

E3 Kras na Kaninskih podih

Franci Gabrovšek & Bojan Otoničar

Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, Postojna

KANINSKI PODI - UVOD

Kaninski podi so velika glaciokraška uravnava v JZ delu Kaninskega pogorja (Zahodne Julijske Alpe) (slika 1). Širše območje podov omejuje mejni greben med Slovenijo in Italijo, ki se vije od Skutnika, preko Male in Velike Babe, Vrha Žlebi, Vrha Laške Planje, Malega in Visokega Kanina, Prestreljenika, do sedla Prevala. Podi se proti jugovzhodu prevesijo v strmejša pobočja, ki se spuščajo v Bovško kotlino. Proti SV dolina Krnica loči pode od podobne planote Goričica. Tudi na italijanski strani je več visokogorskih kraških planot (Bela Peč – Col delle Erbe, podi pod Lopo).

Površje podov sestavlja niz laštastih pobočij, prekinjenih z jarki, suhimi dolinami in zaprtimi depresijami. Največje med slednjimi je Veliki dol. Kaninskim podom dajejo značilno podobo tudi dolgi grebeni (tip »nunatak«), verjetno ostanki nekdanjih uravnjav (Kunaver, 1983), ki jih na Bovškem zaradi oblike imenujejo »škednji».

Dolga zgodovina zakrasevanja in niz pleistocenskih poledenitev je v in na karbonatnem masivu ustvarila izjemno glaciokraško pokrajino, ki odraža edinstven stik ledenikov s kraško podlago.

Posledica ledeniškega delovanja so tudi laštasta pobočja, ki so po umiku ledenikov izpostavljena zakrasevanju pod vplivom deževnice in snežnice. Na laštih tako najdemo številne in genetsko raznolike škraplje, brezna, škavnice in redkeje dežne žlebiče. Med

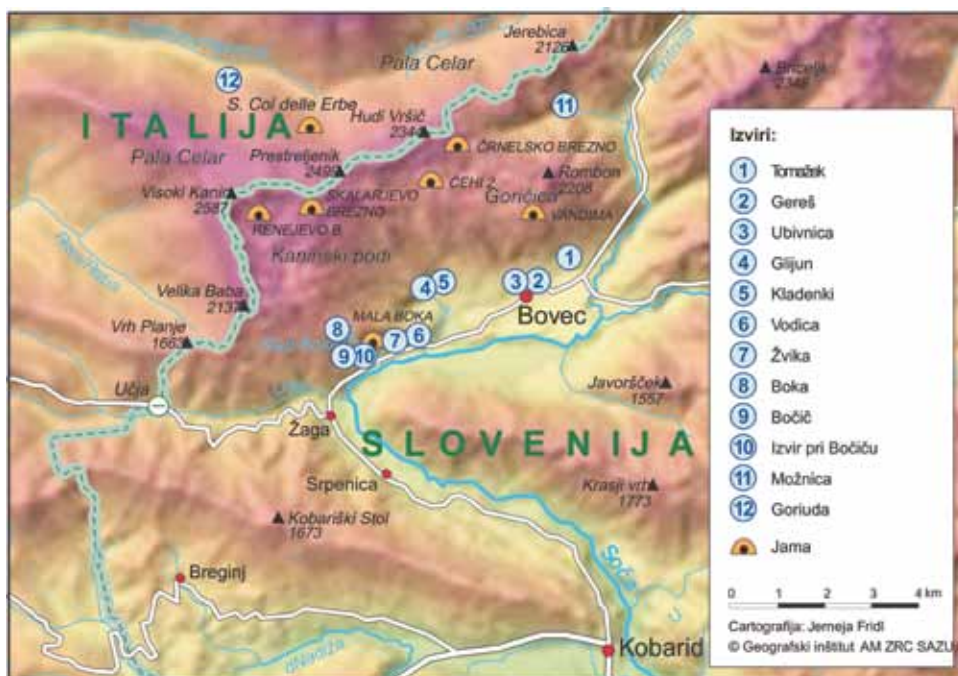
zaprtimi površinskimi oblikami prevladujejo kotlički, ki naj bi nastali zaradi korozivnega delovanja snežnice.

SPLOŠNI GEOLOŠKI PREGLED

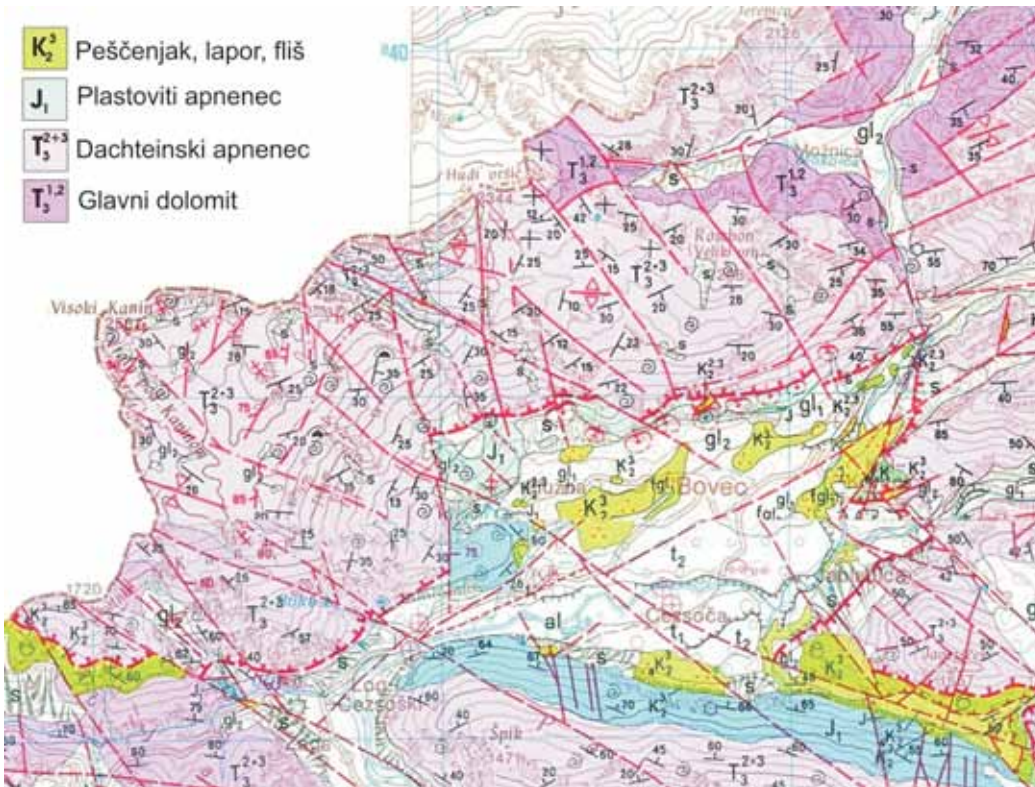
V geotektonskem smislu pripada Kaninsko pogorje Južnim Alpam oziroma narivni grudi Julijskih Alp (Placer, 2008). Kaninski masiv sekajo in obdajajo v glavnem dinarsko (SZ-JV) in prečno dinarsko (SV-JZ) usmerjeni prelomi. V Bovški kotlini je proti jugu vpadajoči dachteinski apnenec Kaninske monoklinale, ki predstavlja del večje razkosane antiklinale (Semeraro, 2000), narijen na jurske in kredne karbonatne in nekarbonatne sedimentne kamnine Bovške sinklinale (Jurkovšek, 1987) (slika 2).

