



# NAŠE JAME

GLASILO JAMARSKE ZVEZE SLOVENIJE  
BULLETIN OF THE SPELEOLOGICAL ASSOCIATION OF SLOVENIA

45

Ljubljana 2003

**Uredniški odbor - Editorial Board**

*Marko Aljančič (lektor), Miha Brenčič, Ivan Gams,  
Peter Gedei (tehnični urednik), Aleš Lajovic (upravnik revije),  
David J. Lowe (lektor za angleški jezik), Andrej Mihevc (urednik)  
Tomaž Planina, Boris Sket, France Šušteršič*

Številko 45 sta uredila Andrej Mihevc in Peter Gedei

**Prevodi:** avtorji in D. J. Lowe,  
**jezikovni pregled:** Marko Aljančič

Za vsebino člankov odgovarjajo avtorji

**Na naslovni strani:** Odolinske ponikve  
Foto: Arne Hodalič

**On the cover :** Odolinske ponikve  
Photo by: Arne Hodalič

Revija **NAŠE JAME** izdaja Jamarska zveza Slovenije,  
Lepi pot 6, 1109 Ljubljana, pp 2544, Slovenija, tel./faks 01/429 34 44,  
[http://www.jamarska-zveza.si/nase\\_jame](http://www.jamarska-zveza.si/nase_jame)

**Naročnino nakazujte na račun:**  
**Subscription assign to account:**  
02045-0020180168 NLB d.d., Jamarska zveza Slovenije,  
1109 Ljubljana, PP 2544, Ljubljana, sklic 00 1300-45

**Tisk - Printed by:** Tiskarna Pleško, Ljubljana

**Naklada:** 600 izvodov  
Cena posameznega izvoda je 3000 SIT

**Naše jame** so vključene v:  
Annotated Bibliography of Karst Publications, International Geographical Union  
Speleological Abstracts, Union International de Speleologie

Izdajo sta podprli Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport in  
Ministrstvo za okolje, prostor in energijo

Revija je vpisana v razvid medijev pri Ministrstvu za kulturo RS pod številko 796

© Jamarska zveza Slovenije, 2003. Vse pravice pridržane.

Brez pisnega dovoljenja izdajatelja je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, javna priobčitev, predelava ali druga uporaba vseh avtorskih del ali njihovih delov v tej reviji v kakeršnikoli tehniki ali postopku, vključno z vsemi oblikami elektronskega poslovanja.

No part of this publication may be reproduced or used without the permission of the publisher.

---

# Naše jame

45

*Glasilo jamarske zveze Slovenije  
Bulletin of the Speleological Association of Slovenia  
Ljubljana, 2003*

## **Vsebina**

Ob osemdesetletnici akademika prof. dr. Ivana Gamsa .....	4
<i>Nadja Zupan Hajna</i> Preperevanje apnenca in dolomita .....	7
<i>Tanja Pipan</i> Podzemeljska favna ceponožcev v prenikajoči vodi kraških jam .....	23
<i>Uroš Stepišnik</i> Morfo-genetske značilnosti vrhniških udornic .....	34
<i>Andrej Mihevc</i> Sledovi jamskega medveda v Račiški pečini .....	48
<i>Andrej Kranjc</i> Baltazar Hacquet kot speleolog .....	56
<i>Matej Kravanja</i> Nov dostop do podzemnega toka Reke v Breznu treh generacij .....	63
<i>Nadja Zupan Hajna, Franjo Drole</i> Jama S 647 v levi cevi tunela Kastelec .....	69
<i>Trevor Shaw</i> Spominske medalje Postojnske jame .....	80
<i>Janko Marinšek</i> Reševanje v JRS s pomočjo miniranja od leta 2000 do danes .....	84
<i>Jože Lorbek</i> Meritve sidrišč v različnih kameninah in različnih izvedbah .....	90
Zaradi fotografije med jamarje .....	96

## **Poročila**

Navodila za izpolnjevanje zapisnikov .....	98
Poročilo o delu Katastra jam za leto 2002 .....	128
Nove jame, registrirane leta 2002 .....	130
Poročilo o delu Izobraževalne službe v letu 2002 .....	133
Letno poročilo Jamarske reševalne službe za leto 2002 .....	137

## **Odmevi**

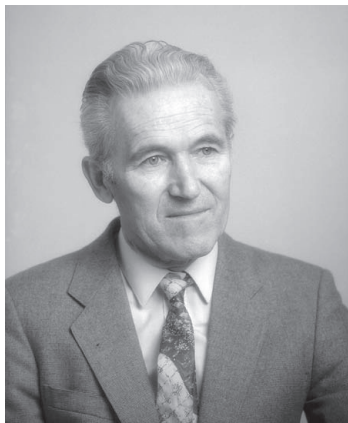
<i>Franjo Drole</i> Razvitje prapora Jamarske zveze Slovenije .....	139
<i>Peter Holúbek</i> Nekaj zabeležk k zgodovini raziskav brezna Čehi 2 .....	142
<i>Alma Bavdek</i> Arheološki nadzor v Postojnski jami .....	143
<i>Jašar Skorupan</i> Koščena igla iz Račiške pečine .....	145
<i>Jasmina Rijavec</i> Mednarodno jamarsko srečanje Montello 2002 – conglomeriamoci .....	146
<i>Jaka Jakofčič</i> Speleo Balkan 2002 .....	148
<i>Marko Aljančič</i> Slovenska jamska fotografija zmagala na mednarodnem natečaju v Angliji .....	149
Odgovor Društva za raziskovanje jam Ljubljana na »Poročilo o stanju Katastra jam JZS«, objavljeno v 44. številki Naših jam .....	151

### **Književnost**

Kras v Sloveniji v prostoru in času .....	156
Kostanjeviška jama .....	160
Vocabulaire français & dialectal des cavites et phénomènes karstiques .....	161

### **V spomin**

Viktorju v slovo .....	164
------------------------	-----



## Ob osemdesetletnici akademika prof. dr. Ivana Gamsa

Akademik Ivan Gams je bil rojen 5. julija 1923 v Slovenj Gradcu. 1951 je diplomiral iz geografije na ljubljanski Univerzi in 1956 prav tam doktoriral. 1967 je postal izredni, 1972 pa redni profesor za fizično geografijo. 1978 je bil izvoljen za dopisnega in 1985 za rednega člana Slovenske akademije znanosti in umetnosti. V letih 1951 do 1966 je delal na Inštitutu za geografijo SAZU, Inštitutu za geografijo Univerze in na Inštitutu za raziskovanje krasa SAZU, od 1966 dalje do upokojitve pa je poučeval na Oddelku za geografijo FF v Ljubljani.

Gamsovo raziskovalno delo zajema predvsem geomorfologijo in klimatogeografijo slovenskega ozemlja, pokrajinsko ekologijo in regionalno geografijo Slovenije, velik del njegovega raziskovalnega in pedagoškega dela, morda največji, pa je bil posvečen krasu, še posebej kraškemu podzemlju – speleologiji. Sicer skoraj ni geografske panoge, ki se je jubilar kot vsestransko razgledan geograf in krasoslovec ne bi vsaj dotaknil. Bil je vpet v družbena dogajanja in je svoja mnenja in poglede objavljaj, kot se tudi ni izogibal strokovno-organizacijskim dolžnostim. Tako je bil tudi predsednik komisije pri Mednarodni speleološki zvezi in predsednik Jamske zveze Slovenije. Bil je organizator številnih domačih in mednarodnih znanstvenih in strokovnih srečanj. Posebej naj poudarim 4. mednarodni speleološki kongres 1965 v Ljubljani in Postojni, kjer je bila na njegovo pobudo ustanovljena Mednarodna speleološka zveza, ki je končno (2002) dobila stalni sedež prav v Postojni.

Gamsova bibliografija (po COBISS-u) šteje 1145 enot in stalno narašča. Od tega je 120 znanstvenih in 192 strokovnih člankov, 84 pa je objavljenih znanstvenih predavanj na strokovnih srečanjih. Poleg tega je akademik Gams objavil 210 gesel v enciklopedijah in leksikonih, 134 kritik, ocen in poročil, vrsto predgovorov, polemik in diskusij in 30 poljudnih člankov, kar dokazuje njegovo vpetost in angažiranost v strokovnih in tudi širših krogih. Poleg naštetega vsebuje njegova bibliografija tudi 40 samostojnih poglavij v raznih knjigah ter 9 knjig in 17 učbenikov, deloma v soavtorstvu. Mlajše generacije se gotovo ne spomnijo, da je bil Gams urednik in avtor več poglavij v našem prvem »uporabnem« Jamarskem priročniku (1964) in soavtor priročnika Jamarstvo (1989).

Med Gamsovimi prvimi znanstvenimi objavami so prav dela o krasu (izvir Mi-toščica 1955, Vprašanja raziskovanja krasa 1957). V grobem gre za snov iz geomorfologije s posebnim poudarkom na koroziji, iz hidrologije, klime (na površju in v podzemlju) in iz speleologije v ožjem smislu. Kot geograf je imel širok pogled na kras in se je poleg naštetega ukvarjal tudi s človekom na krasu, vključno z etnološkega vidika, s kraško terminologijo in speleoterapijo. Njegove raziskave ga na več področjih uvrščajo med pionirje v slovenskem krasoslovju, tako meritve korozije in njen pomen za razvoj reliefa ter ugotavljanje dejavnikov, ki vplivajo na intenzivnost korozije, kompleksne speleološke raziskave, posebej raziskave speleogeneze, jamske klime in odlaganje sige, subkutane oblike in njihov pomen za preučevanje razvoja in starosti površja ter erozije prsti. Marsikatero Gamsovo delo je doživelo velik odmev v domači in svetovni strokovni javnosti. Svetovno znana oziroma priznana je njegova klasifikacija in definicija kraških polj, po vsem svetu merijo korozijo s pomočjo njegove »metode tablet« in predlagan je bil mednarodni projekt za primerjavo korozije po »Gamsovi metodi«. V domačih krogih pa so gotovo najbolj znane in uporabljane njegove knjige Kras, Slovenska kraška terminologija in pred kratkim izšla Kras v Sloveniji.

Kar je objavljenega, je trajno zapisano. Žal mi je, da ni več zabeleženega o Gamsovih terenskih raziskavah. Če samo spomnim raziskave Triglavskega brezna leta 1961. Glavni organizator in tudi prvi človek v »špici«, ki je prodrla do dna brezna (gojili smo upanje, da bo morda najgloblje na svetu!), je bil prav speleolog Ivan Gams. Tako imenovana »Akcija dno« je bila organizirana v »himalajskem stilu« – 40 ljudi in vrsta konj je bilo potrebnih, da so znosili nekaj ton opreme na Kredarico. Medijska pokritost je bila pa še večja – novinarji so dežurali ob breznu, na Kravavcu so imeli rele (radijske zveze so bile bolj slabe, mobilnih telefonov ni bilo), da so sproti poročali v Ljubljano, kjer je imela »Akcija dno« svojo stalno stran v Ljubljanskem Dnevniku, o njej pa so poročali tudi vsi drugi časopisi.

Ivan Gams pa ni le avtor, ampak je bil in je tudi urednik, sourednik in član uredniških odborov in svetov številnih domačih in tujih revij in drugih publikacij, med katerimi naj bosta posebej omenjeni le naši krasoslovna in speleološka revija *Acta carsologica* in *Naše jame*.

Petdeset let Gamsovega raziskovalnega dela v speleologiji in krasoslovju je bistveno zaznamovalo to vedo v 2. polovici 20. stoletja, njegov prispevek je bistvenega pomena za raven, ki sta ga dosegli ti dve vedi v Sloveniji, za priznavanje slovenskega prispevka v svetovno zakladnico in tudi razvoj teh panog v svetovnem merilu. Če govorim o Gamsovem delu v preteklem času, to ne pomeni, da je zdaj, pri osemdesetih letih, neaktiven. Sploh ne, če prelistamo zadnje številke revij *Acta carsologica*, *Proteus* ali *Naše jame*, naletimo na Gamsovo ime kot avtorja člankov. Ko sem se lani v zgodnjem jesenskem jutru pripeljal k vhodu v Postojnsko jamo, tam ni bilo nobenega turista, pač pa akademik Gams, ki se je v jamarski opremi, s čeladom na glavi, ravno odpravljal v jamo merit temperaturo.

Osemdesetletnica je le mejnik, ob katerem se ozremo nazaj na Gamsovo bogato znanstvenoraziskovalno in pedagoško delo, priložnost, da strokovne kroge in širšo javnost opozorimo na njegove uspehe, nikakor pa to ni retrospektiva.

In to je tudi priložnost, da mu zaželimo vse najboljše in še vrsto let ustvarjalnega dela!

*Andrej Kranjc*



# Preperevanje apnenca in dolomita

*Nadja Zupan Hajna\**

### **Izvleček**

Ko preidejo apnenca in dolomiti iz okolja, kjer so nastali, v okolje z drugačnimi fizikalno-kemičnimi parametri, začnejo preperovati. Procesi površinskega razpadanja kamnin so fizikalni, kemijski in biološki. Dejavniki, ki vplivajo na preperevanje so temperatura, količina padavin, pH, Eh, organske snovi, CO<sub>2</sub>, raztopljene snovi, razmerje Ca/Mg, pretok fluida itd. Za kras najpomembnejši proces je kemično preperevanje apnenca in dolomita.

Ključne besede: preperevanje, apnenec, dolomit, raztapljanje

### **Abstract**

As limestones and dolomites are transferred from the depositional environment into one with different physical and chemical parameters, they start to weather. Factors, which influence the weathering, are physical, chemical and biological. The most important are temperature, volume of precipitations, pH, organic matter, CO<sub>2</sub>, dissolved substances, the Ca/Mg ratio, the flow of the liquid, etc. The chemical weathering of limestone and dolomite is the most important factor for karst development.

Key words: weathering, dolomite, limestone, dissolution

## **Preperevanje**

Preperevanje je proces retrogradne diageneze. Med preperevanjem lahko začne nastajati preperina, oblikujejo se različne skorje, pizoliti ter sige. Procesi površinskega razpadanja kamnin so fizikalni, kemijski in biološki. V primernih razmerah preperevanje nikoli ne preneha.

**Kemični procesi** lahko kamnino delno ali popolno spremenijo. Procesi kemijskega razpadanja kamnine so: hidratacija, hidroliza, oksidacija, izmenjava baz, delovanje kislin, raztapljanje in nastajanje koloidov.

---

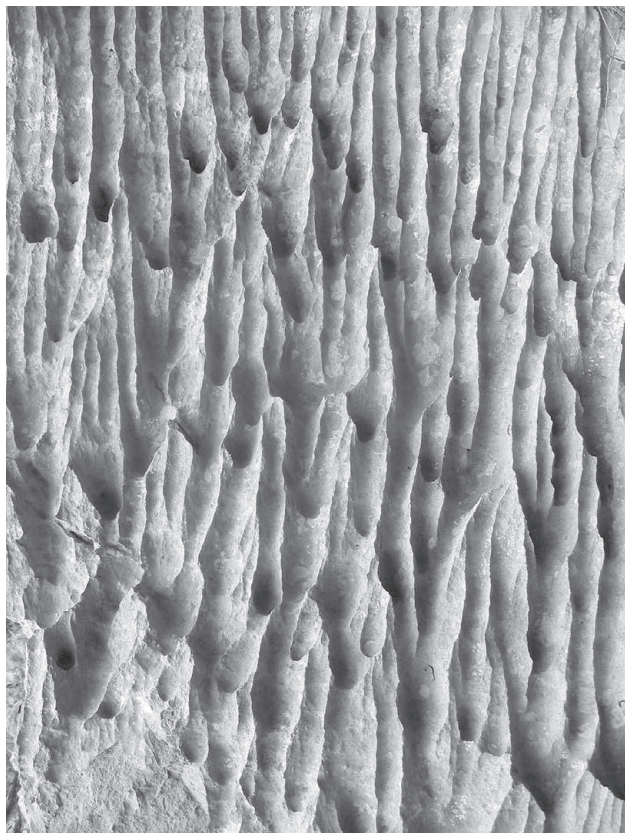
\* Nadja Zupan Hajna, Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, Titov trg 2, Postojna, zupan@zrc-sazu.si

**Mehanski pogoji** za preperevanje kamnin so drobljenje, razpokanost v bližini površja, razpokanost zaradi tektonskih deformacij, klimatska kolebanja, rast kristalov ledu in soli v razpokah ter s tem pogojeno raztezanje itd.

**Biološki dejavniki**, ki vplivajo na razpad kamnin, so vegetacija, ki s koreninami vpliva na mehansko in kemijsko razpadanje, pomembno pa je tudi raztapljanje z organskimi kislinami, ki nastajajo predvsem pod vplivom delovanja bakterij, delno pa tudi rastlin in živali.

Na preperevanje kamnin vplivajo odpornost primarnih mineralov, klima ter relief in drenaža.

Odpornost primarnih mineralov na preperevanje pomeni to, da so razmere, v katerih se znajdejo nastali minerali, precej drugačni od razmer, v katerih so kamnine nastale. Zato se minerali v kamnini skušajo ponovno uravnovežiti. Za odpornost proti preperevanju je pomembna tudi velikost zrn. Manjša ko so zrna v kamnini, manj odporna so, in to zaradi površinske proste energije. Za nagnjenost k preperevanju je pomembna tudi urejenost kristalne rešetke minerala. Med preperevanjem



**Slika 1:** Dežni žlebiči nastajajo z raztapljanjem karbonatne kamnine s padavinsko vodo na nagnjenih ploskvah, zanje so značilni ostri robovi.

kamnine prvotni minerali velikokrat razpadejo, se topijo, s tem se povečuje tudi poroznost kamnine. Povečana poroznost kamnine nadalje zmanjšuje njeno odpornost proti delovanju mehanskih sil. Tako se trdota kamnine spreminja v odvisnosti od stopnje, do katere je kamnina preperela.

Glavna klimatska faktorja, ki vplivata na razpadanje kamnin, sta količina padavin in temperatura. Temperatura vpliva na hitrost reakcij. Padavine vplivajo na transport mase in tip vegetacije, ta pa na tvorbo različnih organskih kislin. Najmočnejše kemično preperevanje je v vlažnih tropskih predelih z visoko temperaturo in veliko količino padavin. V aridnih in arktičnih predelih prevladuje mehansko razpadanje.

Preperevanje kamnine in transport njenih preperelih ostankov je pomemben geomorfološki proces predvsem pri nastajanju pobočij in tal na njih (Summerfield, 1991). Procesi, ki odnašajo kamnino s primarnega mesta, so lahko omejeni s preperevanjem ali transportom. Carson & Kirkby (1972) navajata, da so s preperevanjem omejeni tisti, kjer je transport nastajajoče preperine na površini matične kamnine hitrejši od preperevanja. S transportom omejeni pa so tisti, kjer je preperevanje hitrejšo od transporta.

Preperevanje apnenca je tako v normalnih okoliščinah omejeno s transportom - hitrost odnašanja raztopljenih ionov je odvisna od količine vode. Z raziskavami preperevanja apnenca in dolomita v jamskem okolju pa sem ugotovila, da odnašanje apnenca s primarnega mesta ni vedno pogojeno samo z raztapljanjem, ampak je v primerih, ko voda spira s sten jamskih rogov z nepopolnim raztapljanjem izpostavljene karbonatne delce, omejeno tudi s preperevanjem (Zupan Hajna, 2002).

### **Raztapljanje apnenca in dolomita**

V sedimentološkem smislu je raztapljanje proces, ki se odvija v okolju »meteor-ske« diageneze (pod vplivom površinskih voda), ki obsega še izločanje, cementacijo, in pretvorbo mineralov (Tucker & Wright, 1990; Morse & Mackenzie, 1990).

Raztapljanje karbonatnih kamnin z ogljikovo kislino ali korozija je za kras bistveno. Za razvoj krasa in med drugim tudi za oblikovanje kraških rogov, so pomembne predvsem litološke lastnosti karbonatnih kamnin, vrsta poroznosti in klimatski dejavniki in način pretakanja vode.

V krasoslovni literaturi (Gams, 1973) raztapljanje karbonatnih kamnin na krasu imenujejo tudi korozija, kemijska denudacija, kemijsko preperevanje ter kemijska erozija. Vsi ti termini pa predstavljajo več ali manj isti proces. Po Gamsu (1973) korozija v krasoslovju pomeni kemično ali v manjši meri fizikalno raztapljanje kraške kamnine, večji del s posredovanjem vode, ki vsebuje ogljikovo kislino. Korozija pomeni tudi odnašanje raztopljenih snovi. Po Goudie et al. (1994) je korozija proces raztapljanja kamnine s kemičnimi dejavniki v vodi. Raztapljanje tako dejansko pomeni prehod trdne faze v raztopino. Lowe & Waltham (1995) opredeljujeta korozijo kot erozijo materiala s kemijsko aktivnostjo, ki vodi v raztapljanje.



**Slika 2:** Gladke zaobljene površine žlebov in podtalne škavnice (po odstranitvi prsti se razvijejo v prave škavnice) so značilne za nastanek pod prstjo, kjer kamnino raztaplja padavinska voda obogatena s  $\text{CO}_2$  iz prsti in organskimi kislinami, ki so posledica delovanja rastlin in mikroorganizmov.

Kemijski procesi in kinetika raztapljanja karbonatnih kamnin so zelo kompleksni procesi, ki so jih preučevali različni avtorji z mnogih zornih kotov. Naj naštejem najpomembnejše: Garrels & Christ (1965), Thraillkill (1968), Plummer & Wigley (1976), Bögli (1978), Plummer et al. (1978), Busenberg & Plummer (1982), Dreybrodt (1980, 1981, 1988), Reddy et al. (1981), Sjöberg & Rickard (1984), Baumann et al. (1985), Buhmann & Dreybrodt (1985a, 1985b, 1987), Herman & White (1985), Trudgill (1985, 1986), Shopov et al. (1989), Morse & Mackenzie (1990), Dreybrodt & Buhmann (1991), Svensson & Dreybrodt (1992), Pingitore et al. (1993), Dreybrodt et al. (1996), Dreybrodt & Zaihua (1997), Eisienlohr et al. (1997), Eisienlohr et al. (1999) in Gabrovšek (2000). Obdelano je raztapljanje pri različnih vrednostih pH in temperature, v bližini ravnotežnih pogojev, pri dodajanju Mg iona, z nečistočami, vezanimi v kalcijev karbonat, v poroznem mediju in tako naprej.

Hitrosti raztapljanja dolomita v odvisnosti od temperature in pH obravnavajo predvsem novejša razprava (Purser et al., 1994; Gauteilier et al., 1999), vendar pa kinetika raztapljanja dolomita še vedno ni popolnoma pojasnjena.

Kamnina na raztapljanje vpliva z mineralno sestavo, urejenostjo kristalne rešetke mineralov v kamnini, strukturo, velikostjo in obliko zrn, kontakti med zrni ter vrsto in stopnjo poroznosti.

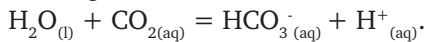
Kot dejavniki okolja so pomembni klimatski pogoji, kot je količina padavin, temperatura, pH, Eh, potem pa še tlak, pokritost s prstjo in vegetacijo, parcialni tlak CO<sub>2</sub> in seveda dolžina trajanja njihove aktivnosti.

Voda vpliva na raztapljanje s svojo kemijsko sestavo in z mehanskimi lastnostmi (količina in način pretakanja) ter z načinom in površino stika s kamnino. Deževnica, ki se pri prenikanju skozi tla obogati s CO<sub>2</sub>, tvori ogljikovo kislino, ki raztaplja karbonate. Vrednost pH kraških vod je okrog 8. Običajna deževnica ima vrednost pH od 5,6 do 6,4, kisel dež pa pod 5, ponekod celo pod 3,5. Tako se pri pH vrednostih, nižjih od 4 raztapljanje odvija neodvisno od parcialnega tlaka CO<sub>2</sub> in je odvisno od hitrosti difuzije (Sjoberg & Rickard, 1984). Pri vrednostih pH med 4 in 5,5 je hitrost raztapljanja odvisna od pH in parcialnega tlaka CO<sub>2</sub> in je počasnejša kot pri nižjih pH vrednostih. Pri pH, večjih od 5,9 se hitrost raztapljanja še zmanjša, odvisna pa je predvsem od reakcij na površini kristala. Vrednost pH 7,8 je meja obstojnosti kalcita, nad to vrednostjo se kalcit praviloma ne raztaplja in pod to vrednostjo se ne izloča (Garrels, 1960).

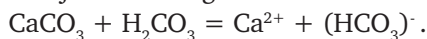
Ko pride voda, ki vsebuje raztopljen ogljikov dioksid, v stik s kalcijevim karbonatom, ga prične raztapljati. Koncentracija kalcijevih ionov narašča, posledica je naraščanje koncentracije hidroksidnih ionov in poraba vodikovih ionov, ki se spajajo s karbonatnimi ioni. Ogljikova kislina disociira, ker se vodikovi ioni porabljajo; narašča pa koncentracija karbonatnih ionov. To je posledica disociacije hidrogenkarbonatnih ionov zaradi porabe vodikovih ionov (vzdrževanje ravnotežja disociacije vode).

**Kemija raztapljanja apnenca** se odvija v glavnem v sistemu H<sub>2</sub>O - CO<sub>2</sub> - CaCO<sub>3</sub> (Dreybrodt, 1988). Ta sistem je najpomembnejši in za nastajanje krasa tudi zadošten (Gabrovšek, 2000).

Osnovni proces raztapljanja na krasu je tak, da deževnica, ki se je v atmosferi in pri prenikanju skozi tla obogatila s CO<sub>2</sub>, tvori šibko ogljikovo kislino (Plummer & Busenberg, 1982):



Ta kislina pri prenikanju skozi karbonatne kamnine le te topi, pri čemer nastajajo kalcijevi in hidrogenkarbonatni ioni



Raztopina se lahko nasiti in ni več agresivna. Lahko pa se ravnotežje v raztopini poruši, ko ta doseže jamski prostor. Zaradi spremembe parcialnega tlaka CO<sub>2</sub> in temperature iz raztopine se začne izločati kalcijev karbonat v obliki sige



V bistvu gre za delovanje masne, katere rezultat je ravnotežni diagram, ki upošteva dva ekstremna sistema, to je stik z atmosfero (odprt sistem CO<sub>2</sub>) ter za freatične pogoje (zaprt sistem CO<sub>2</sub>).

**Kinetika raztapljanja** nam pove, kako hitro se odvija raztapljanje. Hitrost raztapljanja na površini opisuje empirični zakon, ki temelji na rezultatih eksperimenta s sintetičnim kalcitom (Plummer et al., 1978) po katerem je raztapljanje linearno. Za naravni kalcit Gabrovšek (2000) navaja, da je raztapljanje linearno le v začetku reakcije, zaradi nečistoč, ki se naberejo na površini kalcita (netopni ostanek) pa postane nelinearno.

Po Dreybrodtu (1988) in Gabrovšku (2000) določajo hitrost raztapljanja:

- raztapljanje na površini kristala,
- transport ionov skozi mejno plast,
- hitrost konverzije  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ .

Na topnost apnenca v naravnih vodah najmočneje vpliva navzočnost raztopljene  $\text{CO}_2$  v vodi, saj že njegova rahlo povečana koncentracija občutno poveča topnost apnenca. Tako je to glavni dejavnik, ki vpliva na raztapljanje karbonatnih kamnin vzpostavljane **karbonatnega ravnotežja** (Garrels, 1960; Dreybrodt, 1988; Ford & Williams, 1989).

Drugi pomembni dejavniki so še nastajanje **kompleksnih ionov, vpliv tujih ionov** (Picknett, 1977; Dreybrodt, 1988), **velikost zrn v kamnini, poroznost, čas delovanja posameznih dejavnikov, površina stika med vodo in kamnino, polimorfnost  $\text{CaCO}_3$  in vpliv organizmov**.

Poleg mehanizma, ki raztaplja kristalna zrna, delujejo še mehanizmi, ki odnašajo raztopljene ione proč od sten mineralnih zrn ter preprečujejo popolno nasičenje raztopine v bližini zrn. Tak mehanizem je Brownovo termično gibanje molekul, ter **difuzija in disperzija**, ki vzpostavita tok vode v porozni kamnini. Difuzija odreja hitrost raztapljanja kamninskega skeleta v vodi in odnaša ione s primarnega mesta. Difuzija je molekularna v laminarnem toku in vrtinčasta v turbulentnem toku.

Pri kraških procesih imamo največkrat opravka z **vrtinčasto difuzijo**, vendar je na meji med kamnino in tekočino plast vode, v kateri prevladuje molekularna difuzija. Tako bo ta plast, glede na mineral, ki je v vodi, skoraj ali popolnoma nasičena. Omenjena plast je zelo tenka, od  $10^{-6}$  do  $10^{-3}$  m. Odebili se zaradi hrapavosti površine minerala, viskoznosti tekočine in hitrosti ter mase tekočine. Hitrost vrtinčaste difuzije je bistveno večja od hitrosti molekularne difuzije in je odvisna od smeri transporta.

Pomembno vlogo ima tudi kapilarnost, ki je rezultat kombinacije površinske napetosti na tekočini in zmožnostjo določenih tekočin, da zmocijo površino, s katero pridejo v stik. Na stiku med najnižjim delom suhega poroznega materiala in nasičenega materiala, se voda dvigne do določene površine nad gladino nasičenega materiala (Domenico & Schwartz, 1990).

**Velikost zrn** v karbonatni kamnini je eden od pomembnih dejavnikov, ki vplivajo na način njihovega raztapljanja. Eksperimentalno je ugotovljeno, da se zaradi večje količine robov pri manjših zrnih, odkoder se lahko ioni vezani v kristal lažje odtrgajo, drobna zrna kažejo večjo topnost (Ford & Williams, 1989). Velika površi-



**Slika 3:** *Selektivno preperevanje, najprej se raztopijo drobna zrna, zato kalcitne žile (večji kristali) štrlijo iz apnenca – začetki tako imenovanega »boxwork-a«.*

na kristala pomeni, da je vodi izpostavljeno veliko atomov, ki nimajo kemično zasičenih vezi, tako da je tak kristal ali mineralno zrno bolj topno. Zaradi večje topnosti manjših delcev je raztopina prenasočena glede na velike delce. To pomeni, da se majhni delci morajo raztopiti, večji pa zrasti na njihov račun (Füchtbauer, 1974; Morse & Mackenzie, 1990).

Topnost trdnih snovi lahko izrazimo tudi s spremembo celokupne **Gibbsove proste energije** ( $dG_r$ ), v Morse & Mackenzie (1990):

$$dG_r = dG_r^0 - G_s,$$

kjer je  $dG_r^0$  sprememba proste energije reakcije in  $G_s$  površinska prosta energija, če je  $dG_r^0$  izpeljana iz ravnotežne konstante trdne snovi  $\ln K_{sp} = -dG_r^0 / RT$ . Iz tega je razvidno, da topnost trdnih snovi narašča eksponentno z njihovo naraščajočo površino, ki je v reakciji z raztopino. Drobni delci imajo glede na kamninsko gmoto večjo specifično površino. Zato bo površinska korozija izdatnejša tam, kjer se bo vlaga zadrževala dlje in kjer je kamnina tektonsko bolj pretirna, porozna in bolj drobnozrnata.

Gibbsova prosta energija je pomembna pri procesih, ki tečejo ob stalni temperaturi in tlaku (Drever, 1988). Če to načelo upoštevamo za doseg stabilnosti kristalne strukture, pomeni, da mora biti pri danem tlaku in temperaturi notranja energija minimalna in entropija maksimalna (Lima-de-Faria, 1994).

Sledi sklep, da so bolj topni na primer mikritni apnenci s povečano primarno poroznostjo kot na primer tudi močno tektonsko pretrte karbonatne kamnine, ki imajo večjo površino za reakcijo z raztopino kot nepretrte. Manjši so delci, bolj so zdrobljeni, hitreje se bodo raztapljali. Zato pride do »pospešene« korozije v območjih z manjšimi kamninskimi delci, na primer v zdrobljenih in porušenih conah. Včasih je to pospešeno raztapljanje tako močno izraženo, da pride do večjih višinskih razlik v reliefu.

Drobnozrnati apnenci so lahko manj topni (Dreiss, 1984), če so zrna enotna po velikosti in so površine tako zglajene, da se s tem izpostavljen področja zmanjšajo. Iz vsega tega sledi, da s heterogenostjo zrn glede velikosti, narašča hrapavost površine, kar povečuje topnost. Tako je biomikrit bolj topen od mikrita, saj deli fosilov štrlijo iz kamnine in s tem povečujejo hrapavost.

Primer **selektivnega raztapljanja**, zaradi različne velikosti kalcitnih zrn, je tako imenovani »boxwork« (Hill & Forti, 1997). Avtorja ga opisujeta kot kompaktno listo kristalnega materiala, razporejenega v mrežo, ki štrli iz jamskih sten, stropa, sige ali glinenih tal. Palmer (1981) boxwork definira kot pojav selektivnega preperevanja in njegov nastanek razlaga v naslednjih treh stopnjah. **a.** Jamski rov se oblikuje v zaliti coni, ko voda odteče, se: **b.** rov, razpoke in pore v apnencu ali dolomitu jamskih sten napolnijo z zrakom,  $\text{CO}_2$  se izgublja v coni preperevanja in kalcit delno zapolni odprte razpoke. **c.** Po nadaljevanju raztapljanja in preperevanja boxwork zaštrli iz jamskih sten v jamo.

Pri nas boxwork opazamo na jamskih stenah, ki so bile preoblikovane z kondenzno korozijo in na delih jamskih sten, kjer je apnenec na debelo preperel. Vendar ne najdemo boxwork-a velikih dimenzij. Kalcitne žile štrlijo iz razjedenih jamskih sten do nekaj milimetrov in tudi prepredenost z žilami ni zelo gosta. V primeru nastajanja boxwork-a se osnova kamnine raztaplja hitreje kot žile, ki zato štrlijo iz stene. Enako se dogaja tudi s prekristaljenimi lupinami fosilov in njihovimi odlomki, saj zaradi hitrejšega raztapljanja mikritne osnove štrlijo iz jamskih sten.

Na raztapljanje samo vpliva tudi **vzorec kristalne mreže**. Razpad ionske kristalne mreže je posledica raztapljanja v topilu (Klein & Hurlbut, 1993), na krasu seveda v vodi. Polarne molekule vode zmanjšajo elektrostatične privlačne sile med ioni tako, da lahko ti zapustijo kristalno mrežo. Pomembno je tudi poudariti, da so sile med zrni v kamnini skoraj vedno šibkejše kot so sile v posameznem kristalnem zrnu.

**Reakcije na površini kristala** (Ford & Williams, 1989) so odvisne od urejenosti kristalne mreže. Atomi in molekule v kalcitu so razporejeni po plasteh. Atomi na pregibu imajo višjo prosto energijo, ker izpostavljajo dve ploskvi, na vogalu pa tri. To so mesta, kjer sta raztapljanje in odlaganje najmočnejša.  $\text{H}^+$  ion, ki difundira na površino kristala, se bo gibal naokrog do trčenja s  $\text{CO}_3^{2-}$  molekulo. Oblikuje se  $\text{HCO}_3^-$  ion, ki difundira stran, njemu nasproti pa disociira  $\text{Ca}^{2+}$ . Mnogo kristalov



vsebuje nepravilnosti, na primer razpoke, tudi tu je topnost povečana.

Jurjovec (1989) je opredelila **stik vode in kamnine** na nivojih:

- mineralno zrno – voda,
- kamninski skelet – porna voda in
- porozna kamnina – podzemna voda.

Nivo mineralno zrno - voda je prikazan z mehanizmom raztapljanja na meji kristala kalcit – voda, kjer agresivna voda povzroči, da se površina kristala kalcita nabije negativno. Ta pojav je opazen samo, če so kristali zelo majhni in je stična površina med vodo in kristalom relativno velika. Hitrost raztapljanja na tem nivoju za posamezne pare, mineral – voda, pogojuje vrednost njegove ravnotežne konstante. Ta je odvisna od aktivnosti v vodi raztopljenih ionov in temperature.

Na nivoju kamninski skelet - porna voda poleg prej omenjenih vstopajo še mehanizmi, ki odnašajo raztopljene ione skozi porno vodo proč od sten mineralnih zrn in preprečujejo popolno zasičenje raztopine. Na tem nivoju hitrost raztapljanja kamninskega skeleta določa molekularna difuzija. Proces je še hitrejši, če se raztapljanje odvija v turbulentnem toku, kjer imamo opravka z vrtničasto difuzijo.

Na nivoju porozna kamnina – podzemna voda, imamo opravka s tokom podzemne vode skozi porozno kamnino. Ob difuziji je tok podzemne vode še dodaten faktor, ki odnaša ione proč od meje zrn, seveda če prej razbije laminarno plast.

### **Vpliv organizmov na raztapljanje**

Organska aktivnost lahko povečuje topnost kalcijevega karbonata s proizvajanjem ogljikovega dioksida. Pri razpadu organizmov z delovanjem mikroorganizmov lahko nastajajo različne substance, ki povečujejo kislost ali alkalnost okolja, to pa pospeši raztapljanje ali izločanje kalcijevega karbonata. Kjer je delovanje organizmov in mikroorganizmov pri raztapljanju posebno močno izraženo, oziroma je to edini razlog za raztapljanje, proces imenujemo tudi biokorozija (Gams, 1973). V splošnem gre vedno za delovanje mikroorganizmov, saj so ti glavni dejavnik za nastajanje kemijskih procesov, tudi na primer v primeru raztapljanja pod koreninami.

V večini poznane mi literature, ki se ukvarja z vplivom mikroorganizmov na raztapljanje ali obarjanje kalcita (Viles, 1987; Hill & Forti, 1997; Northup et al., 1997; Castanier et al., 1999), so evidentirali njihovo navzočnost. Opisali so tudi oblike na kamnini, ki naj bi bile posledica njihovega delovanja. Zelo malo avtorjev pa se je ukvarjalo s samimi procesi in preučevalo, kako mikroorganizmi v določenih primerih delujejo (Jones, 1994; Sterflinger & Krumbein, 1997; Perry, 1998; Bennett et al., 2000; Yee et al., 2000). Delovanje mikroorganizmov v kraškem okolju, obogatenu s sulfidi, in njihov prispevek k oblikovanju kraških rogov, je v zadnjem času raziskoval Palmer s sodelavci na primeru jame Cueva de Villa Luz v Mehiki (Hose et al., 2000).

Vsekakor delovanje različnih organizmov raztapljanje kamnine lahko pospešuje. V določenih razmerah pospešuje ali celo povzroča obarjanje kalcita, vendar procesi še niso povsem razjasnjeni.

### **Nepopolno raztapljanje**

Z izrazom nepopolno raztapljanje opredeljujem pojav, ko se karbonatna kamnina ne raztopi popolnoma, ampak ostane na stenah rovov močno preperel del matične kamnine (Zupan Hajna, 2002). Proces raztapljanja se je ustavil, še preden se je kamnina popolnoma raztopila. Prepereli del apnenca ali dolomita je zelo porozen in razbarvan. Ostanek raztapljanja tako niso netopne primesi, ki jih vsebujejo apnenci in dolomiti, ampak močno preperela matična kamnina.

Tako raztapljanje je izrazito selektivno. Najprej se raztopijo manjša zrna in stiki med zrni. Selektivna korozija pa se ne odvija samo na površini kamnine, ampak prodira tudi v kamnino samo. Večje kristale in posamezna območja pa pušča neraztopljene. Ti neraztopljeni ostanki prvotne karbonatne kamnine gradijo porozni



*Slika 4: Nepopolno raztapljanje apnenca pušča na steni jamskega rova več centimetrov debelo mehko preperino. Enako preperino lahko najdemo tudi na površju in na stiku karbonatne kamnine s prstjo.*

kamninski skelet. Pore se med raztapljanjem večajo in so vse bolj medsebojno povezane, tako da na novo pritekajoča agresivna voda prodira vse laže in vse dlje v notranjost kamnine. Prvotna kamnina, apnenec ali dolomit, je vedno bolj prepere-la. Matična kamnina se ne raztopi popolnoma, bodisi zato, ker se proces raztapljanja odvija globlje v kamnini, bodisi, ker ni dotoka nove agresivne vode ali pa se vodna raztopina prehitro nasiti. Sčasoma preperijo tudi bolj odporni deli karbonatne kamnine. Kalcitne žile in odlomki školjk na primer, ki štrlijo s površine preperele kamnine in postanejo porozni in mehki.

Nepopolno raztapljanje se lahko dogaja na površju, kjer so apnenci ali dolomiti prekriti s klastičnimi sedimenti ali pod prstjo, ali pa v jamskih rovih, kjer imamo opravka z mezečo vodo po stenah rova, kjer so stene rova v neposrednem stiku z naplavinami, ali pa v področjih jame, kjer imamo opravka s kondenzno korozijo.

Preperela kamnina tako obenem postane manj odporna na mehanske dejavnike, na primer proti mehanski eroziji vode. Že najmanjši vodni tok lahko prenaša z raztapljanjem osamele delce po steni navzdol in oblikuje kapnikom podobne oblike iz karbonatnega melja (Šušteršič & Mišič, 1996).

Najobičajnejši primer nepopolnega raztapljanja apnenca je tako imenovano »jamsko mleko«. Vendar »jamskega mleka«, nastalega z nepopolnim raztapljanjem matične kamnine na stenah rovov, ne smemo zamenjevati z jamskim mlekom, ki nastaja z obarjanjem aragonita ali kalcita, največkrat v navzočnosti mikroorganizmov. Velikokrat pa niso preperele samo stene jamskih rovov, ampak tudi sigove tvorbe, ki lahko preperevajo na isti način.

## Zaključek

Pomembno je to, da začnejo kamine, ko preidejo iz okolja nastajanja v okolje z drugačnimi fizikalno-kemičnimi pogoji, preperevati. Preperevanje je lahko kemično, mehansko ali biološko ali pa mešanica vseh treh. Za nastanek in razvoj krasa je najpomembnejše kemično preperevanje, to je raztapljanje karbonatnih kamnin. Raztapljanje pa je odvisno od lastnosti karbonatne kamnine, vode ter okolja, v katerem se raztapljanje odvija ter narave reakcij na površini minerala (Colman & Dethier, 1986). Kot posebnost pa lahko omenimo tudi nepopolno raztapljanje karbonatnih kamnin, tako v jamskih rovih kot na površju, katerega produkt je »topni« os-tanek matične kamnine.

## Literatura

- Baumann, J., Buhmann, D., Dreybrodt, W. & Schulz, H. D., 1985: Calcite dissolution kinetics in porous media. *Chemical Geology*, 53, 219 – 228, Amsterdam.
- Bennett, P.C., Hiebert, F.K. & Roberts Rogers, J., 2000: Microbial control of mineral-groundwater equilibria: Macroscale to microscale. *Hydrogeology Journal*, 8, No.1, 47 – 62, Berlin.

- Bögli, A., 1978: Karsthydrographie und physische Speläologie. Springer Verlag XIII, 292 pp Berlin, etc..
- Borg, R.J. & Dienes, G.J., 1992: The Physical Chemistry of Solids. Academic Press, INC., 584 pp, San Diego etc..
- Buhmann, D. & Dreybrodt, W., 1985a: The kinetics of calcite dissolution and precipitation in geologically relevant situations of karst areas. 1. Open System. Chemical geology, 48, 189 - 211, Amsterdam.
- Buhmann, D. & Dreybrodt, W., 1985b: The kinetics of calcite dissolution and precipitation in geologically relevant situations of karst areas. 2. Closed System. Chemical geology, 53, 109 - 124, Amsterdam.
- Buhmann, D. & Dreybrodt, W., 1987: Calcite dissolution kinetics in the system  $H_2O - CO_2 - CaCO_3$  with participation of foreign ions. Chemical geology, 64, 89 - 102, Amsterdam.
- Busenberg, E. & Plummer, N. L., 1982: The kinetics of dissolution of dolomite in  $CO_2 - H_2O$  systems at 1.5 to 65°C and 0 to 1 atm  $pCO_2$ . American Journal of Science, 282, 45 - 78, s.l..
- Carson, M. A. & Kirkby, M. J., 1972: Hillslope form and process. Cambridge University Press, 475 pp, Cambridge.
- Castanier, S., Le Metayer-Leverel, G. & Perthuisot, J.P., 1999: Ca-carbonates precipitation and limestone genesis – the microbiologist point of view. Sedimentary Geology, 126, 9 – 23, Amsterdam.
- Domenico, P.A. & Schwartz, F.W., 1990: Physical and Chemical Hydrology. John Wiley & Sons, 824 pp, New York.
- Dreiss, S. J., 1984: Effects of lithology on solution development in carbonate aquifers. Journal of Hydrology, 70, 295 – 308, Amsterdam.
- Drever, J.I., 1988: The Geochemistry of Natural Waters. Second edition, Prentice Hall, 437 pp, New Jersey.
- Dreybrodt, W., 1980: Deposition of calcite from thin films of natural calcareous solutions and the growth of speleothems. Chemical Geology, 29, 89 - 104, Amsterdam.
- Dreybrodt, W., 1981: Mixing Corrosion in  $CaCO_3 - CO_2 - H_2O$  systems and its role in the karstification of limestone areas. Chemical Geology, 32, 221 - 236, Amsterdam.
- Dreybrodt, W., 1988: Processes in karst Systems. Springer-Verlag, 288 pp, Berlin, Heidelberg.
- Dreybrodt, W., Buhman, D., 1991: A mass transfer model for dissolution and precipitation of calcite from solutions in turbulent motion. Chemical Geology, 90, 107 – 122, Amsterdam.
- Dreybrodt, W., Lauckner, J., Zaihua, L., Svensson, U. & Buhman, D., 1996: The kinetics of the reaction  $CO_2 + H_2O \rightarrow H^+ + HCO_3^-$  as one of the rate limiting steps for the dissolution of calcite in the system  $H_2O - CO_2 - CaCO_3$ , Geochimica et Cosmochimica Acta, Vol. 60, No. 18, 3375 – 3381, New York.
- Dreybrodt, W., Zaihua, L., 1997: Dissolution kinetics of calcium carbonate minerals in  $H_2O - CO_2$  solutions in turbulent flow, The role of the diffusion boundary layer and the slow reaction  $H_2O + CO_2 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$ . Geochimica et Cosmochimica Acta, Vol. 61, No. 14, 2879 – 2889, New York.
- Eisenlohr, L., Madry, B. & Dreybrodt, W., 1997: Changes in the dissolution kinetics of limestone by intrinsic inhibitors adsorbing to the surface. Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Congress of Speleology, Vol.2, 6<sup>th</sup> Conference on Limestone Hydrology and Fissured Media, 81 - 84, La Chaux-de-Fonds.
- Eisenlohr, L., Meteva, K., Gabrovšek, F. & Dreybrodt, W., 1999: The inhibiting action of intrinsic impurities in natural calcium carbonate minerals to their dissolution kinetics

- in aqueous H<sub>2</sub>O- CO<sub>2</sub> solutions. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Vol. 63, No. 7/8, 989 – 1002, New York.
- Ford, D. C. & Williams, P. W., 1989: *Karst Geomorphology and Hydrology*. 601 pp, Unwin-Hyman, London.
- Füchtbauer, H., 1974: *Sediments and Sedimentary Rocks 1. Sedimentary Petrology, Part II*, Nägele u. Obermiller, 464 pp, Stuttgart.
- Gabrovšek, F., 2000: *Evolution of Early Karst Aquifers: From simple principles to complex models*. Založba ZRC, 150 pp, Ljubljana.
- Gams, I., 1973: *Slovenska kraška terminologija*. XX + 76 pp, Ljubljana.
- Garrels, R. M., 1960: *Mineral Equilibria, at low temperature and pressure*. Harper & Brothers Publishers, 254 pp, New York.
- Garrels, R.M. & Christ, C.L., 1965: *Solutions, minerals and equilibria*. Harper & Row, 450 pp, New York.
- Gauteilier, M., Oelkers, E.H. & Schott, J., 1999: *An Experimental study of dolomite dissolution rates as a function of pH from –0,5 to 5 and temperature from 25 to 80°C*. *Chemical Geology*, 157, 13 – 26, Amsterdam.
- Goudie, A., Atkinson, B.W., Gregory, K.J., Simmons, I.G., Stoddart, D.R. & Sugden, D., 1994: *The Encyclopedic Dictionary of Physical Geography*. Second Edition, Blackwell, 1 – 611, Oxford.
- Herman, J. S. & White, W. B., 1985: *Dissolution kinetics of dolomite, Effects of lithology and fluid flow velocity*. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 49, 2017 - 2026, Great Britain.
- Hill, C. & Forti, P., 1997: *Cave Minerals of the World*. Second edition. National Speleological Society, Inc., 463 pp, Huntsville.
- Hose, L. D., Palmer, A. N., Palmer, M. V., Notrthup, D. E., Boston, P. J. & DuChene, H. R., 2000: *Microbiology and geochemistry in a hydrogen-sulphide-rich karst environment*. *Chemical geology*, 169, 399 - 423, Amsterdam.
- Jones, B., 1994: *Diagenetic processes associated with plant roots and microorganisms in karst terrains of the Cayman Islands, British West Indies*. V: *Diagenesis*, IV. *Developments in Sedimentology* 51, uredniki: Wolf, K.H. & Chilingarian, G.V., Elsevier, 425 – 475, Amsterdam.
- Jurjovec, J., 1989: *Laboratorijsko ugotavljanje sprememb kemične sestave vode pri kroženju skozi prikamnino (Primer anizijskega in skitskega dolomita iz rudnika lignita Velenje)*. 33 pp, 56 prilog, Ljubljana. (Diplomsko delo, Knjižnica NTF, Oddelek za geologijo).
- Klein, C., Hurlbut, C. S. Jr., 1993: *Manual of Mineralogy, after J. D. Dana*. 21<sup>st</sup> edition, John Wiley & Sons, Inc. 403 - 418, New York etc..
- Lima-de-Faria, J., 1994: *Structural Mineralogy, An Introduction*. Solid Earth Sciences Library, Vol. 7, Kluwer Academic Publishers, 346 pp, Dordrecht etc..
- Lippmann, F., 1973: *Sedimentary Carbonate Minerals*. Springer-Verlag, 288 pp, Berlin, Heidelberg, New York.
- Lowe & Waltham, 1995: *A Dictionary of Karst and Caves*. BCRA Cave Studies Series, No. 6, 40 pp, London.
- Morse, J. W., Mackenzie, F. T., 1990: *Geochemistry of Sedimentary Carbonates*. *Developments in Sedimentology* 48, Elsevier, 707 pp, Amsterdam etc..
- Northup, D.E., Reysenbach, A-L., 1997: *Microorganisms and Speleothems*. In Hill, C. & Forti, P., *Cave Minerals of the World*. Second edition. National Speleological Society, Inc., 261 - 266, Huntsville.
- Novak, D. & Rogelj, J., 1993: *Hidrogeološke raziskave zaledja izvira Šumetac ob Kolpi*. *Geologija*, 35 (1992), 319 – 328, Ljubljana.
- Palmer, A. N., 1981: *Geology of Wind Cave*. Wind Cave National Park, South Dakota: Hot Springs, South Dakota. Wind Cave Natl. Hist. Assoc., 44 pp.

- Perry, C.T., 1998: Grain susceptibility to the effects of microboring: implications for the preservation of skeletal carbonates. *Sedimentology*, 45, 39 – 51, s.l..
- Picknett, R. G., 1977: Rejuvenation of aggressiveness in calcium carbonate solutions by means of magnesium carbonate. Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Speleological Congress Sheffield, England, September, 1977. 346 – 348, s.l..
- Pingitore, N. E. JR., Fretzdorff, S. B., Seitz, B. P., Estrada, L. Y., Borrego, P. M., Craford, G. M., Love, K. M., 1993: Dissolution kinetics of CaCO<sub>3</sub> in common laboratory solvents. *Journal of Sedimentary Petrology*, Vol. 63, No.4, SEPM, 641 – 645, s.l..
- Plummer, L., Wigley, T. & Parkhurst, D., 1978: The dissolution of calcite in CO<sub>2</sub>-water systems at 50C to 600C and 0.0 to 1.0 atm CO<sub>2</sub>. *American Journal of Science*, 278, 179 – 216, s.l..
- Plummer, N. L. & Busenberg, E., 1982: The solubilities of calcite, aragonite and vaterite in CO<sub>2</sub> - H<sub>2</sub>O solutions between 0 and 90°C, and an evolution of the aqueous model for the system CaCO<sub>3</sub> - CO<sub>2</sub> - H<sub>2</sub>O. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 46, 1011 - 1040, New York.
- Plummer, N. L. & Wigley, T. M. L., 1976: The dissolution of calcite in CO<sub>2</sub> saturated solutions at 25°C and 1 atmosphere total pressure. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 40, 191 - 202, New York.
- Purser, B.H., Tucker, M.E. & Zenger, D.H. (ed.), 1994: Dolomites. A Volume in Honour of Dolomieu. IAS Special Publication, Part 21, Blackwell Science Ltd., 464 pp, Oxford.
- Reddy, M. M. & Plummer, N. L. & Busenberg, E., 1981: Crystal growth of calcite from calcium bicarbonate solutions at constant pCO<sub>2</sub> and 25°C, a test of a calcite dissolution model. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 45, 1281 - 1289, New York.
- Shopov, Y. Y. & Georgiev, L. N., 1989: Quantitative theory of the solubility of the carbonate rocks in dependence of the physico-chemical and climatic conditions. Expedition Annual of the University of Sofia "Kliment Ohridsky", 5A, 9 - 16, Sofia.
- Sjoberg, L. E. & Rickard, D. T., 1984: Temperature dependence of calcite dissolution kinetics between 1 and 62°C at pH 2,7 to 8,4 in aqueous solutions. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 48, 485 - 493, New York.
- Sterflinger, K. & Krumbein, W. E., 1997: Dematiaceous Fungi as a Major Agent for Biopitting on Mediterranean Marbles and Limestones. *Geomicrobiology Journal*, 14, 219 – 230, London etc..
- Summerfield, M.A., 1991: Global geomorphology, an introduction to the study of landforms. John Wiley & Sons, 537 pp, New York.
- Svensson, U. & Dreybrodt, W., 1992: Dissolution kinetics of natural calcite minerals in CO<sub>2</sub>-water systems approaching calcite equilibrium. *Chemical Geology*, 90, 129 – 145, Amsterdam.
- Šušteršič, F. & Mišič, M., 1996: Some minerals from Najdena jama. *Acta carsologica* 25, 291 – 305, Ljubljana
- Thraikill, J., 1968: Chemical and hydrologic factors in the excavation of limestone caves. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 79, 19 – 46, Alexandria, Virginia.
- Trudgill, S. T. (ed.), 1986: Solute Processes. Landscape Systems, A series in Geomorphology, John Wiley & Sons, 512 pp, Chichester etc..
- Trudgill, S. T., 1985: Limestone Geomorphology. Longman, 196 pp, London in New York.
- Tucker, M. E., Wright, V. P., 1990: Carbonate Sedimentology. Blackwell Scientific Publications, XIII + 482 pp, Oxford etc..
- Viles, H., 1987: A quantitative scanning electron microscope study of evidence for lichen weathering of limestone, Mendip Hills, Somerset. *Earth surface processes and landforms*, 12, 467 – 473, s.l..

- Wolf, K. H. & Chilingarian, G.V. (Uredniki), 1994: Diagenesis, IV. Developments in Sedimentology 51. Elsevier, 529 pp, Amsterdam, London, New York, Tokyo.
- Yee, N., Fein, J. B. & Daughney, C. J., 2000: Experimental study of the pH, ionic strength, and reversibility behavior of bacteria-mineral adsorption. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 64, No.4, 609 – 617, New York.
- Zupan Hajna, N., 2002: Chemical weathering of limestones and dolomites in a cave environment. V: GABROVŠEK, Franci (ur.). Evolution of Karst : from prekarst to cessation, (Zbirka Carsologica). ZRC SAZU, Založba ZRC, 347-356, Ljubljana.

## **Limestone and dolomite and the ways of their weathering**

### **Summary**

As limestones are transferred from the depositional environment into one with different physical and chemical parameters, they start to weather. This weathering is a process of retrograde diagenesis and at that point carbonate silt, various crusts, pisolites and flowstone may be formed physical, chemical and biological processes are responsible for surface rock weathering. The course of the retrograde diagenesis of carbonate rocks is influenced by numerous factors, the most significant of them being (Wolf & Chilingarian, 1994) temperature, pH, organic matter, CO<sub>2</sub>, dissolved substances, the Ca/Mg ratio, the flow of the liquid, etc. Chemical processes may cause partial or total change in the rock. Chemical rock weathering processes include: hydration, hydrolysis, oxidation, base-exchange, the effects of acids, dissolution and colloid formation. Mechanical rock weathering processes include: crushing, cracking near the surface, tectonic fissuring, climate fluctuation, the growth of ice crystals and salts within cracks, and expansion which results from such growth. The biological factors that impact on the rock weathering include the vegetation, with roots causing mechanical and chemical disintegration. Of some importance also is dissolution by organic acids, which are created mostly under the influence of bacteria and partly under the influence of plants and animals. The rock weathering is influenced by the resistance of primary materials, climate, relief and drainage processes. Grain size is also of great significance for resistance to weathering. The tinier the grains in a rock, the less their resistance. This is due to the free surface energy, which is stronger along the grains' edges. Since smaller grains have a larger proportion of edges they weather faster. The principal climate factors that influence rock weathering are the amount of precipitation and the temperature. The temperature determines the speed of various reactions. Precipitation influences mass transport and the vegetation type, and this in turn affects the formation of various organic acids. The strongest chemical weathering occurs in moist wet tropical environments marked by high temperatures and a large amount of precipitation. In arid and arctic areas, mechanical dis-

tegration predominates. Rock disintegration and the transport of its decomposed residue is a significant geomorphologic process, especially, for the formation of slopes and their bottom (Summerfield, 1991). Processes, which carry the rock from their primary site, may be limited to disintegration and transport. Carson & Kirkby (1972) state that the processes limited by weathering are those, where the transport of the decomposed particles from the primary rock surface is going on faster than weathering itself. While the processes limited by transport are those where the weathering runs faster than transport. But with research of incomplete dissolution of limestones and dolomites it became manifest that the removal of the limestone from its primary place is not always conditioned merely by dissolution, but is in the case when water washes the exposed carbonate particles from the cave passages walls and mechanically carries them away, limited also by weathering (Zupan Hajna, 2002). The dissolution of carbonate rocks by carbonic acid or corrosion, is a process characteristic of karst areas. The lithological properties of carbonate rocks, the type of porosity and the climate are of outstanding significance for karst development and also for the formation of caves. Chemical processes and the kinetics of the carbonate rock dissolution are a very complex phenomena that have been studied by different authors from various perspectives (look at references). The subject matter dealt with is dissolution at different pH values and temperatures, under stable conditions, with the addition of Mg ions, with impure calcium carbonate, in porous media etc. The rate of dolomite dissolution and its dependence on temperature and pH have been investigated by some recent treatises (Purser *et al.*, 1994; Gauteilier *et al.*, 1999), but nevertheless the kinetics of the dolomite dissolution are still not completely explained. So the dissolution depends on the properties of: the carbonate rock, the water, the environment where the dissolution is taking place and the nature of reactions on the mineral's surface (Colman & Dethier 1986).



# Podzemeljska favna ceponožcev v prenikajoči vodi kraških jam

Tanja Pipan\*

## Izvleček

Avtorica obravnava raziskave favne ceponožnih rakov v prenikajoči vodi. Ceponožni raki so najbogateje zastopana živalska skupina v epikrasu. V šestih kraških jamah smo sistematično vzorčili curke prenikajoče vode in luže, ki jih ti curki napajajo. Našli smo 37 vrst ceponožcev, med njimi 27 stigobiontskih. Enajst vrst iz sedmih rodov je novih za znanost. V posamezni jami je bilo med 11 in 17 vrst ceponožcev, kar jih uvršča med jame z bogato favno podzemeljskih kopepodnih rakov. Navzočnost in številčnost vrst ter vrstna sestava v prenikajoči vodi niso odvisni od velikosti jame. V curkih ter lužah s prenikajočo vodo je maloštevilna, a vrstno bogata favna ceponožcev.

