

I Geomorfološki razvoj in sledovi pleistocenske poledenitve

Uroš Stepišnik

I.1 Prevladujoči geomorfološki procesi in tipi površja

Kamniška Bistrica in njeno porečje ležita v severnem delu osrednjega dela Slovenije. Porečje obsega južni del Kamniško-Savinjskih Alp in severovzhodni del Ljubljanske kotline. Skrajni severni del porečja, območje naše raziskave, se zajeda pod najvišje grebene Kamniško-Savinjskih Alp. Z najvišjih, okoli 2500 m visokih vrhov, se pobočja strmo spustijo proti jugu v globoko zarezano dolino, ki leži v povirnem delu okoli 1500 metrov nižje. Tudi na zahodu in vzhodu zapirajo dolino visoki grebeni z zelo strmimi pobočji.

Večino proučevanega območja gradijo triasni apnenci in dolomiti, dolino in spodnje dele pobočij pa prekriva karbonatni grušč in prod v obliki melišč in rečnih akumulacij. V najširšem delu doline, v okolici sotočja Kamniške Bistrice s Korošico, dno doline in okoliška pobočja gradijo oligocenski glinavci in laporji, ki jih prekrivajo holocenski rečni ter ledeniški nanosi. Južneje pobočja doline gradijo tudi keratofirji. vzdolž doline Kamniške Bistrice poteka izrazit Kamniški prelom, številni manjši prelomi prečkajo dolino pravokotno (Mioč, 1983; Premru, 1983).

Geološka zgradba in reliefna oblikovanost bistveno vplivata na prevladujoče geomorfološke procese na površju. Večji del proučevanega območja gradijo karbonatne kamnine. Na apnenčastih in dolomitnih območjih z blagim naklonom prevladujejo kraški procesi. Kraško površje prevladuje predvsem na visokogorskih podih, ki obkrožajo dolino Kamniške Bistrice. Tu prevladuje vertikalni odtok padavinskih voda v podzemlje in kemično raztapljanje matične podlage. Ponikle vode prihajajo na dan v mnogih kraških izvirih v dolini Kamniške Bistrice.

Na tektonsko pretrtih apnencih in dolomitih na pobočjih se je, navkljub karbonatni matični podlagi, razvil površinski odtok padavinskih vod, zato ta območja opredeljujemo kot fluviokraška (Roglič, 1958; Gams, 2003). Intenzivno mehansko prepevanje apnenca in dolomita povzroča oblikovanje preperelinskega sloja, ki onemogoča odtok padavinskih voda neposredno v podzemlje. Zato se tu pojavljajo lokalni površinski tokovi, ki s svojo erozijo in akumulacijo preoblikujejo površje. Rezultat teh procesov so na pobočjih nad dolino Kamniške Bistrice predvsem žlebovi in erozijski jarki, ki so nastali zlasti ob prelomnih conah na apnencu ter tam, kjer je matična podlaga dolomit, ter vršaji pod njimi (Slika 1.1). Torej se fluviokraški tip površja v proučevani pokrajini pojavlja zlasti tam, kjer prevladujejo pobočja z večjimi nakloni.



(foto: K. Natek)

Slika 1. 1:

Vršaj pod Kapitanskim grebenom.

V dnu glavne doline in nekaterih stranskih dolin delujejo tipični fluvialni procesi, kjer se izmenjujeta rečna erozija in akumulacija. Številni površinski tokovi namreč odnašajo in nanašajo material, kar je povzročilo nastanek tipičnih rečnih (fluvialnih) oblik površja. Rečna erozija je poglobila rečno korito v raznovrstne nanose in tako oblikovala ožje in globlje dele doline. Kjer se je reka zarezala globoko v živoskalno podlago, so nastala celo korita (Slika 1.4). Na območjih akumulacije so nastale različno široke prodne uravnave, ki so zaradi menjajočih faz erozije in akumulacije večinoma organizirane v terase.

Močan vpliv na današnjo oblikovanost reliefa na proučevanem območju so imele zlasti poledenitve v pleistocenu. V višjih predelih so bila kraška območja preoblikovana z ledeniško erozijo, zato lahko ta tip površja opredelimo kot glaciokras (Kunaver, 1983; Stepišnik in Žebre, 2011; Žebre in Stepišnik, 2015). V dolinskem dnu so bile v času poledenitve odložene raznovrstne ledeniške akumulacije, ki močno vplivajo na sedanjo oblikovanost površja in geomorfološke procese. Seveda pa so vse ledeniške oblike, zlasti tiste na pobočjih in v dnu dolin, močno preoblikovane s pobočnimi, fluvialnimi in fluviokraškimi procesi, ki so bili dejavni po umiku ledenikov iz doline.

