

PREDHODNE KRASOSLOVNE RAZISKAVE TRASE AVTOCESTE DIVAČA-KOZINA

Stanka ŠEBELA

dr., dipl. ing. geolog., Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, SI-6230 Postojna, Titov trg 2
D.Sc., geologist, Karst Research Institute, Scientific Research Centre of the Slovene Academy of Sciences and Arts,
SI-6320 Postojna, Titov trg 2

IZVLEČEK

Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU že več let sodeluje pri projektu graditve avtocest v Sloveniji. Velik delež bodočih avtocest poteka prek kraških terenov, kjer gradbeniki med graditvijo naletijo na številne neznane kraške jame. Le-te se odpirajo tudi ob utrjevanju cestišča kot tudi kasneje, ko je avtocesta že odprta. Vse to zahteva temeljite predhodne in spremljajoče geološko-krasoslovne raziskave ob graditvi avtocest.

Ključne besede: krasoslovje, graditev avtocest čez kras, kraške jame, avtocesta Divača-Kozina

Key words: karstology, construction of motorways across the Karst, karst caves, Divača-Kozina motorway

UVOD

Z natančnimi speleološko-geološkimi raziskavami v merilu 1:1000 smo v marcu in aprilu 1996 pregledali 6,7 km dolg odsek bodoče avtoceste Divača-Kozina (slika 2).

Na trasi bodoče avtoceste in v njeni neposredni bližini je po Katastru jam znanih 6 kraških jam, med katerimi prevladujejo brezna. Zelo pogoste so tudi površinske kraške oblike kot vrtače, udornice, skraplje, zlebiči, škvavnice, z janskimi sedimenti ali terra rosso zapolnjene vrtače ter "jame brez stropa". Slednje smo lahko natančno spoznali ob graditvi avtoceste Divača-Fernetiči (Šebela & Mihevc, 1995).

S terenskimi raziskavami smo ponovno izmerili vse znane jame na trasi oziroma v njeni neposredni bližini. Preiskali smo vse vrtače in udornice v trasi, pri čemer smo sklepali tudi na zapolnitve s kraško ilovico.

GEOLOŠKE RAZMERE NA TRASI BODOČE AVTOCESTE

Na trasi avtoceste smo z geološkim kartiranjem ločili 3 formacije:

- lipiška formacija (zg. K, svetel apnenec z rudisti),

- liburnijska formacija (K-Pc; Pc₁; Pc₂),

- formacija alveolinsko-numulitnega apnenca (E).