Ključne besede: jamska favna, epikras, copepoda, Postojnska jama, Županova jama, Škocjanske jame, Dimnice, Slovenija

## Abstract

Fauna of copepods in percolation water of the karst caves is described. Copepods are the most numerous animal group in the epikarst. In six karst caves a systematic survey was done in trickles and pools of percolation water. In percolation water and adjacent pools 37 species of copepods were collected, 27 species are stygobitic. Between 11 and 17 different species of copepods were found per cave regardless of its length. Most species in trickles or in pools were represented by a single specimen. On the other hand, the fauna of copepods in percolation water is very rich.

Key words: cave fauna, epikarst, copepoda, Postojnska jama, Županova jama, Škocjanske jame, Dimnice, Slovenia

---

\* Inštitut za raziskovanje kraša ZRC SAZU, Titov trg 2, Postojna, pipan@zrc-sazu.si

## Uvod

Copepoda (ceponožci, ceponožni raki ali kopepodi) spadajo v razred Crustacea (raki) v skupino entomostrakov, nižjih rakov. Z okrog 12.000 znanimi vrstami obsega podrazred Copepoda 10 redov (Huys & Boxshall, 1991). V prenikajoči vodi so bili ugotovljeni le ciklopoidi in harpaktikoidi. Red Harpacticoida danes delijo na 53 družin. Vrste tega reda poseljujejo vse tipe voda, vendar so redki planktoni. V redu Cyclopoida je 12 družin. Njihovi predstavniki živijo v morskih, somornih in sladkovodnih habitatih. Praktično ni neonesnažene stalne ali občasne vode, ki je ne bi poselili. Veliko jih je v različnih tipih podzemnih vod, vključno s prenikajočimi vodami v jamah (Danielopol et al., 1997).

### **Raziskave podzemeljskih taksonov ceponožcev v prenikajoči vodi šestih kraških jam**

Sestavo favne ceponožnih rakov in ekološke razmere, v katerih živijo, smo preučevali v šestih jamah notranjskega, primorskega in dolenskega krasa. Izbrali smo: Postojnsko, Pivko, Črno in Županovo jamo, Škocjanske jame ter Dimnice. Izsledki raziskav epikraške favne, metode in načini vzorčenja so zbrani v avtoričini disertaciji z naslovom »Ekologija ceponožnih rakov (Crustacea: Copepoda) v prenikajoči vodi izbranih kraških jam« (Pipan, 2003). Delo predstavlja pregled obsežnega vzorčenja epikraške favne Dinarskega krasa v jamah ter do nedavnega skoraj popolnoma neznan segment življenja v kraškem podzemlju, favno epikrasa.

Epikras, ki je najbližje površju ležeča plast v hidrogeološki členitvi kraškega podzemlja, je z neposrednimi raziskovalnimi metodami nedostopen. Epikraško favno smo preučevali posredno, z vzorčenjem curkov prenikajoče vode v jamah ter jamskih luž, ki jih ti curki napajajo. Curke smo prestregli v lijak, od koder je stekla voda v plastenko z dvema odprtinama, zamreženima z mlinarsko svilo odprtin 60 x 60  $\mu\text{m}$ . Vzorce smo fiksirali z dodatkom formalina do končne 4% koncentracije in shranili za nadaljnjo obdelavo. V laboratoriju smo vzorce sprali z vodo skozi mrežico z odprtinami 60 x 60  $\mu\text{m}$ . Živali smo odsortirali pod lupo in jih shranili v 70% etanolu. Določanje osebkov smo opravili pod mikroskopom. Vodo in usedlino v lužah smo premešali in posesali s prirejeno sesalno črpalko. Posesano vodo smo precedili skozi mrežico z odprtinami 60 x 60  $\mu\text{m}$ . Vzorce smo fiksirali in obdelali po enakem postopku kot pri curkih.

Curki so prehod med dvema habitatoma: epikrasom in lužami. Epikraška cona je zgornja plast nezasičene cone. Ta je zaradi večje agresivnosti vode, tektonskih procesov in večjih temperaturnih razlik v tem območju močnejše razpokana ter prepredena z večjimi in manjšimi špranjami (Klimchouk et al., 1996). Osnovna značilnost epikraške cone je ta, da ob močnem deževju del padavin v epikrasu hitro

ponikne v sistemu špranj, del vode pa se začasno zadrži v epikrasu in počasi proniča skozi slabše prepustne plasti (Ford & Williams, 1989).

Sistematične raziskave stigobiontskih ceponožnih rakov je opravil Brancelj (1986, 1987) v Postojnsko–planinskem jamskem sistemu. Poleg morfoloških in taksonomskih analiz osebkov so opisane razlike v sestavi kopepodnih združb v ponikalnici, občasno zalitih lužah ter lužah, ki so napolnjene le s preniklo vodo.

V šestih jamah smo v prenikajoči vodi našli 37 vrst ceponožnih rakov, ki pripadajo 16 rodovom in 6 družinam (tabela 1). Rezultati so v oporo navedbam Sketa (1999a), da so ceponožci v podzemlju zastopani z velikim številom vrst, rodov in družin. Pet rodov in šest vrst je bilo iz skupine ciklopoidov, med harpaktikoidi je bilo 11 rodov in 31 vrst. Največ vrst je pripadalo rodu *Bryocamptus* (8 vrst), po pet vrst pa rodovom *Elaphoidella*, *Moraria* in *Parastenocaris*.

Izmed 37 najdenih vrst ceponožcev je večina verjetno stigobiontskih (27 vrst), od teh jih je bilo kar 21 prvič najdenih v prenikajoči vodi. Med njimi je enajst za znanost novih vrst iz sedmih rodov (po ena vrsta iz rodov *Bryocamptus*, *Elaphoidella*, *Maraenobiotus*, *Nitocrella*, cf. *Stygepactophanes*, dve vrsti iz rodu *Moraria* in štiri vrste iz rodu *Parastenocaris*). Vrsta *Bryocamptus borus* je bila prvič ugotovljena v Sloveniji. V raziskavi smo odkrili do tedaj neznane samce *Morariopsis scotenophila*. V svetu je znanih 16 jam, iz katerih je opisanih po 20 ali več troglobiontskih in stigobiontskih vrst in so uvrščene med jame z bogato podzemeljsko favno (Sket, 1999b). Glede na dejstvo, da smo poleg več troglobiontov in stigobiontov iz drugih taksonov v posamezni jami našli 11 do 17 vrst stigobiontskih kopepodov, lahko vseh šest jam uvrstimo med jame z bogato podzemeljsko vodno favno ceponožcev.

Splošno razširjeni vrsti, ki smo ju našli v vseh šestih jamah, sta bili *Speocyclops infernus* in *Parastenocaris* sp. 2\*. Poleg *Acanthocyclops kieferi* je *S. infernus* edina vrsta ciklopoidov, ki je bila najdena le v prenikajoči vodi (Stoch, 1988). Med vsemi najdenimi vrstami je bila *Moraria poppei* (slika 1) najštevilčnejša, in sicer na račun velike abundance v Pivki jami. Veliko številčnost osebkov lahko razložimo s specifičnimi hidrološkimi in geomorfološkimi značilnostmi jame ter turistično dejavnostjo. Voda in obiskovalci занesejo v vhodni del jame veliko organskega materiala.

Največ vrst, 16, je bilo le v po eni izmed šestih raziskovanih jam. Takšne vrste lahko razdelimo v dve ekološki skupini. V prvi so relativno evrieki organizmi (*A. kieferi*, *D. languidus*, *M. viridis*, *A. crassa*, *B. pygmaeus*, *B. zschokkei*, *E. stammeri*, *E. richardi* in *M. stankovitchi*), navzoči so bili predvsem v lužah in imajo obsežne areale. V drugi skupini so vrste z ozko ekološko valenco (*B. borus*, *E. kieferi*, *E. millennii*, *Elaphoidella* sp.\*, *Maraenobiotus* cf. *brucei*\*, *Moraria* sp. B\* in *M. dumonti*). Lahko jih označimo kot izrazite specialiste, nekatere tudi kot slovenske endemite, saj smo nekatere našli v enem samem curku v jami, a v premajhnem številu, da bi lahko sklepali o njihovi razširjenosti ter načinu življenja. Verjetno poseljujejo mikrohabitata v nezasičeni epikraški coni. Od tam prodirajo po špranjah, napolnjenih z vodo, v globlje predele.

CYCLOPOIDA	stigobionti/stygobionts
1. Acanthocyclops kieferi (Chappuis, 1925)	✓
2. Diacyclops languidoides (Lilljeborg, 1901)	✓
3. Diacyclops languidus (Sars, 1863)	
4. Megacyclops viridis (Jurine, 1820)	
5. Paracyclops fimbriatus (Fischer, 1853)	
6. Speocyclops infernus (Kiefer, 1930)	✓
HARPACTICOIDA	
7. Attheyella crassa (Sars, 1862)	
8. Bryocamptus (B.) balcanicus (Kiefer 1933)	✓
9. Bryocamptus borus Karanovic & Bobic, 1998	✓
10. Bryocamptus dacicus (Chappuis 1923)	
11. Bryocamptus pygmaeus (Sars, 1862)	✓
12. Bryocamptus pyrenaicus (Chappuis, 1923)	✓
13. Bryocamptus typhlops (Mrazek, 1893)	✓
14. Bryocamptus zschokkei (Schmeil, 1893)	
15. Bryocamptus sp.*	✓
16. Elaphoidella cvetkae Petkovski, 1983	✓
17. Elaphoidella kieferi Petkovski & Brancelj, 1985	✓
18. Elaphoidella stammeri Chappuis, 1936	✓
19. Elaphoidella millennii Brancelj, v tisku	✓
20. Elaphoidella sp.*	✓
21. Epectophanes richardi (Mrazek, 1893)	
22. Maraenobiotus cf. brucei*	✓
23. Moraria poppei (Mrazek, 1893)	
24. Moraria stankovitchi Chappuis, 1924	✓
25. Moraria varica (Graeter, 1911)	
26. Moraria sp. A*	✓
27. Moraria sp. B*	✓
28. Morariopsis dumonti Brancelj, 2000	✓
29. Morariopsis scotenophila (Kiefer 1930)	✓
30. Nitocrella sp.*	✓
31. Parastenocaris nollii alpina (Kiefer, 1938)	✓
32. Parastenocaris cf. andreji*	✓
33. Parastenocaris sp. 1*	✓
34. Parastenocaris sp. 2*	✓
35. Parastenocaris sp. 3*	✓
36. Phyllognathopus viguieri (Maupas, 1892)	
37. cf. Stygepectophanes sp.*	✓

**Tabela 1:** Seznam vrst ceponožnih rakov v prenikajoči in prenikli vodi šestih kraških jam (za znanost nove vrste so označene z zvezdico\*)

**Table 1:** List of species of copepods in percolation water of the six karst caves (species presumed to be new to science are marked using an asterisk\*)



**Slika 1.** *Moraria poppei* s pritrjenimi epizoičnimi migetalkarji je bila najštevilčnejša vrsta v prenikli vodi

**Figure 1:** *Moraria poppei* with attached epizoic Ciliata. Specimens of species were the most abundant in pools of percolation water

Vrsti *Morariopsis dumonti* in *Elaphoidella millennii* sta bili prvič najdeni v jami Velika Pasjica (Brancelj, 2000, ustno Brancelj). Za obe vrsti, ki sta endemita Slovenije, je Županova jama drugo znano najdišče. Domnevamo, da sta vrsti v Sloveniji razširjeni v podzemeljskih habitatih osrednjega in vzhodnega predela Dinarske regije. Vsi taksoni iz rodu *Morariopsis* poseljujejo nezasičeno kraško cono in so pogosti v lužah s preniklo vodo (Brancelj, 2000a). Enako velja za *M. dumonti*, saj smo med osebki našli ovigerne samice.

*E. kieferi*, ki je bila opisana na podlagi enega samca iz curka prenikajoče vode v Škocjanskih jamah (Petkovski & Brancelj, 1985), je bila v istem curku najdena tudi v sedanji raziskavi. Navzočnost vrste le v enem curku je verjetno posledica enega ali več geoloških, paleogeografskih ali paleoekoloških dogodkov in edinstvenih ekoloških potreb živali. Podoben primer navaja Sket (1999a) iz Planinske jame. Med petimi curki prenikajoče vode so bili osebki *Niphargobates orophobata* (Crustacea: Amphipoda) le v enem curku. Njegovega edinega sorodnika so našli v podobnem okolju na otoku Kreti. Avtor razlaga takšno situacijo z ekstremno specializacijo na določen habitat in/ali kompeticijo v drugih habitatih. Značilnost opazovanega curka v Sketovi raziskavi je bila navzočnost sorazmerno veliko kolembolov, torej kopenskih živali. V naši raziskavi podobnih razlik med curki glede na navzočnost drugih živali nismo opazili.

V raziskavi smo deloma dopolnili poznavanje razširjenosti posameznih vrst. Vrsti *M. dumonti* in *M. scotenophila* sta alopatrični, prva je na podlagi dosedanjega poznavanja razširjena v ozkem pasu osrednje Slovenije, druga pa v zahodnem delu države, na notranjskem in matičnem Krasu. Med osmimi vrstami iz rodu *Br-yocamptus* smo samo za tri vrste (*B. balcanicus*, *B. pyrenaicus* in *B. typhlops*) ugo-

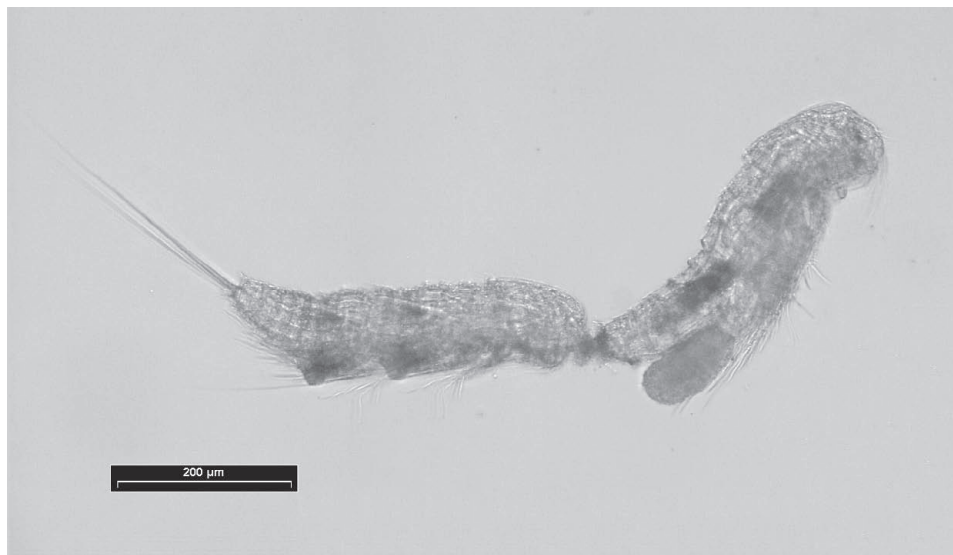
tovili, da imajo enako območje razširjenosti, ki zajema celoten slovenski del Dinarskega krasa.

### Populacijske analize

Večino reprodukcijsko aktivnih osebkov (paritvenih parov in samic z jajci) (slika 2) smo našli v lužah z večjo količino hrane. Luže so bile običajno v bližini vhoda in na dnu rova. V takih habitatih je bilo več koreninic, vejic, glivnih hif, prsti in drugih organskih drobcev. Paritveni pari so bili pogosti v hladnejšem obdobju leta, ovigerne samice pa smo našli v mesečnih vzorcih vse leto. Čeprav so ta dejstva skladna z navedbami Roucha (1986), da samice nekaterih stigobiontskih ceponožcev ležejo jajca mesečno, zaradi majhnega števila ovigerne samic v naši raziskavi ne moremo sklepati o časovnem poteku razmnoževanja obravnavanih vrst.

### Ekološke analize

Pestrost in heterogenost združb ceponožcev v curkih in lužah smo ocenjevali s Shannon-Wienerjevim diverzitetnim indeksom (Shannon & Weaver, 1949) (tabela 2). Nizke vrednosti indeksa smo izračunali za curke in luže v Črni jami, kar pomeni, da je bila diverziteteta v obeh tipih jamskih vod nizka. V drugih jamah so bile



**Slika 2.** Zanimiva in nenavadna kombinacija samca z ovigerno samico v prekopuli vrste *Bryocamptus zschokkei*

**Figure 2:** Interesting and unusual precopulatory mating individuals of *Bryocamptus zschokkei* with an ovigerous female

med curki in lužami vrednosti indeksa različne. Nizek diverzitetni indeks smo izračunali tudi za curke v Škocjanskih jamah, Županovi in Postojnski jami ter za luže v Dimnicah in Pivki jami. Tam so bili zelo številčni osebki le ene ali dveh vrst, medtem ko skupna abundanca vseh drugih vrst ni preseгла 10 %. Tudi razlike med hipotetično najvišjimi ter izračunanimi vrednostmi indeksa so bile velike (med 1 in 2), kar je prav tako odraz majhne diverzitetne. V nekaterih lužah se je npr. število osebkov zmanjšalo v sušnem obdobju, ko smo zaradi zmanjševanja volumna prefiltrirali manj vode. Zaradi zaporednih vzorčenj v istih lužah se lahko število osebkov zmanjša ali pride tudi do izlova nekaterih vrst. Lokalna populacija stigmatobiontskih ceponožcev se zaradi počasnega razmnoževanja (Rouch, 1968) ne more hitro obnoviti.

Visoko diverzitetno smo ugotovili za curke dveh ter luže treh jam. Razlike med hipotetično najvišjimi in dejanskimi vrednostmi Shannon-Wienerjevega indeksa so znašale od 0,2 do 0,8. Stoch (1995) navaja, da je visoka diverzitetna v podzemeljskem habitatu pogojena s povišanim vnosom organskih snovi in s heterogenostjo primarnih habitatov.

Osnovne favnistične in ekološke podatke smo preverili in primerjali s Spearmanovim koeficientom korelacije ( $r_s$ ) (Davis, 1973). Analizirana je bila soodvisnost favne ceponožcev s spremenljivkami okolja (pretokom, padavinami, temperaturo, debelino jamskega stropa in volumnom). Ugotovili smo, da združbe kopepodov v jamah niso bile statistično značilno soodvisne ( $p > 0,05$ ) z debelino stropa, s temperaturo in pretokom, ampak morda z navzočnostjo podobnih habitatov v epikraški coni. Rezultati so skladni z ugotovitvami Kogovškove (1983), da debelina jamskega stropa bistveno ne vpliva na značilnosti curka. Rahla kapljanja so vezana na manj prepustne vodnike v epikraški coni, ki zavirajo pretakanje vode skozi jamski strop. Curki z močno nihajočim pretokom so v raziskovanih jamah vezani na večje špranje in prelome (prim. Kogovšek, 1983). Trajanje curkov, pretoki in časovni zamiki glede na padavine so odvisni od trajanja in intenzivnosti padavin, debeline prsti, njene izsušenosti, vegetacijskih razmer, debeline in zasiganosti jamskega stropa, razpokanosti in zakraselosti kamnine ter dolžine poti pretakanja oziroma obsega zaledja curka v epikrasu (Klimchouk, 1995; Klimchouk et. al., 1996). V zim-

H	Postojnska j.	Pivka j.	Črna j.	Škocjanske j.	Dimnice	Županova j.
curki/ trickles	1,29 (1,61)	1,70 (2,40)	1,36 (2,08)	1,10 (2,20)	1,94 (2,09)	1,23 (2,65)
luže/ pools	1,70 (2,48)	1,03 (2,30)	1,40 (1,95)	1,89 (2,57)	0,22 (2,08)	1,74 (2,20)

**Tabela 2:** Vrednosti Shannon-Wienerjevega diverzitetnega indeksa ( $H$ ), izračunane za združbe ceponožcev v curkih ter lužah šestih jam (v oklepajih so hipotetične najvišje vrednosti indeksa)

**Table 2:** Results of the Shannon-Wiener diversity index ( $H$ ) of copepod community in drips and pools of the six caves (in the brackets are the highest hypothetical values of index)

skem času se zaradi nižjih temperatur in zamrznjenih tal zmanjšajo pretoki v vodnikih, ki odvajajo vodo v curke, ali pa se napajanje curkov povsem ustavi. Za večino curkov je bila soodvisnost med padavinami in pretokom statistično značilna ( $p < 0,05$ ). Abundanca kopepodov v lužah ni bila sorazmerna s količino prefiltrirane vode.

Primarno bivališče stigobiontskih kopepodov je verjetno nad jamo, toda pod površjem, na kar sklepamo iz troglomorfnih značilnosti taksonov. Poseljujejo špranje, napolnjene z vodo, ter vlažne blazine maha (Holsinger, 1994). Čeprav sta oba mikrohabitata v Sloveniji favnistično slabo raziskana, ocenjujejo, da sta revna z organskimi snovmi (Brancelj, 1994). Nemogoče je natančno opredeliti razmere v podzemeljskem okolju, v katerem živijo kopepodi, prav tako je nemogoče natančno napovedati njihovo abundanco (Strayer, 1994). Glede na visok delež novoodkritih vrst je jasno, da je stopnja poznavanja favne epikrasa še vedno relativno skromna. V prihodnje bi se bilo tem raziskavam smiselno intenzivneje posvetiti, pri čemer bodo nedvomno odkrite še nove vrste.

### **Povzetek**

Predeli v jamah, ki jih polni le prenikajoča voda in na katere voda iz freatične cone ne vpliva, so bogati s ceponožci. V šestih raziskanih jamah smo našli od 11 do 17 vrst ceponožcev v vsaki, kar jih uvršča med jame z bogato favno podzemeljskih kopepodnih rakov. Navzočnost in številčnost vrst ter vrstna sestava v prenikajoči vodi niso odvisni od velikosti jame. Za to so pomembni geografsko območje, prevotljenost v coni epikrasa ter lokalne ekološke, hidrološke, geološke in druge značilnosti.

V curkih ter lužah s prenikajočo vodo je maloštevilna, a vrstno bogata favna ceponožcev. Večino vrst smo registrirali lokalno, na posameznih vzorčnih mestih, le ena vrsta ali dve sta bili v večini curkov in luž. Sklepamo na izrazito vrstnospecifično poseljenost primarnih habitatov v epikraški coni. Menimo, da je bila taka razporeditev stigobiontskih ceponožcev odvisna v prvi vrsti od navzočnosti ustreznih habitatov v epikraški coni, od koder se curki in luže napajajo, ter od medvrstne predacije in kompeticije, medtem ko med nekaterimi vrstami verjetno ni teh interakcij in so lahko sobivale v istih lužah. Sklepamo, da je ekološka diferenciacija epikraške podzemeljske favne odraz velike, še neraziskane ekološke diverzitete habitatov v epikrasu.

V raziskavi smo ugotovili, da podobnost kopepodnih združb v jamah ni soodvisna z debelino stropa, s pretokom in temperaturo, ampak predvidoma s navzočnostjo podobnih habitatov v epikraški coni. Za večino curkov je soodvisnost med padavinami in pretokom statistično značilna. Abundanca kopepodov v različnih tipih luž ni sorazmerna s količino prefiltrirane vode.

Paritveni pari so pogosti v hladnejšem obdobju leta, ovigerne samice smo našli



pri vsakem mesečnem vzorčenju. Zaradi majhnega števila reprodukcijsko aktivnih osebkov v jamah ne moremo sklepati o fenologiji vrst, lahko pa o tem, da se preferirani habitati nad jamami ekološko znatno razlikujejo od jamskih habitatov.

Sklepamo, da je primarni habitat ceponožcev v prenikajoči vodi v podpovršinski coni, od koder zaidejo po z vodo napolnjenih špranjah v globlje predele. Skoraj gotovo preferirajo habitate v nezasičeni epikraški zoni, nedostopni za neposredne raziskave.

Z odkritjem velikega števila novih vrst v raziskanih jamah se razkriva dosedanje relativno slabo poznavanje pestrosti epikraških vodnih habitatov in stigobiontskih vrst kopepodov. Ugotovljen je velik pomen epikraških vodnih habitatov za stigobiontske vrste kopepodov in s tem celotne epikraške cone kot zelo pomembne plasti za favno kraških habitatov.

## **Subterranean fauna of copepods in percolation water of the karst caves**

### **Summary**

The paper deals with a largely neglected habitat and a group of animals with general ecological and bio-indicative significance. We investigated the copepod communities in the percolation waters taxonomically and ecologically. The six caves studied are situated in south and southwest Slovenia (Postojnska jama, Pivka jama, Črna jama, Županova jama, Škocjanske jame and Dimnice). The unsaturated karst zone remains inaccessible, if using standard research methods. The epikarst fauna has thus been researched indirectly by taking samples of percolation water. Samples of fauna were collected from the container. Water from trickles was directed through a funnel into plastic containers. On two sides, the containers have holes covered with a net (mesh size 60  $\mu\text{m}$ ) to retain animals in the container. The content of the plastic containers was fixed with 4 % final solution of formaldehyde in the field and stored for further processing. Samples from pools were collected separately into plastic containers by means of an adapted suction pump. Water was filtered through a 60  $\mu\text{m}$  net. The samples were then processed in the same way as those from the trickles.

This research on copepods in six caves in Slovenia indicated a high number of taxa inhabiting percolating water and adjacent pools. From this environment at least 11 species new to the science were recognized. New species living there are particularly restricted in distribution to one or a few trickles of water from the ceiling. In total, 37 species (table 1) were collected in six horizontal caves. Ten species could be designated as ubiquitous and are found frequently in subterranean environment but transported from their epigeal habitats. The rest of the species, i.e.

27 of them, are stygobiotic and fifteen are endemic to Slovenia. One species, *Bryocamptus borus*, is new to the Slovenian fauna. Males of *Morariopsis scotenhophila* were found for the first time.

Between 11 and 17 different species of copepods were found per cave regardless of its length. In 680 m long cave Županova jama 16 species were recorded and in the cave Škocjanske jame, more than 5 km long, 17 species were collected. From 37 species, only two, *Speocyclops infernus* and the new species *Parastenocaris* sp. 2\* were found in all six caves. In addition, two species were collected in five caves. The majority of species were found in one or two caves only. Sixteen species were found only in one location and eleven of these were stygobiotic ones. The rest were ubiquitous species which are found also in subterranean habitats.

The similar species composition in both habitats i.e. trickles and pools indicates that the primary habitat of the stygobiotic species of copepods is above the cave but under the surface, in the epikarst zone. The high number of specimens found in the cave and the low number of specimens involved in reproducing suggests that the water bodies sampled in the cave are probably not the breeding site for most species.

Results of the correlation analysis (using the Spearman correlation coefficient) indicate that there is no correlation between thickness of the cave ceiling, temperature and discharge on the one hand and the number of specimens on the other hand. The precipitation shows highly positive co-variation with the discharge and with the number of specimens. The copepod abundance in pools was not proportional with the quantity of pumped water. For more precise conclusions about the correlation between the quantity of filtered water and the number of specimens a high number of samples collected in short intervals should be analysed. New data can be obtained from further investigations in trickles of percolation water.

The fauna of copepods in the percolation water in the epikarst is unusually rich and has two characteristics: restricted distribution resulted in endemism and the low number of specimens resulted in low frequency of appearance. The high total number of species found in the caves, the high number of species per cave with a dominance of stygobiotic species and very low number of species common to all caves indicate that copepod biodiversity in epikarst is very high.

## Literatura

- Brancelj, A. 1986: Rare and lesser known harpacticoids (Copepoda, Harpacticoida) from the Postojna-Planina Cave System (Slovenia). *Redki in manj znani harpaktikoidi (Copepoda Harpacticoida) iz postojnsko-planinskega jamskega sistema (Slovenija)*. Biološki vestnik, Ljubljana, 34, 2: 13-36
- Brancelj, A. 1987: Cyclopoida and Calanoida (Crustacea, Copepoda) from the Postojna-Planina Cave System (Slovenia). *Ciklopoidi in kalanoidi (Crustacea, Copepoda) postojnsko-planinskega jamskega sistema (Slovenija)*. Biološki vestnik, Ljubljana, 35, 1: 1-16

- Brancelj, A. 1994: *Pseudomoraria triglavensis* gen. n., sp. n. (Copepoda, Harpacticoida) from a high-alpine reservoir in Slovenia. *Hydrobiologia*, 294: 89-98.
- Brancelj, A. 2000: *Morariopsis dumonti* n. sp. (Crustacea: Copepoda: Harpacticoida) - a new species from an unsaturated karstic zone in Slovenia. *Hydrobiologia*, 436: 73-80.
- Danielopol, D.L., R. Rouch, P. Pospisil, P. Torreiter, F. Möszlacher, 1997: Ecotonal animal assemblages; their interest for groundwater studies. V: *Groundwater/Surface Water Ecotones: Biological and Hydrological Interactions and Management Options*. International Hydrology Series. Gibert J., Mathieu J., Fournier F. (eds.), Cambridge, Cambridge University Press: 11-20.
- Davis, J.C. 1973: *Statistics and Data Analysis in Geology*. New York, John Wiley & Sons, Inc.: 59-106, 456-473.
- Ford, D.C., P.W. Williams, 1989: *Karst Geomorphology and Hydrology*. London, Chapman & Hall: 601 str.
- Holsinger, J.R., 1994: Pattern and process in the biogeography of subterranean amphipods. *Hydrobiologia*, 287: 131-145.
- Huys, R., G. Boxshall, 1991: *Copepod Evolution*. London, The Ray Society: 468 str.
- Klimchouk, A. 1995. Karst Morphogenesis in the epikarstic zone. *Cave and karst science*, 21, 2: 45-49.
- Klimchouk, A., U. Sauro, M. Lazzarotto, 1996: »Hidden« shafts at the base of the epikarstic zone: a case study from the Sette Comuni plateau, Venetian Pre-Alps, Italy. *Cave and karst science*, 23, 3: 101-106.
- Kogovšek, J., 1983: Vertikalno prenikanje vode v Škocjanskih jamah in Dimicah. *Vertical Water Percolation in Škocjanske jame and Dimnice*. *Acta carsologica*, Ljubljana, 12, 3: 49-65.
- Petkovski, T.K., A. Brancelj, 1985. Zur Copepodenfauna (Crustacea) der Grotten Škocjanske Jame in Slowenien. *Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, Skopje, 18, 1: 1-25.
- Pipan, T., 2003: Ekologija ceponožnih rakov (Crustacea: Copepoda) v prenikajoči vodi izbranih kraških jam. Doktorska disertacija, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani: 130 str.
- Rouch, R., 1986: Copepoda: les Harpacticoides souterrains des eaux douces continentales. *A Faunistic, Distributional and Ecological Synthesis of the World Fauna Inhabiting Subterranean Waters*. V: *Stygofauna mundi*. Botosaneanu L. (ed.), Leiden: 321-355
- Sket, B., 1999a: The nature of biodiversity in hypogean waters and how it is endangered. *Biodiversity and Conservation*, 8: 1319-1338.
- Sket, B., 1999b: Diversity and singularity of hypogean fauna in the Dinaric region. V: *Abstracts of the 14<sup>th</sup> International Symposium of Biospeleology*, Makarska, Croatia, 19<sup>th</sup> 26<sup>th</sup> September 1999: 21-25.
- Shannon, C.E., W. Weaver, 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. The University of Illinois Press, Urbana, IL.: 117 str.
- Stoch, F., 1988: Secondo contributo alla conoscenza dei calanoidi e dei ciklopoidi (Crustacea, Copepoda) delle acque carsiche sotterranee della Venezia Giulia (Italia Nordorientale). *Atti e memorie della Commissione grotte »Eugenio Boegan«*, 27: 63-71.
- Stoch, F., 1995: The ecological and historical determinants of crustacean diversity in groundwaters, or: why are there so many species?. *Mémoires de Biospéologie*, 22: 139-160.
- Strayer, D.L., 1994: Limits to Biological Distributions in Groundwater. V: *Groundwater Ecology*. Gibert J., Danielopol D.L., Stanford J.A. (eds.). New York, Academic press: 287-310.

# Morfogenetske značilnosti vrhniških udornic

---

Uroš Stepišnik\*

## Izvleček

V besedilu so obravnavani procesi oblikovanja vrhniških udornic. V grobem se delijo na procese odnašanja mase iz udornice, procese premeščanja mase v udornico in procese prinašanja mase v udornico. Podrobneje so obravnavani procesi prinašanja mase v udornico, ki so pomemben dejavnik oblikovanja vrhniških udornic. Povzročajo oblikovanje ravnih dnov, ki so razporejeni na približno enaki nadmorski višini. Dna zapolnjuje in uravnava sediment, ki je bil odložen iz poplavne vode, ki je občasno zapolnjevala udornice. Ta proces je še vedno dejaven v udornici Grogarjev dol, ki je edini znan recentni tovrstni proces na slovenskem krasu

## Abstract

The author discusses the formation processes of Vrhnika collapse dolines. This process can be roughly divided into processes of mass removal from the collapse doline, the processes of mass displacement inside the collapse doline and the processes of mass introduction from the surroundings into the collapse doline. The processes of mass introduction from the surroundings into the collapse dolines are discussed in detail, since they play a significant role in the formation of Vrhnika collapse dolines. These processes cause flattening of the collapse doline floors at approximately the same altitude. The floors are leveled by loamy sediment, deposited by floodwaters which occasionally filled the collapse dolines. This process is still active inside the Grogarjev dol collapse doline and is the only known recent example of process of this kind on Slovenian karst.

## Uvod

Udornice so depresijske oblike na kraškem površju. Kljub temu, da jih strokovna krasoslovna literatura opredeljuje kot *depresijske oblike z očitnim nastankom nad*

---

\* Društvo za raziskovanje jam Ljubljana, Luize Pesjakove 11, 1000 Ljubljana,  
urosstepisnik@hotmail.com

votlino (Cramer, 1941, 327; Gams et al., 1973, 29; Ford, Williams, 1989, 406), tega pri vseh globelih, ki jim je strokovno pripada termin udornice, ni mogoče dokazati. Kot večje udornice običajno označujemo centrične kraške globeli, ki od okoliških vrtača za nekajkrat izstopajo po dimenzijah, in manjše udornice, ki imajo bolj izrazita prepadna pobočja ali imajo v dnu dostop do jame.

Izraz *udornica* je v slovensko krasoslovno literaturo vstopil v šestdesetih letih dvajsetega stoletja. Izhaja iz besedne zveze *udorna vrtača* ali *udorna dolina*, ki sta dobesedna prevoda nemškega termina »*die Einsturzdoline*«. Najpogostejša ljudska imena za zaprte kraške globeli, ki jim pravimo udornice, so *dol*, *dolina* ali *draga*, ki opredeljujejo nižji svet v kraški pokrajini, kjer ni rečnih dolin. Ostala pogosta ljudska imena so tudi *koliševka*, *kukava*, *dolec* in *dolac*.

Večina krasoslovne literature nastanek udornic samoumevno pripisuje udorom jamskega stropovja. To poimenovanje izvira iz opažanja, da so nekatera prepadna pobočja udornic in vhodi v jamske prostore v dneh nekaterih udornic nedvomno povezana z udorom jamske dvorane in da se nekateri jamski rovi končajo s podorom v območju udornic. Prostornine nekaterih največjih udornic močno presegajo prostornine največjih jamskih dvoran, zato mehanizem nastanka večjih udornic ne more biti nenaden udor, ampak dolgotrajno spodjedanje zarušenega materiala nad aktivnimi jamskimi rovi (Šušteršič, 2000, 223).

Udornice se pojavljajo v vseh predelih krasa. V Sloveniji so najbolj pogoste na pretočnem krasu, v zaledju večjih kraških ponikalnic, kjer vode vnašajo večje količine netopnega plavja v podzemlje. Večje skupine udornic so v porečju kraške Ljubljanske med Pivško kotlino, Cerknjskim poljem in Ljubljanskim barjem, delih Krasa in v Matarskem podolju.

V krasoslovni literaturi se je uveljavilo več delitev udornic glede na obliko. Najpogostejša je delitev udornic na *stare* in *mlade* (Habič, 1963, 128). Oblika udornic je rezultat dinamičnega ravnovesja med *odnašanjem mase* iz udornice, *bočnim premeščanjem mase* znotraj udornice in *vnašanjem mase iz okolice* v udornico in ni le rezultat razpadanja začetne depresije v času, zaradi česar so tipizacije te vrste neprimerne.

Namen prvega dela članka je podrobneje razčleniti procese, ki oblikujejo udornice. Poseben poudarek je na procesih vnašanja materiala v udornico, ki je pomemben dejavnik oblikovanja udornic, a je bil pri dosedanjih raziskavah udornic zanemarjen. Drugi del članka je podrobnejši pregled oblikovanja udornic na primeru udornic pri Vrhniki.

### Procesi v udornicah

Procese, ki oblikujejo udornico, lahko delimo v tri skupine:

- *odnašanje mase* iz udornice,
- *premeščanje mase* znotraj udornice in
- *vnašanja mase* iz okolice v udornico.

Način transporta	Proces	Rezultat
ODNAŠANJE MASE IZ UDORNIC	udor	nastanek manjših udornic
	spodjedanje	oblikovanje večjih udornic, postopno večanje njihove prostornine
	spiranje	mehansko odnašanje prepereline
	kemična denudacija	kemično odnašanje prepereline
PREMEŠČANJE MASE ZNOTRAJ UDORNIC	denudacija	odnašanje prepereline, širjenje udornic
	transport	plazenje prepereline
	akumulacija	kopičenje prepereline, plitvenje udornic
	uravnoteženje	vertikalna kemična denudacija
VNAŠANJE MASE IZ OKOLICE V UDORNICE	površinsko vnašanje	ilovnate zaplate v pobočju, manjše fluvialne oblike na pobočju in dnu
	podzemsko vnašanje	uravnana dna, oblikovanje dnov v nivojih

**Tabela 1:** *Procesi oblikovanja udornic.*

Ti procesi ne nastopajo ločeno v različnih fazah razvoja ali različnih delih udornice, ampak součinkujejo od trenutka, ko na površju nastane prva poglobitev oz. ko se pojavijo prvi zametki udornice (Tabela 1).

### **Odnašanje mase iz udornic**

*Odnašanje mase* iz udornice je pogoj za nastanek udornice in vpliva na intenziteto *premeščanja mase* v udornici. Najznačilnejši proces odnašanja mase je *udor*, po katerem se udornice tudi imenujejo, a lahko povzroči le nastanek *manjših udornic*, kakršne najdemo na vseh delih krasa.

Najpomembnejši proces, ki vpliva na nastanek in oblikovanje večine udornic, predvsem *večjih*, je *spodjedanje* (Šušteršič, 2000). Spodjedanje je v udornici aktivno dokler je prisoten vodni tok v jami, nad katero je nastala udornica. Lahko se zgodi, da vodni tok v jami odnese celoten material nad jamskim rovom. V primeru, da je ta tok v jami v epifreatični oz. občasno prežeti coni, je rezultat udornica z vodnim tokom v dnu. Primeri takega tipa udornic so Velika in Mala dolina pri Škocjanskih jamah, Pivka jama in udornice v Rakovem Škocjanu. V primeru, da je aktivni kanal pod piezometričnim nivojem, nastanejo udornice z jezerom na dnu. Takšne so udornice ob Imotskem polju v Hercegovini, *cenotes* na Jukatanu in *obruki* v Anatoliji.

Med procese *odnašanja mase* iz udornice sodi tudi *kemična denudacija*. *Padavinska voda* zaradi *kemične denudacije* povzroča v povprečju ploskovno zniževanje površja. Karbonatna preperelina, ki se v večjih količinah nabira v spodnjih delih udornic, je zaradi večje relativne površine podvržena hitrejši *kemični denudaciji*.

Izločanje *kondenzne vode* nastane pri izmenjavi zraka med udornico in jamskimi prostori. Ta povzroča večjo *kemično denudacijo* na površini razpadle kamnine v udornici in jo hitreje raztaplja.

Fine glinene delce in preperelino, katerih vnos v udornico je obravnavan v poglavju *prinašanje mase*, *spirajo* lokalno koncentrirani površinski vodni tokovi s pobočij in dnov udornic.

### **Premeščanje mase znotraj udornic**

*Premeščanje mase znotraj udornice* se pojavi v trenutku, ko se pojavi motnja mehanskega ravnotežja v površju, ki je posledica sile težnosti. Hitrost premeščanja je odvisna od naklona pobočja, mehanskih lastnosti kamnine in intenzivnosti različnih površinskih procesov, ki delujejo na površju udornice. Ker se te danosti znotraj udornice spreminjajo, je intenzivnost bočnega premeščanja mase različna, oblikovanost udornice pa heterogena.

Zgornji del pobočja je navadno *denudacijski*, kjer je premeščanje mase v smeri pobočja najhitrejše. Odtod material polzi ali pa se premešča v obliki podorov ali odlomov. Pobočje se tu umika in udornica se širi. Pod *denudacijskim* je *transportni* del pobočja, preko katerega polzi material iz zgornjih delov udornice proti dnu. Material se kopiči v *akumulacijskem* delu pobočja udornice, ki je navadno najbližje dnu. Tu material le še mehansko in kemično prepereva. V primeru, da je *spodjednje* v dnu udornice še aktivno, le to odstranjuje akumuliran material, kar povečuje nestabilnost pobočij udornice in pospešuje *premeščanje mase* znotraj udornice.

Ob manjših naklonih, ko je mehansko *premeščanje materiala* znotraj udornice zanemarljivo, v pobočjih udornic prevladuje vertikalna *kemična denudacija*. Ta pobočja v nadaljevanju imenujem *uravnovežena pobočja*, saj so nasprotje mehansko neuravnoveženim pobočjem, kjer zaradi nestabilnosti prevladujejo procesi mehanskega *premeščanja mase znotraj udornice*. Naklon *uravnoveženih pobočij* je odvisen od mehanskih lastnosti kamnine.

### **Vnašanje mase iz okolice v udornice**

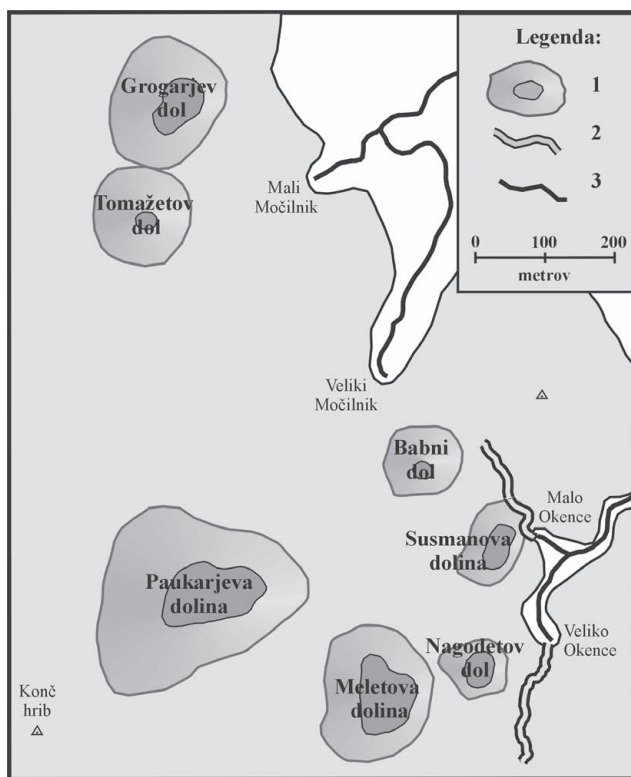
*Vnašanje mase* iz okolice v udornico ni pravi kraški proces, saj gre za premeščanje netopnih delcev po krasu, a je v naših udornicah zelo pogost. *Vneseno maso* večinoma sestavljajo melj, ilovica in pesek, ki jih v kraško okolje prinesejo voda ali veter. Izhaja lahko s *površja* ali iz *podzemlja*. *Površinsko vnašanje* je posledica *spiranja* materiala v udornico iz njene okolice. Kadar je tega sedimenta, ki je za vodo neprepusten, v udornici več, se na pobočjih udornice razvijejo manjše fluvialne oblike. Nastanejo plitvejši žlebovi podobni manjšim hudourniškim strugam, ki proti dnu preidejo v vršaje. V primeru zastajanja padavinske vode se v dnu oblikuje manjša uravnava, nasuta z neprepustnim alohtonim materialom.

Drugi način vnosa alohtonega materiala v udornico je *podzemsko oz. ga* v dno udornice prinesejo poplavne vode, v kolikor udornica sega pod nivo poplavnih vod na pretočnem krasu. Iz poplavne vode, ki občasno zaliva dna udornic, se odlaga suspendiran material, ki prekrije spodnje dele udornice in uravna njeno dno. V primeru, da je ta način prinašanja materiala prisoten v večih sosednjih udornicah hkrati, uravna njihova dna z poplavno ilovico na istih nadmorskih višinah (Stepišnik, 2001).

Lokalno koncentrirani površinski vodni tokovi, ki nastanejo z zbiranjem padavinske vode ali z vtokom višjih podzemskih vod v udornico, iz udornice *spirajo* ilovnat material. Sledovi *spiranja* so največkrat vidni v dnu, kjer nastanejo manjše struge, ki se zaključijo z okroglimi depresijami po katerih se material *spira* v podzemlje. V primeru intenzivnega *spiranja*, se lahko nekdanja sedimentna uravnava v udornici ohrani le kot ilovnata stopnja v pobočju udornice.

### Udornice pri Vrhniki

Na zahodnem obrobju Ljubljanskega barja pri Vrhniki, v bližini zatrepnih dolin Močilnik in Retovje, kjer izvira del kraške Ljubljanice, je skupina sedmih večjih



**Slika 1:** Udornice pri Vrhniki (1. udornica s površino uravnanega dna, 2. večja jama, 3. reka).



udornic, ki so zanimive predvsem zaradi procesov njihovega oblikovanja. V pobočjih se odvijajo vsi procesi *premeščanja mase* znotraj udornic. *Spodjedanje*, ki oblikuje udornice te velikosti, zdaj v dneh udornic ni več opazno. Raziskave zalitih jam v njihovi neposredni soseščini kažejo, da danes aktivni jamski rovi ne potekajo več pod udornicami (Ilič, 2002). Dna so prekrita z ilovnatim sedimentom in bolj ali manj uravnana. Nadmorska višina dnov je v višinskem razponu 10 metrov (med 294 in 304 metri nadmorske višine), s tem da je razdalja med najbolj oddaljenima udornicama skoraj en kilometer.

O njih je pisal Habič (Gospodarič, Habič, 1976), ki je ugotovil, da imajo dna urejena v enem izrazitem višinskem nivoju. Sklepal je, da so bile jame oblikovane v izrazitem nivoju in da je odnašanje podora trajalo do trenutka, ko so udornice zazijale na površje (Habič, 1963). Raziskave jamskega sistema in fragmenti brezstropih jam v območju pa kažejo, da je sveženj v območju bil in je freatičen in vsaj v znanih jamah ni urejen v nivoju (Ilič, 2002). Hkrati je potrebno dodati, da ne poznamo mehanizma, ki bi povzročil umik vode iz jame, v trenutku, ko bi jamska dvorana nad njo zazijala na površje.

Urejenost sedimentnih dnov udornic na izrazitem višinskem nivoju je posledica dejstva, da dna udornic segajo v območje nihanja podtalnice. Dna so ob visokem vodostaju poplavljeni, iz stoječe vode pa se odlaga lebdeči tovor. Tako nastanejo ilovnata uravnana dna do višine poplavnih vod, ki na manjšem območju sežejo približno enako visoko.

Udornice pri Vrhniku so razporejene v dve skupini. Južna skupina udornic leži v območju med izvirom Veliki Močilnik, Veliko okence in Konč hrib. Skupina dveh udornic leži severneje, zahodno od izvira Mali Močilnik (slika 1).

#### Babni dol

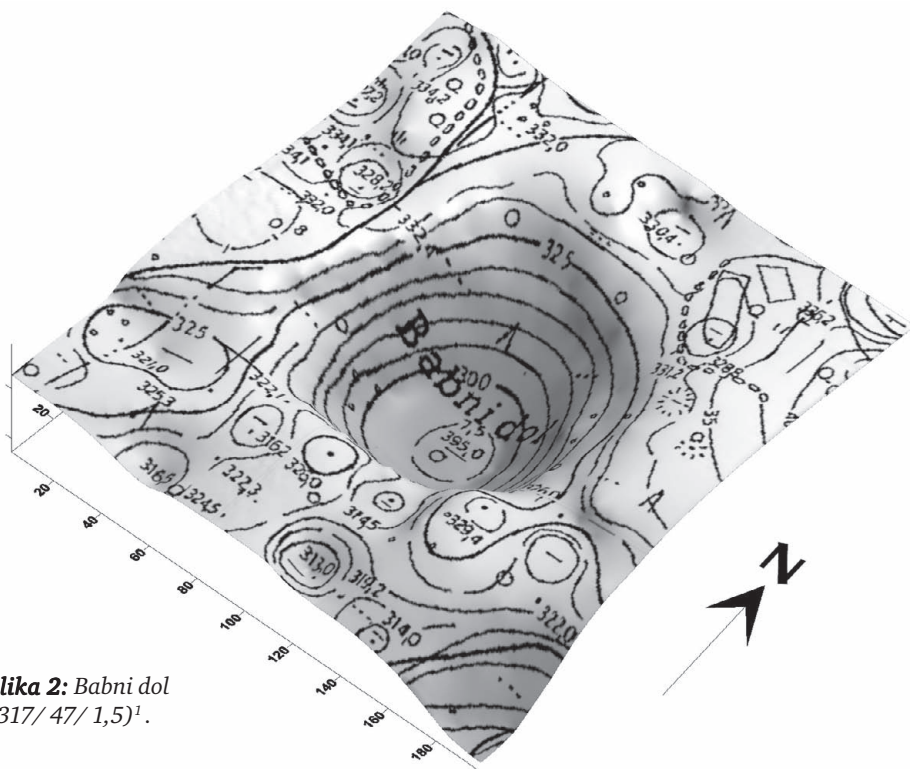
**Nadmorska višina dna:** 295 metrov

**Globina (največja / najmanjša):** 35 / 19 metrov

**Premer (največji / najmanjši):** 120 / 110 metrov

Babni dol leži 100 metrov južneje od izvira Veliki Močilnik. V zahodnih, južnih, vzhodnih in severovzhodnih delih pobočij prevladujejo stene, ki so najbližje dnu v jugozahodnem delu udornice. Na mestih, kjer je kamnina bolj pretrta, so stene prekinjene z zajedami manjšega naklona. Severozahodno pobočje udornice ni stenovito in ga prekriva debela plast ilovice. V spodnjem delu blago preide v dno. Vznožja sten prekrivajo podorni bloki. Na nadmorski višini 295 metrov pobočja ostro preidejo v uravnano, skoraj okroglo ilovnato dno, ki ima premer okoli 30 metrov. Površje dna je rahlo vegasto. V njem sta tudi ostanka kopišč.

Znotraj udornice lahko razločimo več procesov *premeščanja mase*. Na *denudacijskem* delu pobočja so stene in vmesni žlebovi, katerih razporeditev je odvisna



**Slika 2:** Babni dol  
(317/ 47/ 1,5)<sup>1</sup>.

od mehanskih lastnosti kamnine. Pod *denudacijskim* je *transportni* del pobočja. Prekrivajo ga podorni bloki in preperelina, ki počasi polzijo proti dnu. *Akumulacijski* del pobočja najdemo le v ozkem pasu ob dnu, saj je celoten spodnji del udornice zapolnjen z ilovnatim sedimentom. Ilovica je bila sprana iz severozahodnega pobočja, ali pa jo je odložila poplavna voda, ki je občasno zalivala dno udornice.

Susmanova dolina

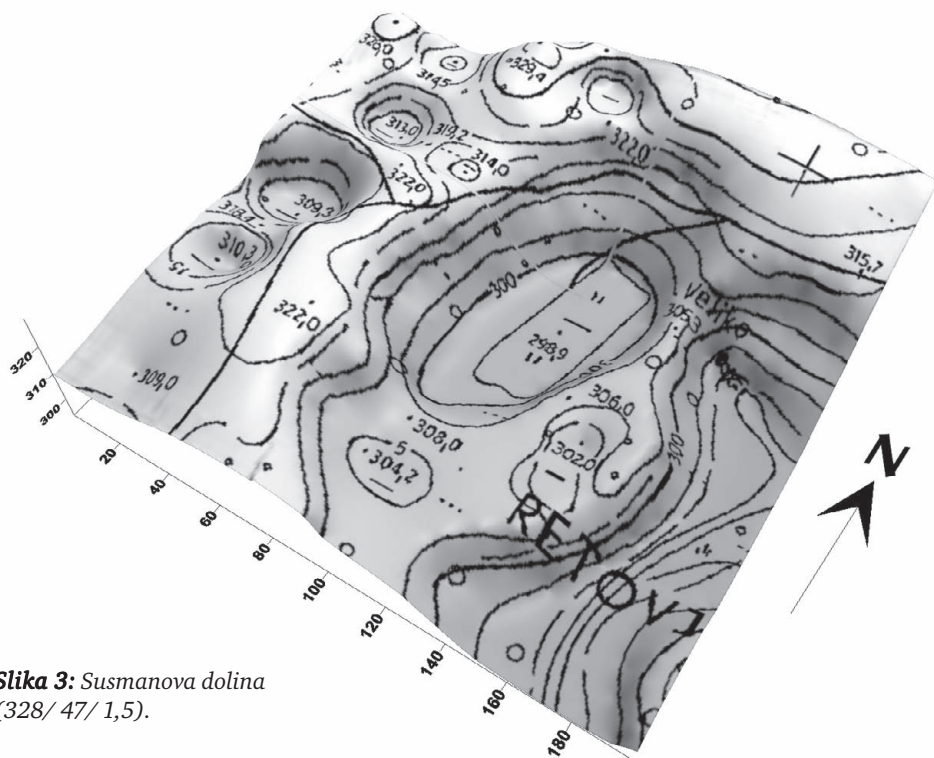
**Nadmorska višina dna:** 298,9 metra

**Globina (največja / najmanjša):** 27 / 8 metrov

**Premer (največji / najmanjši):** 130 / 70 metrov

Susmanovo dolino od zatrepa Malega okenca loči le ozek, 8 metrov visok greben. *Uravnotežena pobočja* udornice so prekinjena le na nekaj mestih v južnem

<sup>1</sup> (azimut pogleda/ naklon pogleda/ faktor previšanja reliefa)



**Slika 3:** Susmanova dolina  
(328/ 47/ 1,5).

delu, kjer so vidni znaki *premeščanja mase*. Prehod med pobočji udornice in ilovnatim uravnanim dnom na nadmorski višini 299 metrov je oster. Ilovnato dno je elipsaste oblike, razpotegnjeno v smeri sever – jug in povsem ravno. V dnu so drenažni jarki iz časa, ko so v dnu udornice še kmetovali.

Gladina izvira Malo okence je na nadmorski višini 295 metrov, torej je le 4 m nižje od dna udornice. Izvirna jama je popolnoma freatična in poteka severno od Susmanove doline (Ilič, 2002).

#### Nagodetov dol

**Nadmorska višina dna:** 300,8 metra

**Globina (največja / najmanjša):** 25 / 10 metrov

**Premer (največji / najmanjši):** 85 / 65 metrov

Nagodetov dol leži okoli 70 metrov jugozahodno od izvira Veliko okence. Do njega vodi suh jarek, ki se prične v zatrepu 30 metrov od izvira Veliko okence. Mestoma najdemo manjše boksitne prodnike, kar pomeni da je jarek bodisi brezstro-

pa jama, bodisi suha zatrepna dolina. V aktivnih izvirih Ljubljanice nekarbonatnih prodnikov ne najdemo.

Nagodetov dol je najmanjša in najplitvejša udornica v okolici. Vzhodna in severna pobočja so strmejša in mestoma stenovita, ostala pobočja pa so *uravnatežena*. Dno je zapolnjeno in uravnano z ilovico na nadmorski višini 300,8 metra. V dnu so vidni podolžni drenažni jarki, kar priča o nekdanjem kmetijskem izkoriščanju.

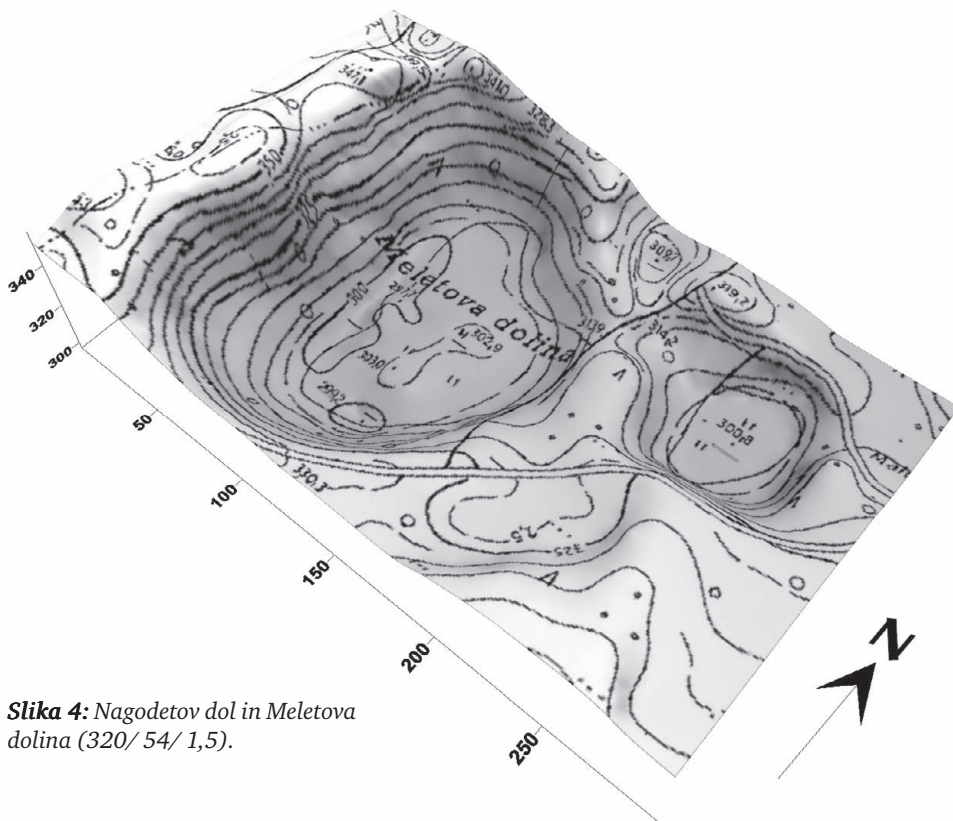
#### Meletova dolina

**Nadmorska višina dna:** 297,7 metra

**Globina (največja / najmanjša):** 52 / 13 metrov

**Premer (največji / najmanjši):** 200 / 135 metrov

Meletova dolina leži zahodno od Nagodetovega dola. Pobočja na severni in vzhodni strani so večinoma *uravnatežena*. Ostala pobočja so stenovita, pod njimi



**Slika 4:** Nagodetov dol in Meletova dolina (320/ 54/ 1,5).

pa so razvita manjša melišča. Prehod med melišči in ilovnatim uravnanim dnom je oster. Sediment je rahlo vegav in blago upada od severovzhodne strani, kjer ima nadmorsko višino okoli 302,9 metra, proti južni in zahodni strani, kjer je najnižji del dna na nadmorski višini 297,7 metra. V najnižjem delu udornice pod melišči so manjše lijakaste depresije z globino do dveh metrov. Z višjih delov dna vodijo do depresij manjši jarki, ki najbolj spominjajo na majhne struge. Manjše depresije v ilovnatem sedimentu nastajajo tudi v ostalih delih dna, a jih ljudje mašijo zaradi košnje v dnu udornice.

Od vzhodnega pobočja udornice se v pobočje Ljubljanskega vrha vleče večja brezstropa jama in izgine šele vzhodno od avtoceste. Del ilovnatega materiala, ki zapolnjuje udornico, je bil morda spran tudi od tod, a ni znanih recentnih sledov premeščanja materiala.

Nepravilna oblikovanost ilovnatega dna je rezultat *spiranja* ilovice. Padavinska voda se površinsko pretaka po neprepustnem površju dna in odnaša ilovnat material. V območjih kjer se pretaka v lokalno koncentriranih tokovih, nastanejo manjše struge, ki vodijo do lijakastih depresij, kjer voda ilovico *spira* v podzemlje. Depresije, do katerih struge ne vodijo so manjše, saj vanje odteka manj vode.