Površje Kaninskih podov gradijo sivi debelo plastoviti zgornje-triasni dachteinski apnenci urejeni v navzgor plitvejši parasekvence oziroma t.i. loferske cikle. Pod apnencem leži prav tako zgornjetriasni »glavni« dolomit, ki izdanja vzdolž severnega obroba Kaninskega masiva in vzdolž globljih visečih ledeniških dolin (npr. Krnica), vrezanih v Kaninsko pogorje (slika 2 in 3). Glavni dolomit leži pod dachsteinskim apnencem tudi globoko pod površjem Kanina, kar je imelo, kot bo pokazano v nadaljevanju, pomemben vpliv na razvoj kraškega vodonosnika in jam (slika 3).

Na južnem pobočju Kanina, nekaj sto metrov nad dnom Bovške kotline in na severnih Kaninskih podih, že na območju sose-



Slika 1: Del Gornjega Posočja s Kaninskim pogorjem. Označene so nekatere jame in izviri. (Prirejeno po Komac, 2001)



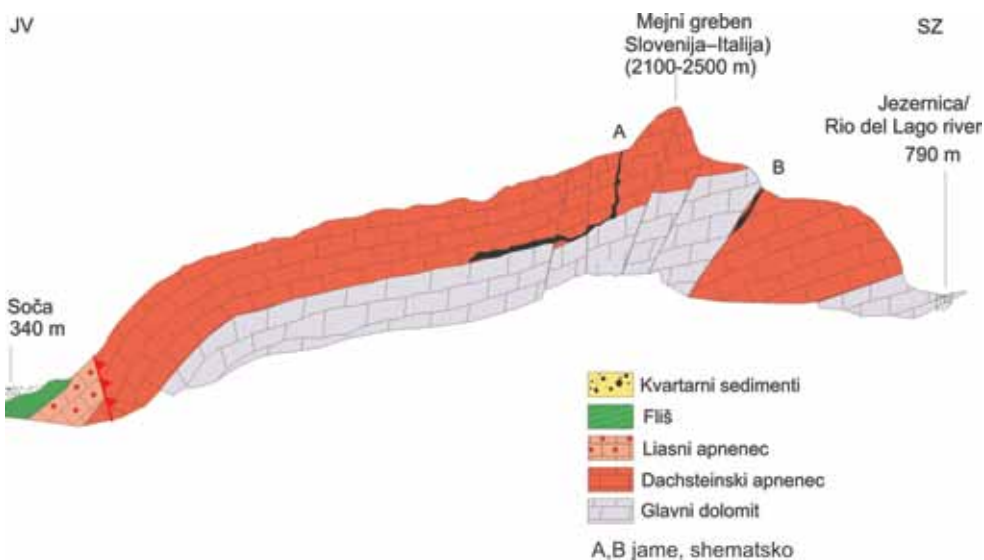
Slika 2: Geološka karta slovenskega dela Kaninskega pogorja

dnje Italije, izdajajo spodnjejurski mikritni, oolitni in laporasti apneneci, podrejeno pa tudi jurske grobo zrnate breče z laporasto osnovo (Jurkovšek, 1987; Semeraro, 2000) (sliki 2 in 3). Nad Bovecem se pojavljajo v rdečih pelagičnih spodnjejurskih laporastih apnenecih Fe-Mn nodule in amoniti. V zgornjih nivojih dachsteinskega apnenca so na širšem območju Julijskih Alp pogosti neptunski dajki in sili (Babić, 1981; Jurkovšek, 1987; Črne et al., 2007). V okolici Bovca gradi dno Soške doline zgornjekredni fliš, podrejeno pa tudi zgornjekredni lapor, t.i. »scaglia«. Te kamnine so v glavnem prekrte z glacialnim, fluvioglacialnim, fluvialnim, aluvialnim in jezerskim materialom pleistocenske in holocenske

starosti (glej ekskurzijo E0 - Geološke katastrofe in razvoj Bovške kotline v kvartarju).

Dachsteinski apnenec

Podobno kot mnoge druge srednje in zgornjetriasne karbonatne platforme obsežnega zahodnega šelfa Tetide, gradi tudi Julijsko karbonatno platformo več kot 1000 metrov debelo zaporedje dachsteinskih apnenecv urejeno v navzgor plitvejšo parasekvence, t.i. loferske cikle (sliki 3 in 4). Popoln cikel gradi tudi do več metrov debel podplimski del pretežno mikritnih apnenecv z značilnimi megalodontidnimi školjkami (slika 5), ki mu sledijo medplimsko-



Slika 3: Geološki profil Kanina (prirejeno po Audra, 2000 in Komac, 2001)



Slika 4: Debelo plastovit dachsteinski apnenec (Prestreljnik, 2499 m)



Slika 5: Okoli 10 cm velike megalodontidne školjke (podplimski del loferskega cikla, dachsteinski apnenec, Kaninski podi)

nadplimski laminiti, stromatoliti in breča z značilnimi izsušitvenimi in raztoplinskimi teksturami. Vrh cikla je lahko zakrasel, kar se odraža v paleokraškem površju centimetrskih, manj pogosto decimetrskih amplitud. Ponekod opazujemo do nekaj centimetrov široke paleokraške kanale, ki penetrirajo do podplimskega dela cikla, redko tudi globlje v predhodni cikel. Nekatere raztoplinske oblike ustrezajo podpovršinskemu, najverjetneje haloklimnemu tipu paleokrasa.

