

Povzetek

Osrednje območje raziskave je obsegal severni del porečja Kamniške Bistrice gorvodno od Kamnika, ki se zajeda globoko pod najvišje vrhove Kamniško-Savinjskih Alp. Čeprav je Kamniška Bistrica ena od najbolj znanih slovenskih gorskih dolin in leži blizu Ljubljane ter je priljubljen cilj izletnikov in planincev, pa o njej ni veliko napisanega. Še največ je izletniške in gorniške literature, znanstvenih zapisov je zelo malo. Monografija »Kamniška Bistrica – geografska podoba gorske doline« skuša to vrzel vsaj deloma odpraviti.

V množici ledeniških nanosov v dolini Kamniške Bistrice smo identificirali najskrajnejše grebene moren, ki nakazujejo največji obseg poledenitve. Več manjših vzporednih grebenov moren se nahaja okoli 600 metrov južno od sotočja Korošice in Kamniške Bistrice. Čelo Bistriškega ledenika se je dlje časa zadrževalo do sotočja Kamniške Bistrice in Korošice, do koder so ohranjeni obsežni bočno-čelni morenski kompleksi. V svojih najvišjih legah morene dosežejo višino okoli 680 metrov, kar nakazuje debelino ledenika v tem delu doline. Na podlagi nadmorskih višin bočnih moren in nadmorske višine rečnih akumulacij v tem delu doline lahko sklepamo, da je bila debelina ledenika v oddaljenosti 1,5 km od čela ledenika vsaj 150 metrov.

Višje po dolini je ohranjena cela vrsta ledeniških akumulacij umikalnih stadijev ledenikov. Ledeniške oblike so najbolj ohranjene višje od izvira Kamniške Bistrice, saj v tem delu ni stalnih vodotokov, ki bi jih z erozijo ali akumulacijo preoblikovali. Za interpretacijo obsega poledenitve sta zelo pomembni dve dobro ohranjeni bočni moreni na Jermanci, ki nakazujeta višino ledenikov v zadnjem poledenitvenem višku. V dolini Kamniške Bistrice je bila debelina ledenika vsaj 300 metrov, v dolini Sedelščka pa 200 metrov. Kljub številnim navedbam starosti poledenitve iz literature pa nimamo nikakršnih absolutnih datacij, ki bi navedbe potrdile. Ne vemo, kdaj je na tem območju potekal višek poledenitve. Le na osnovi sprijetosti moren lahko sklepamo, da je večji del moren, ki je nesprjet, najverjetneje würmske starosti.

Pri pregledu območij akumulacijskih delov nekdanjih ledenikov na podih nad dolino Kamniške Bistrice smo ugotovili, da je težava pri interpretaciji ledeniškega platoja na območju planine Korošice. Tamkajšnji ledeniški plato se je namreč raztekal v več smeri hkrati. Akumulacijska območja tega ledeniškega platoja smo identificirali tako v dolini Kamniške Bistrice in Robanovega kota, kot na pobočjih nad Lučko Belo in Savinjo v bližini Luč. Prav zato rekonstrukcija topografije ledenika v dolini Kamniške Bistrice še ni mogoča.

Za Kamniško Bistrico je značilen postopen prehod zmerno toplega in vlažnega podnebja v hladno in zelo vlažno podnebje nižjega in višjega gorskega sveta. Predgorsko varianta zmerno toplega podnebja ima dolina do Stahovice, višje se začnejo uveljavljati gorske podnebne poteze. Lokalne podnebne značilnosti, ki jih prikazuje topoklimatska karta, so rezultat modifikatorskih vplivov reliefa in rabe površja.