#### Paukarjeva dolina

**Nadmorska višina dna:** 297,3 metra

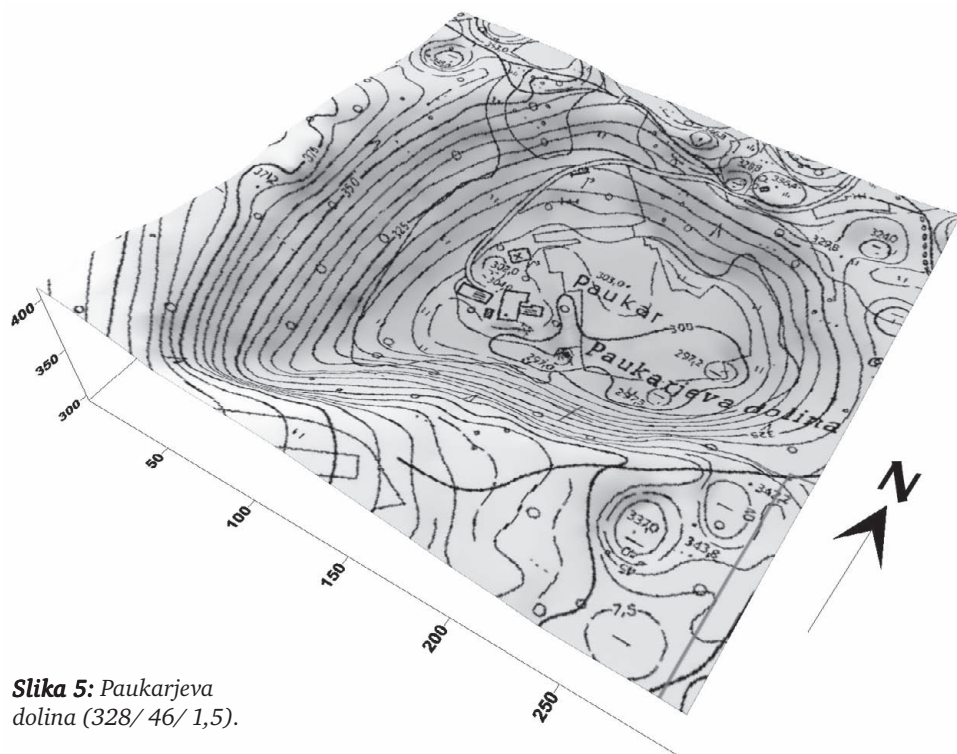
**Globina (največja / najmanjša):** 78 / 31 metrov

**Premer (največji / najmanjši):** 275 / 225 metrov

Paukarjeva dolina leži 300 metrov jugozahodno od izvira Veliki Močilnik, v severovzhodnem pobočju Konč hriba in 75 metrov severozahodno od Meletove doline. Je največja udornica v skupini Vrhniških udornic. Ime je dobila po kmetiji, ki leži v njenem dnu.

Prevladujejo *uravnotežena pobočja*, ki so mestoma prekinjena z manjšimi območji, kjer je pobočno plazenje materiala proti dnu še prisotno. Večjih akumulacij prepereline na pobočjih ni. Prehod med pobočji in ilovnatim dnom je oster. Sediment v dnu udornice je vegav in rahlo visi proti najnižji točki, ki je na 297,3 metra na južnem delu dna. Tam je kal, kjer se poji Paukarjeva živina. K najnižji točki dna od severozahoda sega plitva struga, ki je zarezana v ilovnat material. Po pripovedovanju g. Paukarja ob visokih podzemnih vodah po strugi teče voda, ki izvira v severozahodnem delu dna v bližini kozolca.

V pobočjih udornice ni večjih količin ilovnatega sedimenta, ki bi ga lahko *spiralo* v udornico. Sediment v dnu udornice najdemo do nadmorske višine okoli 305 metrov, kar je primerljivo z višino sedimenta v višjih delih dna Meletove doline. Nepravilna oblikovanost površine dna je posledica *spiranja* sedimenta. Ilovico je delno *sprala* padavinska voda na enak način kot v sosednji Meletovi dolini. Spiranje



**Slika 5:** Paukarjeva dolina (328/46/1,5).

ilovice z dna v tej udornici povzroča tudi freatična voda, ki se ob visoki podtalni vodi površinsko pretaka po strugi v dnu udornice.

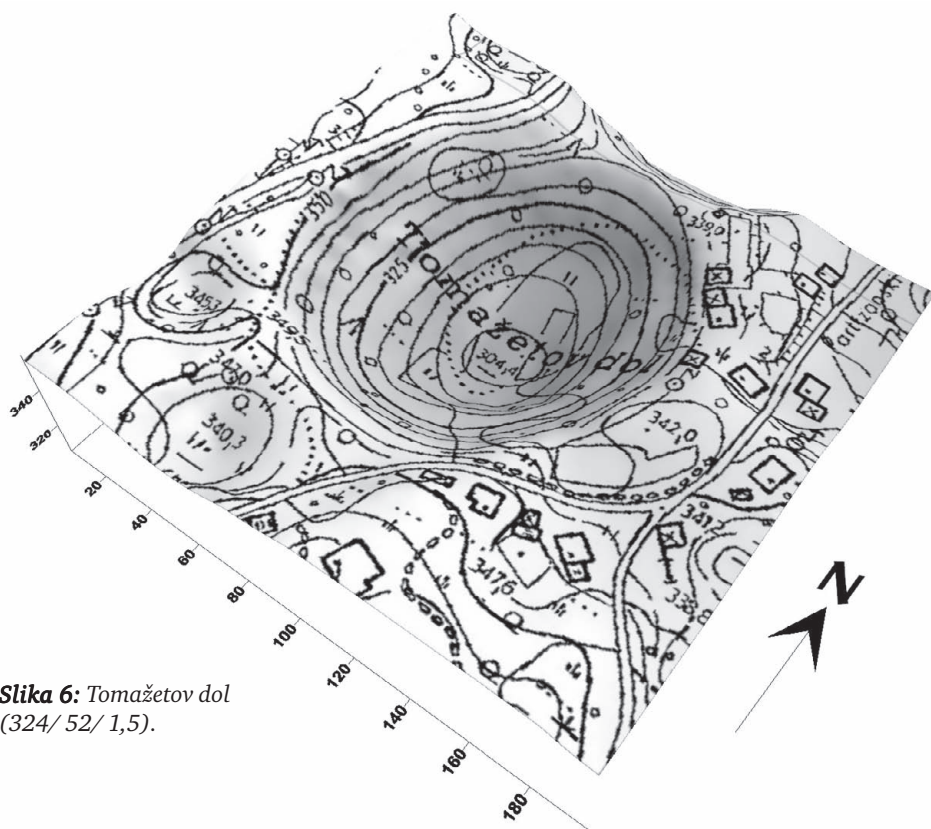
#### Tomažetov dol

**Nadmorska višina dna:** 304,4 metra

**Globina (največja / najmanjša):** 40 / 30 metrov

**Premer (največji / najmanjši):** 145 / 120 metrov

Tomažetov dol leži približno 180 metrov zahodno od izvira Mali Močilnik. Udornica je pravilno centrično oblikovana. Pobočja so večinoma uravnorežena. Dno je ilovnata uravnava na nadmorski višini 304,4 metra. Premer uravnane ilovnatnega dna meri okoli 25 metrov, kar je najmanj v skupini vrhniških udornic. Hkrati pa je dno na najvišji nadmorski višini in sovpada z nadmorskimi višinami višjih delov ilovnatih uravnav v Paukarjevi in Meletovi dolini, ki so le za 1,5 metra nižje.



**Slika 6:** Tomažetov dol  
(324/ 52/ 1,5).

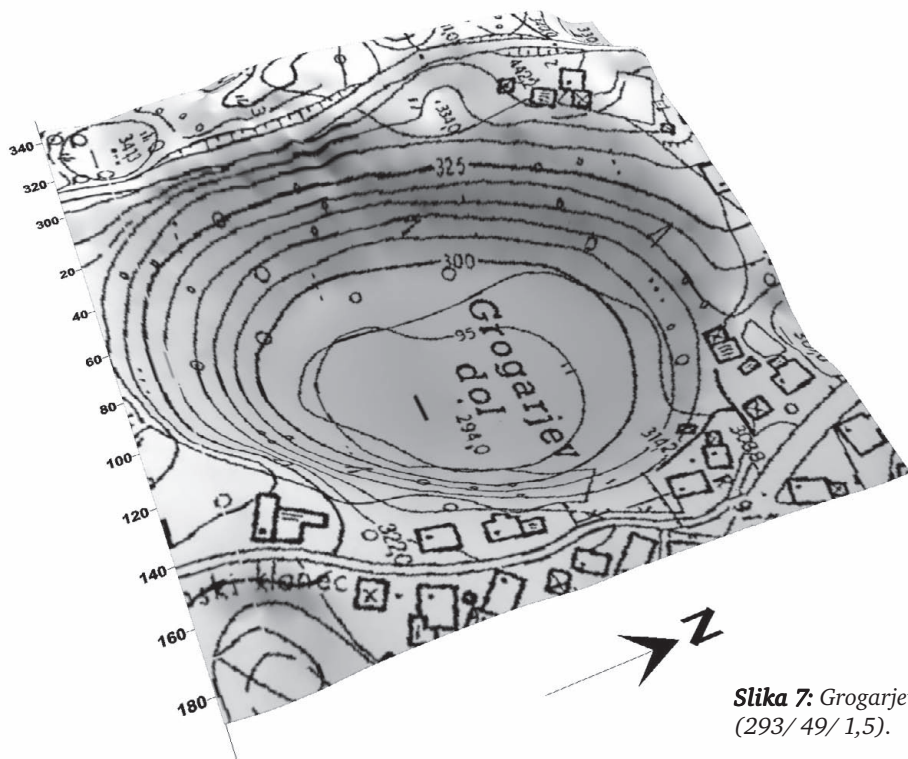
Grogarjev dol

**Nadmorska višina dna:** 294 metrov

**Globina (največja / najmanjša):** 50 / 20 metrov

**Premer (največji / najmanjši):** 175 / 145 metrov

V skupini vrhniških udornic je med domačini Grogarjev dol nedvomno najbolj znan. Od južnejšega Tomažetovega dola ga loči 35 metrov visok greben. Zanimiva je predvsem njegova hidrografska funkcija, saj ob visoki podtalni vodi dno prekrije voda in v njem nastane jezero. V času poplav lahko voda v udornici narase za 6,5 metra nad najnižjim delom dna in tako seže do kote 300,5 metra. Voda priteka v udornico iz izvira v zahodnem delu dna. Po pripovedovanju domačinov je zelo motna. Navadno ponira v najnižjem delu dna, ki je v bližini vzhodnega pobočja. Ob hitrejšem dvigu podtalnice voda bruha tudi iz ponorov. Večkrat se zgodi da jezero pozimi zamrzne in dno udornice postane drsališče.



**Slika 7:** Grogarjev dol (293/ 49/ 1,5).

Pobočja udornice so skoraj v celoti *uravnorežena*, nekaj manjših sten je le v delih vzhodnega in zahodnega pobočja. Dno prekriva uravnan ilovnat sediment na nadmorski višini 294 metrov, kar je najnižja kota uravnave dna v tej skupini udornic.

Poplavne vode, ki se pojavljajo v udornici, s seboj v velikih količinah prinašajo droben suspendiran material, ki se v udornici odlaga in ustvarja uravnano. Enak proces je deloval tudi v vseh ostalih Vrhnjskih udornicah, saj imajo vse podobna zapolnjena in uravnana dna na nadmorskih višinah, ki so blizu ali pa celo v območju nihanja podtalnice. Zatorej lahko sklepam, da so pretekle poplave v udornicah presegale višine najvišje poplavne uravnave, ki je na 304,4 metrih. Kaže, da se je zaradi spusta gornje meje epifreatične cone poplavljanje višje ležečih udornic zaključilo. Proces je redno aktiven le še v Grogarjevem dolu.

### Zaključek

Podrobnejši pregled procesov oblikovanja udornic pri Vrhniki je razkril, da so v udornicah pri Vrhniki prisotni vsi mehanizmi *premeščanja mase* znotraj udornic in *vnosa mase v udornico*. *Odnášanje mase iz udornice* je aktivno le še v obliki *spiranja in kemične denudacije*, medtem ko *udorov in spodjedanja* v udornicah ni več. Pri po-



drobnejšem proučevanju mehanizmov *vnašanja mase v udornico* sem prišel do naslednjih zaključkov:

- oblikovanost dnov udornic na višinskem razponu 10 metrov je posledica odlaganja suspendiranega materiala iz poplavnne vode, saj so dna udornic segala pod nivo poplavnih vod,
- nivo najvišjih poplavnih vod je segal prek kote 304 metre, kar je višina najvišje ležečega uravnane dna v območju,
- zapolnjevanje in uravnavanje dna s sedimentom, odloženim iz poplavnne vode v Grogarjevem dolu, je edini znan recentni tovrstni proces na slovenskem krasu,
- površinsko pretakanje vode ob višjih vodostajih preko Paukarjeve doline in Grogarjevega dola je rezultat naglega spusta piezometra v območju udornic. Torej so udornice ali območja, v katerih udornice ležijo, hidrografske zapore na krasu.

### **Literatura**

- Cramer, H., 1941: Die Systematik der Karstdolinen. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 85, 1, str. 293-382.
- Ford, D.C., Williams, P., 1989: Karst Geomorphology and Hidrology. Wellington, Uniwin Hyman, 601 str.
- Gams, I., 1973: Slovenska kraška terminologija. Ljubljana, Slovenska matica, 76 str.
- Gospodarič, R., Habič, P., 1976: Undrground water tracing, investigations in Slovenia 1972-1975. IZRC SAZU, 1-309, Postojna.
- Habič, P., 1963: Udorne vrtače – koliševke in podzemski tokovi. Treći Jugoslovenski speleološki kongres, Speleološki savez Jugoslavije, Sarajevo, str. 1-272.
- Ilič, U., 2002: Nove raziskave v Velikem in Malem Okencu: Naše jame, 44, 124-131.
- Stepišnik U., 2001: Udornice na Postojnskem krasu. Diplomsko delo, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani, Oddelek za geografijo, 1- 99, Ljubljana.
- Šušteršič, F., 2000: Ali so udornice zgolj posledica udara? Acta carsologica, 29, 2, str. 213-230.

# Sledovi jamskega medveda v Račiški pečini

Andrej Mihevc\*

## Povzetek

Opisani so sledovi jamskega medveda (*Ursus spelaeus*) v Sloveniji. Ohranjeni so odtisi stopal in praske krempljev v ilovici, ki jo je ponekod prekrila tanka plast sige, ter praske v trdi sigi na steni rova. V celoti je ohranjeno najmanj 26 sledov, ki so nastali, ko so medvedje tipali pred seboj ali plezali in drseli po ilovnatem pobočju in sigi.

**Ključne besede:** *Ursus spelaeus*, jamski medved, sledovi, Račiška pečina

## Abstract

Traces of cave bear (*Ursus spelaeus*) from a cave in Slovenia are described. Preserved are footprints and claws marks in cave clays, partly covered by thin flowstone and claw marks made on hard flowstone on the cave wall. There are at least 26 traces, that were formed when the cave bears were touching for passage end or climbing up and sliding down the steep slope made of clay and flowstone.

**Key words:** *Ursus spelaeus*, cave bear, Račiška pečina, traces

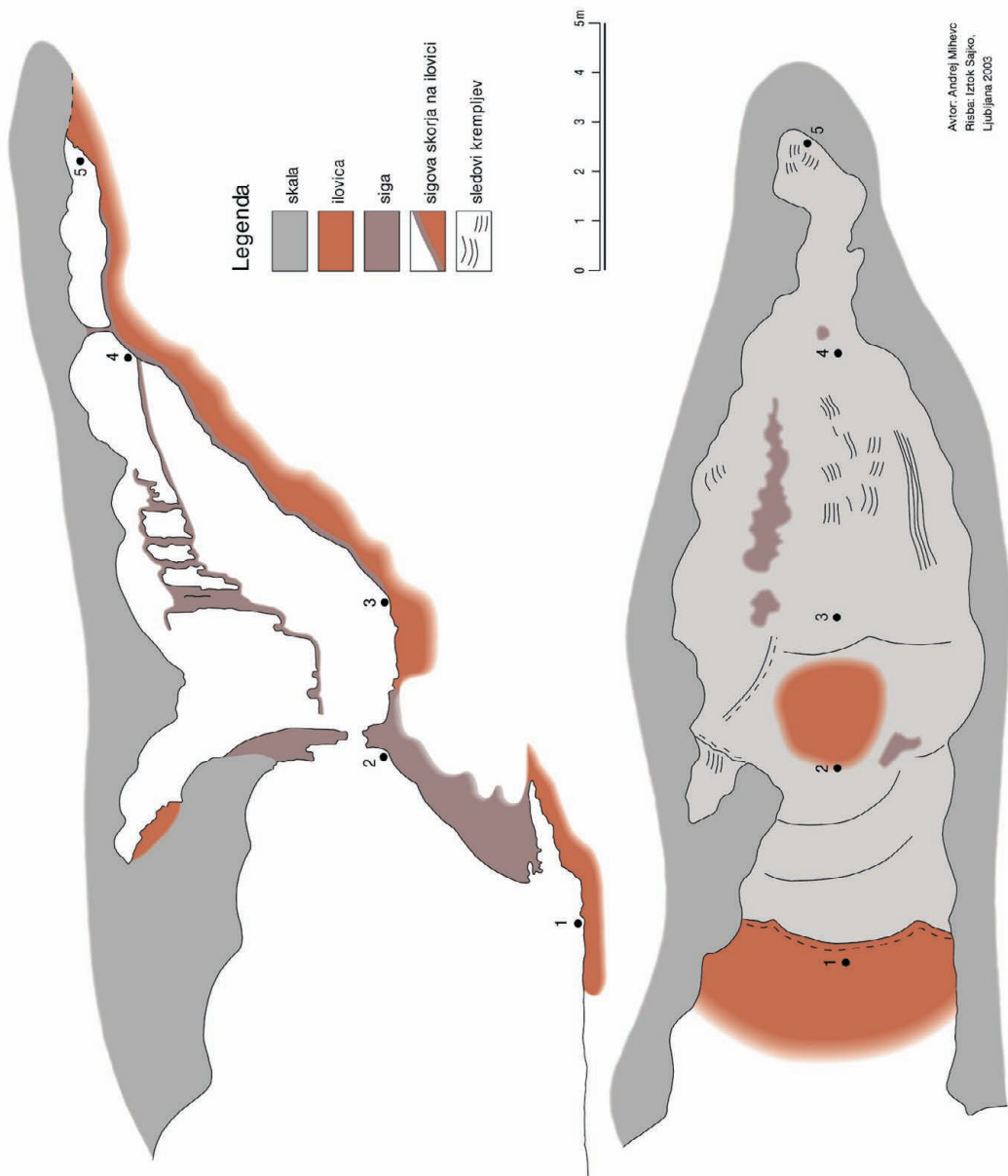
## Uvod

Pri preučevanju jam v gornjem Podgrajskem podolju sem v Račiški pečini našel odtise šap in sledove krempljev velike živali. Sledovi so bili ponekod zasigani ter prekriti s črnim poprhom. Ker je v jami veliko kosti jamskih medvedov, ki so pokrite z enako patino, ter zaradi širine šap oziroma razmakov med kremplji, višine prask nad tlemi, in obrusov na skali najverjetneje ti sledovi pripadajo jamskemu medvedu. Gre za prve do sedaj najdene take sledove te živali v Sloveniji.

Jamski medved, *Ursus spelaeus*, je izumrla vrsta evropskega medveda. Ime je dobil ker so se v jamah ohranili tisoči okostij. Razširjen je bil od Pirenejev do Kaspijskega morja, južna meja razširjenosti je bila Grčija in Kampanja v Italiji, severna pa približno 51. vzporednik (Boschian & Ota, 2002). Najstarejši ostanki jamskega

---

\* Inštitut za raziskovanje kasa ZRC SAZU, Titov trg 2, Postojna 6230,  
Andrej.Mihevc@guest.arnes.si



*Tloris in iztegnjen profil stranskega rova. Sledovi so označeni.*



*S sigo in temnim poprhom pokriti sledovi krempljev jamskega medveda.*

medveda so stari okrog 300.000 let, ob koncu zadnje ledene dobe, pred okrog 12.000 leti, pa je vrsta izumrla. Bil je največji medved, kar jih je kdaj živelo v Evropi, večji od ameriškega grizlija. Odrasli samci so tehtali okrog 500 kg, samice pa so bile nekoliko manjše.

Življenjski cikel in navade jamskega medveda so bile verjetno podobne kot pri sodobnem rjavem medvedu, vendar pa je bil jamski bolj navezan na jame. V turistični jami Rouffignac v Franciji, jama je zelo znana po prazgodovinskih risbah mamutov in drugih izumrlih živali, so desetine medvedjih gnezd skupaj v isti dvorani, kar morda kaže celo na hkratno bivanje več jamskih medvedov.

Brlogi in gnezda današnjega rjavega medveda (*Ursus arctos*) v jamah so manj opazna. Morda tudi zato, ker so bližje vhodom, kjer se sledovi hitreje uničijo. Jamski medvedje pa so zahajali zelo daleč v jame, ker so verjetno iskali dobre pogoje za brloge, v Križni jami je to več sto metrov, podobno tudi v Postojnski jami.

V jame zahaja tudi sodobni, rjavi medved. V Jami treh bratov, ki je občasno zimski brlog, so sledovi medvedov, odtisi stopal v ilovici, praske v ilovici in v sigi po



**Slika 1:** Odtis stopala manjšega sodobnega, rjavega medveda v Jami treh bratov. Premer pokrovčka za fotoaparata je 65 mm. Vidi se odtis stopala v ilovici, kremplji pa so razili sigo.

vsej jami, to je okrog 125 m daleč vhoda (Mihevc, 1992). Pri vhodu so na nekaj mestih, kjer se živali med hojo drgnejo ob steno tudi majhni obrusi. Sledove krempljev, po velikosti sodeč rjavega medveda, sem videl tudi nekaj sto metrov daleč v Markovem spodmolu.

Ker je zahajal jamski medved daleč v jame, v območje stabilne jamske klime, so se kosti medvedov, ki so poginili v jamah, v njih dobro ohranile. Pogosto so se globoko v jamah ohranili tudi različni medvedji sledovi. To so predvsem popolni ali delni odtisi šap, sledovi kopanja, v ilovici izkopana ležišča, »gnezda«, odtisi telesa v ilovici in obrušene skale. Pogosti so sledovi krempljev v ilovici ali na skali in sigi (Viehmann, 1973). Ta sledove imenuje grifade. V nekaterih jamah, zlasti v Franciji, so sledovi jamskih medvedov ohranjeni skupaj s sledovi še nekaterih drugih, tudi izumrlih živali, na primer jamske hijene, jamskega leva in tudi človeka, ki je tudi zahajal v te jame (Cathala, 1953).

V Sloveniji so bili jamski medvedje zelo pogosti in so ponekod tudi dobro preučeni (Turk et. al., 1991, 1992). V jami Divje Babe so bile najdene tudi dlake jamskega medveda (Turk et. al., 1995). Bolj znane lokacije z medvedjimi kostmi so jame pri Črnem kalu, Jama Pod kalom pri Nabrežini in Medvedja jama na Malem krasu v dolini Glinščice, Postojnska jama, Križna jama, jama Divje Babe pri Šebreljah, Mokriška zijalka, Potočka zijalka in Huda luknja. Ta in mnoga druga nahajališča kažejo na veliko razprostranjenost in prilagodljivost jamskega medveda.

Bolj redki kot kosti jamskega medveda so njegovi sledovi. Znani so medvedji obrusi, oglajene in spolirane štrline na skalah, ob katere so se medvedje drgnili – bodisi nehote ob hoji po jami ali pa so se tja hodili namenoma čohat in prskat. Obrušene skale so se ohranile v Križni jami in Špehovki v soteski Huda luknja. Medvedji obrusi so znani tudi iz Medvedje jame na Malem krasu v dolini Glinščice. Tam so se ohranila tudi gnezda, plitve vdolbine v jamski ilovici (Boschian & Ota, 2002).

### **Jama in nahajališče sledov krempljev**

Račiška pečina leži v debeloskladovitih apnencih v JV delu Podgrajskega podolja, v nadmorski višini 595 m. Jama je ostanek starega vodoravnega jamskega spleta. Sedanji vhod v jamo je nastal, ko je zniževanje površja na S strani doseglo jamo, na J strani pa se jama konča s podorom. Jama je enostaven, 305 m dolg rov, ki je v poprečju širok okrog 10 m. Rov se od vhoda blago spušča proti jugu. Živoskalne stene, ki v jami prevladujejo kažejo velike freatične oblike, fasete, stropne kupole, na njih pa so tudi erodirani ostankih starih masivnih sig, na nekaj mestih so tudi mlajše sige in kapniki.

Okrog leta 1930 je jama italijanska vojska spremenila v skladišče za goriva in maziva. Preureditev jame v skladišče je zahtevalo zelo velik poseg v jamo: tla so bila izravnana, ponekod nasuta, drugod pa izkopana.

Pri tem so močno poškodovali pomembno paleontološko in arheološko nahajališče. Naravna tla jame so se ohranila le na nekaj mestih. Ob robu umetno izravnanih tal in v premetanih sedimentih so drobci kosti jamskega medveda in prazgodovinske keramike (Jamnik, 2000).

### **Sledovi jamskega medveda**

V jami najdemo sledove jamskega medveda na treh mestih. V stranskem rovu, in kaminu na levi strani jame so ohranjeni sledovi krempljev in odtisi šap, na desni steni glavnega rova pa so se ohranili medvedji obrusi.

#### Sledovi medveda v stranskem rovu

Vhod v 20 m dolgi stranski rov je v levem, vzhodnem boku glavnega rova. Njegovo dno je sprva umetno izravnano, nato se dvigne prek sigove kope za 4 m. Nad njo je okrog 2 m ravnih tal, nad njimi pa se prične strmo ilovnato pobočje, tla se dvignejo za okrog 7 m. Nad pobočjem se nadaljuje okrog 1 m visok in širok 4 m dolg končni del rova. Konča se zapolnjen z ilovico, kjer ilovnata zapolnitev seže do stropa.



**Slika 2:** Medved je zlezal do konca rova, njegove šape so tipale še naprej od jamarjeve roke.

Sledovi so se ohranili na petih mestih: na ilovnatem pobočju, koncu rova in v sigi na levi in desni strani rova.

Največ sledov je na ilovnatem pobočju, ki se vzpenja pod kotom okrog 40°. Gre za skupine štirih, redkeje treh ali le dveh 15 – 30 cm dolgih vzporedno potekajočih navpičnih brazd, ki so jih v ilovico vrezali kremplji. Brazde so 4 - 6,5 cm narazen, največja širina šape oziroma razdalja med skrajnima brazdama pa je okrog 17 cm. Kremplji so zaorali več cm v globino, kar kaže na veliko težo živali. Prek brazd se je ob povratku medved podrsal in jih tako nekoliko zabrisal. Prek sledov se je nato odložila tanka sigova skorja, prek nje pa črn poprh. Tak poprh najdemo tudi na kosteh jamskega medveda, kjer te na nekaj mestih štrle iz starih, nepoškodovanih jamskih tal.

Na pobočju je vsaj 8 grifad od njih so 4 dobro razvidne in ohranjene. Prek sledov so plezali številni jamarji, ki sledov niso opazili. Pri tem so skušali s čevlji prebiti skorjo za boljše stopnjo, prek njih so nanegli tudi svežo ilovico.

Sledovi v ilovici na koncu stranskega rova so nastali, ko je medved prilezel do konca rova. Rov je na tem mestu visok le še kakih 60 cm! Grudice ilovice in praske, ki so tam plitvejše, so nastale, ko je medved ležeč na trebuhu stegoval sprednje tace ter tipal za nadaljevanjem rova.

Sledovi prask v sigi so na dveh mestih. Ob levi steni so nastali, ko se je medved stegoval ob steni rova in postavil na zadnje noge. Morda je žival čutila, bodisi zaradi drugačnega odmeva ali zaradi gibanja zraka, da se v stropu nadaljuje strm kamin. Medved je tam skušal plezati po navpični sigi. Pri tem so nastale do pol metra dolge praske. Vrhnji konec prask je 3,5 m od tal. To nam da velikost medveda, ki pa je verjetno stal na prstih in se stegoval, da bi dosegel kakšen boljši oprimek.

Za primerjavo smo izmerili okostje jamskega medveda iz Jame Pod kalom (Grotta Pocala), ki ga imamo na IZRK. Ta medved bi segel, če bi se zravnal na zadnjih nogah, 3 m visoko, torej je bil nekoliko manjši.

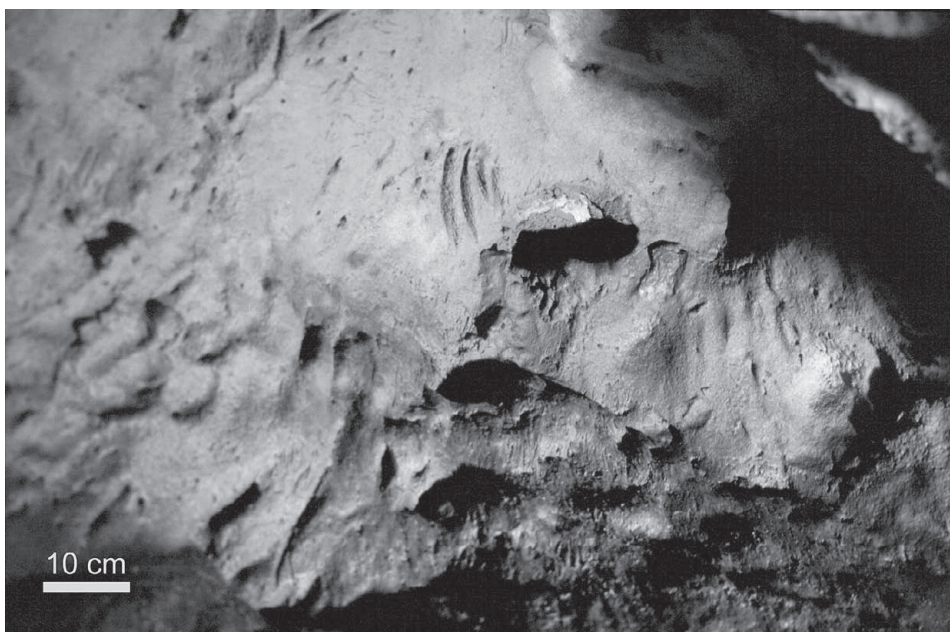
Še daljše, okrog 2 m dolge so praske v sigi ob desni steni rova tik nad ilovnatim pobočjem. Nastale so z eno samo potezo krempljev desne sprednje tace, ko je medved zadenjsko drsel po ilovnatem pobočju in s kremplji zaviral po sigi.

### Sledovi medveda v drugem stranskem rovu

To je strm, do 0,7 m visok, sprva okrog 4 m širok rov, ki se vzpenja pod kotom okrog 30° stopinj. Dolg je okrog 7 m. Odpira se v levem, vzhodnem boku jame okrog 50 m pred koncem glavnega rova. Rov se proti vrhu zoži na okrog 1,3 m in konča s staro rumenorjavo ilovnato zapolnitvijo. Ilovica tvori navpično končno steno rova, delno pa tudi strop.

Sledovi jamskega medveda so se ohranili le v strmi ali celo navpični ilovnati zapolnitvi rova. Živali so tam zaradi nizkega stropa ležale in otipavale konec rova pred in nad seboj. Sledovi so zaradi tega manj vtisnjeni v ilovico. Za odtise pa je bil





**Slika 3:** Odtisi krempljev in mehkega dela stopala sprednjih nog jamskega medveda. Nastali so, ko je medved tipal po ilovici v navpični končni steni rova.

potreben precejšen pritisk, kar pomeni, da jih je lahko naredila velika in močna žival. Ohranjeno je 9 grifad ter nekaj odtisov sprednjih nog. V grifadah so ponekod sledovi štirih, drugod tudi manj krempljev. Sledovi prask krempljev so kratki (do 10 cm) in plitvi (1 - 2 cm). Po širini med skrajnima krempljema sodeč, so jih naredili manjši medvedi.

Na več mestih v končnem delu rova je očitno, da je površina ilovice povaljana, oziroma, da so vanjo vtisnjeni mehki deli telesa. Tam so brezoblične povaljane površine in nekaj izrazitejših plitvih vdolbin, ki bi lahko bile odtisi prstov oziroma mehkega dela stopala sprednjih tac.

### Medvedji obrusi

Medvedji obrusi so se ohranili na desni steni rova kakih 50 m pred koncem jame. Obrusi so na steni niše, ki je nastala za veliko sigovo kopo. So na štrlečih skalah, pa tudi na povsem ravnih ploskvah. Skala je obrušena skoraj od tal do višine okrog enega metra v dolžini več metrov skupaj. To kaže na pogosto navzočnost medveda, verjetno so bila v bližini medvedja gnezda. Nad obrusi so v nekoliko prepereli površini skale tudi sledovi krempljev. Tla pod obrusi so ravna, pokriva jih prhka temna ilovica.

## Zaključek

Čeprav nimamo popolnega dokaza, so opisane sledove v obeh stranskih rovih Račiške pečine najverjetneje naredili jamski medvedje.

Sledovi nam pričajo o življenju jamskih medvedov. Prvi stranski rov je obiskalo več jamskih medvedov. Eden od njih se je stlačil prav do konca rova in s tacami otipaval ali se rov tam nadaljuje. Medvedom je na pobočju drselo, zato so s kremplji orali po ilovici. Medved je hotel je splezati tudi v kamin ob levi steni nad ravnino na sigovi kopi. Stoječ na zadnjih nogah je segel več ko 3 m visoko ter naredil mogočne praske v sigo. V drugem, manjšem rovu so se ohranile praske in celo odtisi stopal v mehki ilovici. Tudi tam so živali iskale in tipale za nadaljevanjem. Po sledovih lahko sklepamo, da je stranska rova obiskalo le nekaj bolj zvedavih medvedov, ki so iskali nadaljevanje in morda boljše mesto za »gnezdenje«.

Medtem pa je v glavnem delu jame v tisočletjih živel in poginilo na stotine medvedov. To dokazujejo zlasti medvedji obrusi in drobci medvedjih kosti, ki jih najdemo v prekopenih sedimentih. V rovu je bilo veliko prostora in tla primerno ravna in ilovnata za oblikovanje gnezd. Žal je ta del jame uničen.

Ohranjeni sledovi jamskega medveda nam pričajo tudi o lastnostih jamskega okolja. Sledovi so se ohranili zaradi stabilne temperature in vlage. Kot časovni reper nam kažejo na počasnost sprememb v jami.

Ob jami pa se moramo tudi zamisliti ob hitri degradaciji jam. Sledovi jamskega medveda v Račiški pečini so se ohranili v jami vsaj 10.000 let. V nekaj mesecih ob gradnji vojaškega skladišča, pa je bilo skoraj celotno dno glavnega rova uničeno. Tam so bila verjetno medvedja gnezda, stotine okostij, obrusi in verjetno tudi medvedji sledovi. Vse je izginilo, vsa pričevanja o preteklosti in o življenju v jami. Tristo tisoč let so jamski medvedje hodili po jami, ohranilo pa se je le skromnih 26 sledov medvedjih šap in krempljev.

Medvedji sledovi so bili verjetno do nedavna ohranjeni tudi v drugih jamah, na primer v Postojnski jami, Križni jami, a so jih tam ljudje v preteklih stoletjih pohodili. Danes v jamah pazimo na kapnike, kristale in netopirje. Treba se je ozreti tudi pod noge, saj tudi preprosta ilovnata tla vsebujejo zanimiva pričevanja o naših jamah. Tudi ta so zapisana uničenju, če jih ne bomo znali prepoznati.

## Literatura

- Cathala, M., 1953: Decouvertes presistiques dans la grotte d'Aldane-Minerve, Cessaras (Herauld). Premier congres international de Speleologie, tome IV, 53-63, Paris.
- Viehmann, I., 1973: Les traces de vie de l'ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) dans les grottes de Roumanie. Livre du cinquanteinaire de L'Institut de Speleologie »Emile Rakovitza«, t. XIII, p. 451-461., Bucuresti.

- Boschian, G., & D. Ota, 2002: 70.000 anni fa sul Monte Carso. Pred 70.000 leti na malem krasu, pp. 1-35, Udine.
- Mihevc, A., 1992: Brlog in jama Treh bratov pri Verdrengu. Dolenj. kras, str. 41-44., Novo mesto.
- Turk, I., F. Cimerman, J. Dirjec, S. Polak, J. Majdič, 1995: 45.000 let stare fosilne dlake jamskega medveda iz najdišča Divje babe I v Sloveniji. Arheol. vestn. 46, str. 39-51, Ljubljana.
- Turk, I., J. Dirjec, 1991: Divje babe I - poskus uporabe statistične analize množičnih živalskih ostankov v paleolitski arheologiji : III. Kostni fragmenti. Arheol. vestn. 42, str. 5-22, Ljubljana.
- Turk, I., J. Dirjec, I. Debeljak, D. Huber, 1992: Divje babe I - poskus uporabe statistične analize množičnih živalskih ostankov v paleolitski arheologiji: IV. Posamično najdeni zobje jamskega medveda. Arheol. vestn. 43, str. 7-22, Ljubljana.
- Jamnik, P., 2001: Račiška pečina. Varstvo spomenikov 38, 107, Ljubljana

# Baltazar Hacquet kot speleolog

Andrej Kranjc\*

## Izvleček

Baltazar Hacquet se je rodil v Franciji in živel večji del življenja v Avstriji. 20 let (1766-1787) je preživel na ozemlju današnje Slovenije, zaposlen kot kirurg in profesor anatomije v Ljubljani. Zanimalo ga je naravoslovje, botanika, geologija, mineralogija, paleontologija, kemija, hidrologija, geomorfologija in krasoslovje, kot tem vejam znano pravimo danes. Veliko je potoval po Kranjskem in severozahodnih delih Dinarskega gorstva. Svoja naravoslovna zapažanja je objavil v knjigi *Oryctographia carniolica*, ki je izšla v 4 delih med 1778-1789. Obiskal in opisal je mnogo kraških jam in poizkušal razložiti njihove posebnosti, kot je meglo iz jamskih vhodov, led, nastajanje kapnikov ipd. Glavna vzpodbuda za obiskovanje jam so bile znanstvene raziskave, vendar Hacquet tudi brez športnih nagibov ni bil. Napravil je zemljevid Kranjske in severozahodnega dela Dinarskega gorstva z dogovorjenimi znamenji za geološke pojave – prvo geološko karto – in z znakom za jamo. Ločil je tudi apnec od dolomita.

**Ključne besede:** zgodovina speleologije, Balthasar Hacquet (1739-1815), dinarski kras, Slovenija.

## Abstract

Baltazar Hacquet, born in France, lived mostly in Austria. He spent 20 years (1766-1787) in a nowadays Slovenia where he was a physician and professor of anatomy at Ljubljana. But his main interest was natural sciences (botany, geology, mineralogy, palaeontology, chemistry, hydrology, geomorphology, karstology as we call them now). He was a great traveller all over Carniola (Krain) and NW parts of Dinaric Mts. and he published his observations in 4 volumes of *Oryctographia carniolica* or »Physical description of the Duchy of Carniola ...« (1778-1789). He entered and described many karst caves and tried to explain some curiosities such as fog coming from cave entrance, ice in caves, speleothem formation, etc. His main reason for visiting caves was research but he was not without sport impulses either. He produced a map of Carniola and NW Dinaric Mts. with signs for lithology – the first geological map with a special sign for a cave and he also discerned limestone and dolomite.

**Key words:** history of speleology, Hacquet Baltazar (1739-1815), Dinaric Karst, Slovenia.

---

\* Andrej Kranjc, Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, Titov trg 2, 6230 Postojna, kranjc@zrc-sazu.si

Baltazar (Balthazar, Belsazar) Hacquet je bil rojen 1739 ali 1740 v Franciji. O njegovem življenju je bilo že veliko napisanega (Pillari & Mušič, 1984). Na Kranjsko je prišel 1766 v Idrijo, kot rudniški kirurg. Pozneje (1773) se je preselil v Ljubljano, kjer je imel različne službe in položaje, kot tajnik Kranjske kmetijske družbe, profesor kemije na kmetijsko-rokodelski šoli, ter profesor anatomije, kirurgije in porodništva na ljubljanskem liceju. Bil je tipični predstavnik razsvetljenstva, svobodomiseln intelektualec, ki ga provincialni in ozkosrčni someščani pogosto niso razumeli in so ga gledali postrani ter mu povzročali težave in neprijetnosti. Sam se je označil kot »tujec med mojim narodom« in je zato zapustil »neuke in pobožnjakarske Kranjce« ter odšel v Lviv (Lvov) v Ukrajini za profesorja naravoslovja (Kornhauser & Wraber, 1990). Umrli je na Dunaju leta 1815.

Baltazar Hacquet je za svetovno znanstveno srenjo, še posebej pa za slovensko, pomemben na najrazličnejših področjih, kot so medicina, veterina, rudarstvo in etnologija in sodi med naše prve gorohodce, lahko bi rekli celo alpiniste in jamarje. Še posebej pa je pomemben za številne naravoslovne panoge, od kemije, fizike, mineralogije, geologije, hidrologije, geologije in botanike pa do krasoslovja in speleologije. Nekatere vede, predvsem medicina in botanika, imajo njegovo delo in nje-

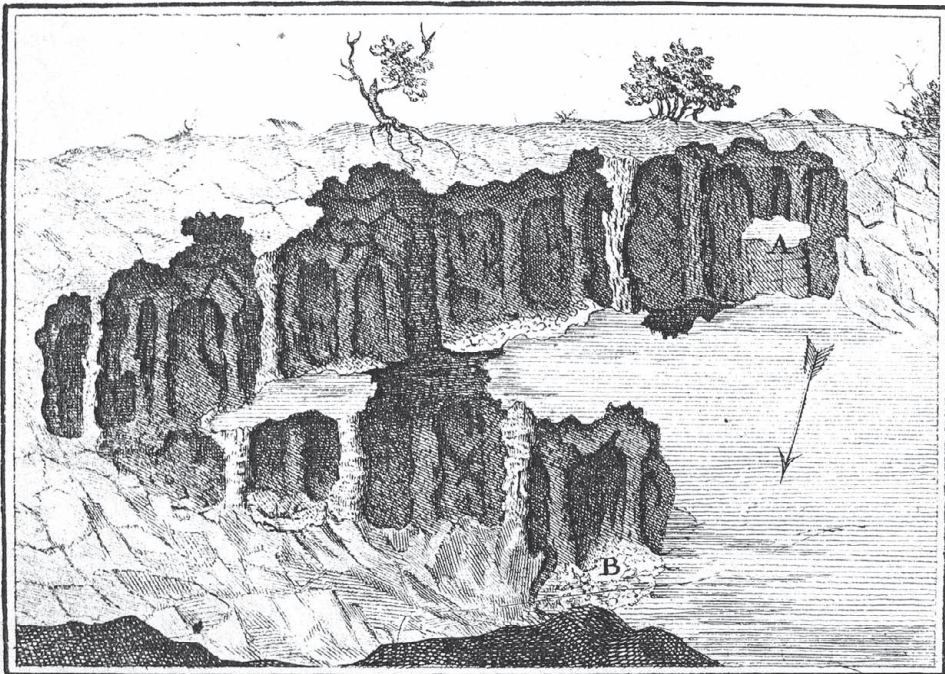


**Slika 1.** Baltazar Hacquet (1740 – 1815), zdravnik in naravoslovec, raziskovalec našega krasa (Ilustrirani Slovenec, letn. 3, št. 38, 18.9.1927).

gov prispevek k njihovemu napredku dobro obdelan in ovrednoten na podlagi številnih člankov in celo knjig (planinstvo). V okviru nekaterih ved pa je Hacquetov pomen slabo poznan, še manj pa je splošno znano, da se je z njimi sploh ukvarjal. Zadnje velja tudi za krasoslovje (Kranjc, 2003) in speleologijo. Če preberemo geslo Hacquet v Enciklopediji Slovenije (Kornhauser & Wraber, 1990), o njegovem delu in dosežkih na kraškem površju in v podzemlju ne zvemo tako rekoč nič. A ravno v krasoslovju in speleologiji ne gre le za opise in zapažanja lokalnih (kranjskih) pojavov in posebnosti, ampak je na njihovi podlagi in na podlagi včasih kar podrobnih raziskav prišel do splošnih spoznanj o nastanku in razvoju krasa ter jam, o kraški hidrologiji idr., tako da ga lahko štejemo tudi med predhodnike in utemeljitelje krasoslovja in speleologije.

Za predhodnika krasoslovja ga štejemo predvsem zaradi njegovih spoznanj o razpadanju apnenca (zaradi nehomogenosti kamnine, zaradi različne izpostavljenosti zunanjim vplivom), o raztapljanju apnenca (v vodi, zaradi prisotnosti kisline) in zaradi razlikovanja apnenca od dolomita. Hacquet je pisal o dolomitu (imenoval ga je »smrdljivi kamen«) desetletje pred temeljnim delom D. de Dolomieuja, po katerem je dobila kamnina ime.

Kot njegov predhodnik J. A. Scopoli je tudi Hacquet veliko potoval po Kranjskem in sosednjih deželah ter preučeval kamnine, minerale, vode, relief, rastline in tudi



**Slika 2.** Na naslovnici I. dela *Oryctographie ...* (1778) je prerez Svete jame pri Socerbu.

človekove aktivnosti, predvsem rudarstvo in kovinarstvo ter celo folkloro in jezike. V najboljšežnejši objavljeni Hacquetovi bibliografiji (Valjo, 1997) je naštetih 90 njegovih izvirnih del in nekaj prevodov, vključno precej knjig, a kaže, da tudi ta bibliografija ni popolna in bi moralo biti njegovih del še nekaj deset več.

Za nas je najpomembnejše njegovo delo *Oryctographia Carniolica oder Physikalische Erdbeschreibung ...* (*Oryctographia carniolica* ali Fizikalni opis vojvodine Kranjske, Istre in deloma sosednjih dežel). *Oryctographia* sestoji iz štirih knjig, ki so bile tiskane v Leipzigu med letoma 1778 in 1789. Naslov »fizikalni opis« pomeni geologijo, mineralogijo, morfologijo, topografijo, hidrologijo (posebej izvire in tople izvire) ter rudarstvo in kovinarstvo. V nekem smislu bi *Oryctographio* lahko šteli za nadaljevanje oziroma nadgradnjo Valvasorjeve »Slave vojvodine Kranjske« (Sitar, 1987). Vsi štirje deli *Oryctographie* skupaj obsegajo 623 strani. Kranjska je dežela, kjer prevladuje kras in zato je v *Oryctographii carniolici* največ o krasu od vseh njegovih del. Sicer govori Hacquet malo več o krasu še v kakšnih desetih delih. V nekaterih je kras le omenjan, medtem ko vsebujejo druge pomembnejše opise in razprave o krasu, kot na primer »Fizikalno-politično potovanje od Dinarskih skozi Julijske, Karnijske in Retijske do Norijskih Alp ...« (1785) ali »Mineraloško-botanično potovanje od Triglava na Kranjskem do Glocknerja na Tirolskem« (1794).

Hacquet je obiskoval jame iz več nagibov. Niso ga sicer tako posebej zanimale kot Valvasorja, a so bile zanj kot razsvetljenega učenjaka, ki ga je narava posebej privlačila, zelo zanimiv pojav sam po sebi, po drugi strani pa so mu bile vir spoznanj, pomembnih za druge vede, kot so geologija, mineralogija, hidrologija itd.

Vzpodbuda ali vsaj vir podatkov, katere jame naj obišče, mu je bilo gotovo tudi Valvasorjevo delo »Slava vojvodine Kranjske« (1689). V »*Oryctographii carniolici* ...« pogosto omenja, kaj o kaki izmed teh jam piše Valvasor, še posebej, če gre za kake nenavadnosti ali posebnosti. Običajno se z njim ne strinja, ampak ga popravlja oziroma pove, kako je »v resnici«. To so lahko dolžine (za Jamo pri Predjami trdi Valvasor, da je po njej mogoče priti več kot nemško miljo – to je preko 7 km daleč) ali globine (znana Valvasorjeva navedba o strašansko globokem breznu v Postojnski jami, kjer lahko zmoliš tri očenaše, preden pade kamen do dna) jam, razni vremenski pojavi, ki izvirajo iz jam (megla, oblak, toča), vraževerja (blagoslavljanje jam, da ne bi iz njih prišel hudič) in podobno.

Vendar Hacquet tudi ni bil brez športne žilice, kot bi rekli danes. V jame ga je gnala tudi želja po odkrivanju neznanega in želja po prvenstvu oziroma prvopristopništvu, čeprav tega iz njegovih objav ni videti tako neposredno. Tako je značilna njegova razlaga, zakaj si je drznil l. 1774 skozi suhi ponor (običajno je to sifon) Pivke v Postojnsko jamo: »Ker še za nikogar ne vem, ki bi se bil upal tja noter, se mi je zdelo tem potrebnejše, da jaz to storim«.

Hacquetov športni duh izpričujejo tudi njegovi planinski podvigi – marsikateri takratni učenjak je razpravljal o višinah alpskih vrhov, a ni nikomur prišlo na misel,

da bi se povzpел na Triglav in izmeril njegovo višino. Hacquet pa je storil tudi to. Tako je bilo tudi z jamami. Obiskal je precej jam, vemo seveda le za tiste, ki jih omenja v svojem delu: Postojnsko in Črno jamo, Jamo pod Predjamskim gradom, Jamo po gradom Devin, Vilenico (*Cornealhöhle*, za katero pravi, da je najlepša jama, kar jih je kdaj videl) (IV, 40), Luknjo (*Lueg*) pri Novem mestu, Sveto in Matjažovo jamo blizu Ljubljane, če naštejemo le nekaj primerov. Nekatere izmed jam, ki jih omenja, je danes težko ali celo nemogoče identificirati (jama »pri Kosi-re«), nekatere pa omenja le na splošno, brez posebnih imen (jame na *Plešivici*). Ob obisku Svete jame, skušal je doseči njeno najglobljo točko - dno brezna, mu spremljevalci oziroma vodniki – domačini, niso upali slediti v globino in zato ni prišel do dna. Kot sam pravi, mu je bilo najbolj žal tega, da ni prvi, ki bi dosegel dno jame.

Vendar je bil Hacquet predvsem raziskovalec jam, učenjak, ki se je zanimal za jame, kot bi rekli danes – speleolog. Ob obisku jame pod Devinskim gradom ni šlo za športni podvig. O jami je zapisal predvsem to, da prideš v njej do vode, ki je v isti višini kot morska gladina in ima verjetno zvezo z morjem. Skoraj vse jame, ki jih je obiskal, so mu dale snov za znanstvena razglabljanja in za sklepe o raznih speleoloških vprašanjih:

- Meglo, ki naj bi se pojavljala iz Coprniške jame na Slivnici, razlaga z zamisljajo, da mora imeti jama še kak vhod; zaradi prepriha piha ven iz jame vlažen zrak – megla.
- Opazil je, da je led v jami na Lačni gori (to je Ledenica – danes del Županove jame) »zgolj iz pet- ali šestogelnih kristalov... Od kod ta kristalizacija izhaja, nisem mogel dognati. nedvomno mora biti voda z nekoliko slanimi delci prepojena« (Wester, 1956). Da se je Hacquet tudi sicer zanimal za ledene kristale, dokazuje njegov članek o ledenih rožah (Južnič, 2003).
- Majhne količine sige in kapnikov v Podpeški jami razlaga s pomočjo geologije: dolomit (smrdljivi kamen, stinkstein ali lapis suillus) je slabše topen v vodi. Zato je v vodi, ki prenika v jamo, manj raztopljenih kamnine in ne more izločati sige.
- Ob obisku več jam je opazil, da imajo nekatere dno popolnoma prekrito s sigo. Zaradi tega se v njih po dežju zadržuje voda in so tako pravi podzemeljski zbiralniki, pomembni tudi za delovanje Cerkniškega jezera.

Njegovi zapisi o jamah so zanimivi tudi z vidika »jamskega turizma«, tako glede opremljenosti jam kot tudi jamskih vodnikov. Za spust po strmih ali navpičnih delih omenja lestvični drog (*Leiterstange*), to je okleščeno drevesno deblo z zasekanimi stopnjami, kakršne so bile v več jamah, ki so jih ljudje obiskovali, kot npr. v Vilenici. Domačini, ki so vodili Hacqueta po Sveti (Socerbski) jami, mu niso upali slediti pri plezanju v brezno. Ravno nasprotno pa je bilo s »kmetom iz bližnje vasi« v Vilenici, ki je poskrbel tudi za razsvetljava: »Ko sem se tu ob bakli malo razgledoval, sem pogrešil svojega vodnika... Iskal sem ga povsod, a ga nisem mogel najti. Ko pa



sem ga poklical, se je takoj pojavil izza kapniškega stebra, kjer je iz neke globlje votline prilezel« (Wester, 1956). To pomeni, da je moral jamo dobro poznati, da to-rej ni bil v njej prvič, in tudi, da je imel smisel, kako napraviti vtis na »turiste«.

Hacquet je *Oryctographii carniolici* dodal tudi zemljevid »Mappa Litho-Hydrographica Nationis Slavicae« (Litološko-hidrografska karta slovanskih narodov), kot jo sam imenuje, ki je najbrž prva litološka, lahko bi rekli tudi geološka karta Kranjske. Na njej ni označena starost kamnin, pač pa so s posebnimi znaki prikazane kamnine. Za speleologijo je pomembno, da je to najbrž prvi tiskani zemljevid, ki ima med dogovorjenimi znaki tudi znak za jamo.

Ta karta je zanimiva tudi v zvezi s Hacquetovimi nazori in njegovo »narodnostjo«. Hacquetovo načelo je bilo, da morajo biti imena na kartah v jeziku tistega ljudstva, ki tam živi. Na karti »Nationis Slavicae« torej v slovenščini (kranjščini) in hrvaščini (ilirščini). Tako je to najbrž prva karta Slovenije s slovenskimi imeni: na njej ne piše Adelsberg ampak *Postoina*, *Suet Sacerb* in tudi *Na Krassi*. V Slovenski speleološki biografiji in bibliografiji, ki je izšla kot posebna številka revije Naše jame (1988), kjer je Valvasor sicer vključen, je Hacquet izpuščen, češ da ni bil Slovenec. Rojen je bil v Franciji, mati je bila Francozinja, oče neznan, največji del življenja je prebil v Avstriji, od tega 20 let na Kranjskem. Ostal bi bil morda še dlje, če mu ne bi »nevedneži in črnosuknježi« povzročali toliko težav. Prolog oziroma moto k *Oryctographii* je napisan v slovenščini: »Brez use zhele eniga dobizhka ...«. Večkrat omenja slovenščino kot svoj materin jezik, kot npr. »Iderza ... in unserer Sprache« (... v našem jeziku...) ali »... den wir in unserer Muttersprache Buria ...« (... kot v našem materinem jeziku Buria ...). Drugim izobražencem celo očita, da premalo skrbijo za uveljavitev materinega (to je slovenskega) jezika. Sam se je nedvoumno čutil Kranjca in Slovana. Kmalu potem, ko je postal profesor v Lvivu, je v pismu, poslanem prijatelju Žigi Zoisu v Ljubljano, mimogrede omenil, »da z jezikom (najbrž ruskim ali ukrajinskim, opomba avtorja) nima nobenih težav...«. Žal se je prepogosto počutil kot »tujec med mojim narodom« in to je najbrž tudi eden izmed vzrokov, da je 1787 zapustil Ljubljano in odšel v Ukrajino.

## Literatura

- Dolomieu, D.d., 1791: Sur un genre de pierres calcaires très peu effervescentes avec les acides et phosphorescentes par la collision. 39, 3-10, J. Physique
- Hacquet, B., 1778: *Oryctographia Carniolica oder Physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien, und zum Theil der benachbarten Länder. Erster Theil*, VII-XVI, 1-162, J. G. I. Breitkopf, Leipzig
- Hacquet, B., 1781: *Oryctographia Carniolica oder Physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien, und zum Theil der benachbarten Länder. Zweyter Theil*, XVII-XXXII, 1-186, J. G. I. Breitkopf, Leipzig
- Hacquet, B., 1784: *Oryctographia Carniolica oder Physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien, und zum Theil der benachbarten Länder. Dritter Theil*, X-XX, 1-184, J. G. I. Breitkopf, Leipzig

- Hacquet, B., 1785: Physikalisch-politische Reise aus den Dinarischen durch die Julischen, Carnischen, Rhätischen in die Norischen Alpen im Jahre 1781 und 1783 unternommen von Hacquet. 2 Th., 156 and 220 pp., Adam Friedrich, Böhmen
- Hacquet, B., 1789: Oryctographia Carniolica oder Physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien, und zum Theil der benachbarten Länder. Vierter Theil, VIII-XVI, 1-91, J. G. I. Breitkopf, Leipzig
- Hacquet, B., 1794: Hacquet's Mineralogisch-botanische Lustreise, von dem Terglou in Krain, zu dem Berg Glockner in Tyrol, im Jahre 1779 und 81. 149 pp., Johan Krausischen Buchhandlung, Wien
- Južnič, S., 2003: Ledene rože na Hacquetovem oknu. Hacquetia, 2/2, 119-128.
- Kornhauser, A. & T. Wraber, 1990: Hacquet, Baltazar. Enciklopedija Slovenije, 4, 1-2, Mladinska knjiga, Ljubljana
- Kranjc, A., 2003: Balthasar Hacquet, predecessor of modern karstology. Hacquetia, 2/2, 129-138
- Pilleri, G. & D. Mušič, 1984: La vita di Belsazar Hacquet ed il suo viaggio a vela sulla Sava da Lubiana a Semlin, Autobiografia di Joannes Antonius Scopoli. Pp. 119, Hirnanatomisches Institut, Waldau-Bern
- Sitar, S., 1987: Sto slovenskih znanstvenikov, zdravnikov in tehnikov. Pp. 291, Prešernova družba, Ljubljana
- Valjo, M., 1997: Baltazar Gaket i Ukraina. Pp. 133, Lvivska naukova biblioteka, Lviv
- Valvasor, J. W., 1689: Die Ehre des Herzogthums Crain.- I. Th., pp. 696. Laibach – Nürnberg
- Wester, J., 1956: Baltazar Hacquet kot jamar (Jame v sedanjem koprskem okraju). Proteus, 18, 10, 272-276, Ljubljana
- Wester, J., 1956 a: Baltazar Hacquet kot jamar (Jame v sedanjem kočevskem in ljubljanskem okraju).- Proteus, 19, 6-10, Ljubljana

# Nov dostop do podzemnega toka Reke v Breznu treh generacij

*Matej Kravanja\**

## **Povzetek**

Avtor poroča o kopanju v Breznu treh generacij (kat. št. 3389). Za kopanje so se odločili zaradi močnega prepaha. V 53 akcijah so razširili več ožin. Skoznje so dosegli podzemni tok Reke, verjetno pri pritočnem sifonu v Kačni jami. Zaradi utrjevanja ožin v podorih s podporami spodnji deli jame še niso v celoti raziskani in izmerjeni.

## **Abstract**

Author reports about the digging in the Brezno treh generacij cave (kat. Nr. 3389). The decision for the enlarging the passages was taken because of the strong air current. In 53 actions several straits were enlarged. Through them the passage with underground flow of Reka river was reached, most likely in the inflow part of the Kačna jama cave. Because of the strengthening of the narrow passages in loose collapse material with retaining walls the lower part of the cave is not completely explored and surveyed yet.

## **Uvod**

Divaški jamarji si tako kot sleherni jamar v širši in daljni okolici že od začetka svojega obstoja prizadevajo najti in raziskovati podzemne tokove Reke. Ta je burila duhove in domišljijo že prvim raziskovalcem Divaškega krasa z Gregorjem Žiberno na čelu.

V neposredni okolici koliševke Risnik je bilo Brezno pri Risniku (kat. št. 3389). Brezno je registriralo DZRJ Ljubljana 7. februarja 1970. To 7 m globoko brezno smo si večkrat ogledali in v njem zaznali močan izmenjujoč prepah. Ta ponavadi nakazuje velike prostore, ki so skozi ožine povezani s površjem. Prepah in dejstvo,

---

\* Jamarsko društvo Gregor Žiberna, Divača. Matej Kravanja, Bogomira Magajne 5, 6215 Divača, matej.kravanja@volja.net

da brezno leži nad rovi Kačne jame, je bilo dovolj, da smo se hladnega sobotnega jutra, 29. januarja 2000, optimistično spoprijeli z garaškim delom.