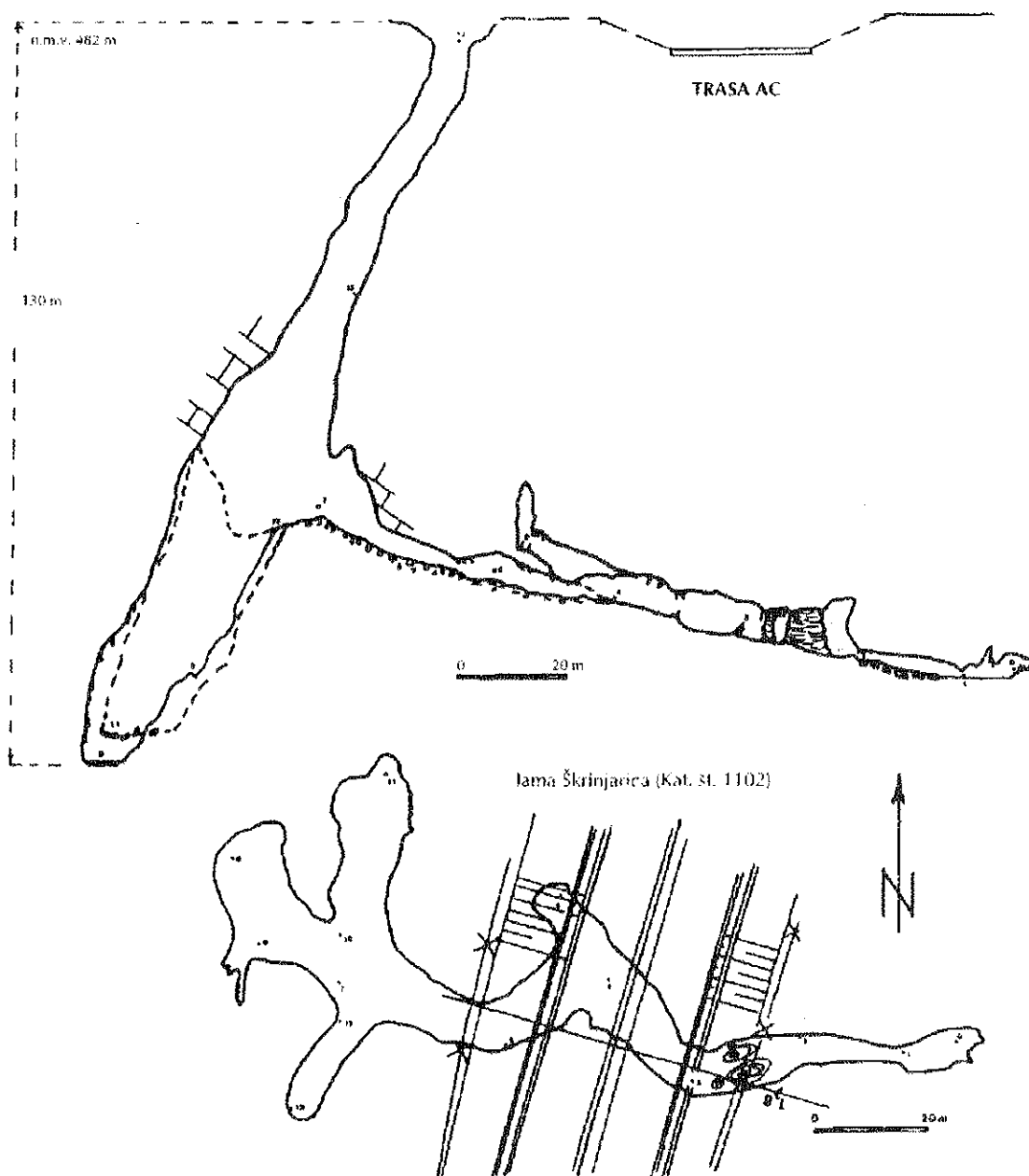
Po podatkih geološke karte list Trst (Pleničar, *et. al.*, 1973) na omenjeni trasi ni regionalno pomembnejših dinarsko usmerjenih (SZ-JV) prelomnih con. Zato pa čez celotno traso zasledimo starejše deformacije gubanja. Iz flišnega bazena pri Rodiku se sinklinala nadaljuje tudi v paleocenske apnenca. Severno od Kozine pa so kredne in paleocenske plasti nagubane v antiklinalo. Na trasi bodoče avtoceste lahko zasledimo vse te deformacije.

S podrobnim geološkim kartiranjem smo določili več zdrobljenih con, sicer pa prevladujejo porušene in razpoklinske tektonsko pretite cone, kot jih je na kraških terenih klasificiral Čar (1982).

V severnem delu prevladujejo tektonsko pretite cone v prečnodinarski smeri (SV-JZ), v južnem delu, severno od Kozine, pa so pogostejše dinarsko (SZ-JV) usmerjene tektonske cone.

Glavna smer podzemljskih tokov je v izviru Timave. Obstaja pa tudi velika verjetnost smeri proti izvirov Rižane oziroma širšemu zaledju Rižane.

Bodoča avtocesta bo onesnaževala podzemljsko vodo z odtekanjem onesnažene vode s cestišča in ne-nadnimi izlivi iz prevoznih sredstev zaradi nesreč, zato je potrebno lovljenje in čiščenje odpadnih voda.



Slika 1: Jama nad Škrinjario in njen položaj glede na traso avtoceste (Izmera jame: F. Gabrovšek in B. Otoničar, IZRK ZRC SAZU 1996).

