

Andrej GULIČ

Strateško prostorsko načrtovanje – mogoči prostorski vplivi in posledice podnebnih sprememb na razvoj Gorenjske statistične regije

Članek izhaja iz strokovnega dela, opravljenega pri pripravi priporočil za oblikovanje urbanistične zasnove regionalnega prostorskega plana in pri zasnovi strokovnih podlag za urbanistično načrtovanje širšega območja gorenjske regije. V okviru obeh projektov je bilo strateško prostorsko načrtovanje usmerjeno v tri temeljne vsebinske sklope, ki so izjemno pomembni za razumevanje ter usmerjanje prihodnjega prostorskega razvoja gorenjske statistične regije in njenega širšega mestnega območja. Analitični pristop je vključeval obravnavo prostorskih vidikov gospodarskega in družbenega razvoja, presojo vplivov podnebnih sprememb na prostorski razvoj ter analizo vplivov in posledic naravnih in drugih nesreč na regijo. Medtem ko je bila v predhodni fazi predstavljena analiza gospodarskih in družbenih

razvojnih dejavnikov, je v tem prispevku osrednja pozornost namenjena proučevanju prostorskih vplivov ter posledic naravnih in drugih nesreč na območje gorenjske regije. Pojemovna izhodišča in metodološki okvir, oblikovana v predhodnih fazah raziskovalnega dela, se v nadaljevanju uporabljajo kot strokovna osnova za poglobljeno obravnavo obravnavane teme.

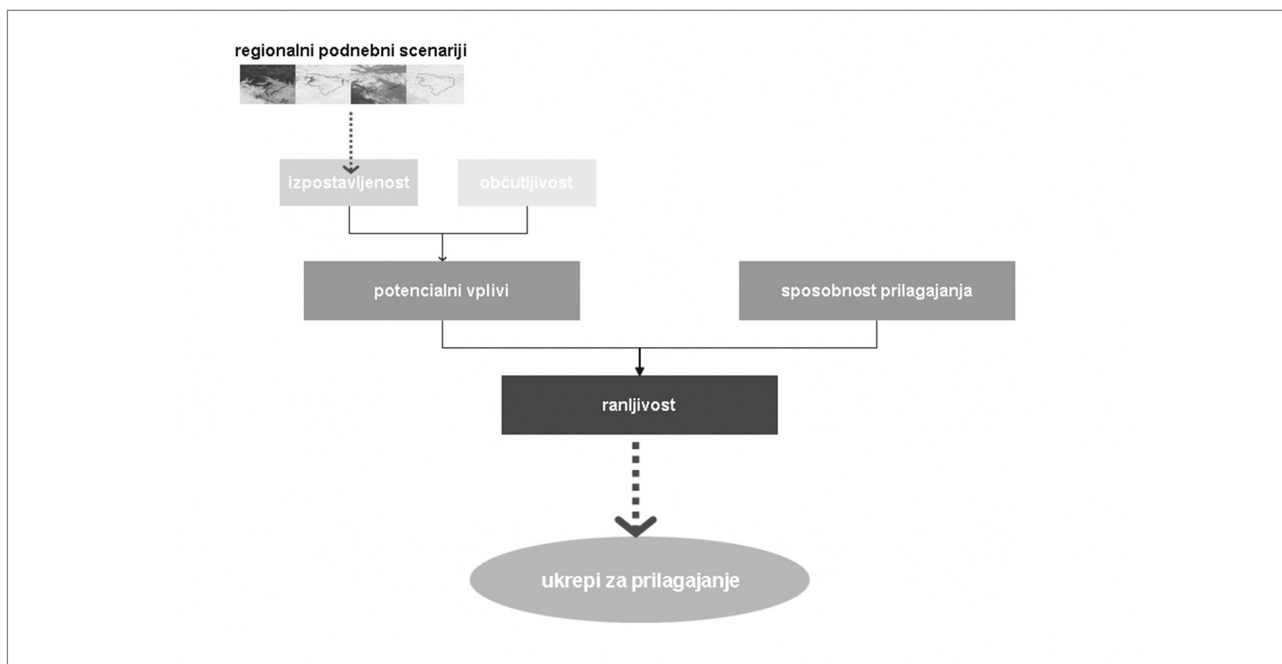
Ključne besede: strateško prostorsko načrtovanje, podnebne spremembe, širše mestno območje Gorenjske statistične regije, Gorenjska statistična regija

1 Uvod

Besedilo temelji na prispevkih avtorja pri pripravi *Priporočil za izdelavo urbanistične zasnove za regionalni prostorski plan* (Mušič idr., 2024a) in *Urbanistične zasnove za gorenjsko širše območje: Strokovne podlage za regionalni prostorski plan gorenjske regije* (Mušič idr., 2024b). V okviru obeh projektov smo se v kontekstu strateškega prostorskega premišljevanja osredinili na tri izbrane vsebinske sklope, za katere menimo, da so izjemno strateško pomembni v sedanjem in prihodnjem prostorskem razvoju širšega mestnega območja Gorenjske statistične regije (v nadaljevanju: gorenjske regije) in statistične regije kot celote. Gre za: 1. prostorske vidike gospodarskega in družbenega razvoja gorenjske regije, 2. mogoče prostorske vplive in posledice podnebnih sprememb na regijo ter 3. mogoče prostorske vplive in posledice naravnih in drugih nesreč na regijo. Prostorske vidike gospodarskega in družbenega razvoja gorenjske regije smo predstavili v 20. številki *Urbanega izziva* (Gulič, 2025). V tem besedilu predstavljamo mogoče prostorske vplive in posledice podnebnih sprememb na regijo. Pojemovne opredelitve in izhodišča smo razložili v članku, ki je bil objavljen v omenjeni številki revije (Gulič, 2025) in jih tukaj ne ponavljamo.

V Strategiji prostorskega razvoja Slovenije 2050 (v nadaljevanju: SPRS 2050) (Bartol idr., 2023) je na nekaj mestih poudarjena potreba po blaženju podnebnih sprememb ter prilagajanju nanje predvsem na področju kmetijstva, varstva naravne dediščine in rabe voda. Opozorila in usmeritve so oblikovani na precej splošni ravni in ne temeljijo na pripravljeni oceni ranljivosti prostora države na vplive podnebnih sprememb. Podobno stanje je tudi v gorenjski regiji. V regionalnem razvojnem programu Gorenjske 2021–2027 (v nadaljevanju: RRP Gorenjske) (Regionalna razvojna agencija Gorenjske, 2022) je prilagajanje na podnebne spremembe na splošni ravni omenjeno predvsem v okviru predloga projekta *Naseljeno pametno podeželje*. Blaženje podnebnih sprememb je omenjeno v okviru predloga projekta *Center trajnostne energije in podnebnih sprememb*. Podobno kot v primeru obravnave na državni ravni tudi za gorenjsko regijo ni ocene ranljivosti prostora.

Leta 2018 je Agencija Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju: ARSO) izdala publikacijo *Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja – sintezno poročilo – prvi del* (Dolinar idr., 2018), v kateri je predstavljena ocena vplivov



Slika 1: Koncept ranljivosti prostora zaradi podnebnih sprememb, ki je predlagan in udejanjen v projektu C3-Alps, sledi definiciji ranljivosti kot jo opredeljuje IPCC (vir: Praper Gulič idr., 2014a)

podnebnih sprememb po posameznih podnebnih spremenljivkah (spremembe v temperaturi, padavinah, vodni bilanci in hidroloških razmerah). Te spremenljivke opisujejo meritve in parametre, ki se uporabljajo za oceno in prikaz vplivov podnebnih sprememb. Podnebni kazalniki so ključni za razumevanje ter spremljanje sprememb v podnebnem sistemu in njihovih učinkov na okolje in družbo.

Za analizo podnebja v prihodnosti so avtorji publikacije 21. stoletje razdelili na tri obdobja: 1. obdobje med 2011–2040 z osrednjim letom 2025, 2. obdobje med 2041–2070 z osrednjim letom 2055 in 3. obdobje med 2071–2100 z osrednjim letom 2085. Rezultati analize so na splošni ravni informativni saj ponujajo zainteresiranim bralcem splošen vpogled v pričakovano podnebno dogajanje do konca 21. stoletja. Njihova uporabnost za usmerjanje prilagajanja podnebnim spremembam na regionalni in lokalni ravni, še posebej pri pripravi prostorskih aktov, pa je precej omejena. Tako je, ker podnebne spremenljivke obravnava ločeno in jih ne prikazuje v prostoru z visoko stopnjo ločljivosti.

Glede na opisane razmere smo se odločili, da v sintezni obliki predstavimo rezultate projekta *C3-Alps – Uporaba znanja o podnebnih spremembah za prilagajanje na Območju Alp* (Praper Gulič idr., 2014a), ki je pred desetletjem oblikoval osnove za prilagajanje poselitve in prometne infrastrukture gorenjske regije vplivom podnebnih sprememb.