Osnovne topoklimatske enote so posledica razlik v nadmorski višini in konkavnosti oziroma konveksnosti površja. Topoklimo višjega gorskega sveta imajo Kamniško-Savinjske Alpe nad zgornjo gozdno mejo. Značilne so nižje temperature, velika

namočenost, visoka in dolgotrajna snežna odeja in dobra prevetrenost. Pri osonečnosti je zaradi strmega reliefa prisotna izrazita dvojnost med dobro obsijanimi prisojnimi in slabo obsijanimi osojnimi pobočji. Normalno osonečenih predelov je zelo malo. Nad prisojnimi pobočji, tako v goratem, kot tudi nižjem hribovitem delu obravnavane pokrajine, je čez dan ob radiacijskem tipu vremena prisotno izrazito dviganje ogretega zraka (dolnik). Ponoči pa se iz višjih predelov v stranske doline in po glavni dolini navzdol steka hladen zrak (gornik). Posebno topoklimo imajo neporaščeni in slabo poraščeni grebeni in vrhovi, ki so zelo prevetreni in izpostavljeni vetrovom vseh smeri in hitrosti. Na mikro nivoju imajo specifično podnebje kraško-ledeniške kotanje (krnice, konte, večje in manjše vrtače), v katerih nastajajo ob radiacijskem vremenu, še posebej pozimi, ko je površje prekrito s snežno odejo, zelo izraziti temperaturni obrati.

Topoklimo nižjega gorskega sveta ima preostali, pod zgornjo gozdno mejo ležeči del obravnavanega območja. Zaradi nižje nadmorske višine ima ta enota višje temperature in nekoliko manj padavin, manj je tudi dni s snežno odejo, ki je tudi nižja. Zaradi prevladujočega poteka grebenov v smeri vzhod-zahod in globoko vrezanih dolin je tudi tu prisotna zelo velika razlika v osonečnosti med južnimi in severnimi pobočji. V južnem, ravninskem in gričevnatem delu obravnavanega območja, v dolini Kamniške-Bistrice in na planoti Velike planine prevladuje normalna osonečnost. Kljub temu, da v dolini Kamniške Bistrice pogoji za ohlajanje zraka zaradi stekanja hladnega zraka po dolini navzdol niso ugodni, se ob radiacijskem tipu vremena redno pojavlja temperaturni obrat. Zaradi pestrejšje rabe tal je mozaik topoklimatskih enot nižje ravni bolj raznolik. Izpostavljamo razlike med podnebjem poraščenih površin (gozda) in podnebjem manj intenzivno poraščenih in kmetijskih površin ter posebno podnebje, ki ga tvorijo urbanizirane površine, predvsem Kamnik. Ob stabilnem in jasnem vremenu Kamnik oblikuje slabše izražen mestni toplotni otok. Glede na poletne in jesenske meritve v prvi polovici noči so razlike med najtoplejšim in najhladnejšim delom mesta od 1,5 do 3 °C, odvisno od hitrosti vetra. V zelo strnjeno pozidanem srednjeveškem delu Kamnika je na nivoju ulic močno skrajšano direktno Sončevo obsevanje. Okoli zimskega obrata na nekatere ozke ulice sonce sploh ne posije.

Dolina Kamniške Bistrice je glede na razpoložljivo gradivo o prsteh in rastlinstvu dokaj tipična alpska dolina. Pedološka in vegetacijska karta kažeta na dokaj značilno razporeditev obeh naravnih elementov, pogojeno predvsem s trdo karbonatno matično podlago in nadmorsko višino. Vendar je nekajletno terensko proučevanje odkrilo, da je pestrost odeje prsti in rastlinstva veliko večja, kot izkazuje kartografsko gradivo in je mogoče opaziti na prvi pogled. Rastlinstvo, predvsem gozdne združbe, sicer odražajo pričakovano conalnost, značilno za karbonatno matično podlago in naraščanje nadmorske višine. Vendar je modificirana z lokalnimi mikroklimatskimi dejavniki, predvsem ekspozicijo in posledično precej toplejšimi rastišči. Velika strmina in pojavljanje melišč ter vršajev znižujeta gozdno in drevesno mejo ter marsikje prekinjata conalnost. Hiter vodni tok in omejena širina poplavnih ravnin omejujeta obvodno rastlinstvo na izrazit, a zelo ozek pas.

