



Študija vplivov podnebnih sprememb na turizem: turistična destinacija KRAS in BRKINI

Avtorice:

izr. prof. dr. Maja Turnšek, UM Fakulteta za turizem

Katja Kokot, UM Fakulteta za turizem

izr. prof. dr. Tjaša Pogačar, UL Biotehniška fakulteta

Ljubljana, 22. 11. 2024

Ime dokumenta:

Študija vplivov podnebnih sprememb na turizem: turistična destinacija KRAS in BRKINI

Naročnik projekta:

Območna razvojna agencija Krasa in Brkinov d.o.o., Partizanska cesta 4, 6210 Sežana
Kontaktna oseba: ga. Katja Kralj (katja@visitkras.info)

Izvajalec projekta:

Fakulteta za turizem Univerze v Mariboru, Cesta prvih borcev 36, 8250 Brežice
Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Jamnikarjeva ulica 101, 1000 Ljubljana

Vodja projekta na strani izvajalca:

dr. Maja Turnšek

Sodelujoči na strani izvajalca:

Katja Kokot, dr. Tjaša Pogačar

Čas trajanja projekta:

Oktober in november 2024

Licenca:

Besedilo © Turnšek, Kokot in Pogačar 2024

To delo je objavljeno pod licenco Creative Commons Priznanje avtorstva 4.0 Mednarodna

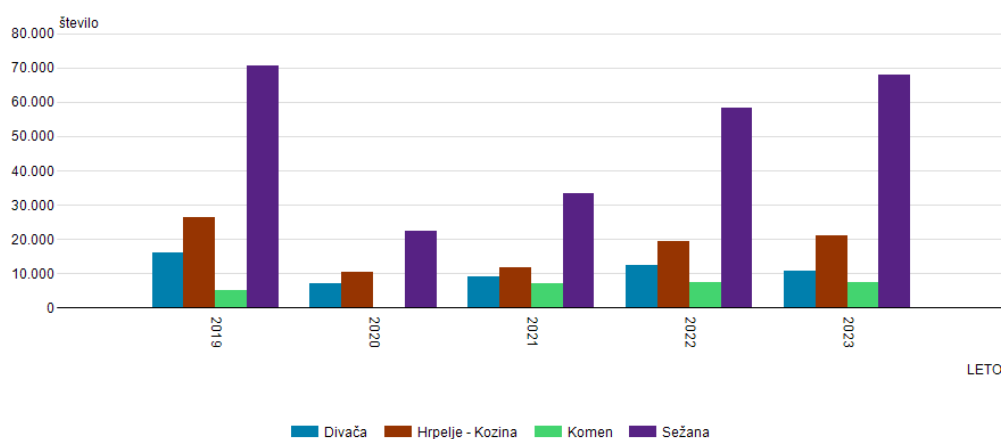
Kazalo

1. Osnovni oris turistične ponudbe in razvoja turizma v turistični destinaciji Kras in Brkini	4
2. Identifikacija vplivov podnebnih sprememb na turistični sektor.....	5
a. Podnebne značilnosti in trendi (meteorološka postaja Godnje).....	6
b. Projekcije podnebnih sprememb za JZ Slovenijo	8
c. Podnebni kazalniki za turizem	10
3. Identifikacija tveganj in priložnosti, ki jih turističnemu sektorju na destinaciji Kras in Brkini prinašajo podnebne spremembe.....	13
3.1 Zdravstvena tveganja zaradi višjih temperatur in vročinskih ekstremov	14
a. Vročina	14
b. Insekti	15
c. Alergije in bolezni	16
d. Predlagani ukrepi prilagajanja na vročino	16
3.2 Tveganja zaradi suše	17
a. Tveganja požarne ogroženosti naravnih okolij.....	18
b. Tveganja geoturizmu kraških pojavov.....	21
c. Tveganja vinskemu turizmu in lokalni pridelavi.....	22
d. Predlagani ukrepi prilagajanja na sušo	23
3.3 Tveganja ekstremnih padavinskih dogodkov in ekstremnega vetra	24
d. Priporočeni ukrepi prilagajanja na ekstremne padavinske dogodke in veter	25
3.4 Priložnosti in tveganja ob podaljševanju poletne sezone	26
a. Osrednji priporočeni ukrepi prilaganja na podaljševanje poletne sezone so:	27
4. Prioritetni seznam predlaganih ukrepov za prilagajanje turističnega sektorja posledicam podnebnih sprememb - odzivi udeležencev delavnice	28
4.1 Dvig temperature: prilagajanje na podaljševanje poletne sezone.....	28
4.2 Vročina: tehnični in infrastrukturni ukrepi.....	29
4.3 Vročina: organizacijski in komunikacijski ukrepi	29
4.4 Suša: varčevanje z vodo	30
4.5 Suša: požarna ogroženost	31
4.6 Suša: prilagajanje vinskega turizma in lokalne pridelave v sodelovanju s turizmom.....	31
4.7 Ekstremni padavinski dogodki in veter	32
5 Sklep.....	33
6 Viri in literatura	34

1. Osnovni oris turistične ponudbe in razvoja turizma v turistični destinaciji Kras in Brkini

Dokument je pripravljen za območje štirih občin: Hrpelje – Kozina, Komen, Divača in Sežana. Med njimi ima največ turističnih prihodov in prenočitev občina Sežana (Slika 1 in Slika 2). Nedavno so se štiri občine dogovorile za skupni nastop na turističnem trgu in sodelovanje pri destinacijskem menedžmentu, ki ga od leta 2020 vodi Območna razvojna agencija Krasa in Brkinov d.o.o. (v nadaljevanju ORA). Na splošno se število turistov na destinaciji vsako leto povečuje (ORA Krasa in Brkinov, 2022 in Sliki 1 in 2).

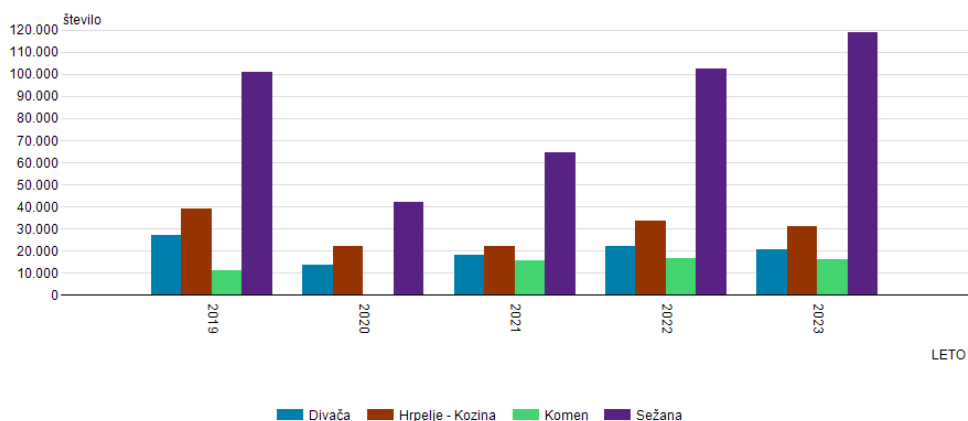
Prihodi in prenočitve turistov po: OBČINE , LETO: 0 Država - SKUPAJ, Prihodi turistov.



Vir: Statistični urad Republike Slovenije

Slika 1: Prihodi turistov za štiri občine destinacije Kras in Brkini. Vir podatkov: SURS (2024a).

Prihodi in prenočitve turistov po: OBČINE , LETO: 0 Država - SKUPAJ, Prenocitve turistov.



Vir: Statistični urad Republike Slovenije

Slika 2: Prenocitve turistov za štiri občine destinacije Kras in Brkini. Vir podatkov: SURS (2024a).

Destinacija je vključena v zeleno shemo slovenskega turizma in ima zlati znak. Povprečna doba bivanja je v letu 2020 znašala 2 dneva. (ORA Krasa in Brkinov, 2022). Vendar pa je, sodeč po podatkih SURS, in po poročanju Katje Kralj (delavnica 18. 11. 2024) v letu 2023 število prenočitev pomembneje zrastle kot število prihodov, kar je treba izpostaviti kot rezultat pri vprašanju blaženja podnebnih sprememb

(s podaljševanjem dobe bivanja namesto več krajših potovanj gradimo na izogibanju ogljičnega odtisa prevoza, ki ga predstavlja več potovanj).

Turistična dejavnost je močno odvisna od poletnih mesecev (v letu 2020 je bilo v poletnih mesecih ustvarjeno 70,5 % prihodov in 73,7 % prenočitev). V letu 2020 je delež tujih turistov znašal 52,3%. V letu 2019 je destinacija Kras in Brkini razpolagala z 2.303 ležišči, ki so predstavljala o 7,2 % kapacitet v obmorskih občinah (ORA Krasa in Brkinov, 2022).

Destinacija ima pomembno prednost v prijetnem submediteranskem podnebnju, ki omogoča prostočasne aktivnosti na prostem v vseh letnih časih, pestrost rastlinskih in živalskih vrst ter gojenje različnih vrst sadja, poljščin in vrtnin ter vinske trte v destinaciji predstavlja večino turistične ponudbe. Pomemben del turistične ponudbe predstavlja gojenje različnih vrst sadja, poljščin in vrtnin ter vinske trte. Strategija kot osrednje produktne prednosti izpostavlja prepoznavnost jamskega sveta krasa in kraške pokrajine (Škocjanske jame kot svetovna atrakcija), številnih parkov in biotske raznovrstnosti, Kobilarne Lipica, gastronomije, in obrti (ORA Krasa in Brkinov, 2022).

2. Identifikacija vplivov podnebnih sprememb na turistični sektor

Podatki za študijo so bili pridobljeni na Agenciji RS za okolje. Besedilo je delno povzeto po CRP projektu V4-2381, ki še poteka. Za območje Kras in Brkini je reprezentativna meteorološka postaja Godnje (45,75°N, 13,84°E, 320 m). Uporabljeni so meteorološki letni časi, ki pomenijo po 3 mesece: zima (december, januar, februar), pomlad (marec, april, maj), poletje (junij, julij, avgust), jesen (september, oktober, november). Vroč dan je določen z najvišjo temperaturo zraka ≥ 30 °C, topel dan z najvišjo temperaturo zraka ≥ 25 °C, noč je tropska, ko v njej temperatura ne pade pod 20 °C. Hladen dan ima najnižjo dnevno temperaturo zraka pod 0 °C, mrzel ima najnižjo dnevno temperaturo ≤ -10 °C, leden pa najvišjo dnevno temperaturo zraka pod 0 °C.

Vplivi podnebnih sprememb na turizem se v strokovni literaturi opisujejo tudi s pomočjo uporabe podnebnih kazalnikov, ki so prilagojeni specifičnim vremenskim zahtevam za izvajanje določenega tipa turizma. Za Slovenijo smo uporabili kazalnika turističnega udobja CIT (angl. Climate index for tourism; De Freitas s sod., 2008), ki je namenjen določanju primernih razmer za turizem pri različnih aktivnostih na prostem, in HCI (angl. Holiday Climate Index; Tang, 2013), ki je namenjen določanju primernih razmer za urbani turizem. Podrobno razlago, kako iz osnovnih meteoroloških spremenljivk (temperatura zraka in vlažnost, oblačnost, padavine, veter) določimo oba kazalnika, najdete v Turnšek s sod. (v tisku).

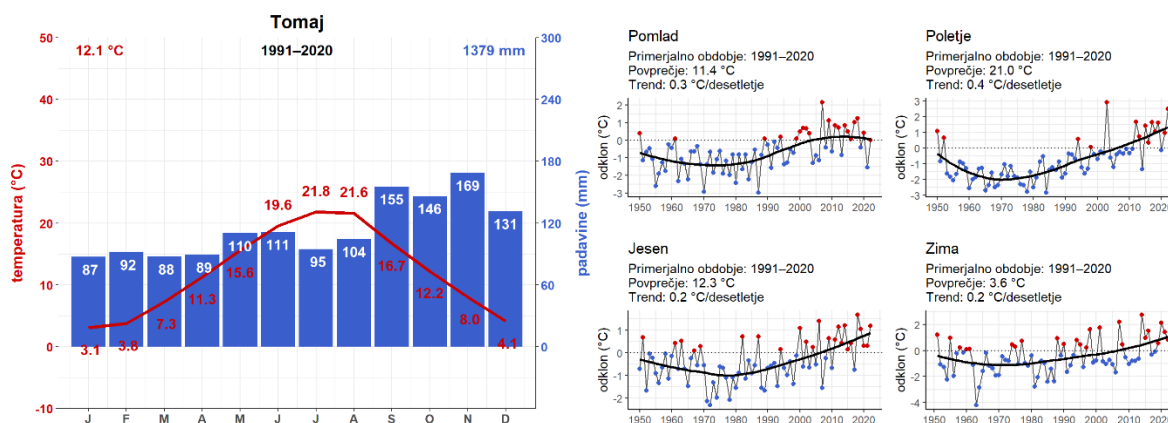
Zaradi številnih negotovosti in predpostavk, ki jih upoštevajo simulacije, prihodnjega podnebja ne moremo napovedovati, pač pa uporabimo podnebne projekcije. Le-te podajajo razpon pričakovanih sprememb določene podnebne spremenljivke, zanesljivost te spremembe, hkrati pa informacijo o uporabljenih predpostavkah ter scenarijih prihodnjih družbenih sprememb. Projekcije podnebnih sprememb za prihodnost so pripravljene po treh scenarijih z oznakami RCP (angl. representative concentration pathway), ki temeljijo na pričakovanih emisijah toplogrednih plinov glede na bodoče družbene spremembe. Številka v oznaki scenarija pomeni spremembo neto sevalne bilance Zemlje ob koncu stoletja (od 2,6 do 8,5 W/m²). Pri večjih vrednostih pričakujemo večje spremembe v podnebnem sistemu, zato je najbolj optimističen scenarij RCP2.6, sledi srednji scenarij RCP4.5 in pesimistični

scenarij RCP8.5. Projekcije so pripravljene z več podnebnimi modeli, zato rezultate prikazujemo kot mediano modelskih rezultatov in razpon okoli nje. Uporabili smo projekcije, pripravljene na ARSO, razen pri kazalnikih CIT: 3S in HCI, kjer smo uporabili bazo Copernicus (CDS, 2022). Zaradi relativno majhnega geografskega območja, ki ima v Sloveniji značilnosti omiljenega sredozemskega podnebja, je veliko projekcij za celotno območje enotnih. Kadar uporabimo projekcije za celotno območje, smo preverili, da ni lokalnih razlik, v nasprotnem primeru razlike izpostavimo. Referenčno obdobje za izračunane projekcije podnebnih sprememb je v tem poročilu 30-letno obdobje 1981–2010.

a. Podnebne značilnosti in trendi (meteorološka postaja Godnje)

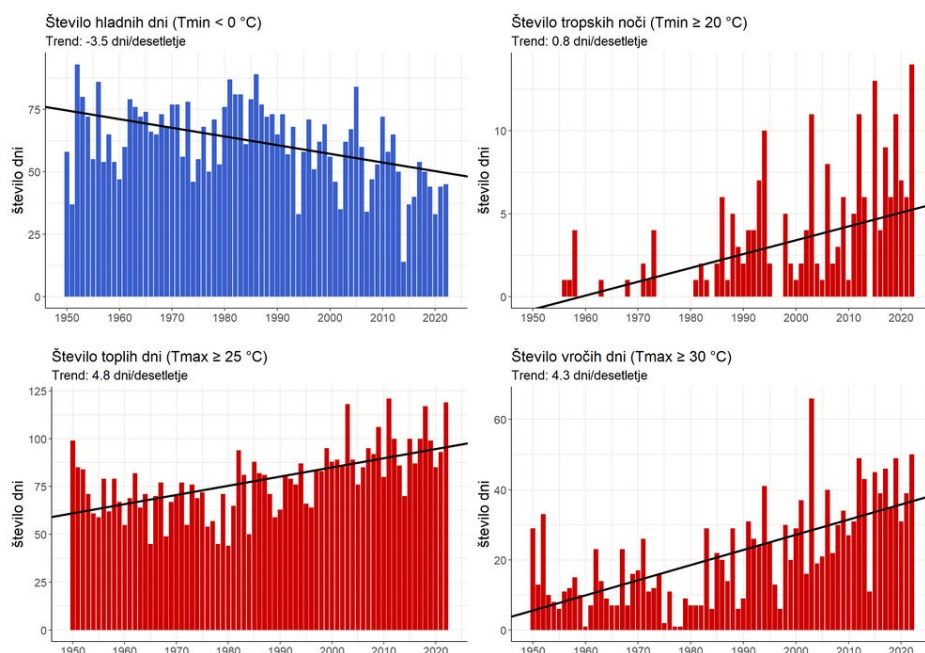
Območje turistične destinacije Kras in Brkini se uvršča v omiljeno sredozemsko podnebje, ki ima značilen vpliv morja. V primerjavi z ostalimi slovenskimi regijami so temperature zraka tukaj vse leto višje. Glavne značilnosti omiljenega sredozemskega podnebja so veliko sončnega obsevanja, mile in vlažne zime ter vroča poletja. Količina padavin je manjša, najmanj padavin je pozimi in poleti. Snežne odeje večinoma ne beležimo.