2 Ranljivost prostora za podnebne spremembe

Opredelitev ranljivosti v projektu C3-Alps je sledila definiciji ranljivosti, ki jo je leta 2007 opredelil Medvladni panel za podnebne spremembe (ang. *Intergovernmental Panel on Climate Change*, v nadaljevanju: IPCC). Ranljivost opredeljuje stopnjo, do katere je sistem občutljiv za negativne učinke podnebnih sprememb. Ranljivost je funkcija značaja, velikosti ter stopnje podnebnih sprememb in nihanj, ki jim je sistem izpostavljen, njegove občutljivosti in sposobnosti prilagajanja (IPCC, 2007). Ocena ranljivosti je funkcija štirih sestavnih elementov, ki jih navaja definicija IPCC, to so izpostavljenost, občutljivost, potencialni vplivi in sposobnost prilagajanja. Ugotovitve o posameznih sestavnih elementih za oceno ranljivosti so lahko podane v kvantitativni (na primer pričakovano zvišanje temperatur zraka za 2 °C–2,5 °C) ali kvalitativni obliki (na primer velika občutljivost starejšega prebivalstva glede težav z zdravjem zaradi vročinskih valov). Ocena ranljivosti se pripravi postopoma, torej po korakih, upoštevajoč vse štiri sestavne elemente ranljivosti (slika 1).

Izpostavljenost opisuje dejavnike pričakovanih podnebnih sprememb, kot so povečanje temperature in zmanjšanje količine padavin v poletni sezoni, manj snežnih padavin pozimi ipd. Občutljivost opisuje delovanje oziroma odzivanje posameznega sistema ali sektorja na določeno izpostavljenost, na primer kako zmanjšanje količine snežnih padavin vpliva na

Preglednica 1: Skupni rezultati ocenjevanja ranljivosti za izbrane sisteme/sektorje

Sistem/sektor	Potencialni vpliv	Sposobnost prilagajanja sektorja	Ocena ranljivosti sektorja za podnebne spremembe
prostorski razvoj/poselitev/ infrastruktura	–	0	–
turizem	0	0	0
energetika	0	+	0
gozdarstvo	0	0	0
kmetijstvo	0	0	0

Vir: Praper Gulič idr. (2014a)

zimski turizem v regiji. Potencialni vplivi so vplivi, ki lahko nastanejo zaradi izpostavljenosti posameznega sistema ali sektorja (v prihodnosti) ob upoštevanju njegove občutljivosti. Sposobnost prilagajanja je opredeljena kot sposobnost sistema, da se prilagodi podnebnim spremembam, ublaži morebitno škodo, izkoristi priložnosti ali se spopade s posledicami. Ranljivost je sinteza vseh omenjenih korakov, izpostavljenosti, občutljivosti, potencialnih vplivov in sposobnosti prilagajanja. Pri ocenjevanju ranljivosti se poudarja soočanje potencialnih vplivov s sposobnostjo prilagajanja. Sistem ali sektor z večjo sposobnostjo prilagajanja je manj ranljiv kot tisti, katerega sposobnost prilagajanja je manjša. Obenem tudi manjši potencialni vplivi povzročijo manjšo ranljivost. Ocena ranljivosti je podana v kvalitativni obliki ter je rezultat soočanja kvantitativnih in kvalitativnih informacij, ki opisujejo kazalnike vseh štirih spremenljivk (izpostavljenost, občutljivost, potencialne vplive in sposobnost prilagajanja).

V okviru omenjenega projekta so bili med pomembnimi za delovanje in razvoj gorenjske regije določeni ti sistemi/sektorji: prostorski razvoj in poselitev, turizem in rekreacija, energetika, kmetijstvo in gozdarstvo. Pri opredelitvi sistemov/sektorjev za gorenjsko regijo so poleg izdelovalcev študije sodelovali predstavniki Direktorata za prostor Ministrstva za okolje in prostor in zainteresirani deležniki v regiji v okviru Regionalne agencije Zgornje Gorenjske (RAGOR). Pri opredeljevanju pomembnosti sistemov/sektorjev za regijo z vidika pričakovanih podnebnih sprememb so bili uporabljena ta merila: 1. pomembnost sistema/sektorja za prebivalce, njihovo varnost, zdravje in kakovost bivanja, 2. pomembnost sistema/sektorja glede na njegov gospodarski pomen za regijo in 3. pomembnost sistema/sektorja glede na njegovo prostorsko pojavnost.

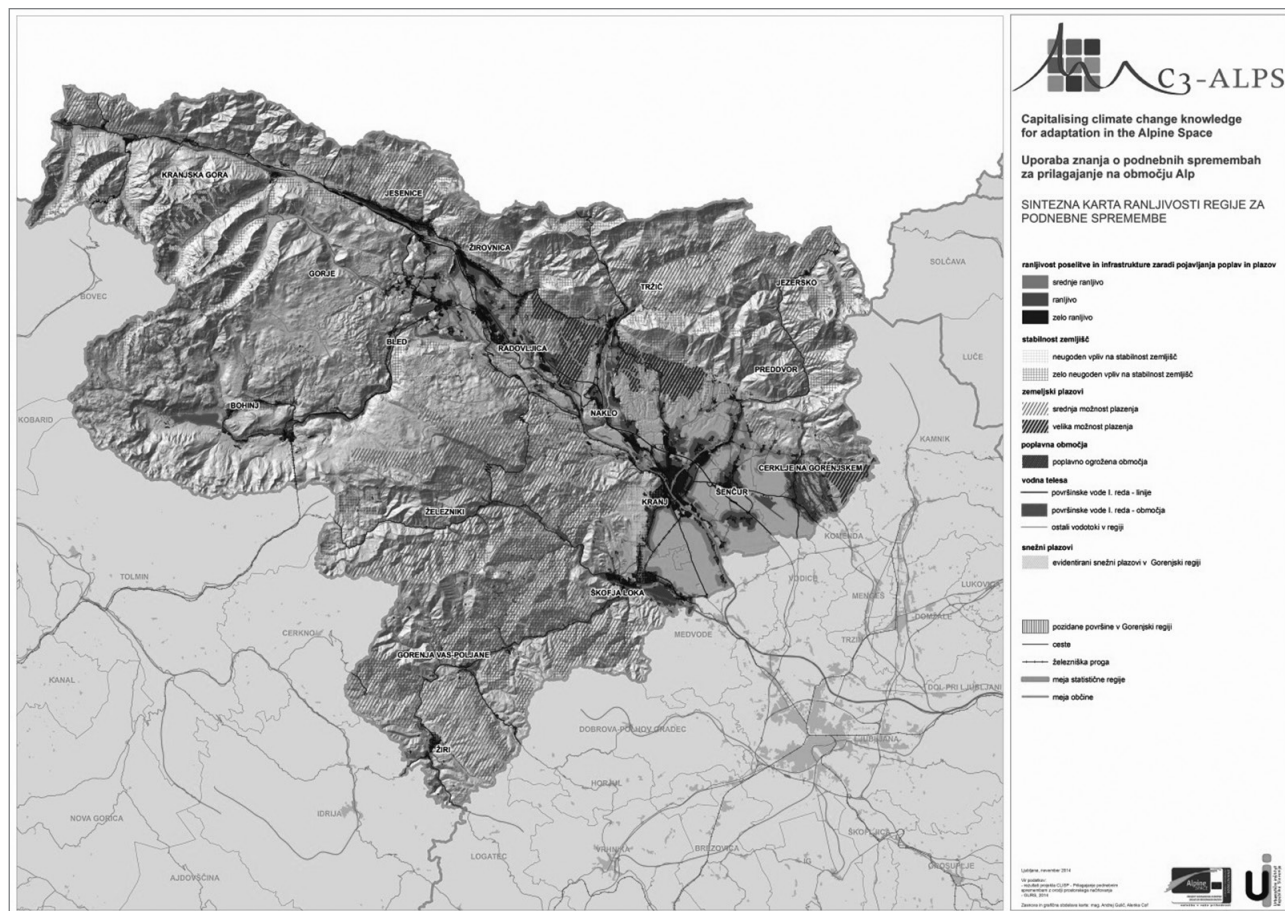
3 Ranljivost prostora za podnebne spremembe v gorenjski regiji

V nadaljevanju se osredinjamo na prikaz ocene ranljivosti gorenjske regije za podnebne spremembe, ki je bila opravljena v projektu C3-Alps (Praper Gulič idr., 2014a).

Skupni rezultati ocenjevanja ranljivosti po sektorjih so zbirno in shematično prikazani v preglednici 1.

Večina obravnavanih sektorjev v gorenjski regiji je srednje ranljivih za podnebne spremembe; srednje veliki so tako potencialni vplivi in tudi njihova sposobnost prilagajanja. Med srednje ranljivimi sektorji v regiji so turizem, gozdarstvo, kmetijstvo in energetika.