Neptunski dajki

Blokovna tektonika, povezana z regionalnimi ekstenzijskimi prelomi, nastalimi kot posledica riftinga na širšem območju zahodnega obrobja Tetide, in neenakomerno pogrežanje različnih blokov sta vplivala na paleogeografsko evolucijo Julijske karbonatne platforme v zgornjem triasu in spodnji juri. Posledica teh procesov so tudi neptunski dajki, zaradi delnega dviga nekaterih blokov nad morsko gladino pa tudi paleokraški pojavi. Predvsem na zahodnem delu Kaninskih podov lahko sledimo do več decimetrov širokim neptunskih dajkom, zapolnjenim z rdečim, zelenim in sivim mikritnim in kalkarenitnim apnencem do več sto metrov v dolžino in globino. Črne et al. (2007) menijo, da je šlo na območju sedanjih Julijskih Alp za dve glavni generaciji formiranja in zapolnjevanja neptunskih dajkov, plienschachijsko in najverjetneje kimmeridgijsko-spodnje tithonijsko.

O HIDROGEOLOGIJI KANINSKEGA POGORJA

Masiv sestavljajo močno zakraseli karbonati. Površje je večinoma golo, kar omogoča hitro infiltracijo padavin ob odsotnosti snežnega pokrova. Od jeseni do pomladi večina padavin pade v obliki snega, ki se topi v pomladanskih in poletnih mesecih (april - avgust), ko so izviri v povprečju tudi najbolj vodnati.

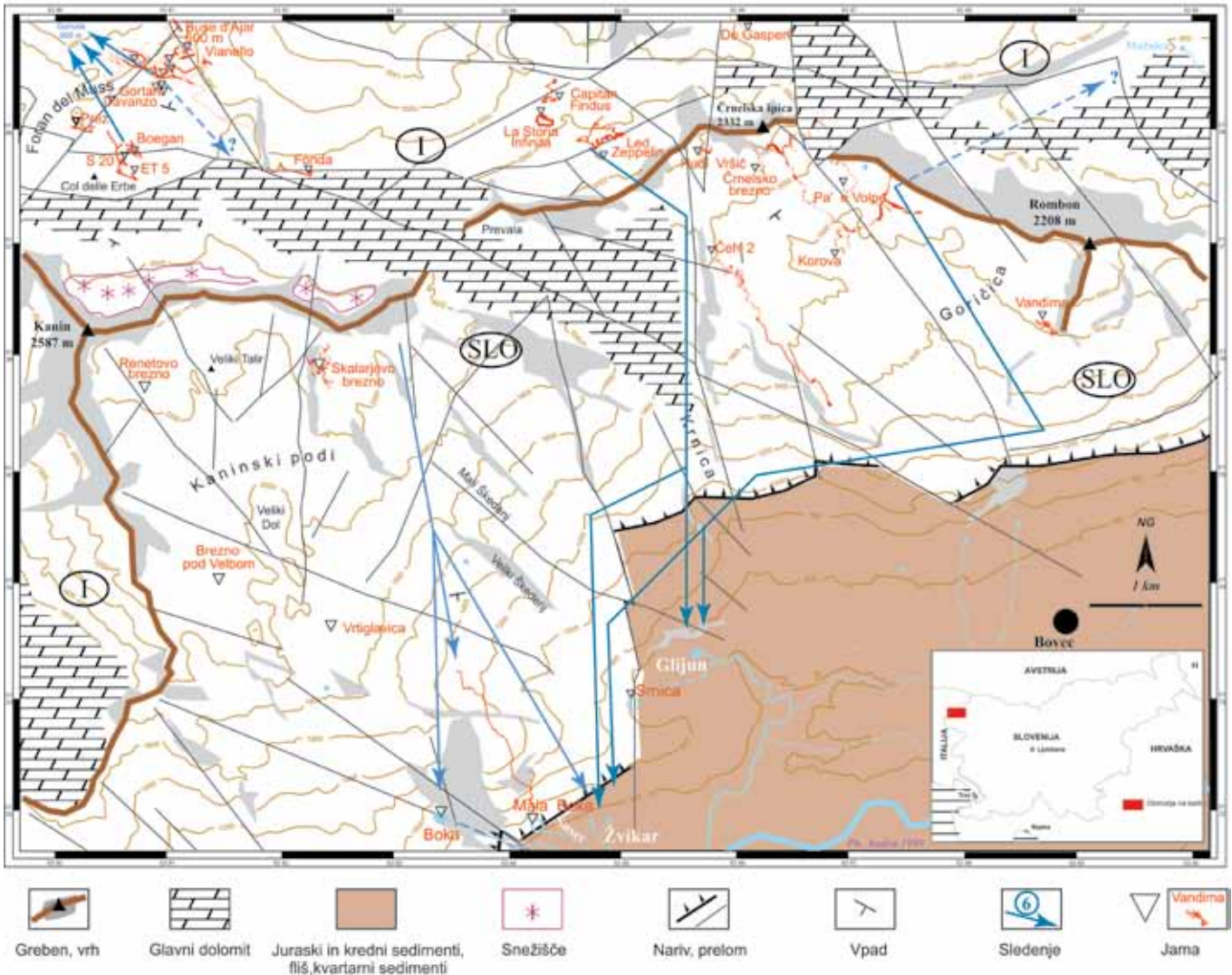
Zaradi velikih topografskih razlik in globokega zakrasevanja debelina nenasičena (vadozne) cone pogosto preseže kilometer. Odtok s površja je vertikalnen.

Voda iz masiva odteka skozi niz kraških izvirov v dolinah. V Sloveniji so to **Glijun** (485 m n.m.v., $Q_{\min} = 0.15 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\max} = 15 \text{ m}^3/\text{s}$), **Boka** (730 m n.m.v., $Q_{\min} = 0.2 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\max} = 50 \text{ m}^3/\text{s}$), **Sušec** (485 m n.m.v., $Q_{\min} = 10-15 \text{ l/s}$, $Q_{\max} > 1 \text{ m}^3/\text{s}$), **Žvikar** ($Q_{\min} = 0.01 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\max} = 1 \text{ m}^3/\text{s}$). Skozi izvire **Možnice** (niz sedmih izvirov na višini 670 m and 750m s skupnim iztokom $Q_{\min} = 250 \text{ l/s}$, $Q_{\max} = \text{več } 10 \text{ m}^3/\text{s}$) se s Kaninskega pogorja steka le majhen delež vode.