Meteorološka postaja Godnje beleži nižjo povprečno letno temperaturo zraka kot večina ostalih meteoroloških postaj v omiljenem sredozemskem podnebnju, letno povprečje za obdobje 1991–2020 znaša 12,1 °C (Slika 3). Povprečne sezonske temperature zraka znašajo za pomlad 11,4 °C, poletje 21,0 °C, jesen 12,2 °C in za zimo 3,6 °C. Opažamo pozitiven trend letne temperature zraka, ki znaša 0,3 °C/desetletje. Temperature naraščajo v vseh letnih časih, najbolj poleti (0,4 °C/desetletje), najmanj jeseni in pozimi (0,2 °C/desetletje). Temperatura spomladi narašča z enakim trendom kot letna povprečna temperatura. Povprečna dnevna najnižja temperatura je v primerjalnem obdobju 1991–2020 znašala 7,8 °C; absolutno najnižja pa je bila izmerjena v februarju, in sicer -13,8 °C. Povprečna najvišja temperatura je bila 17,9 °C; absolutno najvišja izmerjena pa je bila v avgustu, in sicer 38,6 °C.



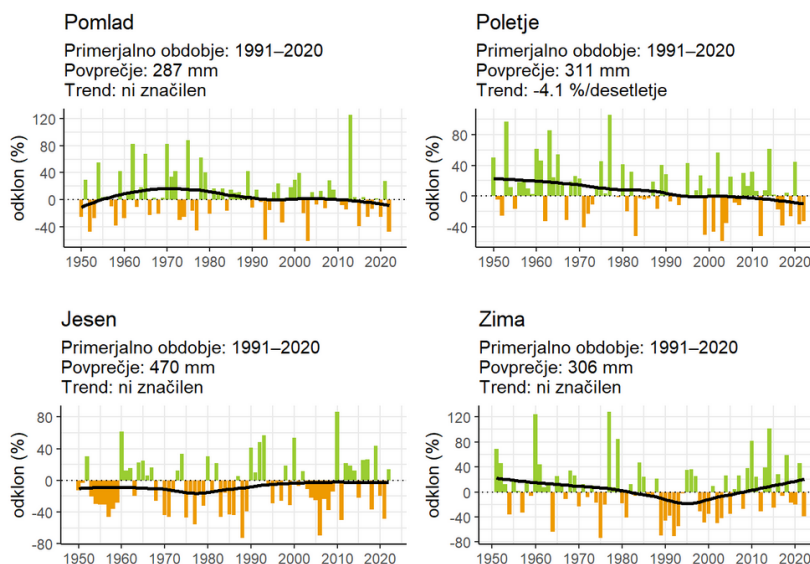
Slika 3: Levo: podnebni diagram s prikazom mesečnih povprečnih temperatur zraka in višine padavin za obdobje 1991–2020. Desno: odklon povprečne temperature zraka po letnih časih v obdobju 1950–2022 glede na primerjalno obdobje 1991–2020. Pozitivni odkloni so označeni z rdečo, negativni pa z modro barvo, črna krivulja označuje glajeno povprečje (ARSO, 2024a)

Na postaji Godnje sta povprečno 2 ledena dneva letno, mrzlih dni ni, hladnih dni pa je v povprečju 53 (za primerjavo: v Portorožu jih je 40 in v Kopru samo 10). Trend števila hladnih dni je negativen, znaša -3,5 dni/desetletje (Slika 4). Toplih dni je v povprečju 89 letno, vročih pa 31, pojavljajo se tudi tropske noči, in sicer v povprečju 5 na leto. Prav pri tropskih nočeh je zelo velika razlika s Kopro, kjer jih je kar 45 letno. Trend števila tropskih noči ter toplih in vročih dni je statistično značilno pozitiven, najizrazitejši za število toplih dni (4,8 dni/desetletje).



Slika 4: Časovni potek temperaturnih kazalnikov za obdobje 1950–2022, prikazano je število dni in z odebeljeno črto statistično značilen linearni trend pri $p < 0,05$ (ARSO, 2024a)

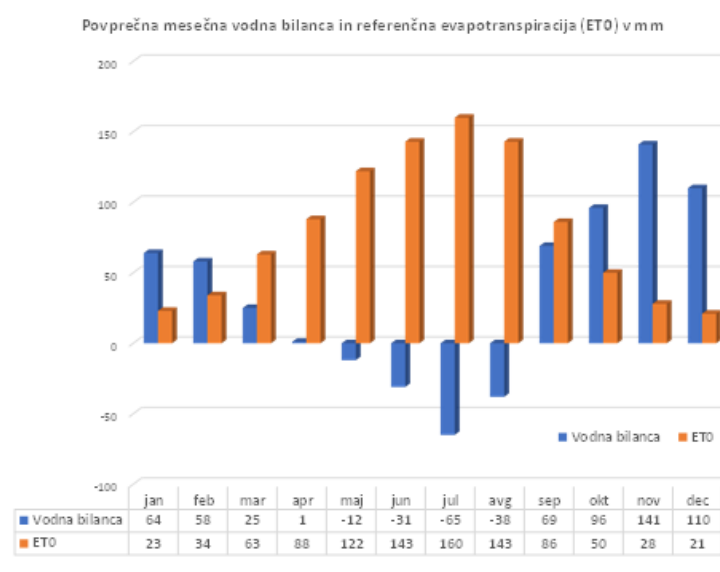
Na postaji Godnje je dolgoletna povprečna količina padavin 1379 mm, značilen je izrazit jesenski padavinski višek, najmanj padavin je spomladi (Slika 5). Padavin je okoli 40 % več kot na Obali. Negativen trend povprečne količine padavin je značilen le za poletne mesece, v obdobju 1950–2022 znaša $-4,1$ %/desetletje. Za isto obdobje ostali padavinski kazalniki (število dni brez padavin, število padavinskih dni nad določenim pragom) ne kažejo statistično značilnega trenda. V povprečju je dni z vsaj 1 mm padavin 103 in z vsaj 10 mm padavin 45.



Slika 5: Odklon vsote padavin po letnih časih v obdobju 1950–2022 glede na primerjalno obdobje 1991–2020. Pozitivni odkloni so označeni z zeleno, negativni pa z oranžno barvo, črna krivulja označuje glajeno povprečje (ARSO, 2024a)

Povprečna letna referenčna evapotranspiracija (prehajanje vode v obliki vodne pare z zemeljske površine in skozi listne reže rastlin v ozračje) za obdobje 1991–2020 je 961 mm, najvišje vrednosti doseže v juliju, 160 mm (Slika 6). Povprečna letna vodna bilanca (razlika med količino padavin in referenčno evapotranspiracijo za izbrano obdobje) je pozitivna in znaša 418 mm, torej je količina izhlapele vode manjša od količine padavin. Negativne vrednosti vodne bilance so na postaji Godnje od

vkjučno maja do vključno avgusta, torej 4 mesece letno, z največjim primanjkljajem julija, ko znaša 65 mm.

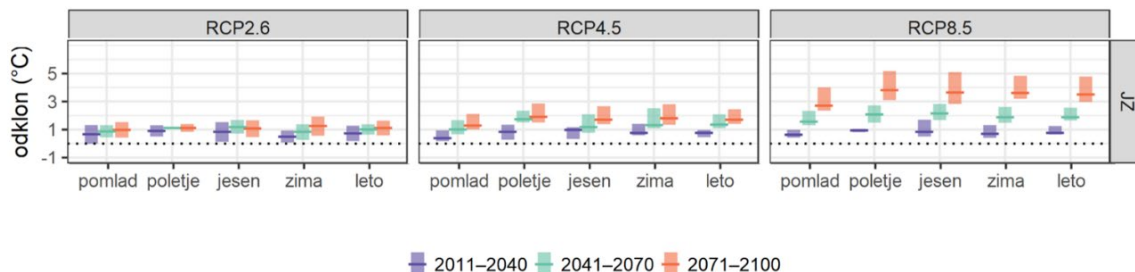


Slika 6: Povprečna mesečna vodna bilanca in referenčna evapotranspiracija za postajo Godnje za obdobje 1991–2020 (vir podatkov: ARSO, 2024b)

Letno trajanje sončnega obsevanja v obdobju 1981–2010 znaša v povprečju 2251 ur, največje vrednosti so julija, ko sta v povprečju 302 uri sončnega obsevanja, najmanjše pa decembra, ko sonce sije v povprečju 101 uro. Podatki o hitrosti vetra ter gostoti moči vetra so za Godnje dostopni za krajše obdobje (2017–2023). Povprečna letna hitrost vetra za to obdobje znaša 2,2 m/s, gostota moči vetra pa 14,4 W/m². Največje hitrosti doseže veter marca, povprečna hitrost je 2,7 m/s. Od junija do decembra so hitrosti vetra manjše in zelo konstantne, 2,1 do 2,2 m/s. Gostota moči vetra je največja v marcu in februarju, nekaj nad 20 W/m².

b. Projekcije podnebnih sprememb za JZ Slovenijo

Projekcije povzemamo po publikaciji Bertalanič in sod. (2018a), uporabljeni so podatki iz Atlasa podnebnih sprememb (ARSO, 2024c). V primeru scenarija RCP4.5 (srednji scenarij) kažejo modeli za JZ Slovenijo 0,8 °C (0,5–1 °C) višjo povprečno letno temperaturo v obdobju 2011–2040 in 1,4 °C (1,1–2,2 °C) višjo v obdobju 2041–2070 glede na 1981–2010. V primeru pesimističnega scenarija RCP8.5 je dvig temperature še višji, v drugem obdobju za 1,9 °C (1,6–2,6 °C). V obeh primerih projekcije kažejo, da se bo najbolj segrelo pozimi, poleti in tudi jeseni, nekoliko manj pa spomladi (Slika 7).



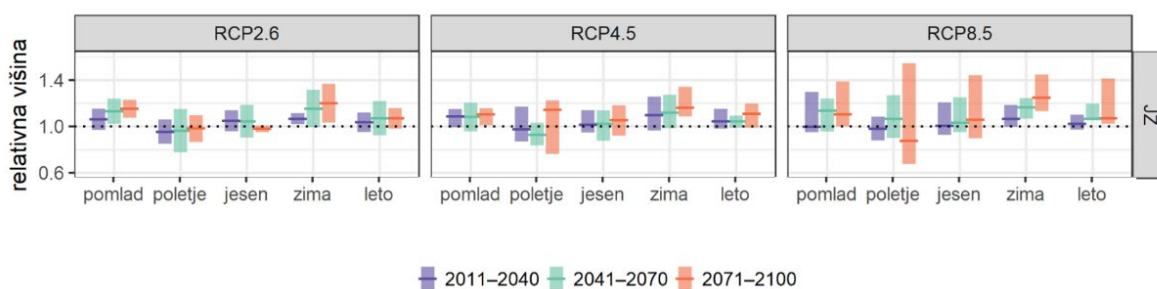
Slika 7: Povprečni razponi (minimalni, srednji, maksimalni) sprememb povprečne temperature zraka za JZ Slovenijo po meteoroloških letnih časih in letno za različne podnebne scenarije (ARSO, 2024c)

Projekcije kažejo podobno velik dvig najvišje in najnižje dnevne temperature kot pri povprečni temperaturi, in sicer v obdobju 2011–2040 za 0,8 °C (mediana) po obeh scenarijih, ter v obdobju 2041–2070 za 1,4 °C po RCP4.5 in 1,9 °C po RCP8.5. Dvig temperature močno poveča toplotno obremenitev,

močno se poveča pogostost števila vročih in toplih dni ter tropskih noči. Glede na referenčno obdobje 1981–2010 pričakujemo po RCP4.5 do konca stoletja med 10 in 30 več vročih dni letno, po RCP8.5 pa je pričakovano povečanje do konca stoletja še veliko bolj izrazito - pričakujemo lahko tudi do 60 dodatnih vročih dni na leto, zanesljivost napovedi je visoka. Tudi pri projekcijah tropskih noči lahko z visoko zanesljivostjo pričakujemo povečanje števila tropskih noči na letni skali, spremembe so bolj izrazite po scenariju RCP8.5. Spremenjeno toplotno obremenitev prikazujemo tudi s spremembami značilnosti vročinskih valov. Modeli z visoko zanesljivostjo kažejo, da se bo najvišja magnituda vročinskih valov izrazito povečala. Prav tako se bo število vročinskih valov v letu po vseh scenarijih povečalo za vsaj tri vročinske valove letno v obdobju od maja do septembra, po RCP8.5 pa z visoko zanesljivostjo pričakujemo tudi do sedem vročinskih valov letno več. Tudi o povečanju povprečne dolžine vročinskega vala govorimo z visoko zanesljivostjo, do leta 2070 se bodo v povprečju podaljšali za 1 do 3 dni (po RCP4.5 in RCP8.5), do konca stoletja pa po RCP8.5 pričakujemo med 3 in 5 dni daljše vročinske valove.

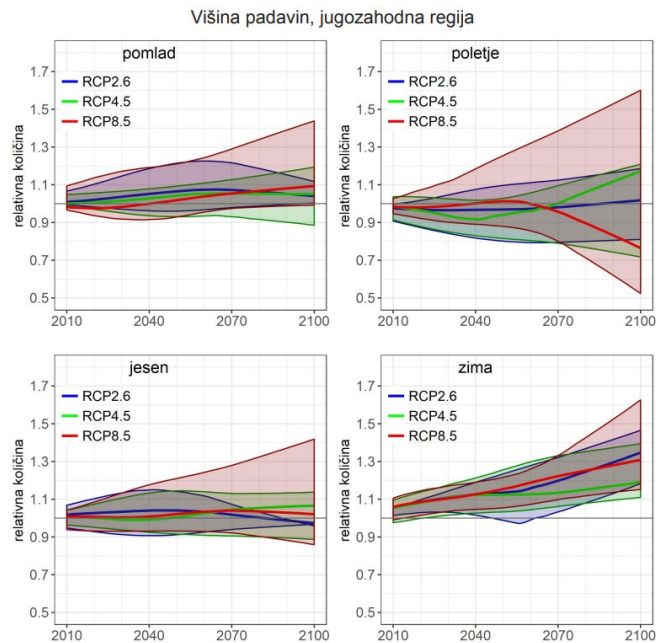
Za število hladnih in ledenih dni modeli kažejo zmanjšanje njihove pogostosti. V primerjavi z obdobjem 1981–2010 bo število hladnih dni do leta 2040 v JZ regiji od 1 do 5 dni manjše, do konca stoletja pa lahko tudi več kot 20 dni manjše. Najmanjše spremembe glede števila ledenih dni so pričakovano ravno v tej regiji, saj tu že v sedanjih razmerah redko zaznamo kak leden dan, zanesljivost projekcij pa je tudi tukaj visoka.

Za padavine podnebni modeli med seboj niso tako enotni kot za temperaturo (Slika 8), kar pomeni veliko negotovost projekcij.



Slika 8: Povprečni razponi (minimalni, srednji, maksimalni) sprememb za povprečne padavine za JZ Slovenijo po meteoroloških letnih časih in letno za različne podnebne scenarije (ARSO, 2024c)

Signal za poletje in jesen je preveč nejasen, da bi lahko rekli, v katero smer bo šla sprememba, saj nekateri modeli kažejo znižanje višine padavin na tem območju in drugi zvišanje. Višina padavin na letni ravni se bo po obeh scenarijih v drugi polovici 21. stoletja povečala, do konca stoletja za okoli 10 %. Večje spremembe kažejo modeli za zimo (Slika 9), višina padavin pozimi se bo po obeh scenarijih povečala, po RCP4.5 za približno 18 % (10–37 %) in po RCP8.5 za 27 % (15–47 %). Povečanje relativne višine padavin se kaže tudi v spomladanskem času, po RCP4.5 za 11 % (1–16 %), po RCP8.5 pa ravno tako za 11%, a z večjim razponom (0–39 %).