Turizem je pomemben element regionalnega gospodarstva, za nekatere občine v gorenjski regiji je celo najpomembnejša gospodarska dejavnost. Regija je na splošno prepoznavna predvsem po zimskem in gorskem turizmu, turistično povpraševanje pa je največje v poletni sezoni. Turistična infrastruktura v regiji je razmeroma dobro razvita, poletna in tudi zimska, pojavljajo se pobude za sodelovanje in povezovanje različnih turističnih ponudnikov ter oblikovanje novih in inovativnih turističnih proizvodov. Glavni problem za razvoj zimskega turizma v regiji je zanesljivost snežne odeje. Naravni pogoji za razvoj zimskega turizma bodo zaradi spremenjenih podnebnih dejavnikov, manjšega števila hladnih dni, manj dni s snežno odejo, višjih temperatur, praviloma manjši. Vendar ima gorenjska regija s svojimi naravnimi danostmi ugodne pogoje za razvoj različnih turističnih dejavnosti v vseh sezonah, poseduje tudi razmeroma dobro turistično infrastrukturo, v zadnjem obdobju pa so zabeležene številne dejavnosti ter pobude za razvoj in oblikovanje novih in inovativnih turističnih produktov. Zaradi podnebnih sprememb je mogoče pričakovati, da se bodo pogoji za razvoj turizma v regiji izboljšali predvsem v pomladnem, poletnem in jesenskem obdobju.



Slika 2: Ranljivost gorenjske regije za podnebne spremembe (Praper Gulič idr., 2014a)

Gozd pokriva okoli 77 % površine v regiji in je pomemben del krajinske zgradbe prostora. Pogostejša neurja z močnimi vetrovi pomembno vplivajo na gozdarstvo in povzročajo znatno škodo v gozdovih regije. Povečuje se tudi število gozdnih škodljivcev, ki se širijo tudi na območja, kjer se do zdaj niso pojavljali. Kljub oceni, da povečano število škodljivcev in bolezni in pogostejši ekstremni vremenski dogodki povzročajo večje škode v gozdovih regije, je skupna ranljivost gozdarstva za podnebne spremembe ocenjena kot srednja, ker je sposobnost prilagajanja razmeroma visoka, upravljanje gozdov v Sloveniji je trajnostno usmerjeno, temelji na večnamenskem in sonaravnem gospodarjenju, gozdovi v regiji pa so tudi v razmeroma dobrem ekološkem stanju.

Kmetijstvo ni med gospodarsko pomembnejšimi dejavnostmi v regiji, vendar so kmetijska gospodarstva v tukaj med večjimi v državi po povprečni površini kmetijskih zemljišč v uporabi in tudi po številu glav živine na kmetijsko gospodarstvo. Kmetijske površine zasedajo okoli 13 % površin regije, pri čemer je največ površin namenjenih travnikom. Podnebne spremembe bodo pomenile dodatne težave za kmetijske dejavnosti, predvsem zaradi pogostejšega pojavljanja sušnih ob-

dobij. Kljub temu je mogoče pričakovati tudi pozitivne vplive na kmetijstvo. Zaradi višjih temperatur in daljše rastne sezone bo mogoče gojiti nove rastlinske vrste, predvsem sadje, ter s tem izboljšati pestrost ponudbe in povečati pomen kmetijstva kot gospodarsko uspešne panoge.

Med srednje ranljive sektorje se uvršča tudi energetski sektor. Poraba energije v Sloveniji in v obravnavani regiji še vedno narašča in je največja v zimski sezoni. Scenariji podnebnih sprememb nakazujejo obrat tega trenda in povečanje povpraševanja po energiji v poletni sezoni. To lahko za energetski sektor v regiji pomeni težave, saj tukaj velik del proizvodnje električne energije temelji na izrabi vodne energije. Po ocenah scenarijev je mogoče pričakovati, da bo v poletni sezoni na voljo manj vode, zato bo lahko proizvodnja energije iz tega vira bistveno otežena, enako velja tudi za proizvodnjo energije, ki sicer ni neposredno odvisna od vodnih zalog, vendar vseeno potrebuje določene zaloge vode, na primer za hlajenje. Večje povpraševanje po energiji v poletni sezoni za hlajenje objektov bo obremenjevalo predvsem porabo električne energije, medtem ko so za rabo energije v zimski sezoni na voljo drugi viri, na primer kurilno olje, les, biomasa. Sposobnost prilagajanja sektorja je

Preglednica 2: Površina in delež ranljivih poselitvenih območij v gorenjski regiji

Poselitev	Stopnja ranljivosti				
	zelo majhna/majhna	srednja	velika	zelo velika	skupaj
površina (ha)	949	580	796	1.852	4.178
delež (%)	22,71	13,89	19,05	44,35	100

Vir: Praper Gulič idr. (2014a)

Preglednica 3: Površina in delež ranljivih objektov prometne infrastrukture (ceste, železnice) v gorenjski regiji

Prometna infrastruktura	Stopnja ranljivosti				
	zelo majhna/majhna	srednja	velika	zelo velika	skupaj
površina (ha)	286	112	575	42	1.015
delež (%)	28,11	11,07	56,58	4,16	100

Vir: Praper Gulič idr. (2014a)

ocenjena kot visoka, precejšen del ukrepov za blaženje in prilagajanje na podnebne spremembe se že izvaja. Nacionalni energetski program opredeljuje cilje in smeri razvoja na področju energetike in ključne dejavnosti, ki se nanašajo na učinkovito rabo energije, izkoriščanje obnovljivih virov energije in razvoj omrežij za distribucijo električne energije z uvajanjem aktivnih omrežij. Energetska politika spodbuja uporabo obnovljivih virov in virov, ki manj onesnažujejo okolje.

Ranljivejši za podnebne spremembe v regiji se kažejo prostorski razvoj, poselitev in infrastruktura. Ocena kaže relativno veliko občutljivost prostora zaradi vse pogostejših ekstremnih vremenskih pojavov, ki sprožajo procese, ki škodljivo vplivajo na poselitev in infrastrukturo. Na območju regije sta že zaznani in zabeleženi povečani pogostnost in jakost ekstremnih vremenskih pojavov. Razmeroma velik delež poselitvenih površin in infrastrukture je na izpostavljenih območjih in območjih, ki so manj primerna za gradnjo (bližina vodotokov, poplavna območja ipd.). Sposobnost prilagajanja v regiji je ocenjena kot srednja, pobude za oblikovanje ukrepov se pojavljajo predvsem na nacionalni ravni, posamezni ukrepi so oblikovani in se deloma že izvajajo, večina teh pa je še v procesu oblikovanja. Na lokalni ravni občine kot najpogostejše ukrepe za prilagajanje navajajo izogibanje poplavnim območjem, sanacijo vodotokov, gradnjo suhih zadrževalnikov, nasipov in opornih zidov. Ranljivost prostorskega razvoja, poselitev in infrastrukture za podnebne spremembe je ocenjena kot velika. Na sliki 2 je predstavljen sintezni kartografski prikaz ranljivosti gorenjske regije na podnebne spremembe.

Pobude in ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam so večinoma dani na nacionalni ravni ali na ravni posameznega

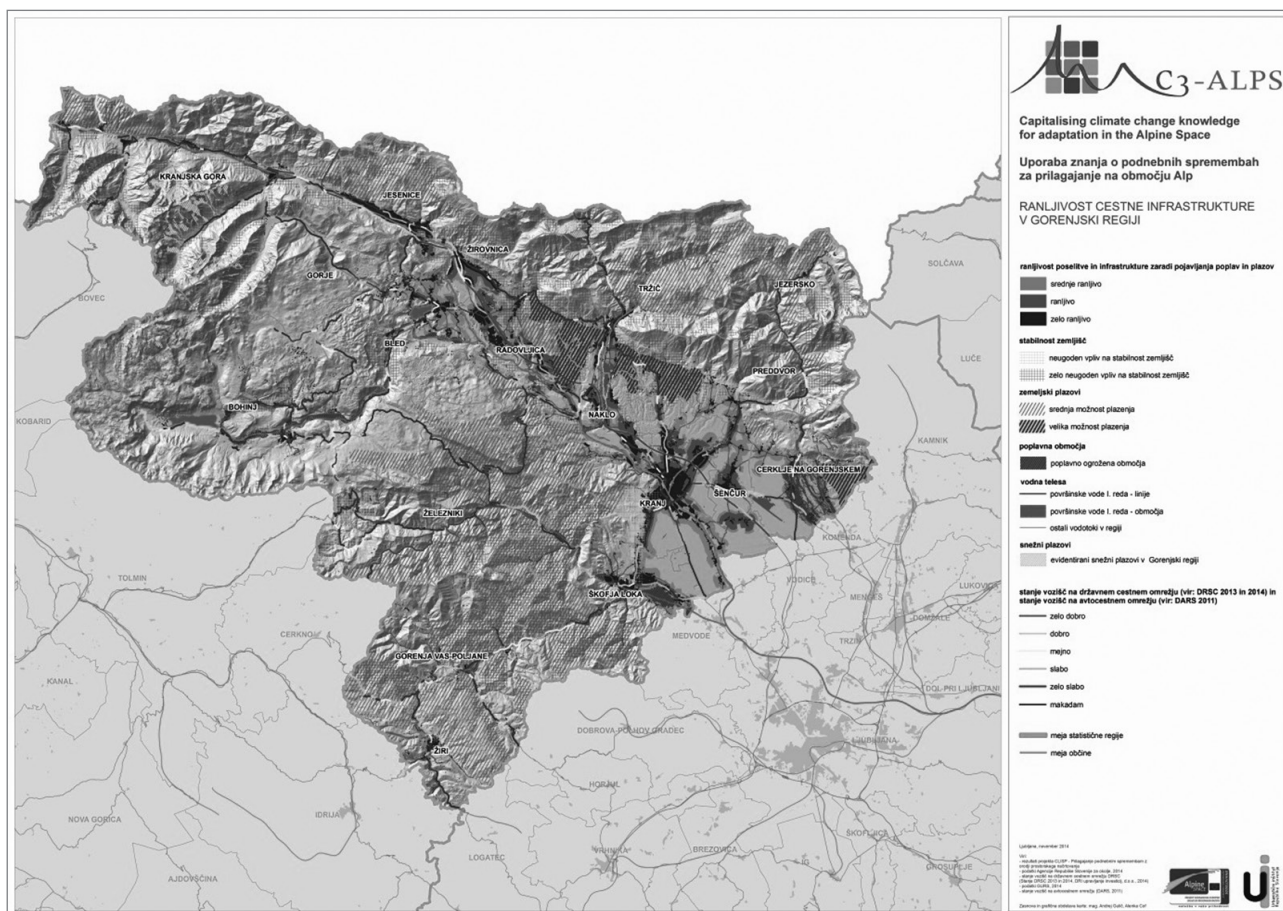
sektorja, manj pa na regionalni in lokalni. Gorenjska regija kot celota je srednje ranljiva za podnebne spremembe.