Naša pozornost je namenjena predvsem ledeniškim procesom v dolini Kamniške Bistrice, ki so v največji meri vplivali na oblikovanje in preoblikovanje doline ter so bistvenega pomena za današnji videz površja. Problematika pleistocenskih poledenitev slovenskih Alp in Dinarskega gorstva je bila že večkrat obravnavana (Šifrer, 1959; Meze, 1966; Šifrer, 1969; Šifrer in Kunaver, 1978; Kunaver, 1982; Kunaver, 1983; Bavec in sod., 2004; Bavec in Verbič, 2004; Natek, 2007; Šmuc in Rožič, 2009; Žebre in sod., 2013; Žebre in Stepišnik, 2015). Prav tako so bili sledovi poledenitve in obseg poledenite v dolini Kamniške Bistrice cilj nekaterih predhodnih raziskav (Lucerna, 1906; Kunaver, 1949; Šifrer, 1961). Naš namen je najprej predstaviti dosedanje ugotovitve o geomorfološkem razvoju območja na osnovi dostopne literature, v nadaljevanju pa izdelali podrobno geomorfološko analizo, ki je osredotočena predvsem na sledove poledenitve.

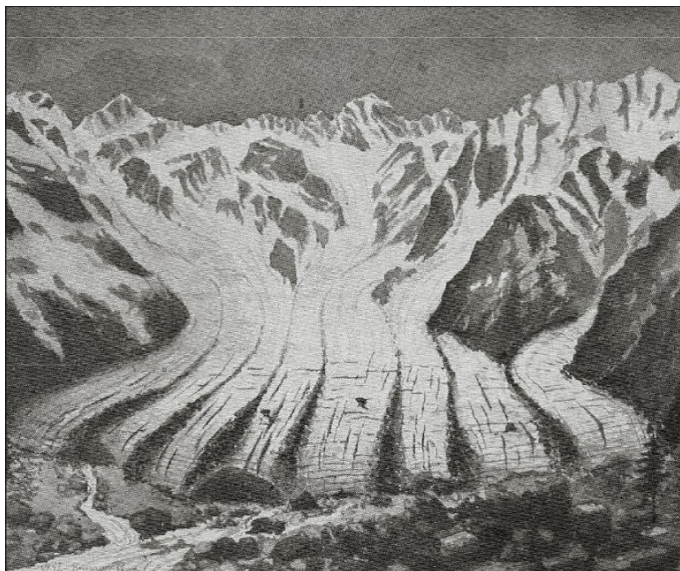
Pri geomorfološki analizi sledov poledenitve v Kamniški Bistrici smo uporabili prilagojeno analitsko geomorfološko metodo (Pavlopoulos in sod., 2009). Morfografska analiza je vključevala identifikacijo in prostorsko dokumentacijo geomorfoloških oblik v dolini Kamniške Bistrice. Na osnovi pregleda literature o poledenitvi območja (Lucerna, 1906; Kunaver, 1949; Šifrer, 1961), analize topografskih kart v različnih merilih (GURS, 2015a; GURS, 2015b) ter digitalnih ortofoto posnetkov (GURS, 2014) smo izdelali predhodno geomorfološko študijo območja. Nato smo na terenu opravili sistematično morfografsko analizo, pri tem smo bili zlasti pozorni na rezultate predhodnih analiz ter daljinsko pridobljenih podatkov. V okviru morfografske terenske analize smo izvedli morfografsko kartiranje v merilu 1 : 25.000, pri čemer smo za osnovo uporabljali kartografsko osnovo v istem merilu (GURS, 2015a). Končni rezultat morfografskega kartiranja je karta, ki prikazuje identificirane sledove poledenitve (Slika 1.6), ki so nanešeni na senčen DMNV z ločljivostjo 1 meter (ARSO, 2015).

Vzporedno z morfografsko analizo je potekala tudi morfometrična analiza relevantnih oblik, na podlagi katerih je mogoče pojasniti ledeniške ter druge geomorfne procese ali interpretirati določene značilnosti poledenitve. Morfometrična analiza je vključevala merjenje velikosti ter zaobljenosti blokov v izpostavljenih profilih ledeniških akumulacij. S pomočjo barometričnega višinomera, ročnega GPS-a in topografskih kart (GURS, 2015a; GURS, 2015b) pa smo določevali natančne nadmorske višine bočnih moren, ki so potrebne za rekonstrukcijo debeline ledenikov.