Slika 9: Časovni potek spremembe višine padavin po meteoroloških letnih časih do konca 21. stoletja v JZ Sloveniji za tri scenarije. Prikazana je relativna vrednost glede na povprečje obdobja 1981–2010. Črte prikazujejo glajeno mediano modelskih projekcij, zgornji in spodnji rob ovojnic največjo in najmanjšo vrednost modelskih projekcij (Bertalanč in sod., 2018b)

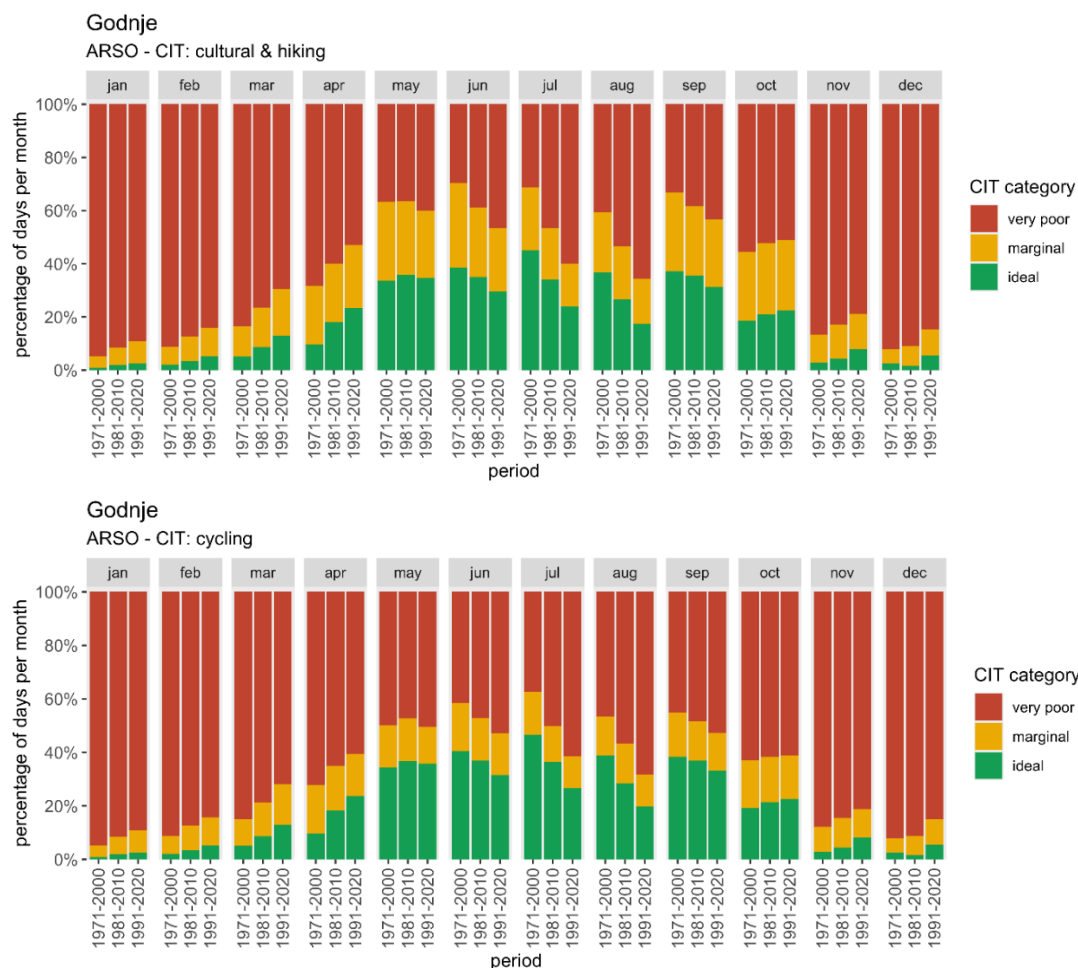
Po RCP4.5 lahko za obdobje 2041–2070 rečemo, da se bo število padavinskih dni nekoliko zmanjšalo poleti in nekoliko povečalo pozimi. Na letni skali so projekcije enotne glede zmanjšanja števila padavinskih dni, lahko pa pričakujemo, da se bo povečala intenzivnost padavin, saj se kaže povečanje števila dni z vsaj 10 mm padavin. Med padavinske kazalnike spadata tudi dolžina najdaljšega suhega in dolžina najdaljšega mokrega obdobja, definirani kot najdaljše število zaporednih dni v letu, ko je bila dnevna višina padavin manjša (suho obdobje) oziroma večja ali enaka 1 mm (mokro obdobje). Napovedi glede dolžine najdaljšega suhega in mokrega obdobja v letu so si po vseh treh scenarijih, (RCP2.6, RCP4.5 in RCP8.5) precej enotne (kljub temu, da zanesljivost ni visoka), najdaljše suho obdobje bo do konca stoletja daljše za 1 do 3 dni, najdaljše mokro obdobje pa daljše za 0,5 do 2 dni.

Letno število dni vodnega primanjkljaja se bo na postaji Godnje po scenariju RCP4.5 v obdobju 2041–2070 povečalo za 10–14 dni. Po scenariju RCP8.5 naj bi se število dni z vodnim primanjkljajem v obdobju 2011–2040 povečalo za 6–14 dni. Ostale projekcije imajo različen predznak, kar pomeni preveliko negotovost. Meteorološka postaja leži ravno na stiku območij, za katere projekcije kažejo precej različne rezultate. Zanesljivost projekcij povprečnega števila sušnih dni je nizka ali pa projekcije ne kažejo sprememb. Projekcije globalnega obseva (energija sončnega sevanja) prav tako povečini ne kažejo velikih sprememb. Pogosto so te znotraj 1 % v obe smeri (povečanja ali zmanjšanja), spremembe niso statistično značilne. Enako velja za projekcije hitrosti vetra do leta 2070. Nekoliko večje spremembe hitrosti vetra so vidne le za poletje v zadnjem obdobju 2071–2100 po scenariju RCP8.5, kažejo pa povečanje hitrosti do največ 7 %.

c. Podnebni kazalniki za turizem

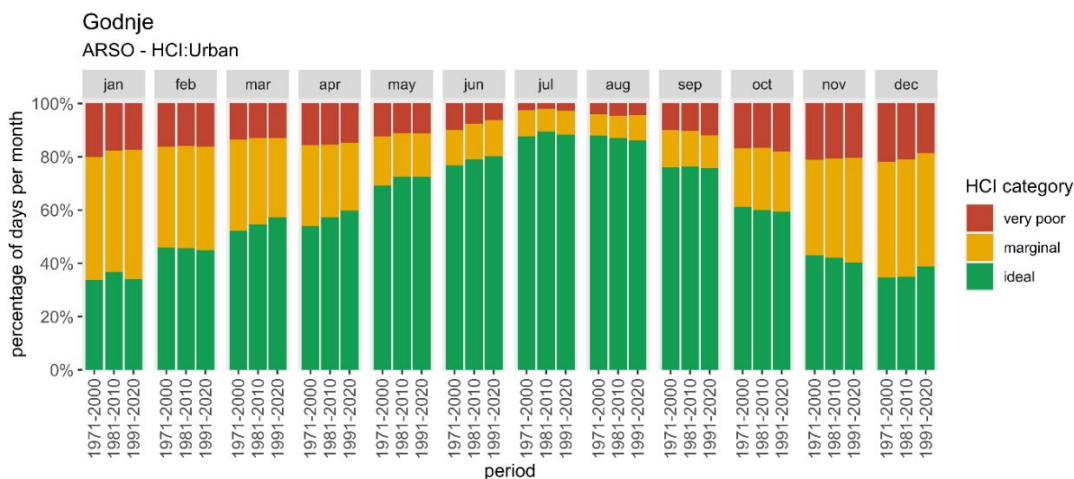
Vsi kazalniki združujejo kombinacijo več spremenljivk v različnih razmerjih (razlaga v Turnšek in sod., v tisku) in so izračunani za tri pretekla obdobja 1971–2000, 1981–2010 in 1991–2020. Kazalnika primernosti razmer za pohodništvo in kolesarjenje (enaki kot za kolesarjenje so rezultati za nogomet, golf) (Slika 10) kažeta, da se podaljšuje sezona za tovrstni turizem. Skozi obdobja se je najbolj povečalo število idealnih dni v aprilu, nekoliko tudi v marcu, oktobru, novembru ter malenkostno celo od

decembra do februarja. V juniju in septembru se je število idealnih dni rahlo zmanjšalo, v juliju in avgustu pa skoraj razpolovilo, kar je zelo pomembna informacija. Trenutno je največji delež optimalnih dni v maju in septembru.



Slika 10: Delež idealnih/sprejemljivih/nepriemernih dni za pohodniški (zgoraj) in kolesarski (spodaj) turizem v različnih preteklih obdobjih na postaji Godnje (vir podatkov: arhiv ARSO, 2024)

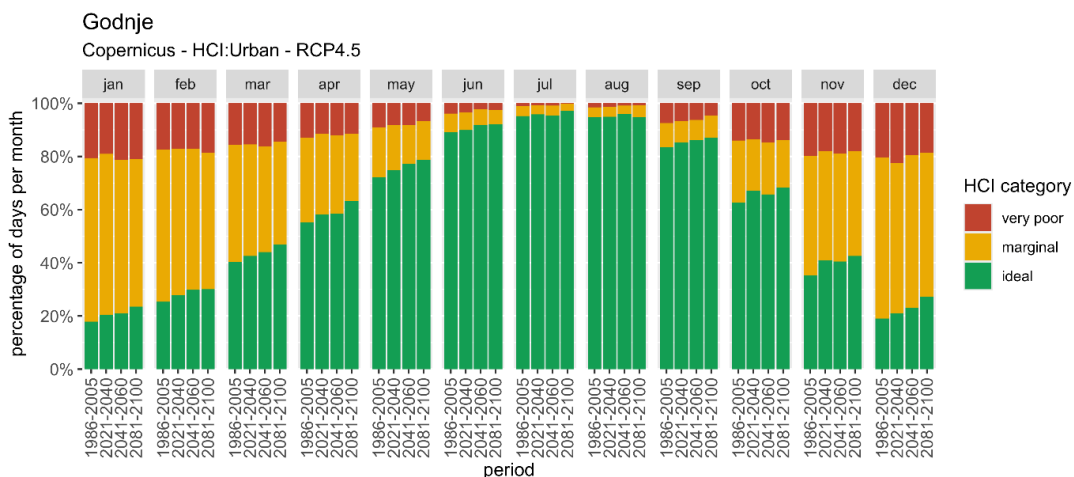
Drugi kazalnik, HCI, je namenjen opisovanju primernosti posameznih dni za urbani in kulturni turizem (Slika 11). Od maja do septembra je bil pretekli trend optimalnih dni več kot $\frac{3}{4}$ dni, avgusta v zadnjem obdobju pa kak dan manj. Odstotek optimalnih dni rahlo narašča skozi obdobja od marca do junija. Največ nepriemernih dni je od oktobra do februarja, okoli 20 %.



Slika 11: Delež idealnih/sprejemljivih/neprirodnih dni za urbani turizem (postaja Godnje) v različnih preteklih obdobjih (vir podatkov: arhiv ARSO, 2024)

Ker kazalniki primernosti razmer za turistični sektor temeljijo na več meteoroloških spremenljivkah, se moramo zavedati, da to vnaša v projekcije za prihodnost izrazito nezanesljivost. Rezultate vseeno predstavljamo, a jih moramo jemati zelo konzervativno, le kot okvir možnih sprememb. Opazujemo le odstopanja in ne absolutnih vrednosti, ker so projekcije pridobljene iz mednarodne baze Copernicus (na voljo sta CIT: 3S in HCI) in niso prilagojene na slovenske razmere (ARSO nima projekcij vseh potrebnih spremenljivk; referenčno obdobje služi za primerjavo).

Razmere za urbani turizem, ki jih kaže kazalnik HCI (Slika 12) se v referenčnem obdobju prav tako nekoliko razlikujejo od ARSO podatkov za pretekla obdobja. CDS podatki predvsem podcenjujejo število optimalnih dni od decembra do marca, precenjujejo pa od junija do septembra. Kljub temu pa lahko opazujemo relativno spremembo v prihajajočih obdobjih, ki kaže rahlo povečevanje števila optimalnih dni v vseh mesecih, še najmanj poleti, torej še dodatno širjenje sezone.



Slika 12: Projekcije deleža idealnih/sprejemljivih/neprirodnih dni za urbani turizem v Slovenski Istri po treh scenarijih za tri prihodnja obdobja glede na referenčno obdobje 1986–2005 (vir podatkov: CDS, 2024)

3. Identifikacija tveganj in priložnosti, ki jih turističnemu sektorju na destinaciji Kras in Brkini prinašajo podnebne spremembe

Prepoznane vplive podnebnih sprememb za destinacijo Kras in Brkini lahko razvrstimo v štiri področja:

1. Zdravstvena tveganja zaradi višjih temperatur in vročinskih ekstremov:

- zdravstvena tveganja in zmanjšanje udobja zaradi povečanja toplotnih obremenitev v času vročinskih valov;
- povečanje zdravstvenih težav zaradi pojava novih bolezni in alergij;
- povečanje stroškov turističnih ponudnikov za hlajenje oz. zagotavljanje toplotnega ugodja gostov.

2. Tveganja zaradi suše:

- zmanjšanje privlačnosti zaradi povečane nevarnosti gozdnih požarov na turističnih območjih;
- zmanjšanje vrednosti turistične izkušnje na destinaciji zaradi sprememb v okoljskih in infrastrukturnih atributih, zaradi izgube vrst, povečanja eksotičnih invazivnih vrst, insektov ali degradacije krajine, vključujoč kmetijsko pridelavo (npr. vinogradi) in vodno infrastrukturo (npr. vodnjaki in kali);
- zmanjšanje razpoložljive pitne vode za turistično industrijo,
- tveganja geoturizmu, ki temelji na kraških pojavih.

3. Tveganja zaradi ekstremnih padavinskih dogodkov in vetra:

- varnostna tveganja za turiste in turistične delavce;
- večja verjetnost poškodb infrastrukture, objektov in naravne dediščine;
- zmanjšanje vrednosti turistične izkušnje na destinaciji zaradi slabše kakovosti infrastrukture in naravne in kulturne dediščine (npr. arheološka dediščina).

Pozitivni trend pa vidimo v:

4. Podaljševanju sezone za outdoor in kulturni / urbani turizem v pomladne in jesenske mesece.

V nadaljevanju podamo pregled znanstvene literature o primernih ukrepih prilagajanja turizma na destinaciji Kras in Brkini za vsako od štirih področij. Predlagana prioriteta področja ukrepanja, s katerimi lahko destinacija Kras in Brkini zmanjša tveganja za turistični sektor zaradi prihodnjih podnebnih sprememb, se osredotočajo na zmanjšanje občutljivosti destinacije na podnebne spremembe in povečanje njene prilagoditvene sposobnosti, kar ji bo omogočilo tudi izkoristiti pozitivne učinke podnebnih sprememb.

3.1 Zdravstvena tveganja zaradi višjih temperatur in vročinskih ekstremov

a. Vročina

Podnebni trendi in projekcije kažejo na povečanje števila, trajanja in intenzitete vročinskih valov. Povišana temperatura zraka in dolgotrajnost vročinskih valov imata lahko negativne učinke na toplotno ugodje in zdravje turistov in delavcev zaradi prekomerne toplotne obremenitve, lahko pa tudi zaradi degradacije kakovosti vode. Leta 2022 je v Evropi zaradi vročine po prvih ocenah umrlo več kot 60.000 ljudi (Ballester s sod., 2023). Previsoka toplotna obremenitev primarno prizadene najbolj ranljive: starejše, otroke in bolne (Rutty in Scott, 2014).