V preglednicah 2 in 3 predstavljamo podatke o stopnji ranljivosti poselitev in prometne infrastrukture in deleže površin, ki so v grafični obliki predstavljeni na sliki 3.

Iz podatkov preglednice 2 je razvidno, da je za več kot 63 % površin naselij v regiji značilna velika oziroma zelo velika ranljivost za podnebne spremembe. Ob tem 21 % objektov v regiji stoji na zemljiščih, ki imajo zelo neugoden ali neugoden vpliv na stabilnost, na območjih večje nevarnosti pojavljanja plazov je 2,4 % objektov, na območjih srednje nevarnosti pa 11,1 % objektov. V neposredni bližini voda je zgrajenih 8 % objektov, 0,5 % objektov je na območjih pogostejših poplav in 1,5 % na območjih katastrofalnih poplav.

Iz podatkov preglednice 3 je razvidno, da je za več kot 60 % površin prometne infrastrukture v regiji značilna velika oziroma zelo velika ranljivost za podnebne spremembe. Ob tem je 3 % objektov prometne infrastrukture na območjih, kjer je velika nevarnost pojavljanja plazov, 18 % jih je na območjih s srednjo nevarnostjo pojavljanja plazov, 38 % pa na zemljiščih z nagibom nad 15 %.

Karto ranljivosti gorenjske regije za podnebne spremembe smo naknadno dopolnili tudi s podatki o stanju vozišč na državnem cestnem omrežju (Direkcija Republike Slovenije za ceste, 2014) in avtocestnem omrežju (Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji, 2011). Vsebine so prikazane na sliki 3.



Slika 3: Ranljivost cestne infrastrukture v gorenjski regiji (Praper Gulič idr., 2014a)

4 Mogoči scenariji prilagajanja gorenjske regije vplivom podnebnih sprememb

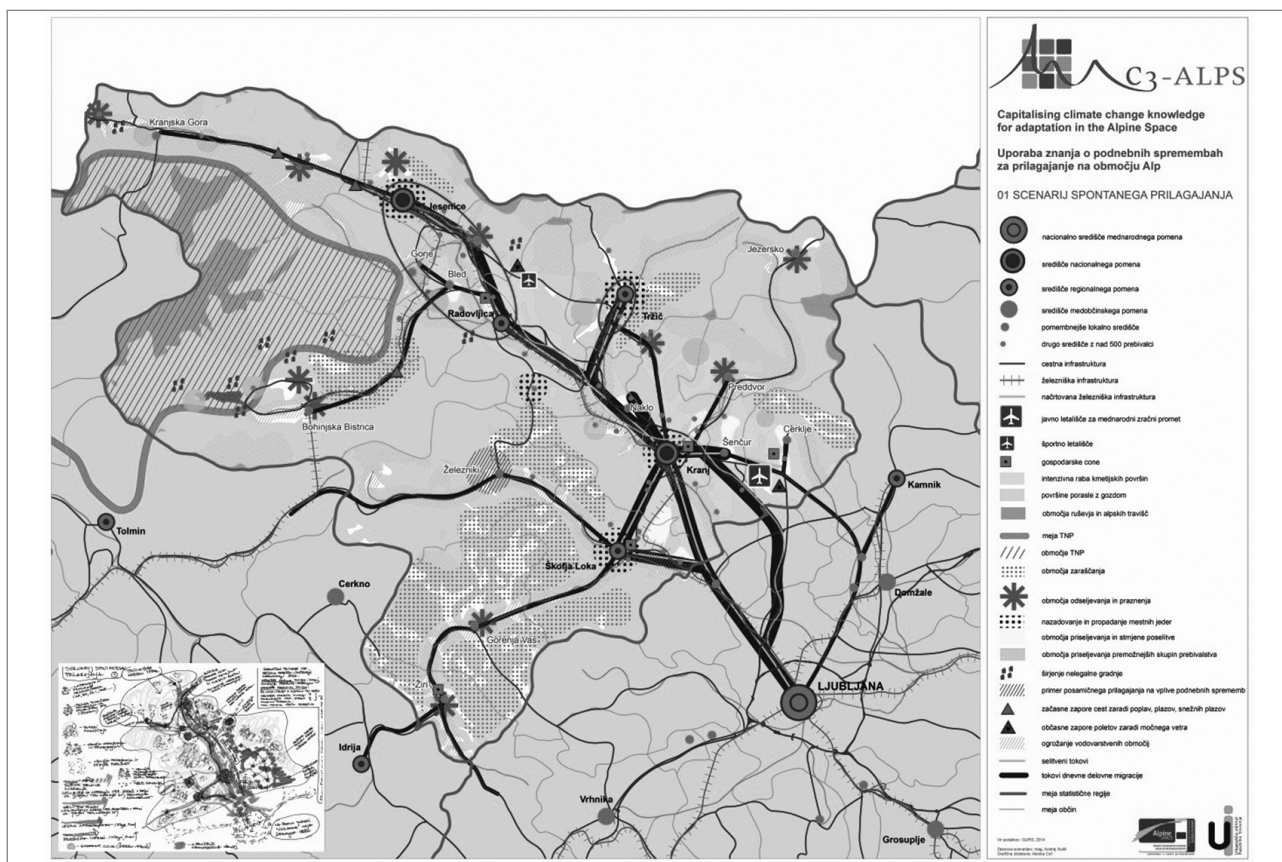
V nadaljevanju na kratko predstavljamo tri mogoče scenarije prilagajanja gorenjske regije vplivom podnebnih sprememb, ki smo jih oblikovali v okviru projekta C3-Alps. Imenovali smo jih: scenarij spontanega prilagajanja, scenarij umika in scenarij poudarjenega varovanja. V tem kontekstu jih predstavljamo bolj kot mogoč koncept načina razmišljanja o prihodnosti in se ne spuščamo v njihov podrobni vsebinski prikaz. Scenariji so podrobneje predstavljeni v publikaciji projekta C3-Alps (Praper Gulič idr., 2014a).

Temeljne predpostavke scenarija spontanega prilagajanja so, da bo prilagajanje na podnebne spremembe potekalo tako kot prilagajanje na gospodarske in družbene spremembe, pretežno na ravni posamičnih deležnikov (posameznikov, gospodinjstev, lokalnih skupnosti in podjetij), ki bodo večinoma nepovezano iskali primerne odgovore za reševanje svojih težav. Način prilagajanja na vplive podnebnih sprememb bo odvisen od stopnje