### **Začetek kopanja**

Vsak začetek je težak. Tako smo imeli v prvi uri kopanja tudi mi nekaj preglavic in neprijetnih trenutkov, saj je bila zgornja plast dna brezna sestavljena iz mešanice blata, kadavrov, kosti in odpadkov. Niže smo zadeli na grušč in večje kamenje, ki so ga v brezno verjetno nasuli kmetje od čiščenju bližnjih ograd.

Po sedmih delovnih akcijah in petih mesecih pričakovanja smo 12. julija končno oprli zasuti vhod v nadaljevanje jame. Iz sedaj 9 m globokega vhodnega brezna se je v SE smeri odprl 34 m dolg in 19 m globok rov. Tam nas je čakalo prvo presenečenje. Očitno v ta del jame nismo stopili prvi, saj so bili ob stenah in v špranjah sezidani zidovi. Rov se je končal s podorom, iz katerega je močno pihal.

Naslednjih 7 akcij smo posvetili kopanju v podoru in podpiranju nestabilnega stropa. Delo se je izkazalo za trd oreh, saj nam je blatni tok rov dvakrat popolnoma zasul. Petega avgusta, prav na 35. obletnico ustanovitve društva, smo prekopali podor in se skozi ožine prebili do večje dvorane in brezna. V belo sigo odeti dvorani smo zagledali trojne lesene lestve in na stalagmitu narisano skrivnostno glavo. Še eno presenečenje in dokaz, da nismo prvi v tej jami. Lestve so bile trhle, 4 m dolge in pol metra široke. Nobenemu od nas se ne sanja, kako so jih prinesli v dvorano, saj današnji prehod skozi labirint številnih ožin prav nič ne kaže na to, da bi se nekoč lahko tam sprehajali po velikih rovih. Še isto noč smo raziskali niz brezen do globine 90 metrov. Tam se začnejo nove ožine. Prehod zapira blato in delno zasigano podorno kamenje.

### **Skrivnostni prvi raziskovalci**

Zanimivo je, da ne poznamo nikakršnih podatkov o preteklem kopanju v jami. Še najstarejši prebivalci, ki so polni nenavadnih zgodbic o pionirjih jamarstva, ne vedo povedati nič uporabnega. Edina do sedaj oprijemljiva sled je legenda, ki pravi, da je Gregor Žiberna v 20. letih prejšnjega stoletja zaprl vhod v lepo jamo z jezeri na dnu.

V jami smo na več krajih opazili ročne minerske vrtine, ki so podobne tistim v Škocjanskih jamah in Kačni jami. Tudi lestve v jami bi lahko bile iz tistega časa, žal pa se dendrokronološke analize, ki bi pokazala dejansko starost, zaradi trhlega lesa in premajhnega vzorca ni dalo opraviti. Tako nam ostanejo le posredni dokazi in domneve. Glede na vse sklepamo, da je bil prvi v jami pionir jamarstva na Divaškem Gregor Žiberna pred približno 80 do 100 leti.

Zato smo jamo preimenovali v Brezno treh generacij. V prvo generacijo štejemo pionirje, v drugo ustanovitelje jamarskega društva, ki so v 70. letih kopali na vohodu, v tretjo pa se štejemo mi sami, ki smo ponovno prodrli v skrivnostno zasute rove in v jami dosegli podzemni tok Reke.



*V dvorani Žibernove glave najdemo na kapniku naslikan obraz. Foto: Kristjan Rešaver*



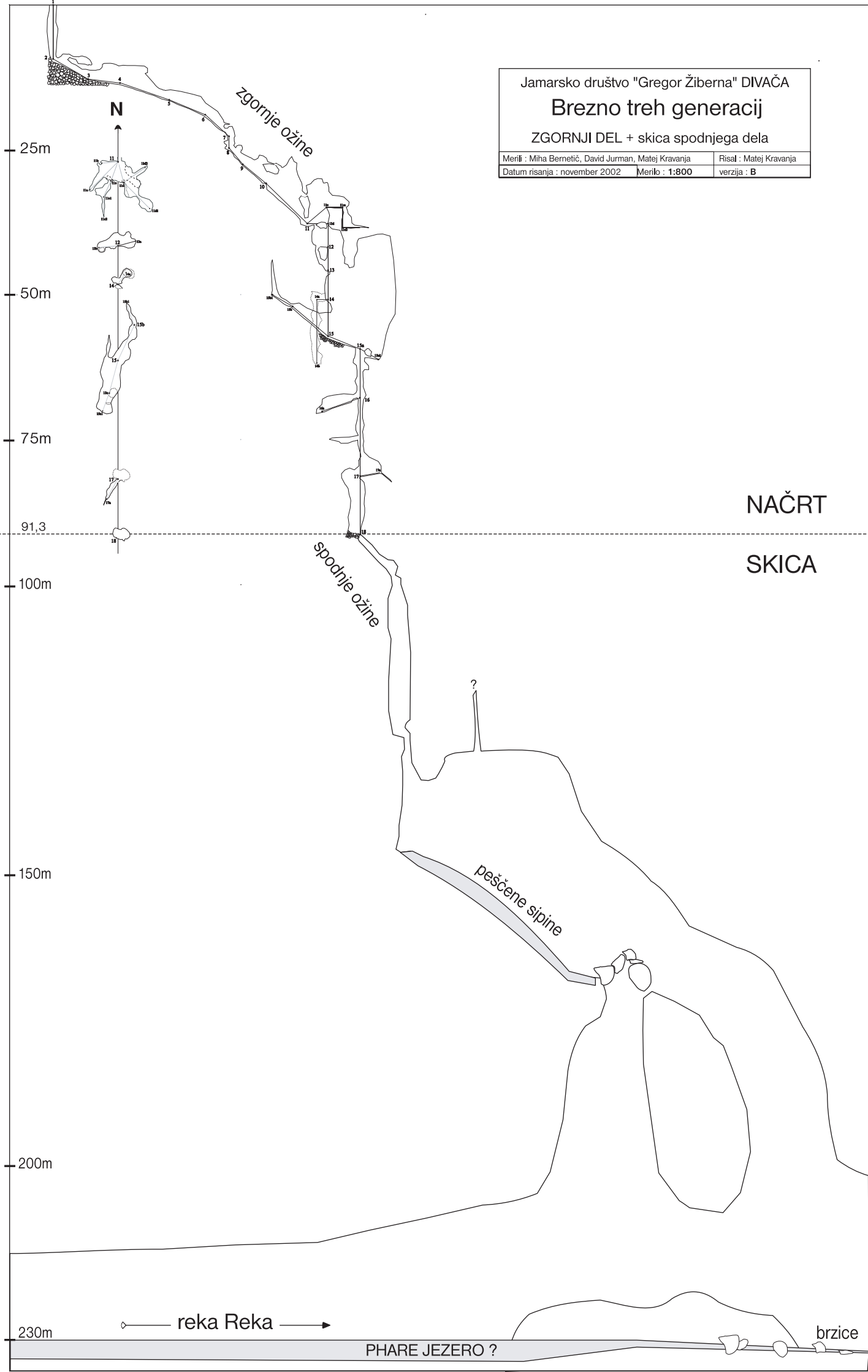
*Varnostna kletka, opaž v podoru nad Dvorano Žibernove glave, preprečuje premikanje drsečega blata in kamenja. Na tem mestu nam je drseči material pred tem že dvakrat zaprl prehod. Foto: Borut Lozej*

Jamarsko društvo "Gregor Žiberna" DIVAČA

## Brezno treh generacij

ZGORNJI DEL + skica spodnjega dela

Merilj : Miha Bernetič, David Jurman, Matej Kravanja	Risal : Matej Kravanja
Datum risanja : november 2002	Merilo : 1:800
	verzija : B



NAČRT  
SKICA

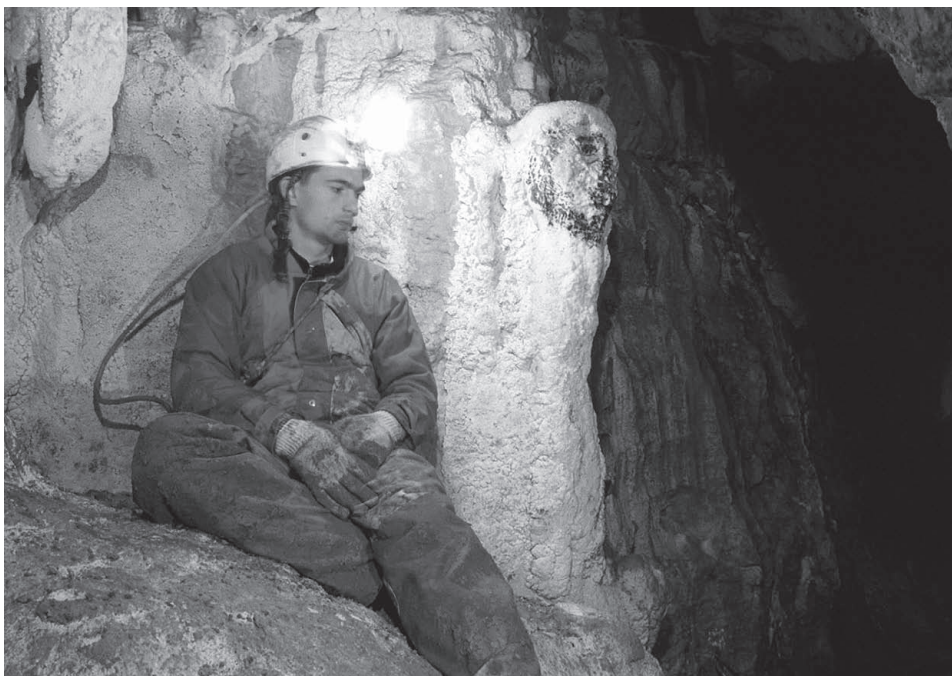
230m      reka Reka      PHARE JEZERO ?      brzice

## Do Reke

Sledile so tri akcije neusmiljenega kopanja v spodnjih ožinah, okrog 100 m pod površjem. Ob deževjih se tam združijo meteorne vode in pričarajo za kopanje peklenske razmere. Blatne kopeli ob stalnem prepihu tudi še tako utrjen jamar ne zdrži dolgo. Gorilce na lučeh je mašilo blato, električnim svetilkam so se pacala zaščitna stekelca. Na koncu je še bencinski vrtalnik Ryobi omagal, tudi zanj je bilo blato pretrd oreh.

Petega novembra nam je ožine le uspelo razširiti in nekaj dni pozneje, 18.11.2000 smo se spustili v spodnje dele jame. Skozi dve zaporedni brezni smo se spustili približno 60 m niže na peščene sipine, kjer je bilo že slišati mogočno bučanje Reke. Pred nami se je razprostirala ogromna dvorana. Od tod smo se po rečnih sipinah spustili približno 20 metrov niže na nekakšen naravni most. Na eni strani mostu se tla v loku strmo spuščajo, nato pa prevesijo v brezno nad strugo Reke, ki je kakih 70 m pod dnom dvorane. Z druge strani mostu so med skalovjem manjše špranje, skozi katere kamenje ravno tako pada v Reko.

Spustili smo se po vrvi navzdol po strmini in v brezno, vendar tal zaradi prekratke vrvi nismo dosegli. Poleg tega je bilo dno jame popolnoma poplavljeno, saj je bil



**Slika 1.** Na sliki je desno od jamarja na kapniku narisani obraz. Foto: Kristjan Rešaver





**Slika 2.** Dvorana Žibernove glave. V tej dvorani smo našli ostanke lesenih lestev in pa na kapniku naslikan obraz. Pod podornimi bloki je sistem brezen, ki vodijo proti bivaku. Foto: Kristjan Rešaver

v času obiska nivo vode zaradi velikih padavin zelo visok. Dober mesec dni pozneje smo jamo preopremili in se zopet skušali spustiti na breg. Žal je bil vodostaj je še vedno visok in bregovi praktično nedostopni.

Naslednjič smo se proti Reki odpravili 6. aprila 2001. Zaradi dveh neuspešnih poskusov spuščanja po trebuhu na sprednji strani smo se tokrat odločili za spust z zadnje strani naravnega mosta. Skozi razpoko pod večjo skalo smo se splazili v navpično, široko brezno. Od tam smo že videli peneče brzice Reke 70 m niže. Med spuščanjem nas je stalno ogrožal tok blata in kamenja, ki je v presledkih padal z vrha brezna. Končno smo se spustili na strmi levi breg Reke! Od začetka kopanja pa do »dotika« Reke smo potrebovali eno leto, dva meseca in 8 dni ali 433 dni oziroma 27 akcij.

Nivo Reke je bil visok, zato napredovanje po bregu ni bilo mogoče. Tudi na bregu samem smo se zaradi strmine morali varovati. Še prostor za sedenje je bilo težko najti. Od tod smo se malo razgledali naokoli. Na desni strani je bilo večje jezero, ki zavija v desno. Naravnost naprej je bil nekakšen naravni jez, od koder se je v brzicah zlivala voda na levo navzdol. Na drugi strani brega je bilo opaziti še eno

vzporedno strugo. Dvorana se je dvigala dobrih 50 m visoko. Po tem opisu in primerjavi z načrtom Kačne jame smo skleпали, da smo prišli na obalo jezera Phare.

### **Težavna dela**

Tako je bil zastavljeni cilj - doseči Reko - izpolnjen. Lotiti se je bilo treba sanacije podora na zgornjih ožinah, ki je ob vsakem močnem deževju grozil z zasutjem rova. Prav tako je bilo nujno širjenje zgornjih in spodnjih ožin zaradi lajšanja transporta v spodnje dele jame, od koder se bo raziskoval zgornji tok Reke. Transport velikih količin opreme skozi ožine je namreč prava nočna mora. Naj samo omenim, da je potrebovala ekipa šestih članov s transportnimi vrečami za prehod 30 m zgornjih ožin kar 45 minut.

Pri sanaciji podora nam je priskočila na pomoč Jamarska reševalna služba. S skupnimi močmi smo jeseni 2001, vsem problemom navkljub, sanirali podor v zgornjem delu jame in zgradili varnostni opaž oziroma kletko. Varnost v jami se je s tem znatno izboljšala. V prvih mesecih leta 2002 smo sami razširili zgornje ožine. Pri poseganju v ožinah nam je bilo vodilo doseči širino, ki bi še omogočila prenos nosil za reševanje. Tako bi bil ob morebitni nezgodi v spodnjih rovih izvek ponesrečenca mnogo hitrejši in učinkovitejši. S tem se je znatno izboljšala tudi prehodnost.

### **Vnovič pri Reki**

Boljše razmere smo izrabili še isto pomlad in se 30. marca spustili na obalo Reke. Deročo Reko je ekipa prečkala po kolenih prek gladkih skal nad brzicami. Na drugi strani je bila obala širša. V pritočni smeri je bilo mogoče videti mirno jezerce dimenzij približno 10 x 20 m ; strop je nad jezercem visok mogoče 15 m, ni ga bilo videti v celoti, ker jama tam zavije. Stene na obeh straneh jezera so navpične, zato bi za njegovo raziskovanje potrebovali čoln. Od jezera nato Reka v brzicah teče kakih 150 metrov. Ob Reki je bilo mogoče hoditi po vzporednem, ob obisku suhem, nekoliko manjšem rovu dimenzij okrog 5 x 5m. Kjer se glavni in stranski rov spet združita, pa se struga Reke zoži na mogoče 2 do 3 m širine. V strmih brzicah, kjer kamenja ni videti in je voda globoka ter izredno deroča, Reka zavije. Slediti bi ji bilo mogoče le v prečki ali ob izredno nizkem vodostaju. Ogledali smo si okrog 200 do 300 metrov jame in Reke, kolikor je pač bilo mogoče, in se vrnili na površje.

Stanje v jami smo nato primerjali z opisom Reke in jame nad slapom v Kačni jami, ki so nam ga posredovali Logatčani ob prvih vesteh o najdbi Reke v Breznu treh generacij. Opis se je kar ujemal s tem, kar smo do tedaj videli, zato lahko sklepamo, da je B3G še en vhod v Kačno jamo.

To je bil tudi naš zadnji spust do Reke. Na naslednjih akcijah smo razopremili spodnji del jame in se lotili širjenja spodnjih ožin, ki še edine ovirajo transport opreme v spodnje rove. Prav zaradi trenutne nedostopnosti spodnjih delov je bila



**Slika 3.** Približno 40 m pod ožino pod bivakom se začne pojavljati peščena ilovica, ki jo v dvorano prinašajo poplavne vode Reke. Fotografija je bila posneta v zgornjem delu dvorane, približno 80 m nad Reko. Foto: Miha Bernetič

jama izmerjena in narisana le do globine 91m. Do tam je napeljan tudi kabel za jamski telefon.

### **Zaključek**

Od odkritja Brezna treh generacij jamarsko društvo Gregor Žiberna usmerja vse svoje sile in potencialne v raziskovanje in širjenje prehodov v tej jami. Pri delu je do sedaj sodelovalo 17 članov našega društva in 12 članov JRS (8 akcij, 193 ur). Na 53 akcijah smo preživeli v jami 295 ur in opravili 1187 delovnih ur. V povprečju smo bili v jami po 4 jamarji. Po številu smo največ akcij posvetili sanaciji podora (12), kopanju vhoda in širjenju spodnjih ožin 10 ter širjenju zgornjih ožin 9 akcij. Raziskovanju smo namenili le 6 akcij. Po številu delovnih ur pa prednjači sanacija podora (449 ur), širjenje spodnjih ožin je terjalo 239 ur, kopanje na površju pa 190 delovnih ur.

V bližnji prihodnosti lahko pričakujemo razširitev in sanacijo spodnjih ožin. Sledilo bo merjenje in risanje še spodnjih delov jame ter skupno raziskovanje zgornjega toka Reke. Srčno upam, da bomo lahko v naslednji številki NJ pisali o novih odkritjih. Vidimo se v Škocjanskih jamah!

# Jama S 647 v levi cevi tunela Kastelec

*Nadja Zupan Hajna\*, Franjo Drole\**

## **Izvleček**

V tunelu Kastelec je bilo med gradnjo najdenih in raziskanih več jam. Izmerjena dolžina rovov v novih jamah je preseгла 500 m. Zelo zanimiva je jama S 647 v levi cevi tunela, ki se močno približa Breznu na Škrklovci. Jama nima odprtega dostopa s površja, zato je bila zaščitená pred zunanjiimi vplivi. V jami je veliko sedimentov, tako najrazličnejših oblik síge kot naplavin, ki imajo svoj izvor v preperelih flišnih kamninah. V jami je veliko helektitov in nekaj monokristalnih stalagmitov, ki odražajo posebne pogoje v tej jami. V posušeni ponvici so bile najdene tudi ploščice »plavajočega kalcita«. Zaradi vseh teh posebnosti je v tunelu odprt dostop do jame.

**Ključne besede:** avtocesta, tunel, jama, sedimenti, Podgorski kras, Slovenija

## **Abstract**

During the construction of the tunnel Kastelec several caves were explored. The length of all new caves exceeds 500 m. In the left tube of the tunnel very interesting cave; S 647 is developed close to the natural cave Brezno na Škrklovci. The cave has no natural entrance, so it was protected against the influence from the surface. There are different sediments in the cave, flowstone as well as fluvial sediments, which are originating from the eroded flysch rocks. There are helictites and monocristalinic stalagmites, which express the special stable conditions of the cave. In the dried clays the calcite rafts were founded. The special entrance from the tunnel tube to the cave was builded.

**Key words:** highway, tunnel, cave, sediments, Podgorski kras, Slovenia

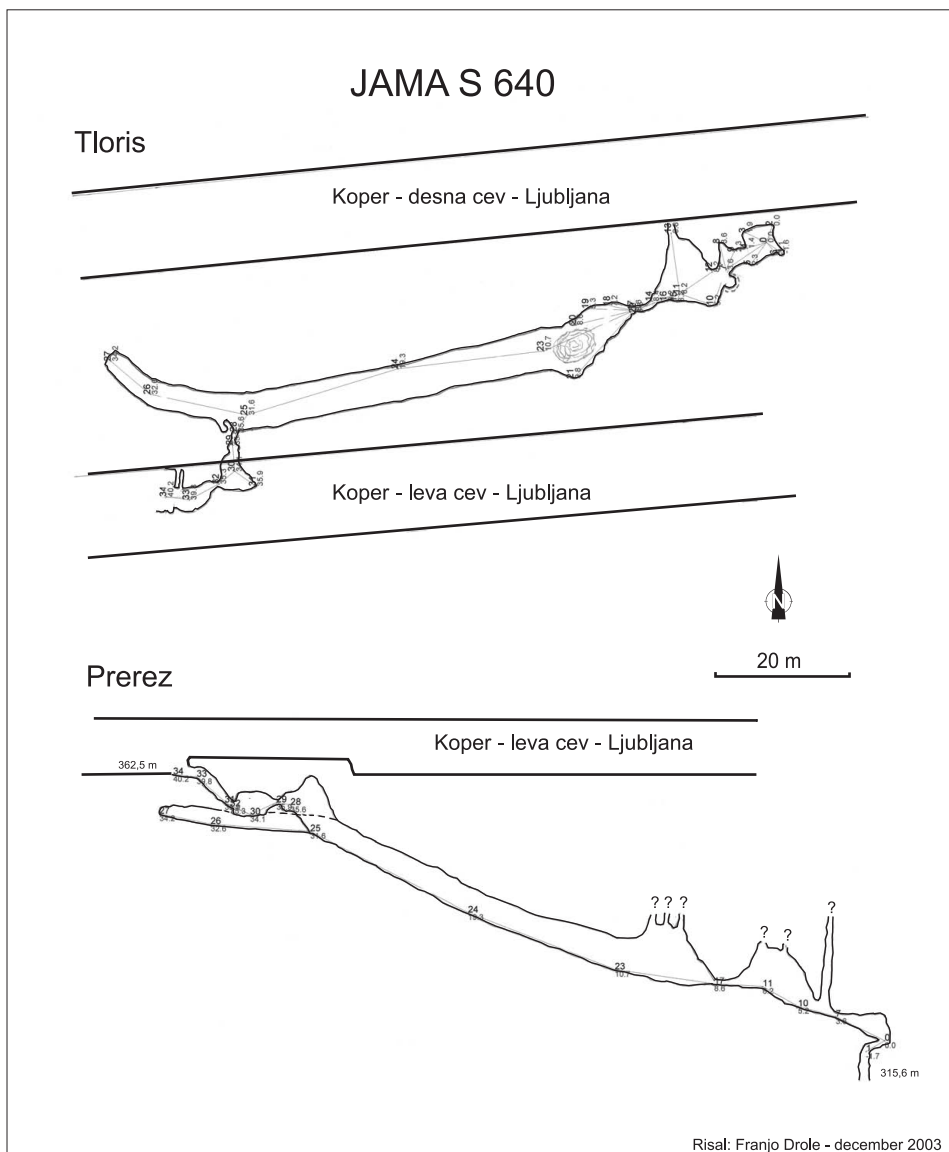
## **Uvod**

Na Inštitutu za raziskovanje krasa ZRC SAZU izvajamo krasoslovni nadzor pri gradnji slovenskih avtocest. Pri tem je bilo odkritih več kot 300 novih jam, katerim je bila določena lega, narejena izmera, opis in ovrednotenje njihove vsebine ter po-

\* Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, Titov trg 2, 6230 Postojna



pod dnom tunela. Da bi prišlo na tem odseku tunela do morebitnega ugreza se ni bati saj večina jame poteka med obema cevema tunela. Na mestih, kjer je jama pod tunelsko cevjo, je izvajalec tunnel dodatno utrdil z železobetonsko ploščo. Na stacionaži 590 m v levi tunelski cevi se je v začetku februarja odprl vhod še v 85 m dolg poševni rov. Končna točka rova je 25 m nad tunelsko cevjo. Rov je vzporeden



**Slika 2.** Tloris in prerez jame S 640 (Načrt IZRK ZRC SAZU).

s tunelom in poteka v smeri proti zahodu. Vhod v ta rov je zaprt s steno tunela. Tudi v tem rovu je bilo možno opazovati lepo zakraselost. Zelo zanimivo je tudi dejstvo, da je bilo kapniško okrasje kljub bližini močnega miniranja (manj kot 10 m), minimalno poškodovano oziroma uničeno.

### Podgorski kras

Področje, kjer so izvrtali tunel, pripada morfostrukturni enoti Podgorskega krasa (Mihevc, 1991), ki ga gradijo paleocenski in eocenski apnenci ter eocenski fliš (Pleničar et al., 1969, 1973). Za to enoto je značilno, da si pasovi apnencev in flišnih kamnin sledijo v več naravnih paketih kot del naluskane zgradbe Čičarije (Placer, 1981).

Podgorski kras razdelimo na planotast svet pod Škrklovico (461 m) na nadmorski višini nad 400 m, na Petrinjski kras, Zgornji kras ter na Spodnji kras, ki je področje med stenami nad Osapsko dolino in Kastelcem. Posebnost tega krasa so apnenčaste stene na stiku med kraškimi svetom na apnencu in neprepustnim flišem.

Na območju Podgorskega krasa je znanih več večjih, vodoravnih jam, v katere vodijo vhodna brezna. Jame so globoke od 15 do 150 m ter dolge od 30 do 300 m. Sedaj suhe jame preoblikuje le prenikajoča voda. V jamah, ki so močno zakrasele in pogosto zapolnjene z naplavino, so ohranjene tudi oblike, ki kažejo na nastanek jamskih rogov še v zaliti coni. Hiter padec nivoja vode ob znižanju flišne pregrade na zahodu, lahko tudi dviga tega dela krasa, je povzročil, da so se sledi prvotnega oblikovanja jam ponekod lahko ohranile (Bosak et al., 1999). Najbližje ponorne jame, ki so prvotno nastale že v freatični coni, in jih sedaj preoblikuje ponikalnica, so jame Beško-Ocizelskega jamskega sistema. Ta sistem ponornih jam je razvit na severovzhodnem robu Podgorskega krasa, kjer vanj s fliša ponika več manjših potokov. Na Podgorskem krasu je znanih tudi več spodmolov, od katerih so nekateri arheološkega pomena (Turk et al., 1992).

Po katastru jam IZRK ZRC SAZU in JZS so znane jame v bližini tunela Kastelec: **Udor na Škrklovici**-Jama pri Črnem vrhu, kat. št. 1393, dolžina rogov 35 m, globina 10 m; in **Kraljičevka**, kat. št. 4531, dolžina rogov 46 m, globina 7 m.

Najbližje tunela pa je **Brezno na Škrklovici**, kat. št. 1391, ki je dolgo 220 m in 85 m globoko. Najnižja točka je na 355 m nadmorske višine. Jamo smo zaradi bližine tunela ponovno izmerili in izdelali nov načrt (Arhiv IZRK ZRC SAZU). Jamski rov poteka vzporedno s tunelom in je od njega oddaljen v najbližji točki okrog 25 m, od jame S 647 pa v končnem delu manj kot 15 m.

Jama je dostopna, ker se je površje nad njo toliko znižalo, da je vrhnji del jame odprt na površje. Pod 13 m globokim vhodnim breznom se rov strmo spušča, tako da je nasip kamenja, ki so ga zmetali v brezno pri čiščenju površja, zelo nestabilen. Glavni rov je poševen in visok do 17 m, na njegovih stenah so vidni sledovi počasnega vodnega toka (velike fasete). Za manjšo pasažo na koncu poševnega rova

jama postane zelo podobna jami S 647 v levi cevi tunela, kateri se tudi močno približa. Poševni rov se v nadaljevanju razširi v nekaj manjših dvoranic, ob prečnih prelomih ga sekajo kamini, po katerih priteka zelo korozivna voda. Stene kaminov so razžrte, foraminiferni apnenec (alveolinsko-numulitni apnenec) je tako močno korodiran, da bele lupinice foraminifer (luknjičark) štrlijo iz temnosivega apnenca.

Glavni rov je močno zasigan. V jami je precej različno oblikovanih stalagmitov, od cipresastih do dolgih kijevev, in stalaktitov, katerih konice so večinoma polomljene. Starejše sige so rdečkastorjave barve, mlajše pa sive in bele. V jami ni helektitov. V spodnjih delih jame je po dnu rova vedno več ilovnatih sedimentov (menjavanje peščenih in glinenih plasti flišnega izvora). Med ilovnato naplavinno so pomešani prod belega kremenca, železovi pizoliti in tudi čez 10 cm veliki prodniki flišnega peščenjaka. Ilovico ponekod prekriva črna skorja. Sedimenti so iz časov, ko je jama delovala kot del ponornega sistema, seveda ne prek današnjega vhoda v jamo. V spodnjem delu jame se sedimenti spirajo skozi več manjših grezov. Po stenah so ostanki nasipa, ki je bil vsaj 2 m višje od sedanjega položaja naplavin. V dnu jame je zanimiva tudi večja akumulacija drobnega gruščca, ki je verjetno nastajal v bližini površja (vpliv zmrzali) in se je skozi kamin, visok 40 m, sipal v končni del jame. Tudi grušč sedaj polzi proti grezu v dnu jame.

V dnu jame se ob gradnji tunela Kastelec zelo dobro sliši ropot delovnih strojev, med miniranjem pa so skozi vhod izhajali plini. Kje so prišli v to jamo, nismo raziskali, saj je bil v času miniranja v tunelu, obisk jame smrtno nevaren.

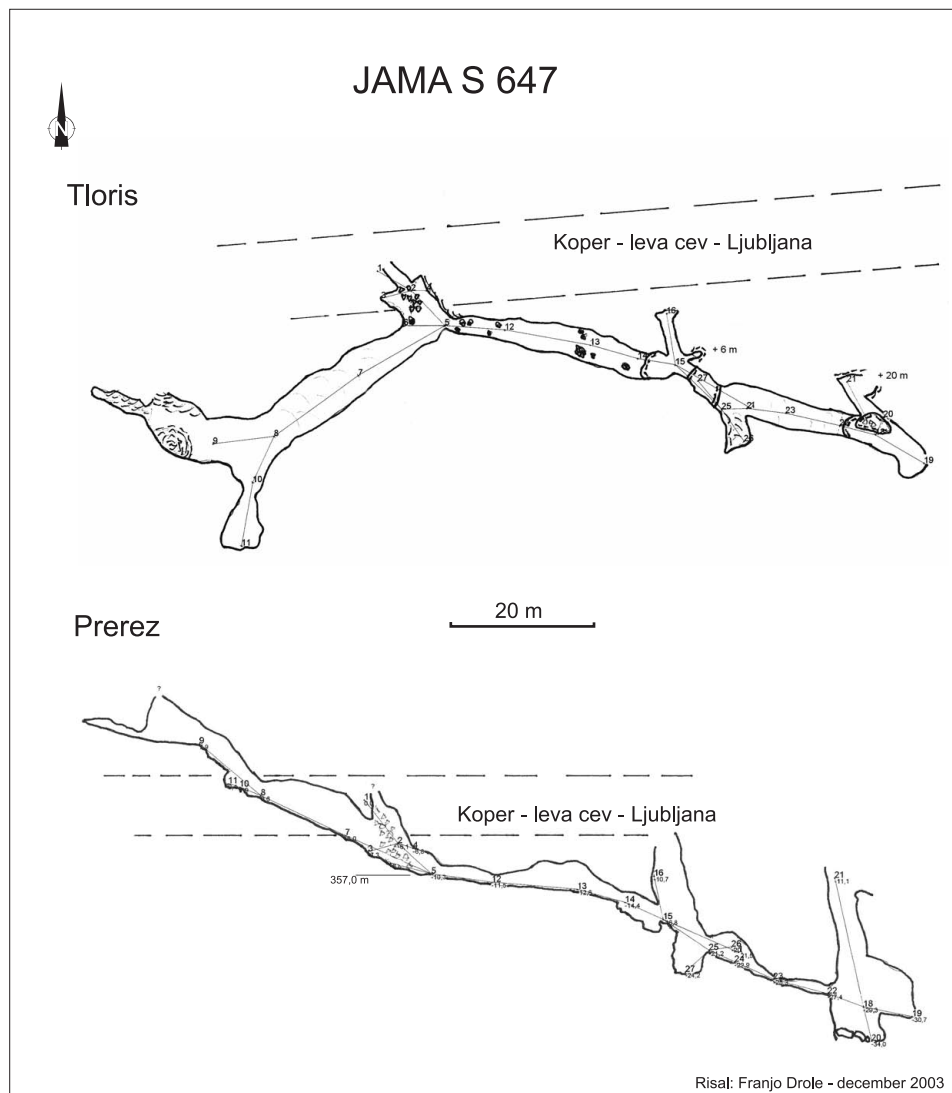
### **Speleomorfološki opis jame S 647**

Pri delih v levi cevi tunela Kastelec se je na stacionaži 647 m, 22. 1. 2003 odprl vhod v večjo kraško jamo. Jamo sta izmerila Jure Hajna in Franjo Drole, ki je izrisal tudi načrt (Slika 3). Jama je trenutno dolga okrog 220 m in globoka 42 m, vendar se raziskovanje nadaljuje v vzhodnem kraku, kjer je zelo zahteven kamin, ki se v višini prek 20 m nadaljuje v poševen rov in v brezno. Dostop v jamo je bil iz tunnelske cevi po podoru v manjšo dvorano na nadmorski višini 357 m. Jama poteka južno od tunela in ima obliko raztegnjene črke V. En krak poteka proti jugozahodu in se dviga tako, da je najvišja izmerjena točka na 377 m nadmorske višine in okrog 7 m nad tunnelsko cevjo. Ta krak je 10 m južno od leve tunnelske cevi. Širina tega dela jame je do 5 m, višina pa do 8 m. Tla in stene so bile v času izmere in raziskovanja zelo zakrasele. Jugovzhodni krak je daljši in prvih 35 m položno pada navzdol, nato pa 7 m stopnja prepreči lahkotno ogledovanje jame. Po stopnji se višina rova precej zniža, iz 4 m na slabe 0,5 m. Nizkega rova je okrog 20 m nato pa prek 5 m globoke stopnje pridemo v zelo korozijsko razjedeno dvorano, ki se nadaljuje v kamin, katerega še raziskujemo. Dno te dvoranice je na 334 m nadmorske višine. Če upoštevamo še višino kamina, ki je trenutno raziskan v višini 20 m, je zadnja izmerjena točka jugovzhodnega kraka na višini 354 m nadmorske višine, kar je prak-



tično ista višina kot najnižje ležeči rovi Brezna na Škrklovici. Jama je od 60 m do 100 m pod površjem.

Zgornji del jame sledi vpadu plasti (proti SV), spodnji del pa prelomnim conam. Po stenah rova je polno ostankov peščene ilovice, kar kaže na dejstvo, da je bila jama v nekem obdobju popolnoma zasuta z naplavljenimi sedimenti flišnega izvora. Sedaj naplavina izginja v mlajšem grezu, ki se je odprl na sredini spodnjega dela jame. Grez je globok okrog 6 m, njegovo dno in stene pa so zasute s peščenimi sedimenti.



Slika 3. Tloris in prerez jame S 647 (Načrt IZRK ZRC SAZU).

Ob dveh izrazitih razpokah, ki prečkata jamo v spodnjem delu, sta oblikovana večja kamina, po katerih v jamo priteka padavinska voda. Prenikajoča voda je močno agresivna saj so apnenčaste stene teh dveh kaminov močno korodirane. Močno je razžrta tudi siga, ki je bila prej odložena v teh delih jame. V srednjem delu spodnjega rova je ob večjem kaminu odprt še manjši, stranski kamin, ki je razprt ob prelomni ploskvi, vzporedni s smerjo glavnega rova. Foraminiferni apnenec je tako močno korodiran, da iz njega štrlijo lupine foraminifer in do 2 cm velikih morskih ježkov. Obenem pa po prelomni ploskvi vzporedni z glavnim rovom, nastajajo žlebiči, ker je ploskev ravno prav nagnjena in gladka, da po njej lahko polzi voda.

Jama je po vsej verjetnosti nastala že v zaliti coni, čeprav neposrednih dokazov zato ne najdemo, pozneje pa je bila zapolnjena z naplavinami s fliša, v njej pa se je odložilo tudi veliko sige. Voda se sedaj pretaka v globljih delih krasa (Beguš et al., 2003).

### **Jamski sedimenti**

Jama je močno zasigana, poleg sige so v jami tudi večje količine peščene in ilovnate naplavine flišnega izvora. Siga se pojavlja v različnih oblikah, od ponvic, zaves, do stalaktitov in stalagmitov različnih oblik in velikosti. Različne oblike, kažejo na različne mehanizme vodnega pretakanja in s tem izločanja sige. Siga je v glavnem rumeno in rjavo obarvana, razen prozornih helektitov in nekaj prozornih sedaj rastočih stalaktitov.

Tla zgornjega dela jame prekrivajo sigova skorja in veliko število ponvic različnih velikosti. Ponvice so v glavnem še aktivne, razen velika ponvica v zadnjem delu jame, ki je popolnoma suha verjetno že dalj časa, saj siga na njenih robovih že prepereva.

Ob steni zgornjega dela jame se je na tleh čez peščen sediment odložila siga v obliki manjših kongrecij, kjer kristali izraščajo iz centra navzven in dajejo vtis zakraselih prodnikov. Peščeno ilovnat sediment pa na več delih prerašča skorja črne barve, verjetno Fe in/ali Mn hidroksidi.

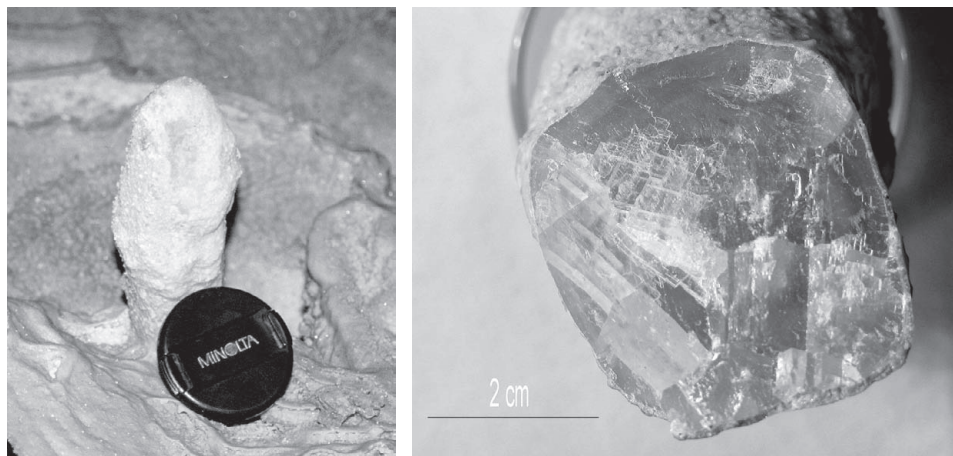
V zgornjem delu jame na stalaktitih rastejo prozorni helektiti najrazličnejših oblik in v različnih smereh na stropu, stenah in že zraslih stalaktitih. Rastoči kristali sledijo načelom kristalizacije in ne gravitacije. Zanje je značilen sredinski kanal in so prozorni. Rastejo iz mezeče kapilarne vode.

V ponvicah zgornjega dela jame se najdejo tudi posamezni trikotni kapniki (stalagmiti), ki so ponavadi značilni za »zatišne« dele jam. Trikotni kapniki so stalagmiti, v katerih ne vidimo koncentrične strukture, to je posameznih prirastnih plasti, ampak kapnik gradi en sam velik kristal (Slika 4 a in b). Kapnik sam je trikotne ali rombične oblike, ki mu jo pogojuje morfologija kalcitnega kristala. Taki kapniki lahko že zrastejo kot monokristal (Hill & Forti, 1997), ali pa nastajajo z rekristali-

zacija navadnih stalagmitov, kar se kaže v naših jamah. Najpogostejši trikotni kapniki so helektiti ali pa stalaktiti, stalagmiti so zelo redki (opisali so jih v Romuniji, Texasu, New Mexicu, Južni Afriki in Braziliji). Po Hill & Forti (1997) kot monokristal rastejo iz nizko nasičene raztopine pri visoki vlagi in parcialnem tlaku CO<sub>2</sub> ter minimalnem pretoku zraka, kar je značilno za zaprte jame. Njihov nastanek še ni popolnoma pojasnjen, vsekakor so trikotni kapniki zelo redki. Pri nas jih najdemo v precej jamah in bo njihov nastanek in strukturo treba še podrobneje preučiti.

V veliki ponvici v zgornjem delu jame so zanimivi spodnji deli stalaktitov, katerih čebulaste konice so rasle pod nivojem vode (Slika 5 zgoraj). Na njih se je odlagal vlaknat (fibrozni) kalcit, ki izgleda kot drobno kristalno jamsko mleko. Na dele, ki so nastajali pod vodno gladino, so se ob nižanju vodne gladine »prilepili« posamezni kalcitni rafti (Slika 5 levo). To so ploščice plavajočega kalcita, ki se izločajo na površini ponvice in se potopijo, ko postanejo pretežki ali pa se usedejo na dno ponvice, ko se voda v njej izsuši.

Stalaktiti v zgornjem delu jame so večinoma polomljeni in manjkajo predvsem njihovi spodnji deli. Glede na to, da jama ni bila odprta, je možnost antropogenega vpliva izključena. Na odlomih rastejo že tudi nove cevke ali pa helektiti, tako da vsi odlomi nikakor niso sveži. Ti odlomi glede na njihov položaj tudi nimajo nobene povezave s polzenjem naplavin na dnu rova, zaradi katerega pa je odlomljena ali popokana večina stalagmitov in sigastih skorij v osrednjem delu jame. Poke so izrazite, večinoma so tudi že zasigane s sigo bele barve. Razpoke v sigi verjetno kažejo na obdobje, ko se je v osrednjem delu spodnjega dela jame odprl grez in se je s tem povezano začelo močnejše spiranje sedimentov. Odlomi spodnjih delov stalaktitov



**Slika 4:** »Trikotni« kapnik raste iz ponvice (levo). Prerez enega od monokristalnih kapnikov iz jame v tunelu Kastelec (desno). Foto: Nadja Zupan Hajna.



**Slika 5:** Spodnji deli stalaktitov v sedaj suhi ponvici (zgoraj), so prerasli z fibroznim kalcitom, na njih so ujete ploščice »plavajočega kalcita« (levo). Foto: Nadja Zupan Hajna.

pa zaenkrat ostajajo nepojasneni, možen bi bil njihov lom z večjim poplavnim sunkom, morda vode, ki bi bila polna sedimentov (masni tok) in bi imela take moči, da bi lahko lomila štrleče konice stalaktitov. Robovi odlomov na stalaktitih tudi ne kažejo preperelosti ali korozije. V spodnjem delu jame so značilni večji stebri in stalagmiti, ki so tudi močno razpokani, nekateri pa tudi odlomljeni. Po tleh ležijo stalagmiti in stalaktiti najrazličnejših velikosti. Na posameznih odlomih rastejo že posamezne cevčice in helektiti. Za vse mlajše odlome pa ne moreva trditi, da jih niso zakrivali obiskovalci pred našim prihodom.

## Zaključek

Jama je zanimiva zaradi tega, ker je globoko pod površjem in ni imela do izdelave tunela odprtega vhoda, tako da je bila ves čas izolirana. Zanimiva je tudi, ker po svojem nastanku ni ponorna jama, je pa v njej vse polno naplavin flišnega izvora in ogromno podrtih kapnikov. Del odlomov in pok lahko povežemo s polzenjem in ugrezanjem naplavin, še vedno pa ostaja nepojasnjeno, zakaj so polomljene konice stalaktitov. Posebnost jame je velika količina helektitov in prisotnost »trikotnih« kapnikov.

Zaradi posebnosti jame, njene lege in speleomorfoloških značilnosti smo predlagali, da jami pustijo odprt dostop v raziskovalne namene, kar so izvajalci tudi realizirali in omogočili vstop skozi betonsko cev  $\varnothing$  140 cm (Slika 6). Na žalost pa je zaradi velike publicitete na TV in v časopisih, jamo obiskalo veliko obiskovalcev, ki so odnesli in poškodovali veliko kapnikov, še preden so jamo zaprli. Na srečo so v obeh jamah bolj oddaljeni in teže dostopni predeli še zelo ohranjeni za kasnejša raziskovanja.



**Slika 6:** Betonska cev omogoča dostop v jamo iz tunela. Foto: Franci Gabrovšek.

## **Literatura**

- Arhiv Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU.
- Beguš, Kočevar, Prestor, J. & Sotlar, K., 2003: Tunnels in karst and flysch in Slovenia. RMZ-Materials and Geoenvironment, Vol. 50, No. 1, 17-20, Ljubljana.
- Bosak, P., A. Mihevc, P. Pruner, K. Melka, D. Venhodova & A., Langrova, 1999: Cave fill in the Črnotiče Quarry, SW Slovenia: Paleomagnetic, mineralogical and geochemical study. Acta carsologica, 28/2, Ljubljana.
- Hill, C. P. Forti, 1997: Cave Minerals of the World. Second edition. National Speleological Society, Inc., 463, Huntsville. Kataster jamarske zveze Slovenije in IZRK ZRC SAZU. Kataster jam IZRK ZRC SAZU in JZS.
- Mihevc, A., 1991: Morfološke značilnosti ponornega kontaktnega krasa. Magistrska naloga, 40 – 48, Ljubljana.
- Placer, L., 1981: Geološka zgradba jugozahodne Slovenije. Geologija 24/1, 27-60, Ljubljana.
- Pleničar, M., A. Polšak, D. Šikič, 1969: Osnovna geološka karta SFRJ, list Trst, 1 : 100 000. Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Pleničar, M., A. Polšak, D. Šikič, 1973: Tolmač k Osnovni geološki karti SFRJ, list Trst, 1 : 100 000. Zvezni geološki zavod, Beograd.
- Turk, I., A. Bavdek, V. Perko, M. Culiberg, A. Šercelj, J. Dirjec, P. Pavlin, 1992: Acijev spodmol pri Petrinjah, Slovenija.- Poročilo o raziskovanju paleolita, neolita in eneolita v Sloveniji, Ljubljana.
- Zupan Hajna, N., 1997: Poročilo o I. fazi speleoloških raziskav na trasi AC Klanec-Križišče Ankaran. Elaborat, IZRK ZRC SAZU, 1-6, Postojna.

# Spominske medalje Postojnske jame

*Trevor Shaw\**

## **Povzetek**

Pred prvo svetovno vojno so pri Postojnski jami prodajali najmanj dve različni spominski medalji. D. Pancini je opisal posebno medaljo, ki je imela podobo jame na eni in mesta na drugi strani. Pri jami jo je kupil leta 1881. Te medalje so prodajali skupaj z rdeče belim (avstrijskim) ali z rdečim, belim in zelenim (italijanskim) trakom. Prodajalec je bil mlad jamski fotograf, verjetno Maks Šeber. Ni znano, da bi se ohranila katera od teh medalj.

Druga medalja, opisana tukaj, se je pojavila pozneje – verjetno okrog leta 1910. Bila je masovni lahki izdelek, izdelan za prodajo na katerem koli mestu, katerega ime se je dodalo na medaljo. V tem primeru je bil to napis »Adelsberger Grotte«.

**Ključne besede:** spominska medalja, Postojnska jama.

## **Abstract**

At least two different souvenir medals were sold at Postojnska jama before World War I. D. Pancini described special medals he bought there in 1881, with a picture of the cave on one side and the town on the other. It was being sold with either a red and white (Austrian) ribbon or a red, white and green (Italian) one. The seller was a young cave photographer who was probably Maks Šeber. No examples of this medal are known to have survived.

Another medal, illustrated here, appeared later – probably about 1910. It was a mass-produced light-weight one suitable for sale as a souvenir of whatever place whose name was added. In this case the lettering was »Adelsberger Grotte«.

**Key words:** souvenir medal, Postojnska jaam cave.

Pred stoletjem so pri Postojnski jami kot spominke prodajali tudi kovinske medaljone, kar je bilo donedavnega manj znano. Zdaj pa poznamo še en primerek takšne medalje (Slika 1). Najdena je bila medalja, ki datira v zgodnje 20. stoletje, našli pa smo tudi publikacijo, v kateri je zapis o drugih, ki so jih prodajali pri jami že pred tem časom.

---

\* Trevor Shaw, The Old Rectory, Shoscombe, GB – BA2 8NB, Bath UK – Great Britain

## Leto 1881

Manj znani italijanski pesnik, Domenico Pancini je obiskal jamo 6. junija 1881 za binkoštni Grottenfest. To je bila ena od dveh priložnosti v letu, ko je bila jama zaprta za običajni obisk, oziroma je bila na poseben način urejena za praznovanje v Plesni dvorani (sedaj Kongresna dvorana). V dvorani je takrat igrala godba, vstopnina za ples pa je bila običajna, en goldinar. V dvorani so prodajali tudi hrano in pijačo.

O Panciniju ne vemo drugega kot to, da je umrl leta 1903 in, da je o svojem obisku jame napisal 62 strani dolg italijanski tekst (Pancini, 1881). V tekstu je le malo novih informacij o sami jami. Zaradi nekaterih njegovih doživljajev z Grottenfesta pa je bil ponatisnjen (Shaw, 2000).

Za nas je pomembno njegovo poročilo o tem, da so se spominske medalje prodajale na cesti nedaleč od jame tako kot kosi stalaktitov, žive človeške ribice in pod zemljo posnete fotografije. Fotografije in medalje je prodajal »dobro oblečen mladenič«, ki je bil zelo verjetno sam Maks Šeber (1862-1944), postojnski fotograf, ki je bil tedaj star skoraj 19 let.

Pancini nam o medaljah poroča takole: »prodajali so jih kot spominke dneva, pritrjene na rdeč in bel ali rdeče bel in morsko zelen trak. Na eni strani medalje je mesto Adelsberg (Postojna), nad katero dominira gora, v kateri je napisana ta beseda; spodaj je napis Zur Erinnerung an Adelsberg ( Za spomin na Postojno). Na drugi strani je prizor iz slavne jame, pod katerim je napis Zur Erinnerung an die Adelsberger Grotte (Za spomin na Postojnsko jamo)«.

Rdeče beli trak v avstrijskih barvah je namenjen domačinom iz okolice Postojne (Postojna je bila v Avstrijski deželi Kranjski). Rdeče-belo-zeleni trak z italijanskimi barvami pa naj bi privabljal tiste iz okolice Trsta, kjer je živelo veliko ljudi, ki so se čutili privrženci Italije.

Čeprav je ta leta 1881 nastali zapis edini, ki omenja prodajanje medalj, pa se zdi verjetno, da so medalje prodajali več let, najmanj pa toliko časa, da so prodali vso narejeno zalogo. Vendar se nobena od njih ni ohranila. Brez dvoma so bile te medalje priložnostni, dnevni spominek majhne vrednosti in so bile tako običajne, da jih ni bilo vredno zbirati. Ko so ljudje, ki so jih kupili, umrli, so jih najbrž skupaj z drugimi osebnimi stvarmi, s pismi, dnevniki in fotografijami, ki bi jih zgodovinarji danes cenili, preprosto vrgli proč.

## Okrog leta 1910

V letu 2003 se je na mednarodni dražbi pojavila druga, kakih 30 let mlajša spominska medalja »Adelsberger Grotte« (Fig 1.). Medalja meri 32 mm v premeru in je 2 mm debela. Narejena je iz lahke litine in je v celoti cenen izdelek, slabše kvali-





**Slika 1:** Spominska medalja, ki so jo prodajali pri Postojnski jami verjetno okrog leta 1910. Premer medalje je 32 mm. Fotografija ZRC SAZU, Ljubljana.

tete kot tista iz leta 1881. Namesto, da bi imela napise in slike na obeh straneh posebej oblikovane za Postojno in njeno jamo, je na njej tekst, ki je primeren za katekizoli kraj. Temu pa je dodan le napis Adelsberger Grotte.

Napis na medalji sestavljajo beseda spominek v nemškem, italijanskem, madžarskem in francoskem (toda ne v slovenskem) jeziku. Tako je osnovna oblika medalje lahko služila za rabo v celotni avstro-ogrski monarhiji

Medalja je bila gotovo narejena pred Prvo svetovno vojno, verjetno pa po letu 1900. Stanovitno naraščanje števila obiskovalcev in obenem naraščajoče kupovanje razglednic z upodobitvami jame (Shaw & Čuk, 2003) kaže, da je bilo tedaj tudi že dovolj veliko tržišče za prodajanje medalj. Publiciteta vseh vrst za jamo je močno narasla potem, ko je leta 1909 Perko postal direktor in to je verjetno tudi čas izdelave in prodaje te medalje.

### Zahvala

Zahvaljujem se R.W. Mansfieldu, angleškemu jamskemu bibliografu, ki je kupil medaljo in mi jo podaril. Medalja bo hranjena na Inštitutu za raziskovanje krasa v Postojni.

### **Literatura**

- Pancini, D. 1881: Impressioni d'una gita alla Grotta di Adelsberg., Patronato. 62pp. (29-30), Udine.
- Shaw T.R. 2000: Foreign travellers in the Slovene karst. Založba ZRC, 1-244 (p.210), Ljubljana.
- Shaw, T.R. & A. Čuk 2003: The underground post offices in Postojnska jama, Slovenia, 1899-1945. Acta Carstologica 32(1), 205-224, Ljubljana.

# Reševanje v JRS s pomočjo miniranja od leta 2000 do danes

---

*Janko Marinšek\**

Meseca novembra 1999 je Jamarska reševalna služba na usposabljanje za minerja-strelca poslala 3 svoje člane. Med njimi sem se znašel poleg Jake Jakofčiča in Benamina Misleja tudi sam. V tej službi je to pomenilo veliko prelomnico, vsaj kar zadeva eksploziv kot pripomoček, s katerim si lahko pomagamo pri širjenju ožin v jamah. Jamarji namreč premagujejo vedno zahtevnejše jame, z več in ožjimi ožinami. To pa so seveda pogoji, ki onemogočajo ali v najboljšem primeru zelo otežujejo reševanje morebitnih poškodovancev ob nesrečah, ki se zgodijo za takimi ožinami. Opisal bi samo tri večje primere, ki so se zgodili od leta 2000 pa do septembra 2003.

Prvo tako posredovanje se je zgodilo v požiralniku pri zgornjem Kriškem jezeru. Dva člana in članica športnega društva ACO iz Ljubljane so odšli v požiralnik, v katerega se izliva voda iz jezera. Nesreča se je zgodila približno opoldne 16. 9. 2000. Po padcu na globini 150 m si je jamar poškodoval hrbtenico in posledica je bila njegova nepokretnost. Ko smo prispeli do jame, nam je bilo jasno, da skozi tak rov že nosil samih ne bo mogoče spraviti do poškodovanca. Še manj pa poškodovanca na nosilih iz jame. Sam rov je bil skoraj pravokotne oblike 40 x 50 cm. Na začetku je bil raven, z manjšimi vmesnimi kaskadami, po kakšnih 14 m pa je napravil ovinek v levo in po 2 m si se znašel pod stropom prve, kakih 30 m visoke, vertikale.

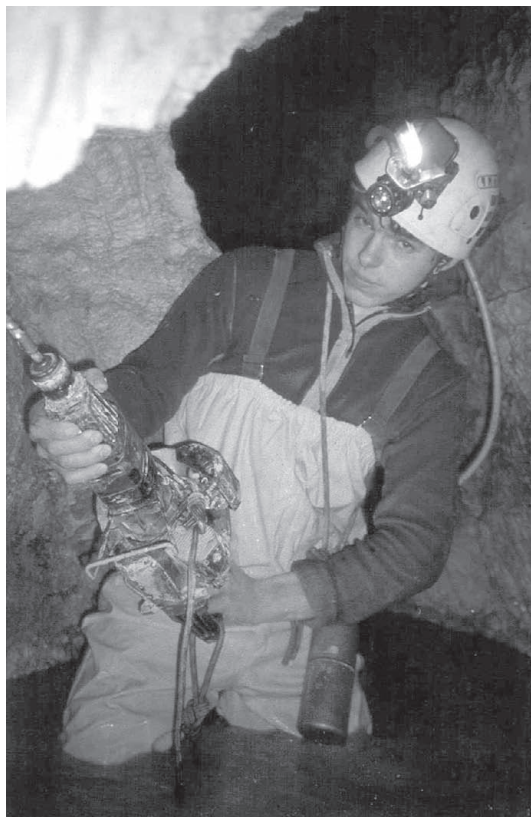
Po posvetu smo se odločili, da vhodni del najprej toliko razširimo, da bomo lahko nosila spravili do poškodovanca. Medtem ko ga bo oskrbovalna ekipa oskrbela, pa bi minerska ekipa rov obdelala tako, da bi bil mogoč transport nosil s poškodovancem iz jame. Zaradi padavin se je skozi ves vhodni del in naprej skozi jamo odtekala precejšnja količina vode iz jezera. To je delo v jami zelo oteževalo, obleči

---

\* Janko Marinšek, Društvo za raziskovanje jam Luka Čeč Postojna

smo se morali v neoprensko obleko, saj bi sicer v vodi lahko zmrznili. Tudi samo miniranje je bilo zelo zapleteno, v jami je bilo namreč polno ljudi. Najprej smo izravnali rov na ovinku, tik pred prvo vertikalo. Paziti smo morali, da smo same vrtine postavili tako, da je večina odstreljenega materiala padla nazaj v rov in ne v vertikalo in naprej v jamo, kjer so bili poškodovanec in reševalci. Kot vodja miner-ske ekipe v jami sem vrtine polnil s točno določeno količino eksploziva, jih nato do-bro zamašil in preprečil uhajanje plinov. Pri tem je bilo potrebno razopremiti verti-kalo in na njenem dnu postaviti stražo, da se ne bi kdo od reševalcev, ki so bili v jami, preveč približal vrtinam. Za ustrezno varnost smo s stražo poskrbeli tudi pred jamo, nihče se brez dovoljenja ni smel približati rovu z zunanje strani.

Največji problem nam je povzročala komunikacija z jamo. Preden smo sprožili posamezno mino, je Stanislav Glažar- Sten kot vodja baznega tabora poklical jamo, sporočil, čez koliko minut bo prišlo do eksplozije, in šele, ko so v jami potrdili spre-jem, odklopil interfon. Ob dogovorjenem času smo nato prižgali mino. Po eksplo-ziji sem preveril vrtino in hkrati še spojil žico jamskega interfona, tako da je Sten lahko zopet vzpostavil zvezo z jamo in preveril stanje pri poškodovancu. Med krat-



**Slika 1.** Vrtanje z bencinskim vrtalnikom Ryobi. Foto: Jaka Jakofčič.



**Slika 2.** Dvig nosil skozi z miniranjem razširjeno vhodno odprtino.  
Foto: Jaka Jakofčič.

kimi odmori nismo mirovali, Franc Arh se je lotil širjenja s pomočjo Hiltijevih nabojev. Na tak način je zgladil dve kaskadi, ki bi v nasprotnem primeru povzročali velike težave ob izvleku nosil. Ves dan smo tako delovali kot dobro utečena ekipa. Širjenje ožine je trajalo od 8. pa vse do 17. ure. Po pripravljeni trasi smo nosila izvlekli v slabih dveh urah. Podatek nazorno pove, da bo v prihodnje jamo teže pripraviti za transport, kot pa izvesti sam transport poškodovanca.

Ni še preteklo leto, ko smo ponovno morali reševati s pomočjo eksploziva. Brez tega reševanje ne bi bilo mogoče. 26. 5. 2001 je avstrijska študentka v spremstvu dveh kolegov (eden od njiju, ki je bil vodja skupine, je reševalec pri avstrijski jamarški reševalni službi) obiskala jamo Buhdej. Vhod v jamo ima približno 1,5 m premera in je elipsaste oblike. Nadaljuje se z vertikalnim rovom (breznom), ki se po 3 metrih konča v vodoravni rov (smer točka 1 proti 2). Med tema točkama 1 in 2 je večji prostor, kjer se strop s približno 70 cm dvigne na 2,5 metra. Do tega prostora so se v jamo spustili vsi trije, tudi Monika Koessler. Ker se od tega dela jame strop

ponovno spusti na približno 40 cm višine in 50 cm širine, sta se spremljevalca odločila, da ne bosta nadaljevala, Monika pa je šla sama naprej po jami. S seboj ni imela jamarske opreme, bila je celo brez čelade, obuta v športne copate, svetila pa si je z naglavno svetilko.

