kjer bo snega pozimi vse manj, trajanje snežne odeje pa krajše. Na splošno bo naravno okolje manj privlačno za tiste oblike rekreacije na prostem, ki so zdaj v ospredju, zato bo vpliv po vsej verjetnosti predvsem negativen. Poleg tega je mogoče pričakovati negativen vpliv zaradi izgube estetike vrednosti zimske pokrajine, ki je pomembna z doživljajskega vidika (božično-novoletni prazniki s snegom in zimsko kuliso, ki so sicer po nižinah že velika redkost, so bolj v skladu z željami povprečnega turista kot pa zelo topli praznični dnevi brez zimskega vzdušja ali celo kakšno deževje). Po drugi strani se bo povečala primernost in privlačnost za nekatere druge aktivnosti, ki niso vezane na zimsko pokrajino (npr. tiste, povezane s hojo). S tega vidika ob višjih zimskih temperaturah naravno okolje za turizem, ki ni odvisen od snega, ne bo manj privlačno za rekreacijo in aktivnosti na prostem, kvečjemu bolj. Predvsem zaradi manjše izpostavljenosti je tveganje z vidika turizma majhno (ocena 2).

Manjša količina snežnih padavin za smučišča podobno kot zviševanje temperatur predstavlja težave pri ekonomsko upravičenem zagotavljanju potrebne debeline snežne odeje in obratovanju vseh (zlasti nižje ležečih in/ali prisojnih) smučišč oziroma smučarskih prog. Zaradi zmerne do velike ranljivosti ter povečevanja izpostavljenosti v prihodnje je tveganje veliko (ocena 4).

Vplivi manjše količine snežnih padavin v zimskem času so z vidika turizma, ki ni neposredno povezan z aktivnostmi na snegu, nejasni. Manjša količina snežnih padavin in posledično pomanjkanje snega sicer zmanjšuje privlačnost idilične zimske pokrajine, a hkrati omogoča lažje in varnejše gibanje v hribovitih in goratih območjih (pohodništvo, planinstvo). Kljub temu podnebje z dobro izraženimi štirimi letnimi časi velja kot posebna vrednota, ki turiste privlači in v zimski sezoni omogoča drugačne aktivnosti kot v poletni. Ne nazadnje kot velika privlačnost velja pokrajinska in podnebna raznolikost Slovenije, kjer je v istem dnevu možno smučanje ter obisk toplejših obmorskih krajev. S tega stališča je predvsem zaradi vse večje izpostavljenosti kot posledice podnebnih sprememb tveganje ocenjeno kot zmerno (ocena 3), saj se s pomanjkanjem snega izgublja pomemben vidik Slovenskega (še posebej pa gorenjskega) turizma.

Podobno velja pri turističnem obisku ob upoštevanju potreb zimskošportnega turizma. Zmanjšanje količine snežne odeje in števila dni s snežno odejo najbolj neposredno vpliva na smučišča, a so posredni vplivi zmanjšanja turističnega obiska zaradi nezanesljive snežne odeje prav tako lahko veliki. Za primer vzemimo družine, v katerih niso vsi člani aktivni smučarji, a se kljub temu vsi odpravijo na počitnice v zimskošportno središče. Člani, ki ne uporabijo smučišča, vseeno koristijo ostalo turistično ponudbo v kraju in okolici. Ob vse bolj nezanesljivi snežni odeji se bo tako precejšen del smučarjev kot tudi ostalih obiskovalcev odpovedal obisku ali odločal za obisk zimskošportnih središč v tujini, ki so na višjih nadmorskih višinah, kjer bo zagotavljanje snežne podlage še vedno možno. Predvsem z upoštevanjem tega stališča in dejstva, da zimska turistična sezona po prihodih turistov tudi na Gorenjskem ni

enakovredna poletni, smo tveganja ocenili kot velika (ocena 4). Po drugi strani manjša količina snežnih padavin bistveno ne bo vplivala na turistične destinacije, ki niso neposredno odvisne od snega.

Predvidena večja količina padavin, ki bodo v zimskih mesecih vse pogosteje v obliki dežja, predstavlja zmerno tveganje (ocena 3). Turistični obisk se v deževnih dneh zmanjša, še posebej ob pojavu izrednih padavinskih dogodkov ali napovedanih večdnevnih poslabšanj vremena. Z vidika turističnega klimatskega indeksa so jesenski in zimski meseci najmanj ugodni za turistične aktivnosti na prostem, povečanje količine dežnih padavin in povišanje zračne vlage pa bi ugodnost še nekoliko zmanjšalo, kljub zvišanju temperatur. Pri turističnih ponudnikih se bodo pojavile vse večje potrebe po razvoju ponudbe, ki je vezana na notranje prostore oziroma manj odvisna od vremena. Verjetni so tudi negativni vplivi na turistično infrastrukturo, predvsem z vidika ugodnosti za uporabo v in po deževnem vremenu (na primer razmočene in delno poplavljenе poti, led na poteh zaradi zamrzovanja razmočenega zbitega snega ali vode). Kljub možnim negativnim posledicam povečanja dežnih padavin se ob majhni do zmerni ranljivosti izpostavljenost do leta 2040 ne bo bistveno povečala.

Preglednica 42: Ocena potencialnih sprememb izpostavljenosti in ocena tveganja za poletni turizem (ocenjevanje je petstopenjsko)

Vrsta vremenskega dogodka ali podnebne spremembe	Prizadeto področje turizma	Ranljivost (1 – 5)	Izpostavljenost* (1 – 5)	TVEGANJA	Obrazložitev ocene tveganja
Dvig temperature, povečanje števila vročih dni in vročinskih valov	Turistični nastanitveni objekti	2	Se bo zmanjšala (2).	2	Majhna zaradi majhne ranljivosti, in zmanjševanja izpostavljenosti oziroma izboljšanja sposobnosti prilagajanja.
	Naravno okolje	Jezera – 4 Ostalo – 2,5	Se bo povečala zaradi naraščanja temperatur in števila vročih dni ter vročinskih valov (3).	Jezera – 4 Ostalo – 3	Tveganje za jezera je veliko, za ostale elemente naravnega okolja pa zmerno, saj se bo povečala izpostavljenost.
	Turisti/turistični obisk	2,5	Izpostavljenost bo zaradi dviga temperatur sicer vse večja, a se bo z vidika ranljivosti obiskovalcev zmanjšala (2).	2	Majhna, saj bo ranljivost kljub naraščanju temperatur zaradi dobrih prilagoditvenih sposobnosti in višjih nadmorskih višin manjša.
Izredni padavinski dogodki	Turistična infrastruktura in superstruktura	3	Večja ob povečanju števila izrednih padavinskih dogodkov (4).	4	Večje zaradi vse večje izpostavljenosti in zmerne ranljivosti.
Izredni padavinski dogodki	Naravno okolje	2,5	Večja ob povečanju števila izrednih padavinskih dogodkov (4).	3	Kljub vse večji izpostavljenosti je ranljivost z vidika turizma majhna do zmerna, kar predstavlja zmerno tveganje.
	Turisti/turistični obisk	2,5	Večja ob povečanju števila izrednih padavinskih dogodkov (4).	3	Kljub vse večji izpostavljenosti je ranljivost majhna do zmerna, kar predstavlja zmerno tveganje.
Vodni primanjkljaj	Turistični objekti	2,5	Se lahko zmanjša ob skrbni rabi z vodo ter drugih prilagoditvah (2).	2	Zaradi majhne do zmerne ranljivosti in zmanjšane izpostavljenosti je tveganje majhno.

Vrsta vremenskega dogodka ali podnebne spremembe	Prizadeto področje turizma	Ranljivost (1 – 5)	Izpostavljenost* (1 – 5)	TVEGANJA	Obrazložitev ocene tveganja
	Zelene površine, igrišča za golf	3	Se ne bo bistveno spremenila, kljub temu bo lahko večkrat prišlo do vodnega primanjkljaja v poletnih mesecih (3).	3	Ob pojavu suš v poletnih mesecih možne težave pri vzdrževanju zelenih turističnih površin, zmerna ranljivost in zadostna sposobnost prilagajanja.
	Naravno okolje	2,5	Nekoliko večja zaradi povečanja verjetnosti vodnega primanjkljaja v poletnih mesecih(4).	3	Zmerno tveganje zaradi možnih negativnih učinkov pomanjkanja vode na vodna telesa tekočih in stoječih voda ter zmanjšanje kakovosti kopalnih voda.
	Turisti/turistični obisk	2	Se ne bo bistveno spremenila (3).	2	Kljub podobni izpostavljenosti je ranljivost majhna.



Dvig temperatur v poletnih mesecih ter povečanje števila vročih dni in vročinskih valov z vidika turističnih objektov predstavlja le majhno tveganje (ocena 2), saj je ranljivost majhna predvsem zaradi dobrih sposobnosti prilagajanja v obliki energetske sanacije stavb in vgradnje klimatskih naprav. Povečali se bodo stroški hlajenja objektov v nižinskih predelih Gorenjske (Ljubljanska kotlina).