Zaradi gorskega podnebja in z njim povezanimi procesi ter trde apnenčaste kamnine, prevladujejo v dolini Kamniške Bistrice rendzine. A se je odeja prsti izkazala za mnogo bolj pestro. Odločilni dejavnik, ki vpliva na razporeditev prsti, je še vedno

matična podlaga, vendar je zaradi pojavljanje že omenjenih vršajev, melišč, morenskega gradiva, pa tudi nekarbonatnih kamnin, mnogo bolj raznolika, kot nakazuje pedološka karta. Prsti tudi izrazito variirajo zaradi hitro spreminjajočega se naklona površja, zato marsikje rendzine nadomestijo kamnišča, katerih pogostost narašča z nadmorsko višino. Nad zgornjo gozdno mejo se odeja prsti marsikje preseli v razpoke v kamnini, kjer uspevajo le še hazmofiti. Ne glede na gorsko podnebje, strme naklone ter izrazito trdo matično podlago, pa se vendarle pojavljajo tudi bolj razvite oblike prsti, kot so evtrične in izprane prsti, kar nakazuje tudi pestrost različnih globin/debelin prsti v dolini.

Rastlinski pasovi si sledijo od južnega dela doline proti severnemu in hkrati v smeri vzhod-zahod sledijo višinski pasovitosti. Prvo, sicer aconalno enoto, predstavlja proti jugu odprto območje toplojubnega bukovja na zmerno plitvih in skeletnih prsteh, do višine okoli 600 m. Sledi ji conalna enota predalpskega bukovja na tipičnih rendzinah in zmernih naklonih do nadmorskih višin okoli 800 m. Proti severu, do n. v. 900 m, prejšnjo enoto zaobjema višje predalpsko območje, ki ga označujejo bukovja na plitvih rendzinah. Nakloni so tu že višji, podnebje pa ostrejše s krajšo vegetacijsko dobo. Po obsegu največjo conalno enoto predstavlja visokogorsko bukovje na plitvih rendzinah. Nakloni so tu večji, padavin je nad 2500 mm, enota sega do zgornje gozdne meje, ki variira v odvisnosti od reliefnih in pedoloških razmer med 1600 do 1800 m. Tej sledi na vzhodnih pobočjih, predvsem pod Veliko planino, aconalno toploljubno visokogorsko bukovje in jesenovje, z veliko padavinami, ekstremnimi nakloni in plitvimi skeletnimi rendzinami. Na severu in zahodu se nad zgornjo gozdno mejo pojavljata še dve najvišji, conalni enoti. Do 2000 m sega enoten pas hladoljubnega grmičevja na kamniščih, kjer vladajo ekstremne podnebne in reliefne razmere, z obilo snega in zelo kratko vegetacijsko dobo. Nad n. v. 2000 m je območje brez sklenjenega rastlinstva in prsti. Edina enota, ki dejansko izstopa iz prikazanega vzorca, je območje silikatnih kamnin v osrednje – jugozahodnem delu obravnavane pokrajine. Gre za območje kisloljubnega rastlinstva in kislh prsti.