Ena od posledic podnebnih sprememb je vročinski stres (Adam-Poupart in sod., 2013). Možni vplivi izpostavljenosti vročini na zdravje in produktivnost turistov in delavcev so posredni in neposredni. V splošnem izpostavljenost visokim temperaturam okolja povzroči dvig telesne temperature, kar povzroči razširitev podkožnih žil, potenje in povečan srčni utrip. Pri telesni temperaturi od 38 do 39 °C se poveča tveganje za izčrpanost zaradi vročine, pojavijo se simptomi vročinskega stresa (Adam-Poupart in sod., 2013). Ukvarjanje s telesno aktivnostjo dalj časa v takem okolju poveča tveganje za izčrpanost in vročinsko kap (Kjellstrom et al., 2009). Delo, opravljeno pri visokih temperaturah okolja, lahko spremeni delavčeve sposobnosti in produktivnost. Fizično neugodje v povezavi z visoko telesno temperaturo lahko spremeni delavčevo emocionalno stanje (npr. nerazložljiva jeza), kar vodi v slabšo varnost pri delu (Tawatsupa et al., 2010). Dehidracija, ki je prav tako posledica izpostavljenosti vročini, vpliva na kognitivne sposobnosti, vizualne motorne kapacitete, kratkoročni spomin in pozornost (Adam-Poupart et al., 2013).

Pojavnost vročinskega stresa na delovnem mestu za zaposlene v turizmu, bo lahko negativno vplivala na privlačnost poklicev v turizmu. Zaradi dviga temperature in povečanja pogostosti in trajanja vročinskih valov se utegnejo spremeniti vzorci porabe energije in pogoji za njeno proizvodnjo (zelo povečana potreba po hlajenju poleti in nekoliko zmanjšana potreba po ogrevanju pozimi, težave z zagotavljanjem oskrbe z vodo za hlajenje objektov za proizvodnjo električne energije) ter povečati potrebe po zelenih površinah v mestih (Umanotera, b. d.)

Destinacija Kras in Brkini je v preteklih desetletjih doživela opazno zmanjšanje optimalnih dni za outdoor oblike turizma (Slika 8), vendar je poletna sezona še vedno najbolj obiskana. Slednje lahko pripisujemo predvsem dvema faktorjema. Prvi je odvisnost dopustniških dni od organizacijskih pravil in njihova skoncentriranost v poletne dneve ravno zaradi vročine. Pričakujemo, da bo ta pritisk s podnebnimi spremembami zgolj še večji, saj je pogost ukrep prilagajanja organizacij in šolskih procesov na podnebne spremembe omogočanje dopustov / počitnic ob dnevih, ko je najbolj vroče in s tem zmanjševanje stroškov za ohlajanje in usmerjanje dopustov na dneve, ki so zaradi vročine najmanj produktivni. Tako destinacija Kras in Brkini najverjetneje ne more pričakovati zmanjšanja turističnega obiska ob poletni sezoni, kljub zmanjšanju toplotnega ugodja za turiste. Bolj verjetno je, da bodo turisti bolj prilagodljivi z možnostmi prilagajanja znotraj dneva (izogibanje aktivnostim na prostem sredi dneva in njihovo prestavljanje na jutranje in večerne ure) in z zahtevami po tehničnih prilagoditvah. Na tem mestu omenjamo predvsem tri tipe tehničnih prilagoditev.

Prva tehnična prilagoditev je ohlajevanje prostorov, saj turistični ponudniki lahko pričakujejo povečanje stroškov za ohlajanje zaradi visokih temperatur in pogostih vročinskih valov (Farrou, Kolokotroni in Santamouris, 2016). Turistični ponudniki bodo morali več pozornosti nameniti predvsem zmanjšanju porabe energije, denimo z uporabo energetske varčnih LED luči, ugašanjem naprav,

optimizacijo porabe glede na obratovalni čas, in povečanju energetske učinkovitosti, pri čemer bo ključno izboljšanje toplotne izolativnosti stavb (WTO in UNEP, 2008). Pomembno je zagotoviti okolju prijazne metode hlajenja, kot so kvalitetna izolacija, uporaba tradicionalnih gradbenih pristopov pri prenovah ter pametno urbanistično načrtovanje, ki upošteva izpostavljenost soncu, senčenje ter usmerjanje vetra skozi ulice in trge. Načrti za prenove naj vključujejo naložbe v energetske prenove stavb, ki bodo dolgoročno znižale stroške hlajenja, ter razmislek o postavitvi sončnih elektrarn, kar bo dodatno prispevalo k energetske samooskrbi in zmanjšalo odvisnost od neobnovljivih virov (WTO in UNEP, 2008).

Drug tip tehničnih prilagoditev je zagotavljanje zelene infrastrukture za hlajenje, ki je ključnega pomena za hlajenje mestnih območij in zmanjševanje učinkov mestnega toplotnega otoka, ki nastane zaradi številnih površin, kot so asfalt in temne strehe, ki absorbirajo sončno obsevanje in shranjujejo toploto. Zaradi pomanjkanja zelenih in vodnih površin, pa tudi zaradi učinka t. i. urbanega kanjona, ki ga ustvarjajo zgradbe, so temperature v mestnih središčih pogosto višje kot v okolici (Lin, 2009). Ta pojav negativno vpliva na zdravje prebivalcev, poslabša občutek bivalnega udobja in kakovost življenja ter povzroča večjo potrebo po hlajenju prostorov, kar povečuje porabo energije in posledično emisije toplogrednih plinov. Z zagotavljanjem večje količine zelene infrastrukture, kot so parki, drevoredi in zelenice, bi lahko omilili te vplive, saj zelenje absorbira manj toplote in ustvarja naravno senco, ki znižuje temperaturo okolja. Prav tako so vodni objekti, kot so fontane, pitniki in razpršilci, koristni za hlajenje, saj prispevajo k ohlajanju zraka in izboljšujejo mikroklimo v mestih (Jiricka- Pürner et al., 2020). Hotelski in drugi turistični ponudniki lahko z vzpostavitvijo zelenih površin in vodnih elementov v svojih objektih pomembno prispevajo k zmanjšanju učinkov vročinskega stresa. Z vključevanjem dreves, vrtov na strehah in vodnih elementov, kot so manjši biološki bazeni ali razpršilci, ne le izboljšajo bivalno udobje svojih gostov, temveč tudi znižujejo porabo energije za hlajenje, kar zmanjšuje operativne stroške in prispeva k okolju prijaznejšemu poslovanju (Legrand, 2021). Takšni ukrepi so ključni za prilagajanje območij na podnebne spremembe in zmanjšanje negativnih učinkov na zdravje, udobje ter energetske in ekonomske blaginjo prebivalcev.

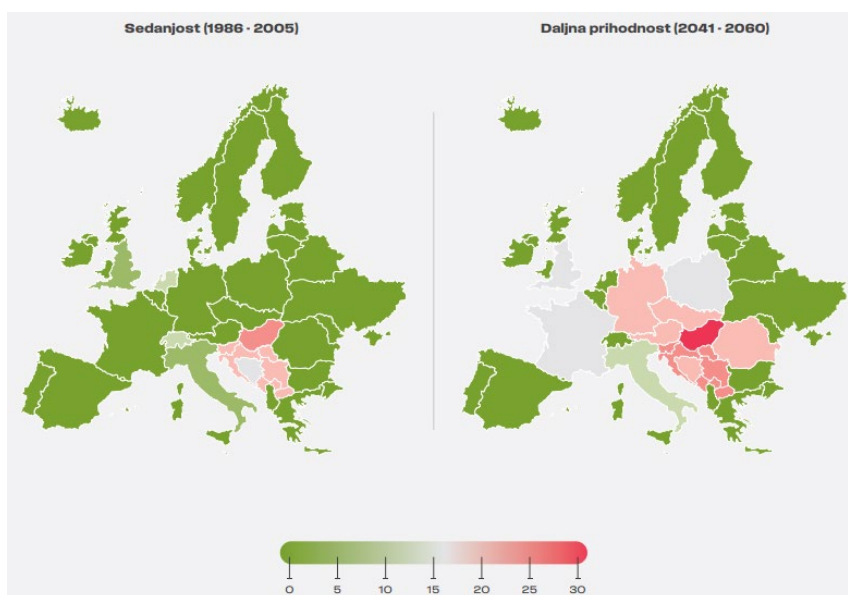
Tretji možni tip prilagoditev na vročino pa so oblike ohlajanja z vodnimi doživetji, ki ga na tem mestu zaradi specifičnosti destinacije odsvetujemo. Spodaj izpostavljam veliko ranljivost destinacije na pomanjkanje vode, kar je sicer zgodovinsko že pomembno prepoznano dejstvo, med drugim tudi izpostavljeno v promocijskih gradivih destinacije Kras in Brkini (npr. pri promociji Poti vodnih zakladov). Z višanjem temperatur se povečujejo tudi želje turistov po hlajenju ob vodi, predvsem v obliki bazenov. Vendar bi za destinacijo Kras in Brkini to bil tipični primer t.i. maladaptacije, saj bi le doprinesel k težavi pomanjkanja vode in povečanju konfliktov med turističnim sektorjem in ostalimi sektorji.

b. Insekti

Pomembno zdravstveno tveganje podnebnih sprememb je povečanje vrst in števila pikajočih insektov - spremembe, ki jih turisti sicer dojemajo kot izjemno negativne (Perry s sod., 2018). Z višanjem temperatur se povečuje tudi tveganje za nekatere bolezni, ki se prenašajo s klopi in komarji oz. drugimi insekti, tako za ljudi kot za živali, delno zaradi premikov geografske distribucije: višje temperature omogočajo vektorjem, da se razširijo na nova območja in preživijo hladnejše sezone, na primer virus Zahodnega Nila, virus chikungunya, virus denga, povezan z migracijami komarjev in nekaterih vrst ptic (EASAC, 2019). Za destinacijo Kras in Brkini so predvidene predvsem težave, vezane na bolezni, ki jih prenašajo komarji, in gosenični dermatitis, ki ga povzročata hrastov in pinijev sprevodni prelec (NIJZ, 2016).

c. Alergije in bolezni

Nadalje, s podnebnimi spremembami pričakujemo porast alergij. Po poročilu EASAC (2019) je bila razširjenost alergijskih dihalnih in kožnih bolezni v splošni populaciji v Evropi ocenjena na 40 % in se je dramatično povečala v zadnjih desetletjih. To vključuje alergijski rinitis in konjunktivitis (alergije na cvetni prah) ter astmo. Podnebne spremembe so bile predlagane kot eden od dejavnikov, ki prispevajo k naraščajoči razširjenosti alergijskih bolezni. Sezonske spremembe temperature, še posebej spomladi, lahko vplivajo na čas cvetenja rastlin in tako na dobro/slabo počutje alergikov ter primernost destinacije za to skupino. Poleg zgodnejše izpostavljenosti domačemu cvetnemu prahu (kot sta breza ali leska) se lahko pojavijo tudi nove težave zaradi širjenja neofitov, tj. tujerodnih (pogosto invazivnih) vrst (Moshammer s sod., 2014). Med najpogostejšimi vzroki za alergije na cvetni prah je pelinolistna ambrozija, po ocenah (Lake s sod., 2017) se bo občutljivost na ambrozijo v Evropi do leta 2041–2060 več kot podvojila, s 33 na 77 milijonov ljudi (Slika 13). Višje koncentracije cvetnega prahu in daljše cvetno obdobje lahko prav tako povečajo resnost simptomov. Za slovenski turizem na prostem ima lahko to dve pomembni posledici. Prva je lokalno povečana občutljivost, druga pa posredna posledica povečane občutljivosti glavnih ciljnih trgov Slovenije: ker postanejo turisti doma bolj občutljivi, je verjetno, da bodo med načrtovanjem potovanj več pozornosti posvetili tej težavi in se morda izogibali aktivnostim v naravi, še posebej od avgusta do septembra.



Slika 13: Odstotek prebivalstva, občutljivega na cvetni prah ambrozije (povprečje modelov WRF RegCM in CHIMERE) po srednjem scenariju RCP4.5 v obdobju 2041–2060 (desno) glede na referenčno obdobje 1986–2005 (levo). Vir: Like s sod., 2017 v Turnšek s sod., 2024, str. 21.

Verjetno se bo zaradi višjih temperatur povečala tudi pogostost zastrupitev s hrano in bolezni, povezanih s hrano, ki so posledica povečane mikrobiološke aktivnosti, kot sta salmonela in E. coli (Perry, 2006).

d. Predlagani ukrepi prilagajanja na vročino

Predlagani tehnični in infrastrukturni ukrepi za prilagajanje na višje temperature so:

- gradnja oz. obnova stavb na energetsko in termalno učinkovit način (npr. stavbni ovoji za dodatno izolacijo, svetle ali zelene strehe);

- ozelenitev javnih površin z namenom zagotavljanja sence in zmanjšanja toplotnega otoka v urbanih območjih;
- zagotavljanje naravne in umetne sence (drevesa, baldahini, senčniki);
- namestitev infrastrukture za sprostitev, sedenje in počitek (npr. klopi v senci);
- namestitev pitnih fontan, vodnih igrišč in razpršilcev za distribucijo vode, ustvarjanje vlažnega zraka/megle in drugih dejavnosti, povezanih z ohlajevalnimi učinki vode;
- poseben ukrep je izgradnja tako imenovanih klimatskih zavetij proti previsoki toplotni obremenitvi na turističnih območjih (omrežje klimatskih zavetij, ki so javno dostopna, z namenom zagotavljanja udobja za vse v mestu v 10 minutah hoje);
- urbanistično načrtovanje naselij glede na sončno izpostavljenost, senčenje, preusmerjanje in pospeševanje vetra skozi ulice in trge (upoštevanje gostote urbanističnih tekstur, usmerjenosti odprtih prostorov in stavb, širine ulic in višine stavb);
- uporaba geotermalne energije in drugih obnovljivih virov energije za hlajenje;
- uporaba komarnikov, zagotavljanje rednega zatiranja invazivnih rastlin, kot je ambrozija.

Predlagani organizacijski in komunikacijski ukrepi:

- vzpostavitev sistemov obveščanja za varnost pred/med vročinskimi valovi;
- spodbujanje samozaščitnega vedenja in ozaveščanje obiskovalcev, turistov in delavcev o samozaščitnem vedenju;
- diverzifikacija poletnih aktivnosti na prostem (manj fizično napornih dejavnosti, več aktivnosti v notranjih prostorih ali v senčnih legah);
- časovna prilagoditev aktivnosti (npr. izvedba vodenja v jutranjih in večernih urah) glede na vremenske napovedi toplotnih obremenitev;
- izobraževanje ponudnikov o posledicah vročinskega stresa za zaposlene in turiste ter možnostih prilagajanja, vključujoč izobraževanja o prvi pomoči;
- organizacijski ukrepi sprememb delovnih razmer (zaščitna oblačila, prilagoditve delovnega časa, omogočanje odmorov na hladnem, zagotavljanje vode za pitje in hlajenje ...);
- zdravstvena podpora (zagotavljanje ambulant za turiste, dostopnost defibrilatorjev in reševalnih vozil, usposabljanje osebja na temo nudenja prve pomoči).

Prilagoditve na poletno vročino hkrati prinašajo pomembna tveganja za blaženje podnebnih sprememb, predvsem zaradi povečanih energetskih potreb klimatskih naprav zaradi zagotavljanja ustreznega toplotnega ugodja turistov. Te oblike oviranja blaženja bi morale biti neposredno naslovljene s strogimi predpisi in ustrezno vključenostjo podnebnih ukrepov pri investicijah v turistično zasebno in javno infrastrukturo.

3.2 Tveganja zaradi suše

Ker vremenski pogoji vplivajo na človekovo ugodje, bodo pričakovano povišanje temperatur in spremenjeni padavinski vzorci v prihodnosti neposredno vplivali na turizem v destinaciji v vseh letnih časih. Podnebnim spremembam so v največji meri neposredno izpostavljene turistične dejavnosti na prostem (prireditve, športno-rekreativne aktivnosti, spoznavanje kulturne in naravne dediščine na prostem) in infrastruktura na prostem, v veliki meri tudi turizem na podeželju. Zvišanje temperatur in predvidena sprememba padavinskega režima bosta vplivali na kmetijsko pridelavo in rastlinske posebnosti v destinaciji. Podnebnim spremembam je zato močno izpostavljen vinski turizem in

kulinarična ponudba v celoti. Nenazadnje so na povišane temperature ozračja občutljivi tudi ekosistemi v jamah, ki predstavljajo pomemben del turistične ponudbe na proučevanem območju.

Podnebni trendi in projekcije nakazujejo pomembne spremenjene vzorce poletnih padavin, predvsem je pričakovati večje število in daljše trajanje sušnih obdobj. V povprečju namreč ne moremo govoriti o zmanjšanju količine padavin, temveč o njihovi spremenjeni razporeditvi, kar pomeni več suš in poplav. Po drugi strani pa se pričakuje, da bodo podzemni in nadzemni sladkovodni viri negativno prizadeti zaradi podnebnih sprememb, kar bo povzročilo poslabšanje kakovosti vode in zmanjšanje razpoložljive količine vode za turistične dejavnosti.. Zaradi zmanjšane pritoka sveže vode in višjih temperatur tako ozračja kot vode se pričakuje tudi slabšanje kakovosti kopalnih voda.