1.2 Predhodne raziskave geomorfološkega razvoja

Lucerna (1906) je bil prvi, ki je poročal o poledenitvi in sledovih poledenitve v dolini Kamniške Bistrice in njene okolice. Sledove skrajnega obsega poledenitve naj bi nakazovali dve dobro ohranjeni čelni moreni na planini Brisniki. Našel je tudi številne nasipe moren na širšem območju Predaslja (v različnih virih se poleg navedene inačice zapisa pojavlja še »Predoselj«, v monografiji uporabljamo »Predaselj«, op. ur.) in višje do Žagane peči. Obsežne umikalne morene višje od Doma v Kamniški Bistrici je pripisal Bühlskemu stadialu (Lucerna, 1906).

S poledenitvijo Kamniške Bistrice se je kasneje ukvarjal Pavel Kunaver (1949). Ugotovil je, da je okoli 8 kilometrov dolg ledenik segal vse do Kraljevega hriba in izteka doline Korošice, kar je nekoliko dlje od predhodnih ugotovitev (Lucerna, 1906). Za seboj je pustil obsežne čelnomorenske nasipe ter številne balvane. Ledenik se je napajal iz širšega območja med Planjavo, Ojstrico in Lučkim Dedcem, od koder je led pritekal po dolini Kamniške Bele. Drugo večje redišče ledu je bilo med Brano, Skuto in Grintovcem, od koder je led v obliki ledenih plazov in serakov padal preko strme stopnje v glavno dolino. Obsežen ledeniški plato, ki je napajal Bistriški ledenik, se je nahajal tudi med Kalško goro, Kalškim grebenom in Jermanovim vrhom. Manjši ledenik je pritekal tudi iz smeri Kamniškega sedla in drugih manjših dolin, o čemur pričajo številne krnice na grebenih (Kunaver, 1949).



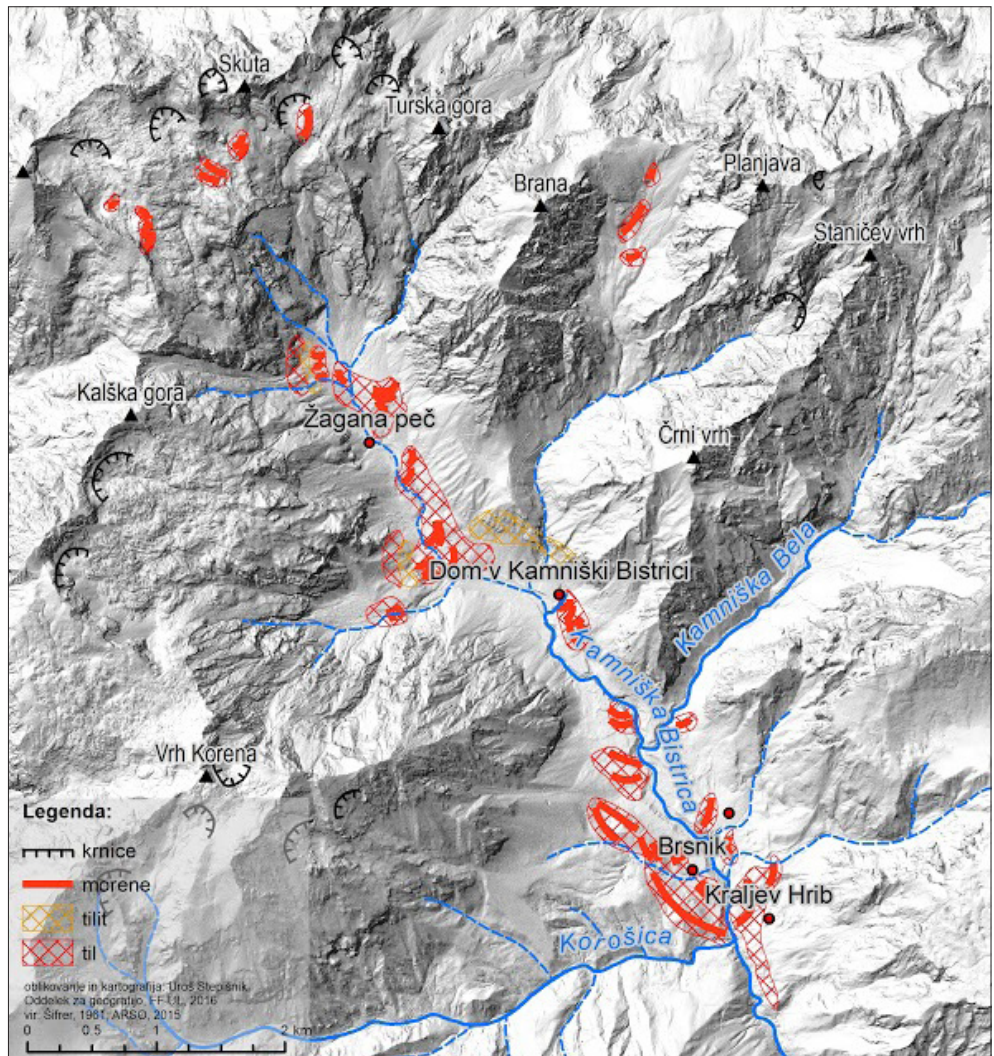
Slika 1.2:

*Kunaverjeva upodobitev
doline Kamniške Bistrice
ob koncu ledene dobe*

(Kunaver, 1949, str. 12).