Za obiskovalce Kamniške Bistrice je ena od osrednjih privlačnosti istoimenska reka. V obliki izdatnega kraškega izvira se pojavi na površju na nadmorski višini okoli 600 m. Po dobrih 30 km toka se pri Dolu izliva v Savo. Porečje Kamniške Bistrice je razvejano in pokrajinsko raznoliko, saj reka na svoji poti prečka različne naravne enote. Povirni del nad sotočjem z Nevljico je gorat in v večji meri zakrasel ter poraščen z gozdom. Količina padavin, nakloni in strmci so veliki, izhlapevanje pa je majhno. Z vodotoki odteče približno 70 % padavin, specifični odtok pa znaša približno $50 \text{ l}/(\text{s} \times \text{km}^2)$, kar je oboje krepko nad slovenskim povprečjem. Povprečno po strugi Kamniške Bistrice tik nad sotočjem z Nevljico odteče približno $5 \text{ m}^3/\text{s}$ vode. Glede na linearni trend je ta številka okoli 20 % manjša, kot v 60-ih letih 20. stoletja, razlog za to pa gre iskati v manjši količini padavin in večjem izhlapevanju, kot posledici višjih temperatur. Zaradi razmeroma velikega deleža snežnih padavin v goratem delu porečja je za Kamniško Bistrico v povirju značilen snežno-dežni pretočni režim, a je zaradi zmanjševanja deleža snežnih padavin snežna komponenta vedno manj izražena, med tem ko se jesenska dežna komponenta na račun povečevanja jesenskih padavin vse bolj krepi. Ob obilnih in intenzivnih padavinah vodotoki v povirju Kamniške Bistrice zaradi hudourniškega značaja močno narastejo, a zaradi prevlade ozkih in globoko vrezanih dolin bregove praviloma prestopijo le v ožjem

pasu ob strugi, ki večinoma niti ni poseljen. Še zlasti gorvodno od Stahovice so vodotoki praktično v povsem naravnem stanju in imajo tudi izjemno dobro samočistilne sposobnosti. Prisotnost človeka in njegovih dejavnosti je razmeroma majhna ter z izjemo Velike planine omejena na nižji in uravnan svet. Temu primerno je majhen tudi vplivi človeka na kakovost voda. Meritve so pokazale, da so vode v povirju Kamniške Bistrice razmeroma neonesnažene. Dobro popotnico za ohranjanje kakovosti vodnih virov v vodno-ekološko občutljivem kraškem povirju predstavlja vključenost dobršnega dela območja v Naturo 2000 ter vzpostavitev vodovarstvenega območja nad drenažnim zajetjem Iverje – glavnim vodnim virom vodovodnega sistema Kamnik.

Po toku navzdol Kamniška Bistrica prejme večje pritoke Nevljico, Račo in Pšato. Zaradi njihovega vpliva na odtočne značilnosti se rečni pretočni režim v spodnjem toku Kamniške Bistrice iz snežno-dežnega preoblikuje v dežno-snežnega. Tudi tu se pogosto pojavljajo poplave, ki pa imajo po toku navzdol vedno bolj značaj nižinskih poplav. Kamniška Bistrica teče skozi naselji Kamnik in Domžale, ostala večja naselja v porečju pa so še Mengeš, Trzin in Vir. Pritiski se zaradi odpadk, industrije in intenzivne kmetijske dejavnosti po toku navzdol stopnjujejo, kar se med drugim pozna na slabši kakovosti vode. Samočistilne sposobnosti so predvsem na račun izvedenih velikopoteznih gradbenih posegov v strugi, ki naj bi varovali pred poplavami in erozijo, močno okrnjene. Še v začetku 21. stoletja se je Kamniška Bistrica v spodnjem toku uvrščala med bolj onesnažene vodotoke pri nas, a se je z različnimi ukrepi stanje bistveno izboljšalo.

Dinamični in intenzivni naravni procesi v gorah pogosto povzročijo nižje nosilne sposobnosti posameznih okoljskih sestavin, kot je primer pri reliefu, prsti ali vodah, lahko tudi pri zraku. Hkrati pa ravno ta intenzivnost naravnih procesov povzroča večjo doživljajsko in uporabno vrednost prostora z vidika turizma in nekaterih drugih dejavnosti (energetika, rudarstvo, gozdarstvo, kamnolomi, peskokopi ...) ter omogoča tudi večjo gospodarsko izrabo prostora. Čeprav se pogosto zgodi, da so obremenitve prostora v absolutnem merilu nizke, so vseeno lahko nad nosilnimi sposobnostmi in tako prihaja do ekosistemske degradacije prostora.