Pri napredovanju v jami se je Monika gnetla skozi zelo ozko razpoko z nogami naprej. Razpoka se žal konča s 3-metrsko drčo (naklon okoli 40°), ki je na debelo obložena s spolzkim blatom. Ko je prišla do te drče, se je po njej zapeljala z nogami naprej v brezno, ki je delno dvostopenjsko. To pomeni, da ima med začetkom in koncem še vmesno polico. Če gledamo iz ožine v brezno, se to brezno precej razširi. Približen premer do police je 5 metrov, od police naprej pa na začetku 4 metre, na dnu brezna pa se razširi do premera okoli 8 metrov. Od ožine do police je približno 5 metrov, od police do dna brezna pa še 12 metrov. Monika je z drče zdrsnila v brezno in prek police padla na dno, prekrito s kamenjem, kjer je obležala hudo poškodovana. Na klice kolegov se ni odzvala, ker je bila nekaj časa v nezavesti. Zgoraj omenjeni avstrijski jamar je takoj odšel po jamarsko opremo in obenem obvestil tudi JRS. Ko sta se prijatelja spustili do Monike, sta jo po svojih močeh oskrbela in čakala na pomoč.

Najprej je v jamo odšla oskrbovalna ekipa. Medtem je minerska ekipa z razstrelivom že širila prvo ožino. Okoli 21. ure je v jamo odšel zdravnik, ki je po pregledu poškodovane jamarke sporočil, da je njeno stanje zelo hudo, vendar za enkrat stabilno. Ta informacija je dodatno otežila reševanje, saj je delo potekalo pod še večjim psihičnim pritiskom. Do 24. ure nam je uspelo toliko razširiti vhodni del, da smo lahko spravili nosila do poškodovanke.

Reševalci so v nosilih prenesli poškodovanko globlje v jamo in jo na ta način varovali pred morebitnim padajočim kamenjem. Velike težave so predstavljali plini, ki so se sproščali pri miniranju, saj je jama sama zelo slabo vlekla, prepriha skoraj ni bilo. Pomagali smo si z industrijskim sesalcem in jih na ta način delno odvajali iz jame. Za ekipo v jami in poškodovanko pa smo priskrbeli dihalne aparate, ki so nam jih posodili gasilci in reševalec. Dihalnih aparatov v jami pozneje niso potrebovali, za poškodovanko, ki je imela tudi poškodbe na glavi, pa bi to dodatno otežilo njen položaj. V času, ko se je ekipa na površju trudila z izkopavanjem, se je oskrbovalna ekipa trudila pri poškodovanki. Zagotavljali in vzdrževali so ji življenjsko pomembne funkcije in minimalno udobje, če temu lahko tako rečem. Ob 10. uri je bilo končno konec s kopanjem.

Od prihoda prvega reševalca je minilo že dobrih 15 ur, od same nesreče pa še nekaj več. V tem času smo skopali približno 3 kubične metre hribine in jo izvlekli v transportnih vrečah iz jame. S samim transportom nosil smo začeli ob 11.32, ob 12.30 pa so bila nosila iz jame in poškodovanka je bila predana v oskrbo dežurnim reševalcem, ki so jo z reševalnim vozilom odpeljali v bolnišnico.

Da nesreča nikoli ne počiva se je pokazalo 23. 2. 2003. V Mrlovem breznu se je Jožetu Coraciju zlomil oprimek in padel je 5 m globoko. Jože je sicer obvisel na

vrvi, vendar z izpahnjem kolkom. Tovariš ga je zavaroval pred podhladitvijo in odšel po pomoč.

Takoj ko sem prišel do jame, sem že vedel, da bomo imeli težave z vhodno ožino. Dolga je bila kakih 5 m, elipsaste oblike in zelo ozka, prehodna le za gibkega jamarja. Nosila s poškodovancem vsekakor tu skozi brez kopanja ne bodo šla. Po ustaljenem postopku se je v jamo odpravila najprej oskrbovalna ekipa z nosili, kar je oblika ožine tokrat dopuščala. Pripravili so poškodovanca za transport in ga zavarovali pred morebitnim padajočim kamenjem.

Iz prejšnjih izkušenj sem vedel, da bodo med širjenjem bistvene težave povzročale komunikacije na relaciji baza-jama in pa seveda zahrbtni plini, ki se sproščajo in nastajajo kot nujno zlo. Gasilce iz Sežane smo zaprosili za agregat in dimovlek. Od 12. pa do 18. ure smo vhodno ožino toliko razširili, da je bila normalno prehodna, kar je omogočalo dokaj normalen transport nosil in poškodovanca na njih. Dvig nosil je trajal dobro uro (od 18.06 do 19.15).

Jože je pokadil še cigareto in dežurni reševalci so ga z reševalnim vozilom odpeljali v bolnišnico.

V vseh treh primerih smo vedeli, da moramo poškodovance izkoptati iz jame, druge rešitve in pomoči ni bilo. Vedno se trudimo, da v čim manjši meri poškodujemo jamo in njeno okolico. Vedno pa smo in bomo v prvi vrsti poskrbeli za poškodovance in reševalce, ki so v jami med samim posegom. Ti morajo zaupati minerski



**Slika 3.** »Dimovlek« za odvajanje izpušnih plinov vrtalnikov ter minerskih plinov. Foto: Jaka Jakofčič.

ekipi in upam si trditi, da ji do sedaj tudi so. Mi pa moramo opraviti delo z največjo mero odgovornosti in natančno, da upravičimo izkazano zaupanje.

Na žalost prihajamo do ugotovitev, da je oprema za take posege vedno bolj izrabljena in pomanjkljiva. Nadomeščamo jo z doma narejenimi pripomočki, ki so slabše kvalitete kot tovarniško izdelani, zanje pa ni denarja oziroma jih zaradi zakona, ki usklajuje to področje, ne moremo ali ne smemo kupiti. Upam, da bo s sprejetjem zakona o jamah in zakona o eksplozivih to področje bistveno bolje urejeno in usklajeno.



# Meritve sidrišč v različnih kameninah in različnih izvedbah

Jože Lorbek\*

## Namen

Varnostno tehnična služba je opravila meritve različnih izvedb sidrišč v različnih kameninah. Hoteli smo ugotoviti nosilnost kamenin v katere smo vgradili različna sidrišča večjih proizvajalcev in velikost obremenitev, ki povzročijo porušitev posameznih tipov sidrišč. Zanimalo nas je tudi mesto porušitve, ki nas opozori na kaj moramo biti pozorni pri izbiri in izvedbi sidrišča. Meritve so bile izvedene na različnih krajih na Krasu.

## Izvedba meritev

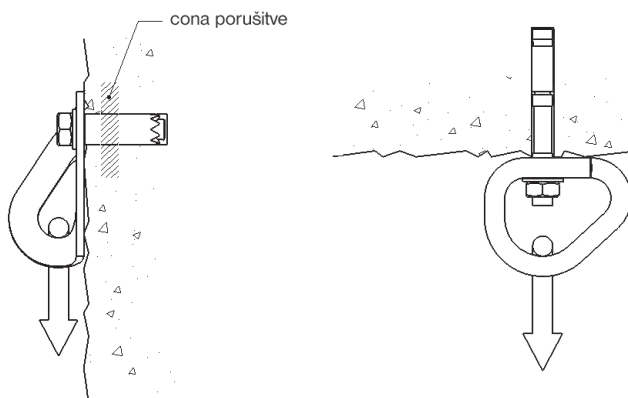
Meritve smo izvajali na trgalnem stroju in na terenu. To nam je omogočilo primerjavo med »teorijo in prakso«, kjer naj bi trgalni stroj pokazal maksimalne pretržne vrednosti, meritve na terenu pa realne. Za izvor sile na terenu smo uporabili hidravlični cilinder z ročno črpalko. Povezava je bila izvedena z gibljivimi cevmi. Cilinder je imel hod 500 mm, tlačno silo 125 kN in vlečno silo 37 kN. Za merjenje sile smo uporabili elektronski dinamometer na območju 25 kN. Sidrišča smo izvedli po potrebi ročno z nabijačem in svedrovcem ali z akumulatorskim vrtalnikom. Uporabili smo različna sidrišča in jih odvisno od izvedbe obremenili na strig ali na nateg.

## Rezultati meritev

Vse meritve smo ponovili najmanj dvakrat ali trikrat zaradi realnejših vrednosti. Na terenu smo bili trikrat v obdobju enega leta na različnih lokacijah. Sidrišča različnih proizvajalcev so za meritve prispevali: ANTHRON, F. Drole, J. Jakovčič, J. Marinšek in TREKING SPORT. Vsem se najlepše zahvaljujemo.

---

\* Jože Lorbek, Mirna pot 6, 6310 Izola, e-mail: joze@anthron.si



**Slika 1.** Izvedba pritrdišč pri testiranju. Na strig obremenjeno pritrdišče ter mesto porušitve (levo), sidrišče s stropnim ušesom obremenjeno na vlek (desno).

#### Meritve pri vходу v Leopardovo jamo pri Lokvicah

**Izvedba sidrišča:** ročno zavrtan svedrovec SPIT, uho Vrillee, vijak M8, kvaliteta 8,8, obremenitev vzporedno s skalo oziroma čisti strig na vijak. Skala je zelo kompaktna.

**Prva meritev:** 16,10 kN. Zlomi se svedrovec v globini 5 mm od površine skale. Vijak in uho sta ostala nepoškodovana.

**Druga meritev:** 12,44 kN. Ponovno počí vložek svedrovec v globini 6 mm.

#### Meritve trdnosti pritrdišč v starem, opuščnem kamnolomu v Lipici

**Izvedba sidrišča:** MAX – EXPRESS SIDRO M8 mm dolžina 80 mm z dvema zagozdama. Dolžina iz skale 15 mm, uho VRILLEE. Merili smo v opuščnem kamnolomu, kjer je tudi plezališče Lipica. Kamnina je siv, zelo trd apnenec. Obremenitev vzporedno s skalo.

**Prva meritev:** 16 kN. Pretrga se vijak v globino 20 mm od vrha vijaka oziroma 5 mm globoko v skali.

**Izvedba sidrišča:** Stropno uho CAMP (JRS). Obremenitev na izvlek, to je pravokotno na skalo.

**Prva meritev:** 22 kN. Izpulil se je vijak, uho CAMP močno deformirano.

**Druga meritev:** 17,26 kN. Zlomilo se je uho CAMP okoli luknje vijaka M8. Vzrok porušitve: uho je bilo dodatno povrtano okoli luknje premera 8 mm na premer 10 mm in v globino 2 mm. Dodelava, to je utor za gumijast obroček, je bila narejena naknadno. **Ni dovoljeno!**

**Tretja meritev:** 23 kN. Počila je ovalna vponka z oznako 22 kN.

Vse meritve smo izvajali z istimi vponkami. Te so se utrudile, ena od njih je zato počila. Vzdržala pa je oznako, to je 22 kN. Ušesa VRILLEE so označena s 15 kN, stropno uho CAMP je brez oznake nosilnosti (podatek v literaturi je 20kN, v dveh pravokotnih smereh).

### Meritve na skali pred Otoško jamo

Tu smo preizkušali različne sidriščne vijake, ki smo jih predhodno merili tudi na trgalnem stroju. Preizkusili smo tudi dva sidriščna vijaka premera 6 mm (proizvajalec Hilti). Kamnina je kompakten siv apnenec.

**Izvedba sidrišča:** Sidriščni vijak FBNG/10 Hilti: sidriščni vijak M6x60 z eno zagozdo, jeklen, svetlo cinkan, uho VRILLEE P-23.

**Prva meritev:** porušitvena sila: 1093 daN (10,93 kN). Mesto porušitve: 10 mm pod površino stene.

**Druga meritev:** porušitvena sila: 748 daN (7,48 kN). Mesto porušitve: 8 mm pod površino stene.

**Tretja meritev:** porušitvena sila: 842 daN (8,42 kN). Mesto porušitve: 8 mm pod površino stene.

**Izvedba sidrišča:** sidro Hilti (ni oznake): sidriščno steblo je narejeno kot zagozda z glavo v obliki podložke. Sidro se pritrdi v izvrtino z zabijanjem zagozde.

**Prva meritev:** porušitvena sila: 809 daN in 995 daN (8,09 kN in 9,95 kN). Mesto porušitve: strgalo se je steblo v globini 20 mm od podložke.

**Izvedba sidrišča:** sidriščni vijak M8 x 80 nerjavni, z dvema zagozdama, stružen. Uporabljeno s sidriščnim ušesom RAUMER. Obremenitev na strig – vzporedno s steno:

**Prva meritev:** porušitvena sila: 1678 daN (16,78 kN). Mesto porušitve: 5 mm pod površino stene na navoju.

**Druga meritev:** porušitvena sila: 1705 daN (16,78 kN). Mesto porušitve: 5 mm pod površino stene na navoju.

**Izvedba sidrišča:** UPAT: 8/10 sidriščni vijak M8 x 75 jeklen, pocinkan. Nova izvedba z eno zagozdo, ki je dodatno podložena še z eno zagozdo. Obremenitev na strig – vzporedno s steno:

**Prva meritev:** porušitvena sila: 1683 daN (16,83 kN). Mesto porušitve: 5 mm pod površino skale.

**Druga meritev:** porušitvena sila: 1612 daN (16,12 kN). mesto porušitve: 5 mm pod površino skale.

Iste izvedbe sidriščnih vijakov smo obremenili še v osni smeri vijaka, to je na izvlek. Rezultati so občutno boljši, tako da smo imeli celo težave z vponkami in s skalo.

**Izvedba sidrišča:** Nerjavno sidro M8 x 80 z dvema zagozdama, struženo. Izdelovalec je obrtnik iz Gorenje Vasi. Obremenitev na vlek:

**Prva meritev:** porušitvena sila: 2012 daN (20,12 kN). Mesto porušitve: steblo vijaka na mestu oslabilitve zaradi namestitve zagozde.

**Druga meritev:** porušitvena sila: 2293 daN (22,93 kN). Mesto porušitve: ovalna vponka Vaude 22 kN.

**Tretja meritev:** porušitvena sila: 2359 daN (23,59 kN). Mesto porušitve: steblo vijak na mestu oslabilitve zaradi namestitve zagozde.

**Izvedba sidrišča:** UPAT Nemčija: 8/10 z eno dvojno zagozdo M8 x 75, jeklen, pocinkan. Obremenitev na vlek:

**Prva meritev:** porušitvena sila: 996 daN (9,96 kN). Mesto porušitve: odtrgala se je skala.

**Druga meritev:** porušitvena sila: 2267 daN (24,60 kN). Mesto porušitve: vponka Climbing Technology 30 kN!

**Tretja meritev:** porušitvena sila: 2460 daN (24,60 kN). Mesto porušitve: po zamenjavi vponke se je pretrgal oslabljeni del stebela pri zagozdi.

#### Meritve na trgalnem stroju

V jekleno ploščo debeline 20 mm smo izvrtali luknjo v katero smo vložili svetrovec in v njega privijačili sidriščno uho oziroma navijanec.

**Sidrni vijak:** M8 x 60 mm z eno zagozdo, rumeno cinkana. Sidriščni vijak trgovske kvalitete za široko uporabo brez oznake proizvajalca. Kupljen je bil v trgovini Merkur.

Obremenitev na čisti strig preko sidriščnega ušesa VRILLEE (Petzl).

**Prva meritev:** pretržna sila: 1185 daN (11,85 kN). Mesto porušitve na navoju 2 mm pod površino nosilne plošče.

**Druga meritev:** pretržna sila: 1365 daN (13,65 kN). Mesto porušitve je na navoju 3 mm pod površino nosilne plošče. Material sidriščnega vijaka kaže znake premočne termične obdelave.

Nerjavni sidriščni vijak M8 x 75 mm z dvema zagozdama. Proizvajalec: privatnik iz Gornje vasi. Obremenitev na strig.

**Prva meritev:** pretržna sila 1205 daN (12,05 kN). Mesto porušitve: 3 mm pod površino na navoju.

**Druga meritev:** pretržna sila 1420 daN (14,20 kN). Mesto porušitve: točno na površini nosilne plošče na navoju.

Jekleno sidriščni vijak M8 x 75 mm, UPAT 8/10 svetlo cinkano z enojno zagozdo s podlogo pod zagozdo. Obremenitev na strig.

**Prva meritev:** porušitvena sila: 1570 daN (15,70 kN). Mesto porušitve: na površini nosilne plošče.

**Druga meritev:** porušitvena sila: 1590 daN (15,90 kN). Mesto porušitve: takoj na površini nosilne plošče.

Sidriščno uho RAUMER v nerjaveči izvedbi z vijakom M8 x 25 mm. kataloška oznaka art. 191. Nosilnost, označena na izdelku je 22 kN v obe smeri. Obremenitev na vlek – kot stropno uho:

**Prva meritev:** pretržna sila vlek: 2960 daN (29,60 kN). Mesto porušitve: na vijaku pod glavo takoj na začetku navoja.

**Druga meritev:** pretržna sila: 2870 daN (28,70 kN). Mesto porušitve: na vijaku pod glavo takoj na začetku navoja.

Obremenitev na strig – vzporedno s steno:

**Prva meritev:** pretržna sila: 1850 daN (18,50 kN). Mesto porušitve: na vijaku takoj pod površino pritrdilne plošče.

**Druga meritev:** pretržna sila: 1850 daN (18,50 kN). Mesto porušitve: na vijaku takoj pod površino pritrdilne plošče.

Sidriščno uho VRILLEE – Petzel P – 23 – oznaka na izdelku 15 kN. Sidriščno uho smo privijačili v svedrovec SPIT, ki je bil vgrajen v pritrdilno ploščo.

Obremenitev na strig – vzporedno s steno:

**Prva meritev:** pretržna sila: 1830 daN (18,30 kN). Mesto porušitve: pretrgalo se je uho VRILLEE, 25 mm od glave vijaka.

**Druga meritev:** porušitvena sila: 1950 daN (19,50 kN). Mesto porušitve: pretrgalo se je uho 30 mm pod glavo vijaka.

## Zaključki

Iz rezultatov meritev je razvidno, da so kamenine na našem krasu na površini zelo trdne. Seveda povsod tudi velja pravilo predhodnega preizkusa skale na zvok z udarci s kladivom. Druga ugotovitev je ta, da so stropna ušesa (RAUMER, CAMP) močnejša od aluminjskih ušes, ter da je obremenitev na izvlek lahko občutno večja od obremenitev na strig. Pri obremenitvi na strig pride do porušitve praviloma na vijaku. Vsekakor pa moramo biti zelo previdni pri uporabi sidriščnih vijakov trgovske kvalitete, ki nimajo nobenih atestov. Varnostna tehnična služba NE PRIPOROČA uporabo takšnih vijakov, saj so občutno slabši in NE dosegajo norme. (15 kN oziroma 22 kN)

Priporočljiva norma je, da mora sidrišče vzdržati vsaj silo 1500 daN, (15 kN) kar je dostikrat bilo komaj doseženo ali pa je bila porušitvena sila celo nižja od 1500

daN (15 kN). To je tudi razlog, da se za glavna sidrišča uporabi dve sidrišči ali pa celo tri, ki pa morajo biti enakomerno obremenjena. Uporaba vijakov manjših od M8 nikakor ni dovoljena za izdelavo sidrišč.

Sidrišča z vijaki M6, kjer je porušitvena sila od 750 do 1100 daN (7,5 kN – 11 kN) sorazmerno visoka, pa bi bilo možno uporabiti za transport materiala. V tem primeru bi bilo potrebno zagotoviti, da ne bi bila možna zamenjava obeh sistemov, oziroma uporabiti za transport materiala takšne tanjše vrvi, ki ne omogočajo uporabo osebne jamarske opreme. (nepraktično?)

Opozoriti pa moramo še na eno ugotovitev, do katere smo prišli pri preizkušanju središč: nekaj VPONK se je porušilo pri označeni vrednosti, nekatere pa niso niti dosegle vrednosti, označene na vponki. Morda bo naša naslednja naloga ugotoviti dejanske porušitvene vrednosti od označenih na različnih tipih vponk.

### Zaradi fotografije med jamarje

Naš današnji gost, po svetu uveljavljeni fotograf in fotoreporter Arne Hodalič, se je navdušil za jamarstvo šele potem, ko je bil moral napraviti nekaj posnetkov človeške ribice v njenem naravnem okolju, ob tem pa tudi posnetkov kraškega podzemeljskega sveta. Tako je torej eden redkih vrhunskih jamskih fotografov, če ne edini, ki je postal jamar in jamski potapljač zaradi fotografiranja. Rojen 10. 7. 1955 v Ljubljani, je diplomiral 1975 na oddelku BTF za biologijo - pedagoška smer, vendar svojega poklica ni opravljal nikoli, ampak si je po priložnostnem udejstvovanju (kot član Fotogrupe ŠOLT je aktivno razstavljal že pred diplomom) izbral fotografijo in že leta 1987 dosegel vpis v razvid republiškega komiteja za kulturo kot samostojni kulturni delavec s poklicem likovne dejavnosti - delo fotografa. Tako mu je fotografija postala poklic. Naslednje leto je že začel neposredno ali prek agencij sodelovati pri pomembnejših evropskih ilustriranih revijah, nato daljši čas živel v Švici in delal v Parizu, se 1990 specializiral za podvodno fotografijo in video snemanje, od 1991 pa je novinar IFJ (mednarodne zveze novinarjev). Udeležil se je več odprav (med drugim s kanujem 1500 km po reki Sepik na Papui Novi Gvineji, s čolnom po Nilu na prečanju sudanske puščave, francoske jamarske odprave na Kitajsko, slovenske jamarske odprave v Oman idr. Poleg številnih fotoreportаж z vseh koncev sveta je so-

deloval tudi pri različnih knjigah, bil pobudnik in soavtor knjige Proteus - skrivnostni vladar kraške teme (1993, tudi v angleščini) sodeloval kot organizator, podvodni snemalec in soscenarist pri filmu Človeške ribice - skrivnostna prebivalka temin. Prejel je več nagrad in priznanj, med najuglednejšimi je plakat za Škocjanske jame, nagrajen na Japonskem. Leta 2001 je pri založbi Didakta izšla njegova fotomonografija Potovanje v navidezno ogledalo.

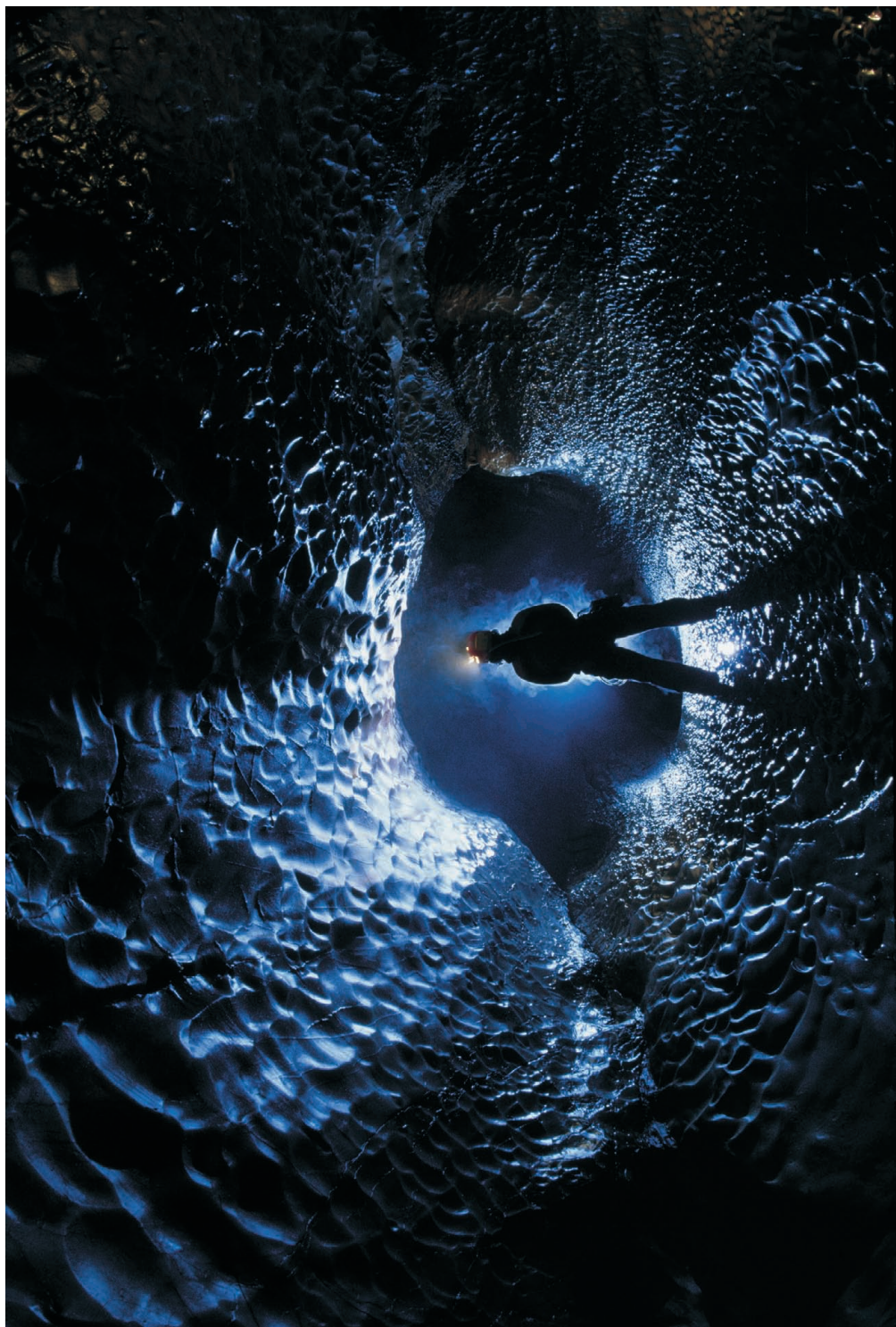
*Na vprašanje, kako je postal jamski fotograf in nazadnje jamar, Hodalič odgovarja:*

Med jamarje sem zašel kar malo po naključju, tam nekje v začetku devetdesetih let. Zaželel sem si narediti reportažo o človeški ribici, in to pod vodo v njenem naravnem okolju. Imel sem srečo, da sem spoznal enega najboljših jamskih potapljačev vseh časov, Švicarja Olivierja Islerja, in ga navdušil za to reportažo, on pa me je vpeljal v osnove jamskega potapljanja. Reportaža je zahtevala tudi nekaj posnetkov v »suhih« jamah in brezni, tako da sem si nabavil opremo za vrhno tehniko in jo začel pridno uporabljati. Najprej samo v svoji garaži za trening, potem pa tudi v pravih jamah in brezni. Prvi resnejši spust, jamarski krst, sem opravil skupaj z Gregorjem Pintarjem in Jorgom Prestorjem v bližini Laz. V jame sem se torej podal izključno zaradi fotografiranja, potem pa me je jamsko okolje tako navdušilo, da tja redno zahajam, danes večinoma brez fotoaparata. Mogoče manj zaradi odkrivanja novih jam in brezen (kot so recimo ekstremne jame v kaninskem pogorju, kamor še nisem

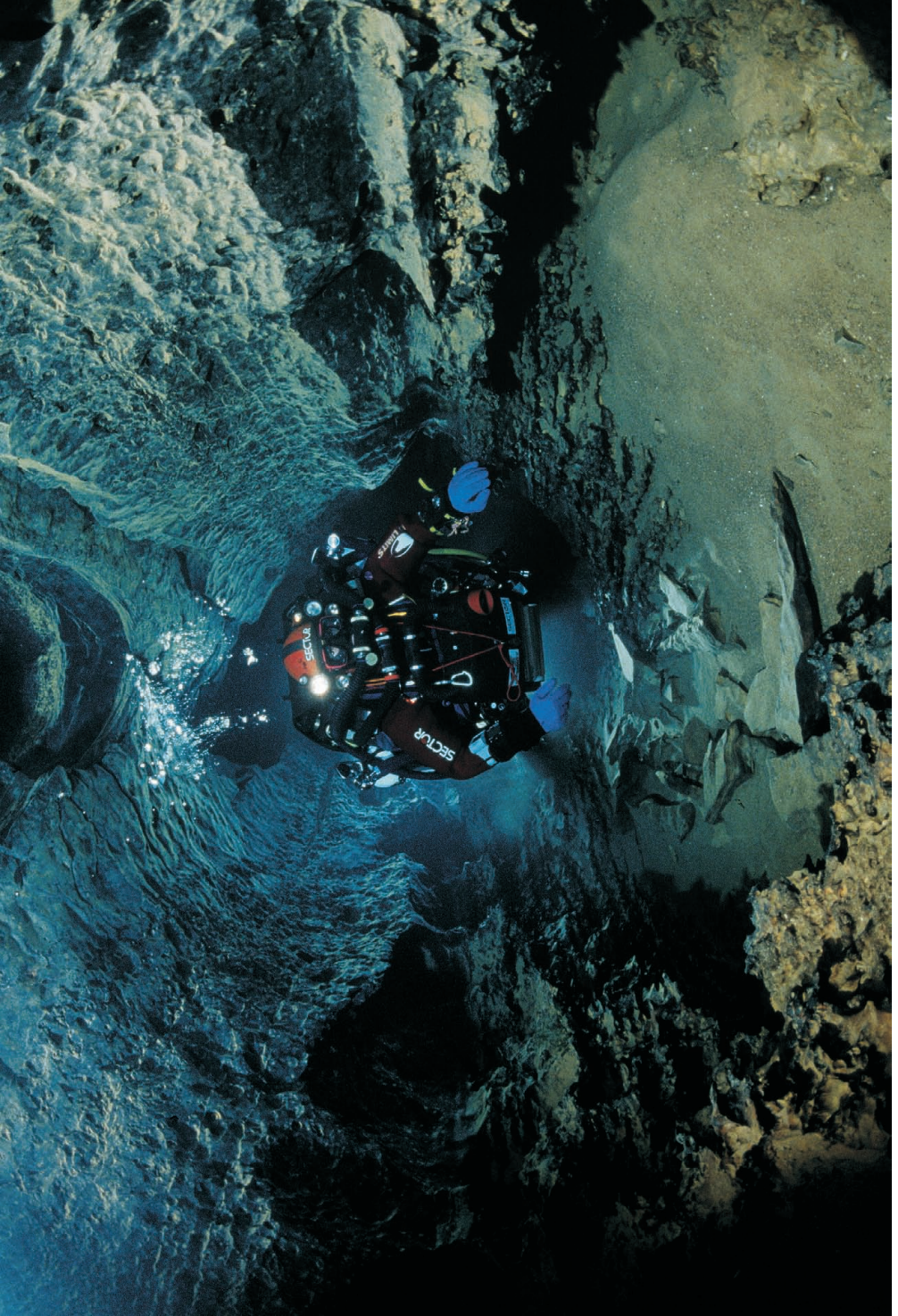


*Kačna jama*





*Markov spodmól*



*La Doux de Coly*



Markov spodmol



*Jama Pop (pogorje Dhofar / Oman)*



*Logaško brezno*



*Jama Bestažovca*

# Navodila za izpolnjevanje zapisnikov

## Predgovor

V Katastru jam se za dokumentiranje uporabljajo standardizirani formularji. V teh 80 letih je bila oblika nekajkrat spremenjena, osnovne rubrike pa so ostale stalne. Toda navodila za izpolnjevanje so se pojavila dokaj pozno, pa še ta se niso dosti uporabljala. Izpolnjevanja zapisnikov so se jamarji večinoma naučili od starejših kolegov, za zahtevnejša vprašanja pa so se obrnili na vodjo Katastra.

Leta 1974 sta F. Šušteršič in M. Puc napisala Navodila za vodenje jamskega katastra, ki jih je Jamarska zveza Slovenije izdala v obliki skript. V naslednjih letih so jih dopolnjevali in razširjali med društvi, vendar so danes že nekoliko utonila v pozabo. Poleg izčrpnih navodil za izpolnjevanje zapisnikov je tudi natančno opisano, kako urejati in voditi Kataster – ta del je namenjen predvsem vodstvu Katastra. Navodila obsegajo 36 tipkanih strani (brez prilog). F. Šušteršič je navodila v posodobljeni obliki objavil v knjigi *Ne hodi v jame brez glave* (Društvo za raziskovanje jam Ljubljana, 2001, str. 61-90), vendar se navodila nanašajo na stare oblike zapisnikov.

Spremljajoče tabele, lestvice in priporočila niso bile nikoli enotno objavljene: klasifikator tipov jam, lestvica natančnosti jamskih načrtov (ločeno poligon in detajli) in lestvica težavnosti

jam. Nekaj tega je bilo objavljeno v *Naših jamah* (o tipih jam glej P. Habič, A. Kranjc, R. Gospodarič, *Naše jame* 15 (1973) 86-89), lestvica težavnosti pa je bila priložena Navodilom za vodenje jamskega katastra. Leta 1993 je izšla prva – in edina številka Vestnika Katastra Jamarske zveze Slovenije, uredila jo je D. Verša. V njej je objavljena lestvica natančnosti jamskega načrta. Nekaj osnov o izpolnjevanju zapisnikov je napisanih tudi v *Mlajšem jamarju* (Jamarska zveza Slovenije, 1988, str. 52-68). Na tem mestu omenimo še zapisnik S, to je zgoščena tabela jam, ki jo natančno opisujejo Navodila za vodenje jamskega katastra. Danes imamo namesto tega datoteko osnovnih podatkov jam, zato zapisnika S ne uporabljamo več.

Ob zadnji posodobitvi formularjev zapisnikov pred pol leta smo se odločili, da v enotni obliki napišemo tudi navodila zanje. Prvi pogoj za to, da »se primejo«, je ta, da postanejo dostopna čim širšemu krogu jamarjev. Zato bodo poleg objave v tej številki *Naših jam* dostopna tudi na domači strani Katastra jam (<http://www.jamarska-zveza.si/kataster/>).

Upam, da bo ta oblika zapisnikov in navodil ostala čim dlje nespremenjena, čeprav bomo seveda morali slediti razvoju tehnike (kot je npr. uvedba nove rubrike za koordinate, določene z GPS). Spremembe se obetajo tudi zaradi Zakona o varstvu podzemnih jam, ki naj bi bil sprejet do konca letošnjega leta. Zakon predvideva vključitev dela podatkov zbirke Katastra jam v državni Register naravnih vrednot, poleg tega pa še nekaterih podatkov, ki jih v Kata-

stru ni (npr. stanje jame, jama kot morišče). Po sprejemu zakona lahko pričakujemo natančnejša navodila o zbiranju teh podatkov. Tedaj se bomo odločili, ali bomo te rubrike vključili v formularje ali pa za državo pripravili ločen formular.

Novi formularje je oblikoval Matej Dular, vodja Katastra jam JZS v letih 1999–2001, sodelovali pa so še Irena Stražar, Andrej Mihevc, Jure Hajna, Franjo Drole in podpisani, ki sem tudi napisal navodila. Formularji so usklajeni z Inštitutom za raziskovanje krasa ZRC SAZU.

Navodila so napisana tako, da je vsaka rubrika razložena posebej, v takem vrstnem redu, kot si rubrike sledijo na formularju. Osnovni namen navodil torej ni tekoče branje od začetka do konca, temveč kot referenca, na katero naj se obračajo jamarji pri nejasnostih ob izpolnjevanju zapisnikov. Vsi primeri v tekstu so natisnjeni *poševno*, povezave na druge rubrike pa podčrtano. Na začetku vsakega poglavja je še kratka razlaga, kdaj izpolnjujemo posamezni zapisnik.

Priložen je primer zglednega zapisnika. Prispeval ga je Borivoj Ladišić iz JK Novo mesto, za kar se mu na tem mestu lepo zahvaljujem.

### **Copyright**

Celoten tekst se lahko poljubno razmnožuje, tiska in razširja znotraj Jamarske zveze Slovenije ali Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU. Dovoljeno je tudi vključevanje dela ali celote teksta v druge publikacije ali objava na

spletnih straneh. Edina omejitev je prodaja takšnih publikacij, kjer je potrebno predhodno pisno soglasje avtorja.

### **Zapisnik A (Osnovni zapisnik)**

Zapisnik A izpolnjujemo pri registraciji nove jame. Vendar je to le okvirno pravilo. Mnogo že registriranih jam je tako pomanjkljivo dokumentiranih, da je prav, če jo ob obisku temeljito raziščemo, kot da gre za novo jamo. Tedaj izpolnimo zapisnik A. Prav tako je smiselno izpolniti zapisnik A, ko smo pri neki jami našli pomembno nadaljevanje. Če smo v 20-metrskem breznu našli 300 m vodoravnih rovdov, se značaj jame toliko spremeni, da si zasluži nov zapisnik A. Po drugi strani pa ni obvezno, da za vsako novoodkrita jamo izpolnimo zapisnik A. Če gre le za bežen ogled jame, denimo v visokogorju, ki si jo bomo natančneje ogledali šele enkrat pozneje, jo lahko registriramo z zapisnikom B. Šele po končanih raziskavah oddamo skupen Zapisnik A, v katerem povzamemo vse dotedanje delo.

Zapisnik A sestavljajo štiri strani, od katerih je najpomembnejša prva, na kateri zgoščeno podamo osnovne podatke o jami. Izbrane kategorije se pozneje vnesejo tudi v podatkovno bazo Katastra jam, zato naj bodo ti podatki še posebej skrbno izpolnjeni. Druga stran je namenjena opisu jame in njene najbližje okolice, na tretji strani vpišemo strokovna opažanja, zadnja stran pa je namenjena sklepnim ugotovitvam. Na naslednjih straneh je razložena vsaka rubrika posebej.



K zapisniku A vedno priložimo še načrt (zapisnik E), saj je načrt osnova dokumentacije jame. Po potrebi priložimo še drugo gradivo: kartografske priloge (zapisnik C), fotografije (zapisnik F) in tabelo meritev (zapisnik G). To gradivo ni obvezno, priporočljivo pa je.

### **Zapisnik A, 1. stran**

Prva stran je namenjena identifikaciji jame. Vrhnji del je namenjen razvrstitvi, osrednji del imenu jame in natančni določitvi lege vhoda, v spodnjem levem okvirju je prostor za izsek karte, spodnji desni okvir pa je zgoščen povzetek osnovnih podatkov o jami. V vseh starejših formularjih zapisnikov je bil na vrhu še prostor za koordinate. Danes se koordinate tiskajo na ovoj mape, tako da na zgornjem robu zapisnika A ne pišemo več ničesar.

Najpomembnejše kategorije so tiste, ki določajo lego vhoda jame: izhodišče dostopa, dostop, Gauss-Krügerjeve koordinate in kota vhoda; če smo jih merili, pa tudi vizure in koordinate GPS – WGS84. Določiti jih je treba še posebej skrbno, saj postanejo vsi drugi podatki smiselni le, če znamo jamo najti. Naslednja pomembna podatka sta gotovo dolžina in globina jame. Če ima bralec težave z ločevanjem različnih dolžin, naj izpolni vsaj dolžino rovov in višinsko razliko.

#### Katastrska številka

Če smo raziskovali že registrirano jamo, vpišemo njeno katastrsko številko. V ta namen sicer uporabimo zapisnik B, vendar je pri slabo dokumenti-

ranih jamah priporočljivo izpolniti zapisnik A. Če v identiteto jame nismo prepričani, rubriko raje pustimo prazno, da ne vnašamo nepotrebne zmede. Katastrsko številko lahko v tem primeru napišemo s svinčnikom ali našo dilemo natančneje pojasnimo v rubriki Zanimivosti, pripombe in osebni vtisi.

Kvadrateg Jama še ni registrirana odključamo tedaj, ko jama gotovo še ni registrirana.

Oznaka dokumenta (izpolni Kataster)

Pustimo prazno!

Številka zapisnika

Rubrika je namenjena interni evidenci društva. Oblika je prepuščena društvom, največ je v uporabi sistem leto/številka, npr. 2003/43. Nekatera društva takšne evidence sploh ne vodijo.

Datum ekskurzije

Vpišemo datum ekskurzije. Če je zapisnik rezultat več ekskurzij, napišemo datum prve in zadnje ekskurzije (npr. 26. 8. – 18. 9. 2003). Če datuma ekskurzije ne vemo natančno, vseeno napišemo najverjetnejši datum. Pri vpisovanju podatkov v podatkovno bazo Katastra bo npr. podatek *maj 2003* vpisan kot 1. 5. 2003, čeprav vemo, da je bila ekskurzija nekje konec maja.

Datum zapisnika

Vpišemo datum, ko smo natisnili oz. izpolnili zapisnik.

Ime jame

Vpišemo ime jame. Če ima jama več imen, napišemo v oklepaju še sinoni-

me, ponavadi v naslednjo vrstico. To naj velja le v primeru, če gre za lokalno znana imena, ne dajajmo pa jami več različnih izmišljenih imen, ker s tem le vnašamo nepotrebno zmedo. Ime naj bo izpisano z malimi tiskanimi črkami z ustreznimi velikimi začetnicami. V rubriki Izvor imena na 4. strani pojasnimo, kako smo prišli do imena. Glede izbire imena jame glej posebno poglavje Druga navodila - Priporočila za izbiro imena jame.

#### Organizacija

Vpišemo ime društva; če je ime pre dolgo, ga zapišemo v skrajšani obliki, npr. namesto *Jamarsko društvo Danilo Remškar Ajdovščina* vpišemo *JDDR Ajdovščina*. Če je na ekskurziji sodelovalo več društev, naj bo na prvem mestu tisto društvo, katerega član je zapisnikar. Pri vseslovenskih ekskurzijah vpišemo *Jamarska zveza Slovenije*, pri reševalnih vajah ali intervencijah pa *Jamarska reševalna služba*.

Če je ekskurzijo izvedla organizacija zunaj JZS, prav tako vpišemo ime te organizacije. Če je zapisnik samostojno delo posameznika zunaj organizirane jamarstva, pustimo to rubriko prazno.

#### Zapisnikar

Vpišemo ime in priimek avtorja zapisnika, ki se tudi podpiše na koncu četrte strani.

#### Občina

Vpišemo občino, v kateri leži jama. Če tega podatka ne vemo, raje pustimo prazno. Koristen podatek je lahko tudi

katastrska občina, vendar moramo to posebej označiti, npr. *Cerknica, K. O. Unec*.

#### Lastnik zemljišča

Če nam jama pokaže domačin, bo gotovo vedel, na čigavem svetu leži. Poleg imena in priimka vpišimo vsaj še naselje, po možnosti tudi celoten naslov. Če jama leži v državnem gozdu, napišemo številko revirja, ki jo preberemo na bližnjih drevesih.

#### Zemljepisna lega

V tej rubriki čim bolj zgoščeno opišemo lokacijo jame, da bo vsakomur, ki vsaj približno pozna okoliš, jasno, kje leži jama. Po možnosti uporabljajmo imena iz Atlasa Slovenije. Primeri: *južni rob Lučkega dola, Mali podi pod Skuto, 2 km južno od Markovščine*. Smeri neba navajajmo z besedo ali z mednarodnimi kraticami (npr. NW).

#### Najbližje naselje

Najbolje je, če ga prepisemo iz Atlasa Slovenije, kjer so naselja izpisana z velikimi tiskanimi črkami (z malimi tiskanimi črkami so izpisani zaselki in posamezne domačije). Namesto najbližje ležečega naselja lahko napišemo bližnje izhodiščno naselje za dostop do jame ali naselje, kjer stanuje lastnik oz. vodnik.

#### Izhodišče dostopa

V tej rubriki nedvoumno določimo točko, od katere opisujemo dostop do jame. Ta točka naj bo jasno razvidna iz Atlasa Slovenije. Izbrana naj bo tako, da jo lahko vsakdo najde brez težav.

Primerna izhodišča so naselja, pomembnejša križišča, markantni osamljeni objekti (cerkve, gradovi, planinske kočje). Odveč so posplošena izhodišča kot denimo sedež društva, večje mesto, pokrajinsko ime itd. Za dostop do neke jame na Kaninu je denimo C-postaja več kot dovolj in nima smisla opisovati, kako priti iz Bovca do spodnje postaje žičnice.

### Dostop

Dostop do jame je eden najpomembnejših delov zapisnika in pogosto bolj uporaben od koordinat in vizur. Opis začnemo z izhodiščem dostopa in končamo z vhomom v jamo, kjer se že prepleta z rubriko neposredna okolica. Opis naj bo napisan kot poligon, od točke do točke. Če je kakšen odcep težko najti, je priporočljivo dodati svarilo, npr. *Če se cesta začne spuščati, smo zgrešili pot*, in bralca napotimo nazaj na prejšnjo točko.

Pri opisu izberemo take orientirje, ki so jasno opazni, se razlikujejo od drugih podobnih objektov in predvsem, da so stalni. V upoštevanje pridejo gozdne ceste, zidane stavbe ali drugi zidani objekti (mostovi, spomeniki, kapelice, napajališča). Ker so ti objekti lahko pogosti na nekem področju, jih je tedaj treba natančneje opisati, da ne pride do zamenjave (*kapelica s kipom svetnika, kapelica višine 1,5 m, kapelica ob studencu* itd.). Izberimo tak kriterij, ki je čim bolj stalen, manj primerni so preveč splošni opisi (*stara kapelica*), opisi barve itd. V gozdu si moramo pomagati z manj stalnimi objekti, kot so vlake, markantna drevesa, jase itd. Čez 20 let opisane vla-

ke morda ne bo več, markantno drevo bodo posekali, jasa pa se bo zarasla. Bolje je opis dopolniti z reliefnimi značilnostmi: *Vlaka se v smeri SW zložno dviga, po 250 m sta na desni dve vrtači...* Tako bomo lahko sledili poteku vlake, tudi če se zaraste.

Pogosto je svet tako nepregleden in brez jasnih orientirjev, da je pot do jame nemogoče zanesljivo opisati. Tedaj k zapisniku priložimo poligon od zadnjega orientirja do jame, kjer seveda ne smejo manjkati smeri in razdalje. Na poligonsko skico tudi narišemo osnovne reliefne značilnosti. Če je dostop orientacijsko zahteven, to poudarimo v opisu. Opis *Vprašaj vodiča* je popolnoma neprimeren. Omemba vodiča je smiselna le, če ga tudi poimensko zapišemo skupaj z njegovim domačim naslovom.

Opis mora biti napisan tako, da lahko vsak, ki še nikoli ni hodil tod, najde vhod v jamo. Od bralca naj zahteva le uporabo kompasa. Podatki iz višino-merja, GPS-a, vizure itd. so sicer dobrodošli, vendar naj bodo le za kontrolo, ne pa ključni del opisa. Treba je biti pozoren tudi na to, da bralec verjetno ne bo iskal jame v istem letnem času: če smo jeseni napisali *Skozi drevje se jasno vidi...*, to spomladi verjetno ne bo držalo. Pri smereh neba uporabljajmo mednarodne kratice N, S, E in W.

### Vizure

Rubrika je primerna za določanje lege na preglednem, a orientacijsko zahtevnem terenu, npr. v visokogorju. Pri vsaki vizuri vpišemo smer (v stopinjah) od jame do objekta, v sosednjem

polju pa ime tega objekta. Za vizure so primerni le jasni objekti, kot so ostri gorski vrhovi, planinske kočje, osamljene cerkve. Neprimerne vizure so kopaсти vrhovi, neizrazite grbine na pobočju, razpotegnjena naselja itd. Tudi če smo lego jame natančno določili z drugimi metodami, je koristno izmeriti še kakšno vizuro, če drugega ne, za kontrolo. Objekt vizure mora biti tako izbran, da ga zlahka najdemo tudi na karti. Po možnosti naj bo njegovo ime napisano v Atlasu Slovenije.

#### Sekcija (karta, merilo, letnik)

Sem vpišemo podatke o karti, ki smo jo prilepili v spodnji okvirček: vrsta karte (Atlas Slovenije, TK = topografska karta, TTN = temeljni topografski načrt), merilo in letnik izdaje. Raje podatek več kot premalo.

#### Okvirček za karto

Osnovni namen izseka karte, ki jo nalepimo v okvirček, je hitra približna lokacija jame. Priporočljivo je uporabiti izsek iz Atlasa Slovenije ali topografske karte 1:25.000. Natančnejše karte zajamejo premajhno področje. Karakteristike karte vpišemo v polje Sekcija (karta, merilo, letnik). Na karto seveda vrišemo jamo, po možnosti označimo tudi koordinatno mrežo. Na karto lahko vrišemo tudi sosednje jame in druge značilnosti, ki nam bodo pomagale najti jamo (orientirji, ki smo jih uporabili v dostopu). Po potrebi, če gre za zahteven dostop, zapisniku priložimo A4-fotokopijo TTN-karte z vrisano lego jame in dostopom. Takšno prilogo štejemo kot Zapisnik C.

#### Tip jame

Rubrika je bila prvotno namenjena klasifikaciji jame po šifrantu tipov (glej poglavje Druga navodila - Tabela tipov jam). Če lahko jami jasno pripišemo enega od teh tipov, ga zapišimo, npr. 5.2 *vodoravna jama*. Bolj priporočljivo pa je, da obliko jame opišemo z nekaj besedami, npr. *poševna jama z vhodnim breznom*.

#### Gauss-Krügerjeve koordinate (obvezno!)

To je verjetno najpomembnejša rubrika pri izpolnjevanju zapisnika, zato bodimo tukaj še posebno pozorni. Koordinat jam ne zaokrožimo več na 10 m, kakor je bilo to pri starih zapisnikih, temveč na 1 m. Čeprav takšne natančnosti ponavadi ne dosežemo, pa je dosedanje zaokroževanje povzročalo precej težav pri raznih aplikacijah. Če smo koordinate jame določili le na 10 m natančno, v zadnje okence vpišemo ničlo. Vodilne petice se v zadnjih časih izpuščajo, zaradi jasnosti pa smo jih na zapisnikih že natisnili v prvi okvirček. Tipično koordinato 543548 (po starem) od slej pišemo |5|4|3|5| |4|8|0|. Kot rečeno, je vodilna petka že natisnjena in je ne vpisujemo. Okvirčki za kilometrske cifre so od metrskih ločeni z dvojno črto. Najprej vpišemo Y-koordinato (vzhod-zahod), označena je s smernim trikotnikom proti desni, nato pa X-koordinato (jug-sever), označena je s smernim trikotnikom navzgor.

Zelo pomembno je napisati vir, od kod smo dobili te koordinate (določene po:). To je lahko karta (vpišemo tip,

merilo, letnik, npr. *TTN 5 Ajdovščina 47, 1980* ali GPS (vpišemo tip sprejemnika, eventualno tudi ocenjeno napako). Če smo lego določili z GPS, moramo koordinate obvezno pretvoriti v lokalni Gauss-Krügerjev sistem, saj je razlika z elipsoidom WGS84 več kot kilometer! Če se le da, koordinate v tej rubriki določimo iz karte, po možnosti TTN, in ne po GPS.

Če ima jama več vhodov, določimo največjega oz. tistega, do katerega opisujemo dostop. Če ima jama več ločenih vhodov (torej ne le nekaj metrov narazen), jih je priporočljivo naštetih v rubriki Zanimivosti, pripombe in osebni vtisi.

#### Koordinate GPS – WGS84

Rubriko izpolnimo le, če smo lego določili z GPS. V tej rubriki obvezno uporabimo elipsoid WGS84, in sicer zapis stopinje (prva dva okvirčka), minute, sekunde, stotinke sekund; npr. |1|4||2|3||5|1||9|7| (= 14°23'51,97"). Pri geografski dolžini je vodilna enica že natisnjena in je ne vpisujemo, prav tako vodilna štirica pri geografski širini. Če lege nismo določali z GPS, pustimo rubriko prazno!

#### Kota vhoda

Vpišemo nadmorsko višino vhoda. Če smo nadmorsko višino odčitali z GPS, moramo upoštevati, da je razlika med elipsoidom WGS84 in lokalnim geoidom več kot 50 višinskih metrov! Tudi sicer GPS ni primeren za določanje nadmorske višine.

V rubriki po: napišimo tudi vir meritve: karta (tip, merilo, letnik), višino-

mer (tip, natančnost) ali GPS (tip, natančnost).

#### Dolž. poligona

Dolžina poligona je vsota vseh razdalj, ki smo jih izmerili v jami, vključno s prečnimi dimenzijami rovov. Seštejemo nehorizontirane razdalje, torej takšne, kakršne smo izmerili v jami. Če smo v neki jami izmerili le dolžine rovov, prečnih vizur pa nismo merili, je dolžina poligona enaka dolžini rovov. Sicer pa je dolžina poligona vedno večja od dolžine rovov; večja kot je razlika, bolj natančno je bila jama premerjena.

#### Dolžina rovov

K dolžini rovov prispevajo vse meritve vzdolž jame, brez prečnih vizur. Tudi pri dolžini rovov seštevamo nehorizontirane razdalje, torej takšne, kakršne smo izmerili v jami. Na brezno gledamo kot na rov, zato je dolžina rovov 20-metrskega brezna enaka 20 m. V popolnoma vodoravnih jamah je dolžina rovov enaka horizontirani dolžini, v popolnoma navpičnih jamah pa je enaka višinski razliki. V splošnem je dolžina rovov večja od horizontirane dolžine in od višinske razlike. Dolžina rovov je najpomembnejši podatek od treh »dolžin«, in če imamo težave z izračunom oz. razumevanjem pojmov »dolžina poligona« in »horizontirana dolžina«, izpolnimo vsaj dolžino rovov.

#### Horizont. dolž.

Horizontirana dolžina je dolžina projekcije jame na ravnino, drugače povedano, dolžina jame na tlorisu. Horizontirana dolžina popolnoma vodorav-

ne jame je enaka dolžini rovov, horizontalirana dolžina popolnoma navpične jame pa je enaka premeru brezna.

#### Višinska razlika

Višinska razlika je zelo preprosto definirana, to je razlika med najvišjo in najnižjo točko jame. Pri jamah, ki se spuščajo (torej skoraj vsa brezna), je višinska razlika enaka globini jame. Pri popolnoma vodoravnih jamah je višinska razlika kar največja višina rova, vendar smemo upoštevati le tiste vrednosti, ki smo jih zares izmerili. To še posebej velja za kamine. V starih zapisnikih se je vodoravnim jamam ponavadi pripisalo višinsko razliko nič, kar je v nasprotju s prej omenjeno definicijo. V takih jamah vsaj na enem mestu izmerimo višino rova (tam, kjer je najvišji) in to vrednost napišemo v zapisnik.

#### Dimenzije vhoda

Napišemo širino (na prvem mestu) in višino vhoda (na drugem mestu), npr.  $5\text{ m} \times 2\text{ m}$  (=vhod je širok 5 m in visok 2 m), ali  $40\text{ cm} \times 3\text{ m}$  (=vhod je širok 40 cm in visok 3 m). Tudi pri poševnem vhodu najprej napišemo širino in potem višino. Pri breznih prav tako povemo obe meri, le da tukaj vrstni red ni več bistven. Podatek o dimenziji vhoda je zelo pomemben pri identifikaciji jame.

#### Vhodno brezno

Rubriko izpolnimo le, če je vhod v jamo pretežno navpičen. Vedno podamo najmanjšo globino brezna, tudi če je za spust primernejša tista stran z večjo vertikalo. Dno vhodnega brezna šte-

jemo tam, kjer ni več potrebno plezanje, ne samo do prvega sidrišča ali stopničke.

#### Notranja brezna

Če so poleg vhodnega brezna v jami še dodatna brezna, naštejemo njihove globine. Če zadnjega brezna nismo izmerili ali se sploh nismo spustili vanj, dodajmo poleg globine znak plus, npr.  $25\text{ m} +$ . V to rubriko napišemo tudi kamine, če se nadaljujejo z rovi. Kamine označimo s plusom pred vrednostjo, zaradi jasnosti tedaj breznom dodamo minuse:  $-45\text{ m}$  (=brezno),  $+15\text{ m}$  (=kamin).

#### Sifoni

Naštejemo sifone v obliki dolžina/globina, npr.  $30\text{ m} / 4,5\text{ m}$ . Če smo jamo obiskali v različnih letnih časih, potem podajmo meritve sifona ob nizki vodi.

### Zapisnik A, 2. stran

Druga stran zapisnika A je namenjena opisu jame: njeni okolici, vhodu, notranjim delom in vsebini. Skupno ime za te rubrike je Morfologija jame in je zapisano na vrhu strani. Tukaj se lahko največ razpišemo, pa tudi posebnega predznanja ne potrebujemo. Jasno opišimo bralcu, kaj naj pričakuje v jami in okoli nje.

#### Neposredna okolica

Rubrika je namenjena kratkemu opisu terena, v katerem se odpira jama. Opišemo osnovne reliefne značilnosti, kot so strmina, smer neba, kamor teren

visi, ali je teren skalnat, škrapljast ali pokrit s prstjo. Opišemo tudi vegetacijo, preglednost, prehodnost, vrsto gozda itd. Tipičen primer je naslednji: *Redek bukov gozd brez podrastja, teren je vrtačast in se blago spušča proti SE. Le 20 m W od jame je manjša skalna globel, skale so porasle z mahom.*

### Vhod in vhodni del

Grobo rečeno je vhodni del jame tisti, ki ga dnevna svetloba še toliko razsvetljuje, da ne potrebujemo svoje razsvetljave. To so plitvejša vhodna brezna, vhodni rovi vodoravnih jam ipd. Pri majhnih jamah kar celo jamo štejemo med vhodne dele.

Opis začnemo z bolj splošno oznako, npr. *Lijakast vhod premera 4 m se spusti v 18 m globoko vhodno brezno.* Nato natančneje opišemo značilnosti od vhoda proti notranjosti. Poudarek naj bo na sami obliki in dimenzijah rogov, ob tem pa opisujemo vse druge značilnosti, ki utegnejo biti zanimive. Ne pozabimo na tehnične karakteristike: kje so svedrovc, kakšen prehod se priporoča, na katere nevarnosti je treba paziti itd.

### Notranji deli

Podobno kot vhodni del jame, opredelimo notranji del jame tam, kjer dnevna svetloba ne zadostuje več za gibanje po jami. Opis naj vedno poteka v smeri glavnega rova od vhoda v notranjost jame. Manjše stranske rove opišemo sproti. Če je jama bolj razvejana, opis smiselno razdelimo po sklopih, kjer so koristni tudi vmesni podnaslovi. Priporočljivo je, da v načrtu označimo vsaj glavne točke poligona, ki jih nava-

jamo v opisu. Na ta način naredimo opis precej bolj pregleden. Napisan naj bo tako, da bralca »vodi« po jami. Osnova naj bodo gole značilnosti rova (smeri in razsežnosti), še posebej skrbno naj bodo opisani manj očitni prehodi. *V točki 16 se rov obrne desno (smer NNW) in spusti za nekaj metrov. Strop se zniža na 2 m.* Namesto besed kot so *precej, blizu, manj* itd. čim več uporabljajmo števila (*dvakrat, 5 – 8 m, nekaj deset metrov* itd.). Čim več uporabljajmo strani neba. Če uporabljamo kratice, naj bodo mednarodne (N, S, E in W). Spremembe smeri (*levo, desno*) naj vedno spremlja še smer neba.

Sproti opisujemo tla (blato, skalovje, voda), stene in sigovo okrasje. Vsa strokovna opažanja, ki so jim sicer namenjene rubrike na 3. strani, sproti omenimo tudi v opisu. Ne pozabimo na tehnične značilnosti jame, kar velja predvsem za brezna: težavnost, nevarnosti, sidrišča itd. Natančno napišimo tudi, katerih delov jame nismo natančno pregledali, kje slutimo nadaljevanja, katere kamine bi se splačalo preplezati itd. Pri opisu večjih dvoran je priporočljivo oceniti tudi volumen prostora.

Za opis večjih jam je v zapisniku hitro premalo prostora. Tedaj vpišemo le del opisa, na koncu dodamo vrstico *Nadaljevanje glej prilogo*, preostali opis pa na ločenem listu. Na vrhu tega lista obvezno napišimo ime jame, svoje ime in priimek, organizacijo ter datum zapisnika.

### Jamski sedimenti, zanimive tvorbe in oblike

Ta rubrika je namenjena opisu vsebine jame, vendar le tiste, ki je narav-

nega nastanka. Od sedimentov popisujemo ilovico, pesek, prod in podorno kamenje, in sicer kje v jami se pojavlja, v kakšnih količinah ter vsa druga opazanja. Sem sodi tudi plavje (humus, listje, vejevje), netopirjevi iztrebki in (naravni) ostanki poginulih živali. Opišemo tudi sigove tvorbe, kjer spet razložimo, kje se pojavljajo, kakšne vrste, barve itd. Posebej opozorimo na redke tvorbe, kot so helektiti, aragornitni ježki ipd.