Najobsežnejšo študijo poledenitve območja je podal Šifrer (1961). Našel je številne sledove Bistriškega ledenika. Čelna morena, ki po njegovih ugotovitvah kaže na obseg poledenitve, je višje od sledov, ki jih navaja Kunaver (1949). Ledenik naj bi segal še nekoliko južneje od Kraljevega hriba v sotesko Kamniške Bistrice. Točnega obsega poledenitve, zaradi intenzivnih erozijskih procesov, ki so nastopili po poledenitvi, Šifrer ni mogel opredeliti. Na osnovi različne oblikovanosti plasti, ki gradijo čelno moreno, je uspel morfokronološko interpretirati poledenitev. Spodnje plasti čelne morene naj bi pripadale spodnjemu, zgornje pa mlajšemu würmu (Šifrer, 1961). Šifrer je podrobno opisal tudi umikalne morene po celotni dolini. Med drugim je ugotovil, da je severozahodno od Kopišč ohranjena čelna morena, ki je zajezila nekdanje ledeniško jezero. Našel je tipične pasovite ilovice, ki imajo v nekaterih delih celo deltaste plasti proda (Šifrer, 1961). Na izlivu Kamniške Bele v Bistrico je na podlagi petrografske sestave ledeniškega materiala ugotovil, da je bil ledenik v dolini Bele obilnejši in je odrival Bistriški ledenik. Med Predasljem in Domom v Kamniški Bistrici je velik podolžni nasip, ki ga je Šifrer opredelil kot srednjo moreno, na katero so naslonjeni številni prečni nasipi umikalnih moren. Višje po dolini je velika količina ledeniškega gradiva, ki ga Šifrer povezuje s trajnim zastojem ledenika, ki je imel akumulacijsko območje med Grintovcem in Brano. Na osnovi podrobnega kartiranja moren na tem območju je ugotovil, da te umikalne morene najverjetneje pripadajo dvem različnim umikalnim fazam ledenika. Spodnji del akumulacij naj bi najverjetneje pripadal bohinjškemu stadialu, medtem ko naj bi kompleks moren pri Žagani peči pripadal šlernskemu stadialu. Morfokronološko opredelitev je Šifrer (1961) podal le na osnovi oblikovanosti ledeniškega gradiva in njegove razporeditve v prostoru glede na ostale ledeniške akumulacije.

Slika 1.3: Sledovi poledenitve v porečju Kamniške Bistrice v pleistocenu po Šifrerju (1961).



1.3 Geomorfološka analiza

Podrobna morfografska analiza je bila opravljena v celotni dolini Kamniške Bistrice od Stahovice do Konca. V ozkem, debrskem delu doline severno od Stahovice, kjer prevladujejo srednje in zgornje triasni apnenci ter keratofrji, nismo našli nikakršnih sledov poledenitve. V tem delu na strmih pobočjih prevladujejo pobočni procesi, v dnu doline pa intenzivna erozija. Najjužnejše čelnomorske nasipe smo identificirali okoli 600 metrov južno od sotočja Kamniške Bistrice in Korošice. Ohranjeni so trije

neizraziti vzporedni loki moren, ki jih sestavljajo delno zaobljeni nesprijeti apnenčasti in dolomitni bloki, med katerimi je veliko temne glinaste osnove, ki je nastala z erozijo in preperevanjem lokalnih oligocenskih laporjev in glinavcev. Globljih profilov, ki bi omogočali natančnejšo analizo ledeniškega materiala, nismo našli. To območje ledeniških akumulacij je na svoji morfografski karti identificiral že Šifrer (1961), a ga ni podrobneje opisal. Na približno enaki nadmorski višini, na okoli 560 metrov, je ohranjen neizrazit čelnomorenski lok tudi na drugi strani doline, na uravnavi na pobočju jugozahodno od sotočja Korošice in Kamniške Bistrice.