Vplivi na naravno okolje bodo zaradi večje pogostosti in intenzivnosti vročinskih valov bolj izraziti, predvsem na bolj ranljive ekosisteme, kot so jezera. Tveganje je tako za jezera ocenjeno kot veliko (ocena 4), saj se bo ob veliki občutljivosti povečala izpostavljenost. Ostali elementi naravnega okolja, ki predstavljajo privlačnost za turistični obisk, so manj ranljivi, a se bo njihova izpostavljenost kljub temu povečala, zato je tveganje zmerno (ocena 3).

Majhno tveganje (ocena 2) predstavlja dvig temperatur in povečanje števila vročih dni in vročinskih valov tudi za obiskovalce. Njihova ranljivost je zaradi dobrih sposobnosti prilagajanja razmeroma nizka (možnost umika v senco ali klimatizirane prostore, zmanjšanje fizične aktivnosti v času najvišjih temperatur, umik na višje nadmorske višine, dobro obveščanje in opozarjanje na vročino ...), a se bo zaradi podnebnih sprememb vseeno povečevala izpostavljenost, predvsem kot povečana toplotna obremenitev po nižinah v dnevnem času. Kljub temu splošno povišanje temperatur na turistični obisk celotne gorenjske regije ne bo vplivalo negativno, saj bodo temperaturne razmere v hribovitih in goratih območjih Gorenjske še vedno ostale ugodne za aktivnosti na prostem. Ker bodo v višjih legah temperaturne razmere relativno bolj ugodne kot drugje, je mogoče pričakovati celo pozitiven vpliv (povečan obisk).

Glede izrednih padavinskih dogodkov, katerih najpogostejše posledice so hudourniške poplave, zemeljski plazovi in drobni tokovi, je turistična infrastruktura in superstruktura zmerno ranljiva, izpostavljenost pa bo zaradi njihovega predvidenega povečanja vse večja. Tveganja so zato ocenjena kot velika (ocena 4), saj izredni padavinski dogodki že zdaj povzročajo poškodbe turistične ter ostale podporne infrastrukture. Poškodbe začasno ali za dlje časa onemogočajo dostop do turističnih ciljev, kar povzroči upad obiska in izpade dohodkov, potrebna pa je tudi sanacija škode. Prilagoditvene sposobnosti so sicer zadostne, a mnogokrat je njihovo izvajanje prostorsko omejeno, drago, dolgotrajno in v nekaterih primerih zahteva precejšnje posege v (zavarovano) okolje (na primer izgradnja zadrževalnikov in hudourniških pregrad, regulacije in čiščenje vodotokov, ukrepi za zmanjšanje erozije ...).

Podobne vplive imajo izredni padavinski dogodki na naravno okolje, le da so tam tveganja nekoliko manjša. V naravnem okolju namreč naravnih nesreč ni, so le naravni dogodki. Dokler v naravnem okolju ni posegov ali določenih koristi človeka, je tudi škoda, ki jo neposredno občuti človek, majhna. Z vidika turizma škoda v naravnem okolju (oziroma spremembe pokrajinskih elementov zaradi izrednih padavinskih dogodkov) kljub temu lahko povzroči manjšo privlačnost predvsem naravnih znamenitosti, ki so pomemben vidik turističnega obiska na Gorenjskem. Gre predvsem za plazljiva in erozijska območja ter območja hudourniških poplav, kjer se ob izrednih padavinskih dogodkih pojavljajo spremembe tako reliefa kot vegetacijskega pokrova. Prilagoditvene sposobnosti in tehnični ukrepi za njihovo izvajanje so podobni kot pri turistični infrastrukturi, prav tako so prostorske in finančne omejitve pogosto velike. Ob povečanju izpostavljenosti in majhni do srednji ranljivosti naravnega okolja je tveganje z vidika turizma ocenjeno kot zmerno (ocena 3).

Pri turističnem obisku prav tako veljajo zmerne tveganja (ocena 3), saj je ob predvideni večji izpostavljenosti ranljivost majhna do zmerne (zmerne sposobnosti prilagajanja). Izredni padavinski dogodki predvidoma ne bodo neposredno zmanjšali obiska turističnih privlačnosti (razen kratkotrajno), bodo pa negativno vplivali tako na turistično infrastrukturo kot na naravno okolje. S tega vidika je možen upad turističnega obiska zaradi poškodb ali omejene dostopnosti do turističnih ciljev (predvsem

naravnih znamenitosti) tako v času takšnih dogodkov kot v času sanacije škod. V primerih ponavljajočih se oziroma pogostih izrednih padavinskih dogodkov z večjo škodo se predpostavlja upad turističnega obiska. Kljub temu je nekaj najbolj obiskanih gorenjskih turističnih ciljev (na primer mesto Bled z jezerom in otokom) manj ogroženih zaradi morebitnih posledic izrednih padavinskih dogodkov, zato ti bistveno ne bodo vplivali na njihov obisk.

Tveganje zaradi vodnega primanjkljaja je z vidika turističnih objektov majhno (ocena 2), saj je ranljivost majhna do zmerna, izpostavljenost turističnih objektov pa se ob smotrni rabi vode in dobrih prilagoditvenih ukrepih lahko zmanjša. Območje Gorenjske poleg tega velja za poleti nadpovprečno namočen predel Slovenije. V prihodnje bo v poletnih mesecih zaradi predvidene bolj neenakomerne razporeditve padavin sicer večkrat prišlo do pojava vodnega primanjkljaja, zato majhno tveganje ostaja.

Zmerno tveganje (ocena 3) se bo predvsem zaradi večjih potreb oziroma večje porabe vode pojavilo pri zagotavljanju zelenih površin v urbanih območjih, parkih ter na igriščih za golf. Ranljivost je ocenjena kot zmerna, izpostavljenost pa se bistveno ne bo spremenila, čeprav bo lahko večkrat prišlo do vodnega primanjkljaja v poletnih mesecih.

Ranljivost naravnega okolja na vodni primanjkljaj je z vidika turizma majhna do zmerna, izpostavljenost pa se bo nekoliko povečala zaradi večje verjetnosti vodnega primanjkljaja v poletnih mesecih. Težave se lahko pojavijo predvsem na površinskih stoječih in tekočih vodah, saj se bodo z manjšo količino vode v strugah oziroma manjšo pretočnostjo pri jezerih zmanjšale samočistilne sposobnosti, povečala se bo verjetnost kopičenja hranil in eutrofikacije (cvetenja jezer). Na turizem bo negativno vplivala poslabšana kakovost kopalnih voda ter slabše možnosti vodne rekreacije (na primer kajak in kanu na tekočih vodah). Struge nekaterih manjših vodotokov lahko ob pojavu dlje trajajočih suš tudi presahnejo. Tveganje je z vidika turizma ocenjeno kot zmerno (ocena 3).

Tveganje zaradi vodnega primanjkljaja je pri turističnem obisku podobno kot pri turističnih objektih (razpoložljivost kakovostne pitne vode). Ranljivost je predvsem zaradi dobrih sposobnosti prilagajanja majhna, izpostavljenost pa se ob učinkoviti in varčni rabi vode v času vodnega primanjkljaja ne bo bistveno spremenila. Težave se lahko pojavijo pri kakovosti kopalnih voda, kar je bilo omenjeno že pri naravnem okolju. Tveganje je ob upoštevanju majhne ranljivosti, ozaveščanja o smotrni rabi vode ter nadpovprečni namočenosti Gorenjske majhno (ocena 2).

## 8. SEKTOR GOZDARSTVO

### 8.1. Ocena občutljivosti

Občutljivost gozdov na podnebne dejavnike in z njimi povezane vremenske pojave je odvisna od geografskega položaja gozda (nadmorska višina, geološka podlaga, tla, ekspozicija, mikroklima), vrstne sestave gozda (občutljivosti posameznih drevesnih vrst in medsebojnih povezav, odmik od naravne sestave gozda na posameznem rastišču), in strukture gozda (starost, dimenzije in razporeditev dreves). Na sušo so na primer bolj občutljivi gozdovi na vodoprepustni podlagi, plitvih tleh in prisojnih legah, v katerih prevladujejo drevesne vrste s plitvimi koreninami, kot je npr. smreka.

Zgoraj navedeni parametri so pomembni tudi za oceno proizvodne sposobnosti gozdov, za načrtovanje gospodarjenja z gozdovi in gozdnogojitvenih ukrepov. Zaradi tega se v okviru gozdnogospodarskega načrtovanja že zbirajo podatki, ki omogočajo kvalitativno oceno občutljivosti gozdov na podnebje. Gozdovi so v gozdnogospodarskih načrtih glede na celoto njihovih lastnosti razvrščeni v gospodarske razrede oziroma različne tipe gozdov. Ti razredi predstavljajo dobro izhodišče za opredelitev občutljivosti gozdov.

Kot osnovo za opredelitev območij večje/manjše občutljivosti gozdov smo tako uporabili podatke Zavoda za gozdove Slovenije po odsekih (31. 12. 2016). Posamezni odseki so bili v prvem koraku glede na izbrane parametre razdeljeni v 3 kategorije: zelo občutljivo, občutljivo in manj občutljivo.