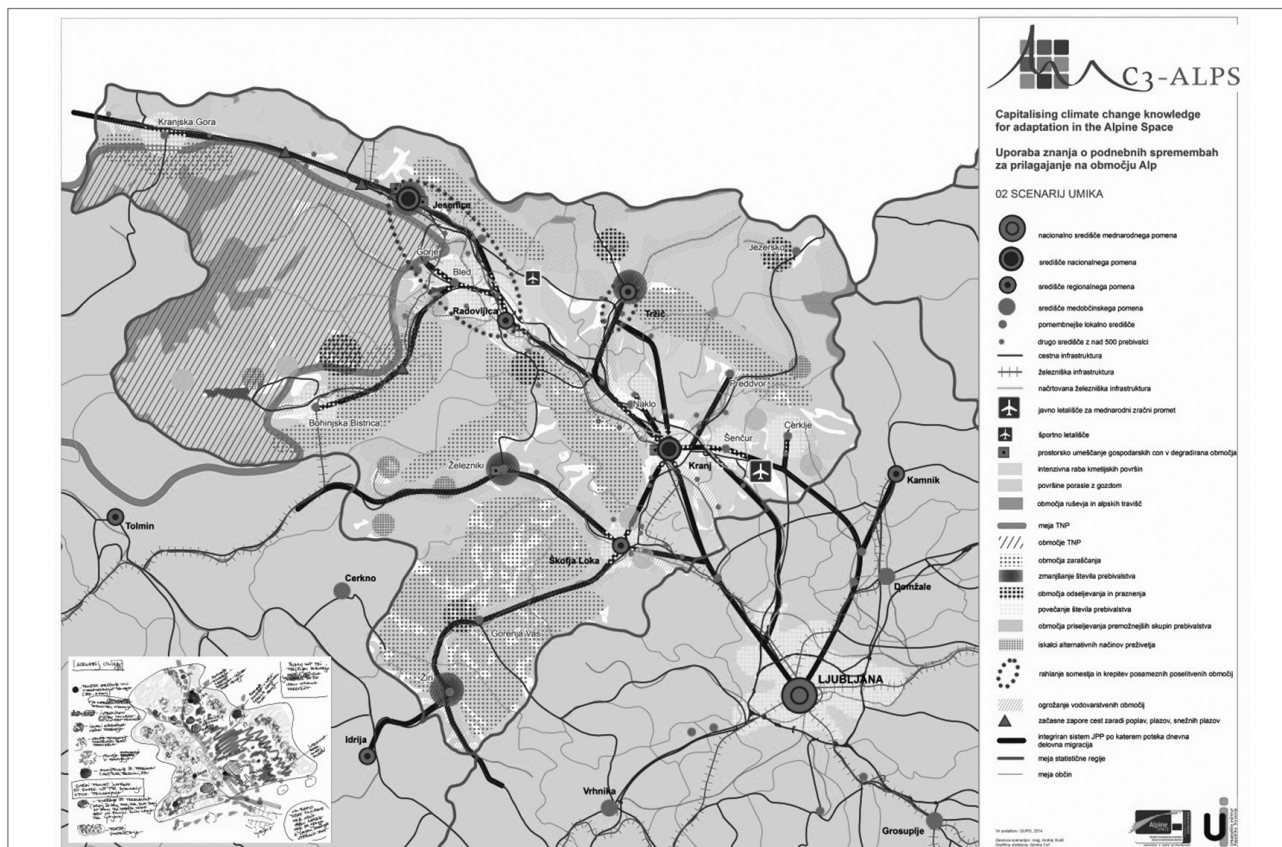
seznanjenosti deležnikov s predvidljivim značajem in jakostjo vplivov ter od njihovih objektivnih možnosti in pripravljenosti za aktivno odzivanje v danih razmerah (slika 4).

Temeljne predpostavke scenarija umika so, da se posamični deležniki (posamezniki, gospodinjstva, lokalne skupnosti in podjetja) zaradi premalo odzivne vloge države, neobstoja konkretnih politik in ukrepov za prilagajanje podnebnim spremembam, premajhnega obsega javnih sredstev za večanje odpornosti na podnebne spremembe, nizke sposobnosti prilagajanja, negativnih izkušenj in stroškov iz ponavljajočih se ciklusov pojavov »ujma – škoda – sanacija škode – ujma – škoda« odločajo za postopno prostorsko umikanje z območij pogostega pojavljanja naravnih nesreč (poplave, zemeljski in snežni plazovi, podori) pretežno na poselitvena območja manjše ranljivosti v širših ravninskih predelih na dnu dolin, ki so zgoščena na razvojni osi, ki poteka v smeri Jesenice–Radovljica–Kranj–Šenčur–Škofja Loka, in tudi iz regije v Ljubljano (Ljubljansko urbano regijo) (slika 5).

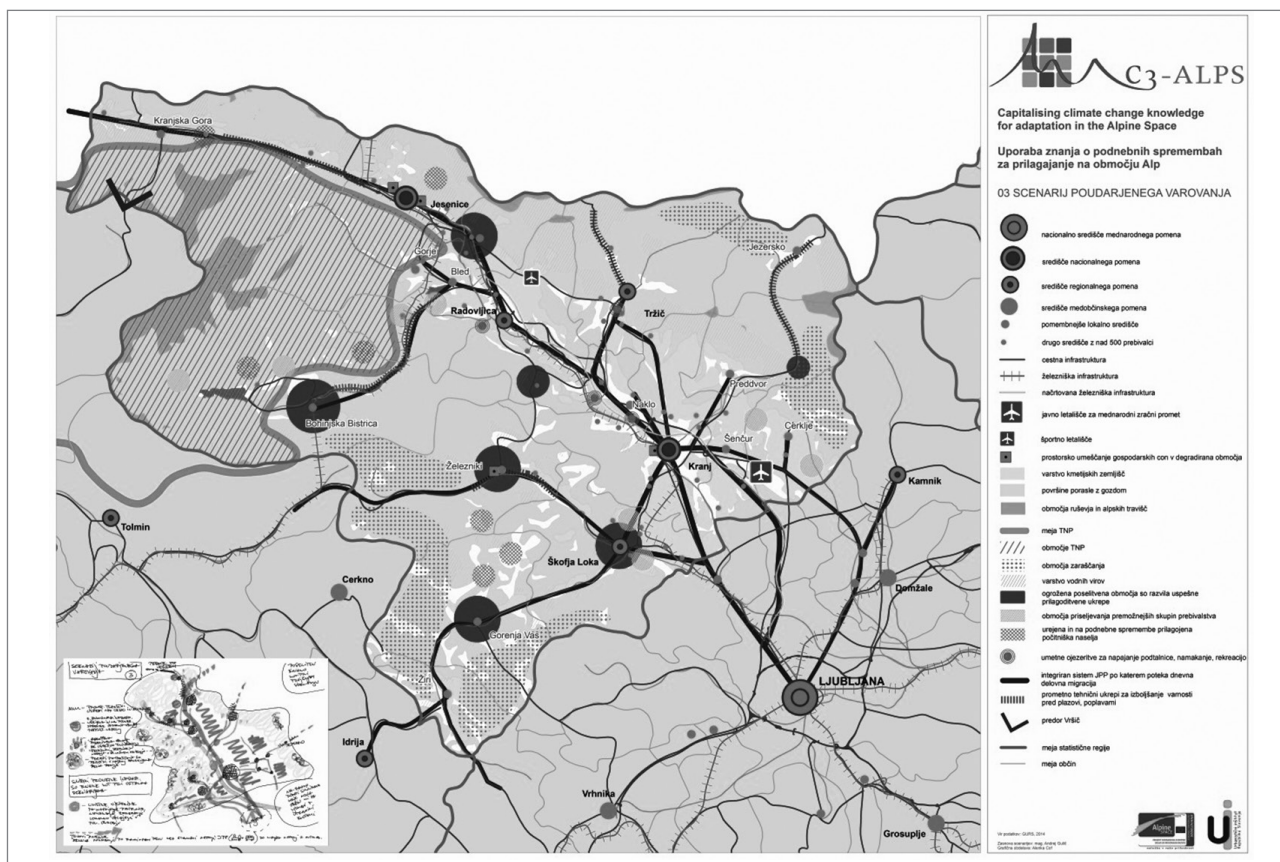
Za scenarij poudarjenega varovanja je značilno prizadevanje za izboljšanje varstva ljudi in ustvarjenega premoženja pred



Slika 4: Scenarij spontanega prilagajanja gorenjske regije na podnebne spremembe (Praper Gulič idr., 2014a)



Slika 5: Scenarij umika za področje prilagajanja gorenjske regije na podnebne spremembe (Praper Gulič idr., 2014a)