Najobsežnejše bočno-čelno morenske akumulacije segajo od sotočja Korošice in Kamniške Bistrice v izrazitih lokih na obe smeri. Podobno jih je opisal že Šifrer (1961), ki je proučeval območje v času izgradnje gozdnih cest in je tako lahko analiziral obsežne razgaljene profile v morenah, ki jih danes ni več. V nekaj profilih v ledeniškem materialu ob gozdnih cestah se vidi, da jih gradijo apnenčasti in dolomitni podolgovati in delno zaobljeni bloki. Veliki so do 40 cm in so razporejeni v karbonatni meljasto-peščeni osnovi, ki ne vsebuje vidnih primesi oligocenskih laporjev in glinavcev, kot pri najbolj oddaljenih čelnih morenah navzdol po dolini. Na zahodni strani doline sega izrazit enoten bočno-čelni morenski nasip od sotočja preko Drinovega in Brsniškega roba. Mestoma se glavni greben razcepi na manjše vzporedne grebene, na notranji strani doline pa so tudi manjši umikalni grebeni moren, ki jih je Lucerna (1906) opredelil kot čelne morene Bistriškega ledenika. Najvišji deli grebena bočne morene na Brsniškem robu segajo do nadmorske višine 680 metrov, kar nakazuje tudi debelino ledenika v tem delu doline. Kljub podrobnemu terenskemu pregledu pa nismo mogli identificirati ledeniškega materiala na Črnem hribu nad Drinovim robom, ki ga je Šifrer (1961) opredelil kot najskrajnejšo točko čelne akumulacije Bistriškega ledenika.

Na vzhodni strani doline so sledovi poledenitve veliko slabše ohranjeni zaradi intenzivnih erozijskih in akumulacijskih procesov, ki so bili in so aktivni v pobočjih na vzhodnem delu doline. Matično podlago na območju akumulacij gradijo oligocenski laporji in glinavci, na katerih so se oblikovali številni manjši erozijski jarki in vršaji, hkrati pa to območje prečkata dva erozijska jarka, ki imata povirne dele v višjih delih pobočij. Ohranjene dele bočno-čelnega morenskega nasipa tako najdemo v več manjših vzporednih grebenih v okolici Kraljevega hriba in vzhodno ter severno od Kopišč, kjer je greben bočne morene ohranjen na pobočju do nadmorske višine okoli 680 metrov. Teh bočnih moren, ki ležijo najvišje na pobočjih doline, na podlagi katerih je mogoče interpretirati debelino poledenitve, predhodna literatura ne omenja. V nekaj manjših profilih ob gozdnih cestah je razvidno, da morene gradi enak material kot na zahodni strani doline.

Prva serija umikalnih moren se nahaja na dnu doline zahodno in severozahodno od Kopišč. Več vzporednih grebenov moren, prekritih z velikimi balvani, tvori lok, ki zapira celotno dolino; le v osrednjem delu je prebit s poglobljenim delom doline Kamniške Bistrice. Višina grebenov moren je do 10 metrov. V svežem profilu tega morenskega loka je Šifrer (1961) našel talno moreno, ki je prekrita z ostrorobatim materialom, ki ima malo meljaste osnove. Ta material je Šifrer interpretiral kot ablacijsko (nadledenško) moreno. Nad to akumulacijo se nahaja nesprijeto ledeniško gradivo, kjer so bloki velikosti do 80 cm razporejeni med karbonatno osnovo, ki jo gradijo zrna velikosti peska in melja. Okoli dvesto metrov severneje je Šifrer v zaledju tega loka čelne morene ob glavni cesti našel pasovite ilovice. To nedvomno dokazuje obstoj

Slika 1.4:

Najgloblji del rečne struge Kamniške Bistrice je v do 30 metrov globokih koritih Predaslja.



(foto: U. Stepišnik)

Slika 1.5:

Pasovite ilovice severozahodno od korit Predaslja, ki so se odložile v predledeniškem jezeru.



(foto: K. Natek)

nekdanjega jezera v čelnomorenski kotanji. Kljub podrobnemu pregledu območja pa nismo nikjer uspeli najti izdanka ali ustreznega profila, kjer bi lahko podrobneje pregledali jezerske sedimente.

V bližini sotočja Kamniške Bistrice in Kamniške Bele so lepo ohranjeni številni grebeni umikalnih moren. Mogoče je ločiti morene, ki sta jih za seboj pustila Bistriški in Belski ledenik, saj ima slednji v ledeniškem gradivu tudi bloke temno sivega srednjetroasnege apnenca, ki ga v gradivu Bistriškega ledenika ni. Posebej lepo so ohranjeni štirje loki čelnih moren Bistriškega ledenika na levi strani reke, ki so razporejeni od sotočja do Predaslja, o katerih podrobno piše že Lucerna (1906). Med nasipi je dno doline uravnano s prodrom, ki se je v tem delu odložil, predno se je Kamniška Bistrica zarezala v globoka korita Predaslja (Slika 1.4).