Pričakujemo lahko povečano tekmovanje za vodne vire med kmetijstvom in turizmom ter vse večje konflikte in družbene kritike turizma: od čezmerne porabe pitne vode ob turističnih viških, onesnaževanja vodnih virov pa do njihove porabe pri vodno potratnih oblikah turizma (vzdrževanje trate in vrtov, vodna doživetja – tobogani, itd.) (Torres-Bagur s sod., 2019). Pričakovati je tudi povečanje trenj in konflikta interesov med lokalnim prebivalstvom in turističnimi ponudniki glede uporabe omejenih vodnih virov (Perry, 2006).

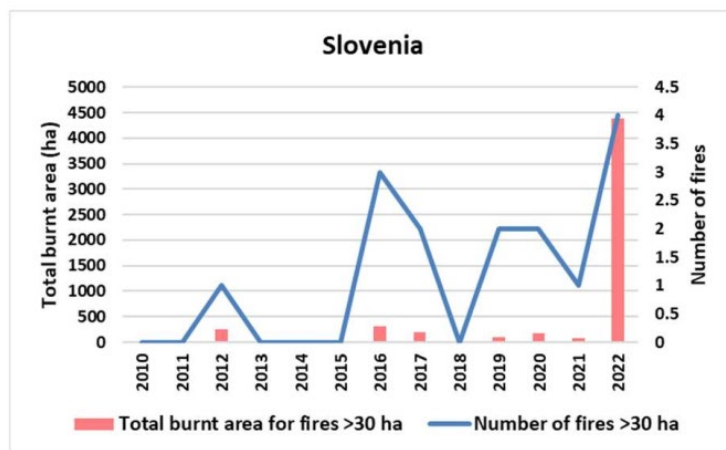
a. Tveganja požarne ogroženosti naravnih okolij

Destinacija Kras-Brkini se ponaša s pestrostjo rastlinskih in živalskih vrst. Zaščitena območja na destinaciji so Regijski park Škocjanske jame območja Nature 2000 (večina celoten Kras, dolina Branice in še štiri manjša območja, z izjemo Vremske doline in Brkinov) (Visitkras.info, 2022). Po projekcijah bodo podnebne spremembe prinesle višje temperature, več suš, manjše pretoke rek in večje število ekstremnih vremenskih pojavov, kar bo vplivalo na habitate in biotsko raznovrstnost na zaščiteneh območjih (Grubar s sod., 2020). Zato je treba upoštevati tudi možne scenarije glede varstva zaščiteneh območij in posameznih naravnih virov ter zagotoviti ustrezne dolgoročne trajnostne ukrepe za njihovo upravljanje.

Kras je požarno zelo ogrožen zaradi karbonatne kamninske zgradbe in odsotnosti površinsko tekočih voda; vodoprepustnih prsti, ki so izjemno sušne in zato skupaj s podrastjo izjemno občutljive na požar; čistih sestojev borovih gozdov s črnim borom, ki je zelo občutljiv na požare, zaraščenih kmetijskih zemljišč in vetra, ki hitro širi požare v naravi (Babji et al., 2024). Projekcije kažejo povečano požarno tveganje, zlasti za južno in vzhodno Evropo (De Rigo s sod., 2017), kar za Slovenijo po pesimističnem scenariju RCP8.5 pomeni 20 do 40 % povečanje števila gozdnih požarov do leta 2100 in 5 do 15 % povečanjem ob scenariju globalnega segrevanja za 2 °C. Najbolj ogrožene regije Slovenije so Obalno-Kraška, Posavska, Podravska in Pomurska (Copernicus, 2022; EEA, 2017).

Po podatkih Nacionalne službe za gozdove v preteklih 20 letih sicer ni opaziti močnega trenda naraščanja požarov (Jakša, 2021). Vendar pa je leto 2022 prineslo največji požar v zgodovini samostojne Slovenije, ki je s cca 4000 ha požgane površine bil lociran ravno na področju Kras in Brkini in skoraj v celoti na ozemlju Natura 2000 (JRC 2023; Slika 14).

Izmed štirih občin destinacije Kras in Brkini je požar prizadel Komen s 285 ha površine požarišča, od tega 185 ha gozda, kar je znašalo 6,3 % poškodovanih gozdov v skupni površini, največji delež je bil v občini Miren – Kostanjevica: 80,3%. Pogorele so površine na ekstremnih legah, kjer sta pogorela vegetacija in humusna plast tal bolj podvržena erozijskim procesom (Poljanec idr. 2022).



Slika 14: Število požarov (modro) in celotna površina požarov (rdeča) v Sloveniji od 2010 o 2022, vir JRC (2023, str. 34)

Glede na oceno stopnje požarne ogroženosti naravnega okolja po občinah sta dve izmed štirih občin destinacije Kras – Brkini že dandanes ocenjeni z najvišjo oceno požarne ogroženosti (Komen in Sežana), drugi dve pa z oceno velike požarne ogroženosti (Jakša, 2016). Kras je še posebej ranljiv, ne samo zaradi suše, temveč predvsem zaradi tipa rastja. V stoletjih pred načrtnim pogozdovanjem Krasa je bila pokrajina zaradi pašništva ter požiganja in sekanja gozdov skoraj povsem brez rastja. Zaradi načrtnega pogozdovanja s črnim borom ter opuščanjem kmetijstva v prejšnjem stoletju pa je pokrajina danes večinoma pokrita s antropogenimi borovimi gozdovi in se zarašča s črnim gabrom in puhastim hrastom. Monokulture borovega gozda so še posebej ranljive na gozdne požare in zajedavce (Zorn, Kumer in Ferk, 2015).

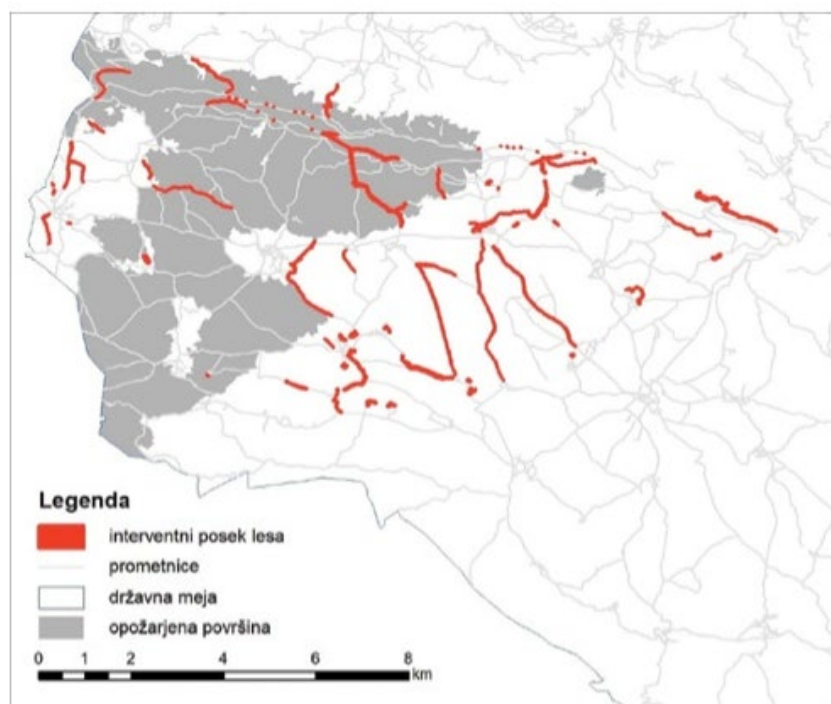
Pretekle spremembe na Krasu so tudi zelo poučen primer človeških vplivov in prepletenosti med krajino in lokalnim podnebjem. Človeški vplivi so spremenili Kras v puščavi podobni pokrajino z izredno močno burjo pred 20. stoletjem in človeški vplivi so ponovno vplivali spreminjanje lokalne klime: Po Gamsu (1991 v Zorn idr. 2015, str. 572) so bile posledice pogozdovanja na Krasu omenja spremembe v lokalnem podnebjem zaradi manjšega vpliva vetra (burje) in vpliv teh sprememb na kasnejše (tudi nekajtedensko) pobiranje pridelkov; večjo evapotranspiracijo in s tem povezan manjši odtok, kar pomeni manj vode v kraških izviroh; večjo zadržanost tal zaradi krošenj, kar pomeni več sence ob tleh, zaradi česar se tla ne ogrejejo toliko, prsti pa ostanejo tudi dalj časa vlažne. Zorn idr. (2015) k temu še dodajajo, da krošnje preprečujejo neposreden stik dežnih kapelj s tlemi, kar pomeni manjše spiranje prsti. Zaraščanje pomeni tudi spreminjanje kulturne pokrajine in zmanjševanje biodiverzitete, vezane na negozdna zemljišča. Poljanec idr. (2022, str. 236) ocenjujejo, da se bo negativni vpliv velikega požara leta 2022 odražal tudi na podnebni funkciji gozda, saj odrasli gozdovi z evapotranspiracijo vplivajo na temperaturo in vlažnost zraka ter v okolici naselij in kmetijskih površin tudi zmanjšujejo škodljiv vpliv vetra in mraza.

Izguba turistične privlačnosti pokrajine in povečana ranljivost ter tveganje za gozdne požare zaradi suše lahko prizadene zlasti kampe in podeželske nastanitve. Na kratek rok je ob požarih turizem neposredno prizadet zaradi pogojev, vezanih na varnost turistov: onesnažen zrak, evakuacije, prometni dostop in razpoložljivost namestitvev (Hystad in Keller, 2008). Srednjeročno lahko gozdni požari vplivajo na vedenje turistov in podobo destinacije (Boustras in Boukas, 2013). Hystad in Keller (2008) poročata, da je povprečno trajanje vpliva velikega gozdnega požara v Kanadi po oceni turističnih ponudnikov še 6 mesecev po koncu požara, pri čemer si sektor gostinske in prehranske industrije najhitreje opomore (približno 3 mesece), sledi mu sektor nastanitvev (približno 5 mesecev) in sektor doživetij (približno 10 mesecev), kar običajno bolj prizadene mala in srednja podjetja. Ukrepi turizma glede požarne varnosti

so praviloma omejeni na zagotavljanje varnosti turistov v času krize in obnovo podobe destinacije po kriznih situacijah (Boustras in Boukas, 2013) ter načrtovanje strategij za obvladovanje gozdnih požarov na organizacijski ravni (Hystad in Keller, 2008). Projekcije podnebnih sprememb se uporabljajo za opozorila glede potreb po takšnih ocenah ob načrtovanju investicij v turizmu (Otrachshenko in Nunes, 2022). Širše perspektive pa kažejo na potrebo po povezovanju turizma in gozdnega upravljanja za zagotavljanje varne turistične dejavnosti: območja, namenjena za pripravo ognja, so ustrezno označena in njihova varnost je zagotovljena, zagotovljeni so sodi s peskom za gašenje manjših požarov v začetni fazi, opozorilni znaki o nevarnosti gozdnih požarov so pravilno postavljeni (Ratknič in Braunović, 2015).

Pregled požarne varnosti v Evropi (Fernandez idr., 2021) pokaže da je na drugem mestu po problematičnosti trend povečanja škode na infrastrukturi in človeški varnosti, kar pripisujejo trendu vse intenzivnejšega prodiranja naseljenih območij v gozdna in druga naravna območja. Na tem mestu tako opozarjamo na pomembnost vključevanja premisleka o požarni varnosti tudi pri načrtovanju turistične infrastrukture.

Ob samem gašenju velikega požara leta 2022 je bil osrednji ukrep tudi interventno sekanje gozdne površine v namen t.i. presek, ki preprečujejo širjenje požara (Slika 15). Pomemben ukrep dolgoročnega preprečevanja gozdnih požarov je vzpostavitev in vzdrževanje presek, ki predvidevajo popolno odstranitev drevja. Kot izpostavljajo Poljanec idr. (2022), pa je ena izmed njihovih negativnih plati tudi dejstvo, da manjšajo gozdne površine ob prometnicah, ki dajejo kolesarjem in drugim obiskovalcem senco, kar je trenutno ena od turističnih privlačnosti Krasa. Poljanec idr. (2022) predlagajo tehten in strokoven premislek o tem, katere oblike presek so najprimernejše, kje so najbolj potrebne in katere med njimi bi bilo najtežje urediti med samo intervencijo v primeru novega velikega požara v naravnem okolju. Na tem mestu dodajamo, da je pomembno tudi zavedanje turizma o potrebi vključevanja turističnega načrtovanja v načrtovanje presek.



Slika 15: Interventno posekane površine in območje požara na Krasu leta 2022, vir Zavod za gozdove Slovenije 2022 v Poljanec idr. 2022, str. 234

Kot zadnje, primer dobre prakse po požaru na Krasu je participativna delavnica organizirana v namen strateškega načrtovanja nadaljnje požarne varnosti naravnega okolja na področju požara in nastali projekt »Zeleno srce Krasa«, kjer so se podpisniki zavezali, da bodo z udeležbo na različnih akcijah ali s finančnimi in drugimi donacijami omogočili nabiranje semen in vzgojo avtohtonih sadik listavcev, obnovo gozdov s setvijo semena in sadnjo sadik gozdnega drevja, vzpostavitev izobraževalno-turistične poti in proučevanje vpliva podnebnih sprememb na vzgojo sadik in obnovo gozdov, poškodovanih v gozdnih požarih (Rantaša, Dolenjc, Magajna 2022). Z združenjem štirih slovenskih in treh italijanskih občin prizadetih v požaru je nastal projekt vzpostavitve mednarodne izobraževalno-turistične pohodniške transverzale poimenovane Zeleno srce Krasa, ki bo s cca 120 km v sedmih etapah povezala namenjena 5-7 dnevnu popotovanju in podprta z rezervacijskim sistemom in bo ob tipičnih turističnih informacijah namenjena tudi izobraževanju in ozaveščanju o podnebnih spremembah (Durnik, 2023). Med občinami destinacije Kras in Brkini je v projekt vključena občina Komen. V namen učenja iz prakse predlagamo spremljanje projekta in deljenja izkušenj tudi s preostalimi občinami ter morebitnega nadaljnega povezovanja ali nadgradnje.

b. Tveganja geoturizmu kraških pojavov

Kraški sistemi so občutljivi na podnebne spremembe, zlasti na spremembe v hidrologiji, ki izhajajo iz povečanih padavin in poplav ali pojava suše, ter na povečano erozijo tal zaradi intenzivnejših padavin in izgube vegetacije (Gillieson et al., 2022).

Napovedi podnebnih sprememb kažejo na povišanje temperature zraka, spremembo padavinskih režimov, povečanje evapotranspiracije ter stopnjevanje poplav in suš v bližnji prihodnosti. Raziskave kažejo, da bi zmanjšanje padavin v poletnih mesec lahko povzročilo nižje vrednosti pretokov, kar bi lahko povečalo ranljivost kraških območij zaradi zmanjšanje razpoložljivosti podzemne vode na tem območju ali drugih ekosistemskih storitvah, ki jih zagotavljajo vodni viri (Sapač et al., 2019). Kovačič, Petrič in Ravbar (2020) poudarjajo, da je zaradi pričakovanih klimatskih sprememb ogrožena ne le količina izvirske vode, ampak tudi njena kakovost, predvsem v času poplavnih impulzov, ki jih povzročajo padavine po dolgem sušnem obdobju.