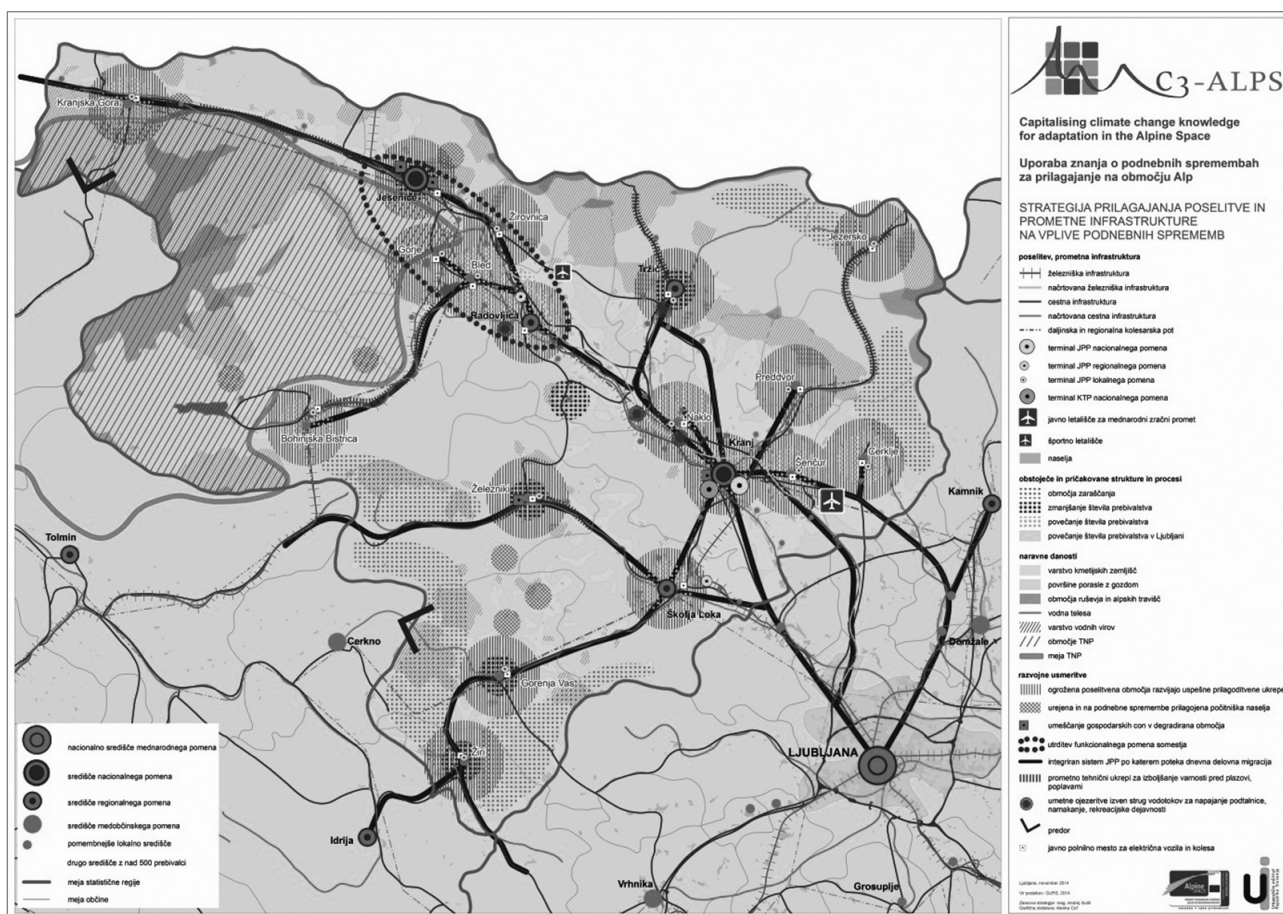


Slika 6: Scenarij poudarjenega varovanja gorenjske regije pred vplivi podnebnih sprememb (Praper Gulič idr., 2014a)

vplivi podnebnih sprememb »za vsako ceno.« Na podnebno najranljivejših območjih, ki so obenem velikokrat tudi obrobna, manj razvita in pretežno podeželska, je večina deležnikov (posamezniki in gospodinjstva ter lokalne oblike sodelovanja, kot so lokalne skupnosti, lokalna interesna združenja) odločna ohraniti zasebno in skupno lastništvo stavbnih zemljišč in stavb ter njihovo dolgoročno vrednost. Obenem si deležniki prizadevajo za ohranjanje uporabne vrednosti lokalne javne gospodarske infrastrukture, v katero so bila v preteklosti vložena precejšnja finančna sredstva in velikokrat tudi prostovoljno delo lokalnega prebivalstva. Podobna prizadevanja so prisotna tudi na osrednjih poselitvenih območjih regije, ki pa so zaradi aktivnejše vloge državnih ustanov pri zagotavljanju varnosti bivanja, učinkovitosti izvajanja gospodarskih dejavnosti in prečnosti prometa manj izrazita (slika 6).

5 Izhodišča in predpostavke za oblikovanje mogočega strateškega okvira prilagajanja podnebnim spremembam v gorenjski regiji

Mogoči strateški okvir prilagajanja poselitve in prometne infrastrukture gorenjske regije na vplive podnebnih sprememb (v nadaljevanju: strateški okvir) prevladujoče temelji na upoštevanju predpostavk, mogočih odzivov deležnikov, mogočih teženj in gibanj ter predvidljivih posledic na področju poselitve, prometne infrastrukture in dostopnosti *scenarija poudarjenega varovanja* in manj *scenarija umika*. Odločitev temelji na odzivu udeležencev prve delavnice projekta (Praper Gulič idr., 2014b) o prilagajanju poselitve in prometne infrastrukture podnebnim spremembam in na strokovnih stališčih pripravljavca scenarijev (Gulič, 2014). Tretji scenarij, *scenarij spontanega prilagajanja*, je dobil najmanj podpore od vseh obravnavanih. Zaradi tega so bile njegove sestavine pri pripravi predloga zasnove in strategije upoštewane v omejenem obsegu.



Slika 7: Predlog strateškega okvira prilagajanja poselitve in prometne infrastrukture gorenjske regije na podnebne spremembe (Praper Gulič idr., 2014a)

Temeljna predpostavka in obenem izhodišče za zasnovo prilagajanja poselitve in prometne infrastrukture gorenjske regije na vplive podnebnih sprememb je, da je za doseganje zaželenih visoke stopnje prilagojenosti obravnavanih sistemov treba urediti dva ključna pogoja:

1. Udejanjanje policentričnega urbanega sistema, v katerem med naselji in njihovimi gravitacijskimi zaledji obstaja učinkovita delitev gospodarskih in družbenih dejavnosti, ki so povezane v funkcionalno celoto, znotraj katere poteka trajnostna dnevna mobilnost prebivalcev, temelječa pretežno na sredstvih javnega potniškega prometa.
2. Postopno zgoščevanje mest in naselij za doseganje učinkovitejše rabe neobnovljivih virov in izboljšanja pogojev za razvoj zaposlitvenih, oskrbnih in storitvenih dejavnosti, izbiro med različnimi stanovanjskimi tipi, razvoj trajnostnih oblik mobilnosti, dvig kakovosti življenja za vse skupine prebivalstva, vzpostavljanje prilagodljivosti na izjemne vremenske pojave in vplive podnebnih sprememb. Zgoščevanje mest in naselij je razvojni in prostorski proces, ki vodi k postopnemu vzpostavljanju kompaktnih mest in naselij.

Policentrično omrežje kompaktnih mest in večjih naselij in zgoščevanje poselitve v drugih naseljih, ki so na območjih, ki so dobro dostopna (oziroma imajo primerne možnosti) in imajo organiziran javni potniški promet, sta temeljna pogoja za doseganje učinkovite prilagojenosti poselitve in prometne infrastrukture gorenjske regije na vplive podnebnih sprememb in tudi za doseganje visoke učinkovitosti regije na področju blaženja podnebnih sprememb. Udejanjanje policentričnega urbanega sistema ter postopnega zgoščevanja mest in naselij ustvarja primerne pogoje tudi za iskanje rešitev (strategij, politik in ukrepov) za prilagajanje drugih sistemov, ki jih vključuje prostorski razvoj in obravnava prostorsko načrtovanje.

6 Predlog strateškega okvira prilagajanja poselitve in prometne infrastrukture gorenjske regije do leta 2040

Predlog strateškega okvira prilagajanja poselitve in prometne infrastrukture gorenjske regije temelji na opredelitvi strateških usmeritev in strateških ukrepov. Strateške usmeritve so navedene v nadaljevanju in prikazane na sliki 7.

Preglednica 4: Mogoči ukrepi prilagajanja podnebnih sprememb (PPS) in blaženja podnebnih sprememb (BPS) v gorenjski regiji

Potencialni vpliv	Ukrepi PPS, ki takoj in neposredno podpirajo ukrepe BPS	Ukrepi PPS, ki dolgoročno in posredno podpirajo ukrepe BPS	Ukrepi PPS, ki so nevtralni do ukrepov BPS	Ukrepi PPS, ki negativno vplivajo na ukrepe BPS	Mogoči pozitivni (+) in negativni vplivi (–) na druge vidike, sisteme in dejavnosti
Ekstremni vremenski dogodki					
Poselitev	Decentralizirana proizvodnja električne energije (na ravni subregij, občin in naselij) iz obnovljivih virov energije, ki je manj ranljiva za vremensko pogojene izpade električne energije.	Trajnostno zadrževanje, shranjevanje in ponikanje padavinske vode.		Neposredno odvajanje padavinskih voda v kanalizacijsko omrežje. Centralizirana proizvodnja električne energije iz fosilnih goriv, ki jo proizvajajo velike elektrarne, in enosmerno razdeljevanje prek distribucijskega omrežja.	
Prometna infrastruktura in mobilnost			Zmanjševanje obsega neprepustnih prometnih površin zaradi preprečevanja pojava lokalnih poplav.		
Poplave					
Poselitev	Trajni umik prebivalstva iz naselij (objektov), ki so dolgoročno zelo ranljiva za izjemne poplave in premestitev na obstoječa energetska prenovljena stanovanjska območja v strnjenih mestnih predelih.	Ohranjanje naravnih strug vodotokov. Ohranjanje in obnova mokrišč. Ponovno vzpostavljanje suhih rokavov vodotokov. Poplavna območja so oblikovana tako, da začasno in varno zadržujejo in shranjujejo poplavne vode ter obenem prek ponikovalnih površin skrbijo za bogatenje podtalnice. Zgoščanje poseljenosti mest in naselij na poplavno varnih območjih, ki obenem zmanjšuje potrebo po regionalni (avto)mobilnosti in tako prispeva k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov. Razvoj kompaktnih mest in naselij z razmeram primerno povečano gostoto poselitve in uravnoteženo mešanico stanovanjskih, zaposlitvenih, oskrbnih, storitvenih in rekreacijskih dejavnosti. Take grajene strukture je zaradi kompaktnih dimenzij lažje učinkovito varovati pred poplavami.	Zaščita pred poškodbami zaradi poplav z zmanjšanjem koničnih tokov in upočasnjevanjem poplavnih valov (zadrževalniki visokih voda). Trajni umik prebivalstva iz naselij (objektov), ki so dolgoročno zelo ranljiva za izjemne poplave in premestitev na obstoječa energetska stanovanjska območja mest.	Izgradnja varovalnih betonskih jezov in obrežnih nasipov. Trajni umik prebivalstva iz naselij (objektov), ki so dolgoročno zelo ranljiva za izjemne poplave in premestitev na območja razpršene poselitve	Občine, ki so organizirane in delujejo na »podnebno prijazen« način, lahko izboljšajo razvojne projekte in prebivalce, ki odidejo v občine, ki imajo manj stroga merila (–). Možnost izgube »podnebno neosveščenih«, vendar bogatih davkoplačevalcev (–). Zmanjšanje obsega zelenih površin v mestih (–). Trajnostno zadrževanje, shranjevanje in ponikanje padavinske vode (+). Pozitivno prispeva k učinkoviti rabi energije, zmanjšuje potrebo po mobilnosti in izpuste toplogrednih plinov (+).