Severozahodno od korit Predaslja je bočna erozija Bistrice odprla okoli 15 metrov dolg profil preko pasovite ilovice. Lamine so vzporedne, v sami ilovici pa ni večjih blokov, kar nakazuje, da je bilo v tem delu po umiku ledenika nekaj časa predledeniško jezero, ki pa ga je zapolnila prodna akumulacija, ki se nahaja nad pasovitimi ilovicami (Slika 1.5). V času obstoja jezera in njegove zapolnitve še ni bilo vrezanih korit Predaslja, saj dno korit leži nekoliko nižje od jezerskih akumulacij.

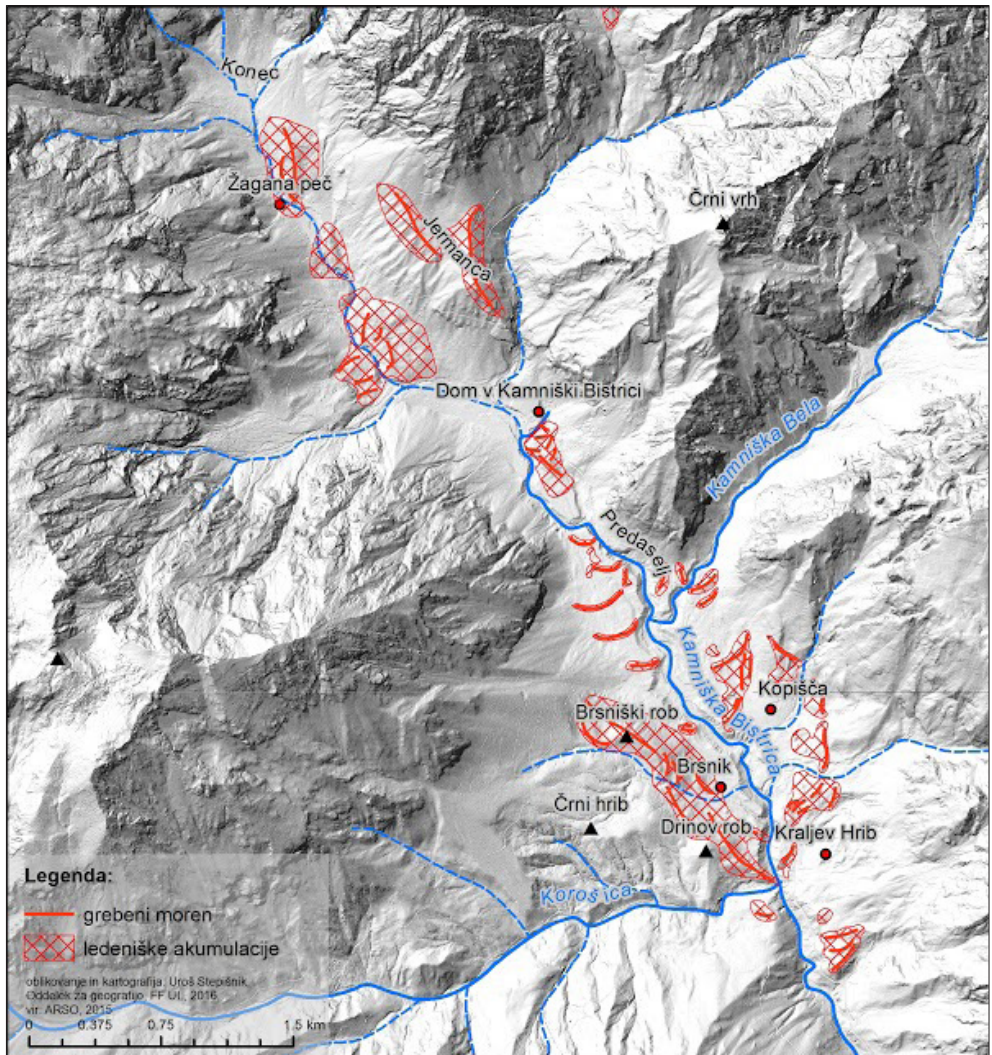
Južno od Doma v Kamniški Bistrici je na levi strani Bistrice cela vrsta grebenov moren, ki jih prekrivajo veliki balvani. Gre za umikalne morene Bistriškega ledenika, ki jih je Šifrer (1961) opredelil kot srednjo moreno, morda celo podolžno živoskalno grbino, na katero so naslonjeni grebeni bočnih moren. Podobne umikalne morene zapolnjujejo skoraj celotno dolino Kamniške Bistrice vse do Konca. Te morene gradijo delno zaobljeni apnenčasti in dolomitni bloki, ki so podprti s peščeno in meljasto karbonatno osnovo. Na grebenih moren so pogosti zelo veliki balvani, med katerimi naj bi se nekateri uvrščali med največje na območju Slovenije (Kunaver, 1949; Šifrer, 1961). O starosti teh ledeniških akumulacij sta razpravljala že Lucerna (1906) in Šifrer (1961), a žal njunih ugotovitev brez ustreznih absolutnih datacij ne moremo potrditi. Predhodne raziskave pa so popolnoma spregledale velike grebene bočnih moren, ki se nahajajo na vzhodnem pobočju okoli 250 metrov nad dnem doline na območju Jermance. Vrhnji del grebena sestavlja dobro zaobljen ledeniški material, prekrit z balvani. Bočna morena Bistriškega ledenika gradi okoli 400 metrov dolg greben, bočno moreno ledenika, ki je pritekal iz severa iz doline Sedelščka pod Kamniškim sedlom, pa izrazit, skoraj 600 metrov dolg greben. Ker je v vrhnjem delu ledeniški material obeh bočnih moren popolnoma nesprijet in ker nismo višje našli nobene druge ledeniške akumulacije, sklepamo, da sta bočni moreni sled najizdatnejše poledenitvene faze zadnjega viška poledenitve, ko je ledenik v dolini Kamniške Bistrice segal tudi najdlje po dolini.