Preglednica 43: Opredelitev območij večje/manjše občutljivosti gozdov

KATEGORIJA:	ZELO OBČUTLJIVO	OBČUTLJIVO	MANJ OBČUTLJIVO
Stopnja ohranjenosti	4 izmenjani	3 močno spremenjeni	2 spremenjeni
Relief	9 grebenasto 5 skokovito	3 stopničasto do skokovito 4 stopničasto	/
Lega	4 JV 5 J 6 JZ	3 V 7 Z	/
Kamnina	01-09 morene in grušči, peski	16-20 apnenci in dolomiti	/
GRGE <sup>3</sup>	1-alpska in subalpska smrečja z vložki acidofilnega smrečja 1-alpski bukov gozd s pospeševano smreko v enodobni obliki 1A-visokogorski acidofilni bukov gozd s sekundarnim smrečjem-ZG 1B-visokogorski acidofilni bukov gozd s sekundarnim smrečjem-DK	1B-predalpski jelovo bukovi gozdovi z zmerno pospeševano smreko 3A-alpski bukovi gozdovi tipični prisojni-ZG 3B-alpski bukovi gozdovi tipični prisojni-DK 3-subalpski smrekovi gozdovi na karbonatih v mraziščih 3-tipični alpski bukovi gozdovi prisojni 3-tipični alpski bukovi gozdovi prisojni-ZG	1-alpski bukovi gozdovi s poudarjeno socialno funkcijo v osrednji coni TNP 1-zmernoacidofilni bukovi gozdovi 2A-alpski bukovi gozdovi tipični osojni-ZG 2-alpski bukovi gozdovi in jelovo bukove v tipičnih ekoloških razmerah 2A-tipični alpski bukovi gozdovi osojni-ZG

<sup>3</sup> GRGE: gozdno gospodarski razredi gozdnogospodarskih enot.

KATEGORIJA:	ZELO OBČUTLJIVO	OBČUTLJIVO	MANJ OBČUTLJIVO
	1-mozaik primarno smrečje in jelovo bukov gozd na ekstremnih rastiščih 1-mozaik tipičnih jelovo bukovih gozdov in smrečja 1-predalpski jelovo bukov gozd tipični s pospeševano smreko 1-tipični predalpski jelovo bukov gozd z močno pospeševano smreko 1-visokogorski acidofilni bukov gozd s sekundarnim smrečjem-ZG 2-acidofilni bukov gozdovi s pospeševanimi iglavci 2-alpski bukov gozdovi tipični s pospeševano smreko 2B-alpski bukov gozd s pospeš.sm v enodobni obliki osojni-ZG 2B-alpski bukov gozd s pospeševano smreko v enodobni obliki-ZG 2C-alpski bukov gozd s pospeš.sm v enodobni obliki osojni-DK 2C-alpski bukov gozd s pospeševano smreko v enodobni obliki-DK 2-predalpski jelovo bukov gozd z zmerno pospeševano smreko 3-alpski bukov in jelovo bukov gozd z močno pospeševano smreko 3-tipični predalpski jelovo bukov gozdovi s pospeševano smreko 4-acidofilni bukov gozdovi s pospeševano smreko 4A-sekundarni smrekov gozd na rastišču alpskega bukovja-ZG 4B-sekundarni smrekov gozd na rastišču alpskega bukovja-DK 4-predalpski termofilni bukov gozd 4-predgorski bukov gozdovi s pospeševano smreko	4-subalpski smrekovi gozdovi na moreni z zakisanimi tlemi 5-borovje in mešani iglavci na ekstremnih rastiščih-ZG 5-gradnovi, gabrovi ter mešani listnati gozd s primesjo iglavcev 5A-borovje in mešani iglavci na ekstremnih rastiščih-ZG 5B-borovje in mešani iglavci na ekstremnih rastiščih-DK 5B-nižinski gozd gradna, gabra, borovja v zelenem pasu bleda 6-acidofilni smrekovi gozdovi 6-alpski smrekovi gozdovi v osrednjih ekoloških pogojih 6-bazofilni borovi gozdovi na ekstremnih rastiščih 6-gozdovi s poudarjenimi socialnimi funkcijami v osrednji coni TNP-ZG 6-gozdovi s poudarjenimi socialnimi funkcijami v TNP-ZG 6-gradnovi, gabrovi ter mešani listnati gozd s primesjo iglavcev 6-trajnovarovalni gozdovi 7-alpski smrekovi gozdovi na ekstremnih rastiščih 7-trajnovarovalni gozdovi 8A-trajnovarovalni gozdovi-ZG 8B-trajnovarovalni gozdovi-DK 8I-trajnovarovalni gozdovi 8O-trajnovarovalni gozdovi v osrednji coni TNP 8O-trajnovarovalni gozdovi v osrednji coni TNP 8-trajnovarovalni gozdovi 8Z-trajnovarovalni gozdovi v zunanji coni TNP 8Z-trajnovarovalni gozdovi v zunanji coni TNP acidofilno borovje borovje (VP) gorska bukovja mešana z iglavci	2-predalpski jelovo bukov gozdovi na boljših mešanih tleh 2-tipični alpski bukov gozdovi osojni 2-zmerno acidofilni bukov gozdovi 3A-alpski bukov gozdovi v tipičnih ekoloških razmerah 3-acidofilni bukov gozdovi - malodonosni za premeno 3-alpski bukov gozdovi v tipičnih ekoloških razmerah 3B-alpski bukov gozdovi na ekstremnih rastiščih in termofilni bukov gozdovi 3-predalpski jelovo bukov gozdovi na boljših mešanih tleh 3-predalpski visokogorski bukov gozdovi 4-alpski bukov gozdovi v tipičnih ekoloških razmerah 4-alpski bukov in predalpski jelovo bukov gozdovi 4-tipični predalpski jelovo bukov gozd z ohranjeno mešanostjo 5-alpski bukov gozd s predgorskim bukov in termofilno bukovje 5-alpski visokogorski bukov gozd v zaostrenih ekoloških razmerah 5-predgorski bukov gozdovi 5-visokogorski bukov gozd in jelovo bukov na ekstremnih rastiščih 5A-alpski bukov gozdovi in jelovo bukovje v zunanji coni TNP 5A-predgorski in gorski bukov gozdovi v zelenem pasu bleda 5B-alpski bukov gozdovi in jelovo bukovje 6-predalpski gozd jelke in bukve - tipični 7A-alpsko bukovje in jelovo bukovje v zaostrenih ekoloških razmerah

KATEGORIJA:	ZELO OBČUTLJIVO	OBČUTLJIVO	MANJ OBČUTLJIVO
	4-sekundarni smrekov gozd na rastišču alpskega bukovja-ZG 4-tipični predalpski jelovo bukovi gozdovi s pospeševano smreko 5 -mozaik bukovja, hrastovja in borovja na obrežnih terasah 5 -subalpski smrekovi gozdovi na karbonatih v prisojnih legah 6-alpski bukovi gozdovi s pospeševano smreko v enodobni obliki 6-predgorski bukovi gozdovi s pospeševano smreko 6-predgorsko bukovje s pospeševano smreko 7-gozdovi v osrednji coni TNP z lesno-proizvodno funkcijo 7-predalpski jelovo bukovi gozdovi s pospeševano smreko-DK	gozdovi s posebnim namenom gozdovi s posebnim namenom - BRDO hrastovo gabrovje (QC) kisloljubno bukovje - spremenjeno (BF) logi (Ag) smrekovje (AdP, BP) smrekovo jelovje (BA) toploljubno bukovje (CF) varovalni gozdovi	7A-naravni rezervat Martuljek z omejitvami pri gospodarjenju-ZG 7B-alpsko bukovje s poudarjenimi socialnimi funkcijami v osrednji coni TNP 7B-naravni rezervat Martuljek z omejitvami pri gospodarjenju-DK 7-jelovo bukovje na ekstremnih rastiščih in visokogorsko bukovje 7-predalpski gozd jelke in bukve v višjih legah 8C-trajnovarovalni gozdovi-gozdni rezervati-ZG 8D-trajnovarovalni gozdovi-gozdni rezervati-DK 8R-trajnovarovalni gozdovi - gozdni rezervat acidofilna jelovja-SP gorsko bukovje (EF) gozdni rezervati jelovje (DA) jelovo bukovje na karbonatih - ohranjeno (AF) jelovo bukovje na silikatih - ohranjeno (AFs) mešani in raznomerni gozdovi na Omphalodo-Fag. typicum (504) osojno bukovje (ArF) podgorsko bukovje (HF) podgorsko bukovje-SP visokogorsko in alpsko bukovje (AdF, AnF) zmerno kisloljubno bukovje (LF)