Največji izvir na Italijanski strani masiva je **Goriuda** v Reklanski dolini (861 m n.m.v., $Q_{\min} = 10 \text{ l/s}$, $Q_{\max} = 20 \text{ m}^3/\text{s}$), nekaj izvirov je tudi v Jezerski dolini. Povprečni iztok iz celotnega masiva je približno $6 \text{ m}^3/\text{s}$, pri čemer se preko 85 % vode steka na slovensko stran, kjer so izviri v povprečju nižje, poleg tega pa tako narekuje tudi strukturna zgradba masiva; plasti in stik med apnencem in dolomitom vpadajo proti jugu (sliki 3 in 6).

Iz dosedanjih hidrogeoloških raziskav in vodnih sledenj (Novak, 1979; Janež & Čar, 1992; Casagrande et al., 1999; Komac, 2001), lahko povzamemo naslednje ugotovitve o pretakanju podzemnih voda v masivu:

- Vode iz območja planote Goričica (Rombonski podi) se večinoma iztekajo v Glijun. Smer odtoka sledi vpadu geoloških struktur v smeri J - JV, na robu Bovške kotline pa se ob stiku s slabo prepustnimi nekarbonati usmeri proti JZ, proti izvirov Glijun, Žvikar in Sušec, kjer je stik topografsko najnižji (slika 6).
- Vode iz velikih sistemov na SZ delu Italijanske strani (Complesso del Foran del Mussin Complesso del Col delle Erbe) tečejo pretežno v izvir Goriuda v Reklanski dolini.
- Največ voda iz Kaninskih podov (JZ del masiva) teče proti izviru Boka.
- Temperatura vode na izvirov je med 4 and 8°C, koncentracija kalcijevih ionov zavzema 0.75 mmol/l - 1.25 mmol/l, magnezijevih pa med 0.04-1 mmol/l. Nizka karbonatna trdota je posledica odsotnosti vegetacije in tal na večjem delu zaledja. Večja koncentracija magnezija je značilna za nizke vode, ko se relativno večji delež vode pretaka skozi glavni dolomit.



Slika 6: Pregledna karta Kaninskega pogorja z glavnimi litološkimi enotami, nekaterimi pomembnejšimi jamami (stanje 2000) in smermi odtoka podzemnih voda, določenimi z sledilnimi poskusi (Prirejeno po Audra, 2000).