Študija ranljivosti Kamniške Bistrice je pokazala, da je to raznoliko območje izkazalo tudi različne stopnje ranljivosti. To je opazno predvsem pri pregledu ocen ranljivosti posameznih pokrajnotvornih sestavin. Z višanjem naklonov se namreč povečuje ranljivost reliefa in prsti, obratno se z nižanjem nadmorske višine in povečevanjem zaprtosti reliefa znižujejo samočistilne sposobnosti zraka in posledično povečuje ranljivost. Med najmanj ranljive sodijo planine, ki so dobro prevetrene, prst je debelejša, relief stabilnejši, človekove oziroma živinorejske obremenitve pa niso pretirane. Glavni omejitveni dejavnik v obravnavanem območju je zagotovo relief in to je potrebno upoštevati tudi z vidika ranljivosti prostora. Splošna slika majhnih obremenitev v celotni dolini je dobra novica in kaže na splošno dobro stanje okolja in s tem na večji ekosistemski potencial. A dokaj nizke nosilne sposobnosti, pogojene z nakloni in karbonatnimi kamninami, zahtevajo skrajno previdnost pri načrtovanju dejavnosti v prostoru in s tega vidika opravičujejo željo tistih, ki si prizadevajo za ustanovitev regijskega parka Kamniško-Savinjske Alpe, ki bi kot eno osrednjih dolin vključil tudi dolino Kamniške Bistrice.

Območje Kamniške Bistrice je že desetletja deležno precejšnjega prostočasnega obiska, in sicer večinoma v obliki enodnevnih izletov. Obisk močno niha v povezavi z dejavniki, kot sta vreme ali letni čas. Največ obiskovalcev je ob lepih koncih tedna v toplejšem delu leta. Z vidika turizma, ki vključuje prenočevanje v nastanitvenih objektih, je Kamniška Bistrica le zmerno pomembna, bi pa bila tudi za takšen obisk lahko bolj zanimiva v povezavi z okoliškimi turističnimi znamenitostmi. S tem v zvezi je mogoče izpostaviti bližino Velike planine.

Pri slovenskem prebivalstvu so med bolj priljubljenimi športnorekreacijskimi dejavnostmi v veliki meri tiste, ki so ali izrecno vezane na gorski in hribovit svet (alpsko smučanje, planinstvo/gornišvo, gorsko kolesarstvo), saj so ustrezne reliefne razmere predpogoj za ukvarjanje z njimi, ali pa so tam zanje zaradi slikovite in pretežno naravne pokrajine razmeroma ugodne razmere (tek v naravi, cestno kolesarjenje). To v precejšnji meri velja tudi za dolino Kamniške Bistrice, ki tudi zaradi tega predstavlja prostočasno območje, ki je nadpovprečno privlačno za širok krog prostočasnih uporabnikov. Poleg tega je Kamniška Bistrica zelo pomembna za nekatere specifične skupine prostočasnih uporabnikov, npr. za tiste, ki se ukvarjajo z alpinizmom, turnim smučanjem ipd. Sicer gre za dejavnosti, s katerimi se ukvarjajo razmeroma maloštevilni posamezniki, a je obravnavano območje za takšne obiskovalce še posebej zanimivo, saj je območje, ki bi s svojimi naravnogeografskimi značilnostmi omogočala ukvarjanje z njimi, v Sloveniji razmeroma malo. Posledica tega je, da je tovrstna raba na območju izrazito skoncentrirana, čeprav ne gre za veliko številčnost.