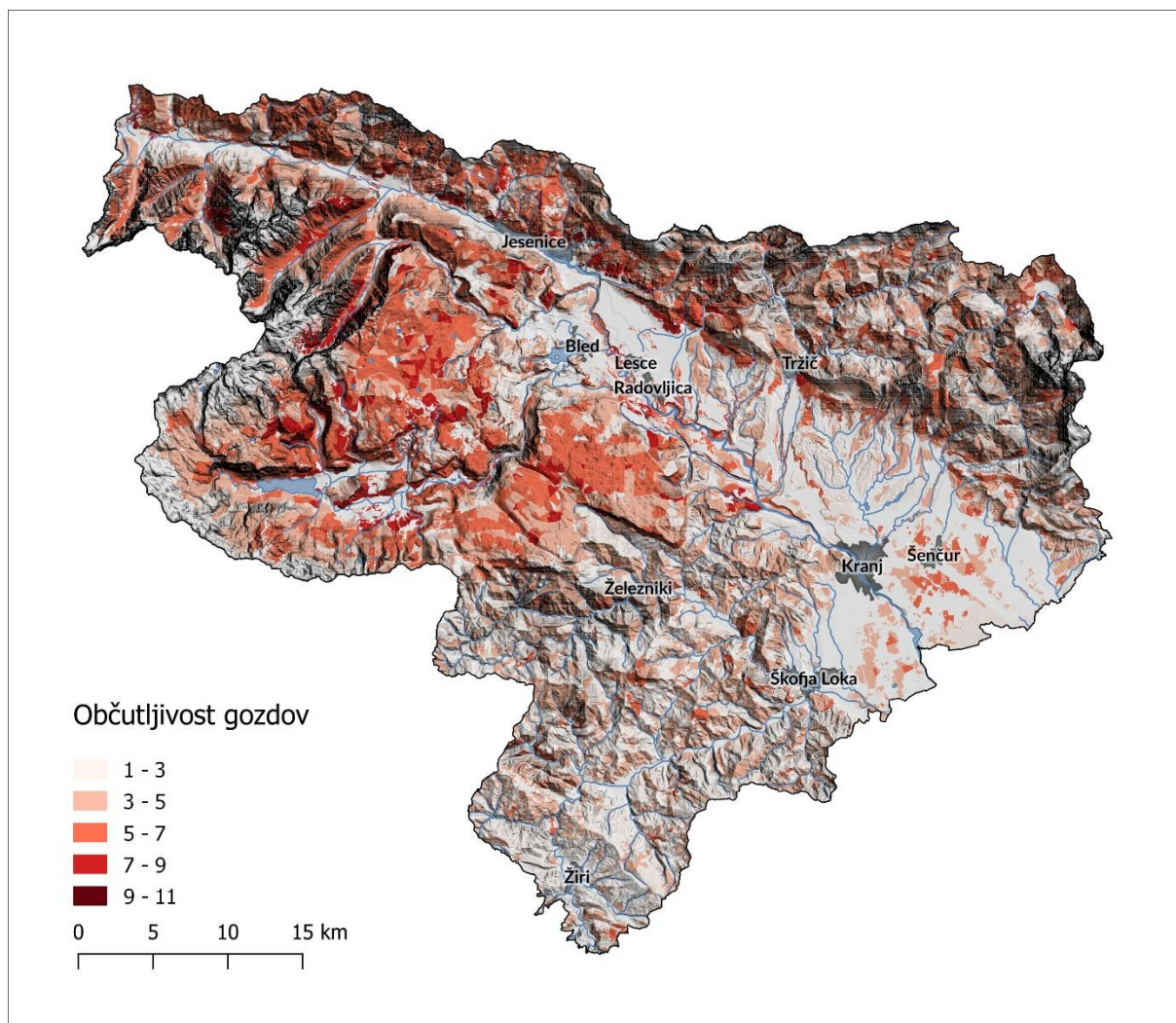
V naslednjem koraku so bile za vsak dejavnik in kategorijo dodeljene točke (ponderji), katerih seštevek razvršča odseke glede na občutljivost.

Preglednica 44: Opredelitev točkovanja ranljivosti

ŠTEVILO TOČK:	3	2	1
Stopnja ohranjenosti	zelo ranljivo	ranljivo	manj ranljivo
Relief	/	zelo ranljivo	ranljivo
Lega	/	zelo ranljivo	ranljivo
Kamnina	/	zelo ranljivo	ranljivo
GRGE	zelo ranljivo	ranljivo	manj ranljivo



Rezultati zgoraj navedene ocene občutljivosti so predstavljeni na karti spodaj. Gre za občutljivost v letu 2017.



Karta 42: Občutljivost gozdov

Najbolj občutljivi so gozdovi z velikim deležem smreke na morenah in gruščih, na apnencu in dolomitu, in na prisojnih legah. Največ teh gozdov je na Pokljuki in Jelovici, v Bohinju in drugih alpskih dolinah, na južnih pobočjih Karavank in na ravninskih območjih. Manj občutljivi so gozdovi na globljih tleh v Škofjeloškem hribovju in v dolinah okrog Jezerskega in Trziča.

## 8.2. Izpostavljenost podnebnim spremembam

Za oceno izpostavljenosti smo med različnimi kazalniki podnebja, ki imajo pomemben vpliv na gozdove, izbrali indeks sušnosti (Aridity Index, kot ga definira UNEP), glede na pomembnost kazalnikov in razpoložljivost modelskih napovedi zanje. Sušnost v rastni dobi, razen tega, da zmanjša rast drevoja in v najhujšem primeru privede do njihovega odmiranja, negativno vpliva tudi na vitalnost dreves in gozda kot celote, kar poveča tudi občutljivost na druge vremenske pojave (veter, sneg, žled) in predvsem na škodljivce in bolezni.

Indeks sušnosti (AI) primerja padavine z referenčno evapotranspiracijo v določenem obdobju.

$$ai_U = \frac{\text{padavine v mm (prec)}}{\text{referenčna evapotranspiracija v mm (et0)}}$$

Za podatke o pričakovanih spremembah smo uporabili podatke ARSO, ki podajajo mediano pričakovanih relativnih sprememb padavin in evapotranspiracije v 28 modelskih točkah na pribl. 10km mreži za vsak mesec do leta 2040. Referenčna evapotranspiracija po svoji definiciji zajema tudi spremembe temperature. Te relativne spremembe smo uporabili na trenutnih vrednostih do leta 2017, da smo dobili pričakovane absolutne vrednosti v letu 2040. V vsaki od modelskih točk imamo tako na voljo podatek o trenutni vrednosti in pričakovani prihodni vrednosti.

Da smo iz točk pridobili vrednosti za celotno območje, smo vrednosti interpolirali po celotni površini Gorenjske z metodo reguliranih splin z napetostjo. Primerjava interpoliranih rastrov s dejanskimi vrednostmi je pokazala odstopanja pod 10% za večino območja, le nekaj topoloških značilnosti se je izgubilo zaradi velikosti mreže, kar se je popravilo s korekcijskim faktorjem izpostavljenosti.

Za vsak mesec v rastni dobi (od aprila do oktobra) se je interpoliralo trenutne in pričakovane vrednosti padavin in evapotranspiracije in iz teh izračunalo kumulativni AI in AI za posamezne mesece.

Če je AI večji od ena, potem v tistem obdobju ni vodnega primanjkljaja. Po trenutnih podatkih za Gorenjsko (2017) se v rastni dobi kumulativni AI (skupne padavine deljene s skupno evapotranspiracijo) nikjer ne spusti pod vrednost 1,25. Tudi v najbolj sušnem mesecu, avgustu, ostane indeks sušnosti še vedno nad 1,0.

Pričakovani kumulativni AI leta 2040 se v celotni rastni dobi zaradi pričakovanih vplivov podnebnih sprememb ne spremeni bistveno. Še vedno je najnižja vrednost 1,2, se pa povprečna vrednost zmanjša. V začetku rastne dobe je AI celo večji (več padavin od evapotranspiracije), v juliju nespremenjen in nato zmanjšan od avgusta naprej. Po predvidevanjih bo avgust postal izrazito sušen mesec, v katerem se po pričakovanih spremembah AI spusti do 0,8, kar pomeni, da je evapotranspiracija višja od padavin (suša). To predstavlja bistveno kakovostno spremembo podnebja za gozdove, saj po trenutnih vrednostih do poletne suše ne prihaja.

Ker so spremembe najbolj izrazite v avgustu, smo minimalni AI v avgustu za določen sestoj uporabili za kategorizacijo izpostavljenosti gozdov sušnosti. Glede na napovedan AI v avgustu smo godne odseke razdelili v naslednje kategorije izpostavljenosti:

- 0,8 do 1,0 ima izpostavljenost 3, sušno
- 1,0 do 1,2 ima izpostavljenost 2, mejno
- 1,2 do 1,4 ima izpostavljenost 1, kar predstavlja trenutni minimum
- vse nad 1,4 ima izpostavljenost 0

Zaradi interpolacije modelskih točk je prišlo do nekaj razlik med interpoliranimi vrednostmi in trenutnimi vrednostmi, kar smo popravili s korekcijskim faktorjem, ki doda točke ranljivosti glede na odstopanje interpolirane vrednosti od trenutne vrednosti za vsak sestoj. Ta faktor je zaradi metode interpolacije enak za trenutne vrednosti in za pričakovane vrednosti v 2040, saj izhaja iz topoloških detajlov, ki jih 10 km mreža spregleda.