SPELEOLOGIJA IN SPELEOGENEZA

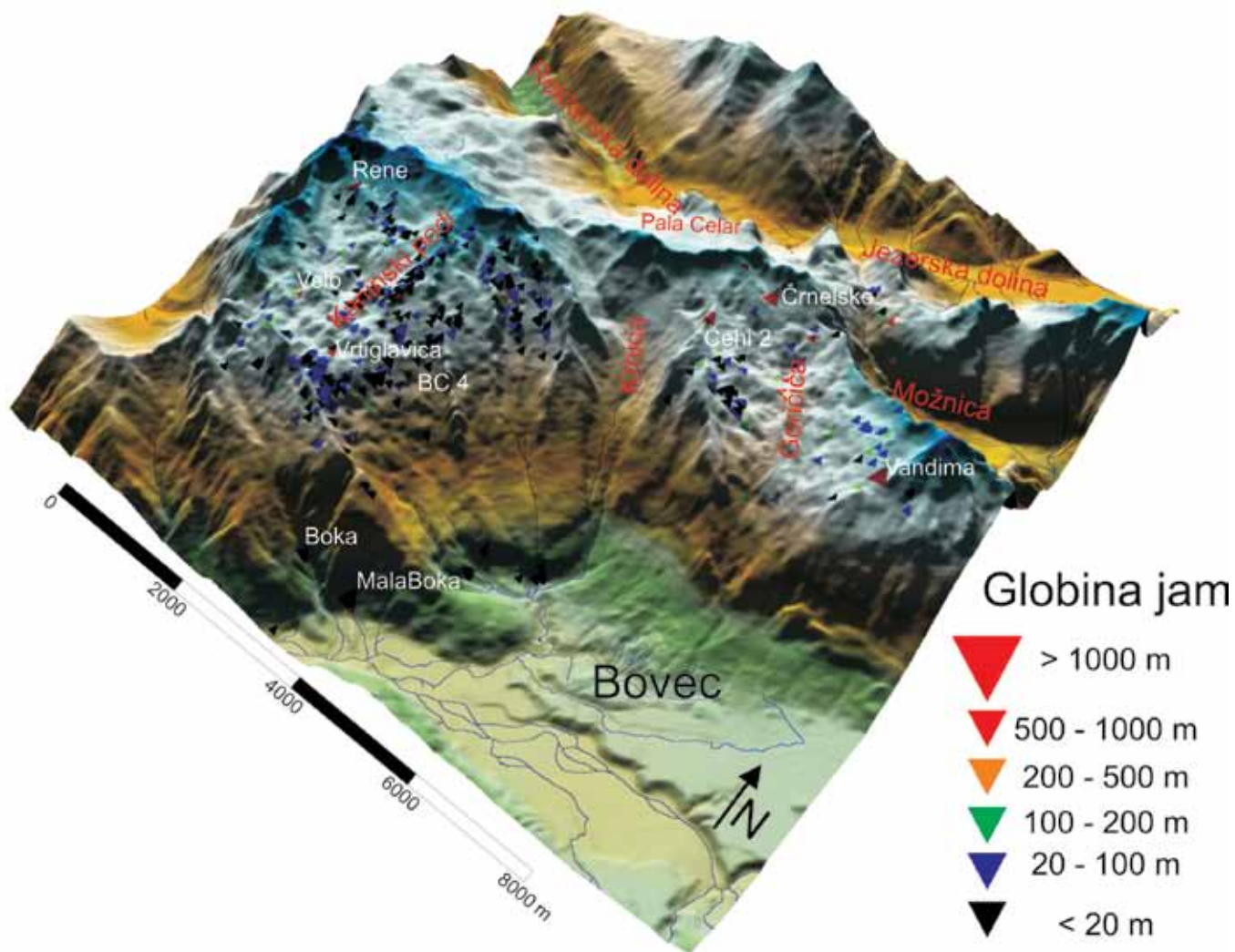
Kratka zgodovina jamarstva na Kaninu

Številni vhodi v brezna so že v začetku šestdesetih let na Kanin privabili jamarje, ki območje od takrat sistematično raziskujejo (slika 7). Na italijanski strani masiva so v 70-ih letih v breznu Gortani dosegli globino 920 m. Kasneje so na območju Col del Erbe raziskali še več jam, ki skupaj z breznom Gortani tvorijo sistem, dolg preko 38 km (slika 8). Na tem območju je tudi sistem Foran del Muss, prav tako globok preko kilometra in dolg preko 18 km. Na Slovenski strani ni izjemno dolgih sistemov, so pa tu tri najgloblje jame in dve najgloblji enotni vertikali, med njima tudi najgloblja na svetu. Tudi na naši strani raziskave potekajo od 60-ih let, šele konec osemdesetih in v devetdesetih pa so jamarji tu raziskali prve jame globoke preko tisoč metrov (sliki 9 in 10). Trenutno je na slovenski strani pet jam globljih od kilometra in ena na italijanski. Skupaj je na svetu 90 jam globljih od kilometra. Vsako leto na Kaninu registriramo več deset novih jam.

O razvoju jam v Kaninskem pogorju

V zadnjem desetletju je prišlo do korenitih sprememb v interpretaciji razvoja velikih alpskih jamskih spletov. Če je še do nedavna prevladovala hipoteza o pleistocenskem razvoju, se danes večina raziskovalcev (Plan et al., 2008; Audra et al., 2002) nagiba k temu, da je glavnina teh jam starejša. Plan et al. (2008) glavno fazo speleogeneze v Severnih apneniških Alpah (Totes Gebirge) postavi v zgornji miocen. V tem obdobju naj bi se razvijala mreža velikih horizontalnih galerij, ki so značilne za številne alpske jamske sisteme. Podobno Audra et al. (2002) na osnovi analiz sedimentov razlagajo speleogenezo v Tennengebirge. Tam sedimenti kažejo na razvoj jam od spodnjega miocena naprej, pri čemer naj bi glavna razvojna faza potekala v zgornjem miocenu, kjer naj bi se v območje stekale ponornice iz Centralnih Alp.

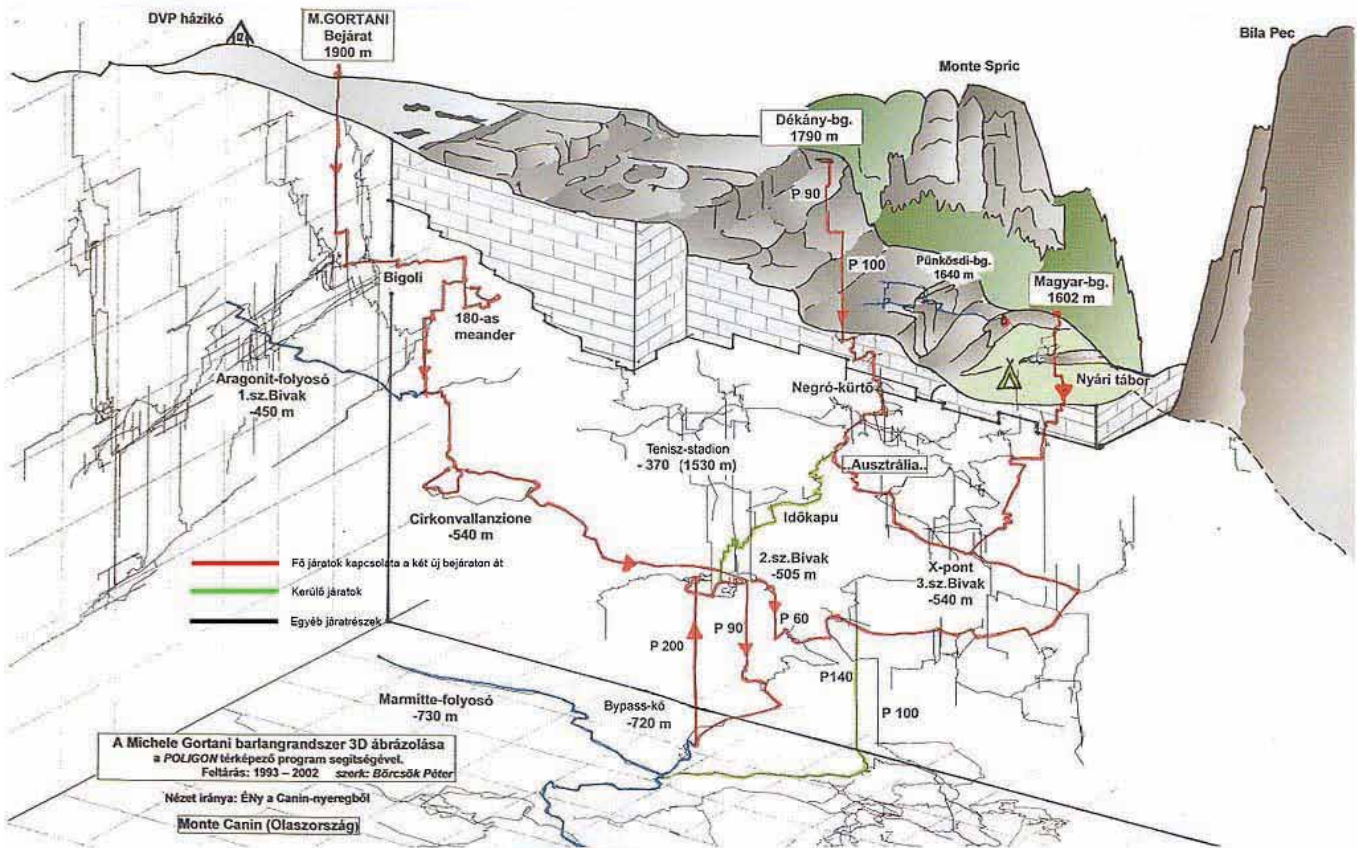
Sistematskih raziskav, ki bi pojasnile speleogenezo na Kaninu, ni. O predkvartarnem razvoju jam na Kaninu pregledno piše Semerarro (2000). Delo je vredno pozornosti, čeprav so nekatere ugotovitve slabo podprte. Tudi Cassagrande et al. (1999) o spe-



Slika 7: Digitalni model reliefa z vrisanimi vhodi v jame in označenimi področji, na katere se sklicujemo v tekstu.