Turistična dejavnost v jamah lahko spreminja naravno jamsko mikroklimo, sploh v odprtih jamah so možne izmenjave z zunanjim zrakom, kar pomeni da lahko sprememba zunanje klime v kombinaciji s povečanim turističnim obiskom negativno vpliva na jamski svet, ki ima pomembno vlogo v zagotavljanju turističnega obiska (Debevec in Rakovec, 2021). Posledice podnebnih sprememb na kraške jame vključujejo fizične poškodbe elementov zaradi povečane sedimentacije v jamah, morebitno zamašitev prehodov in kontaminacijo speleotemov ter izgubo estetske vrednosti v oglednih jamah (Gillieson et al., 2022). Trenutne raziskave kažejo, da se v Škocjanskih jamah temperatura zraka v primerjavi z zgodovinskimi meritvami ni bistveno zvišala. Temperaturna nihanja so v jami večja zaradi rabe, ne pa toliko zaradi podnebnih sprememb (Peric in Gabrovšek 2021). Na spremembe v Škocjanskih jamah najbolj vplivata Reka, ki ponika v Škocjanske jame, in raba jame v turistične namene. Prvi dejavnik se najbolj odraža v vodnem delu jame, kjer se mikroklimatske razmere lahko hitro spreminjajo glede na vremenska dogajanja zunaj jame, drugi pa z odpiranjem vhodnih vrat in prehajanjem skupin obiskovalcev (Peric in Gabrovšek 2021). Opazne so negativne spremembe zaradi turističnega obiska v Postojnski jami in Predjamski jami. Strokovnjaki opozarjajo, da se ob močno povečanem obisku lahko situacija poslabša, kar pomeni da je previdnost pri načrtovanju turističnega obiska nujna (Šebela in Turk, 2022). Nadaljnji razvoj geoturizma mora torej upoštevati nosilno zmogljivost tovrstnih geoloških destinacij. Glavna skrb turistične destinacije je torej zagotoviti takšne turistične

produkte, ki bodo zmanjšali negativne učinke jamskega turizma (npr. optimizacija turističnih skupin) in podaljšali čas bivanja turistov v destinaciji, (npr. povezovanje med različnimi turističnimi ponudniki) (Tičar et al., 2018).

Potrebno je dodatno pozornost nameniti upravljanju vodnih virov na kraških območjih, da se razvijejo strategije prilagajanja, ki se osredotočajo na trajnostno uporabo in odpornost sladkovodnih virov. To stanje poslabša visoko sezonsko povečanje povpraševanja po sladki vodi zaradi intenzivnega poletnega turizma ter netrajnostna raba vodnih virov. Pomanjkanje vodnih virov lahko nenazadnje vodi tudi v pojav konfliktov med uporabniki (turizem, kmetijstvo, itd.) (Patekar et al., 2021).

c. Tveganja vinskemu turizmu in lokalni pridelavi

Vinski turizem, gastronomski in ruralni turizem sodijo med vodilne turistične produkte v destinaciji. Podnebne spremembe predstavljajo resne izzive za te vrste turizma, saj prinašajo tveganja za kmetijsko proizvodnjo in oskrbo s ključnimi surovinami. Kot opozarjajo Probstl-Haider, Mostegl in Damm (2021), lahko na gastronomske storitve vplivajo omejitve v oskrbi s hrano zaradi izpada pridelka ter višji stroški zaradi nujnega uvoza pridelkov od drugod.

Vinogradništvo je še posebej občutljivo na spreminjajoče se podnebne razmere, saj so temperatura, padavinski vzorci in ekstremni pojavi, kot je toča, ključni dejavniki, ki vplivajo na kakovost in količino pridelka. To lahko negativno vpliva na privlačnost vinorodnih regij kot turističnih destinacij, saj podnebne spremembe vplivajo na tradicionalne sorte grozdja in kakovost vina, kar lahko zmanjša zanimanje turistov za obisk teh krajev (Santos et al., 2013). Poleg tega, kot poudarjajo Fusté-Forné (2019) in Irimia et al. (2024), naraščajoče tveganje zaradi podnebnih sprememb povzroča negotovost pri kmetih in malih pridelovalcih, ki težje načrtujejo dolgoročne strategije in se prilagajajo spremenljivim nakupnim vzorcem.

Da bi omilili negativne vplive, so nujni prilagoditveni ukrepi, kot so sajenje na sušo odpornih sort grozdja ter spremembe pri upravljanju vinogradov, kot so prilagoditev rastlinskega materiala, obrezovanje in uporaba namakalnih sistemov tam, kjer je to mogoče (van Leeuwen et al., 2024). Poleg tega lahko podnebne spremembe vplivajo tudi na sezonskost vinskega turizma, saj se obiskovalci v nekaterih regijah zaradi spremenjenih rastnih sezon premikajo z vrhom sezone iz poletja v pomlad ali jesen (Sottini et al., 2021). To zahteva prilagoditve v turistični ponudbi, denimo spremembe terminov festivalov in dogodkov povezanih z gastronomijo in vinarstvom.

Prilagajanje vinogradništva podnebnim spremembam ima tudi tržni potencial, saj vse več potrošnikov podpira trajnostne prakse pridelave vina, vključno z ekološkimi metodami in metodami brez uporabe agrokemikalij. Di Vita in sodelavci (2024) so ugotovili da potrošniki pozitivno sprejmejo vina, pridelana z inovativnimi pristopi, ki naslavljajo problematiko spreminjanja podnebja. To ustvarja priložnost za pridelovalce, ki svoje trajnostne prakse jasno sporočajo, da izboljšajo svojo tržno pozicijo in pritegnejo več obiskovalcev. Kljub tem pozitivnim trendom pa se mali proizvajalci pogosto soočajo z izzivi pri izvajanju trajnostnih praks, kar poudarja potrebo po podpornih politikah in izobraževalnih programih, ki bi pomagali premostiti razkorak med pričakovanji potrošnikov in zmožnostmi proizvajalcev.

Podnebne spremembe tako predstavljajo pomembno tveganja teh oblik turizma, saj zmanjšujejo potencial kmetijske proizvodnje, povečujejo pogostost ekstremnih vremenskih dogodkov ter omejujejo dostopnost vodnih virov.

d. Predlagani ukrepi prilagajanja na sušo

Spodaj so povzeti priporočeni ukrepi prilagajanja turizma v destinaciji Kras in Brkini na sušo glede na področja.

Varčevanje z vodo:

- vzpostavitev učinkovitega spremljanja rabe vode z namenom zmanjšanja obremenitev vodnih ekosistemov in preprečevanje maladaptacije z bazeni ipd.;
- investicije v tehnične ukrepe varčevanja z vodo (aeratorji na pipah, sistemi dvojnega izpiranja, naprave (npr. pomivalni stroji) z manjšo porabo vode;
- investicije v zbiranje vode in ponovno uporabo le-te (vodni rezervoarji, zbiranje deževnice, recikliranje sive vode, čistilne naprave v objektu);
- ozaveščanje in izobraževanje za spremembo vedenja turistov (postavitev napotkov za zmanjšanje pogostosti pranja brisač in posteljnine ter zapiranja pip, vključitev nagrajevanja turistov), vključno z nadaljnjo podporo že obstoječim projektom ozaveščanja o pomembnosti varčevanja z vodo (npr. Pot vodnih zakladov in Vodno bogastvo Krasa);
- ozaveščanje in izobraževanje z namenom spremembe vedenja ponudnikov in njihovih zaposlenih (deljenje dobrih praks).

Vsaka od teh metod se razlikuje glede na ekonomsko izvedljivost, tehnično zahtevnost in vpliv na okolje. Javni programi podpore ali informiranja lahko pomagajo turističnim ponudnikom, da čimprej izvedejo ukrepe varčevanja z vodo, ki prinašajo tudi prihranke. Pomembno je oblikovati politike, ki bi lahko prinesli dolgoročne koristi, tudi če imajo višje začetne stroške. Predlagamo, da se oblikujejo različni javni razpisi in spodbude, usmerjeni v različne vrste nastanitvenih objektov, saj splošne politike varčevanja z vodo za celoten sektor morda ne bodo popolnoma učinkovite (Dinares in Sauri, 2015).

Požarna ogroženost:

- izvajanje preventivnih ukrepov za zmanjšanje verjetnosti nastanka požarov (redno čiščenje gozdnih površin, odstranjevanje suhega rastlinja, urejena kurišča s sodi s peskom, opozorilni znaki o nevarnosti gozdnih požarov);
- vključevanje turizma v načrtovanje požarne varnosti (preseki) in strožje vključevanje požarne ogroženosti v grajenje turistične infrastrukture;
- učenje iz prakse projekta Zeleno srce Krasa (vključena občina Komen) in premislek o morebitnem nadaljnjem povezovanju ali nadgradnji.

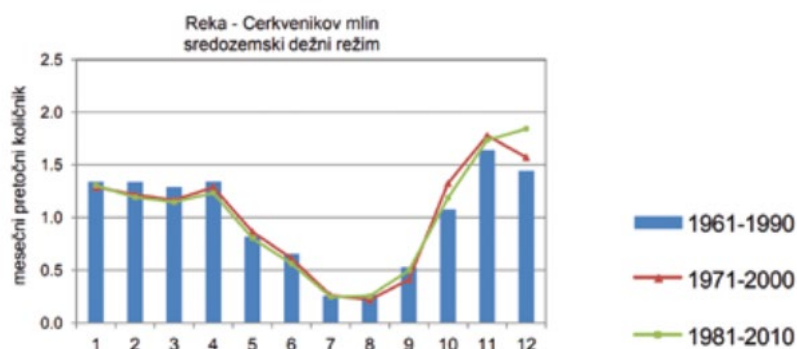
Prilagajanje vinskega turizma in lokalne pridelave v sodelovanju s turizmom:

- prilagoditev kmetijstva in vinogradništva na pričakovane spremembe (npr. sajenje trpežnih sort grozdja, uvajanje namakalnih sistemov, protitočna infrastruktura, zavarovanje pridelka, itd.);
- prilagoditev terminov dogodkov v vinskem in gastronomskem turizmu zaradi sprememb rastnih sezon (prispeva tudi k sezonalizaciji turizma);
- implementacija trajnostnih praks in ekoloških metod pridelave;
- komunikacija trajnostnih praks kot potencialna konkurenčna prednost na trgu (kmetije in vinarji, ki transparentno komunicirajo svoje prilagoditvene ukrepe, lahko pritegnejo več obiskovalcev in pridobijo podporo ozaveščenih potrošnikov)

- spodbujanje lokalne tržne samooskrbe z namenom zmanjšanja odvisnosti od uvoženih pridelkov;
- sodelovanje kmetijstva in turizma za bolj trajnostno rabo vodnih virov (npr. skupna vlaganja v infrastrukturo, uporaba reciklirane vode, skupna izobraževanja za obiskovalce in lokalno skupnost, ustvarjanje večnamenskih vodnih zajetij – vir vode za kmetijske površine in hkrati turistična znamenitost za obiskovalce).

3.3 Tveganja ekstremnih padavinskih dogodkov in ekstremnega vetra

Destinacija Kras in Brkini je v primerjavi z ostalimi tveganji in ostalimi destinacijami med najmanj izpostavljenimi tveganjem poplav, z izjemo hudourniških in deloma v urbanih okoljih s pritiskom na kanalizacijske sisteme. Reka Reka ima izrazito hudourniško naravo, kar se odraža tudi v poplavah v Škocjanskih jamah (Peric in Gabrovšek, 2021). V Škocjanskih jamah so šele pred kratkim uvedli celoviti monitoring in bodo šele po določenem času lahko dali natančne podatke o vplivih podnebnih sprememb na jame, vključno z biodiverzitetjo jam. Glede na trenutna opažanja pa Peric in Gabrovšek (2021) poročata, da so vedno bolj številni ekstremni pojavi zunaj jame, ki povzročajo močne nalive ali dolgotrajnejša sušna obdobja. Posledica so pogostejše poplave v jami in dolgotrajnejša obdobja z izjemno nizko vodo, tudi pomladni in jesenski višek nista več tako lepo izražena kot v preteklosti. V zadnjih letih prevladujejo močni poletni nalivi in obilne zimske padavine, kar se odraža tudi v povečanem pretoku Reke (Slika 16).



Pretočni režim Reke na Cerkevnikovem mlinu prikazuje rahle spremembe v zadnjih desetletjih v primerjavi z obdobjem 1961-1990.

Slika 16: Pretočni režim Reke od 1961 do 2010, vir Peric Gabrovšek (2021, str. 20)

Za outdoor turizem je vprašanje varnosti eden izmed osrednjih pomislekov (Perić, Đurkin, in Vitezić, 2018; Cheng, Chen, Hong, in Chen, 2022). Jeuring in Becken (2011, 2013) analizirata turizem na prostem v Novi Zelandiji in obravnavata najpogostejša tveganja ekstremnih vremenskih dogodkov: zaprtje poti, cestne zapore, nenadne poplave, zemeljske plazove, podhladitve, izgubo orientacije, prometne nesreče in tveganja za turistične načrte/aktivnosti. Turisti so v teh primerih posebej ranljivi, saj ne poznajo lokalnega okolja, so ločeni od lokalnih skupnosti, se soočajo z jezikovnimi ovirami, ne poznajo nujno lokalnih prometnih poti, pri čemer so turistične znamenitosti pogosto oddaljene in zato težko dosegljive za intervencije. Informacije o vremenskih napovedih in opozorila so pomembno področje prilagajanja turistov in destinacije na ekstremne dogodke. Od tretjine turistov na prostem (Hamilton in Safford, 2015, v McCreary idr., 2019, str. 25) do skoraj vseh (Rutty in Andrey, 2014, v

McCreary idr., 2019, str. 25) preveri vreme na ciljni destinaciji pred potovanjem, kar vpliva na izbiro destinacije, čas obiska in opremo, ki jo pripravijo (McCreary idr., 2019).

Podobno je organizacija dogodkov na prostem najbolj ranljiva industrija glede varnosti turistov in odpovedi dogodkov, vreme pa pomembno vpliva na zadovoljstvo gostov in finančni uspeh organizacije dogodka (Burton et al., 2023). Pomembna prilagoditev je strateški načrt glede odpovedi javnih prireditev oz. njihove prilagoditve v primeru povečanega tveganja varnosti zaradi vremenskih dogodkov.

Tehnična prilagoditev infrastrukture na ekstremne dogodke vključuje ukrepe utrjevanja pohodnih in kolesarskih poti in ukrepe zmanjšanja ranljivosti naravne dediščine, npr. zasaditev vegetacije ob rečnih bregovih za izboljšanje ribjih habitatov ali preoblikovanje golf igrišč in sajenje dreves. (Pröbstl-Haider et al., 2021).

Kot zadnje, ranljiva je tudi kulturna dediščina, še posebej dediščina na prostem, kot so suhozidovi in arheološka najdišča. Potreben je strateški in dolgoročni pristop k financiranju dodatne zaščite v namen ohranjanja kulturne dediščine (Spanžel in Sovinc, 2021; Kapsomenakis et al. 2023). Čeprav po našem poznavanju za Slovenijo še ni opravljene celovite študije o ranljivosti kulturne dediščine na podnebne spremembe ali iz tega izhajajoče strategije, se lahko zgledujemo po primeru Irske, ki je za kulturno dediščino identificirala osrednja tveganja in s tem prednostna področja ukrepov (Daly et. al. 2021). Nekatera so aktualna tudi za destinacijo Kras in Brkini: celinske poplave, škoda zaradi neurij, premikanje tal (zemeljski plazovi ali erozija), škodljivci in plesni, gozdni požari ter nevarnosti t.i. maladaptacije, to je prilagajanja, ki lahko stori dodatno škodo (npr. nedomišljeni pristopi k energetski učinkoviti stavb).

d. Priporočeni ukrepi prilagajanja na ekstremne padavinske dogodke in veter

Najpomembnejši priporočeni ukrepi prilagajanja turizma na ekstremne vremenske dogodke so:

- vzpostavitev strateških partnerstev med turističnimi podjetji, občinami in civilno zaščito ter varnostnih načrtov;
- vzpostavitev sistemov obveščanja in ozaveščanja delavcev in turistov;
- gradnja turistične infrastrukture in letovišč v primerni razdalji od rečnih strug in hudournikov;
- sklenitev dodatnih zavarovanj za povzročeno škodo;
- infrastrukturni ukrepi, ki omogočajo večje ponikanje vode v urbanih okoljih (npr. zelenice namesto asfalta);
- prilagajanje kanalizacijskih sistemov na povečanje intenzitete in števila ekstremnih padavinskih dogodkov;
- sonaravne rešitve proti vetrni eroziji tal;
- strateški načrt glede odpovedi, prestavljanja oz. drugih oblik prilagoditve pri organizaciji javnih prireditev;
- utrjevanje pohodnih in kolesarskih poti in oblikovanje posebnega sklada za njihovo obnovo;
- sonaravne rešitve za upravljanje s hudourniškimi strugami;
- analiza tveganj kulturni dediščini in podnebna strategija ohranjanja lokalne kulturne dediščine.