1.4 Obseg pleistocenske poledenitve

Dolino Kamniške Bistrice so oblikovali in preoblikovali različni kraški, fluviokraški, rečni in ledeniški procesi, ki so v veliki meri odvisni od lokalnih litoloških in strukturnih značilnosti. S poledenitvijo doline so se predhodno ukvarjali Lucerna (1906), Kunaver (1949) in (Šifrer, 1961). Vsi so bili enotnega mnenja, da je ledenik v času zadnje poledenitve zapolnjeval skoraj celotno dolino. Do manjših razhajanj pri njihovih ugotovitvah prihaja le pri interpretaciji skrajnega obsega poledenitve. Tako na osnovi njihovih raziskav vemo, da je ledenik v dolino pritekal iz različnih smeri, zlasti iz smeri planine Korošice pod Ojstrico, iz Malih in Velikih podov med Grinrovcem, Skuto in Tursko goro, ter iz smeri Kalc pod Kalško goro. Obsežni ledeniški platoji so v obliki odtočnih ledenikov ali ledenih plazov padali preko strmih pobočij v dolino Kamniške Bistrice.

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. Zaradi intenzivnih erozijskih procesov v tem, ožjem delu doline,

Slika 1.6: Sledovi poledenitve v dolini Kamniške Bistrice.



se izdatnejši sledovi niso ohranili. Vsekakor pa se je čelo Bistriškega ledenika dlje časa zadrževalo do sotočja Kamniške Bistrice in Korošice, do koder so ohranjeni obsežni bočno-čelni morenski kompleksi. Ti se zvezno nadaljujejo v več vzporednih, mestoma prekinjenih grebenih na vzhodno in zahodno pobočje doline, okoli 1,5 kilometra v vsako smer. V svojih najvišjih legah obe bočni moreni dosežeta 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 dna doline lahko sklepamo, da je bila debelina ledenika v oddaljenosti 1,5 km od čela ledenika vsaj 150 metrov.



Slika 1.7:

*Umikalna morena
severno od izvira
Kamniške Bistrice.*

(foto: K. Natek)

Višje po dolini je ohranjena cela vrsta ledeniških akumulacij umikalnih stadijev ledenikov, ki so jih podrobno obravnavale že predhodne raziskave (Lucerna, 1906; Kuna-
ver, 1949; Šifrer, 1961). Ledeniške oblike so najbolj ohranjene višje od izvira Kamniške
Bistrice, saj v tem delu ni stalnih vodotokov, ki bi jih z erozijo ali akumulacijo preobli-
kovali. Šifrer (1961) in Lucerna (1906) sta velike množine ledeniških akumulacij pripis-
ovala daljšemu zadrževanju ledenih mas v tem delu doline. Za interpretacijo obsega
poledenitve pa sta zelo pomembni dve dobro ohranjeni bočni moreni na Jermanci. Ti
dve necementirani moreni 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 (Lucerna, 1906; Šifrer,
1961) moramo zaključiti, da nimamo nikakršnih absolutnih datacij, ki bi te trditve
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 nesprijet, najverjetneje
würmske starosti. Vsekakor so absolutne datacije nujno potrebne za nadaljnjo morfo-
kronološko interpretacijo poledenitve.

Pri pregledu območij akumulacijskih delov nekdanjih ledenikov na podih nad doli-
no Kamniške Bistrice smo ugotovili, da je težava pri interpretaciji ledeniškega pla-
toja 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 v pobočjih nad Lučko Belo
in Savinjo v bližini Luč. Prav zato rekonstrukcija topografije ledenika v dolini Kamni-
ške Bistrice v tej fazi raziskave še ni mogoča. Prihodnje geomorfološke raziskave se
bodo morale osredotočiti na območje vzhodnih Kamniško-Savinjskih Alp, zlasti na
območje Robanovega kota in Dleskovške planote. To območje je skupaj z dolino
Kamniške Bistrice in njene okolice predstavljalo sklenjeno poledenelo območje v
višku zadnje poledenitve, ki ga bo potrebno v prihodnjih interpretacijah poledeni-
tve obravnavati enotno.