Preglednica 4: nadaljevanje

Potencialni vpliv	Ukrepi PPS, ki takoj in neposredno podpirajo ukrepe BPS	Ukrepi PPS, ki dolgoročno in posredno podpirajo ukrepe BPS	Ukrepi PPS, ki so nevtralni do ukrepov BPS	Ukrepi PPS, ki negativno vplivajo na ukrepe BPS	Mogoči pozitivni (+) in negativni vplivi (–) na druge vidike, sisteme in dejavnosti
Prometna infrastruktura in mobilnost			Posodabljanje sistemov za informiranje in zgodnje opozarjanje pred poplavami. Povečanje odpornosti obstoječe in načrtovane cestne infrastrukture (cestišča, nasipi, sistemi za odvajanje vode, tuneli, mostovi). Povečanje odpornosti železniške infrastrukture (tiri, nasipi, sistemi za odvajanje vode, tuneli, mostovi).		
Toplotni stres					
Poselitev	Ohranjanje in vzpostavljanje javnih zelenih in modrih urbanih območij. Povečanje obsega zelene in modre infrastrukture (drevoredi, vertikalni vrtovi, zelene strehe, strešni vrtovi).				
Prometna infrastruktura in mobilnost	Zmanjšanje toplotnih obremenitev mikroklimatskih mest in naselij iz prometa. Zagotavljanje toplotnega udobja z načrtovanjem in izgradnjo infrastrukture trajnostne mobilnosti (pešpoti, kolesarske poti), povezane z odprtimi prostori in zelenimi površinami.		Povečanje odpornosti cestniških in cestnih prevlek na povišane temperature zraka. Povečanje odpornosti železniške infrastrukture (tiri, nasipi, mostovi).		

Vir: Praper Gulič idr. (2014a)

Prilagajanje poselitve in prometne infrastrukture gorenjske regije na vplive podnebnih sprememb temelji na teh usmeritvah:

- z ustreznim načrtovanjem, večnamensko rabo prostora in povezovanjem sektorjev se zagotavlja večja varnost prebivalstva v celotni regiji;
- obstoječa ter načrtovana poselitev in prometna infrastruktura na območjih, ki jih ogrožajo naravne ali druge nesreče, se varuje, predviden je umik z območij, kjer varovanje ni mogoče oziroma ni učinkovito;
- ustvarjajo se pogoji za večjo funkcijsko in infrastrukturno povezanost mest in drugih naselij ter vzdrževanje prometnoinfrastrukturnih povezav v omrežju urbanih naselij, tako da načrtovana somestja v regiji zaživijo v praksi;
- vzpostavi se medsebojno sodelovanje med občinskimi prostorskimi načrtovalci za skupno načrtovanje prostorskih ukrepov, ki zadevajo območje cele regije;

- razvoj državnega prometnega in najbolj ogroženega regionalnega omrežja se usmerja v podnebno varne infrastrukturne koridorje, zavarovane z ustreznimi prometno-tehničnimi ukrepi (predori, galerije, nadvozi);
- varujejo in izboljšujejo se cestne in železniške povezave s sosednjimi državami in regijami (izgradnja drugega avtocestnega predora pod Karavankami, drugega tira železniške proge in drugega železniškega predora pod Karavankami, izgradnja predora pod Vrščem, ki bo povezal Zgornjesavsko dolino z dolino Trente, izgradnja predora pred Cerknim, ki bo povezal širše škofjeloško območje z območjem Severne Primorske);
- vzpostavitev integriranega sistema ponudbe javnega potniškega prometa, ki vključuje železniški, avtobusni linijski in avtobusni mestni promet;

- predvsem v osrednjem ravninskem delu regije se umeščanje poselitve in gospodarskih dejavnosti v prostor usmerja na degradirana urbana območja;
- gospodarske cone se ustrezno zavarujejo pred izjemnimi naravnimi pojavi oziroma premestijo na varne lokacije;
- ohranjanje značilna morfolologija naselij in spodbujanje njihov notranji razvoj z zgoščevanjem, obenem se aktivno varuje bogata kulturna dediščina.

Namen osnutka strateških ukrepov je ob upoštevanju rezultatov ocene ranljivosti gorenjske regije na vplive podnebnih sprememb predlagati ukrepe za prilagajanje, ki so kar najbolj v skladu z ukrepi za blaženje podnebnih sprememb, oziroma preprečiti sprejemanje ukrepov za prilagajanje, pri udeležanju katerih bi bil vpliv na ukrepe za blaženje negativen. Poleg tega so v preglednici 4 ponekod navedeni mogoči pozitivni oziroma negativni vplivi na druge vidike, sisteme in dejavnosti, da se zagotovi, da bi bili prihodnji ukrepi za prilagajanje poselitve in prometne infrastrukture v skladu z ukrepi, ki se bodo pripravili za druge prostorske sisteme.

7 Sklep

Analiza ranljivosti prostora gorenjske regije na podnebne spremembe je pokazala, da je regija kot celota srednje ranljiva, vendar sta poselitve in infrastruktura izpostavljeni visoki stopnji ranljivosti. Večina ključnih sektorjev (turizem, energtika, gozdarstvo, kmetijstvo) izkazuje srednjo stopnjo ranljivosti – potencialni vplivi podnebnih sprememb nanje so zmereni, njihova sposobnost prilagajanja pa prav tako. Turizem bo zaradi segrevanja ozračja in manjšega obsega snežnih padavin pozimi utrpel zmanjšano zanesljivost zimskih sezonskih dejavnosti, vendar pa lahko pričakuje koristi v toplejših obdobjih, ko se podaljša poletna sezona in razširijo možnosti za celoletno turistično ponudbo. Gozdarstvo se sooča s pogostejšimi neurji in širjenjem škodljivcev, kar povzroča povečano ogroženost gozdnih ekosistemov, vendar visoka stopnja trajnostnega upravljanja in prilagodljivosti v sektorju ohranjanja skupno ranljivost na zmerni ravni. Kmetijstvo kljub manjšemu gospodarskemu pomenu v regiji občuti negativne vplive zaradi daljših sušnih obdobji, vendar pa lahko dvig temperature in daljša rastna doba omogočata gojenje novih kultur (na primer sadja) in s tem priložnosti za diverzifikacijo kmetijske proizvodnje. Energetika se bo morala prilagoditi spremembi sezonskega povpraševanja – manj razpoložljive vode poleti lahko omeji hidroenergetsko proizvodnjo in hlajenje termoenergetskih naprav, hkrati pa se bo povečala poraba elektrike za hlajenje stavb. Kljub tem izzivom ima energetika v regiji visoko prilagoditveno sposobnost, saj že potekajo ukrepi za učinkovito rabo energije in prehod na obnovljive vire.

Najranljivejši deli regije so poseljena območja in prometna infrastruktura. Zabeleženo je naraščanje pogostnosti in intenzivnosti ekstremnih vremenskih pojavov (poplave, plazovi, močni vetrovi), kar neposredno ogroža naselja in prometne povezave, posebej tiste na poplavnih ravninah, nestabilnih pobočjih ali v bližini vodotokov. Delež območij z veliko ali zelo veliko ranljivostjo je zaskrbljujoč – več kot 60 % površin naselij in prometnic spada v visoko ranljive kategorije. Lokalne skupnosti sicer že izvajajo nekatere prilagoditvene ukrepe (na primer izogibanje gradnji na poplavnih območjih, gradnja zadrževalnikov, protipoplavni nasipi, sanacija plazov), vendar je za zmanjšanje skupne ranljivosti nujen strateški pristop na ravni celotne regije.