### Zapisnik A, 3. stran

Tretja stran je namenjena strokovnim podatkom o jami. Žal to mnogo jamarjev odvrne od vpisovanja vtisov, češ da so premalo podkovani o tem. Pa niso npr. biološki podatki nič drugega kot podatki o živalih v jami, ki jih lahko vsak po svojih besedah opiše, ne da bi moral biti diplomirani biolog. Priporočljivo je v vsaki rubriki napisati vsaj nekaj besed, tudi stavek *Nismo opazili nobenih živali* je koristen podatek.

#### Geološki

Rubrika je namenjena podatkom o kamninah. Tudi če nimamo nobenega geološkega znanja in geološke karte lahko zabeležimo na primer debelino plasti apnenca, smer vpada plasti, v jami dobro izražene razpoke in prelome. Omenimo vrsto kamnine (apnenec, dolomit), če je kamnina krušljiva ali če smo opazili kaj posebnega na njej. V tej rubriki podamo tudi hipotezo o nastanku jame, čemur je bila v starih formularjih namenjena posebna rubrika.

#### Hidrografski

Tu opišemo značilnosti podzemne vode. Če je jama suha, preprosto napišemo *Jama je suha*. Tudi drobno kapljanje s stropa in ujeta voda v kotanjah si zasluži vpis. Bolj se lahko razpišemo, če je v jami podzemni tok reke: smer, približen pretok, kalnost, kako vodostaj niha s količino padavin itd. Opis sifonov tudi sodi v to kategorijo. Če smo merili temperaturo vode, seveda vpišemo tudi ta podatek.

#### Meteorološki

V to rubriko največkrat vpisujemo podatke o prepihu. V katerih delih jame ga čutimo, kako močan je, v katero smer piha. Napišimo tudi, kako smo ga merili (brez pripomočkov, s svečo, z dišavnimi paličicami) in predvsem, kakšna je bila tedaj zunanja temperatura (vsaj ocenjena).

Sem sodijo tudi podatki o ledu v jami, kjer opišemo, kje se pojavlja led, v kakšni obliki (ledene sveče, ledeni čok, zmrznjeno jezero) in približne dimenzije ledenih tvorb. Ne pozabimo na zunanjo temperaturo, koristna je tudi omemba vremena za zadnjih nekaj tednov.

#### Biološki

Sem sodijo podatki o živalih ter o sledovih živali. Če smo videli netopirje, jih preštejmo ali vsaj ocenimo njihovo število. So viseli s stropa, ležali na polici ali letali naokoli? To lahko napiše vsak obiskovalec jam, pa biologu že nekaj pove. Tudi nekaj besed o žuželkah in pajkih lahko vsakdo napiše. Če vemo o



tem kaj več, tem bolje. Sem vpisujemo tudi podatke o sledovih živali (iztrebki, stopinje, kosti).

### Arheološki

V tej rubriki opisujemo sledove človekovega bivanja ali zadrževanja v jami. To so ostanki starih zidov, kurišč, raznih predmetov in morebitnih risb po stenah. Novodobnih čečkarij s karbidovkami in smeti ne vpisujemo sem, temveč sodijo v kategorijo onesnaženost in drugi človekovi vplivi. Mnogo jam so vaščani uporabljali kot pribežališča v času turških vpadov. V času obeh svetovnih vojn so jih uporabljali kot skladišča ali skrivališča. Če najdemo kaj sledov orožja in vojaške opreme, jih opišimo. Legende in zgodbe iz tega obdobja sodijo v rubriko historiat.

### Gospodarski

Sem vpišemo, ali je jama primerna za kakršno koli gospodarsko rabo (shramba, napajališče, vir pitne vode, turistični potencial). Če so jama včasih uporabljali za katero od prej navedenih dejavnosti, pa tega ne počno več, prav tako zapišemo v to rubriko. Ker v starih zapisnikih ni bilo posebne rubrike o onesnaženosti, se je ponavadi sem vpisovalo podatke o »gospodarski rabi« jame kot smetišču. Danes te podatke vpisujemo v posebno rubriko Onesnaženost in drugi človekovi vplivi.

### Onesnaženost in drugi človekovi vplivi

Rubrika je predvsem namenjena zapisu odpadkov v jami. Opišemo, kakšne vrste odpadkov se nahajajo v jami: av-

tomobili, gospodinjski odpadki, mrhovina, industrijski odpadki itd. Če se da, ocenimo količino odpadkov v m<sup>3</sup>, lahko pa tudi predvidimo možnost čiščenja jame ali vsaj preprečitve nadaljnega onesnaževanja. Pogosto se da oceniti tudi, ali se odlaganje odpadkov še nadaljuje. V to rubriko sodijo tudi opis odpadnega karbidnega apna, telefonskih žic, počekanih sten itd.

## Zapisnik A, 4. stran

Četrta stran je namenjena sklepnim pripombam in vpisu sodelujočih.

### Historiat

Historiat je zbirka zgodovinskih podatkov o jami. Do neke mere se prepleta z arheološkimi podatki, le da se tu zadovoljimo z informacijo, brez dokazov. Največ podatkov nam bodo dali prebivalci bližnjih vasi. Zgodbe o jami so pogosto povezane s turškimi vpadi, dogajanjem med vojnama, morda kot prebivališča. Tudi če je zgodba bolj pravljici, se jo spleča povzeti. Če ima jama bogato zgodovino raziskovanja, omenimo tudi to.

Sem sodi tudi podatek o vpisu jame v italijanski VG-kataster. (V starih zapisnikih je bila katastrski številki VG namenjena posebna rubrika.)

### Izvor imena

Nekako nam je ime prišlo na jezik, pa opišimo z nekaj besedami, kako. Če gre za domače ime, vprašajmo domačine tudi, kaj to ime pomeni. Večkrat se je izvor imena izgubil, pa tedaj napišimo, da domačini ne vedo, kaj naj ime po-

meni. Za precej jam je tudi med domačini v rabi več imen. Takrat pojasnimo tudi to. Če smo si ime sami izmislili, povejmo zakaj tako ime. Takšna razlaga lahko zelo prav pride pri morebitnih poznejših dilemah, katero ime je bolj izvirno, pomaga pa tudi pri pravopisu težjih imen.

#### Tehnična zahtevnost in potrebna oprema

Obvezno napišimo, katero skupno opremo rabimo za obisk jame: koliko vrvi, ploščic, vponk; je potreben čoln, dodatni karbid itd. Posebej opozorimo na večje težave v jami, kot so krušljivost, nagla nihanja vode, hude ožine... Ni odveč tudi komentar o stanju tehničnih sredstev v jami (prečnice, fiksne lestve, svedrovci). Ko bo enkrat sprejeta standardizacija težavnosti jame – tako kot je to pri alpinizmu – bomo tedaj vpišali tudi oceno težavnosti.

#### Svetujemo raziskave

Po končanem raziskovanju je prav namigniti poznejšim obiskovalcem, kje se spleča raziskovati v jami, če sploh. Omenimo predvsem preprihe, perspektivne ožine, nepreplezane kamine. Če je jama pestra z živalstvom, svetujemo obisk biologov itd.

#### Zanimivosti, pripombe in osebni vtisi

Tu je prostor za »vse ostalo«, kar ne najde mesta v drugih rubrikah. Največkrat vpisujemo pripombe k osnovnim podatkom na prvi strani, kjer sicer ni prostora zanje. Na tem mestu lahko izrazimo tudi svoje komentarje v zvezi z identiteto jame, npr. *Po obliki vhoda bi*

*jama lahko ustrezala jami št. ..., vendar je lega za več kot 1 km zgrešena.*

#### Literatura

Sem vpišemo seznam knjig in člankov, kjer najdemo dodatne informacije o dani jami.

#### Udeleženci

Naštejemo osebe, ki so sodelovale pri raziskavah, po možnosti s polnimi imeni in priimki, če prostor ne dopušča, pa vsaj s kraticami imen ter s priimki. Če so raziskovalci člani različnih društev, dodajmo kratice društev v oklepaj.

#### Merili

Naštejemo tiste osebe, ki so sodelovale pri merjenju jame.

#### Lego določali

Naštejemo tiste osebe, ki so sodelovale pri določanju lege jame.

#### Uporabljena merilna oprema

Napišemo, katero opremo smo uporabljali pri merjenju jame in določanju njene lege. Namesto preprostega naštevanja (npr. *kompas, naklonomer, meter*) dopišimo še model in po možnosti še natančnost. Če smo improvizirali, napišimo tudi to, npr. *razdaljo merili z vrvjo.*

#### Fotografirali

Naštejemo tiste osebe, ki so fotografirale v jami.

#### Materiale zbirali

Naštejemo tiste osebe, ki so v jami zbirale geološke, biološke, hidrološke in druge vzorce.

\_\_\_dne\_\_\_

Vpišemo kraj in datum izdelave zapisnika.

MP

Na to mesto odtisnemo štampljko društva oz. organizacije, ki smo jo napisali v rubriko Organizacija na prvi strani. V primeru meddruštvenih raziskav je zapisnikar praviloma član te organizacije.

(lastnoročni podpis)

Lastnoročni podpis avtorja zapisnika, ki smo ga napisali v rubriko Zapisnikar na prvi strani.

### **Zapisnik B (Dopolnilni zapisnik)**

Zapisnik B je namenjen dokumentiranju raziskav v že registriranih jamah. Vendar je pri obisku jame, ki je sicer registrirana, a zelo pomanjkljivo dokumentirana, priporočljivo izpolniti zapisnik A. Po drugi strani lahko uporabimo zapisnik B tudi za registracijo nove jame, če smo jo le bežno preiskali. Prav je, da enkrat pozneje jamo temeljito raziščemo in tedaj oddamo zapisnik A.

Pomembno se je zavedati, da zapisnik B izpolnimo le tedaj, ko bralcem prinašamo neko koristno informacijo. In ni treba, da ravno odkrijemo nov rov. Podatek *V končni dvorani smo videli pet netopirjev* je vsekakor koristen za biologa in tudi če ni drugih opažanj, si to zasluži zapisnik B. Po drugi strani pa zapisnik z vsebino *Ogled jame* ne prinaša prav nobene informacije. Če smo neko jamo pogosto obiskovali, npr. za jamar-

sko šolo, nismo pa zabeležili nobenih opažanj, pa je vseeno primerno oddati zapisnik B. V njem napišemo, koliko je bilo obiskov in v katere dele jame. Tako vemo, kako je ta jama obremenjena z obiski. Sistematične raziskave v neki jami (npr. merjenje vodostaja enkrat tedensko) nikar ne objavljajmo posebej za vsak obisk. Enkrat letno zberimo meritve, napišimo kratek komentar in oddajmo zapisnik B. Takšen zgoščeni pregled je bistveno boljši kot množica skoraj praznih zapisnikov.

Zapisnik B obsega le eno stran. Poleg osnovnih podatkov o ekskurziji ima le eno rubriko, kjer vpišemo vsa naša opažanja. Novost glede na stari formular zapisnikov B je šifrant z okvirčki, kjer odkljukamo, kaj smo v jami počeli in v kakšnem stanju je jama. Tak zgoščeni pregled močno olajša poznejše iskanje.

Tudi zapisniku B lahko priložimo drugo gradivo, odvisno od opravljenega dela: načrt (zapisnik E), kartografske priloge (zapisnik C), fotografije (zapisnik F) in tabelo meritev (zapisnik G). Pri odkrivanju novih rogov je načrt obvezen, druge priloge dodamo po potrebi.

### **Katastrska številka**

Večinoma uporabljamo zapisnik B za opis dodatnih raziskav v že registrirani jami, tako da v polje vpišemo njeno katastrsko številko. Če v identiteto jame nismo prepričani, rubriko raje pustimo prazno, da ne vnašamo nepotrebne zmede. Katastrsko številko lahko v tem primeru napišemo s svinčnikom ali našo dilemo natančneje pojasnimo v rubriki Opis aktivnosti in ugotovitve.

Kvadrateg Jama še ni registrirana odkljukamo tedaj, ko jama gotovo še ni registrirana.

Oznaka dokumenta (izpolni Kataster)

Pustimo prazno!

Številka zapisnika

Rubrika je namenjena interni evidenci društva. Oblika je prepuščena društvom, največ je v uporabi sistem leto/številka, npr. 2003/43. Nekatera društva takšne evidence sploh ne vodijo.

Datum ekskurzije

Vpišemo datum ekskurzije. Če je zapisnik rezultat več ekskurzij, napišimo datum prve in zadnje ekskurzije (npr. 26. 8. – 18. 9. 2003). Če datuma ekskurzije ne vemo natančno, vseeno napišimo najverjetnejši datum. Pri vpisovanju podatkov v podatkovno bazo Katastra bo npr. podatek *maj 2003* vpisan kot 1. 5. 2003, čeprav vemo, da je bila ekskurzija nekje konec maja.

Datum zapisnika

Vpišemo datum, ko smo natisnili oz. izpolnili zapisnik.

Ime jame

Vpišemo ime jame. Če ima jama več imen, napišemo v oklepaju še sinonime, ponavadi v naslednjo vrstico. To naj velja le v primeru, če gre za lokalno znana imena, ne dajajmo pa jami več različnih izmišljenih imen, ker s tem le vnašamo nepotrebno zmedo. Ime naj bo izpisano z malimi tiskanimi črkami z ustreznimi velikimi začetnicami. Glede izbire imena jame glej posebno poglav-

je Druga navodila - Priporočila za izbiro imena jame.

Organizacija

Vpišemo ime društva; če je ime pre dolgo, ga zapišemo v skrajšani obliki, npr. namesto *Jamarsko društvo Danilo Remškar Ajdovščina* vpišemo *JDDR Ajdovščina*. Če je na ekskurziji sodelovalo več društev, naj bo na prvem mestu tisto društvo, katerega član je zapisnikar. Pri vseslovenskih ekskurzijah vpišemo *Jamarska zveza Slovenije*, pri reševalnih vajah ali intervencijah pa *Jamarska reševalna služba*.

Če je ekskurzijo izvedla organizacija izven JZS, prav tako vpišemo ime te organizacije. Če je zapisnik samostojno delo posameznika izven organiziranega jamarstva, pustimo to rubriko prazno.

Zapisnikar

Vpišemo ime in priimek avtorja zapisnika.

Udeleženci

Naštejemo osebe, ki so sodelovale pri raziskavah, po možnosti s polnimi imeni in priimki, če prostor ne dopušča pa vsaj s kraticami imen ter s priimki. Če so raziskovalci člani različnih društev, dodajmo kratice društev v oklepaj.

Okvirčki, zgornji del

Rubrika je namenjena temu, da bralec na hitro ugotovi vsebino zapisnika, ne da bi mu bilo treba brati vsebine. Če npr. nekdo išče, v katerih jamah poročajo o preprihah, bo pogledal, kje je odkljukana rubrika meteorološka opažanja. Zato si vzemimo pol minute časa in

izpolnimo okvirčke, tako da bralcem omogočimo lažje iskanje. V programu MS Word obkljukamo kvadratega tako, da dvokliknemo nanj z levim gumbom miške in izberemo opcijo potrjeno (checked).

Prvi stolpec okvirčkov je namenjen raziskovanju oblike jame in njene okolice iskanje jame: Okvirček je namenjen predvsem neuspešnemu iskanju jame. Spodaj opišemo, kje smo neuspešno iskali jamo. Tako bo bralec vedel, kje naj jame ne išče.

pregledovanje okolice: Odkljukamo, če smo v bližini iskali jame, dihalnike itd. Vsak dihalnik si seveda ne zasluži registracije, prav pa je, da ga spodaj omenimo. Če nismo našli ničesar, tudi to omenimo s stavkom.

pregledovanje jame: Gre za iskanje morebitnih nadaljevanj, ki so jih predhodni raziskovalci izpustili. Če smo našli nadaljevanje, ga skrbno opišemo. Predvsem bodimo natančni pri oznaki, kje smo našli nadaljevanje. Lahko se sklicujemo na že obstoječi načrt in točkovanje na njem, sicer lego čim bolje opišemo. Tudi načrt novih delov ne sme manjkati. Če nismo našli ničesar, napišimo tudi to.

kopanje, širjenje ožin: Najpomembnejše je napisati, kje smo kopali oz. širili ožine. Lahko se sklicujemo na že obstoječi načrt in točkovanje na njem, sicer lego čim bolje opišemo. Zelo pomembno je, da tudi neuspešno širjenje dokumentiramo, npr. *V točki 23 smo prebili ožino, vendar se po 2 m konča s 5 cm široko razpoko.*

zahtevno plezanje ali prečenje: Okvirček je namenjen pregledovanju tistih

delov jame, ki jih ob običajnem obisku izpustimo – gre predvsem za plezanje kaminov, pa tudi prečenje brezen, pregledovanje rogov na težko dostopnih mestih itd. Zelo pomembno je, da opišemo tudi, če se kamin slepo konča. Ni hujšega, kot če po zahtevnem plezanju poln pričakovanja na vrhu kamina naletiš na star svedrovec...

potapljanje, napeljava natege: To je okvirček za jamske potapljače, pa tudi za tehnično delo v sifonih (praznjenje z natego, kopanje kanalov). Tudi tipanje sifona brez potapljaške opreme in potapljanje na dah sodi sem.

Drugi stolpec je namenjen dokumentiranju osnovnih podatkov o jami.

določanje koordinat: Zelo pomembno delo je popravljanje lege vhoda v jamo. Novoizmerjene koordinate jasno napišimo spodaj. Tudi preverjene lege opišemo, npr. *Z GPS smo izmerili lego jame in ugotovili, da se podatki v Katastru ujemajo na 5 m natančno.*

merjenje jame: Mnogo jam je slabo izmerjenih ali obstaja le skica. Okvirček odkljukamo, če smo premerili jamo ali njen del. Sem sodi tudi npr. preverjanje globine z višinomerom. Večinoma meritvam sledi risanje načrta, ki mu je namenjen spodnji okvirček.

risanje načrta: Odkljukan okvirček pomeni, da zapisniku B prilagamo še načrt. Večinoma ga naredimo na podlagi meritev (prejšnji okvirček), v sili pa zadostuje tudi skica.

fotografiranje, snemanje: Če smo odkljukali ta okvirček, je prav, da vsaj nekaj fotografij priložimo zapisniku. Če jih ne priložimo, ali če smo v jami snemali na video, pa je podatek vseeno ko-

risten, saj se za posnetke lahko bralec obrne na avtorja.

zanimivosti iz ustnih virov: Okvirček odključamo, če spodaj opišemo kakršno koli pripoved o jami, ki smo jo slišali od domačinov, znancev.

literatura o objektu: V tem primeru navajamo knjigo ali članek, ki govori o jami.

Tretji stolpec ima identične rubrike kot tretja stran zapisnika A (več o tem glej navodila za zapisnik A).

geološki podatki: Opazovanja o kamninah v jami.

hidrografski podatki: Opazovanja o vodnih razmerah v jami.

meteorološki podatki: Opazovanja o preprih in ledu v jami.

biološki podatki: Opazovanja o živalih v jami.

arheološki podatki: Opazovanja o sledovih preteklega človekove dejavnosti v jami.

naravovarstveni podatki: Opazovanja o onesnaževanju in današnjih vplivih človeka v jami.

Četrty stolpec je namenjen neraziskovalnemu delu v jami.

vodena ekskurzija: V zadnjih letih se sicer opuščajo zapisniki B z vsebino *Ogled jame*. Vseeno pa je prav, da pri večjih vodenih ekskurzijah ali morda enkrat letno napišemo zapisnik B s kratkim opisom, kolikokrat in koliko ljudi smo peljali v jamo. Podobno naj velja tudi za jamarsko šolo, če imamo v jami poligon vrhne tehnike. Ta podatek nam pove, kako je jama obremenjena z obiski.

čiščenje objekta: Okvirček odključamo, če smo imeli v jami čistilno akcijo.

ureditveni poseg: Sem sodi vsako večje delo, ki ni v neposredni zvezi z raziskovanjem ali čiščenjem jame: popravilo jamskih poti in električne napeljave v turističnih jamah, regulacija struge v ponornih jamah, varovalna dela na podorih itd.

nezgoda ali nesreča: Če je v jami prišlo do nezgode ali nesreče, jo na kratko opišimo, da se kaj takega ne zgodi tudi drugim. Opozorimo na nevarno mesto, kjer je do tega prišlo.

reševalna vaja: Na kratko opišimo potek reševalne vaje.

drugo: Če naše delo ne sodi v nobena od zgornjih okvirčkov, poleg okvirčka z besedo ali dvema označimo, za kaj gre, spodaj pa sledi daljši opis.

#### Okvirčki, srednji del

Ti okvirčki so namenjeni grobi klasifikaciji stanja jame: ali jama sploh še obstaja, je znatno poškodovana, onesnažena. Tesno s tem je povezana tudi dostopnost jame: je sploh dostopna, zaklenjena ali odprta. Za večino jam ne bomo odključali nobenega okvirčka. Kjer pa je to potrebno, odključajmo ustrezni okvirček (ali več okvirčkov) in v rubriki opis aktivnosti in ugotovitve natančneje opišimo okoliščine.

znatno onesnažena: V jami je znatna količina odpadkov, npr. gospodinjski aparati, mrhovina kupi manjših smeti. Spodaj vsebino natančneje opišimo. Rubrike ne odključamo, če je jama le neznatno onesnažena, npr. nekaj manjših smeti ob vhodu (pločevinke, vrečke) ali posamezni ostanki jamarjev (apno, konzerve, telefonska žica). Kje je meja, da je jama »znatno«

onesnažena, pa je prepuščeno piscu zapisnika.

znatno ali sveže poškodovana: Jama je močno poškodovana zaradi človekovega delovanja, spodaj opišimo, kako: polomljeni kapniki, počekčane stene, izcedne vode. Kje je meja, da je jama »znatno« poškodovana, pa je prepuščeno piscu zapisnika. Pod pojmom »sveže« poškodovana razumemo škodo, ki je bila narejena pred kratkim (npr. preteklo leto).

zaklenjena: Jama je zaklenjena in ima skrbnika, ki (pod določenimi pogoji) omogoči ogled. Spodaj napišimo ime in priimek ter naslov in telefon skrbnika oz. kontaktne osebe. Če vemo za kakšne dodatne omejitve obiska (letna kvota, letni čas), napišimo tudi to.

nedostopna: Obisk ni mogoč, čeprav je jama načelno dostopna, ali utegne biti dostopna enkrat v prihodnosti. Spodaj opišimo okoliščine: delno zasuta, a se material še da odstraniti; vhod iz stavbe, predora ipd.; leži na zaprtem vojaškem področju.

uničena: Jame ni več. Spodaj opišimo, kakšna usoda jo je doletela: zazidana; zasuta do te mere, da je ni mogoče očistiti; odkopana (kamnolom, cestni usek).

#### Okvirčki, spodnji del

Na podlagi tega zapisnika predlagamo spremembo osnovnih podatkov o jami: Osnovni podatki so tisti, ki se vodijo v podatkovni bazi Katastra jam. Nekateri se nanašajo na odkritje jame, spremembe pa so možne pri naslednjih podatkih: identiteta jame (podvojene katastrske številke, zamenjava jam

ipd.), ime jame, koordinate, vir določitve koordinat, nadmorska višina, dolžina in globina. Če smo katerega od teh podatkov popravili, odkljukajmo okvirček, poleg napišimo, za kateri osnovni podatek gre, spodaj pa jasno napišimo spremembo

#### Opis aktivnosti in ugotovitve

Sem opišemo vse, kar smo novega našli v jami oz. vse, kar utegne biti bralcu zanimivo. Tematiko povzamemo v okvirčkih zgoraj. Če opisujemo več različnih stvari, jih smiselno ločimo s podnaslovi ali vsaj praznimi vrsticami. Kot podnaslove je priporočljivo uporabiti kar rubrike pri okvirčkih. Če nam zmanjka prostora, napišimo spodaj *Nadaljevanje glej zadnjo stran* in nadaljujmo opis na zadnji strani lista. Če tudi to ni dovolj, napišimo spodaj *Nadaljevanje glej prilogo* in nadaljujmo opis na novem listu. Na novem listu ne sme manjkati glava z imenom jame, imenom in priimkom zapisnikarja ter datumom.

#### Lastnoročni podpis

Lastnoročni podpis avtorja zapisnika, ki smo ga napisali v rubriko Zapisnikar.

### **Zapisnik C (Kartografsko gradivo)**

Pod zapisnik C so prvotno šteli pomožne dokumente, kot so terenske skice, pomožni poligoni, sheme načrtov ipd. Ta rubrika ni zares zaživela, zato smo jo opustili. Danes kot zapisnik C štejemo vse kartografsko gradivo (razen načrtov jame), ki ga lahko priloži-

mo zapisniku A ali zapisniku B. Zapisnikov C ne oddajamo samostojno, temveč vedno kot prilogo.

Če je jamo težko najti, je priporočljivo, da k zapisniku priložimo A4-fotokopijo TTN (1:5.000 ali 1:10.000) in nanjo vrišemo vse potrebne značilnosti. Če izsek karte na prvi strani zapisnika A zadostuje, takšna priloga ni potrebna. Včasih je za dostop do jame treba izrisati poligon, ki ga prav tako priložimo zapisniku A. Kot zapisnik C lahko priložimo tudi naslednje dokumente: ortofoto posnetek okolice jame, načrt jame položen na TTN-karto, poročilo o izmeri lege ipd.

Zapisnik C nima predpisane oblike. Ne pozabimo na vrh lista (ali na zadnjo stran, če gre za fotokopijo) napisati ime jame, ime in priimek zapisnikarja, organizacijo ter datum izdelave zapisnika C. Če gre za že registrirano jamo, seveda napišemo tudi katastrsko številko.

### **Zapisnik D (Drugo gradivo)**

Pod zapisnik D štejemo vse nestandardno gradivo, ki ne sodi v nobeno od ostalih kategorij: izrezki iz časopisa, reklamni plakati, turistični prospekti, poročila o večjih odpravah in delu v jami, načrti jamske infrastrukture itd. Zapisnikov D ni treba posebej opremiti (avtor, datum), temveč jih priložimo samostojno.

### **Zapisnik E (Načrt)**

Zapisnik E je obvezna priloga k zapisniku A, prav tako ga moramo narisati, ko z zapisnikom B dokumentiramo

nove rove v že registrirani jami. Pri manjših jamah načrt narišemo na formular zapisnika E formata A4, pri večjih jamah pa raje uporabimo večji list papirja ter ga zložimo na format A4. Tedaj v spodnji desni kot vpišemo iste podatke kot na formularju.

Jamo ponavadi narišemo v tlorisu in (iztegnjenem) prerezu, na značilnih mestih pa dodamo še prečne prereze. Načrt naj bo narejen na osnovi meritev, le izjemoma si dovolimo le skico. Na načrtu ne sme manjkati merilo (skala), na tlorisu pa seveda smer severa. Nekateri rubrike na zapisniku E so enake kot na zapisniku A (ime jame, datum ekskurzije, organizacija), zato naj bodo tudi podatki v teh rubrikah enaki. Večkrat se namreč zgodi, da je v zapisniku E vpisano drugačno ime jame kot v zapisniku A. To vnaša nepotrebno zmedo.

#### **Katastrska št.**

Če rišemo že registrirano jamo, vpišemo njeno katastrsko številko. Če v identiteti jame nismo prepričani, rubriko raje pustimo prazno, da ne vnašamo nepotrebne zmede. Vsekakor naj bo vpis identičen kot pri priloženem zapisniku A oz. zapisniku B.

#### **Ime jame**

Vpišemo ime jame, ki naj bo enako imenu v priloženem zapisniku A oz. zapisniku B. Glede izbire imena jame glej posebno poglavje Druga navodila – priporočila za izbiro imena jame.

#### **Merili**

Naštejemo tiste osebe, ki so sodelovale pri merjenju jame.



### Datum ekskurzije

Vpišemo datum ekskurzije. Če je zapisnik rezultat več ekskurzij, napišimo datum prve in zadnje ekskurzije (npr. 26. 8. – 18. 9. 2003). Če datuma ekskurzije ne vemo natančno, vseeno napišimo najverjetnejši datum. Pri vpisovanju podatkov v podatkovno bazo Katastra bo npr. podatek *maj 2003* vpisan kot 1. 5. 2003, čeprav vemo, da je bila ekskurzija nekje konec maja. Podatek naj se ujema s tistim, ki ga navajamo na zapisniku A oz. zapisniku B.

### Risali

Naštejemo tiste osebe, ki so risale načrt jame (ponavadi je to le eden).

### Datum načrta

Vpišemo datum, ko smo dokončali načrt.

### Organizacija

Vpišemo ime društva; če je ime pre dolgo, ga zapišemo v skrajšani obliki, npr. namesto *Jamarsko društvo Danilo Remškar Ajdovščina* vpišemo *JDDR Ajdovščina*. Če je na ekskurziji sodelovalo več društev, naj bo na prvem mestu tisto društvo, katerega član je tisti, ki je risal načrt. Pri vseslovenskih ekskurzijah vpišemo *Jamarska zveza Slovenije*, pri reševalnih vajah ali intervencijah pa *Jamarska reševalna služba*.

Če je ekskurzijo izvedla organizacija zunaj JZS, prav tako vpišemo ime te organizacije. Če je načrt samostojno delo posameznika zunaj organiziranega jamarstva, pustimo to rubriko prazno.

### Merilo

Napišemo merilo, v katerem je narisani načrt. Če so deli načrta v drugem merilu (npr. prečni preseki, detajli meandrov), to označimo na tistem mestu (za izbiro priporočenih meril glej poglavje: Druga navodila - Priporočila o kombinaciji merila in natančnosti načrta).

### Natančnost

Vpišemo natančnost poligona in detajlov po šifrantu (glej poglavje Druga navodila - Ocenjevanje natančnosti načrtov jam).

### Številka zapisnika

Rubrika je namenjena interni evidenci društva. Oblika je prepuščena društvom, največ je v uporabi sistem leto/številka, npr. 2003/43. Nekatera društva takšne evidence sploh ne vodijo.

### Oznaka dokumenta (izpolni Kataster)

Pustimo prazno!

## **Zapisnik F (Fotografsko gradivo)**

V zapisnik F štejemo fotografije vhoda in notranjosti jame. Če le imamo možnost, fotografirajmo vhod v jamo, kar nam močno olajša identifikacijo jame. Na fotografiji naj bo tudi primerno merilo, npr. človek. Na zapisniku napišimo kratek podnapis k sliki, npr. *Slika vhoda v jamo iz smeri SW, desno zgoraj je pot, po kateri pridemo do jame*. Zapisnik F nima predpisane oblike, zato na vrhu lista napišemo še ime jame, ime in priimek zapisnikarja, organizaci-

jo ter datum fotografije. Če gre za že registrirano jamo, napišemo še katastrsko številko.

Lahko dodamo še nekaj značilnih slik iz notranjosti jame, s primernim podnapisom, v katerem delu jame je bila konkretna slika posneta.

### **Zapisnik G (Meritve)**

Za zapisnik G se je do sedaj uporabljalo oznako zapisnik E. Oznako smo prilagodili le zaradi preglednosti. Zapisnik G predstavlja tabelo meritev jamskega poligona, na podlagi katerega smo narisali načrt in izmerili dolžino oz. globino jame. Pri manjših jamah lahko tabelo natisnemo na zapisnik E, čeprav je bolj pregledno, da je oddamo na posebnem listu. Tudi zapisnik G nima predpisane oblike, zato na vrhu lista napišemo ime jame, ime in priimek zapisnikarja, organizacijo ter datum. Lahko tudi priložimo print iz programa, s katerim smo narisali načrt. Zapisnik G je priporočljivo oddati pri večjih jamah, še posebej pa tedaj, kadar pričakujemo nadaljnje raziskave.

### **Druga navodila**

#### **Priporočila za izbiro imena jame**

O izbiri imena jame je JZS sprejela priporočilo, ki ga v nekoliko razširjeni obliki podajamo na tem mestu. Čeprav je izbira imena jame načelno svobodna pravica prvopristopnika, pa je vseeno treba upoštevati neke razumne omeji-

tve. Ime naj bo v slovenščini, ne preveč dolgo ali komplicirano. Glede pravopisa imen jam glej članek, ki obravnava natančneje to tematiko (M. Čekada, 2002, Pravopisno ustrezen zapis imen jam, Naše jame 44, str. 71-78). Jamo poimenujmo le z enim imenom. Če je v rabi več imen, izberimo, katero ime bo prvo, druga pa zapišimo kot sinonime. Tako bo tudi vpisano v računalniško bazo.

V imenu naj ne bo kratic, temveč vse zapišimo s polno besedo (*Zgornji* namesto *Zg.*, *severno* namesto *N* ali *S*). Če ima več jam na nekem področju enako ime, jih ločimo z arabskimi številkami (in ne z rimskimi). Ločil in znakov se izogibajmo, razen vezaja in oklepaja (točka 6 v lestvici spodaj), ali če jih zahteva pravopis. Zavedati se je tudi treba, da zaradi težav pri pretvorbi računalniške baze v razne aplikacije ne moremo sprejeti naglasnih znamenj in raznih tujejezičnih črk.

Čeprav bo Kataster praviloma sprejel vsakršno ime, pa si pridržuje pravico do nekaterih sprememb pri vpisu v računalniško bazo:

- pravopisni popravki (velika začetnica, manjkajoča črka ipd.)
- tehnični popravki (brisanje nepotrebnih ločil, poenotenje številčenja ipd.)
- krajšanje zares predolгих imen
- vulgarna, žaljiva ali popolnoma neizgovorljiva imena bomo zavrnil in avtorja prosili za novo ime, v nasprotnem primeru bo Kataster podelil ime po svoji izbiri

#### Lestvica izbire imen

Pri izbiri imena se poskušajmo držati naslednje lestvice (povzeto po F. Šušter-

šič: Ne hodi v jame brez glave (Društvo za raziskovanje jam Ljubljana, 2001, str. 61-90). Najprej izberimo ime po prvem kriteriju, če to ni možno, preskočimo na naslednjega. Tako se pomikamo po lestvici navzdol, dokler ne najdemo primerne imena. Zavedajmo se, da bo ime, ki ga bomo izbrali, trajno. Čeprav majhna jama še »prenese« beda-sto ime, pa lahko ta jama enkrat v prihodnosti postane pomembna (morda se odpre kakšno pomembno nadaljevanje) in nam bo tako ime hudo neprijetno – predstavljajte si reševanje hudo ranjenega jamarja iz *Brezna velikih užikov!*

1. Splošno znano domače ime, npr. *Križna jama*, *Vilenica*: Prvo pravilo, ki se ga res moramo držati, je uporaba domačega imena, če le-to obstaja. Če nam jama pokaže domačin, ga vprašajmo za ime jame. Kadar sta na nekem zemljišču dve bližnji jami, jih domačini ponavadi ločijo s pridevniki *velika-mala* ali *zgornja-spodnja*. Bodimo pozorni, ker različni domačini večkrat trdijo nasprotno in lahko pride do velike zmede. Če je bližnjih jam več, uporabimo domače ime in mu dodajmo zapovrstne številke (npr. *Bilpa 1*, *Bilpa 2* itd.).

2. Krajevno domače ime, npr. *Debignev*, *Bršlinka*: V tem primeru poznajo ime le domačini iz bližnjih vasi, širše pa je neznana ali pa morda poznana pod drugim imenom (v takih primerih damo prednost točki 1).

3. Imenujemo sami po zemljepisnem imenu, npr. *Jama v Kanjaducah*, *Brezno pri Simščevem laz*: To je najbolj priporočljivo poimenovanje, če jama nima

domačega imena. Po možnosti uporabimo takšno zemljepisno ime, ki je lokalno poznano in tiskano na zemljevidih. Ne uporabljajmo preveč splošnih zemljepisnih imen.

4. Imenujemo sami po lastniku zemljišča, npr. *Vidrihovo brezno*, *Ukmarjeva jama*: Če nam je jama pokazal domačin, ki ne pozna imena zanjo, ga vprašajmo po lastniku zemljišča. Tudi sicer je domače ime (točki 1 in 2) pogosto vezano na ime (preteklega) lastnika zemljišča.

5. Imenujemo sami po kaki značilnosti, npr. *Brezno Dvojčki*, *Ozka jama*: Takšno ime je primerno, če opisuje neko značilno lastnost jame, po kateri jo ločimo od drugih jam. Izogibajmo pa se preveč posplošenim imenom npr. *Jama v vrtači*.

6. Imenujemo po delovnem območju, npr. *D-10 (Kanin)*, *IV/7 (Lanski vrh)*: V visokogorju oz. pri sistematičnih raziskavah kakega področja je v navadi, da jame poimenujemo z delovnimi oznakami. Oblika zapisa je prepuščena odkritelju, le za to naj poskrbi, da bo sistem enoten (*D10*, *D 10*, *D/10* ali *D-10*). Priporoča se zapis z vezajem (*D-10*). Ponavadi k imenu jame lahko v oklepaju pripišemo področje, kot v zgornjih dveh primerih.

7. Imenujemo po najditelju, npr. *Štefanovo brezno*, *Matijetova jama*: Takšnega poimenovanja se izogibajmo in po možnosti izberimo ime po eni od šestih prej omenjenih kategorij.

8. Imenujemo po kakem znanem jamarju ali dogodku, npr. *Renejevo brezno*, *Gromova jama*: Takšno poimenovanje naj bo bolj izjema.

## Tabela tipov jam

tip	opis	primer	kat. št.
<b>1 Izvirne jame</b>			
1.1	jama stalni izvir	Planinska jama	748
1.2	jama občasni izvir	Govic	2
1.3	jama občasni izvir ob stalnem toku	Krška jama	74
1.4	jama občasni izvir ob občasnem toku	Izvir Kropce	5022
1.5	brezno stalni izvir	ni registracij	-
1.6	brezno občasni izvir	Bruhalnik pod Milčevim gričem	5905
1.7	brezno občasni izvir ob stalnem toku	Bruhalnik pred Markovim spodmolom	1080
1.8	brezno občasni izvir ob občasnem toku	ni registracij	-
<b>2 Ponorne jame</b>			
2.1	jama stalni ponor	Velika Karlovica	87
2.2	jama občasni ponor	Novokrajska jama	810
2.3	jama občasni ponor ob stalnem toku	Viršnica	571
2.4	jama občasni ponor ob občasnem toku	Ocizeljska jama	1003
2.5	brezno stalni ponor	Pucov brezen	1777
2.6	brezno občasni ponor	Desni požirnik Obrha	5766
2.7	brezno občasni ponor ob stalnem toku	ni registracij	-
2.8	brezno občasni ponor ob občasnem toku	Podgrajske ponikve	1159
<b>3 Estavele</b>			
3.1	jama	Estavela v vodni dolini	6433
3.2	brezno	Gabrancia	958
3.3	neprehodna	Brezno v Hrastnici	6642

Pri vsakem tipu je naveden primer bolj znane jame takega tipa. Vir: P. Habič, A. Kranjc, R. Gospodarič, *Naše jame 15 (1973) 86-89*

tip	opis	primer	kat. št.
<b>4 Vodne jame z neaktivnim vhomom</b>			
4.1	jama z bazeni nakapane vode	Oneška jama	3420
4.2	jama s stalnim tokom	Podpeška jama	17
4.3	jama z občasnim tokom	Vranja jama	88
4.4	brezna s stalnim tokom	Gradišnica	86
4.5	brezna z občasnim tokom	Šimenkova jama	291
4.6	brezno vodokaz	Kotarjeva prepadna	187
<b>5 Suhe jame</b>			
5.1	spodmoli, kevderci	Tomažev spodmol	898
5.2	vodoravne jame	Mačkovića	52
5.3	jama z breznom in etažami, poševna jama	Logarček	28
5.4	jamski sistem	Kačna jama	955
5.5	brezna	Lipiško brezno	3169
5.6	poševna in stopnjasta brezna	Šemonovo brezno	192
<b>6 Ledene in snežene jame</b>			
6.1	jama s stalnim ledom	Ledena jama na Stojni	142
6.2	jama z občasnim ledom	Ledena jama v Krnici	2687
6.3	jama s snegom	Mrzla jama na Javornikih	3402
6.4	brezno s stalnim ledom	Triglavsko brezno	1558
6.5	brezno z občasnim ledom	Brezno pod Skutnikom	5494
6.6	brezno s snegom	Migovec 6	4622
6.7	vodnjakasto brezno s snegom	brezen 1	4071
7 Dihalniki (ni registracij)			
8 Kraški izviri - neprehodni (ni registracij)			
9 Požiralniki in ponori - neprehodni (ni registracij)			

## Ocenjevanje natančnosti načrtov jam

[povzeto po F. Šušteršič, D. Verša, Vestnik Katastra, Jamarska zveza Slovenije, 1993, str. 10-13]

Britanska zveza za raziskovanje jam (British Cave Research Association) je oblikovala lestvico natančnosti načrtov jam, ki je postala mednarodno sprejet standard. Jamarji, ki jamo premerijo, naj ocenijo zanesljivost svojih meritev in jo izrazijo v enotnih ocenah. Ocena natančnosti načrta jame je sestavljena iz ocene natančnosti poligona in ocene natančnosti detajla.

Tudi v Sloveniji smo sprejeli BCRA-lestvico natančnosti načrtov jam. Lestvico smo nekoliko preoblikovali, da bi bila razumljivejša, in jo prilagodili našim razmeram, vsebina in smisel lestvice pa sta ostala nespremenjena. Poleg lestvice natančnosti poligona in lestvice natančnosti detajla podajamo tudi poročila o kombinaciji natančnosti načrta in merila načrta (glej tabelo).

### Uvodna pojasnila

Natančnost je odstopanje vrednosti meritve od dejanske vrednosti v naravi. Ocenjevanje natančnosti poligona pomeni ocenjevanje natančnosti merjenja poligona v jami.

Pri ocenjevanju natančnosti poligona moramo oceniti natančnost vseh treh elementov poligona: smeri, naklona in razdalje. Oceniti moramo tudi napako stojišča. Če samo en element ali samo del poligona ne ustreza zahtevam določene stopnje, natančnost poligona zdrk-

ne na nižjo stopnjo. Napaka stojišča je maksimalno dovoljeno odstopanje med točko, na katero se meri, in točko, iz katere se meri naprej na istem stojišču.

Za potrebe jamarjev stopnje natančnosti poligona 0, I in X odsvetujemo, II. stopnja je pogojno sprejemljiva, III., IV. in VI. stopnja so sprejemljive. V. stopnja natančnosti poligona je priporočljiva in zaželeno. 0. stopnja se uporablja samo za ocenjevanje arhivskega gradiva.

Za celovito ocenjevanje natančnosti načrta jame moramo oceno natančnosti poligona dopolniti z oceno natančnosti detajla. Natančnost načrta jame beležimo v naslednji obliki: V/C ali III/B itd. Natančnost načrta jame vpisujemo na načrtu (Zapisniku E) v rubriko Natančnost.

Ocena natančnosti detajla pomeni ocenjevanje natančnosti merjenja razdalje sten rova od merilnih točk. Natančnost poligona in natančnost detajla naj bi bili usklajeni, kot je priporočeno v kombinaciji natančnosti načrta in merila jame.

### Lestvica natančnosti poligona

0. stopnja: Skica poligona, narejena po spominu

I. stopnja: Skica poligona nizke natančnosti, izdelana, ne da bi bil katerikoli element poligona merjen

II. stopnja: Uporablja se, če je to nujno, za poligone, ki so bili merjeni v spremenljivih pogojih (vodni deli jame, ožine, nevarni podori, utrujenost jamarjev in podobno) in zato niso dosežene vse zahteve višje, III. stopnje. Skica poligona je risana na kraju samem, naklon in razdalje so ocenjene. S kom-

### Priporočila o kombinaciji merila in natančnosti načrta

mejne vrednosti		merila			priporočena kombinacija
dolžina (m)	globina (m)	1:100	1:250	1:500	
< 10	< 10	priporočljivo	odsvetovano	odsvetovano	III/B
10 - 50	10 - 20	priporočljivo	odsvetovano	odsvetovano	III/B
50 - 100	20 - 50	priporočljivo	sprejemljivo	odsvetovano	III/B
100 - 400	50 - 100	sprejemljivo	priporočljivo	odsvetovano	IV/B, IV/C
400 - 1000	100 - 200	sprejemljivo	priporočljivo	odsvetovano	IV/B, IV/C
1000 - 2500	200 - 350	odsvetovano	priporočljivo	sprejemljivo	IV/B, IV/C
2500 - 5000	350 - 500	odsvetovano	sprejemljivo	priporočljivo	V/C, V/D
5000 >	500 >	odsvetovano	odsvetovano	priporočljivo	V/C, V/D

Če jama po dolžini pade v en red, po globini pa v drugega, upoštevamo tistega, ki je nižje v tabeli.

pasom je določena samo generalna smer poligona.

**III. stopnja:** Smer je merjena z natančnostjo  $\pm 2,5^\circ$ . Naklon je merjen z natančnostjo  $\pm 2,5^\circ$  samo za tiste dele jame, kjer se naklon močno spreminja. Razdalje so merjene z natančnostjo  $\pm 50$  cm. Napaka stojišča je  $\pm 50$  cm. Od opreme uporabljamo za merjenje smeri kompasa, za naklon naklonomer, za razdalje merilni trak ali pomožna sredstva znanih dimenzij (vrvice, statične vrvi, lestvice).

**IV. stopnja:** Uporablja se, če je to nujno, za poligone, ki so bili merjeni v spremenljivih pogojih (vodni deli jame, ožine, nevarni podori, utrujenost jamarjev in podobno) in zato niso dosežene vse zahteve višje, pete stopnje, so pa presežene zahteve nižje, tretje stopnje.

**V. stopnja:** Smer in naklon sta merjena z natančnostjo  $\pm 1^\circ$ . Razdalje so merjene z natančnostjo  $\pm 10$  cm. Napaka stojišča je  $\pm 10$  cm. Od instrumentov

uporabljamo za določanje smeri kompasa, za določanje naklona naklonomere s plavajočo številčnico (na primer znamk Suunto ali Silva), in to tako, da jih držimo v roki. Za merjenje razdalj uporabljamo merilne trakove, napete na oko, zato vizure ne smejo biti predolge. Pred merjenjem moramo kontrolirati, ali so instrumenti pravilno umerjeni. Dolžine posameznih vizur ne smejo bistveno odstopati od povprečja. Pri poligonih, daljših od 15 vizur, je obvezno občasno izvesti kontrolno povratno merjenje (nazaj na prejšnjo merilno točko) ali zaključiti zanko.

**VI. stopnja:** Smer in naklon sta merjena z natančnostjo  $\pm 0,5^\circ$ . Razdalje so merjene z natančnostjo  $\pm 2,5$  cm. Napaka stojišča je  $\pm 2,5$  cm. Instrumenti, ki jih uporabljamo, morajo biti pritrjeni na trinožnik, merilne točke pa fiksno označene.

**X. stopnja:** Poligon je izmerjen s teodolitom. Merjenje izvaja strokovnjak geodetske ali rudarske smeri. Načrt,

izrisan na osnovi teodolitskega poligona, mora vsebovati podatke o uporabljenem instrumentu, načinu merjenja ter oceni napake.

#### Lestvica natančnosti detajla

Razred 0: Skica po spominu (brez matematične osnove)

Razred A: Skica po spominu (na matematični osnovi)

Razred B: Skica oblike rova je risana v jami v približnem merilu. Širina in višina rova sta ocenjeni.

Razred C: Skica oblike rova je risana v jami. Višina in širina rova sta merjeni samo na merilnih točkah poligona.

Razred D: Skica oblike rova je risana v jami. Višina in širina sta merjeni na merilnih točkah, med merilnimi točkami pa povsod tam, kjer je potrebno, da bi pokazali pomembnejše spremembe oblike rova.

Razred E: Načrt je risan v merilu na kraju samem. Točke detajla se določajo sproti, kot zahtevajo tehnični pogoji risanja.





## Morfologija jame

Neposredna okolica:

Jama se odpira v dnu manjše, a vsaj 10 m globoke vrtače, ki leži v gozdu. Mešani gozd je srednje gost do gost, prevladujejo listavci. Podrasti je ponekod zelo veliko, tako da je v času vegetacije prehod izven poti težak. Kjer pa ni podrasti, je gozd pregleden in lahko prehoden. Tu je veliko manjših skledastih vrtač, nekaj vrtač je tudi večjih in globljih. Skal na površju in v vrtačah ni, opazil sem le dve ali tri manjše skale.

Vhod in vhodni del:

Vhod je nastal ob dobro opazni razpoki v dnu vrtače in je izrazito koničaste oblike. Vhodna odprtina je pri dnu široka 60 cm, visoka je 1,8 m in se proti vrhu postopno oži, tako da je na vrhu široka 10 cm. Za vhomom se nadaljuje vhodni rov, ki je enake oblike in dimenzij, kot vhod. Vhodni rov, ki sledi razpoki, je usmerjen v smeri 13° in je dolg 6,1 m. Za vhomom so tla iz prsti in listja, ki padata skozi vhod, naprej pa je na tleh kamenje. Rov se proti koncu zoži in se konča v zasuti tektonski razpoki (t. 2), ki je široka 20 cm. Razpoka je zapolnjena z zdrobljenim materialom: kamenjem, gruščem ter nekaj ilovice.

Notranji deli:

Iz vhodnega rova je proti vzhodu v smeri 60° prehod v aktiven vodni rov (t. 3). Pod nizkim stropom, ki je tu visok le 30 cm, se spustimo 0,5 m niže in 1,5 m naprej v 4 x 4 m veliko, a nizko dvoranico. Višina dvoranice je 30-50 cm. Na tleh je podorno kamenje. Pri prejšnjem obisku jame, to je bilo 22. 3. 2003 je prehod v notranjost preprečil vodni tok, ki je v 3 m široki brzici tekel po dnu dvoranice.

Po dolgotrajnem obdobju brez dežja in izjemni suši sem pričakoval, da na današnji akciji (2. 8.) vodnega toka ne bo več. Toda pritočni sifon pod jugovzhodno skalno steno dvoranice je bil poln vode in aktiven. Pritočno sifonsko jezero je bilo veliko približno 2 x 1 m. Voda je bila bistra, vidi se, da se potopljeni pritočni rov, ki je visok le 25-30 cm, nadaljuje. Pretok je bil približno 0,5 l/s. Voda odteka med podornim kamenjem v plitvo strugo, po kateri teče v notranjost jame. Iz dvoranice se nadaljuje rov. Prehod v rov je težak, zaradi nizkega stropa in podornega kamenja na tleh. V nadaljevanju je rov širok 4 m in visok od 0,5-1 m. Na tleh sta ilovica in prod. V stropu se odpira zanimiv kaminček (prečni rez E-F), visok približno 3 m, ki se konča pod zgornjim skladom kamenine. Prav tu je pod vzhodno steno rova manjša skalna vdolbina s tolmunom vode. Voda je komaj zaznavno tekla iz tolmunna po ilovnati strugi proti potoku. Po 23 m od vhoda voda zalije ves rov (t. 5). Do tod sem rov izmeril in se vrnil iz jame.

Na naslednji akciji, 13. 8., sem šel, oblečen v neoprensko obleko, po vodnem rovu naprej. Vodne razmere so bile enake, kot pri predhodnem obisku, pretok je bil 0,5 l/s. Višina stropa od t. 5 naprej je od 30-50 cm, globina vode pa do 40 cm. Na dnu struge je mivka in prod. Struga potoka se razprostira čez cel rov, manjši otok mivke je pri t. 6, nekoliko naprej pa je tudi leva obala delno nasuta z mivko in prodom. Po 27 m od t. 5 se strop naglo dvigne do višine približno 2 m, tako da naprej normalno hodiš. Vodni rov je dolg 35 m, potem pri t. 7 stopimo na skalnata tla. Rov tu kolenasto zavije proti severozahodu v smeri 310°. Potok se v (trenutno) slabih brzicah spusti po skalnati strugi nekaj deset centimetrov niže v drugo jezero (t. 8-9-10). Stene in strop v sklepnem delu (od t. 7 naprej) so erozijsko razjedene. Zasedimo erozijske nože. Pri t. 11 se odcepi navzgor kratek rov, na tleh je na debelo odložena poplavna ilovica, ki je zasula eventualno nadaljevanje tega rova (t. 13). Drugo jezero je dolgo 14,5 m in globoko 60 cm. Na koncu se strop spusti pod vodno gladino, naprej je verjetno odtočni sifon, ki pa se ne vidi, zaradi nizkega stropa na koncu jame.

Jamski sedimenti, zanimive tvorbe in oblike:

Sige v jami ni. Na tleh vhodnega rova je prst, ki prihaja skozi vhod ter kamenje. Stene v vhodnem rovu so korozijsko razčlenjene. V nizki dvoranici je na tleh podorno kamenje, naprej pa je na tleh poplavna ilovica, mivka in prod. V notranjosti se skozi jamo pretaka vodni tok. Od vhoda pa do konca jame opazimo fasete. Formirane so na stropu, na stenah ter na podornem skalovju. V sklepnem delu jame so številni erozijski noži. V stranskem rovu je veliko naplavljenih ilovice.

---

### Strokovni podatki

#### Geološki:

Po Osnovni geološki karti, list Črnomelj, 1:100.000, ležijo tu kredni apnenci, ki jih prekriva tera rosa. Jama se odpira v dnu vrtače, ki je nastala v daljši suhi dolini. Dolino lahko zasledimo na karti TK 25 in TNN. Vleče se skozi gozd, ki delno zakrije njeno obliko. Dolina je usmerjena od juga proti severu ter se konča ob reki Lahinji, kjer sta na karti zarisana dva izvira ob obali. Dolina poteka po sledih preloma, ki je zarisan v O GK. Prelomnica je dobro vidna ob vhodu v jamo ter v vhodnem rovu.

---

#### Hidrografiški:

Skozi jamo se pretaka podzemeljski vodni tok. Predvidevam, da je odtok usmerjen ob prelomnici proti Lahinji. Kapnice v času obiska ni bilo. Temperatura vode podzemeljskega potoka, merjena 13. 8. pri t. 5 je bila 10,4 °C. Pretoki so odvisni od letnega časa in padavin. Ko sem jamo obiskal marca 2003, je močan vodni tok tekkel od pritočnega sifona proti notranjosti v 3 m širokih brzicah, med obiskom avgusta 2003 pa je bil vodni tok komaj zaznaven (0,5 l/s) in je v vhodnem delu tekkel po ozki strugi med podornim kamenjem. V notranjosti je med t. 4 in t. 5 manjši pritok iz skalne vdolbine s tolmunom, iz katerega pa je voda komaj zaznavno odtekala. Ob visokih vodah je vhod v jamo nemogoč. Domačin Ivan Kralj mi je povedal, da visoke vode občasno tako narastejo, da zalijejo vrtačo. Povedal je, da je ta pojav opazil nazadnje pred dvanajstimi leti.

---

#### Meteorološki:

Ozračje v jami je bilo normalno. Prepiha nisem čutil. Temperatura zraka, merjena 13.8. pri t. 5 je bila 11,6 °C, zunanja temperatura pa je bila 31 °C. V zimskem času nastanejo na vhodu ledeni kapniki.

---

#### Biološki:

Ni opazovano. Na steni vhodnega rova sem opazil nekaj pajkov in mušic.

---

#### Arheološki:

Pri t. 5 sem našel veliko koščkov keramike ter dno manjše glinene posode. Na dnu vodnega rova med t. 5 in t. 7 sem opazil v mivki razbite polovice (spodnji del posode z dnom) glinenih posod. Le eno sem pobral in odnesel ven. Na skalni polici na koncu jame, slab meter višje od nivoja vode je stala lepa glinena posoda, črne barve, odlomljena le v zgornjem delu. Posoda je bila polna drobnih prodnikov in mivke. Tudi to posodo sem prinesel ven. Keramiko je pregledal arheolog Danilo Breščak z ZRSVN, Novo mesto. Meni, da so posode iz 17. ali 18. stoletja.

---

#### Gospodarski:

Danes nepomembna. Domačin Kralj mi je povedal, da so pred leti hodili iz bližnjih vasi po vodo v jamo. Povedal je še, da so vodo zajemali le v vhodnem delu, torej v pritočnem sifonu in ne v notranjosti, ki je za navadnega obiskovalca težko dostopna, kajti prvih 8 m rova se mora plaziti po trebuhu po podornem skalovju. V letošnji izjemni poletni suši (nekateri ji pravijo tudi "stoletna") je bil podzemeljski tok v jami še vedno aktiven, pritočni sifon pa poln bistre vode. Zato je tudi logično, da so domačini zajemali vodo le v vhodnem delu, ne pa tudi v notranjosti. Kdo je potem pustil glineno na skalni polici v notranjosti? In zakaj?

---

### Onesnaženost in drugi človeški vplivi:

Jama je čista.

**Historiat:**

V katastru obstaja zapisnik Borisa Sketa z nekaj osnovnimi podatki o jami. Narisal je tudi grobo skico, iz katere ni razvidno, da gre za vodno jamo. Dolžino jame je ocenil le na 35 m.

Domačin, lovec, Ivan Kralj mi je povedal, da ni slišal, da bi kdo od domačinov šel v notranjost jame bodisi po vodo ali pa kar tako. Pravi, da so pred vhodom večkrat vedrili cigani. K vhodu je vodil tudi Andreja Hudoklina iz ZRSVN Novo mesto, kjer sta čakala na sovo uharico, ki pa je takrat ni bilo.

**Izvor imena:**

Že obstaja. Vsekakor gre za domače ime, domačin Kralj pa ne ve, kaj to ime pomeni.

**Tehnična zahtevnost in potrebna oprema:**

Tehnična ocena: Tv 2 (ocena sifonov je pridržana za potapljače).

Težavnostna stopnja: II-III.

Za premagovanje vodnega rova potrebujemo neoprensko obleko, za raziskovanje sifonov pa potapljaško opremo.

**Svetujemo raziskave:**

Raziskati pritočni ter odtočni sifon. Raziskava pritočnega sifona je zaradi nizkega pritočnega rova vprašljiva.

**Zanimivosti, pripombe in osebni vtisi:**

Domačin Kralj mi je še povedal, da je bil v suhi dolini približno 200 m južno od Bezgovke podoben vhod v jamo v dnu vrtače, da pa se je pozneje zasul, odprl pa se je sedanji vhod v Bezgovko. Poskusil sem poiskati ta stari vhod, a sem kmalu odnehal zaradi goste podrasti in grmovja. V jami sem zasledil nerazpoznavne podpise obiskovalcev in sicer na ilovnati kopi med t. 4 in t. 5 ter na ilovici pri t. 8.

Jama je označena na TTN, TK 25 ter v Atlasu Slovenije. Lega na kartah je napačna. Dejanska lega je dobrih 100 m zahodneje. Zaradi tega sem porabil veliko časa, da sem jamo našel.

Zapisniku je priložen foto zapis.

**Literatura:**

Jama se ne omenja v literaturi.

Udeleženci: Irena Podbevšek, Borivoj Ladišič

Merili: Borivoj Ladišič

Lego določali: Borivoj Ladišič

Fotografirali: Borivoj Ladišič

Materiale zbirali: Borivoj Ladišič

Uporabljena merila oprema: Kompas in naklonomer Silva, meter

Novo mesto, dne 18. 8. 2003

MP

Borivoj Ladišič

(lastnoročni podpis)

□

Katastrska številka: <input type="checkbox"/> Jama Fe ni registrirana	<b>4824</b>
Oznaka dokumenta o sporni Kobarici	



Obravščeno je bil oblikovan v prodajnem medijem  
Jama Fe ni registrirana in KPTK-ova za  
obsevanje leta 2000-2001 u letu 2002.