Viri in literatura

- ARSO, 2015. LIDAR. URL: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Oko-lja_AXL@Arso (citirano 10. 10. 2015).
- Bavec, M., Tulaczyk, S. M., Mahan, S. A., Stock, G. M., 2004. Late Quaternary glaciation of the Upper Soča River Region (Southern Julian Alps, NW Slovenia). *Sedimentary Geology*, 165, 3–4, str. 265–283.
- Bavec, M., Verbič, T., 2004. The Extent of Quaternary Glaciations in Slovenia. *Developments in Quaternary Science*, 2, 1, str. 385–388.
- Gams, I., 2003. Kras v Sloveniji v prostoru in času [Karst of Slovenia in space and time]. Ljubljana, Založba ZRC, 516 str.
- GURS, 2014. DOF 050. URL: www.gu.gov.si (citirano 9. 11. 2015).
- GURS, 2015a. DTK25. URL: www.gu.gov.si (citirano 10. 10. 2015).
- GURS, 2015b. TTN10. URL: www.gu.gov.si (citirano 10. 10. 2015).
- Kunaver, J., 1982. Geomorfološki razvoj doline Krnice in njene zadnje poledenitve Dela, 13, 1, str. 63–75.
- Kunaver, J., 1983. Geomorphology of the Kanin Mountains with special regard to the glaciokarst. *Geografski zbornik*, 12, 1, str. 201–343.
- Kunaver, P., 1949. Na groblji Bistriškega ledenika. *Planinski vestnik*, 5, 1, str. 9–20.
- Lucerna, R., 1906. Gletscherspuren in den Steiner Alpen. *Geographischer Jahresbericht aus Österreich*, 4, 1, str. 9–74.
- Meze, D., 1966. Gornja Savinjska dolina. Nova dognanja o geomorfološkem razvoju pokrajine. Ljubljana, SAZU, 199 str.
- Mioč, P., 1983. Tolmač za list Ravne na Koroškem, L 33–54. Beograd, Zvezni geološki zavod, 69 str.
- Natek, K., 2007. Periglacial landforms in the Pohorje mountains. *Dela*, 27, 1, str. 247–263.
- Pavlopoulos, K., Evelpidou, N., Vassilopoulos, A., 2009. *Mapping Geomorphological Environments*. Berlin, Springer, 236 str.
- Premru, U., 1983. Tolmač za list Ljubljana, L 33–66. Beograd, Zvezni geološki zavod, 75 str.
- Roglič, J. 1958. Odnos riječne erozije i krškog procesa. V: *Kongres geografa FNR Jugoslavije*. Cetinje, Savez geografa Jugoslavije, str. 103–134.
- Stepišnik, U., Žebre, M., 2011. *Glaciokras Lovčena*. Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, 82 str.
- Šifrer, M., 1959. Obseg pleistocenske poledenitve na Notranjskem Snežniku (The extent of the Pleistocene glaciation on Snežnik, in inner Slovenia). *Geografski zbornik*, 5, str. 27–83.

- Šifrer, M., 1961. Porečje Kamniške Bistrice v pleistocenu. Ljubljana, SAZU, 208 str.
- Šifrer, M., 1969. Kvartarni razvoj Dobrav na Gorenjskem. Geografski zbornik, 11, 1, str. 99–221.
- Šifrer, M., Kunaver, J., 1978. Poglavitne značilnosti geomorfološkega razvoja Zgornjega Posočja. Zgornje Posočje: zbornik 10. zborovanja slovenskih geografov. Bovec, Geografsko društvo Slovenije, str. 67–81.
- Šmuc, A., Rožič, B., 2009. Tectonic geomorphology of the Triglav Lakes Valley (easternmost Southern Alps, NW Slovenia). *Geomorphology*, 103, 1, str. 597–604.
- Žebre, M., Stepišnik, U., 2015. Glaciokarst landforms and processes of the southern Dinaric Alps. *Earth Surface Processes and Landforms*, 40, 11, str. 1493–1505.
- Žebre, M., Stepišnik, U., 2015. Glaciokarst geomorphology of the Northern Dinaric Alps: Snežnik (Slovenia) and Gorski Kotar (Croatia). *Journal of Maps*, str. 1–9.
- Žebre, M., Stepišnik, U., Kodelja, B., 2013. Sledovi pleistocenske poledenitve na Trnovskem gozdu. *Dela*, 39, str. 157–170.