Fig. 1: The cave situated above Škrinjariča and its position in view of the course of the planned motorway. (Measurements of the cave made by F. Gabrovšek and B. Otoničar, Karst Research Institute).

JAME NA TRASI BODOČE AVTOCESTE DIVAČA-KOZINA

V bližnji okolici 6,7 km dolge trase avtoceste si od severa proti jugu sledijo:

1. **Jama v Šebrjanki** (kat. št. 1097), vhod v jamo je okrog 150 m vzhodno od trase, na 1,0 km. Dolžina jame je 55 m in globina 24 m. To je plitvo brezno, sprva

3 m globoko, potem pa sledi nasip približno 20 m daleč. Jama je razvita v apnencih liburnijske formacije.

2. **Jama nad Škrinjario** (kat. št. 1102), vhod je 35 m zahodno od trase, na 1,8-1,84 km. Dolžina jame je 270 m in globina 130 m, debelina stroga je 95 m. Jama je razvita v apnencih liburnijske formacije. Nadmorska višina vhoda je 482 m. V seznamu naravne dediščine je označena kot naravni spomenik (NS 882). V vodo-

ravnem rovu v jami je obširno bogastvo kapnikov, na stenah pa so stari italijanski podpisi. Načrt jame je bil objavljen že v knjigi "Il Timavo" (Boegan, 1938).

Trasa bodoče avtoceste poteka nad vodoravnim rovom, vzhodno od vhodnega brezna (slika 1).

Vodoravni rov jame nad Škrinjarico poteka prav pod bodočo avtocesto. Razdalja do rova je 95 m, če pa upoštevamo še vsek, je razdalja 85 m. Jama je z naravoslovno-krasoslovnega vidika zelo pomembna in jo je treba ohraniti. Paziti je treba tudi na možna onesnaženja z izcednimi vodami in motornimi olji med graditvijo avtoceste in kasneje, ko bo promet že stekel.

Ker poteka trasa avtoceste direktno nad vodoravnim rovom te jame, je treba najprej zagotoviti trdnost (nosilnost) avtoceste nad praznim prostorom ter kasneje večkrat preverjati možno spreminjanje stanja v jami (npr. podori zaradi obremenitev terena med graditvijo avtoceste). Obvezno je ujetje vseh odpadnih voda kot tudi motornih olj tako med graditvijo avtoceste kot kasneje, ko bo promet po njej že stekel.

3. Brezno v profilu 206 pri Kačičah (kat. št. 1830) leži na 3,48 km. Globina brezna je 5 m. Brezno se je odprlo med graditvijo magistralne ceste Divača-Koper in je danes sanirano. Leži v apnencih liburnijske formacije.

4. Jama Podstupec (kat. št. 1106) je 90 m vzhodno od deviacije 1-4b, na 3,52 km. Dolžina brezna je 15 m in globina 120 m. Gre za brezno v liburnijski formaciji. Brezno so zadnji izmerili italijanski jamarji in jamarji JDDK. Širina vhodnega brezna je 10x25 m. Brezno je v tlorisu podolgovate oblike in je potegnjeno v smeri SZ-JV. Na dnu se smer brezna spremeni v smeri S-J. Na dnu je širina brezna 4,5x15 m.

5. Iželefova jama (kat. št. 1113) je 30 m vzhodno od trase, na 5,24 km. Globina brezna je 25 m. Jama je razvita v liburnijski formaciji. Vhod je velik 4x1,5 m, vendar sloni prek njega večja skala, tako da ga razpojavlja. Od zgornjega večjega prehoda do dna je 20 m. Pristanemo na grušču, ki se strmo spušča v 1m široki in 7 m visoki razpok proti JZ v drugi prostor, ki je visok približno 15 m in dolg 4 m. V jami je precej smeti.

6. Jama Majekavc (kat. št. 1114), vhod je 45 m zahodno od trase, na 5,52-5,56 km. Dolžina brezna je 20 m in globina 61 m. Razvita je v liburnijski formaciji. Vhod je obsežna udorna odprtina. Tik pred dnom je naravni most. V jami je veliko smeti.