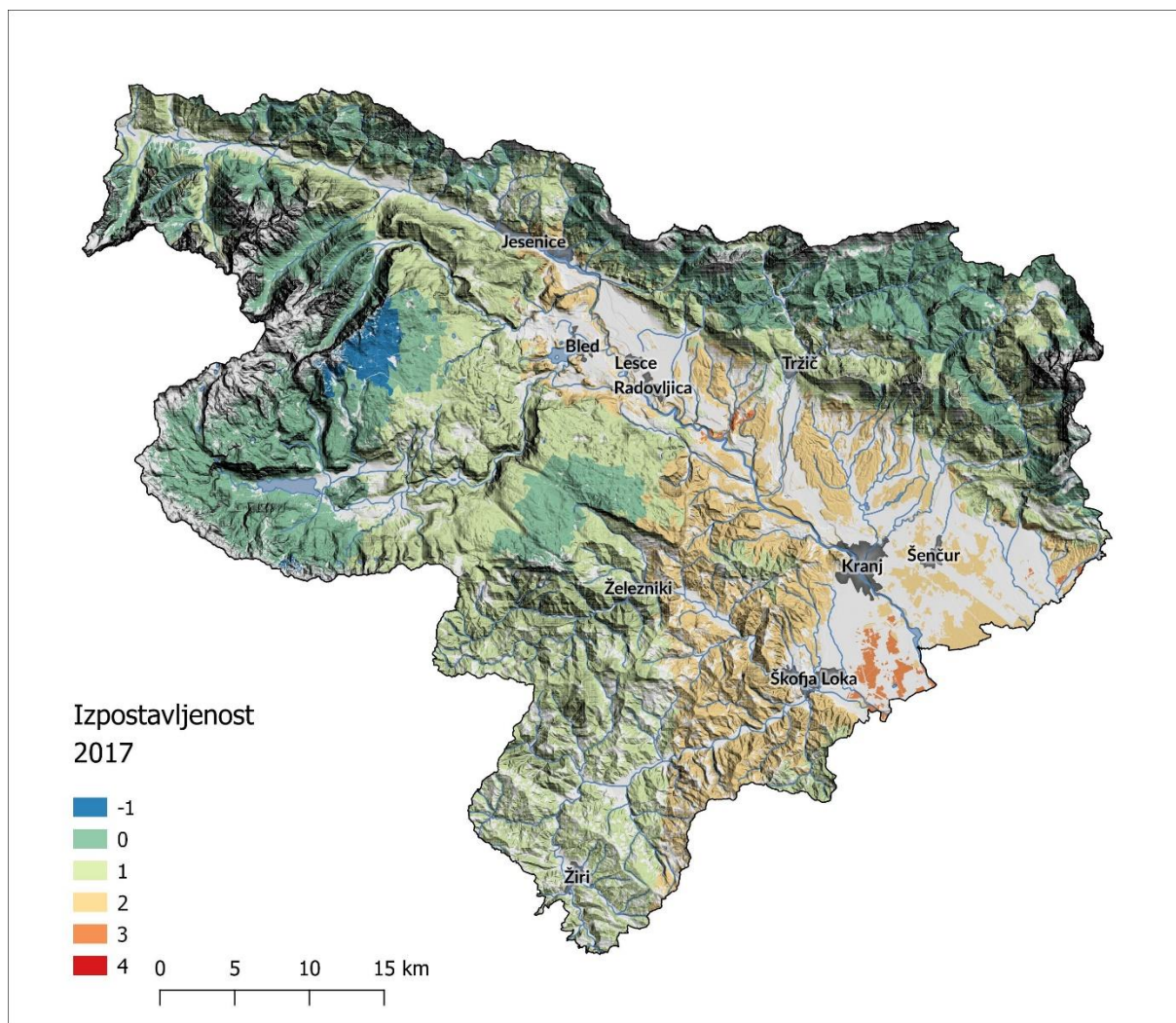
Za relativne razlike AI (se pravi razliko med interpolirano in trenutno vrednostjo glede na trenutno vrednost) se:

- nad +25% prišteje 2 k izpostavljenost (interpolacija podcenjuje sušnost)
- od +10% do +25% prišteje 1
- med -10% in +10% se prišteje 0 (znotraj napake metode)
- pod -10% se prišteje -1 (interpolacija precenjuje sušnost)

Oba ekstrema korekcijskega faktorja vejata za zelo majhen delež odsekov. Pribitek izpostavljenosti je izrazit med Žirovnico in Lescami, odbitek pa popravi vrednosti severno od Martuljka po grebenu Karavank, kjer je interpolacija dala vrednosti, podobne tistim iz ravnine v okolici Beljaka.

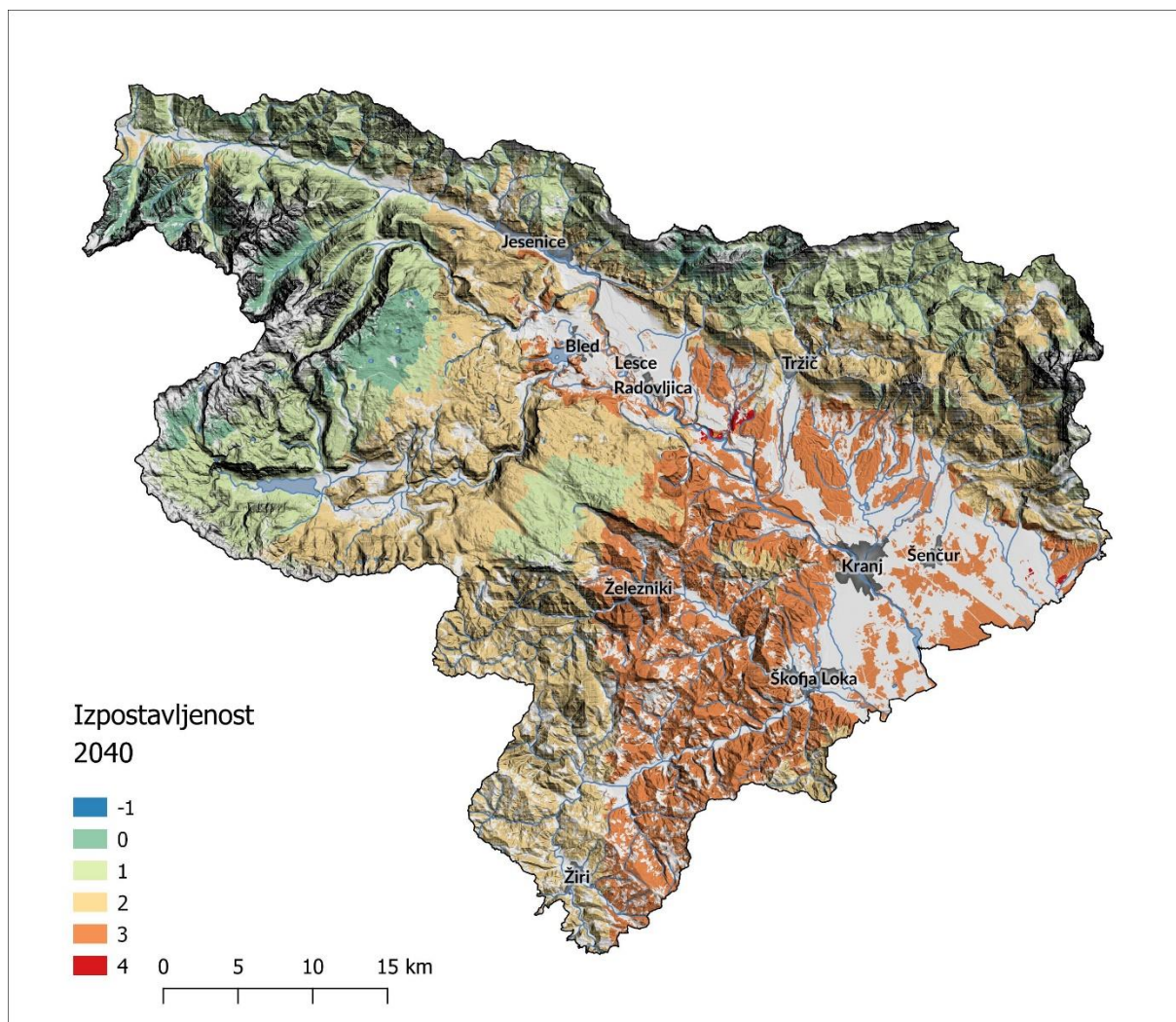
Najvišja dosežena vrednost za merilo izpostavljenosti je 4, se pravi, da nobeno sušno območje nima kritične napake zaradi interpolacije (kjer bi bil potem vrednost merila 5).

Na naslednjih dveh kartah je predstavljena izpostavljenost suši v avgustu, kot kazalniku izpostavljenosti podnebnim dejavnikom, v letih 2017 in 2040.