3.4 Priložnosti in tveganja ob podaljševanju poletne sezone

Strategija razvoja destinacije identificira sezonskost ko eno izmed osrednjih težav razvoja turizma na destinaciji in daje velik poudarek na ukrepe desezonalizacije (ORA Kras in Brkini, 2022). Izboljševanje pogojev temperaturnega udobja izven poletja je, za razliko od ostalih identificiranih tveganj, edina pozitivna priložnost za razvoj turizma na destinaciji. Eden izmed najbolj očitnih rezultatov naše analize je namreč pričakovano podaljšanje poletne sezone (julij in avgust) v pomladne in jesenske mesece zaradi povišanje števila dni s termalno ugodnimi pogoji za aktivnosti na prostem. Outdoor, urbani in kulturni turizem lahko pričakujejo nadaljevanje tendenc zadnjih desetletij: pomlad in jesen bosta na splošno vse bolj prijazni do turistov (z izjemo potencialno vse bolj nevarnih ekstremnih pojavov). Poletna vročina v Sloveniji po pričakovanjih ne bo tako visoka, da bi resno vplivala na zmanjšanje turističnega obiska (težava, ki bo sicer prizadela druge države Sredozemlja), hkrati bo dvig temperature še naprej omogočal podaljšanje sezone v pomlad in jesen.

Spremembe podnebnih razmer same po sebi ne bodo zadostovale za podaljšanje turistične sezone. Poleg prilagajanja časovnega načrtovanja marketinških kampanj je treba analizirati svoje trenutne ciljne trge in predvideti njihove prihodnje reakcije na podnebne spremembe s ciljem najti najboljše pozicioniranje na ciljnih trgih za podaljšana obdobja ugodnih razmer.

Prilagoditveni ukrepi, kot je spodbujanje turizma v obdobjih izven glavne sezone ali alternativne dejavnosti med poletjem, lahko zmanjšajo izgubo nočitev, do katere bi lahko prišlo zaradi izogibanja vročinskimi valovom v mesecih, ki se trenutno štejejo za vrhunec sezone. Prilagajanje turizma na podaljševanje poletne sezone je povezano tudi s potencialnimi negativnimi okoljskimi in socialnimi učinki (čezmerne) rasti turizma.

Pri tem je pomembno vprašanje ohranjanje naravne dediščine in biotske raznovrstnosti oz. vplivov turizma na oboje. Slovenski gozdovi so ključni naravni vir, ki vpliva na zunanji turizem v Sloveniji. Vendar se slovenska naravna območja zaradi podnebnih sprememb soočajo s tremi medsebojno povezanimi grožnjami: povečanim tveganjem za gozdne požare, povečanim tveganjem za škodljivce in bolezni ter prerazporeditvijo vrst (Turnšek idr. 2024). Kot opozarjamo v Turnšek idr. (2024), obstaja tveganje, da se razmerje med biotsko raznovrstnostjo, podnebnimi spremembami in turizmom v Sloveniji poslabša. S presežanjem nosilne zmogljivosti bi turizem bistveno povečal negativne vplive na biotsko raznovrstnost, namesto da bi, kot predvideva Strategija EU za gozdove do leta 2030 (Evropska komisija, 2021), prispeval k zaščiti gozdov pred podnebnimi spremembami.

Visoka biotska raznovrstnost, zdravi ekosistemi ter ekosistemske storitve in sonaravne rešitve (angl. nature based solutions) lahko pomembno prispevajo k večji odpornosti proti podnebnim spremembam. Območja Natura 2000, ki prekrivajo tudi velik del destinacije Kras in Brkini, so mehanizem za ohranjanje biotske raznovrstnosti pri prilagajanju na podnebne spremembe. EU Smernice poudarjajo, da imajo območja Natura 2000 pomembno vlogo zlasti kot naravni shranjevalec ogljika (zagotavljanje naravnih kapacitet za shranjevanje ogljika), kot porabnik ogljikovega dioksida (povečevanje zajemanja ogljikovega dioksida v naravnih ekosistemih), zmanjševalec tveganj zaradi vplivov izrednih dogodkov in zmanjševalec vplivov naraščajoče morske gladine (EU Guidelines on climate change and Natura 2000, 2013). Zlasti pomembno vlogo pri shranjevanju ogljika na območjih Natura 2000 imajo gozdovi (Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050, 2021).

Ukrepi za ohranjanje biotske raznovrstnosti so tako globalno kot na ravni EU prepoznani kot ukrepi, ki konkretno prispevajo k blaženju in prilagajanju na podnebne spremembe. Med primeri lahko naštejemo na primer ukrepe za odstranjevanje invazivnih tujerodnih vrst, renaturacije mokrišč in voda,

prepuščanje delov gozdov naravnim procesom, ekstenzivno košnjo z upoštevanjem ciljnih vrst ali habitatnih tipov. (Rezolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050, 2021). Najpomembnejši izziv pri ohranjanju biotske raznovrstnosti Slovenije je med drugim vključevanje ciljev ohranjanja biotske raznovrstnosti v politike ključnih sektorjev. Eden izmed teh ključnih sektorjev je tudi turizem, ki uporablja že omenjene naravne danosti za izvajanje svoje dejavnosti.

a. Osrednji priporočeni ukrepi prilaganja na podaljševanje poletne sezone so:

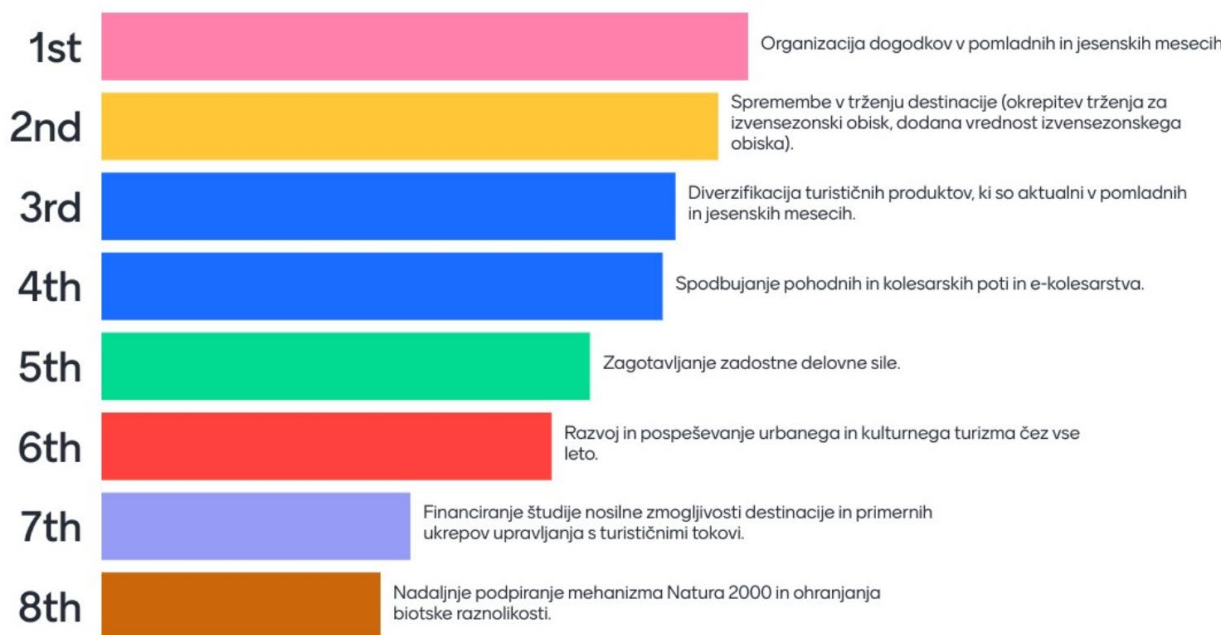
- diverzifikacija turističnih produktov, ki so aktualni v pomladnih in jesenskih mesecih;
- organizacija dogodkov v pomladnih in jesenskih mesecih;
- razvoj in pospeševanje urbanega in kulturnega turizma čez vse leto;
- spremembe v trženju destinacije (okrepitev trženja za izvensezonski obisk, dodana vrednost izvensezonskega obiska);
- zagotavljanje zadostne delovne sile;
- financiranje študije opredelitve nosilne zmogljivosti destinacije in primernih ukrepov upravljanja s turističnimi tokovi;
- nadaljnje podpiranje mehanizma Natura 2000 in ohranjanja biotske raznolikosti;
- spodbujanje pohodnih in kolesarskih poti in e-kolesarstva.

4. Prioritetni seznam predlaganih ukrepov za prilagajanje turističnega sektorja posledicam podnebnih sprememb - odzivi udeležencev delavnice

V študijo vključujemo reagiranje predlaganih ukrepov prilagajanja podnebnim spremembam s strani turističnih deležnikov v destinaciji Kras in Brkini na delavnici, organizirani 18. 11. 2024. Z uporabo orodja Mentimeter je 25 do 28 udeležencev sodelovalo pri razvrščanju ukrepov od najbolj do najmanj pomembnega za 7 področij ukrepov: (a) prilagajanje na podaljševanje sezone, (b) tehnični in infrastrukturni in (c) organizacijski in komunikacijski ukrepi glede zdravstvenih učinkov vročine, (d) ukrepi varčevanja z vodo, (f) požarne ogroženosti in (d) in prilagajanje pridelave v odgovor na sušo in kot zadnje in z manjšim tveganjem kot ostala področja, (g) ekstremni padavinski dogodki in veter.

4.1 Dvig temperature: prilagajanje na podaljševanje poletne sezone

Glede prilagajanja na podaljševanje sezone so udeleženci med osmimi predlaganimi ukrepi na prva tri mesta postavili organizacijo dogodkov v pomladnih in jesenskih mesecih, spremembe v trženju destinacije (okrepitev trženja za izvensezonski obisk, dodana vrednost izvensezonskega obiska) in diverzifikacijo turističnih produktov, ki so aktualni v pomladnih in jesenskih mesecih (Slika 17).



Slika 17: Rangiranje predlaganih ukrepov prilagajanja na podaljševanje poletne sezone med udeleženci delavnice 18. 11. 2024 (n = 28).

4.2 Vročina: tehnični in infrastrukturni ukrepi

Med devetimi predlaganimi tehničnimi in infrastrukturnimi ukrepi prilagajanja na vročino so udeleženci na prva tri mesta postavili ozelenitev javnih površin za senco in zmanjšanje toplotnega otoka, energetske in termalne učinkovite gradnje/obnova stavb (izolacija, svetle/zelene strehe) in zagotavljanje sence (drevesa, baldahini, senčniki) (Slika 18).



Slika 18: Rangiranje predlaganih tehničnih in infrastrukturnih ukrepov glede vročine med udeleženci delavnice 18. 11. 2024 (n = 28).

4.3 Vročina: organizacijski in komunikacijski ukrepi

Med sedmimi organizacijskimi in komunikacijskimi ukrepi prilagajanja na vročino so udeleženci delavnice na prva tri mesta postavili prilagoditev aktivnosti glede na vremenske razmere (jutranje/večerne ure), ozaveščanje o samozaščitnem vedenju za turiste, dnevne obiskovalce in delavce in manj fizično napore poletne aktivnosti ali v senci/notranjih prostorih (Slika 19).



Slika 19: Rangiranje predlaganih organizacijskih in komunikacijskih ukrepov glede vročine med udeleženci delavnice 18. 11. 2024 (n = 25).

4.4 Suša: varčevanje z vodo

Glede varčevanja z vodo kot področje ukrepov na sušo so udeleženci delavnice na prva tri mesta postavili zbiranje in ponovno uporabo vode (rezervoarji, deževnica, recikliranje sive vode, lokalne čistilne naprave), investicije v tehnične ukrepe za varčevanje z vodo (aeratorji, dvojno izpiranje, varčni aparati) in ozaveščanje turistov za manjšo porabo vode (zmanjšanje pranja, zapiranje pip, nagrajevanje), vključno s podporo obstoječim projektom v namen ozaveščanja (npr. Pot vodnih zakladov, Vodno bogastvo Krasa).



Slika 20: Rangiranje predlaganih ukrepov varčevanja z vodo glede suše med udeleženci delavnice 18. 11. 2024 (n = 25).

4.5 Suša: požarna ogroženost

Glede požarne ogroženosti so udeleženci razvrščali samo tri ukrepe in na prvo mesto postavili preventivne ukrepe za zmanjšanje tveganja požarov (čiščenje gozdov, odstranjevanje suhega rastlinja, urejena kurišča, opozorilni znaki), na drugo mesto vključevanje turizma v načrtovanje požarne varnosti (preseki, zasaditve) in strožje vključevanje požarne ogroženosti v grajenje turistične infrastrukture in šele na tretje učenje iz projekta Zeleno srce Krasa ter možnost nadaljnega razvoja ali povezovanja (Slika 21).



Slika 21: Rangiranje predlaganih ukrepov glede požarne ogroženosti med udeleženci delavnice 18. 11. 2024 (n = 25).

4.6 Suša: prilagajanje vinskega turizma in lokalne pridelave v sodelovanju s turizmom

Izmed šestih predlaganih ukrepov prilagajanja vinskega turizma in lokalne pridelave v sodelovanju s turizmom so udeleženci delavnice na prvo mesto postavili prilagoditev kmetijstva in vinogradništva (trpežne sorte, namakalni sistemi, protitočna zaščita, zavarovanje pridelka), na drugo sodelovanje kmetijstva in turizma za trajnostno rabo vode (skupna infrastruktura, reciklirana voda, izobraževanja, večnamenska vodna zajetja) in na tretje uvajanje trajnostnih praks in ekoloških metod pridelave (Slika 22).



Slika 22: Rangiranje predlaganih ukrepov prilagajanja vinskega turizma in lokalne pridelave v sodelovanju s turizmom glede suše med udeleženci delavnice 18. 11. 2024 (n = 25).

4.7 Ekstremni padavinski dogodki in veter

Kot zadnje so udeleženci po pomembnosti razvrščali tudi ukrepe vezane na ekstremne padavinske dogodke in veter, pri čemer je ena izmed udeleženk še posebej poudarila, da na tej destinaciji ni težav s poplavami. V pogovoru smo se strinjali, da je to najmanj tvegano področje, da pa je treba upoštevati hudourniške poplave in z njimi povezano plazenje ter težave v kanalizacijskih sistemih. Na prva tri mesta so med šestimi predlaganimi ukrepi postavili infrastrukturne ukrepe, ki omogočajo večje ponikanje vode v urbanih okoljih (npr. zelenice namesto asfalta), gradnjo turistične infrastrukture in letovišč v primerni razdalji od rečnih strug in hudournikov in prilagajanje kanalizacijskih sistemov na povečanje intenzitete in števila ekstremnih padavinskih dogodkov.



Slika 23: Rangiranje predlaganih ukrepov glede ekstremnih padavinskih dogodkov in vetra suše med udeleženci delavnice 18. 11. 2024 (n = 25).

5 Sklep

V destinaciji Kras in Brkini so pomembni vplivi podnebnih sprememb, ki vplivajo na turistični sektor, predvsem dvig temperature zraka, ki se odraža v pogostejših vročinskih ekstremih ter širjenju poletne sezone, daljša in pogostejša sušna obdobja, nevarnost gozdnih požarov, vpliv na lokalno pridelavo in intenzivnejši padavinski dogodki.

Iz opaženih in pričakovanih vplivov smo za destinacijo Kras in Brkini identificirali tveganja in priložnosti za turistični sektor, razvrščena v štiri skupine: priložnosti ob podaljševanju poletne sezone, tveganja zaradi vročine, suše in padavinskih/poplavnih dogodkov. Pripravili smo zelo širok nabor ukrepov, ki tveganja in priložnosti naslavlajo ter o njih v več različnih sklopih tudi razpravljali na delavnici za turistične deležnike organizirani 18. 11. 2024.

Deležniki so za sedem sklopov predlaganih področij ukrepov predlagali prioriteto listo potrebnih ukrepov. Pričujoča študija in rezultati participativne delavnice so tako temelj za nadaljnje načrtovanje prilagajanja turizma v destinaciji Kras in Brkini. V prihodnjih korakih destinaciji priporočamo oblikovanje letnega akcijskega načrta prilagajanja turizma podnebnim spremembam, ki bo ob predlaganih ukrepih in interesih turističnih deležnikov vključeval načrte tudi drugih sektorjev, predvsem kmetijstva, in upošteval soodvisnost turizma od drugih področij, npr. prostorskega načrtovanja in civilne zaščite, v štirih občinah destinacije Kras in Brkini.