Poleg šestih znanih jam iz Katastra jam smo s terenskimi raziskavami odkrili še 9 novih jam. Gre za manjša brezna in spodmole, ki so mnogo krajša od že prej znanih jam. Povprečna gostota jamskih objektov je torej 2,238 jam/1 km.

Na celotni 6,7 km dolgi trasi in v njeni bližnji okolici smo registrirali 15 jam. Na trasi bodoče avtoceste oziroma v njeni neposredni bližini tako zasledimo globlja brezna (globine do 130 m) in krajše vodoravne jame (najdaljši vodoravni rov je v jami nad Škrinjarico in znaša 190 m).



Slika 2: Značilna kraška pokrajina, skozi katero bo potekala avtocesta Divača-Kozina. Levo Vremščica, v ozadju Snežnik (Foto: S. Šebela)

Fig. 2: Characteristic karst landscape, across which the Divača - Kozina motorway is to run in the near future, with Mt. Vremščica on the left and Mt. Snežnik in the background (Photo: S. Šebela).

POVRŠINSKI KRAŠKI POJAVI NA TRASI BODOČE AVTOCESTE

Površinske kraške pojave lahko ločimo na: vrtače, doline (zelo velike vrtače), udornice, jame brez stropa, skraplje, zlebiče, skavnice ali kamenice in griže.

1. Vrtače, ki so na trasi bodoče avtoceste, so v dnu večinoma zapolnjene s kraško ilovico. Nekaj pa je tudi primerov bolj divjih vrtač, kjer so na dnu podorni bloki in revnejša kraška ilovica. Na debelejšo kraško ilovico v vrtačah lahko sklepamo, ker so bile vrtače pred več 10 leti kultivirane, na kar nas še danes opozarjajo kamniti zidovi.

Med Divačo in Kozino poteka trasa avtoceste prek številnih manjših ali večjih, globljih ali plitvih vrtač. Med graditvijo avtoceste bo treba upoštevati, da je v dnu vrtač sediment, ki ga bo treba odstraniti oziroma vrtačo sanirati.

2. Doline sestavljajo večje vrtače oziroma udornice. Tak primer sta dolini Petrovec in Lešnjak SV od Kozine. Premer zgornjega roba doline je lahko tudi 170 m, dna pa do 90 m. Dno obeh dolin je prekrito s kraško ilovico.

Trasa avtoceste bo tik pred Kozino potekala po sedlu med dolinama Petrovec in Lešnjak. Prostorninsko sta to največji negativni anomaliji v trasi avtoceste, tako da je potrebna temeljita sanacija.

Predvsem na zahodnem robu doline Lešnjak opazujemo do 70 m široko razpoklinsko cono, ki je dobro prevotljena.

3. Udornice so površinska kraška oblika, ki dovolj

zanesljivo nakazuje na hiter odnos površinskega materiala v podzemlje, od tod pa nadaljnji podzemeljski transport z vodnim tokom. V Sloveniji poznamo številne podobne primere.

V profilu št. 142 (od 5,6-5,68 km) je povsem na trasi avtoceste udornica. Premer zgornjega roba je 55x60 m, premer dna pa 30x20 m. Od strmih sten so se krusili bloki apnenca, tako da na dnu udornice prevladujejo podobne skale, deloma pa tudi ilovica. Ker je udornica prav na trasi avtoceste, je potrebna njena temeljita sanacija.

Udornica je v severnem delu oblikovana ob zdrobljeni coni 60-700, v južnem delu pa ob prelomni ploskvi 30/80, ob kateri se je oblikovala tudi manjša vodoravna jama (na 5,64 km) dolžine 1,5 m in višine 3 dm.

4. Jame brez stropa so stari, povečini vodoravni rovi, ki po zadnji zapolnitvi s flišnimi ali drugimi sedimenti niso več prevajali vodnega toka. Procesi dviganja in spuščanja terena ter predvsem procesi erozije in raztapljanja kraških terenov so povzročili, da te jame danes nimajo več stropa. Morfološko so jame brez stropa lahko podobne vrtičam, zapolnjenim s kraško ilovico, in prav tako kot slednje zahtevajo temeljito sanacijo.