Karta 43: Izpostavljenost gozdov leta 2017

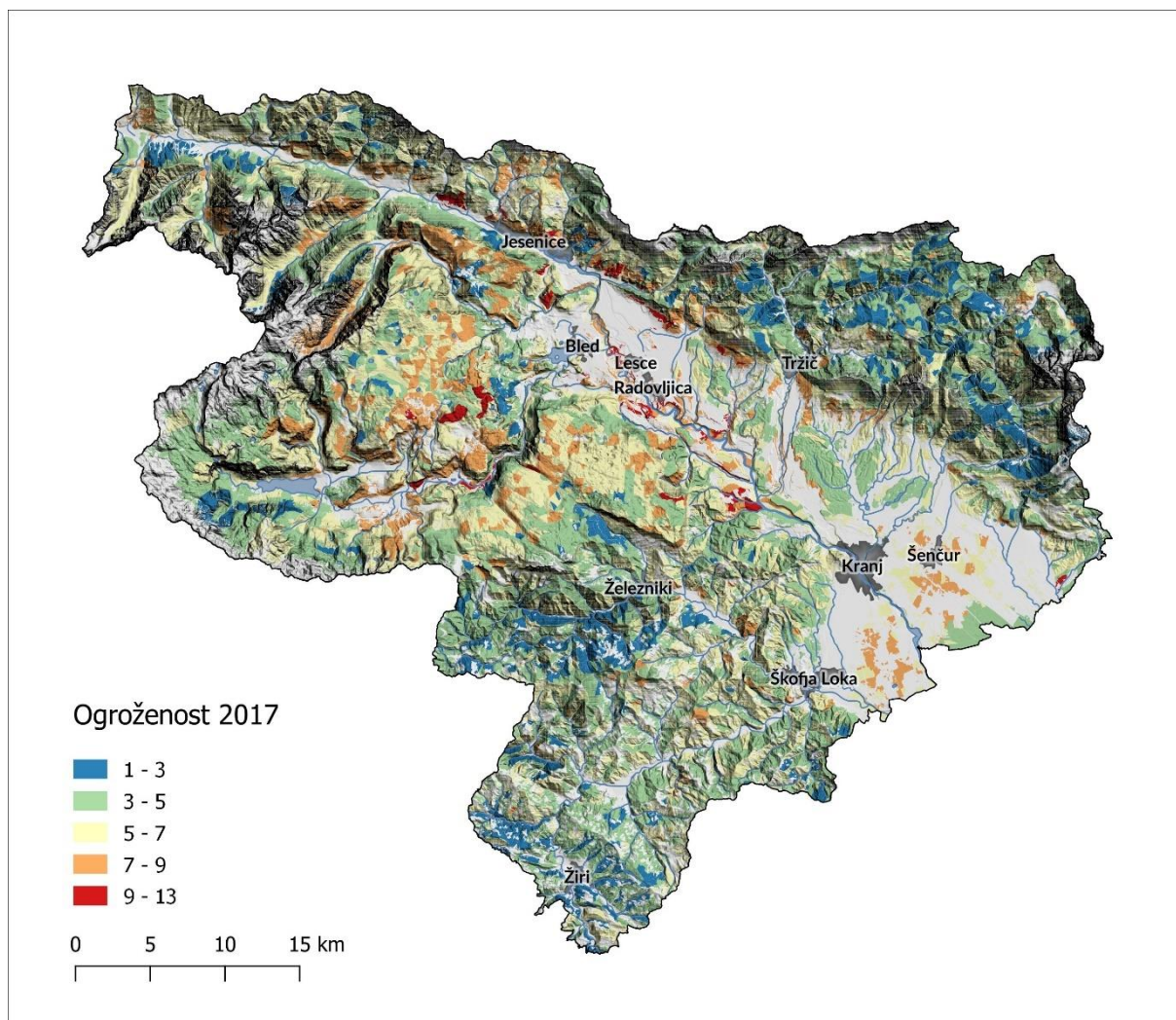




Karta 44: Izpostavljenost gozdov leta 2040

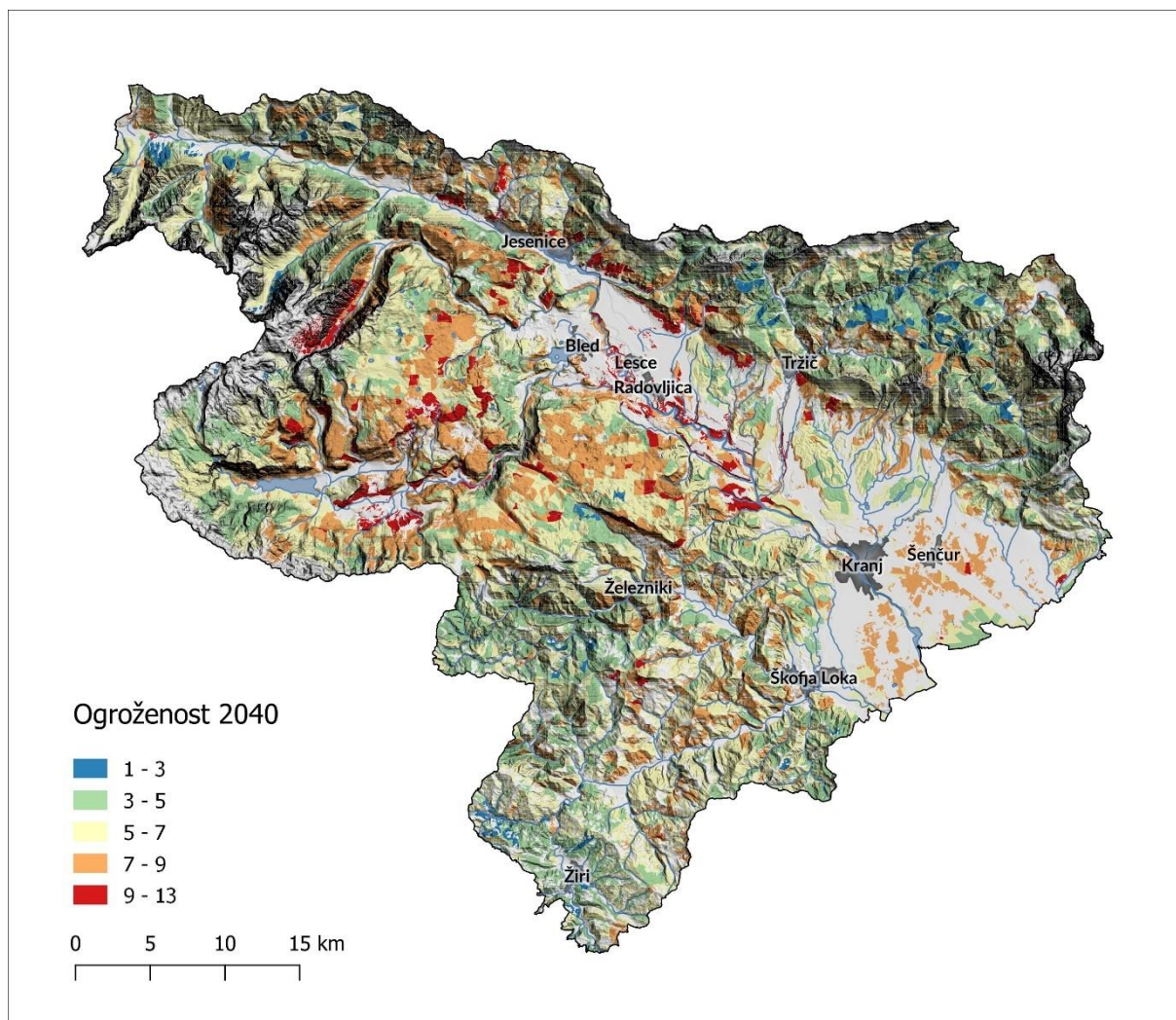
Kot vidimo, je trenutna izpostavljenost gozdov suši največja v nižinskih predelih z ekstremom na Sorškem polju. Do leta 2040 se bo stopnja izpostavljenosti suši povečala za vse gozdove na Gorenjskem, najvišja izpostavljenost pa se bo predvidoma razširila na celoten ravninski del Gorenjske in vzhodni del Škofjeloškega hribovja.

Pričakovani vpliv podnebnih sprememb na gozdove smo ocenili tako, da smo kot oceno ogroženosti sešteli oceni občutljivosti in izpostavljenosti za posamezne odseke. Rezultat za leti 2017 in 2040 je razviden na naslednjih dveh kartah.



Karta 45: Ogroženost gozdov leta 2017





Karta 46: Ogroženost gozdov leta 2040

Karti pokažeta, da so trenutno najbolj ogroženi najbolj občutljivi gozdovi. Vpliv večje izpostavljenosti je manj izrazit pri manj občutljivih gozdovi. Razporeditev najbolj ogroženih gozdov v sedanosti se v grobem sklada z dejansko ogroženostjo oziroma poškodovanostjo gozdov zaradi žleda 2014 in napada podlubnika v naslednjih letih v Bohinju, okolici Jesenic, na Pokljuki in Jelovici.

V prihodnosti se bo za skoraj vse gozdove ogroženost povečala. Položaj se bo predvidoma še zaostрил na že ogroženih območjih, zelo ogroženi pa bodo tudi gozdovi v nižinskem delu. Glede na lego se bo povečevala tudi ogroženost gozdov v Škofjeloškem hribovju.

V vseh gozdovih lahko tako pričakujemo zmanjšanje proizvodnosti (letnega prirastka) v letih z večjo sušo, nadaljevanje napadov podlubnikov na smreko in možen povečan pojav škodljivcev ali bolezni na drugih drevesnih vrstah. Zaradi zmanjšanja splošne vitalnosti ter predvidenega povečanja frekvence in intenzivnosti ekstremnega vremena lahko pričakujemo nadaljnje povečevanje škod zaradi ujm (vetrolomi, snegolomi, žled, gozdni požari). Samo pojavljanje vplivov bo najverjetneje stohastično in v podrobnostih težko predvidljivo, obstaja pa možnost podobnih verig negativnih učinkov kot je veriga učinkov žleda leta 2014, ki so se zaradi suš in zmanjšane vitalnosti smreke nadaljevali z gradacijo podlubnikov v občutljivejših prizadetih gozdovih.