Številka zapisnika:
Datum ekskurzije: 5. 4. 2003
Datum zapisnika: 8. 4. 2003

## Dopolnilni zapisnik

**IME JAME:** *Gajčekova jama*

Organizacija: JK Novo mesto Zapisnikar: Borivoj Ladišič

Udeleženci: Irena Podbevšek, Borivoj Ladišič

<input type="checkbox"/> iskanje jame	<input checked="" type="checkbox"/> določanje koordinat	<input type="checkbox"/> geološki podatki	<input type="checkbox"/> vodena ekskurzija
<input type="checkbox"/> pregledovanje okolice	<input type="checkbox"/> merjenje jame	<input type="checkbox"/> hidrografske podatki	<input type="checkbox"/> čiščenje objekta
<input type="checkbox"/> pregledovanje jame	<input type="checkbox"/> risanje načrta	<input type="checkbox"/> meteorološki podatki	<input type="checkbox"/> ureditveni poseg
<input type="checkbox"/> kopanje, širjenje ožin	<input checked="" type="checkbox"/> fotografiranje, snemanje	<input type="checkbox"/> biološki podatki	<input type="checkbox"/> nezgoda ali nesreča
<input type="checkbox"/> zahtevno plezanje ali prečenje	<input type="checkbox"/> zanimivosti iz ustnih virov	<input type="checkbox"/> arheološki podatki	<input type="checkbox"/> reševalna vaja
<input type="checkbox"/> potapljanje, napeljava natege	<input type="checkbox"/> literatura o jami	<input checked="" type="checkbox"/> naravovarstveni podatki	<input type="checkbox"/> drugo:
Jama je: <input checked="" type="checkbox"/> znatno onesnažena <input type="checkbox"/> znatno ali sveže poškodovana <input checked="" type="checkbox"/> zaklenjena <input type="checkbox"/> nedostopna <input type="checkbox"/> uničena			
<input checked="" type="checkbox"/> Na podlagi tega zapisnika predlagamo spremembo osnovnih podatkov o jami: koordinate in nadmorska višina vhoda			

### Opis aktivnosti in ugotovitve:

Zunanji ogled, v jamo se nisem spuščal. Namen ogleda je bil določiti točno lego vhoda ter primerjati današnje stanje jame in okolice s tistimi pred 24 leti. Stanje vhoda je enako, na vhodu so železne rešetke. Dobrih deset metrov široka travnata struga se vleče od Grabljeve jame do Gajčekove in naprej proti Krulčevi jami. Okolica vhoda v jamo je čista, na dnu, do koder sega dnevna svetloba, pa je nekaj manjših kosovnih odpadkov. V breznu, približno 2 m pod vhodom, zija 40 cm široka betonska cev. Od domačij, ki stojijo 250 m severozahodno od vhoda, je speljana kanalizacija v jamo. Rjava smrdeča tekočina je tekla iz cevi ter po stenah brezna do dna. Na dnu tekočina takoj izgine v gruščnatih tleh. Na enak način je narejena kanalizacija pri dobniški cerkvi, kjer je v običajno suho strugo Dobovščice napeljana več betonskih kanalizacijskih cevi, v strugi je več smrdečih kloak. Posnel sem nekaj fotografij vhoda in notranjosti brezna.

Obstoječe koordinate sem pred leti določil po TK 25. Lego jame sem sedaj na terenu preveril z GPS, znamke Garmin etrex z natančnostjo 5 m, doma pa sem jo primerjal z vhodom na letalskem posnetku DOF 5, ki sem ga dobil na *Interaktivnem naravovarstvenem atlasu Slovenije*. Na posnetku se vhod zelo dobro vidi. Koordinati po GPS in DOF-u sta se ujela, razlika je bila manjša od 2 m. Nove koordinate vhoda so **5489 654 5087 240**, in se z obstoječimi koordinatami v katastru ujemajo na 6 in 3 m natančno. Vhod v jamo je označen na TK 25 ter TTN-10, prav tako tudi sosednji Grabljeva in Krulčeva jama. Kota vhoda: **303 m**. Določil sem jo z GPS ter po DOF 5 in TTN 10, ki sta iz *Interaktivnega naravovarstvenega atlasa Slovenije*. Obstoječa nadmorska višina je bila 300 m.

Zapisniku prilagam:

1. TTN 10 iz *Interaktivnega naravovarstvenega atlasa Slovenije*, ki je v merilu 1:8.100.
2. Digitalni ortofoto posnetek (DOF 5) iz *Interaktivnega naravovarstvenega atlasa Slovenije*, ki je v merilu 1:3.100.
3. Fotografije vhoda.

Borivoj Ladišič  
(Lastnorčni podpis)

## Poročilo o delu Katastra jam za leto 2002

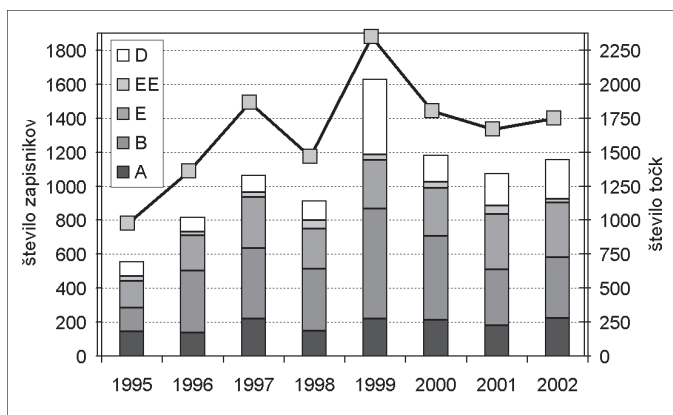
V začetku leta 2002 je prišlo do zamenjave vodstva Katastra. Prejšnjemu vodji Mateju Dularju se zahvaljujem za preteklo delo, predvsem pa za pomoč tudi v tem mandatu. Uradne ure vodiva podpisani in namestnica Irena Stražar, v preteklem letu pa so odpadle le trikrat: 2. 5. 2002, 26. 12. 2002 in 2. 1. 2003, kar je bilo predhodno objavljeno.

Obdelavo zapisnikov za leto 2000 smo zaključili v začetku mandata in so v celoti vloženi v katastrski fond. Zapisnike za leto 2001 je med letom analiziral Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU (IZRK) in jim tudi podelil katastrske številke. Popravljen in dopolnjen je tudi baza osnovnih podatkov, ki je na voljo društvom, pripravili smo tudi aktualno prosojnico za Interaktivni Atlas Slovenije. Najvišja katastrska številka je 7936 in ker je 25 števil praznih (brisanje dvojnih evidenc ipd.), imamo danes v Sloveniji registriranih 7911 jam. Nekaj zapisnikov je bilo zavrženih in bomo društva prosili, naj jih dopolnijo.

Zbiranje zapisnikov za leto 2002 je potekalo vse leto in smo ga zaključili s

koncem januarja 2003. Oddanih je bilo 1155 zapisnikov, kar je za 8 % več kot lani. Zapisnike je prispevalo 23 društev, kar je največ doslej. Posebej razveseljivo je, da so tudi dolgo časa neaktivna društva začela intenzivno oddajati zapisnike. Še vedno pa je deset društev, ki v zadnjih osmih letih niso oddala niti enega zapisnika: ŠD Alter Sport, JD Banjški krti, JD Gorenja vas, JK Kraški krti, JK Bakla Letuš, JSPD Medvode, JK Bojan Krivec, JK Kraški leopardi Renče, PD Šimdra, JK Ivan Michler Vrhnika.

Največ zapisnikov je že drugo leto zapored prispeval JK Novo mesto, ki ima tudi daleč najkvalitetnejše zapisnike. Posebno zahvalo izrekam njihovega člana Borivoju Ladišiču, saj so njegovi zapisniki vzor vsem jamarjem, kako se pravilno dokumentirajo jame. Poleg odlično izpolnjenih zahtevanih formularjev tudi redno oddaja fotografijo vhoda, temeljito pa razišče tudi že znane, a slabo dokumentirane jame. Letošnje leto je bilo tudi rekordno po številu oddanih zapisnikov A, kar nakazuje na veliko število novoodkritih jam.



Število društev, ki je dano leto prispevalo zapisnike

V tem svežnju bomo registrirali tudi 8000. jamo. Številka bo pripadla največji novi jami, registrirani v letu 2002, to je več kot 2 km dolga Gašpinova jama, ki jo je odkrilo JD Logatec.

Ob koncu katastrskega leta smo pripravili posvet društev o delu Katasta, na katerem smo predstavili nove formularje za zapisnike A, B in E, ki smo jih predhodno uskladili z IZRK. Napisali smo tudi navodila za izpolnjevanje in jih razdelili udeležencem, v kratkem pa bodo na voljo tudi na internetu. Društva pozivamo, da pošljejo pripombe in predloge na nove formularje, kar bomo zbirali do poletja, potem pa bo oblika dokončna.

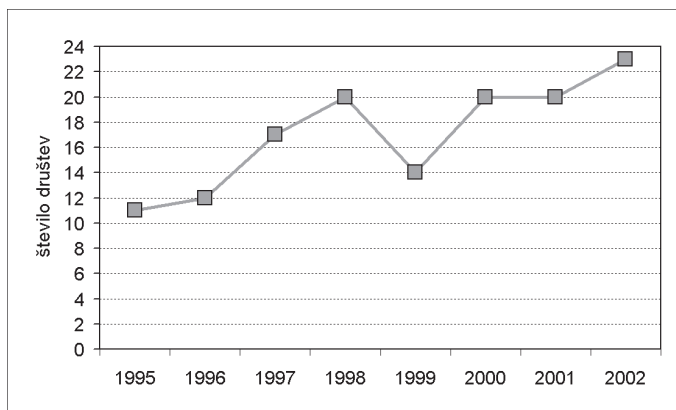
Vpisno knjigo oddanih zapisnikov sprti objavljamo na internetu. V sodelovanju s skrbnikom spletne strani smo pripravili aktualen seznam najdaljših (nad 1 km) in najglobljih jam (nad 300 m) ter objavili na internetu. Sprti se obnavlja.

V začetku mandata smo tudi temeljito počistili prostore. Neuporaben material smo odpisali in ponudili društvom.

Našlo se je veliko založenih načrtov jam, manjše formate smo vložili, večji formati pa so shranjeni posebej. V okviru čiščenja smo našli tudi veliko specialk TTN, založenih na raznih mestih. Sistematično smo jih pregledali, izbrali najboljše kopije in duplikate ponudili društvom. Naredili smo tudi seznam vseh 1272 specialk na Katastru (ime, letnik, tisk, kvaliteta).

Na začetku mandata smo tudi ocenili število zapisnikov. Katastrski fond danes obsega okrog 45.000 strani oz. 60.000 listov. Primerjava na vzorcu je pokazala, da je gradivo na IZRK praktično identično z našim, saj manjka zanemarljivo malo dokumentov, pretežno nestandardnega formata. Pač pa smo ugotovili, da je večina originalnih dokumentov starejšega datuma nadomeščena s fotokopijami. Dokumente je odtujilo Društvo za raziskovanje jam Ljubljana, in sicer še pred izstopom iz JZS, o čemer smo sestavili Poročilo o stanju Katastra. Po oceni je bilo odtujenih okoli 10.000 listov gradiva, pri starejših dokumentih (pred letom 1960) znaša delež nad 90%.

Presenetila nas je tudi zahteva Agencije Republike Slovenije za okolje, da jim pošljemo novo verzijo baze Katastra jam, do katere naj bi bili upravičeni. Trdijo, da so od JZS kupili podatkovno bazo Katastra jam, in sicer se sklicujejo na pogodbo iz leta 1997, v ka-



Število oddanih zapisnikov in podeljenih točk po letih

teri pa o tem ni napisano ničesar. Na naše pismo o lastništvu te baze nismo dobili odgovora.

Naslednje katastrsko leto bomo začeli z vlaganjem zapisnikov za leto 2001 in tiskanjem standardiziranih map. Počasi bomo natisnili mape za vse jame in koordinate v celoti vezali na podatkovno bazo, ki jo ureja IZRK. Društva pozivamo, naj poleg registriranja novih jam posvetijo pozornost tudi popraviljanju leg, saj ima mnogo jam zgrešeno lego in so pomanjkljivo dokumentirane.

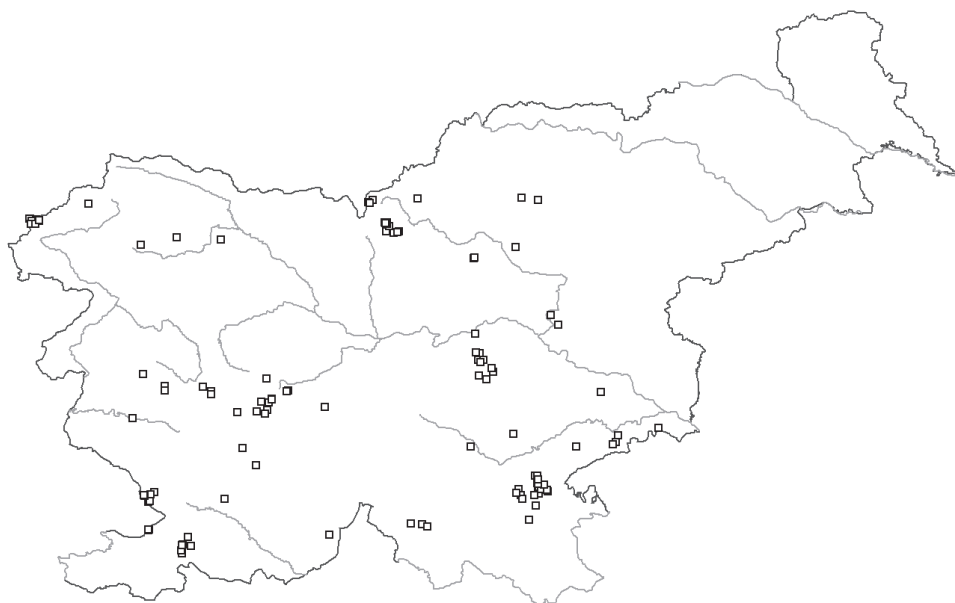
Kataster jam dela brez prihodkov, kar je sramota za Slovenijo. V prihodnje bomo poskušali najti način, kako dobiti trajen vir financiranja, s katerim bi vsaj pokrili materialne stroške. Primanjkuje pa tudi ljudi, saj mi pri delu pomagata le namestnica Irena Stražar in nekdanji vodja Katastra Matej Dular. Dobrodošel

je vsak, ki bi bil kakorkoli pripravljen pomagati pri delu Katastra.

*Miha Čekada, vodja Katastra jam Jamarske zveze Slovenije  
Ljubljana, 21.2.2003*

## Nove jame, registrirane leta 2002

V tabeli je seznam vseh novih jam, ki so bile registrirane leta 2002. Osnova za registracijo so zapisniki, oddani med 1. februarjem 2001 in 31. januarjem 2002 (katastrsko leto ima en mesec zamika). Ti zapisniki so bili recenzirani v letu 2002, novim jamam pa podeljene katastrske številke. To so številke med 7794 in 7936 (143 novih jam), štirim



*Nove jame, registrirane leta 2002*

novim jamam pa so bile podeljene izpraznjene nižje številke (345, 399, 970 in 4085). Te številke so bile sproščene zaradi brisanja dvojnih evidenc. Vseh novoregistriranih jam v letu 2002 je tako 147.

Pojem »novoregistrirana jama« sicer ni tako nedvoumen, kot se zdi na prvi pogled. Vsako leto jamarji oddajo precej zapisnikov A jam, ki so sicer že registrirane, a zelo slabo dokumentirane (brez načrta, brez opisa, koordinate zelo približne). V takih primerih je težko presoditi, ali sploh gre za isto jamo. Iz svežnja zapisnikov katastrskega leta 2001 omenimo Jamo pri Tlaki (1194, JK Novo mesto) in Zajamniško jamo (1229, DZRJ Bled), ki sta od že registriranih jam obdržali le ime in približno lego. Ali igre res za tisto jamo, »registrirano« pred mnogimi leti, pa ne bomo nikoli z gotovostjo vedeli. Takih jam nismo uvrstili v seznam, saj gre vsaj formalno za že znano jamo.

Seznam je urejen po abecednem redu sedežev društev, torej npr. Jamarski klub Danilo Remškar Ajdovščina najdemo pod črko A. Jamarski klub Železničar je uvrščen pod črko Ž, saj v svojem nazivu nima zapisanega sedeža. Na koncu seznama je uvrščeno Društvo za raziskovanje jam Ljubljana, ki ni član Jamarske zveze Slovenije. Posamezne jame v tabeli so urejene po abecednem redu imena jame. Ker je osnovni namen tega seznama zgolj evidenca dokumentacijske dejavnosti društev, objavljamo le katastrsko številko, ime jame ter priimek in ime zapisnikarja.

*Miha Čekada, vodja  
Katastra jam JZS*

Kat. št.	Ime	Zapisnikar
<b>Jamarsko društvo Danilo Remškar Ajdovščina</b>		
7847	Brezno za Lužcami	Remškar Bogomir
7845	Kozje stene 1	Remškar Bogomir
7846	Kozje stene 2	Remškar Bogomir
7844	Malo Suho Brezno	Remškar Bogomir
7843	Škratovnik	Remškar Bogomir
<b>Društvo za raziskovanje jam Bled</b>		
7861	Franclnova konta	Arh Franc
<b>Jamarski klub Borovnica</b>		
7805	Polhov meander	Pristavec Jože
7806	Brezno štirih žabic	Pristavec Jože
7808	Jama v Veliki jami	Pristavec Jože
7807	Rjavčkovno brezno v Kamnici	Pristavec Jože
<b>Jamarsko društvo Idrija</b>		
4085	Brezno pri obračališču	Jereb Tine
7842	Dvojno Pircovo brezno	Jereb Tine
7840	Pircovo brezno 1	Jereb Tine
7841	Pircovo brezno 2	Jereb Tine
<b>Jamarski klub Krantanija</b>		
7854	Krščenduš	August Nikolaj
7853	Lagodnica	August Nikolaj
<b>Klub jamarjev Kostanjevica na Krki</b>		
7795	Brezno pri lovski koči	Čuk Gregor
7797	Čestitke	Čuk Gregor
7794	Jama nad Subanovim mlinom	Čuk Gregor
7796	Pasje brezno	Olovec Andrej
<b>Jamarski društvo Logatec</b>		
7836	Lovrečevo brezno	Verbič Viko
7838	Pikhamer	Verbič Viko
7837	Srketova jama	Novak Dejan
7839	Trgocev	Verbič Viko
7936	Trpinovo brezno	Verbič Viko
<b>Jamarski klub Novo mesto</b>		
7865	4. julij	Rukše Tanja
7917	Azaleja (Kanin)	Gašperič Andrej
7893	Brezno na Ruklju	Ladišič Borivoj
7887	Brezno nad Predalnico	Ladišič Borivoj
7885	Brezno pod Bršo	Ladišič Borivoj
7868	Brezno pri Celinah	Ladišič Borivoj
7895	Brezno pri Mihovcu	Ladišič Borivoj
7897	Brezno pri mrhovišču	Tramte Anton
7896	Brezno pri vasi Seč	Tramte Anton
7894	Brezno v Jurnski hosti	Ladišič Borivoj



7892	Brezno v Kurjem dolu	Ladišič Borivoj
7888	Contova jama	Ladišič Borivoj
7886	Čerenkova prepadna	Ladišič Borivoj
7901	Dvojno brezno	Gašperič Andrej
7898	Jama Čudežnega križa	Tramte Anton
7880	Jama na Padežu, Jama divjega lovca	Ladišič Borivoj
7867	Jama nad Plejšem	Tramte Anton
7882	Kaverna na Pogajčevem	Ladišič Borivoj
7866	Komarjevo brezno	Pavlin Marko
7884	Korbarjeva jama	Ladišič Borivoj
7883	Kostajev pruh	Ladišič Borivoj
7877	Mala Ajdovska jama	Ladišič Borivoj
7876	Mlake	Ladišič Borivoj
7869	Nad Fantovsko jamo	Ladišič Borivoj
7915	NM 22 (Kanin)	Rukše Mihael
7914	NM 27 (Kanin)	Hudnik Andrej
7899	NM 29 (Kanin)	Gašperič Andrej
7913	NM 30 (Kanin)	Hudnik Andrej
7912	NM 31 (Kanin)	Hudnik Andrej
7911	NM 32 (Kanin)	Rukše Mihael
7910	NM 33 (Kanin)	Hudnik Andrej
7909	NM 34 (Kanin)	Hudnik Andrej
7908	NM 35 (Kanin)	Hudnik Andrej
7907	NM 36 (Kanin)	Krevs Tadej
7906	NM 37 (Kanin)	Krevs Tadej
7905	NM 41 (Kanin)	Krevs Tadej
7904	NM 42 (Kanin)	Krevs Tadej
7903	NM 43 (Kanin)	Rukše Mihael
7900	NM 8 (Kanin)	Gašperič Andrej
7873	Palatina	Ladišič Borivoj
7875	Peski	Ladišič Borivoj
7874	Piščale	Ladišič Borivoj
7889	Pod Lipnim vrhom 1	Ladišič Borivoj
7890	Pod Lipnim vrhom 2	Ladišič Borivoj
7891	Pod Lipnim vrhom 3	Ladišič Borivoj
7916	Podgorka (Kanin)	Gašperič Andrej
7879	Podgrac	Ladišič Borivoj
7881	Požiralnik Temenice 1	Ladišič Borivoj
7902	Preloge 1	Ladišič Borivoj
7878	Trotarica	Ladišič Borivoj
7870	V Mačkovi dolini 1	Ladišič Borivoj
7871	V Mačkovi dolini 2	Ladišič Borivoj
7872	V Mačkovi dolini 3	Ladišič Borivoj

<b>Društvo za raziskovanje jam Luka Čeč Postojna</b>		
7829	Podskalca	Jakimov Sašo
<b>Jamarski klub Črni galeb Prebold</b>		
7802	Jama pri Vodostečni	Hribernik Mojca
7798	Jama Škale	Tominešek Edo
7803	Kravja zijalka	Tominešek Edi
7804	Perkova jama 2	Tominešek Edi
7801	Požiralnik Zahojnikov vrh	Lamper Drago
7800	Punčohova jama	Hribernik Mojca
7799	Ulčnikova jama	Tominešek Edo
<b>Jamarski klub Rakek</b>		
7859	Brezno AAA	Štrukelj Aleš
7856	H 13 (Kanin)	Štrukelj Aleš
345	H 14 (Kanin)	Štrukelj Aleš
7857	H 15 (Kanin)	Štrukelj Aleš
7858	O 100 (Kanin)	Štrukelj Aleš
7855	S 63 (Kanin)	Mršek Mitja
<b>Društvo za raziskovanje jam Ribnica</b>		
7862	Grčmanova zidanca	Della Schiava Anton
7860	Izvir pri Gotenici	Della Schiava Anton
7864	Pasji čevelj	Della Schiava Anton
7863	Štuc breznc	Della Schiava Anton
<b>Jamarsko društvo Sežana</b>		
7851	Brezno na Štrpedu 1	Mesarec Davor
7852	Brezno na Štrpedu 2	Mesarec Davor
7850	Davorjeva jama	Mesarec Davor
7849	Jama v Čičerju	Coraci Jože
<b>Šaleški jamarski klub Topolšica</b>		
7833	JPGK 1	Hostnik Slavko
7834	JPGK 2	Hostnik Slavko
7835	JPGK 3	Hostnik Slavko
<b>Jamarski odsek Slovenskega planinskega društva Trst</b>		
7935	Dh 1 (Kanin)	Sancin Stojan
7816	Gr 1 (Gropada)	Sancin Stojan
7817	Gr 2 (Gropada)	Sancin Stojan
7818	Gr 3 (Gropada)	Sancin Stojan
7819	Gr 4 (Gropada)	Sancin Stojan
7820	Gr 5 (Gropada)	Sancin Stojan
7821	Gr 6 (Gropada)	Sancin Stojan
7822	Gr 7 (Gropada)	Sancin Stojan
7824	Gr 8 (Gropada)	Sancin Stojan
970	Ledeno brezno pri Mašunu	Sancin Stojan

7809	Mt 11 (Materija)	Sancin Stojan
7814	S 13 (Socerb)	Sancin Stojan
7815	S 14 (Socerb)	Sancin Stojan
7813	S 15 (Socerb)	Sancin Stojan
7827	Sl 1 (Slavnik)	Sancin Stojan
7828	Sl 2 (Slavnik)	Sancin Stojan
7812	Sm 1	Sancin Stojan
7811	Stanovica	Sancin Stojan
7823	Tr 3 (Trebče)	Sancin Stojan
7825	Tr 4 (Trebče)	Sancin Stojan
7826	Zg 1 (Zagon)	Sancin Stojan
<b>Koroško-Šaleški jamarski klub Speleos-Siga Velenje</b>		
7920	Belgijska Vejnica, 7P4	Podpečan Milan
7925	Bivak, SSV - 6/01	Podpečan Milan
7921	Brezno črnih hroščev, 7P2	Podpečan Milan
7924	Črna špranja, SSV - 7/01	Podpečan Milan
7932	Johanino brezno	Podpečan Milan
7918	Lastovka 1	Podpečan Milan
7919	Lastovka 2	Podpečan Milan

7930	Mala Ojstrica 1, SSV - 2/01	Podpečan Milan
7929	Mala Ojstrica 2, SSV - 2/01	Podpečan Milan
7928	Mala Ojstrica 3, SSV - 3/01	Podpečan Milan
7927	Mala Ojstrica 4, SSV - 4/01	Podpečan Milan
7933	Matkova razpoka	Podpečan Milan
7922	Ovčje brezno, SSV-9/01	Podpečan Milan
7926	Pastirjevka, Mala Ojstrica 5, SSV - 5/01	Podpečan Milan
7934	Samčeva jama	Podpečan Milan
7931	Skregana jama	Podpečan Milan
7923	SSV - 8/1	Podpečan Milan
<b>Jamarski klub Železničar</b>		
7832	Čotova jama	Čekada Miha
7830	Jama nad Drnulco	Čekada Miha
399	Pečuje	Lajovic Aleš
7831	Razpoka nad Drnulco	Čekada Miha
<b>Društvo za raziskovanje jam Ljubljana</b>		
7810	Cefizlova jama	
7848	L 10	Dular Matej

## Poročilo o delu Izobraževalne službe v letu 2002

Izobraževalna služba pri JZS je v letu 2002 pripravila dva izpitna termina za pridobitev naziva »Mlajši jamar«, na planini Razor – 18. 5. 2002 in v Rakovem Škocjanu – 7. 9. 2002. Izpiti so bili izvedeni v sklopu praznovanj različnih obletnic, ki so jih društva praznovala v letu 2002. Kandidati za naziv »Mlajši jamar« so prišli iz 13 - ih društev.

Prvi termin je bil v okviru praznovanja 30 letnice delovanja Jamarske sekcije planinskega društva Tolmin, ki je v dneh 17. 5. do 19. 5. 2002 organizirala

srečanje jamarjev na planini Razor. Srečanja se je udeležilo okrog 70 jamarjev iz cele Slovenije. Teoretični del izpitov je potekal v neposredni bližini planinske kočice na planini Razor, praktični preizkus znanja v obvladovanju različnih jamarskih tehnik pa so kandidati opravili na stenah plezališča ob planinski poti, ki vodi proti Tolminskim Ravnam. Na izpitih je sodelovalo 19 kandidatov iz osmih jamarskih društev včlanjenih v Jamarsko zvezo Slovenije. Dobro znanje je pokazalo 15 kandidatov, ki so s tem opravili izpit za naziv »Mlajši jamar«.

Drugi izpitni termin je bil v okviru praznovanja 45 letnice delovanja Jamarskega društva Rakek, ki je v dneh 6. 9. do 8. 9. 2002 organiziralo srečanje jamarjev v Rakovem Škocjanu. Srečanja se je udeležilo okrog 100 jamarjev iz

cele Slovenije in zamejskih jamarskih društev. Teoretični del izpitov je potekal v neposredni bližini Centra za šolske in občolske dejavnosti »Dom Rak«, praktični preizkus znanja v obvladova-

nju jamarskih tehnik pa so kandidati opravili na stenah plezališča Veliki naravni most. Na izpitih je sodelovalo 22 kandidatov iz sedmih jamarskih društev včlanjenih v Jamarsko zvezo Slove-

Ime	Priimek	Društvo	Kraj izpita	Datum izpita
Borut	Jurkovič	Železničar LJ	Planina Razor	18.05.02
Uroš	Ilič	Železničar LJ	Planina Razor	18.05.02
Matej	Koršič	Železničar LJ	Planina Razor	18.05.02
Katja	Senčar	Železničar LJ	Planina Razor	18.05.02
Jaka	Žibrat	Železničar LJ	Planina Razor	18.05.02
Petra	Škrinjar	Železničar LJ	Planina Razor	18.05.02
Simona	Eržen	DZRJ Bled	Planina Razor	18.05.02
Ivan	Bojec	Ajdovščina	Planina Razor	18.05.02
Bogdan	Pregelj	Ajdovščina	Planina Razor	18.05.02
Matej	Ličan	»Netopir« Ilirska Bistrica	Planina Razor	18.05.02
Matej	Hrvatini	»Netopir« Ilirska Bistrica	Planina Razor	18.05.02
Mitja	Orel	»Kraški leopardi« Renče	Planina Razor	18.05.02
Kristjan	Cotič	»Kraški leopardi« Renče	Planina Razor	18.05.02
Matej	Kogoj	»Kraški leopardi« Renče	Planina Razor	18.05.02
Robert	Hunjadi	ŠD Tornado	Planina Razor	18.05.02
Marko	Matičič	JD Rakek	Rakov Škocjan	07.09.02
Martina	Modic	JD Rakek	Rakov Škocjan	07.09.02
Andrej	Olovec	KJ Kostanjevica na Krki	Rakov Škocjan	07.09.02
Borut	Brudar	KJ Kostanjevica na Krki	Rakov Škocjan	07.09.02
Gregor	Pezdirc	KJ Kostanjevica na Krki	Rakov Škocjan	07.09.02
Ivan	Klemenčič	KJ Kostanjevica na Krki	Rakov Škocjan	07.09.02
Janja	Kobe	KJ Kostanjevica na Krki	Rakov Škocjan	07.09.02
Miha	Oštir	KJ Kostanjevica na Krki	Rakov Škocjan	07.09.02
Tomaž	Smolič	JK Novo mesto	Rakov Škocjan	07.09.02
Jože	Tomšič	JK Novo mesto	Rakov Škocjan	07.09.02
Matej	Ajdič	JK Novo mesto	Rakov Škocjan	07.09.02
Filip	Avbar	JK Novo mesto	Rakov Škocjan	07.09.02
Jože	Avbar	JK Novo mesto	Rakov Škocjan	07.09.02
Vinko	Mihelčič	JK Novo mesto	Rakov Škocjan	07.09.02
Klemen	Pišlar	JK Srečko Logar Idrija	Rakov Škocjan	07.09.02
Milan	Erjavec	DZRJ Domžale	Rakov Škocjan	07.09.02
Marjan	Janežič	DZRJ Domžale	Rakov Škocjan	07.09.02
Jure	Jambrek	JK Črni galeb Prebold	Rakov Škocjan	07.09.02

nije. Dobro znanje je pokazalo 18 kandidatov.

Na obeh izpitih je sodelovalo 41 kandidatov, 33 kandidatov pa je izpit za naziv »Mlajši jamar« tudi opravilo (glej spodnjo tabelo). Osem kandidatov mora svoje znanje še dopolniti in ga ponovno preveriti pred izpitno komisijo JZS v maju 2003, ko bo v organizaciji IS JZS in DZRJ Luka Čeč iz Postojne, v bližini kampa Pivka jama prvi izpitni rok.

V seznam z opravljenim izpitom »Mlajši jamar« je sedaj za obdobje 1984 do konca leta 2002 vpisanih 581 jamarjev.

V sklopu JRS pa so bili izvedeni izpiti, ki jih zahteva pravilnik jamarske reševalne službe JZS. Izpit za Inštruktorja JRS so 23. 03. 2002 opravili: Jaka Jakofčič, Janko Marinšek, Rajko Bračič, Marko Pavlin in Aleš Stražar.

Izpit za naziv Miner in pomočnik minerja JRS so 24. 03. 2002 opravili: Janko Marinšek, Benjamin Mislej, Jaka Jakofčič, Alan Pale, Aleš Stražar in Marko Gombač.

Izpit za Vodjo ekipe JRS so 07. 04. 2002 opravili: Boris Mastnak, Robert Rehar, Darko Hribar, Marko Gombač, Maks Merela, Igor Benko in Jure Jakofčič.

Izpit za naziv Jamarski reševalec so 25. 05. 2002 opravili: Goran Trgovčević, Robert Reninger, Rok Škulj, Mateja Luzar, Peter Rogelj, Matjaž Milharčič, Marko Pirc, Smiljan Brešan, Zlatko Milavec.

Izpit za naziv Pripravnik JRS so 29. 06. 2002 opravili: Tadej Beguš, Miha Celarc, Tomaž Dekleva, Frenk Jenkole, Jože Jerman, Valter Koletnik, Ernest

Mandelc, Irena Stražar, Tadej Vlašič in Aljoša Volk.

Izpit za naziv Pripravnik JRS so 14. 07. 2002 opravili: Borut Lozej, Peter Milanič, Toni Pavlovski, Anže Šanca, Tomaž Tivadar in Dejan Žugelj.

Izpit za Vodjo ekipe JRS so 28. 09. 2002 opravili: Tomaž Valenčič, Mirko Močnik, Gregor Aljančič, Mirko Robek, Radivoj Šajn, Slavko Hostnik, Bojan Stanek, David Maver in Danijel Papler.

Vsem za opravljene izpite v svojem in v imenu Izobraževalne službe JZS iskreno čestitam.

•••

Na sestanku Izobraževalne službe JZS, dne 25. 11. 2002 je bilo sklenjeno, da se v raziskovalni smeri izobraževanja jamarjev spremenijo nazivi in pogoji za pridobivanje le teh. Novi nazivi so: Jamarski pripravnik, jamar in inštruktor jamarstva

Novi nazivi bodo uvedeni že v letu 2003. Zaradi lažjega prehoda na nov način izobraževanja in opravljanja izpitov, bosta v letu 2003 in 2004 ostala tudi oba termina za stari naziv »Mlajši jamar«. Na teh dveh izpitnih rokih se bodo vprašanjem, ki so se spraševala do sedaj, pridružila še vprašanja in izvedba tovariške pomoči, zabijanje svedrovca, opremljanje in razopremljanje smeri s tremi sidrišči in podaljševanje vrvi.

Nazive, ki veljajo sedaj, bo Izobraževalna služba JZS ustrezno prilagodila novjšim zahtevam (sedanji naziv »Mlajši jamar« bo priznan kot »Jamar«).

Pogoji za opravljanje izpita za pridobitev novega naziva:

»Jamarski pripravnik«

**Izvajalec:** društva na društvenih poligonih, starostna omejitev 14 let.

**Potrebna znanja:** obvladovanje vrvene tehnike po progi za sedANJI »Mlajši jamar«(MJ), obračanje na vrvi in pritrđišču, lestvice (kot pri MJ), vozli (kot pri MJ), prva pomoč, varnostne norme in postopek pri nesreči (kot pri MJ).

**Časovna omejitev:** Brez časovne omejitve.

**Sestava komisije:** En član iz matičnega društva, en član iz sosednjega društva, en član – inštruktor IS JZS, ki je tudi predsednik komisije in po končanih izpitih poda poročilo na IS JZS.

**Obveščanje:** pisno obvestilo in vabilo na IS JZS vsaj 30 dni pred izpitom, da vodstvo IS JZS določi inštruktorja, ki bo prisoten na izpitu.

IS JZS izda potrdilo o opravljenem izpitu.

»Jamar«

**Izvajalec:** IS JZS v sodelovanju z lokalnim društvom.

**Pogoji za pristop na izpit:** izpit »Jamarski pripravnik«, dve leti staža, potrdilo s podpisom predsednika društva o obisku vsaj petih jam od tega dve globlji od 100 m, oddani morajo biti trije osnovni zapisniki, kjer je kandidat soavtor in od tega avtor enega osnovnega zapisnika.

**Potrebna znanja:** kot do sedaj MJ, prečna 5 m do 10 m, tovariška pomoč, zabijanje svedrovca, opremljanje in razopremljanje smeri s tremi sidrišči in podaljševanje vrvi, teoretična vprašanja na listih.

**Časovna omejitev:** pri praktičnem delu – trikratni čas inštruktorja.

**Obveščanje:** pisno obvestilo in vabilo na IS JZS vsaj 30 dni pred izpitom, da vodstvo IS JZS določi inštruktorje, ki bodo prisotni na izpitu.

**Sestava komisije:** Vsi člani morajo imeti naziv »Inštruktor jamarstva« pri JZS, določi jih vodstvo IS JZS, da sodelujejo na izpitu.

**Termin izpitov:** spomladanski in jesenski rok.

»Inštruktor jamarstva«

**Izvajalec:** izobraževalna služba JZS.

**Pogoji za pristop na izpit:** izpit »Jamar«, najmanj tri leta staža, kandidat mora imeti oddanih 10 osnovnih zapisnikov, kjer je kandidat avtor, od tega vsaj pet osnovnih in pet dopolnilnih zapisnikov, dokumentiran obisk najmanj dveh jam globljih od 300 m.

**Potrebna znanja:** vrvena tehnika in teorija programa jamar, seminar iz gradiva in novosti, obisk bližnje jame.

**Časovna omejitev:** dogovor inštruktorjev JZS.

**Sestava komisije:** predsednik JZS in vodje služb pri JZS.

**Termin izpitov:** enkrat letno potrjevanje za obstoječe inštruktorje in enkrat letno izpiti za nove inštruktorje.

•••

Vsem, ki so sodelovali v izpitnih komisijah kot inštruktorji hvala za sodelovanje in pomoč pri izvedbi izpitov, saj le tako lahko jamarstvo napreduje in postane še bolj strokovno in varno.

Vodja IS JZS

Franjo Drole

Postojna, 09. 02.2003

# Letno poročilo Jamarske reševalne službe za leto 2002

Prostovoljno pogodbeno opravljanje jamarske reševalne službe je opravljalo 53 jamarskih reševalcev v sedmih Reševalnih centrih JRS: Ljubljana, Postojna, Sežana, Tolmin, Kranj, Velenje in Novo mesto. Na dejavnostih JRS so sodelovali tudi ostali jamarski reševalci, pripravniki JRS, kandidati za pripravnika JRS in jamarji.

Na reševanjih smo imeli poškodbo osebnega vozila, za katerega nismo

Št. dejavnosti	Vrsta dejavnosti	Ur dejavnosti
27	kondiciranje	545
26	ostalo	215
39	sestaneke	109
8	interv. reševanje	47
34	usposabljanje	308
134	<b>skupaj ur dejavnosti:</b>	<b>1224</b>

**Tabela 1.** Zbirnik po dejavnostih jrs za posamezne vrste dejavnosti

	Z.š.	Datum	Vrsta dejavnosti	Opis
1.	32	23.03.	interv. - reševanje	REŠEVANJE - Gradiška tura, Vipava
2.	33	23.03.	interv. - reševanje	REŠEVANJE - Brezno pod Vasiščem, Bile
3.	55	01.06.	interv. - reševanje	REŠEVANJE - Jamal pri n. vodi - Žabnik, Obrov
4.	81	28.08.	interv. - reševanje	INTERVENCIJA - iskanje pogreš. Gorenje - Zagora
5.	82	01.09.	interv. - reševanje	INTERVENCIJA - reševanje v Otlíškem oknu
6.	94	27.09.	interv. - reševanje	REŠEVANJE - Javorniško brezno - PO
7.	121	02.12.	interv. - reševanje	INTERVENCIJA - reš. Požiralnik Postojnske j. - PO
8.	133	27.12.	interv. - reševanje	INTERVENCIJA - Brezno na Jenkovi plan. - Jezer

smeli iz sredstev JRS pokrivati škode. Škodo na svojem vozilu krije jamarski reševalec. Kombi JRS je bil zaradi iztrošenosti dvakrat na popravilu, zato nujno potrebujemo novega. Nerešeno ostaja prevoz jamarskih reševalcev na intervencije in usposabljanja ter nezmanjšano sofinanciranje s strani Uprave RS za zaščito in reševanje (URSZR).

Redno smo ažurirali navodila za aktiviranje JRS in sezname pošiljali na URSZR in Center za obveščanje RS (CORS). Čez celo leto smo opravljali dežurno Pripravljenost in izvedli (za jamarske reševalce) sedem nenapovedanih testov aktiviranja JRS. Veliko dela smo vložili v izdelavo predpisanih dokumentov in delovanje celotne JRS. Za vse seje Predsedstva JZS smo izdelali mesečna poročila JRS.

Odzvali smo se na vse intervencije vse dejavnosti izven JRS kot so prikazane vaje reševanj. Na intervencijah so bili odzivni časi jamarskih reševalcev zelo kratki.

V letu 2002 smo imeli: 381 računov ali finančnih vknjižb, 475 prispelih pisem in 125 oddanih pošt.

Reševalni center JRS	RC	Operativni	Neoperativni	Ure
RC JRS Ljubljana	1	922	550	1472
RC JRS Postojna	2	1477	551	2028
RC JRS Sežana	3	1126	212	1338
RC JRS Tolmin	4	333	157	490
RC JRS Kranj	5	572	192	764
RC JRS Velenje	6	576	252	828
RC JRS Novo mesto	7	946	209	1155
<b>Število ur</b>		<b>5952</b>	<b>2123</b>	<b>8075</b>

**Tabela 2.** Fizična prisotnost vseh na dejavnosti JRS

Nekaj sredstev smo namenili tudi za delovanje JZS smo, tako da je lahko JZS nemoteno poslovala. Celotno finančno poslovanje je na Občnem zboru JZS v

Semiču podal predsednik JZS Jordan Guštin.

Vodja JRS  
Jaka Jakofčič

# Razvitje prapora Jamarske zveze Slovenije

*Franjo Drole\**

V okviru rednega letnega občnega zbora Jamarske zveze Slovenije, dne 22. februarja 2003, je predsedstvo JZS v sodelovanju s Športnim društvom Orel Semič v dvorani kulturnega doma Semič izvedlo slavnostno sejo, na kateri je ob navzočnosti Boruta Pahorja, predsednika Državnega zbora Republike Slovenije, akad. prof. dr. Ivana Gamsa, Janka Štamparja, priorja križniškega reda v Sloveniji, Janka Bukovca, župana občine Semič, Janeza Šketa, župnika v Semiču, Jordana Guština, predsednika Jamarske zveze Slovenije, Marije Stariha, predsednice KD Orel Semič in okoli 140 jamarjev in jamark iz Slovenije in zamejstva v Italiji ter krajani iz Semiča, uradno razvilo prapor Jamarske zveze Slovenije.

Slavnost ob razvitju prapora je bila popestrena s petjem Moškega pevskega zbora Sv. Štefan iz Semiča in harmonikarskimi glasbenimi točkami v izvedbi Martina Kukarja in Simona Golobiča. Vso slavnostno sejo je povezovala Rosa na Rijavec.

Slavnostno razvitje prapora se je pričelo s pozdravnim nagovorom predsed-

nika JZS Jordana Guština in župana občine Semič Janka Bukovca. Po teh dveh nagovorih je predsednik DZ Borut Pahor povedal naslednje:

»Spoštovane udeleženke in udeleženci slavnostne seje, spoštovani župan občine Semič, jamarji in jamarke. V veliko veselje mi je, da vas lahko danes nagovorim na slavnostni seji Jamarske zveze Slovenije ter v posebno čast, da ste me povabili k razvitju prapora vaše zveze.

Na jamarje se ljudje ponavadi spomnimo, ko slišimo za kakšno nesrečno zgodbo. Nekaj dni ji sledimo, se sprašujemo, kaj vendar so počeli tam spodaj, trepetamo ob reševalni akciji ter se na koncu skupaj z vami veselimo ali žalostimo. Potem pozabimo.

Vendar pa vaše delo predstavlja mnogo več kot omenjena asociacija. Jamarji ste v prvi vrsti raziskovalci in ljubitelji narave. Vaše osnovno gibalno je odkrivanje in raziskovanje novih jam, kartiranje novih delov Slovenije, zbiranje podatkov, ki služijo znanstvenim raziskovanjem narave. Ste tudi tisti, ki pogosto prvi opazite in opozarjate na probleme, povezane z vse večjim onesnaževanjem narave. Včasih vaša opozorila pomembno pripomorejo k pravočasnemu ukrepanju ter dvigovanju ekološke osveščenosti ljudi. Predvsem v lokalnih skupnostih.

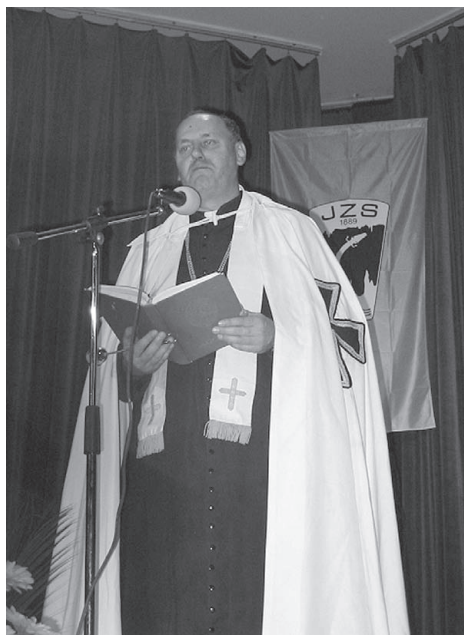
V svojih vrstah združujete pestro paleto ljudi: srednješolce, študente, amaterje, ljubitelje in tudi strokovnjake, ki so na profesionalen način povezani s krasom in jamami. Jamarska zveza združuje tradicijo več stoletnega raziskovanja jam in krasa. Ta tradicija je z

\* Franjo Drole, Jamarsko društvo Rakek, Trg padlih borcev 8, 1381 Rakek, franjo.drole@guest.arnes.si





*Gospod Borut Pahor, predaja prapor  
Jamarske zveze Slovenije Jordanu Guštinu.*



*Gospod Janko Štampar blagosavlja prapor.*

našega krasa dala besede kras, dolina, polje, ponor v svetovno strokovno terminologijo. Ta tradicija je našla prvo jamsko žival, ter naredila drugi jamski načrt na svetu. V posebno čast vam je lahko, da je Mednarodna speleološka zveza lani prenesla svoj sedež v Slovenijo. Slovensko organizirano jamarstvo se je izkazalo kot vredno mednarodnega zaupanja.

Jamarji s svojim delovanjem in plemenitim poslanstvom ponašate ime Slovenije v svet. Uveljavljena in ugledna organizacija bo imela z vstopom v Evropsko unijo že v izhodišču prednost pri sodelovanju s podobnimi organizacijami v večmilijonski združeni Evropi. Pridobljeno znanje in izkušnje pa boste lahko brez zadrege in samozavestno ponudili vsem, ki jih bodo potrebovali ali si jih želeli.

Temelj, ki vas druží kot različne posameznike, je ljubezen do narave in do skritih koticov skrivnostnega, neraziskanega, včasih nevarnega, očem skritega sveta. Ko ste sami tam spodaj, se lahko zanesete le sami nase ter na solidarnost svojih kolegov. To je vrednota, ki jo znajo gojiti le plemeni ti ljudje.

Spoštovani, sprejmite moje najboljše želje za vaše delo tudi v prihodnje.«

Po slavnostnem govoru je sledil krajši kulturni program, po katerem je bila navzočim predstavljena zgodovina JZS in njeni dosežki.

Po kratki predstavitvi JZS sta bila na oder povabljeni Borut Pahor – boter prapora JZS in Janko Štampar – prior križniškega reda v Sloveniji, da prevzmeta prapor JZS.

Da bi bili vsi, ki se kakorkoli ukvarja-  
jo z jamarsko dejavnostjo zaščiteni pred  
nesrečami in požrtvovalni prijatelji ob  
morebitni nesreči, je Janko Štampar  
prapor tudi blagoslovil z naslednjim  
blagoslovom:

*»Zavetnik jamarjev je sv. Socerb, ki je  
živel v jami in v kraju, ki se sedaj imenuje  
po njem - v Socerbu nad Trstom. Ta votli-  
na je hkrati edina podzemna cerkev v  
Sloveniji. Mučenec sv. Socerb je živel v  
tretjem stoletju, goduje pa 24. maja.*

*Molimo: Bog, naš Oče, začetnik vsega  
dobrega. Kar smo in kar imamo, prihaja  
od tebe, zato te hvalimo in slavimo. Pro-  
simo te, blagoslovi ta prapor Jamarske  
zveze Slovenije. Naj nam pomaga, da  
bomo vsi, ki odkrivamo lepote podzemelj-  
skega sveta, obvarovani vseh nevarnosti  
in požrtvovalni prijatelji vsem, ki bodo  
potrebovali našo pomoč. Prosimo te, naj  
vsi vedno in povsod čutimo Tvoje varstvo!*

*Po Kristusu, našem Gospodu«.*

Ko je bilo razvitje prapora JZS za-  
ključeno, se je  
slavnostna seja  
nadaljevala s po-  
deljevanjem priz-  
nanj Jamarske  
zveze Slovenije ja-  
marjem in spon-  
zorjem, ki so razi-  
skali in omogočili  
dosežke pri razi-  
skovanju jam na  
Kaninu (jama Če-  
hi 2). Po kosilu je  
sledil redni občni  
zbor.

*Fotografije:  
Zdravko Rijavec.*



*Gospod Silvo Ramšak, prvi praporščak  
Jamarske zveze Slovenije.*



*Del prejemnikov priznanj Jamarske zveze Slovenije v družbi visokih gostov.*

## Nekaj zabeležk k zgodovini raziskav brezna Čehi 2

*Peter Holúbek*

Leta 1976 je 14 članov Slovaške speleološke zveze (Slovenska speleološka družba) delalo v kaninskem pogorju v Julijskih Alpah. V znamenitem breznu Abisso Michele Gortani na Italijanski strani Kanina so dosegli globino 920 m. To je bil prvi resnejši spust slovaških jamarjev v tako globoki, svetovno znani jami. Vplival je na jamarje iz Liptovskega Mikuláša, zato smo julija 1990 Peter Holúbek, Roman Staroň in Ján Šmoll obiskali pogorje Kanina.

Ob prihodu v Bovec smo najprej obiskali neko športno trgovino. Tam smo videli reklamo za obisk neke jame, ki ni urejena za turistični obisk. Povprašali smo o pogojih obiska ter izvedeli, da je jama v bližini Bovca vendar ne na kraški planoti, ki nas je zanimala. V trgovini so nam tudi povedali, da moramo, če hočemo priti do zanimivega področja slediti markirani stezi, ki vodi do globokega Brezna velike razpoke (danes Črnelško brezno), kjer je bila pred nedavnim reševalna akcija.

Na poti proti jami pa smo zašli z markirane steze ter se povzpeli na Rombonske pode. Tam smo videli stotine brezen in kraško površje, kakršnega dotodaj še nismo poznali. Prečili smo celotno planoto, vendar nikjer nismo našli sledov predhodnega jamarskega raziskovanja, na primer svedrovcev ali označb pri

vhodih. Najdbe pušk in granat v kotanjah so potrjevale, da planoto le redko obiskujejo ljudje. Med potikanjem po podih smo se odločili, da naslednje leto pripravimo odpravo na to področje.

Namero smo uresničili v prvi polovici julija 1991, ko se je 13 jamarjev (Luboš Holík, Peter Holúbek, Ján Kleskeň, Miroslav Kováčik, Štefan Labuda, Ján Lopčiansky, Bibiána Lovichová, Peter Okoličány, Martin Rybanský, Roman Staroň, Ján Šmoll, Nadežda Štrbová, Ján Vykoupil) iz vse Slovaške povzpelo na planoto ter postavilo tabor v vojaških ruševinah blizu vhoda v jamo Čehi 2.

Nemudoma smo pričeli sistematično preiskovati bližnjo okolico, kjer smo opazili nekaj sprememb v primerjavi s prejšnjim letom. Videli smo, da je več brezen označenih z barvnimi znaki. Hitro smo se osredotočili na dve brezni. Prvo, imenovali smo ga Liptovská priepasť I, je bilo okrog 70 m globoko, dno pa je bilo zasuto. Pričeli smo z odstranjevanjem skalovja na dnu. Po dveh dneh kopanja je bil prehod dovolj širok, da smo lahko prodrli globlje. 17. julija 1991 pa so močni curki vode, ki so jih povzročili nalivi, ustavili naše nadaljnje raziskovanje. Bilo je na mestu, kjer je današnja najgloblja slovenska jama.

V drugem breznu, Liptovská priepasť II, nam je uspelo zaobiti led ter prodrati v brezno za njim. Ožina v globini 112 m pa nam je preprečila nadaljevanje. Razširili smo ožino ter dosegli globino 190 m. Nadaljevanje raziskav pa je 17. julija prekinil naval vod, ki ga je povzročilo hudournno deževje.

Naslednji dan smo srečali Italijanske jamarje. Pokazali smo jim vhode v brezni

in jim razložili obetaven položaj v podzemlju. Okvirno smo se dogovorili za skupno odpravo v naslednjem poletju.

Vsi jamarski načrti, povezani z Liptovskima breznoma pa so se zrušili, ko smo videli članek v speleološki reviji *International Caver*. Poročal o uspehu italijanskih jamarjev, članov društva E. Boegan iz Trsta, v jami, ki so jo imenovali »Ceki-2«.

S časom se zavedamo napak, ki smo jih naredili med našim raziskovanjem, ker nismo imeli stika s slovenskimi jamarji. Na drugi strani pa smo pridobili dragoceno izkušnjo, ki je bila koristna pri našem poznejšem raziskovanju jam.

*Liptovský Mikuláš,  
Slovaška, 30. 10. 2003  
Peter Holúbek*

## Arheološki nadzor v Postojnski jami

*Alma Bavdek*

Potek in rezultati arheološkega nadzora zemeljskih del za obnovo in vzpostavitev Speleobiološke postaje v Postojnski jami

Arheološke raziskave Postojnske jame so bile v preteklosti največkrat omejene le na nadzore izkopov jamskih sedimentov in dokumentiranje plasti ob gradnjah infrastrukture za potrebe trženja jame kot turističnega objekta.

Leta 1964 so ob izgradnji tira jamske železnice vzhodno od Biospeleološke postaje prekopal s sedimenti zapolnjen

jamski rov. Ob arheološkem nadzoru zemeljskih del so v sedimentu našli oglje, pleistocensko favno in artefakte (Brodar, 1966: 57–138). Ob gradnji nove ranžirne postaje leta 1969 so s pregledovanjem sedimentov v jami in na zunanem pobočju zasledili tudi kulturni horizont (Brodar, 1969: 141–144). Novi zemeljski posegi za prodajne objekte, ki jih je Postojnska jama THO izvajala leta 1986 na pobočju in v neposredni bližini zunanjih izkopov iz leta 1969, so razkrili jamski sediment zasutega rova s kulturno plastjo. Kulturne plasti, ki so jih našli ob vseh treh gradnjah infrastrukture pripadajo moustérienski kulturi (Dirjec & Turk, 1987:232–233).

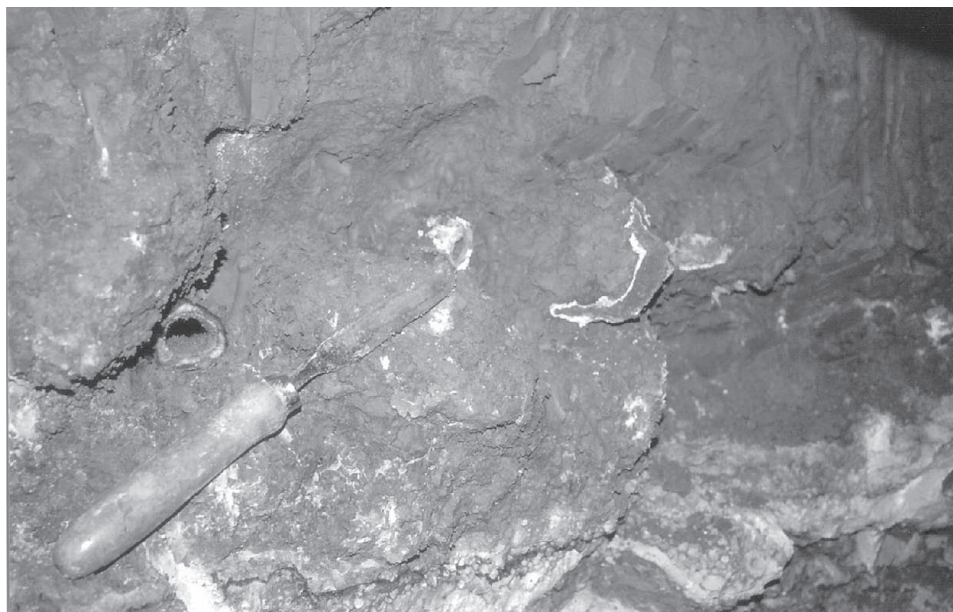
Januarja leta 2002 je *Postojnska jama, turizem d.d.* začela z izvajanjem projekta obnove in ureditve Speleobiološke postaje v Postojnski jami. Projekt ni načrt je v prvi fazi predvidel zemeljske izkope umetno zasutega rova. Med obema vojnama naj bi sedimente iz rova izkopali in ga potem ponovno zapolnili. Pred pričetkom gradbenih del je vhod v rov zapirala zgradba elektro postaje, ki so jo imeli namen porušiti. Po načrtu naj bi izkope nadaljevali do jamske železnice in pod njo do zadnjega dela stare Biospeleološke postaje, ki ga je zapirala t.i. avstrijski zid.

Zaradi arheoloških najdb, ki so jih v šestdesetih in osemdesetih letih našli v zasutem rovu za Biospeleološko postajo, le 15 – 20 m SZ od načrtovanih izkopov, je ZVKDS OE Nova Gorica za vsa zemeljska dela zahteval spremljevalni arheološki nadzor.

Arheološki nadzor je prevzel Notranjski muzej Postojna, v primeru več-



*Postojnska jama, ročni izkop sedimentov med obema vojnama (fotografija je zasebna last)*



*Postojnska jama, detajl kosti jamskega medveda v profilu (foto: P. Križman, dia. NMPo)*

jih arheoloških posegov pa naj bi na pomoč priskočila tudi dr. I. Turk in J. Dirjec z Inštituta za arheologijo pri ZRC SAZU iz Ljubljane.

Arheološki nadzori so bili pogojeni z začetkom in intenzivnostjo strojnih zemeljskih izkopov. Izvajati smo jih začeli januarja 2002. V naslednjih mesecih smo dnevno sledili odstranjevanju, kot se je izkazalo, intaktnih jamskih sedimentov. Zaradi preglednosti profilov in dokumentiranja plasti smo celotno področje strojnih izkopov razdelili na dva dela: zunanji izkop od vhoda jame do železnice in notranji izkop od železnice do prihodnjega vhoda v Speleobiološko postajo.

Medtem ko so zunanji izkop izvajali izključno s strojem, so notranji sediment odstranjevali tudi ročno.

Kljub oteženemu sledenju plasti sedimentov smo tako v zunanjem kot v notranjem profilu našli kosti in zobe jamskega medveda (*Ursus spelaeus*). Največ smo jih našli ob desni steni rova in to na stiku plasti rdečkastorjave ilovice in močno zasiganega grušča pod njo. V skoraj vseh primerih smo kosti izkopali, le slabo ohranjeno in krhko lobanjo, ki je bila sprijeta z gruščem na notranjem profilu, smo pustili »in situ«. Investitorju smo predlagali, da naj v okviru Speleobiološke postaje lobanjo prezentirana. Pod plastjo s kostmi jamskega medveda v zunanjem izkopu smo v plasti popolnoma zasiganega grušča našli še zob jelena. Kulturne plasti z artefakti nismo zasledili ne v zunanjem in ne v notranjem izkopu. Z večkratnimi ogledi na terenu in interpretacijo profilov ter pleistocenske favne sta nam pomagala dr. I. Turk in J. Dirjec.

Arheološki nadzor smo zaključili avgusta leta 2002. V tem času so se končala tudi vsa večja zemeljska dela.

Ob zaključku arheološkega nadzora večinoma strojnih zemeljskih izkopov pri Postojnski jami ugotavljamo, da so strojni izkopi jamskih sedimentov v primerih, kjer je verjetna navzočnost kulturnih plasti s paleolitskimi artefakti, izrazito neprimerni.

### Literatura

- Brodar, Srečko, 1966: Pleistocenski sedimenti in paleolitska najdišča v Postojnski jami. *Acta carsologica*, 4: 57-138.
- Brodar, Mitja, 1969: Nove paleolitske najdbe v Postojnski jami. *Arheološki vestnik*, 20: 141-144.
- Turk, I., Dirjec, J., 1987: Postojna – Postojnska jama. *Varstvo spomenikov*, 29: 232-233.