6 Viri in literatura

- Adam-Poupart, A., Labreche, F., Smargiassi, A., Duguay, P., Bosque, M. A., Gagne, C. in Zayed, J. (2013). Impacts of climate change on occupational health and safety. Pridobljeno iz www.irsst.qc.ca, 22. 10. 2024.
- ARSO. (2024a). Agencija RS za okolje: Podnebne statistike. Pridobljeno s https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/statistike_1950_2020/, 22. 4. 2024.
- ARSO. (2024b). Agencija RS za okolje: Agrometeorologija. Pridobljeno s <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/agromet/>, 25. 5. 2024
- ARSO. (2024c). Agencija RS za okolje: Atlas podnebnih projekcij - ocena podnebnih sprememb do konca 21. stoletja. Pridobljeno s <https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/OPS21/Priloge-app/#/izbor>, 25. 5. 2024
- ARSO. (2024d). Agencija RS za okolje: baza prosto dostopnih meteoroloških podatkov. Pridobljeno s: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/app/webmet/#webmet==8Sdwx2bhR2cv0WZ0V2bvEGcw9ydIJWbIR3LwVnaz9SYtVmYh9iclFGbt9SaulGdugXbsx3cs9mdl5WahxXYyNGapZXZ8tHZv1WYp5mOnMHbvZXZuIWYnwCchJXytVGdJnOn0UQQdSf>, 7. 10. 2024.
- Bertalanč R., Dolinar M., Draksler A., Honzak L., Kobold M., Kozjek K., Lokošek N., Medved A., Vertačnik G., Vlahović Ž., Žust A. (2018a). Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja: sintezno poročilo, 1.del (Ur. Dolinar M.). Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje. Pridobljeno s https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21_Porocilo.pdf, 15. 5. 2024
- Bertalanč R., Dolinar M., Draksler A., Honzak L., Kobold M., Kozjek K., Lokošek N., Medved A., Vertačnik G., Vlahović Ž., Žust A. (2018b). Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja: sintezno poročilo, Priloga 2 – spremembe padavin (ur. Dolinar M.). Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje. Pridobljeno s https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21_Priloga2_SPREMEMBE-PADAVIN.pdf, 15. 5. 2024
- Bertalanč R., Dolinar M., Draksler A., Honzak L., Kobold M., Kozjek K., Lokošek N., Medved A., Vertačnik G., Vlahović Ž., Žust A. (2018c). Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja: sintezno poročilo, Priloga 3 – spremembe vodne bilance (ur. Dolinar M.). Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje. Pridobljeno s https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21_Priloga3_VODNA%20BILANCA.pdf, 15. 5. 2024
- Ballester, J., Quijal-Zamorano, M., Méndez Turrubiates, R. F., ... (2023). Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. *Nature medicine*, 29(7), 1857-1866.
- Boustras, G., Boukas, N. (2013). Forest fires' impact on tourism development: A comparative study of Greece and Cyprus. *Management of Environmental Quality: An International Journal*.
- Burton, A., Fritz, O., Proebstl-Haider, U., Ginner, K., & Formayer, H. (2021). The relationship of climate change & major events in Austria. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 34, 100393.

- CDS. (2022). Copernicus Database Store: Climate Suitability for Tourism. Pridobljeno iz <https://climate.copernicus.eu/climate-suitability-tourism>, 10. 4. 2022.
- Cheng, T.-M., Chen, M.-T., Hong, C.-Y., & Chen, T.-Y. (2022). Safety first: The consequence of tourists' recreation safety climate. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 37, 100471.
- Copernicus. (2022). Fire Weather Index. Pridobljeno iz <https://climate.copernicus.eu/fire-weather-index>, 10. 1. 2023.
- De Freitas, C. R., Scott, D., McBoyle, G. (2008). A second-generation climate index for tourism (CIT): specification and verification. *International Journal of biometeorology*, 52(5), 399–407.
- Debevec, V., in Rakovec, J. (2021). Impact of visits on the microclimates of caves, Experimental evidence from Škocjan Caves. *Acta Carsologica*, 50(2-3).
- Di Vita, G., Califano, G., Raimondo, M., Spina, D., Hamam, M., D'Amico, M., in Caracciolo, F. (2024). From Roots to Leaves: Understanding Consumer Acceptance in Implementing Climate-Resilient Strategies in Viticulture. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 2024(1), 8118128.
- Durnik, A. (2023). Edinstven produkt pohodništva za oživitev turizma na pogorišču Krasa. *Revija ESG*, št. 181.
- EASAC. (2019). The Imperative of Climate Action to Protect Human Health in Europe: EASAC European Academies' Science Advisory Council Halle, Germany.
- EEA. (2017). Evropska okoljska agencija: Current and projections of Fire Weather Index, 1981-2100. Pridobljeno iz <https://sdi.eea.europa.eu/catalogue/srv/eng/catalog.search#/metadata/d3c0553c-6a4b-49fe-b7ae-9dd58c1d5ea8>, 10. 1. 2023.
- EU. (2013). Guidelines on Climate Change and Natura 2000. Evropska komisija.
- Evropska komisija. (2021). New EU Forest Strategy for 2030. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM(2021) 572 Final.
- Farrou, I., Kolokotroni, M., in Santamouris, M. (2016). Building envelope design for climate change mitigation: a case study of hotels in Greece. *International Journal of Sustainable Energy*, 35(10), 944-967.
- Fernandez-Anez, N., Krasovskiy, A., Müller, M., Vacik, H., Baetens, J., Hukić, E., Kapovic Solomun, M., Atanassova, I., Glushkova, M., in Bogunović, I. (2021). Current wildland fire patterns and challenges in Europe: A synthesis of national perspectives. *Air, Soil and Water Research*, 14, 11786221211028185.
- Fusté-Forné, F. (2019). Seasonality in food tourism: wild foods in peripheral areas. *Tourism Geographies*, 6(3), 227-232.
- Germanier, R., in Moricciani, N. (2023). Perceiving and adapting to climate change: Perspectives of Tuscan wine-producing agritourism owners. *Sustainability*, 15(3), 2100.
- Gillieson, D., Gunn, J., Auler, A. in Bolger, T. (2022). Guidelines for Cave and Karst Protection, 2nd ed. International Union of Speleology: Postojna, Slovenia; IUCN: Gland, Switzerland. Pridobljeno iz <https://portals.iucn.org/library/node/49955>, 22. 10. 2024.
- Grubar, V. B., Kolega, N., Kovačič, G. (2020). The importance of protected areas on the Slovenian coast for tourism and how they could be impacted by climate change. V: Koderman, M. in Tvrtko Opačić,

- V., Challenges of tourism development in protected areas of Croatia and Slovenia (str. 105-120). Koper, Zagreb: Založba Univerze na Primorskem in Hrvatsko geografsko -društvo.
- Hystad, P. W., Keller, P. C. (2008). Towards a destination tourism disaster management framework: Long-term lessons from a forest fire disaster. *Tourism management*, 29(1), 151-162.
- Irimia, L. M., Patriche, C. V., Petitjean, T., Tissot, C., Santesteban, L. G., Neethling, E., ... in Quénol, H. (2024). Structural and Spatial Shifts in the Viticulture Potential of Main European Wine Regions as an Effect of Climate Change. *Horticulturae*, 10(4), 413.
- Jakša, J. (2016). Ocena tveganja za velik požar v naravnem okolju, Verzija 2.0. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.
- Jakša, J. (2021). Country report for Slovenia. In M.-A. e. al. (Ur.), *Forest fires in Europe, Middle East and North Africa 2020*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Jiricka-Pürerer, A., Brandenburg, C. and Pröbstl-Haider, U. (2020). City tourism pre- and post-covid-19 pandemic – Messages to take home for climate change adaptation and mitigation? *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 31, 100329.
- JRC. (2022). Country report for Slovenia. In M.-A. e. al. (Ur.), *Forest fires in Europe, Middle East and North Africa 2023*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Kapsomenakis, J., Douvis, C., Poupkou, A., Zerefos, S., Solomos, S., Stavraka, T., Melis, N., Kyriakidis, E., Kremlis, G., & Zerefos, C. (2023). Climate change threats to cultural and natural heritage UNESCO sites in the Mediterranean. *Environment, Development and Sustainability*, 25(12), 14519-14544.
- Kjellstrom, T., Gabrysch, S., Lemke, B., in Dear, K. (2009). The 'Hothaps' programme for assessing climate change impacts on occupational health and productivity: an invitation to carry out field studies. *Global health action*, 2(1), 2082.
- Kovačič, G., Petrič, M., in Ravbar, N. (2020). Evaluation and quantification of the effects of climate and vegetation cover change on karst water sources: Case studies of two springs in south-western slovenia. *Water*, 12(11), 3087.
- Lake, I. R., Jones, N. R., Agnew, M., Goodess, C. M., ... (2017). Climate change and future pollen allergy in Europe. *Environmental health perspectives*, 125(3), 385-391.
- Legrand, W. (2021). Nature-based solutions for urban hotel real estate. White Paper Series on Sustainable Hospitality.
- Lin, T.-P. (2009). Thermal perception, adaptation and attendance in a public square in hot and humid regions. *Building and Environment*, 44, 2017–2026.
- Lund-Durlacher, D., in Gössling, S. (2021). An analysis of Austria's food service sector in the context of climate change. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 34, 100342.
- McCreary, A., Seekamp, E., Larson, L. R., Smith, J. W., & Davenport, M. A. (2019). Predictors of visitors' climate-related coping behaviors in a nature-based tourism destination. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 26, 23-33.
- Moshammer, H., Pretenthaler, F., Damm, A., Hutter, H. P., ... (2014). Gesundheit und Tourismus. In APCC (Ed.), *Osterreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14)*, (str. 934–977). Vienna: Verlag der Osterreichischen Akademie der Wissenschaften (OAW).

- NIJZ. (2016). Nacionalni inštitut za javno zdravje: Gosenični dermatitis, ki ga povzročata hrastov in pinijev sprevodni prelec: Priporočila.
- ORA Krasa in Brkinov. (2022). Strategija razvoja in trženja turizma destinacije Kras in Brkini 2022–2028. Sežana: Območna razvojna agencija Krasa in Brkinov d.o.o.
- Otrachshenko, V., Nunes, L. C. (2022). Fire takes no vacation: Impact of fires on tourism. *Environment and Development Economics*, 27(1), 86-101.
- Patekar, M., Baniček, I., Rubinić, J., Lukač Reberski, J., Boljat, I., Selak, A., ... in Terzić, J. (2021). Assessing climate change and land-use impacts on drinking water resources in karstic catchments (Southern Croatia). *Sustainability*, 13(9), 5239.
- Peric, B., in Gabrovšek, F. Škocjanske jame. V T. Dizdarevič (Ur.), *Podnebne spremembe in Svetovna dediščina v Sloveniji* (str. 17-21). Slovenska nacionalna komisija za UNESCO in Center za upravljanje z dediščino živega srebra IDRJA.
- Perić, M., Đurkin, J., & Vitezić, V. (2018). Active event sport tourism experience: The role of the natural environment, safety and security in event business models. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 13(5), 758-772.
- Perry, A. (2006). Will predicted climate change compromise the sustainability of Mediterranean tourism?. *Journal of Sustainable Tourism*, 14(4), 367–375.
- Perry, E., Manning, R., Xiao, X., Valliere, W. (2018). Multiple dimensions of adaptations to climate change by visitors to Vermont state parks. *Journal of Park and Recreation Administration*, 36(2), 13-30.
- Poljanec, A., Rantaša, B., Saražin, J., Gasparič, B., Kravanja, M., Kolšek, M., in Košiček, B. (2022). Vloga javne gozdarske službe pri obvladovanju požara Goriški Kras in posledice požara za gozdne ekosisteme. *Gozdarski vestnik*, 80(6/7), 227-239.
- Pröbstl-Haider, U., Mostegl, N., in Damm, A. (2021). Tourism and climate change—A discussion of suitable strategies for Austria. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 34, 100394.
- Rantaša, B., Dolenc, T., in Magajna, B. (2022). Potek sanacije gozdov po požaru na Goriškem Krasu v letu 2022. *Gozdarski vestnik: slovenska strokovna revija za gozdarstvo*, 80(6/7), 261-264.
- Ratknić, M., Braunović, S. (2015). Sustainable tourism and forest fires. *International Scientific Conference Sustainable Agriculture and Rural Development in Terms of The Republic of Serbia Strategic Goals Realization Within The Danube Region-Regional Specificity*, Belgrade, Thematic Proceedings, 622-639.
- ReDPS50. (2021). Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050 (ReDPS50). Vlada RS.
- Rutty, M., Scott, D. (2014). Thermal range of coastal tourism resort microclimates. *Tourism Geographies*, 16(3), 346–363.
- Santos, J. A., Grätsch, S. D., Karremann, M. K., Jones, G. V., in Pinto, J. G. (2013). Ensemble projections for wine production in the Douro Valley of Portugal. *Climatic Change*, 117, 211-225.
- Sapač, K., Medved, A., Rusjan, S., in Bezak, N. (2019). Investigation of low-and high-flow characteristics of karst catchments under climate change. *Water*, 11(5), 925.

- Šebela, S., in Turk, J. (2022). Comparison of historical and current temperatures in show caves (Slovenia). *SN Applied Sciences*, 4, 1-12.
- Spanžel, Š., & Sovinc, A. (2021). S spopadanjem s podnebnimi spremembami aktivno varujemo tudi kulturno in naravno dediščino. In T. Dizdarevič (Ed.), *Podnebne spremembe in Svetovna dediščina v Sloveniji* (pp. 5-8). Slovenska nacionalna komisija za UNESCO in Center za upravljanje z dediščino živega srebra IDRIJA.
- SURS. (2024). Prihodi in prenočitve turistov po državah, občine, Slovenija, letno. <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/2164526S.px/>, 22.11. 2024.
- Tang, M. (2013). Comparing the 'Tourism Climate Index' and 'Holiday Climate Index' in Major European Urban Destinations (Masters' thesis). Waterloo, Ontario, Canada; University of Waterloo.
- Tawatsupa, B., Lim, L. Y., Kjellstrom, T., Seubsman, S. A., Sleigh, A., in Thai Cohort Study team c. (2010). The association between overall health, psychological distress, and occupational heat stress among a large national cohort of 40,913 Thai workers. *Global health action*, 3(1), 5034.
- Tičar, J., Tomić, N., Breg Valjavec, M., Zorn, M., Marković, S. B., in Gavrilov, M. B. (2018). Speleotourism in Slovenia: balancing between mass tourism and geoheritage protection. *Open Geosciences*, 10(1), 344-357.
- Torres-Bagur, M., Ribas, A., Vila-Subirós, J. (2019). Incentives and barriers to water-saving measures in hotels in the Mediterranean: A case study of the Muga river basin (Girona, Spain). *Sustainability*, 11(13), 3583.
- Turnšek, M., Cooper, C., Pavlakovič, B., Kokot, K., Špindler, T., Žnidaršič, Z., Kuk, R., Pogačar, T. (v tisku). Climate change adaptation of tourism in Slovenia. Maribor: University of Maribor Press. Pridobljeno iz <https://www.ft.um.si/raziskovanje/raziskovalna-dejavnost/crp-20212023/>, 20. 4 . 2024.
- Umanotera. (b.d.). Projekcije podnebnih sprememb v Sloveniji. Pridobljeno iz <https://www.umanotera.org/podnebne-spremembe/fizikalno-ozadje-podnebnih-sprememb-in-njihove-posledice-za-slovenijo/projekcije-podnebnih-sprememb-v-sloveniji/#toggle-id-2>, 21. 10. 2024.
- van Leeuwen, C., Sgubin, G., Bois, B., Ollat, N., Swingedouw, D., Zito, S., in Gambetta, G. A. (2024). Climate change impacts and adaptations of wine production. *Nature Reviews Earth in Environment*, 5(4), 258-275.
- Visitkras.info. (2022). Trajnostno poročilo 2022 občin Divača, Hrpelje - Kozina, Komen in Sežana. Pridobljeno iz [https://www.visitkras.info/upload/files/Trajnostno%20porocilo%202023_ptp_3_2023\(1\).pdf](https://www.visitkras.info/upload/files/Trajnostno%20porocilo%202023_ptp_3_2023(1).pdf), 22. 10. 2024.
- WTO in UNEP. (2008). *Climate Change and Tourism Responding to Global Challenges*. Madrid: WTO.
- Zorn, M., Kumer, P., in Ferk, M. (2015). Od gozda do gozda ali kje je goli, kamniti Kras? *Kronika*, 63(3), 561-573.