Na celotni trasi oziroma ob njeni neposredni bližini sta 2 večji jami brez stropa. Prva je vzhodno od trase med profiloma 16 in 17 in se verjetno nadaljuje proti zahodu kot s sedimenti zapolnjena jama, ki ima strop tudi pod traso avtoceste, druga pa je zahodno od trase na 5,36-5,44 km.

Najdemo tudi 2 manjši jami brez stropa. Na 2,86 km je 40 m dolg rov, ki se nadaljuje v vrtičo vzhodno od tra-

se. Na 5,86-5,88 km je 20 m dolg rov jame brez stropa.

Na trasi avtoceste smo odkrili vsaj 4 jame brez stropa. Ko se bodo začela gradbena dela, pa bomo prav gotovo odkrili številne nove jame kot tudi jame brez stropa.

5. Škraplje, zlebiči, škavnice in griže so značilni površinski kraški pojavi, ki so na trasi avtoceste Divača-Kozina zelo pogosti.

Vsi kažejo na dobro raztapljanje apnenca, škraplje in griže pa tudi na dobro prevotljenost, ki je ugodna za vertikalno prenikanje vode. Ob številnih tudi do 2 m globokih škrapljah, ki so razvite v razpoklinsko-porušenih conah, lahko med graditvijo pričakujemo tudi vertikalna brezna oziroma korozijsko razširjene razpoke.

SKLEP

Speleološko-krasoslovne raziskave trase avtoceste Divača-Kozina so poleg znanih kraških pojavov odkrile številne nove. Med graditvijo avtoceste pa bomo odkrili še mnoge druge, za zdaj še neznanе kraške pojave. Na to nas opozarjajo dosedanje izkušnje, ki smo si jih pridobili s krasoslovnim nadzorom med graditvijo avtocest (Slabe *et al.*, 1995).

Predvsem razpoklinske in porušene cone so dobro prepustne za vertikalno prenikanje vode, kar pomeni, da so te cone tudi ugodne za zakrasevanje, tako v horizontalni kot vertikalni smeri. Ob teh conah je povečana prevotljenost, tako da v njih lahko pričakujemo predvsem brezna.

SUMMARY

The Karst Research Institute which works within the framework of the Scientific Research Centre of the Slovene Academy of Sciences and Arts has for a number of years participated in the Slovene motorway construction project. A large proportion of the future motorways runs across karst terrain, where building contractors often hit upon numerous unknown karst caves. These are also encountered when roadways are paved, and later when motorways are already open to traffic. All of this of course calls for a thorough preliminary geological - karstological research when roads are under construction as well as when actually used.

LITERATURA

Boegan, E., 1938: Il Timavo.- Studio sull'idrografia carsica subaerea e sotterranea.- Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, II, 1-251, Trieste.

Čar, J., 1982: Geološka zgradba požiralnega obrobja Planinskega polja.- Acta carsologica 10, (1981), 75-105, Ljubljana.

Kataster jam IZRK ZRC SAZU

Slabe, T., Šebela, S., Mihevc, A., Knez, M., Otoničar, B., Kranjc, A. & Kogovšek, J., 1995: Krasoslovni nadzor

gradnje avtoceste Divača-Dane in Čebulovica-Divača.- 30 str. elaborat.

Pleničar, M., Polšak, A. & Šikić, D., 1973: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. List Trst I. 33-88, Zvezni geološki zavod, Beograd.

Šebela, S. & Mihevc, A. 1995: The problems of constructions on karst - The examples from Slovenia.- Karst Geohazards, Proceedings of the Fifth Multi-disciplinary conference on Sinkholes and the Engineering and Environmental Impacts of Karst, Gatlinburg/Tennessee/2-5 April 1995, 475-479, A. A. BALKEMA, Rotterdam.