V okviru strateškega prostorskega načrtovanja so bili zato razviti trije mogoči scenariji prilagajanja regije na podnebne spremembe:

1. *Spontano prilagajanje* predvideva, da se akterji (posamezniki, skupnosti, podjetja) sami in nepovezano odzivajo na spremembe, brez usklajene podpore države – prilagajanje bi potekalo *ad-hoc*, razdrobljeno in kot odziv na konkretne težave.
2. *Scenarij umika* temelji na zamisli, da se zaradi pomanjkanja sistemske podpore ter omejenih sredstev prebivalci in dejavnosti postopno umikajo z najbolj ogroženih območij. Sčasoma bi se poselitev preusmerila na varnejša območja, predvsem v doline ob glavni regijski razvojni osi (Jesenice–Radovljica–Kranj–Škofja Loka) ali celo iz regije (proti Ljubljani), medtem ko bi visoko tvegana območja ostala vse manj poseljena.
3. *Scenarij poudarjenega varovanja* predvideva maksimalna prizadevanja za zaščito ljudi, naselij in infrastrukture pred vplivi podnebnih sprememb »za vsako ceno.« To pomeni aktivno utrjevanje obstoječih naselij tudi na najbolj izpostavljenih območjih z obsežnimi zaščitnimi ukrepi, da bi ohranili vrednost nepremičnin in infrastrukture, ki je bila v preteklosti zgrajena z velikimi investicijami. V praksi bi šlo za intenzivne protipoplavne in protiplazovne ukrepe, prilagoditve gradnje in zagotavljanje varnosti tudi v perifernih in podeželskih naseljih, kjer je lokalna skupnost odločna ostati na svojih zemljiščih.

Na podlagi posvetov z deležniki in strokovne presoje je bilo ugotovljeno, da scenarij spontanega prilagajanja ne zagotavlja ustrezne odpornosti regije, zato se mu je v strateških izhodiščih namenilo najmanj pozornosti. Najprimernejša strategija je kombinacija usmeritev iz scenarija poudarjenega varovanja, dopolnjena z elementi nadzorovanega umika tam, kjer vzdržna zaščita ni izvedljiva. Ta uravnoteženi pristop omogoča ohranjanje poselitve in gospodarske dejavnosti v regiji ob hkratnem zmanjšanju tveganj na sprejemljivo raven. Strategija prilagajanja gorenjske regije do leta 2040 tako temelji na proaktivnem

varovanju najbolj ogroženih območij, obenem pa predvideva tudi prestrukturiranje poselitve, kjer je to nujno za zagotavljanje varnosti.

Strateške usmeritve za prilagajanje poselitve in prometne infrastrukture do leta 2040 poudarjajo pametno načrtovanje prostora, povezovanje sektorjev in krepitev odpornosti urbanega sistema. Ključne usmeritve vključujejo: vzpostavitev policentričnega omrežja kompaktnih mest in naselij, v katerem se poselitve in dejavnosti prostorsko preusmerijo na varnejša območja z učinkovito javno infrastrukturo. Z zgoščevanjem poselitve v varnih delih naselij in izkoriščanjem obstoječih degradiranih urbanih površin se zmanjšuje pritisk na neprimerna, ogrožena območja in povečuje učinkovitost infrastrukture. Z načrtnim umikom iz najbolj ranljivih lokacij (na primer poplavnih con z zelo veliko stopnjo nevarnosti) in sočasnim proaktivnim varovanjem območij, na katerih lahko zaščita učinkovito zagotovi varnost (gradnja nasipov, pregrad, utrditev pobočij, prilagoditev gradnje) se vzpostavlja uravnotežen sistem prilagajanja. Obstoječa in načrtovana prometna infrastruktura se tam, kjer je mogoče, preusmerja v podnebno varne koridorje – na primer v uporabo predorov, galerij in dvignjenih tras na kritičnih odsekih –, s čimer se zagotavlja neprekinjena povezanost tudi ob ekstremnih dogodkih. Pomemben vidik je tudi krepitev medsebojne povezanosti naselij: izboljšanje cestnih in železniških povezav (vključno z nadgradnjo ključnih nacionalnih projektov, kot so dodatni predori skozi gorske pregrade), ki bodo odpornejše na vremenske vplive in bodo regiji omogočale varno povezavo s preostalo Slovenijo in sosednjimi državami.

V prilagoditvenih ukrepih se poudarjajo sinergije z blaženjem podnebnih sprememb. Tako se na primer spodbuja zelena infrastruktura znotraj naselij (mestni parki, drevoredi, zeleni pasovi ob vodotokih) za ublažitev učinkov vročinskih valov in hkrati za zadrževanje vode ob nalivih. Na področju stavb in poselitve se priporočata trajnostno ravnanje z meteorološko vodo (zadrževanje in ponikanje namesto hitrega odvajanja) in energetska samooskrba skupnosti z obnovljivimi viri, kar okrepi odpornost v primerih izpadov in zmanjša emisije. Prometno načrtovanje do leta 2040 vključuje razvoj integriranega javnega potniškega prometa (povezava železnice in avtobusnih sistemov) in spodbujanje trajnostne mobilnosti (pešpoti in kolesarske poti), kar poleg zmanjšanja emisij prispeva k razpršitvi prometnih obremenitev in povečanju varnosti ob naravnih nesrečah.

Gorenjska regija se bo morala v prihodnjih letih celovito prilagoditi podnebnim spremembam, da ohrani kakovost bivanja in gospodarski razvoj. Na podlagi izvedenih analiz je jasno, da brez usmerjenih ukrepov predvsem na področju prostorskega razvoja naselij in infrastrukture obstaja tveganje za naraščanje škode ob podnebnih ekstremih. Zato je nujno izvesti predlaga-

ne strateške ukrepe do leta 2040, ki bodo zmanjšali ranljivost prostora: zaščititi najbolj ogrožene predele, premišljeno preoblikovati poselitev, povečati robustnost prometnih povezav in zagotoviti sodelovanje vseh ravni pri izvajanju prilagoditvenih ukrepov. Le z usklajenim in proaktivnim pristopom – ki združuje varovanje, po potrebi umik in trajnostno načrtovanje – bo gorenjska regija dosegla višjo stopnjo odpornosti na podnebne spremembe ter s tem varnejše pogoje za življenje in delovanje skupnosti v prihodnosti.

Mag. Andrej Gulič
Urbanistični inštitut Republike Slovenije, Ljubljana
E-pošta: andrejg@uir.si

Viri in literatura

- Bartol, B., Humerca Šolar, L., Lupše, I., Miklavčič, T., in Torbica, J. (2023): *Strategija prostorskega razvoja Slovenije 2050*. Ljubljana, Ministrstvo za naravne vire in prostor.
- Dolinar, M., Bertalančič, R., Draksler, A., Honzak, L., Kobold, M., Kozjek, K., Lokošek, N., Medved, A., Vertačnik, G., Vlahovič, Ž., in Žust, A. (2018): *Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja – sintezno poročilo – prvi del*. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje.
- Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji (2011): *Podatki o stanju vozišč na avtocestnem omrežju*. Ljubljana.
- Direkcija Republike Slovenije za ceste (2014): *Podatki o stanju vozišč na državnem cestnem omrežju*. Ljubljana.
- Gulič, A. (2014): *Projekt C3-Alps. Scenariji prilagajanja poselitve in prometne infrastrukture podnebnim spremembam*. Ljubljana, Urbanistični inštitut Republike Slovenije.
- Gulič, A. (2025): *Strateško prostorsko načrtovanje – vplivi izbranih za prostor pomembnih vidikov gospodarskih in družbenih sprememb na razvoj širšega mestnega območja Gorenjske statistične regije*. *Urbani izziv*, 20, str. 80–105.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Mušič, B., Gulič, A., Goličnik Marušič, B., Cotič, B., Kerbler, B., Bizjak, I., idr. (2024a): *Priporočila za izdelavo urbanistične zasnove za regionalni prostorski plan*. Ljubljana, Urbanistični inštitut Republike Slovenije in Locus d. o. o.
- Mušič, B., Gulič, A., Goličnik Marušič, B., Cotič, B., Kerbler, B., Bizjak, I., idr. (2024b): *Urbanistična zasnova za gorenjsko širše območje: Strokovne podlage za regionalni prostorski plan gorenjske regije*. Ljubljana, Urbanistični inštitut Republike Slovenije in Locus d. o. o.
- Praper Gulič, S., Golobič, M., Cof, A., Gulič, A., in Tominc, B. (2014a): *Projekt C3-Alps*. Ljubljana, Urbanistični inštitut Republike Slovenije.
- Praper Gulič, S., idr. (2014b): *Projekt C3-Alps. Prva delavnica: Scenariji prilagajanja poselitve in prometne infrastrukture podnebnim spremembam v Gorenjski regiji*. Projekt je bil predstavljen na delavnici, ki je potekala 16. oktobra leta 2014 v Ljubljani na Urbanističnem inštitutu Republike Slovenije.
- Regionalna razvojna agencija Gorenjske (2022): *Regionalni razvojni program Gorenjske 2021–2027*. Dostopno na: https://www.bsc-kranj.si/wp-content/uploads/2024/03/RRP-GORENJSKE-20212027_sprejet.pdf (sneto 15. 10. 2025).