Ime jame	Globina (m)	Dolžina (m)	Položaj
Čehi II	1.502	5.291	Goričica / Krnica
Mala Boka – BC4 Polska jama	1.319	8.168	Kaninski podi / Rob Bovške kotline
Črnelško brezno	1.241	11.450	Goričica / Črnelška špica
Renejevo brezno	1.238	3.548	Kaninski podi / Visoka glava
Vandima	1.182	2.500	Goričica/ Čukla – Rombon
Sistem Foran del Muss	1.140	18.000	Bela peč
Ab. Dei Led Zeppelin	960	2.507	Pala Celar
Sistema Col Del Erbe	935	40.000	Bela peč (SZ)
Skalarjevo Brezno	911	4.765	Kaninski podi (J)
Brezno po Velbom -Češka jama	910	1.565	Kaninski podi, zahodni del (JZ)
Abisso Queen Mama	805		Lopa /Krnica
Abisso Paolo Fonda – Grotta del Laricetto	800	1.863	Zavetišče Gilberti (S)
Net 10 – Abisso del Pero – Capitan Findus	735		Pala Celar (SV)
Vrtiglavica	643	643	Kaninski podi (JZ)

Tabela 1: Nekatere najgloblje in najpomembnejše jame Kaninskega pogorja (tabela ni povsem popolna, Vir: Kataster jam JZS, Kataster jam Commissione Grotte Eugenio Boegan, <http://www.catastogrotte.it>)



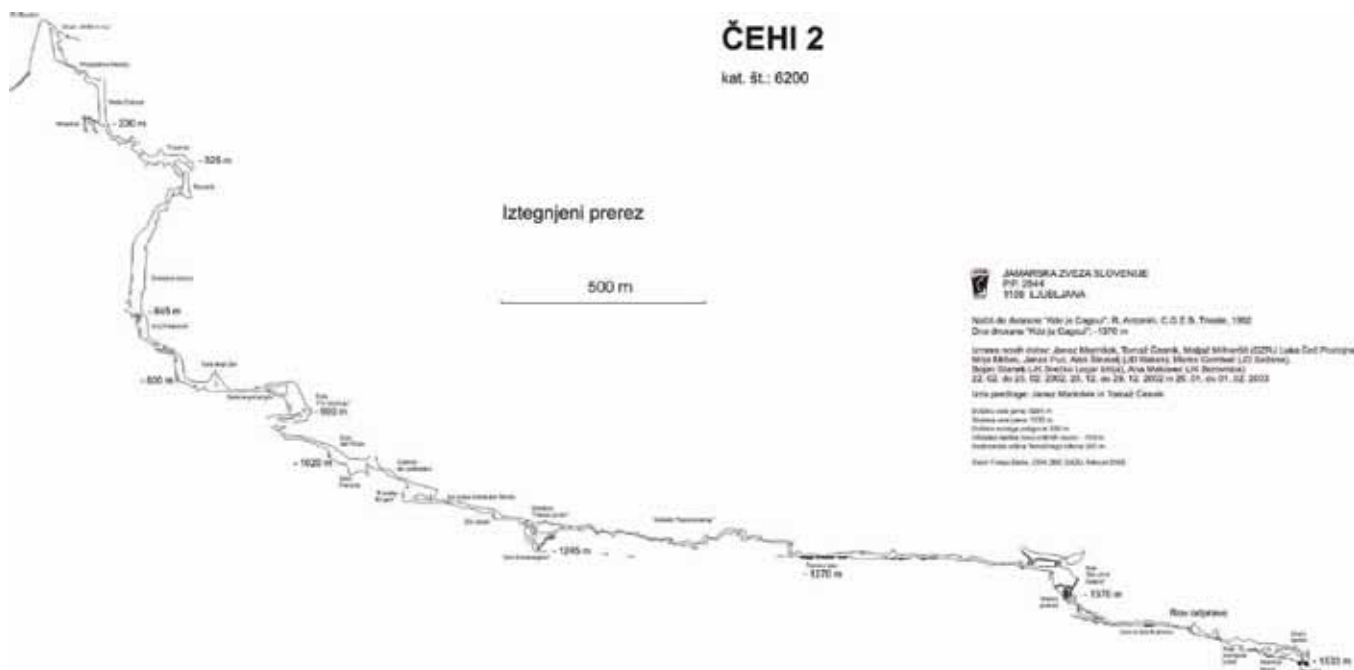
Slika 8: Blok diagram masiva na območju Bele peči z jamskim sistemom Col delle Erbe. (Vir: www.karszt.hu)

leogenezi v Kaninskem pogorju pišejo zelo na splošno. Na osnovi omenjenih del ter lastnih opažanj in razmišljanj lahko o razvoju jam na območju Kanina povzamemo naslednje:

- Območje verjetno okopni nekje med eocenom in oligocenom.
- Predvsem na JZ območju Kaninskega pogorja, v sistemu Foran del Muss in Col Del Erbe, so odkrili dobro razvito mrežo horizontalnih freatičnih kanalov, ki pričajo o povsem drugačnih hidroloških pogojih ob času njihovega razvoja, kot so danes. Tudi v Skalarjevem breznu in Vandimi, na Slovenski strani, najdemo več segmentov velikih freatičnih galerij. Ti so horizontalni oz. rahlo nagnjeni, deloma ali povsem zapolnjeni s sedimenti, v njih najdemo tudi sigo. Redke datacije sige in sedimentov kažejo na starost večjo od 760 ka. Izjemno velike galerije so pred nekaj leti odkrili v jami Queen Mama, ki ima vhod na Italijanski strani Lope, razteza pa se pod Krnico. Semerraro navaja 6-8 horizontov med 2000 m in 1200 m n.m., ob katerih je gostota teh galerij še posebej visoka. Ti horizonti so vezani na položaje nekdanje freatične površine oz. erozijske baze. Žal o sedimentih, ki bi omogočali datiranje, ni veliko podatkov.
- Močno vlogo pri speleogenezi Kanina igra stik dachsteinskega apnenca in glavnega dolomita. Dve najgloblji jami na Slovenski strani (Čehi II (slika 9) in Črnelško brezno) kažeta izrazito vertikalni razvoj skozi celoten stolpec dachsteinskega apnenca do stika z dolomitom, kjer se položita in tvorita niz galerij, ki

ob stiku tonejo proti Bovški kotlini. Stik apnenca in dolomita določa tudi položaj izvirov Boke in Goriude.