Potencialne posledice negativnih vplivov podnebnih sprememb na gozdove vključujejo:

- Sprememba vrstne sestave gozdov in pospešena pomladitev gozdov;
- Zmanjšanje oziroma prenehanje zagotavljanja posameznih funkcij in ekosistemskih storitev gozdov, vključno z varovalno funkcijo (preprečevanje erozije in plazov);
- Povečanje stroškov zagotavljanja varovalnih funkcij z obnovo gozda in infrastrukturnimi posegi;
- Znižanje privlačnosti krajine za rekreacijo in turizem;
- Povečanje stroškov sečnje lesa v sanitarnih sečnjah in hkratno znižanje cen lesa na trgu;
- Zmanjšanje donosnosti gozdov za njihove lastnike;
- Časovna nihanja oziroma prekinitve donosov iz gozda kot posledica ujm in predčasne obnove sestojev.

### 8.3. Ocena sposobnosti prilagajanja

Dejanski vpliv podnebnih sprememb na gozdove in gozdarstva je poleg ogroženosti gozdov odvisen tudi od izvedenih ukrepov prilagajanja na novo nastali položaj. Pri tem ločimo ukrepe za prilagajanje samih gozdov in ukrepe za prilagajanje lastnikov in gospodarstva, povezanega z gozdom (gozdarstva). Ključna možna ukrepa za prilagajanje gozdov in s tem zmanjšanje negativnih vplivov podnebnih sprememb sta:

- Zamenjava drevesnih vrst v gozdovih
- Krepitev odpornosti mladih gozdov

Ključna možna ukrepa za prilagajanje gozdarstva pa sta:

- Povezovanje lastnikov za boljše obvladovanje podnebnih tveganj, povezanih z gozdovi
- Zagotavljanje dolgoročne ekonomske trajnosti lastnikom prizadetim zaradi učinkov podnebnih sprememb

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.

### 8.4. Ocena ranljivosti

Oceno ranljivosti gozdov in gozdarstva Gorenjske podajamo na podlagi ocene potencialnih vplivov podnebnih sprememb gozdove (ogroženosti) in možnih ukrepov prilagajanja v gozdovih in gozdarstvu.

Iz ocene ogroženosti je očitno, da se v povprečju podnebne razmere za gozdove na Gorenjskem do leta 2040 ne bodo bistveno poslabšale, kar bi privedlo do splošnega kolapsa gozdov. A v naslednjih dvajsetih letih se bo nadaljeval proces pospešenih sprememb v vrstni sestavi in starostni strukturi

gozdov, ki se je sprožil po žledu 2014. Ta proces bo potekal nepredvidljivo po celotnem območju, najbolj intenziven pa bo območju Bohinja, Pokljuke, Mežakle, Jelovice in nižinskih gozdov Gorenjske.

Pri tem lahko pride tudi do začasnega ali trajnega zmanjšanja zagotavljanja varovalnih, proizvodnih in socialnih funkcij gozd na območjih, kjer bodo spremembe potekale hkrati na večjih površinah. To lahko privede do spremembe vodnih režimov, povečane poplavne ogroženosti in ogroženost zaradi erozije in zemeljskih plazov, ter poškodb infrastrukture v soteskah in na strmih pobočjih.

Najbolj bodo prizadeti nekateri od trenutno najbolj donosnih gozdov, kar ima lahko za posledico ekonomske težave lastnikov gozdov zaradi nihanj in zmanjšanja donosa od gozda, pa tudi težave gozdno lesne verige dodane vrednosti zaradi spremembe vrst, količin in kakovosti lokalne ponudbe lesa.

V primeru, da se bodo v tem času izvajali možni ukrepi, se je možno izogniti najbolj dramatičnim posledicam vplivov podnebnih sprememb. V gozdovih to pomeni pospešeno zamenjavo vrst in pomladitev, ki bo olajšanje prilagajanje samih gozdov na nove podnebne pogoje in preprečila kolaps gozda na večjih površinah.

Za gozdarstvo bo načrtna zamenjava vrst in pomlajevanje pomenilo večjo predvidljivost, nižje stroške in prehodno povečan finančni donos od prodanega lesa. Pri tem bo pomembno, da se prehodno povečan prihodek ne porabi takoj, temveč se investira v aktivnosti, ki bodo nadomestile donos iz gozdov, ko se bo ta zmanjšal, v zagotavljanje različnih funkcij gozda oziroma ekosistemskih storitev, in v instrumente zavarovanja in solidarnosti. Če bo to uspelo, gospodarske posledice za gozdarstvo in gozdno lesno verigo ne bodo dramatične, bo pa postopno prišlo do bistvenega prestrukturiranja kar se tiče vrst in količine predelanega lesa, s tem pa tudi nabora lesenih izdelkov.

## 8.5. Ocena tveganj

V naslednji tabeli podajamo oceno tveganja za gozdove in gozdarstvo po posameznih predvidenih vplivih podnebnih sprememb.

Preglednica 45: Ocena tveganj za gozdove in gozdarstvo

VPLIV PODNEBNIH SPREMEMB	IZPOSTAVLJENOST	RANLIVOST	OCENE TVEGANJA
Suša v rastni dobi	Izpostavljenost poletni suši se bo povečala na celotnem območju. Najizrazitejše povečanje bo v nižinskih gozdovih in Škofjeloškem hribovju.	Glede na lastnosti gozda so predvsem ranljivi zasmrečeni gozdovi na prepustni podlagi na Pokljuki, Mežakli, Jelovici, v Bohinju, južnih pobočjih Karavank in na rečnih terasah ob Savi. Na področju gozdarstva so predvsem ranljivi mali lastniki gozdov, ki ne morejo tehnično in ekonomsko odgovoriti na večje motnje v njihovih gozdovih.	Proces izločanja smreke iz sestojev se je na ranljivih območjih že začel z napadom podlubnika po žledu 2014 in sušah v naslednjih letih. Te proces se lahko nadaljuje tudi na drugih delih Gorenjske in v primeru hujših suš ali drugih motenj dobi katastrofalne dimenzije. Do leta 2040 se bo delež smreke v gozdovih bistveno zmanjšal. To bo povzročilo tudi pomladitev

VPLIV PODNEBNIH SPREMENB	IZPOSTAVLJENOST	RANLIVOST	OCENE TVEGANJA
			<p>gozdov in s tem znižanje donosnosti gozdov za nekaj desetletij.</p> <p>Trenutno je težko oceniti, ali bo suša bistveno vplivala tudi na druge drevesne vrste.</p>
Vročinski valovi	<p>Povečalo se bo število in intenzivnost vročinskih valov, ki lahko še okrepijo negativni vpliv suše v rastni dobi. Pri določenih rastlinskih oz. drevesnih vrstah lahko povzročijo prekinitev letne rasti oziroma predčasno odpadanje listja.</p>	<p>Ranljivi so predvsem nižje ležeči gozdovi s smreko in drugimi vrstami večjih nadmorskih višin.</p>	<p>O učinkih vročinskih valov na gozd v našem okolju zaenkrat vemo zelo malo, gotovo pa bodo predstavljali dodaten stres za drevice in gozdove. V primeru ekstremne vročine v povezavi s sušo lahko pride do katastrofalnega kolapsa nižinskih gozdov in do pojava katastrofalnih gozdnih požarov.</p>
Gozdni požari	<p>Zaradi povečanja zimskih padavin se bo lahko znižala požarna ogroženost v zimskem obdobju, a zaradi povečane sušnosti in vročinskih valov se lahko začnejo pojavljati požari poleti.</p>	<p>Najbolj ranljivi so gozdovi iglavcev na prisojnih rastiščih na prepustnih tleh. A v primeru ekstremnih suš in vročinskih valov se bo povečala tudi ranljivost listnatih gozdov. Ker je pogostnost požarov na Gorenjskem nizka, je trenutno nizka tudi pripravljenost upravljavcev gozdov in intervencijskih služb na gozdne požare temu primerna.</p>	<p>Tveganje gozdnih požarov se bo lahko bistveno povečalo v letih s hudo poletno sušo in vročinskimi valovi. Zaradi tega po treba tudi ustrezno prilagoditi ocene požarne ogroženosti in usposobiti intervencijske službe.</p>
Izredni padavinski dogodki – obilna deževja in hudourniške poplave	<p>Verjetnost pojava vse bolj obilnih deževij in z njimi povezanih poplav (primer Železniki 2010) se bo povečala povsod na Gorenjskem.</p>	<p>Na obilne padavine so najbolj občutljivi gozdovi na strmih pobočjih z neprepustnimi kamninami in v poplavnih območjih ob rekah. Bolj ranljivi bodo tudi gozdovi, ki bodo že prizadeti zaradi suše in drugih vplivov.</p>	<p>V primeru obilnih deževij lahko lokalno pride do zemeljskih plazov in rečne erozije gozdov, še posebej če bo njihova varovalna funkcija že oslABLJENA. Kolaps gozda lahko bistveno poslabša dolvodne posledice poplav, če pride do ustvarjanja pregrad na vodotokih in transporta drevja z vodo.</p>
Izredni padavinski dogodki – sneg	<p>Zaradi predvidenega povečanja zimskih padavin ob hkratnem dvigu zimskih temperatur se bo povečala verjetnost pojava in intenzivnost mokrega snega in žleda.</p>	<p>Na sneg in žled so najbolj ranljivi mladi gozdovi in gozdovi, v katerih ni bilo pravočasno izvedeno redčenje. Na področju gozdarstva so predvsem ranljivi mali lastniki gozdov, ki ne morejo tehnično in ekonomsko odgovoriti na večje motnje v njihovih gozdovih.</p>	<p>Moker sneg in žled bosta predstavljala vse bolj pomembno tveganje. To tveganje bo še posebej visoko v gozdovih, kjer ne bodo izvedeni gozdnogojitveni ukrepi za povečanje stabilnosti dreves (zgodnja redčenja).</p>
Močnejša neurja – vetrolomi	<p>Povečanje dogodkov močnega vetra na Gorenjskem bo sicer manjše kot v drugih delih Slovenije, a verjetnost vetrolomov se bo povečala.</p>	<p>Najbolj izpostavljeni so gozdovi na grebenih in na pobočjih, kjer se pojavlja močan veter (npr. karavanški fen). Na področju gozdarstva so predvsem ranljivi mali lastniki gozdov, ki ne morejo tehnično in ekonomsko odgovoriti</p>	<p>Tveganje vetrolomov se bo povečalo. To tveganje bo še posebej visoko v gozdovih, kjer ne bodo izvedeni gozdnogojitveni ukrepi za povečanje stabilnosti dreves (zgodnja redčenja).</p>