»Tipičen« obiskovalec obravnavanega območja je oseba, ki Kamniško Bistrico obišče večkrat ali jo celo redno obiskuje, ki se ukvarja zlasti z aktivnostmi, ki temeljijo na hoji, in se na območju zadržuje razmeroma kratek čas. Glavni dejavnik, ki pritegne obiskovalca, je sicer privlačna naravna pokrajina, a pomemben element, ki vpliva na odločitev za obisk, je tudi bližina oziroma dobra dostopnost. Ravno hitra dostopnost vpliva na to, da je območje upoštevanja vreden cilj tudi pri manjši količini razpoložljivega prostega časa. Na ta način območje Kamniške Bistrice izpolnjuje pomembno funkcijo tudi kot najlažje in najhitreje dostopno visokogorsko območje za prebivalce sosednjih občin (Kamnik, Domžale ...), pa tudi širšega ljubljanskega urbanega območja. Ker so ustrezne prostočasne možnosti pomemben dejavnik kakovosti življenja, si tovrstna vloga območja Kamniške Bistrice zasluži posebno pozornost.

Prostočasne dejavnosti so tesno povezane s prometom, ki omogoča dostop ljudi na določeno območje in oskrbo teh območij. Ta je v turističnih območjih bolj intenzivna kot v območjih brez turizma. Območja, privlačna za izvajanje prostočasnih dejavnosti, so pogosto soočena s povečanim obiskom. Povečan turistični obisk s seboj prinese tudi negativne posledice, gnečo, neurejeno parkiranje, konflikte med domačini in obiskovalci ter na splošno slabšo kakovost življenja, ki se poleg okoljske, kaže tudi v gospodarski škodi. Ob konicah turistične sezone so zmogljivosti prometne infrastrukture marsikje presežene in tedaj prometne obremenitve pomenijo še poseben problem.

Dolina Kamniške Bistrice doživlja ob lepih poletnih vikendih velike prometne obremenitve. Analiza prometnih obremenitev v letih 2009 in 2010, deloma pa tudi prej, je

pokazala, da v najbolj obiskanih dnevih v dolino vstopi okoli 1500 avtomobilov, med tednom pa le okoli 300. Hkrati pa se v dolini v najbolj obiskanih dnevih hkrati nahaja od 550 do 700 avtomobilov, kar je zelo veliko in terja razmislek o upravljanju ter umirjanju prometa. Šest let po opravljeni prometni študiji v dolini Kamniške Bistrice ugotavljamo, da napredka ni. Smernice z ukrepi, ki so bile tedaj prepoznane in sprejete v sodelovanju z lokalnimi deležniki, se ne izvajajo. Prometna ureditev v dolini je še vedno neustrezna. Čeprav je občina Kamnik v letu 2016 začela s pripravo celostne prometne strategije, območje doline ni vključeno v ta dokument.

Zavedati se je potrebno, da je največja vrednost doline Kamniške Bistrice njena naravna ohranjenost. Kakovost okolja pa je hkrati osnova za privlačnost in množični obisk. Množični obisk lahko pomeni veliko obremenitev za okolje, v kolikor ni usmerjen in nadzorovan. Obisk v Kamniški Bistrici je še vedno v veliki meri prepuščen samim obiskovalcem, kar se kaže predvsem v neurejenem parkiranju po celotni dolini. Prizadevanja za trajnostno mobilnost v dolini Kamniške Bistrice so še bolj oddaljena odkar je zamrla tudi ideja o Kamniško-Savinjskem regijskem parku. Okrepitev avtobusne povezave Kamnika s Kamniško Bistrico preko občinskih povezav s Kamnik Busom je bila korak v pravo smer, a na žalost ni trajala dolgo. Problem je gotovo tudi v tem, da je šlo za en ukrep, brez navezave na vrsto podobnih ukrepov, ki bi bili rezultat jasne vizije uvajanja trajnostne mobilnosti v dolini Kamniške Bistrice in tudi širše. Tako v slovenskem delu alpskega loka ostaja Bohinj edino območje, ki že leta jasno in sistematično razvija prometni sistem v smeri trajnostne mobilnosti, vsi ostali (npr. Logarska dolina, Kranjska Gora, Bovec, Bled) pa le občasno nakažejo nekaj dobre volje v tej smeri, a brez jasne vizije in s preveč nihanjem.