- Prisotnost sadre in pirita v sistemu Col del Erbe lahko kažeta tudi na speleogenezo, povezano s sulfidnimi nahajališči na območju Rablja. Možnost zgodnjega razvoja jam zaradi delovanja žveplene kisline, ki nastaja z oksidacijo sulfidov, sicer obstaja, čeprav v masivu Kanina še nihče ni našel oz. opisal značilnih jamskih oblik, ki govorijo o hipogenem razvoju. Možnost, da bi žveplena kislina dotekala z globoko cirkulacijo, je majhna. Najbolj verjetno je, da so bili sulfidi prineseni na območje z alogenimi rekami, torej je žveplena kislina nastajala na mestu. Zaenkrat lahko takemu razvoju pripišemo zgolj možen, a majhen pomen, predvsem v smislu oblikovanja prvih prevodnih poti, ki so bile lahko nosilne za kasnejšo speleogenezo.
- V zadnjih dveh in pol milijona let se je zvrstilo niz poledenitev, ki so na površju pustile značilni glaciokraški pečat. Kaj pa v jamah? Je kvartar obdobje stagnacije v razvoju jam, ali pa je prav v kvartarju prišlo do intenzivnega oblikovanja novih in preoblikovanja starih jamskih sistemov? Kvartarni stagnaciji v prid kažejo nekatere raziskave v Severnih apneniških Alpah in drugje (Audra et. Al, 2002; Plan, 2008), kjer so številni starejši rovi zapolnjeni z ledeniškim tilom. V mineralni sestavi tamkajšnjih »varv« prevladuje kalcit, kar vodi do sklepa, da so bile ledeniške vode močno nasičene s kalcijevim karbonatom, njihova speleogenetski potencial pa posledično majhen. Po drugi



Slika 9: Iztegnjeni profil najgloblje jame v Sloveniji Čehi 2 (Vir: Kataster jam JZS).

strani včasih isti avtorji v istih razpravah poudarjajo pomen kvartarne glaciokraške faze, ko naj bi ledeniške vode izjemno preoblikovale že obstoječe jamske sisteme ter vrezale nove podzemne kanjone in brezna.

- V vsakem primeru je potencialni vpliv ledenikov na speleogenezo in morfogenezo visokogorskega krasa velik. Dolinski ledeniki lahko zajezijo obstoječe izvire, povzročijo dvig piezometričnega nivoja in možen razvoj freatične mreže kraških kanalov. Na Bovškem je bil poznokvartarni obseg ledenikov vezan predvsem na višje ležeče lege, torej niso zapolnjevali Bovške kotline (Bavec et al., 2004). Na visokogorskih planotah so se očitno oblikovali pretežno mirujoči platojski ledeniki. Ledeniki oblikujejo vodonosnik s sezonsko dinamiko razvoja in pretakanja, ki je na karbonatni podlagi verjetno še toliko bolj specifičen. V tem primeru se ledeniška voda lahko steka v vadozno cono krasa in dolbe nove in stare jamske sisteme, predvsem vadozna brezna povezana s kanjoni (jamarji jim pravijo meandri). Ledeniške vode ne potujejo dolgo po bazi ledenika, ampak lokalno poniknejo v kras, kar jim zagotavlja agresivnost na kalcit. Obstoječe in razvijajoče se vodne poti v krasu verjetno narekujejo razvoj mreže prevodnikov v ledeniškem pokrovu in na ta način ustvarjajo povratno zanko (= bolj »učinkovite« vodne poti si vzamejo večji kos ledeniškega območja), ki vodi do relativno hitrega razvoja jamskih sistemov. Taka zanka se ohranja skozi več ledeniških ciklov. Podobno si lahko predstavljamo tudi razvoj glaciokraških zaprtih depresij na površju. Številna brezna (posebej v bližini vhoda) so cilindrične ali lečaste oblike, ki kažejo na someren razvoj preseka, podobno kot pri rovih v zaliti coni. Razvoj takih brezen je možen v pogojih, ko so zapolnjena z ledom in stene raztaplja vodni film med ledom in skalo. Nekatere najgloblje jame v Kaninskem pogorju kažejo razvoj v smeri današnjega odtekanja vode, kar tudi govori v prid temu,

da se pomemben del geneze kaninskega podzemlja dogaja tudi v kvartarju. O razvoju jam pod ledeniki vemo malo, zadnji odstavek je zgolj razmišljanje enega od avtorjev vodnika, ki upa, da bo vzpodbudilo k iskanju empiričnih dejstev, ki bi potrdile teze bodisi obratno bodisi potrdile.