VPLIV PODNEBNIH SPREMENB	IZPOSTAVLJENOST	RANLJIVOST	OCENE TVEGANJA
		na večje motnje v njihovih gozdovih.	
Močnejša neurja – toča	Verjetnost in intenzivnost neurij s točo se bo zmerno povečala.	Toča lahko prizadene katerega koli gozd s tem, da poškoduje listje in veje. Bolj ranljivi so listavci. Zaradi učinka toče se lahko zmanjša proizvodnja drevja v tekočem letu.	Toča ne predstavlja bistveno povečanega tveganja za gozdove na Gorenjskem razen v primeru sinergijskih učinkov z drugimi vplivi.
Toplejše zime	Zime bodo vse toplejše, mrzla obdobja pa vse krajša. Toplejše zime bodo omogočale preživetje večjemu številu škodljivcev (podlubniki) in bolezni. Razmočena oziroma nezmrznjena tla pozimi pa lahko okrepijo negativen učinek vetra, žleda in snega, saj zmanjšajo stabilnost drevja. Topla, suha zima pa bistveno poveča nevarnost gozdnih požarov.	Najbolj ranljivi so gozdovi v nižjih legah, kjer bo vse več zim brez zmrzali ali z zelo kratkimi mrzlimi obdobji. V teh gozdovih bo prišlo do širjenja invazivnih vrst, povečanja napadov škodljivcev in hitrejšega širjenja bolezni. Najbolj bo prizadeta smreka in drugi iglavci. Ranljivost na toplejše zime bo večja v gozdovih, ki jih bodo že prizadeli drugi dejavniki.	Toplejše zime predstavljajo tveganje, ki predvsem okrepi negativne vplive drugih tveganj.
Sinergijski učinki vplivov	Zgoraj naštetih vplivov podnebnih sprememb se bodo pojavljali v različnih težko predvidljivih kombinacijah, vsekakor pa vse pogosteje in z večjo intenziteto.	Gozdovi so bolj ranljivi na skupne učinke več vplivov kot na učinke posameznega vpliva. Pri tem imajo pomembnejši učinek vplivi, ki prizadenejo proizvodno sposobnost rastlin (suša, vročinski valovi) in s tem zmanjšajo njihovo odpornost. Bolj ranljivi bodo tudi gozdovi, v katerih ne bodo pravočasno izvedeni gojitveni ukrepi za stabilnost in sanacijski ukrepi po posameznih motnjah.	V primeru, da ne bodo izvedeni ustrezni ukrepi prilagajanja in odziva na posamezne učinke, obstaja tveganje sinergijskih učinkov različnih motenj večjega obsega, podobno kot v primeru posledic žledu 2014 in suš v naslednjih letih. To bi v najslabšem primeru lahko privedlo do veliko površinskega kolapsa gozdov na Gorenjskem.

## 9. VIRI IN LITERATURA

1. Adaption Community: Vulnerability / Risk Assessment. URL: <https://www.adaptationcommunity.net/vulnerability-assessment/> (20.12.2018).
2. ARSO, arhiv podatkov, 2018. URL: <http://meteo.arso.gov.si> (Citirano 14. 11. 2018).
3. ARSO, Podnebje, 2019. URL: <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/> (Citirano 8. 3. 2019).
4. Bakhtiari, B., Bakhtiari, A., 2013. Determination of tourism climate index in Kerman province. DESERT, 18, 2, str. 113-126.
5. Bergant, K., Kajfež-Bogataj, L., Sušnik, A., Cegnar, T., Črepinšek, Z., Kurnik, B., Dolinar, M., Gregorič, G., Rogelj, D., Žust, A., Matajč, I., Zupančič, B., Pečenko, A., 2004. Spremembe podnebja in kmetijstvo v Sloveniji. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje. URL: [http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/publikacije/Spremembe\\_podnebja.pdf](http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/publikacije/Spremembe_podnebja.pdf) (Citirano 17. 3. 2019).
6. Bertalanič, R., Dolinar, M., Draksler, A., Honzak, L., Kobold, M., Kozjek, K., Lokošek, N., Medved, A., Vertačnik, G., Vlahovič, Ž., Žust, A., 2018. Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. Sintezno poročilo - prvi del. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje, 156 str. URL: [http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21\\_Porocilo.pdf](http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21_Porocilo.pdf) (Citirano 17. 3. 2019).
7. Digitalni model višin (DMV) 5m x 5m (podatkovni sloj). 2014. Ljubljana, GURS.
8. Direkcija RS za infrastrukturo, delovna področja in podatki, 2019. URL: [http://www.di.gov.si/si/delovna\\_podrocja\\_in\\_podatki/](http://www.di.gov.si/si/delovna_podrocja_in_podatki/) (Citirano 26. 3. 2019).
9. E-Geodetski podatki, GURS, 2019. URL: <http://egp.gu.gov.si/egp/> (Citirano 26. 3. 2019).
10. Evidenca državne meje (podatkovni sloj). 2014. Ljubljana, GURS.
11. Fick, S. E., R. J. Hijmans, 2017. Worldclim 2: New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology. URL: <http://worldclim.org/version2> (Citirano 20. 12. 2018).
12. Kajfež-Bogataj, L., 2019\*. Vplivi podnebnih sprememb na vodne vire in vodooskrbo v Sloveniji. Univerza v Ljubljani in IPCC Ženeva. URL: [http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/svo/2seja\\_Kajfez\\_Bogataj.pdf](http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/svo/2seja_Kajfez_Bogataj.pdf) (Citirano 17. 3. 2019).
13. Mieczkowski, Z., 1985. The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. Canadian Geographer / Le Géographe canadien, 29, str. 220-233.
14. Ogrin, D., Vysoudil M., Ogrin, M., 2013. Splošne podnebne razmere Gorenjske in lokalno podnebje Kamniške Bistrice. V: Gorenjska v obdobju globalizacije. Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete, str. 9-30.
15. OSM, 2018. URL: <http://ows.terrestris.de/osm-gray/service> (Citirano 14. 11. 2018).
16. Podatki o gozdovih. Zavod za Gozdove Slovenije, 2016.
17. Povprečna letna temperatura zraka 1971–2000 (podatkovni sloj). 2010. Ljubljana, ARSO.
18. Register prostorskih enot (podatkovni sloj). 2014. Ljubljana, GURS.
19. SURS, SI-STAT podatkovni portal, 2019. URL: <https://pxweb.stat.si/pxweb/dialog/statfile2.asp> (Citirano 26. 3. 2019).
20. Trabucco, A., and Zomer, R.J., 2018. Global Aridity Index and Potential Evapo-Transpiration (ET0) Climate Database v2. CGIAR Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI). URL: <https://cgiarcsi.community> (Citirano 20. 12. 2018).



21. Vertačnik, G., Bertalanič, R., 2017. Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961–2011. Značilnosti podnebja v Sloveniji. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje, 197 str. URL: <http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/Znacilnosti%20podnebja%20splet.pdf> (Citirano 17. 3. 2019).
22. Vrtačnik Garbas, K., 2006. Povezanost med vremenom in obiskom izbranih turističnih točk v Sloveniji. Dela, 26, str. 133-160.
23. Vrtačnik Garbas, K., 2008. Posledice klimatske spremenljivosti v središčih zimsko-športne rekreacije v Sloveniji. Doktorska disertacija. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 480 str. URL: <https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=109031&lang=slv> (Citirano 17. 3. 2019).