OKVIRNI POTEK POTI

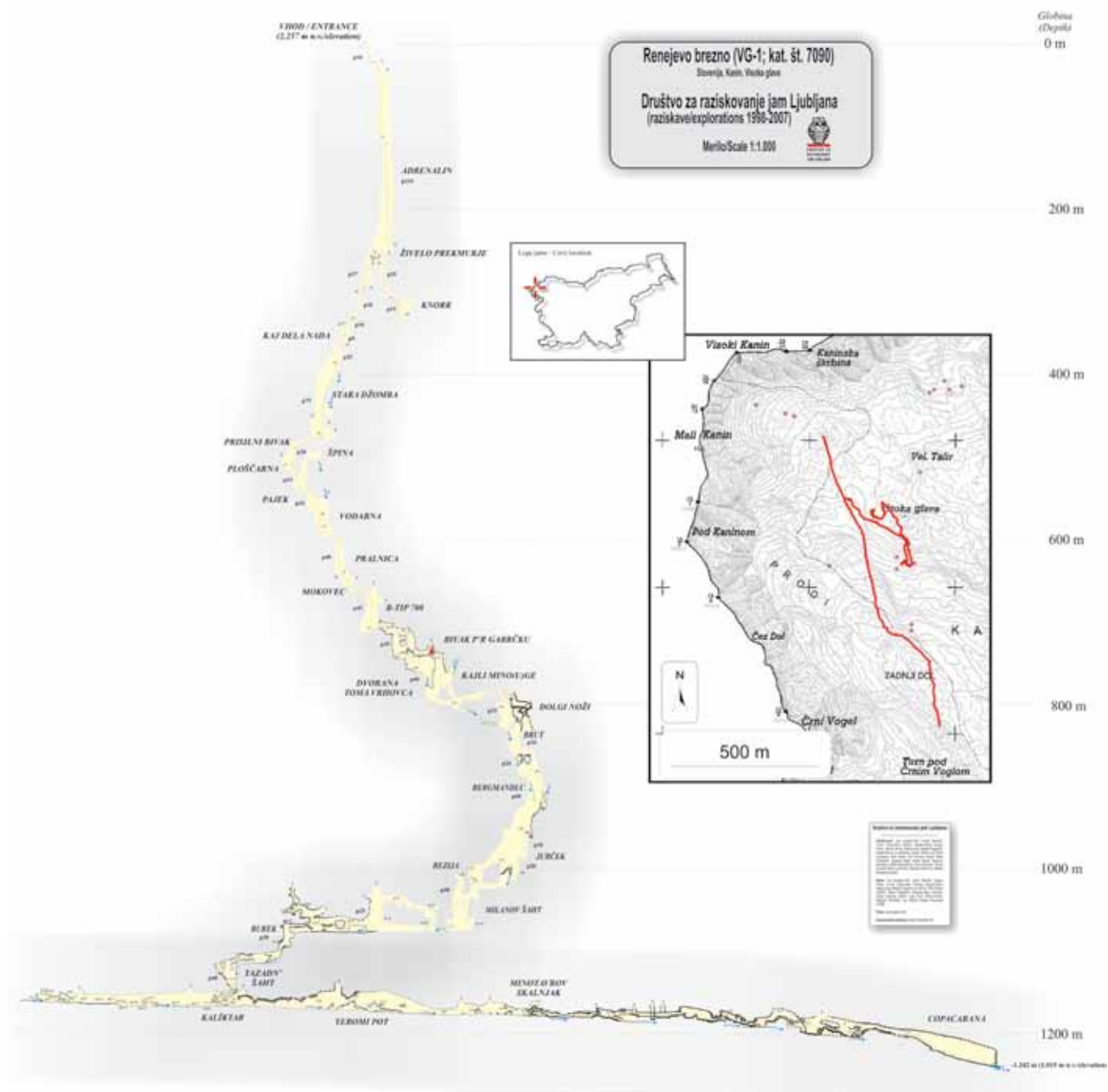
S kabinsko žičnico na D postajo. Od tam proti vrhu Osojnic in preko Dolgih prodivov proti Visoki glavi, skozi Zadnji in Veliki dol in proti prehodu med Babanskima škednjema. Od tam po JZ strani proti prehodu med Rušo in Kopo ter preko Gozdeca na B postajo. S B postaje s kabinsko žičnico v Bovec. Pot večinoma vodi po planinskih poteh in razmeroma lahkem brezpotju. V primeru slabega vremena oziroma počasne skupine, bomo pot ustrezno skrajšali. Celoten pohod bo predvidoma trajal 5-7 h.

LITERATURA

- Audra, P., 2000: Le karst haut du Kanin (Alpes Juliennes, Slovénie-Italie).- Karstologia 35, 27-38.
- Audra, P., Quinif, Y. & P. Rochette, 2002: The genesis of Tennengebirge karst and caves (Salzburg, Austria). Journal of cave and karst studies. 64, 3, 153-164.
- Babič, L. 1980: The origin of "Krn breccia" and the role of the Krn area in the Upper Triassic and Jurassic history of the Julian Alps.- Vesnik, 28/24, ser A., 38,39.
- Benedetti, G. & Mosetti, A., 2000: Il Complesso del Foran del Muss (Monte Canin-Friuli-Venezia Giulia).-Speleologia 43, 3-21.
- Cassagrande, G., Cucchi, F., Manca, P. & L. Zini, 1999: Deep hypogean karst phenomena of Mt. Canin (Western Julian Alps): a synthesis of the state of present research. Acta Carsologica 28(1), 57-69.
- Čar, J. & Habič, P., 1989: Strokovne podloge za zavarovanje vodnih virov in vodnih zalog kot osnova za sprejem odloka za zaščito: zaledje izvirov Boke, Bočiča in Glijuna, povirij Koritnice, Tolminka, Zadlaščice. Poročilo, Rudnik Živega Srebra Idrija.

- Črne, A.E., Šmuc, A. & D. Skaberne, 2007: Jurassic neptunian dikes at Mt Mangart (Julian Alps, NW Slovenia).- *Facies*, 53, 2, 249-265.
- Janež, J., & J. Čar, 1992: Strukturno geološke in hidrogeološke razmere izvirov Možnice.- *Acta Carsologica*, 21, 77-93.
- Jurkovšek, B., 1987: Tolmač list Beljak in Ponteča, Osnovna geološka karta 1:100 000. Zvezni geol. zavod Beograd, Beograd.
- Komac, B., 2001. The karst springs of the Kanin massif.- *Acta Geographica* 41, 7-45.
- Kunaver, J., 1983: Geomorfološki razvoj Kaninskega pogorja.- *Geografski zbornik*, 22, 197-346. Ljubljana.

- Novak, D., 1979: Nekatere raziskave podzemskih voda alpskega krasa.- *Naše jame*, 20, 31-36. Ljubljana.
- Placer, L., 2008: Principles of the tectonic subdivision of Slovenia = Osnove tektonske razčlenitve Slovenije.- *Geologija*, 51, 2, 205-217.
- Plan, L., Filipponi, M., Behm, M., Seebacher, R. & P. Jeutter, 2009: Constraints on alpine speleogenesis from cave morphology – A case study from the eastern Totes Gebirge (Northern Calcareous Alps, Austria).
- Semeraro, R., 2000. A hypothesis of the paleogeography of the western Julian Alps and its role in the karstic development of Mt. Canin.- *Ipogea*, 3, 117-166.



Slika 10: Profil in tlorisni položaj Renejevega brezna na Kaninskih podih (Vir: Društvo za raziskovanje jam Ljubljana).