## Koščena igla iz Račiške pečine

Jašar Skorupan

V zadnjih decembrskih dnevih leta 2002, smo obiskali Račiško pečino, v bližini vasi Račice v Podgrajskem podolju. Gre za razmeroma majhno, okoli 300 m dolgo vodoravno jamo. Vhod v jamo leži na nadmorski višini 595 m, njen vhod pa gleda v smer SSV.

V času italijanske zasedbe tega dela Slovenije je jamo italijanske vojska uporabljala kot skladišče municije. Vhod so zaprli z zidom v katerem je odprtina za vrata, dovolj velika, da se skozi njo zapelje



Koščena igla iz Račiške pečine

tovornjak. Jamo so nato ponekod malo razširili, po celi dolžini pa izravnali – izkopali ali nasuli tla, ter tako uničili njen prvotni izgled. Večina izkopanega materiala jamskih tal (skupaj z arheološkimi ostanki) je zamenjala svojo prvotno lego in je bila prekrita z navoženim peskom, na površju ga najdemo le ponekod ob robovih jamskega rova, kamor je bil odrinjen. S tem je bila uničena tudi stratigrafska podoba jamskih tal. Za Italijani je jamo in okolico uporabljala JLA do leta 1991. Ostanke vojaške rabe, zapuščeni objekti, podpisi v jami iz tega časa so v jami vidni še danes.

Jama je bila v prazgodovini očitno zatočišče ali bivališče takratnih prebivalcev tega prostora. To potrjujejo različne najdbe, o katerih je poročal že P. Jamnik (P. Jamnik, 2001: Račiška pečina. Varsvo spomenikov 38, 107, Ljubljana)

Manjše kose debelostenske keramike, ostanke posod, lahko najdemo ob stenah jame videli že v vhodnem delu jame. Med obiskom jame smo opazili tudi fragmente kosti, med katerimi so najbolj prepoznavne velike kosti jamskega medveda (*Ursus Spelaeus*).

Od desni steni srednjega dela jame smo v premešanem sedimentu našli med fragmenti keramike koščeno iglo. Orodje, igla ali šilo je dolga je 8,6 cm. Narejena je iz stene cevaste dolge kosti

manjše živali. Konica je v prerezu okrogla, lepo zbrušena in zglajena. Proti drugemu koncu se orodje močno razširi ter konča z naravnim sklepom. V tem delu je orodje v prerezu plosko, tu je prevrtno z okroglo luknjo. Končni del kosti, kjer je še ohranjena površina sklepa pa je preperel ter nekoliko poškodovan.

Najdba potrjuje, skupaj z že prej opisanimi predmeti, da je Račiška pečina pomembno arheološko najdišče.

## Mednarodno jamarsko srečanje Montello 2002 – conglomeriamoci

Jasmina Rijavec\*

Letos se je pri čezmejnih prijateljih v Italiji odvijalo že 21. mednarodno jamarsko srečanje, ki so ga poimenovali Conglomeriamoci. Ime odlično odraža okolje, v katerem se je srečanje odvijalo, ter glavno značilnost tamkajšnjih jam. Z razliko od večine naših so tam-

\* Jasmina Rijavec, Jamarsko društvo Sežana, Partizanska 61, Sežana

kajšnje nastale v apnenčevem konglomeratu, ki sestavlja večino okolice Nervese della Battaglia.

Srečanje je bilo od 1. do 3. novembra 2002 in v teh treh dneh se je lahko obiskovalec pošteno naužil jamarske tematike z vsega sveta. V devetih halah so bila predstavljena tako društva kot tudi posamezna območja in jame. Poleg plakatov, fotografij in načrtov so bili tam še kratki filmi, ki so predstavljali jamarsko tematiko in so se vrteli ves dan v kar dveh halah. Med njimi sta najbolj izstopali reportaža o Islandiji z naslovom »Where fire and ice become dreams« (Centro ricerche ipogee Genova) ter predstavitev hrvaške odprave na Madagaskar z naslovom »Madagascar: an island beneath the rainbow« (Speleološki odsjek Velebit / S.O.V./ Hrvaška).

Kdor s tem burnim dogajanjem ni bil zadovoljen, se je lahko poglobil v dokaj pestro ponudbo knjig, revij in koledarjev, med katerimi se je našla tako literatura s strokovno tematiko (krasoslovje, speleologija) kot tudi številke revije Naše jame. V isti stavbi, le nekoliko višje so bile nadalje predstavljene različne jamarske reševalne službe in tehnike reševanja.

Ker pa je jamarstvo danes neločljivo povezano s sodobno tehniko in opremo, je bila celotna hala namenjena ravno temu. V njej si lahko dobil čisto vse; od gorilca (brenerja) do ščitnikov za kolena. Manjkalo ni tudi številne druge šare, ki sodi zraven; tako je najbolj v prodajo šel modelček za peko piškotov v obliki netopirja.

Večina jamarjev, ki se je udeležila srečanja, pa ni bila tam le zaradi niz-

kih cen jamarske opreme, temveč predvsem zaradi burnega nočnega dogajanja. Pod ogromnim šotorom so namreč bile postavljene stojnice, ki so se šibile pod težo tradicionalne hrane in pijače različnih jamarskih društev, pozneje pa tudi pod težo jamarskih teles. Rajalo se je dolgo v noč (jutro), dogajanje pa je še dodatno popestrila jamarska povorka.

Ko si mislil, da si res že vse videl in da te ne more nič več presenetiti, pridejo na vrsto jame. Na voljo za ogled je bilo šest jam, toda le v dve si se lahko odpravil sam. To sta bili jami Tavarano Longo in Tavarano Grande. Obe vodovodni, obe vodni, obe v konglomeratu.

Tavarano Longo je daljša a ožja jama. Njen vhod se odpira v manjši dolinici iz njega pa izvira potoček, ki že po par metrih ponovno ponikne v neprehodni



Tavarano Longo – pred ožino. Foto: Jure Jakofčič.



razpoki. Jama in potoček sta neločljivo povezana, saj obstaja le en, glavni rov, ki se z dolžino vedno bolj niža in polni z vodo. V jami je urejen tudi manjši »živalski vrt podzemnih živali« (amaterska biospeleološka postaja), za katerega prostovoljno skrbi lokalni učitelj biologije. Vodo za svoje akvarije ima speljano kar iz jame, s pomočjo dolgega žleba, ki sega globoko v jamo.

Tavaran Grande je večja, tudi vodna jama. Vhod je naravni most, ki odpira prehod v večjo dvorano. Iz nje izvira potok, ki se po nekaj metrih združi z reko Pad. Jama se nadaljuje z rovom večjih dimenzij, ki je mestoma prekinjen z večjimi jezeri.

Skupina šestih jamarjev članov Jamarskega društva Sežana, ki se je udeležila srečanja, si je na zadnji dan, zaradi dolgih čakalnih vrst pri ogledu zahtevnejših jam, ogledala le zgoraj omenjeni jami. Ker je bilo vreme precej novembrsko in ker na Krasu nismo ravno vajeni vode, smo se trudili, da bi se čim manj zmočili. Tako smo si Tavaran Longo ogledali do prve ožine, Tavaran Grande pa do prvega jezera, ki je na našo žalost ležalo že par metrov za vhomom.

## Speleo Balkan 2002

*Jaka Jakofčič\**

V februarju je na JZS prišlo od Bolgarske jamarske zveze vabilo za Speleo

\* Jamarsko društvo Sežana,  
Partizanska 61, Sežana

Balkan 2002 – prvo srečanje nacionalnih speleoloških organizacij na Balkanu, in sicer od 5. do 8. 9. 2002 v narodnem parku Vračanski Balkan na severozahodnem delu Bolgarije. Del Slovenije spada na Balkan, zato sva se z Emilom Frankičem – Emfro odločila, da se srečanja udeleživa. Zbrali smo se 5. 9. v pisarni Bolgarske jamarske zveze na Ministrstvu za šport v Sofiji. Prišla sta še dva jamarja iz Makedonije, eden iz Črne Gore, eden iz Srbije, pet iz Bolgarije in pet iz Grčije. Za vse je bil organiziran avtobus, vendar z Emilom nisva zaupala varnosti na parkirišču, zato sva se z avtomobilom rajši odpeljala do hotela Ledenika, ki leži v samem osrčju narodnega parka Vračanski Balkan. Tam smo imeli uradno otvoritev srečanja.

Naslednji dan smo oblikovali predlog za ustanovitev Balkanske speleološke zveze – BSU. To naju je presenetilo, saj sva bila namenjena na jamarsko srečanje in ne na ustanavljanje neke zveze. Popoldan smo si ogledali turistično ledeno jamo Ledenika peščera in gozdno učno pot. Ledenika peščera je dolga 300 m. V vhodnem delu ima ledene kapnike, v notranjosti pa je lepo zasigana. Turistično pot imajo v 30 m visoki dvorani speljano po strmih stopnicah do stropa in v stranski rov.

Zvečer je bila predstavitev udeležencev in njihovih zvez.

Po programu je bil naslednji dan namenjen sestankovanju, zato sva si z Emilom ogledala delček države. Na jinem potepanju sva obiskala jamo Saeva dupka pri vasi Brestnica. Jama je bila v socializmu turistična in električno razsvetljena. Sedaj je električna na-

peljava izropana in v jamo vodijo s plinsko lučjo. Jama je bogato zakapana in ima več krožnih poti. Dolga je 283 m. Pot sva nadaljevala skozi mesto Loveč v vas Devetaki, kjer sva izvedela, kje je vhod v Devetaško peščero. Čez 30 m visok vhod leži v bližini reke ob Osam. Ogromni glavni vodni rov ima še tri široka stranska vhodna brezna, ki osvetljujejo 200 m jame. V tem glavnem in v stranskem rovu ter v dveh izkopanih kavernah so bile do leta 1995 velikanške cisterne za gorivo in nafto za njihovo vojsko. Nanje spominjajo le še betonski okrogli podstavki, izkopane kaverne in vonj po nafti. V tem delu je tudi veliko netopirjev. Jama se nadaljuje z vodnim pritokom in globoko vodo. Vhodna dvorana je dolga 300m in visoka 57 m. Celotna jama je dolga 2442 m.

V mestu Aleksandrovo sva spraševala, kje je Vodnata peščera, vendar informacije nisva dobila. Zaradi mraka sva opustila iskanje in se po 400 km vožnje pozno zvečer vrnila v hotel, kjer je bil zaključni banket srečanja po pripravi statuta BSU.

Zjutraj smo si ogledali mesto Vraca in njihov arheološki muzej, v katerem imajo v zavarovanih vitrinah zlate in srebrne predmete. Pot smo nadaljevali po kanjonu reke Iskar. Ustavili smo se v Ljutem brodu, kjer so zanimivi ozki pokončni apnenčasti skladi Borov kamak. V Čerepiškem manastirju smo bili ravno v času poroke, tako smo videli pravoslavni obred poroke. Pri vasi Lakatnik smo si ogledali del 5600 m dolge Temnate dupke. Vhod je 100 m nad reko in v njej imajo zajetje vodovoda. Jama je labirint vzporednih in

prečnih ozkih erozijskih rogov brez kapnikov. V jami sta tudi dva vodna slapova višine 10 m. Po zaključnem kosilu v Lakatniku smo se poslovili. Z Emilom sva mimo Sofije na avtobus v Niš odpeljala jamarja iz Črne gore. Na nočni vožnji po Srbiji naju je ustavila policijska kontrola. Vožnjo sva nadaljevala do Resovske pečine in na parkirišču prespala.

Zjutraj sva zaman čakala prvi obisk ob devetih. Kmalu so prišli uslužbenci jame, s katerimi sva se dogovorila, da naju ob desetih popeljejo na ogled jame. Pozna se zaostrena gospodarska situacija v Srbiji, ker imajo malo obiskovalcev jame, redno pa prejemajo plačo. Spotoma sva se ustavila še v Beogradu in si ogledala ruševine Natovih vodenih raket. Domov sva prispela 10. septembra.

Na srečanju sva navezala stike z jamarji, udeleženci Speleo Balkana 2002. Odločila sva se, da v letu 2003 organiziramo odpravo Jamarskega društva Sežana v Bolgarijo, ki je velika država z mnogimi naravnimi in kulturnimi znamenitostmi.

## Slovenska jamska fotografija zmagala na mednarodnem natečaju v Angliji

Marko Aljančič

V lanskim Naših jamah (44) smo ob pogovoru s fotografom Markom Pršino objavili tudi mapo njegovih fotografij in



### **Tehnični podatki o fotografiji:**

fotografski aparat: *Nikon F100*  
 objektiv: *AF Nikkor 80-200/2.8 D ED*  
 film: *Kodak Ektachrome 64T*  
 čas osvetlitve: *1/30 sekunde*  
 zaslonka: *f8*  
 studijska bliskalica: *Hensel 500 Ws*  
 infrardeči daljinski sprožilec: *Nikon ML-2*

ob tem poudarili, da njegovi dokumentarni posnetki pričajo o prirojenem estetskem čutu in izostrenem fotografskem očesu. Zapisali smo, da ga v jamah pritegnejo drobni pojavi, ki jih marsikdo niti ne opazi, o čemer priča prva objavljena fotografija v njegovi mapi - voda, ki kaplja z jamskega stropa na stalagmit in se kot meglica razprši v stotine kapljic. In prav ta preprosta likovna rešitev skoraj vsakdanjega pojava, ki pa je na filmu presenetila celo avtorja, je bila vseč tudi žiriji na medna-

rodnem fotografskem natečaju ugledne angleške revije *Geographical*.

Barvita revija *Geographical*, ki jo že skoraj 70 let izdaja znamenita angleška kraljeva geografska družba *The Royal Geographical Society*, ustanovljena 1830, vsako leto razpisuje odmevni mednarodni natečaj za fotografa leta. Leto za letom se ga množično udeležujejo amaterski in profesionalni fotografi z vsega sveta, saj s sedmimi razpisanimi temami (čuda znanosti, čuda raziskovanja, ljudje in kultura, potovanja, divji živalski svet, okolje in pokrajina) med naravoslovnimi fotografi že dolgo slovi kot najbolj prestižen. V hudi konkurenci je lani zmagal tudi Slovenec, Ljubljčan Matjaž Krivic, ki je uspeh ponovil tudi letošnje leto v kategoriji pokrajina. O njegovih uspehih je poročalo naše časopisje.

Letos se je med zmagovalnimi fotografijami na razstavi v londonskem Muzeju znanosti in v rečeni reviji pojavilo delo drugega Slovenca, Marka Pršine - že omenjeni posnetek razpršene kapljice, in sicer v kategoriji čuda znanosti. Tega uspeha smo se z avtorjem razveselili tudi mi. Čestitke!

V obrazložitvi je žirija zapisala, da gre za tehniško in likovno dovršen bližinski posnetek padajoče vodne kapljice, posnet v Kostanjeviški jami, v bližini srednjeveškega mesta istega imena, znani tudi po največji koloniji netopirjev vrste južni podkovnjak v Sloveniji. Fotografija kaže trenutek, ko se vodna kaplja, ki se je utrnila s stropa jamske dvorane, ob trku s kapnikom na tleh razprši na stotnijo drobnih kapljic. Iz vodnih kapljic se na jamskih tleh izloča

v vodi raztopljeni apnenec, iz katerega nastajajo stalagmiti. Posnetek, narejen v delčku sekunde tako prikazuje ta ti-sočletja stari kemični proces.

Marko Pršina nam je na vprašanje, kako je posnel zmagovalno fotografijo, odgovoril:

»Fotografijo sem posnel med pripravo gradiva za monografijo *Kostanjeviška jama*, ki sta jo izdala Klub jamarjev Kostanjevica na Krki in Jamarski klub Novo mesto. Mojim klubskim prijateljem je namreč pozimi leta 1996 uspelo razširiti majhno ožino v Kostanjeviški jami in sprva 350 m dolgo jamo nam je v naslednjih letih uspelo raziskali do skupne dolžine prek 1800 m. Zaradi bogate zgodovine jame smo se sredi petletnih raziskav odločili, da o jami pripravimo fotomonografijo, ki je izšla preteklo leto.

Ob iskanju zanimivih jamskih detajlov so me v soju jamarske luči vedno znova očarale vodne kapljice, ki se utrgajo s stropa in se ob udarcu na jamska tla razpršijo. Ideja, kako ta sicer vsem znan fizikalni pojav ujeti na fotografski film, je v glavi zorela dve leti – vmes je bilo tudi nekaj neuspešnih poskusov. Za vrhunski posnetek je pogosto nujna tudi vrhunska oprema, ki sem jo prav zaradi priprave knjige sčasoma doku-poval. V jami je bilo pravzaprav še naj-težje poiskati primerno oblikovan stalagmit, okoli katerega je bilo dovolj prostora za doseg temnega ozadja in za postavitev fotografske opreme. Nato je bilo treba počakati še na ustrezne vodne razmere ...

Fotografiral sem v popolni temi z iz-jemo drobne lučke na eni izmed jamar-

skih čelad za orientacijo v prostoru. Kapljice s stropa dvorane so padale približno vsakih 15 sekund, zato sem potreboval izjemno koncentracijo, da sem ujel njihov ritem padanja. Sprožil-ec na infra-rdečem daljinskem sprožil-cu fotoaparata sem stisnil, ko je kapljica nekaj metrov nad tlemi letela skozi ozek snop svetlobe baterijske svetilke. Zaradi fiziološko pogojenega reakcij-skega časovnega zamika je kapljica udarila ob kapnik ravno v trenutku, ko se je sprožila elektronska bliskalica. Iz-jemno slikovita igra razpršenih vodnih kapljic se je na filmu zapisala na način, ki je tudi mene osupnil.«

## Odgovor Društva za raziskovanje jam Ljubljana na »Poročilo o stanju Katastra jam JZS«, objavljeno v 44. številki Naših jam

V 44. številki revije *Naše jame* je bil na straneh 191 - 193 objavljen prispevek Mihe Čekade z naslovom »Poročilo o stanju Katastra jam JZS«. V njem av-tor navaja vrsto netočnih interpretacij, neresnic in obtožb na račun Društva za raziskovanje jam Ljubljana. Jamarjem, ki so nam dolga leta zaupali in s kateri-mi smo skupaj ustvarili *Kataster*, smo dolžni odgovor. Zaradi omejenega pro-stora smo se omejili le na najnujnejša

pojasnila, popoln odgovor z vsem gradivom in dokumenti pa bomo ob izidu 45. številke Naših jam objavili na spletni strani društva (<http://www.speleo.net/dzrjl>).

V Čekadinem poročilu ni niti besede o tem, da je Društvo za raziskovanje jam Ljubljana (v nadaljevanju DZRJL) ob izstopu iz Jamarske zveze Slovenije (v nadaljevanju JZS) zapustilo Kataster v zgledno urejenem stanju. Glede na to, da ima DZRJL z večino članov, oziroma z dediči pokojnih članov, sklenjene pogodbe o prenosu materialnih avtorskih pravic na društvo, bi lahko ob izstopu iz JZS iz Katastra odnesli večino zapisnikov DZRJL, vendar tega nismo naredili. Katastra JZS naše društvo ni prikrajšalo niti za en sam podatek, na kar smo ponosni.

Kljub temu je Čekadina obtožba nedvoumna: *»Predvsem pa je namen črno na belem povedati nekaj dejstev, o katerih se že dlje časa šušlja; v prvi vrsti gre za odtujitev tisočev originalov s strani Društva za raziskovanje jam Ljubljana«*. Ker pa v nadaljevanju sam priznava, da *»informacij s tem nismo izgubili, kopije zapisnikov so še vedno v Katastru«*, lahko že na začetku ugotovimo, da iz Katastra nismo odtujili ničesar. Kataster je bil namreč od ustanovitve do danes vedno le mesto za zbiranje **KOPIJ** originalnih zapisnikov.

Že v prvih Pravilih zveze iz leta 1962 v 13. členu jasno piše, da klub *»duplikate jamskih zapisnikov pošilja centralnemu katastru društva, ki ga vodi njegov klub v Ljubljani.«* Za lažje razumevanje je treba povedati, da se je zveza takrat imenovala Društvo za raziskovanje jam

Slovenije, vanjo pa so bili včlanjeni jamarski klubi.

Zahtevi, da se v Katastru JZS hranijo kopije, originali pa v domačih Katastrih društev, sledimo skozi vse dokumente, ki urejujejo poslovanje Katastra. Tako v veljavnem Pravilniku o delovanju Katastra jam JZS v 2. členu piše: *»... da so društva - člani JZS, dolžna aktivno raziskovati kraško podzemlje, to redno dokumentirati in arhivirati ter **dvojnike dokumentov pošiljati v kataster jam JZS.**«* V 2. in 3. odstavku 11. člena pa je zapisano: *»...da morajo člani JZS dokumentacijo izdelovati najmanj v treh izvodih. **Izvirnik zadržijo doma, po dve kopiji pa pošljejo Katastru JZS. Izvirnike predpisanih zapisnikov in drugo katastrsko gradivo hranijo člani JZS v domačih (društvenih) katastrih, ki so osnovni dokument o opravljenem delu in obenem izhodišče načrtovanja raziskovalnega dela.**«* Zakaj Čekada samo našemu društvu odreka pravico do hranjenja izvirnikov v lastnem katastru, lahko le ugotovimo.

Čekada svojo tezo, da so »odtujeni tisoči originalov« last JZS, utemeljuje z določbami Pravilnika o dokumentaciji terenske aktivnosti, ki je bil sprejet 7. junija 1980. V pravni državi lahko ta pravilnik ureja le status zapisnikov, oddanih po njegovem sprejetju. Izjavljamo, da niti en »odtujen« dokument ne izvira iz obdobja po letu 1980, saj je takrat DZRJL v Kataster že dolgo oddajalo kopije.

Kako lahko Čekada z določbami tega pravilnika dokazuje lastništvo dokumentov, ki so nastali pred ustanovitvijo zveze, ve samo on. Poleg tega je previd-

no zamolčal, da v 35. členu pravilnika, ki ga navaja kot kronski dokaz za svoje trditve, piše: »... *Dokumentacija morajo članice JZS izdelovati najmanj v treh izvodih. Original zadržijo doma, po dve kopiji pa pošljejo Osrednjemu Katastru*«. Tako je tudi po tem pravilniku JZS lastnica kopij zapisnikov, na pa originalov.

Ker je Kataster JZS zbirka kopij zapisnikov, ki so vsi do zadnjega ostali v Katastru, je jasno, da Čekadine obtožbe o odtujitvi dela Katastra ne držijo.

Menimo, da se zajec skriva v drugem grmu, na kar kaže tudi Čekadino pisanje: »... *toda škoda je neizmerna. Poleg vsebine je pri vsakem arhivu največja vrednost staro gradivo*«. Očitno ima vodja Katastra JZS hude težave med ločevanjem Katastra in arhiva DZRJL. Čekada poskuša očrniti DZRJL, češ da je okradlo Kataster, v resnici pa se ne more sprijazniti s tem, da je šel iz Zveze skupaj z DZRJL tudi njegov arhiv originalnih dokumentov.

Čekada oporeka zgodovinsko kontinuiteto našega društva in v potrditev svojih misli citira Gamsovo izjavo, iztrgano iz konteksta. Če začnemo tako resne zadeve reševati z izjavami, pač ne bomo prišli daleč. Tudi mi lahko citiramo vrsto tehtnih izjav, vendar tega ne bomo počeli, saj štejejo le dokumenti. Ti pa nedvoumno potrjujejo, da ima DZRJL kot pravna oseba nepretrgano kontinuiteto od leta 1910 naprej, s tem da se je do leta 1924 imenovalo »Društvo za raziskovanje podzemskih jam«, med obema vojnama »Društvo za raziskovanje jam v Ljubljani«, od leta 1945 do 1962 »Društvo za raziskovanje jam

Slovenije«, med leti 1962 in 1967 »Jamarski klub Ljubljana matica« in od 1967 »Društvo za raziskovanje jam Ljubljana«.

Ustanovno leto je zapisano tako v znaku društva kot tudi v društvenih Pravilih, ki sta jih večkrat brez pripomb vzela na znanje država in JZS. Slednja zadnjič leta 1997, ko je v skladu z novim Zakonom o društvih od vseh članic zahtevala dokument o registraciji in Pravila društva in nanje ponovno ni imela nobenih pripomb. Če bi imela JZS pred našim izstopom kakšne pomisleke glede naše zgodovinske kontinuitete, njen takratni in sedanji predsednik Jordan Guštin na praznovanju 90-letnice DZRJL v Cankarjevem domu leta 2000 verjetno ne bi sedel med častnimi gosti.

Zgodovina je jasna in dobro dokumentirana: Društvo za raziskovanje jam Slovenije, predhodnica JZS, je bilo ustanovljeno 17. junija 1962 in naše društvo je bilo med ustanovnimi člani. Poročilo o ustanovitvi in Pravila DZRJS sta objavljena v Naših jamah iz leta 1962 (strani 48-50 in 64-67). Čekada trdi, da so naši originalni zgodovinski zapisniki last JZS. Postavlja se logično vprašanje, kako je lahko JZS, ki je nastala leta 1962, lastnica dokumentov, ki so nastali pred njeno ustanovitvijo. To bi bilo možno le v dveh primerih:

1. Če bi ob ustanovitvi novega Društva za raziskovanje jam Slovenije (predhodnika JZS) leta 1962 prenehalo delovati Društvo za raziskovanje jam Slovenije (matica), njegova lastnina pa bi postala zvezna last. To pa se ni zgodilo. Društvo za raziskovanje jam Slovenije

se je na izrednem občnem zboru 17. junija 1962 preobrazilo v Zvezo z istim imenom, matično društvo v Ljubljani pa je v skladu z novimi pravili dobilo ime Jamarski klub Ljubljana matica (JKLM) in nadaljevalo delovanje kot isti pravni subjekt z drugim imenom. Če pogledamo članek o nastanku DZRJS in njegova Pravila, vidimo, da ni sledu o prenehanju delovanja našega društva ali prevzemu lastnine našega društva s strani novega Društva za raziskovanje jam Slovenije.

2. Druga možnost bi bila, če bi se JKLM oziroma DZRJL s pogodbo odpovedalo lastništvu originalov zapisnikov, česar pa prav tako nikoli ni storilo.

Če povzamemo, originalni zapisniki našega društva iz obdobja pred ustanovitvijo zveze so nedvomno naša last in jih zato nismo odtujili.

Za razumevanje zapleta je potrebno razložiti, kako so se originali DZRJL znašli v Katastru JZS. Dolga desetletja, ko smo bili edino jamarsko društvo na ozemlju Slovenije, smo kataster vodili za svoje potrebe. Ob ustanovitvi zveze leta 1962 le ta ni razpolagala z ničemer; od društev, ki so jo ustanovila, je imelo kataster le naše društvo. Ker kopiranje takrat tehnično ni bilo možno, saj fotokopirnih strojev še ni bilo, smo dali v zveznem Katastru vsem na uporabo lastne originale, ostala društva pa so v skladu s Pravili zveze vanj pošiljala kopije, izdelane sočasno z originali s pomočjo indigo papirja in ozalid tehnike.

Glede na to, da je bilo v Katastru za okrog 2000 jam naših izvirnikov iz časa pred ustanovitvijo zveze, je v sedemdesetih letih upravni odbor zveze sklenil in

ta sklep kasneje večkrat obnovil, naj se naši izvirniki čim prej prekopirajo, izločijo in vrnejo našemu društvu. To naslednjih dvajset let ni bilo izvršeno, saj se je vedno pokazalo, da sredstev in ljudi za to zahtevno nalogo nimata ne zveza ne naše društvo. Kopiranje starih izvirnikov je torej zelo star projekt, ki zaradi pomanjkanja virov ni bil uresničen.

Zgodovinsko dejstvo, da so bili v Kataster JZS vključeni originali DZRJL, je eden od razlogov, da je bilo našemu društvu s statutom zveze zagotovljena pravica do vodenja zveznega katastra. Z izgubo te pravice bi društvo izgubilo tudi dostop do lastnih originalnih zapisnikov ob vsakem času in bi bilo tako v primerjavi z drugimi društvi v neenakopravnem položaju. Vsa ostala društva imajo namreč originale shranjene v lastnih katastrih.

Položaj našega društva se je močno spremenil leta 1990, ko nam je bila kljub nasprotovanju odvzeta pravica, da sami izbiramo vodjo Katastra; lahko smo ga le predlagali, potrditi pa ga je moral občni zbor JZS. Proces odrinjanja našega društva od Katastra JZS se je zaključil na občnem zboru JZS leta 1997, ko smo izgubili še to pravico. S to spremembo je našemu društvu grozila dejanska odtujitev naših zapisnikov in naše celotne zgodovine. Zato smo potem, ko smo izčrpali vse druge možnosti, uresničili sklep upravnega odbora JZS iz leta 1980 in v skladu s 36. člena Pravilnika o dokumentaciji terenske aktivnosti naše originale nadomestili s fotokopijami. Pri kopiranju smo v vsem spoštovali določila takrat veljavnega pravilnika in nismo naredili nič takega, kar

ne bi delala tudi druga društva.

Naj opozorimo, da je Čekada začel delati v Katastru JZS že leta 2000 (Dular, M.: Poročilo o delovanju Katastra JZS v letih 2000 in 2001, Naše jame 43: str. 218), poročilo z obtožbami na naš račun pa je predsedstvu JZS predstavil šele 6. maja 2002. Postavlja se zanimivo vprašanje, zakaj se ni oglasil prej, saj je moral kot sodelavec v Katastru že leta 2000 opaziti, da manjkajo originali. Molčal je tudi na rednem občnem zboru JZS 17. februarja 2001, ko smo še bili člani zveze. Ne moremo se znebiti vtisa, da je njegovo pisanje povezano z našim odhodom iz JZS in z orkestrirano kampanjo obračunavanja z DZRJL po odhodu.

Za konec še komentar na Čekadino trditev: *»Kar je bilo nekdanje dostopno vsem slovenskim jamarjem pod enakimi pogoji, je sedaj dostopno le članom enega od treh ljubljanskih društev«*. To ni res, saj nismo nikoli nikomur branili dostopa do svojih dokumentov v našem Katastru. Tako kot so bili ti dokumenti dostopni v Katastru JZS, so sedaj med uradnimi urami dostopni v Katastru DZRJL. Res pa je, da ti dokumenti niso več v Katastru, ki ga vodi Čekada. Razumemo njegovo bolečino, a se ni obrnil na pravi naslov. Izgubo originalov naj pripiše zgrešeni politiki vodstva JZS, ki je naše društvo postavilo v položaj, ko je lahko svoje dokumente in s tem lastno zgodovino rešilo pred resnično odtujitvijo le tako, da jih je tako kot vsa ostala društva shranilo v društvenem katastru oziroma arhivu.

*Društvo za raziskovanje  
jam Ljubljana*

### Opomba urednika

*Od Društva za raziskovanje jam Ljubljana smo dobili pismo z zahtevo, da Naše jame objavijo pričujoči prispevek. Prispevek vsebuje pripombe na v 44. številki NJ objavljeno redno letno Poročilo katastra jam, ki je eno od letnih poročil JZS. Pod zahtevo za objavo je podpisan predsednik društva Matjaž Pogačnik.*

*Naše jame so strokovna revija, polemike so namenjene za izmenjave mnenj ob strokovnih vprašanjih ali vprašanih povezanih z delovanjem JZS. Zato sem predsednika društva obvestil, da je prispevek sicer zanimiv in je koristno, da se v reviji objavi. V pismu pa sem ga tudi prosil, da avtor še enkrat pogleda tekst, ter ga izboljša. Menil sem, da ne bi smeli zahajati na osebni nivo in, da bi se v prispevku morali bolj držati načrtane vsebine, to je pripomb na Poročilo katastra jam.*

*Avtor, Društvo za raziskovanje jam Ljubljana, je zavrnil vsako spremembo.*

*Čeprav sem objavi zaradi neprimerne ga nivoja prispevka sprva nasprotoval sem se po posvetovanju s člani uredniškega odbora in tudi drugimi jamarji odločil, da prispevek vseeno objavimo.*

*Prispevek se mi zdi pomemben iz dveh razlogov. V njem je jasno opisano, kaj se je dogajalo z gradivom Katastra Jamarske zveze Slovenije v času, ko so bili za poslovanje Katastra JZS izvoljeni člani tega društva in kako se je Društvo za raziskovanje jam Ljubljana pripravljalo na izstop iz JZS. Oba dogodka pa seveda zaslužita tudi odmev tej reviji.*



### Kras v Sloveniji v prostoru in času

Ivan Gams, 2003,

*Založba ZRC, ZRC SAZU, 516 strani,  
429 pretežno barvnih fotografij, kart in  
jamskih načrtov, črtežev in diagramov.*

ISBN 961-6358-91-X 124733440,

Ljubljana.

Starosta slovenskih krasoslovcev je po skoraj tridesetletnem premoru izdal svojo popolnoma prenovljeno monografijo o krasu. Po mnogih peripetijah, o katerih se je po zakotkih samo šušljalo, je knjiga končno izšla in v nekaj mesecih tudi pošla - čeprav so največji pomisleki baje izvirali prav iz strahu, da se ne bo prodajala. Založnika in neposredno pomoč je avtor končno dobil tam, kjer se navsezadnje tudi najbolj spodobi - pri Inštitutu za raziskovanje Krasa, oz. ZRC SAZU.

Trdo vezana knjiga formata A-4 je tiskana na krednem papirju in oblikovno na višini, kot se takemu delu spodobi. Pisana je Slovencem in zato v slovenščini; ima pa na koncu 5 strani angleškega izvlečka. Seznam literature obsega nekaj manj kot 820 del, med katerimi je skoraj sto avtorjevih. Besedilo je Gams razdelil na vsebinske enote z naslovi (rahlo okrajšano): Od kamna do krasa in krasoslovja, Kraška hidrografija, Kras je delo kraških procesov, Jame, Kras kot reliefna kategorija, Človek spreminja kras, Pogoji za razvoj krasa ter Regionalni pregled krasa v Sloveniji. Glavno besedilo uvajata Uvod in Predgovor, na koncu pa so bralcu v pomoč

še Kazalo krasoslovnih terminov (abecedni register), Kazalo turističnih in drugih pomembnih jam, Seznam slikovnega gradiva ter Krasoslovni slovarček.

Naslovi oddelkov govorijo sami zase, zato se o podrobnosti ne bomo spuščali. Nekomu, ki bo knjige šele vzел v roke, je morda pomembnejše vprašanje, kako avtor razumeva pojem krasa in na kakšni ravni teče razprava. Odgovor dobimo v Uvodu (navedki): »Ta knjiga vodi bralca k spoznavanju krasa kot celostnega naravnega pojava, ki ima v pokrajini mnoge obraze, skladne z različnimi pogoji nastanka in različnimi procesi.« (str. 9) ter »Hitrejši razvoj krasoslovja ni v interesu samo znanosti in kulture, ampak tudi gospodarstva, turizma in naravovarstva na krasu, ki je okolje za velik del našega prebivalstva. ... Strokovno izražanje je prilagojeno širokemu krogu bralcev, ...« (str. 10). Če smo še v dvomih, jih razprši definicija krasa v »Kratkem slovarčku« (str. 513). Avtor korektno navaja tri možne interpretacije; dve od njih izraz »ozemlje« vsebujeta eksplicitno, tretja pa isti pojem vključuje posredno.

Nakazano stališče »kras je *ozemlje*«, implicitno vsebuje misel: »kras je *geografska kategorija*«. Glede na to, da je pogledov na kras najmanj toliko, kot je človekovih dejavnosti, ki se z njim ukvarjajo, je to seveda dovoljeno. Gamsu, ki kljub neverjetni širini še vedno ostaja polnokrven geograf, še toliko bolj. Svojemu videnju krasa ostaja zvest skozi vso knjigo. Kras mu je svojstveno naravno prizorišče, ki ima svoje od človeka popolnoma neodvisne zakonitosti, a

neprestano in vsestransko vpliva na človekovo življenje v tem prostoru. Človek se kraškemu okolju odziva in kras spreminja tudi sam - dosti bolj, kot bi pričakoval in morda tudi želel.

Ni pa Gamsovo delo geografija krasa - je mnogo več. Na str. 27 naletimo na stavek: »Vedno bolj vemo, da pomeni kras ne le posebne površinske oblike, jame in poseben način podzemlskega pretakanja, marveč tudi posebne temperaturne razmere v globinah oz. posebne geotermične stopnje, posebno klimo v površinskih kotanjah in po jamah, posebnosti v nastajanju prsti in njihovih lastnostih, skratka, poseben tip okolja, imenovan tudi kraški ekotop.« Prav ta večplastna povezanost naravnega pojava *per se* s človekom, ki tam biva, dostikrat zahteva precej globokih posegov v polja, ki jih sicer pokrivajo geologija, fizika in kemija tistega predele zemeljske skorje, kjer eksodinamika deluje predvsem vertikalno in podzemsko. Ugotovitev naj velja tudi kot opozorilo - kdor bi iskal v Gamsovi knjigi popolno razlago fizičnega pojava, ki mu pravimo kras, vseh odgovorov ne bo dobil.

Knjiga je namenjena predvsem slovenskemu intelektualcu. Da besedilu lahko sledimo, je potrebno vsaj srednješolsko znanje. Za razumevanje zadnjih podrobnosti je potrebnega precej intelektualnega napora, saj Gamsu paradoksalno pisanje ni tuje. Kdaj pa kdaj se zdrznemo pred navidezno popolnoma izključujočima si trditvama in šele po podrobnem premisleku ugotovimo, da ima avtor vendarle prav. Dovolim si opombo, da marsikateri bralec ne bo

imel dovolj predznanja, da to opazi in informacija, ki jo bo izvlekel, ne bo ravno tista, kot bi avtor želel. Kot primer naj navedem misel s strani 195: »... je domačin Roglič (1964) zapisal ..., da kraška polja sploh niso kraška oblika, saj je na njihovem dnu nekras. Dno bosanskih, hercegovskih in črnogorskih polj namreč sestavljajo večidel vodo-držne, predvsem terciarne kamnine. Toda kraških polj zunaj krasa ni!« To vsekakor drži - tudi ljubljanske megle zunaj Ljubljane ni. Roglič je hotel povedati nekaj drugega - kraška polja so definirana negativno, določa jih kontrast do njihove kraške okolice. V fluvialnem okolju bi njihova dneva pač bila poplavišča, primerljiva vsem drugim. Enako kot palmov gaj dojamemo kot oazo šele takrat, če je okrog njega morje peska.

Kljub včasih paradoksalnemu pisanju je besedilo gladko, jezik svež in tekoč. Razmerje med besedilom in grafičnimi prilogami je ravno pravo. Skice so - ne glede na izvor - poenotene in oblikovane tako, da dosegajo zdravo razmerje med preglednostjo in vsebino. Vodna telesa na njih so obarvana modro, drugo pa je črno-belo. Fotografije so večinoma barvne in med njimi je malo takih, »ki bi jih že videli«. Nekoliko manj posrečene so preglednice, kajti podlaga je pretemna in včasih številke težko razberemo. Kot geolog sem se še posebej razveselil geoloških kart (izrezke OGK 100) posebno zanimivih območij, čeprav moram v isti sapi dodati, da so podrobnejša kartiranja zadnjih dveh desetletij marsikatero predstavo o geološki zgradbi krepko dopolnila in posodobila.

Gams si je prizadeval in uspel napraviti besedilo, ki bo bralca vleklo. Zato suhoparnih mest praktično ni – če zmanjka informacij, ki bi nadaljevale logično verigo, se miselni tok nadaljuje z drugo, privlačnejšo temo. Vrhunska znanost to pač ne more biti, je pa prijetno kramljanje o krasu na primerni strokovni višini. To je morda še najbolj opazno proti koncu knjige, ko avtor govori o slovenskem krasu, kjer gotovih informacij preprosto še nimamo.

Pri vsebinsko tako bogatem delu, brez pomanjkljivosti žal ne gre. Najšibkejša točka je po mojem mnenju deljenje. Povečini sicer ustreza pravilom slovenskega pravopisa, so pa strani, kjer so - verjetno iz estetskih razlogov - besede deljene popolnoma poljubno, pač tako, da med posameznimi ni prevelikih presledkov. Očitno tiskovnih napak je skrajno malo, težko dopustno dosti pa je spodrseljavev pri pisanju krajevskih in lastnih imen ter citiranju. Ne morem se znebiti vtisa, da je avtor besedilo sestavljal na osnovi rokopisnih izpiskov, ki jih ni vedno pravilno »dešifiral«. Kdaj pa kdaj zbode v oči ne povsem konsistentna raba strokovnih izrazov, saj avtor preprosto ni mogel uskladiti do neke mere konfliktnih terminologij posameznih znanstvenih in tehničnih panog, ki posegajo na kras.

Jasno je, da se prav z vsako strokovno trditvijo ne strinjam - pri tako bogatem besedilu je to tudi nemogoče. Je pa to stvar poglobljene razprave, ki semkaj ne sodi. Opozorim naj le na nekaj podrobnosti, ki me zadevajo bolj naravnost.

Na strani 103 je nekoliko ohlapno povzet moj članek o Oztotlu (Naše jame

1996, 148-151). Pripominjam: Oztotl ni ljudstvo, ampak mitološko bitje v panteonu *nahuatl* (jezik Aztekov) govorečih ljudstev. Vzporednico med človekom in koruznim zrnjem je Gams potegnil preostro. V popolnoma ciklično pojmovanem *kosmosu* srednjeameriških ljudstev je podzemlje prehod med dvema življenjskima cikloma. V ta kontekst se vpenja tudi ponovno »rojstvo« koruze, oz. preroditev človeka v novo življenje. Kolikor mi je znano, »mehiških risb«, ki bi upodabljale, kako mečejo mrtve ljudi v jame, ni. Če je vzporednica z evropskim pojmovanjem sploh dovoljena, bi jame laže imeli za prehode na »oni svet«, ki ga naseljujejo pokojniki.

Svoje stališče naj pojasnim tudi v zvezi z zapornimi prelomi (str. 122):

Dober del današnjega rova podzemne Pivke je resda nastal *ob* zapornem prelomu, vendar ne v smislu, da bi ponikalnica razširila to nezveznost v kamnini. Zaporni prelom poteka nekaj deset metrov severovzhodno od rova, zdrobljena cona pa vodi ni dopustila, da bi se brez težav prebila na nasprotno stran. Kanal je zato nastal vzporedno s prelomom, na njegovi vzvodni strani.

Če je Gamsovo stališče o poudarjenem korozijskem zniževanju površja v območju današnjih kotanj kraških polj pravilno (o tem ne razpravljam), so razbremenilne razpoke popolnoma možne. Vendar nikakor ne v obsegu in stopnji deformacije v kontekstu pravkar omenjenega zapornega preloma. Ta je preddinarski, od prvih premikov do danes pa se je oblikovanost površja že popolnoma spremenila. Merljive deforma-

cije ne ustrezajo možnim premikom ob razbremenjevanju.

Naslednja ohlapnost sicer ni popolnoma Gamsova, se pa nikakor ne morem strinjati s stavkom (str. 35): »... kjer kamnine vsebujejo manj magnezija, manj silicija, manj  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , kvarcita in živcev ...«

Iz konteksta popolnoma jasno sledi, da ne gre za silicij kot kemično prvino, ampak za različne oblike  $\text{SiO}_2$ , čemur slovenski geologi že od pamtiveka pravimo *kremenica*. V navedeni zvezi je »silicij« prehitro poslovenjen izraz »silicija«, ki je na srbohrvaškem jezikovnem območju pomenil našo *kremenico*.

Kvarcit je regionalno metmorfnna kamnina. V apnencu se lahko pojavi samo kot posamezna detritična zrna (kvartcita) v netopnem ostanku, ki jih je voda v sedimentacijski bazen prinesla od drugod. Tak izvor je zelo malo verjeten in zaradi inertnosti kremenca še manj verjetno dokazljiv. Če bi se apnec in neka kremenova kamnina nekoč odložila skupaj ter bila pozneje podvržena isti metamorfozi, bi dobili telesa marmorja in kvarcita. V krasoslovju so s »kvarцитom« nekateri avtorji skušali označiti kremenov peščenjak s karbo-natnim vezivom, kakršnega najdemo tudi pri nas. Izraz nikakor ne ustreza in celo zavaja, zato je po pravici zelo hitro (skoraj) utonil v pozabo.

Tudi »živci« je zastarel izraz. Pred stoletjem smo ga uvozili iz češčine, a že davno nadomestili z ustrežnejšim, *glinenci*.

Vprašljivo je tudi skupno navajanje različnih logičnih kategorij, saj so v eni sapi našteje prvine, spojine in minerali.

Slednji seveda vsebujejo prejšnje in posamezni pari so visoko korelirani.

Za reko, ki teče in poplavlja na Planskem polju, smo slovenski krasoslovci že pred generacijo ali dvema usvojili pisanje, ki ustreza domači rabi, torej *Unica*. Gams se tega v glavnem drži, kdaj pa kdaj (npr. str. 346) pa se mu le zapiše po starem in narobe – Unec.

Izbor snovi je kajpak zadeva avtorja samega in v to naj bi poročevalec ne posegal. Vendar moram opozoriti, da se Gams velikega napredka krasoslovja, zlasti napredka v speleogenezi v zadnjih desetletjih komajda dotika. Ford-Williamsovo monografijo sicer navaja med literaturo in med besedilom korrektно citira posamezne podrobnosti, a Fordov model organizacije oz. razvoja kraškega prevodnika preprosto preskoči. Dovolj mu je, da predstavi danes že skoraj sto let stara Katzerjev in Grundov model, brez opombe, da sta pravzaprav različni (možni) stopnji v osnovi enakega razvoja. To po svoje preseneča, saj je to mnenje že pred Fordom izrazil F. Jenko, ki ga Gams na drugih mestih večkrat citira.

Gamsu v opravičilo naj vendarle pripomnim, da količina objavljenih del zadnja leta tako narašča, da jo je posamezniku skoraj nemogoče obvladati. S stališča same knjige je zanimivo, da je velik delež uporabljene literature izšel tri do štiri leta pred tiskom pričujoče oz. prve izdaje. Toliko časa pač poteče med dodelavo rokopisa in tiskom. Po mojem mnenju dosti preveč.

Kljub kritičnim pripombam je Gamsova knjiga glede na zastavljeni cilj in izbrano bralstvo prav tisto, kar ta hip

najbolj potrebujemo. Jamarjem bi morala biti obvezno, čeprav ne vedno lahko branje. Pa ne samo »enkrat skozi in pozabimo«. Morala bi biti med knjigami, ki jih »imamo na nočni omarici« in jih beremo, kakor se pač odprejo ter vedno najdemo kaj novega. Priporočam - če je sploh še čas. Če ne, si rezervirajte ponatis. Avtorju pa svetujem, da prej odpravi drobne napake, ki nekoliko bolj poglobljenega bralca vendarle motijo.

*France Šušteršič*

## Kostanjeviška jama

*Izdali in založili Jamarski klub Novo mesto in Klub jamarjev Kostanjevica na Krki. Uredil Andrej Hudoklin.*

*Novo mesto in Kostanjevica na Krki 2002, 111 strani večjega formata.*

Namesto običajnega uvoda je na začetku knjige napisano: »To je zgodba o Kostanjeviški jami in njenih raziskovalcih, o lepoti krasa in vztrajnosti jamarjev, o brezčasnem pretakanju podzemeljske reke in treh generacijah jamarjev« ....«Knjigo poklanjamo poznavalcem in ljubiteljem krasa« ... »Ne nazadnje jo poklanjamo tudi Kostanjeviški jami, ki je prav pred 40. leti spodbudila ustanovitev Jamarskega kluba Novo mesto, nekaj let za tem pa tudi Kluba jamarjev Kostanjevica na Krki »

Domači in tuji monografski opisi jame namenjajo večino strani jami sami, ki jo predstavijo z raznih naravoslovnih vidikov. Naša knjiga to opravi na prvih petih straneh, ki so namenjene

v veliki meri jamskemu potoku Studena. Preostali tekst urednika A. Hudoklina, nanj odpade več od polovice vse knjige, je mešanica zgodovine postopnega odkrivanja jame in hkratne predstavitve na novo odkritega jamskega dela. To je nov, premisleka vreden pristop prihodnjim opisovalcem jam. Kronološki potek odkrivanja je obdelan do vseh podrobnosti in z vsemi imeni raziskovalcev, tudi njihovi opremi.

Tako predstaviti jamo, odkrito v daljni preteklosti, ne bi bilo mogoče. Vstop v Kostanjeviško jamo je odprlo hudo neurje šele 1. avgusta 1937, ko je povodenj Studene odplaknila grušč na vhodu. Brane Čuk, Andrej Gašperšič in Mihael Rukše, ki jih pisec in urednik Hudoklin na koncu prispevka na str. 59 omenja kot pomočnike, ki so mu pripravili zapise o odkrivanjih, so zato lahko zbrali obilno gradivo o raziskovalcih od še živečih jamarjev in okoličanov, iz lokalnih in drugih pisanih virov, tudi jamskega katastra JZS. Odkrivanje jame se v knjigi končuje s potapljaškima akcijama Toma Vrhovca in Mateja Mihailovskega v letih 1999 in 2001. Bralcu knjige postopno raziskovanje in opisovanje jame olajša dvostranski barvni načrt te 1813 m dolge jame, na katerem je vpisana večina med tekstom omenjenih jamskih delov. Podoba Kostanjevivške jame dopolnjujejo še trije krajši strokovno poglobljeni prispevki, o geologiji jame (Miha Brenčič), o živalskem svetu Kostanjeviške in Bizjakove jame (Boris Sket), netopirjih (Andrej Hudoklin), jama je namreč eno najpomembnejših zatočišč netopirjev iz družine podkovnjakov na Dolenjskem, in o jamskih

hroščih (Slavko Polak). Pred te članke je vrinjen kratek opis bližnje 558 m dolge Bizjakove jame (Borivoj Ladišić), ki bi bolj spadal na konec opisa Kostanjeviške jame. Tja je urednik uvrstil poimenske sezname oseb, ki so turistično urejali Kostanjeviško jamo, tistih, ki so prispevali k turizmu, raziskovali novo odkrite rove, jih izmerili, potapljačev, risarjev, avtorjev fotografij, dodan pa je še dolg spisek organizacij, ki so izid knjige finančno omogočile.

Posebna vrednost knjige so dvostranske, enostranske in manjše, večidel barvne fotografije, s katerimi se monografija uvršča med najlepše doslej izdane jamske fotoalbume. Nekateri posnetki so unikatne vrednosti. Junija 2003 smo na internetu prebrali novico, da je Marko Pršina zmagal na svetovnem fotografskem natečaju angleške naravoslovne revije *Geographical Magazine* v kategoriji mirakel (=čudež) znanosti za fotografijo razbitja kapljice na temenu kapnika. Ta barvna fotografija je v knjigi objavljena na prvih dveh straneh takoj za platnico. V kolumni na koncu knjige piše, da je avtor velike večine fotografij Marko Pršina.

Kostanjevica, edino slovensko naselje na otoku, slovi po likovni galeriji. Narava ji je leta 1937 z odprtjem vhoda v kraško podzemlje dodala še eno znamenitost, zakapano jamo. Dolenjski jamarji so turistično opremili njen suhi del in ob Studeni prodrli do jezera, ki so ga imenovali Jezero tretjega tisočletja. S tem so nakazali možnost nadaljnega prodora pod Gorjance. Leta 2002 so svoje delo kronali z jamsko monografijo in jo posvetili sedemstopenjetletnici

obstoja mesta na Krki. Z njo so sebi v spomin in drugim za vzgled dokazali svojo neuničljivo voljo do raziskovanja kraškega podzemlja in sposobnost solidnega strokovnega pisanja.

*Ivan Gams*

## Vocabulaire français & dialectal des cavités et phénomènes karstiques

*Jean-Yves BIGOT, 2002,  
Spéléo-Club de Paris, 184 strani.*

Novembra 2000 je Spéléo-Club de Paris izdal slovar VOCABULAIRE français & dialectal DES CAVITES et phénomènes karstiques, v katerem je avtor Jean-Yves BIGOT zbral prek 2000 krajevnih izrazov in lokalno uporabljernih poimenovanj za jamo. Slovar formata A5 in skromne naklade 100 izvodov ima na naslovni strani skico jame Nuillé-sur-Vicoin iz okrožja Mayenne, ki je bila leta 1875 preurejena v jamo Lourdes. Gre za prvi tak priročnik po letu 1960 in predstavlja s semantičnega vidika izredno bogat prispevek k francoski kraški terminologiji. Za speleologe pa je slovar pomemben tudi po historični, geografski in etični plati.

Avtor Jean-Yves Bigot se ukvarja s speleologijo že 30 let. Z enakim zanimanjem se spušča v najgloblja brezna in tudi jame, ki jih je širši krog speleologov pozabil. Velik del njegovih znanstvenih objav temelji na prispevkih o toponimih. V predstavljenem delu se je

avtor posebej posvetil ljudskim poimenovanjem jam in različnih votlin.

Priročnik, ki vsega skupaj obsega 183 strani, se začne z nadvse zanimivim sestavkom, v katerem Claude Chabert poudari izredno jezikovno raznolikost Francije in njen pomen za krasoslovno vedo. Temu sledi avtorjev predgovor, v katerem bralca seznanja z načinom zbiranja in klasificiranja ljudskih izrazov za jamo, geografsko pokritostjo tovrstnih terminov, generičnimi imeni in metaforičnimi poimenovanji. Posebej izpostavi namen in potrebo po tovrstnem slovarju. Kar nekaj primerov iz zgodovine, kot recimo termin *abannet*, nas namreč uči, da so lahko posledica površnega prenosa ljudskih imen v širšo rabo huda pomenska odstopanja. Pri vpeljavi izbranega ljudskega izraza v splošno rabo je treba, poleg morfoloških značilnosti izraz podpreti tudi s primeri, ga objektivno opisati in seveda upoštevati etimološko plat imena. S tem se hkrati ohrani izredna pestrost lokalnega besedišča, ki je po Bigotu že tako osiromašeno. To seveda pogojuje timsko delo speleologov in etimologov, lokalnih sodelavcev ter drugih strokovnjakov.

Kar zadeva metaforična poimenovanja jam, se le-ta nanašajo:

- na zvoke, ki jih povzroča veter, na primer *buhade* iz glagola *souffler*, kar pomeni pihati in označuje *dimnico* z meglo ob vhodu v jamo,
- na (človekovo) aktivnost izkopavanja, dolbenja ... Za primer lahko omenimo *moulin* iz glagola *moudre*, ki pomeni zmleti in poimenuje mesto, kjer vodni tok izginje v kraško podzemlje,

- na dele človeškega telesa,
- na dele hiše, na primer *fenêtre*, ki pomeni okno in lahko označuje prelaz ali pa tudi odprtino k podzemeljskemu toku,
- na bajke, ki govorijo o različnih prebivalcih teh jam, ...

Kot zanimivost lahko tukaj omenim tudi termin *château* (grad), ki označuje postavljene utrdbe ob naravnih prevsijih. Za primer navaja avtor naš Predjamski grad. Posebej je treba poudariti, da v priročniku niso omenjeni termini, kot so *résurgence*, *émergence*, ker gre za izraze, ki jih uporablja zgolj ožji krog specialistov krasa.

Seveda bi bilo iluzorno misliti, da se lahko vsa ljudska imena zberejo v enem samem delu, že zaradi tega, ker je za to potrebno poznavanje vseh narečnih oblik jezika, pa tudi zato, ker jame niso pravilno razporejene po teritoriju. Poleg tega pa delo otežuje tudi subjektivna izbira terminov in pa večanje števila na novo odkritih jam. Široka paleta narečij francoskega ozemlja je v priročniku podprta s karto na strani 16. Poleg jezikov romanskega izvora, kot so francoščina, provansalsščina, katalonščina ipd., so tu še narečja, ki niso romanskega izvora (bretonščina, alzaščina ...). Tako v Baskovski regiji poimenujejo jamo z *lezia*, v Alzaciji pa je v rabi termin *höhle*. Najbolj bogata poimenovanja jam zasledimo v južni polovici Francije, tako imenovani d'Oc regiji.

Sklop izbranih ljudskih imen za jamo, razvrščen po abecednem redu, je zbran na 127 straneh. Avtor za vsak toponim obrazloži pomen in izvor besede ter njegove različice in navede primere jam, ki

nosijo tako ime. Kvalitetno delo bi še obogatilo kazalo ter klasifikacijo predstavljenih izrazov, bodisi po tipih jam (navpične jame, vodoravne jame, jame z ledom ...) bodisi po lokaciji. Na tak način je slovenska ljudska imena za jamo nazorno zbral Roman Slavnik v Kraški terminologiji, kjer je predstavil 50 lokalnih izrazov, ki označujejo razne votline in jame. Bigot v svojem delu razdeli ljudska imena v dve kategoriji, in sicer na toponime, katerih generična imena niso več poznana, in toponime, katerih generično ime je v rabi v lokalnem jeziku še vedno uporabljeno v obliki metafore.

Delo se zaključí z obširnimi seznamom virov in literature ter z zanimivim seznamom približno 50 speleoloških revij, ki so imele oziroma še vedno imajo v naslovu imena jam ali drugih kraških pojavov. Tovrstno identificiranje z lokalnimi izrazi je bilo še posebej aktualno v 60. in 70. letih, danes pa žal

upada. Je pa vsekakor zgovoren dokaz o pestrosti ljudskih imen in uporabi teh v domačem okolju. Na koncu slovarja avtor priloži obširen seznam jam, omejenih v delu. Seznamu jam iz francoskega ozemlja, ki praktično pokrivajo celoten teritorij, sledi še seznam jam iz tujine: Belgije, Švice, Španije, Andore, Anglije, Grčije, Italije in celo iz Amerike. Jame iz Francije so razporejene po abecednem redu za vsako okrožje posebej s pripisom občine, v kateri je jama. Slabemu poznavalcu teritorialne delitve Francije in jezika to lahko povzroča nekaj preglavic.

Bigotov slovar ljudskih imen za jame je kljub morebitnim jezikovnim oviram, a upoštevajoč francosko-slovensko sodelovanje na področju krasa, vsekakor dobrodošel, če ne nepogrešljiv tudi na slovenskih specializiranih knjižnih policah.

*Berta Mrak*



## V spomin

### Viktorju v slovo

1927-2003

Viktor Verbič se je rodil 16. septembra 1927 v Dol. Logatcu, na železničarskem Martinj Hribu, kjer je preživel vse svoje življenje. Po drugi svetovni vojni in obrtni šoli se je kot strojni ključavničar zaposlil v železničarskih mehaničnih delavnicah v Ljubljani, pozneje pa v tovarni Valkarton v Logatcu, kjer je dočakal upokojitev.

Jame in brezna so ga zanimale že od rane mladosti. To pravzaprav ni nič nenavadnega, saj je jam v okolici veliko, v času njegove mladosti pa je bil tudi še živ spomin na Putickova in Dolarjeva raziskovanja bližnjega brezna Gradišnice.

V jame je začel hoditi že sredi petdesetih let. S skupino prijateljev je sprva raziskoval le jame v okolici Logatca, pozneje pa se je povezal z jamarji v Ljubljani in Postojni. Leta 1957 pa je bil glavni pobudnik za ustanovitev jamarškega društva v Logatcu. Več let je bil predsednik društva, njegov tajnik in blagajnik.

V 50-ih in 60-ih letih je bil gonilna sila pri raziskovanjih jam. Raziskoval je v požiralnikih v Jački, v Gradišnici, v Turkovi jami, Logaški jami, v jamah v Logu in v okolici Kališ ter na Hrušici. Tu je s prijatelji raziskal Grudnovo brezna, Fojbo in brezna na Ledeniški poti. Izkazal pa se je tudi kot orodjar, saj je znal narediti opremo, ki je tedaj ni bilo mogoče kupiti. Z njegovim vitlom in lestvicami z lesenimi klini smo obiskali šte-



vilne jame. Bil je pobudnik za gradnjo jamarške kočice logaškega društva in eden glavnih delavcev pri njej.

Zgodaj je navezal stike z Jamarsko zvezo Slovenije. Vedel je, da je le s sodelovanjem med jamarji in društvu mogoče varno raziskovati v podzemlju. Sodeloval je v odpravah Jamarske zveze v tedaj najgloblje slovenske jame, Habečkovo brezna, Jazben in Kačno jamo.

Več let je bil član upravnega odbora Jamarske zveze in vnet zagovornik enotne slovenske jamarške organizacije. Za svoje delo v Jamarski zvezi Slovenije je bil odlikovan z zlatim znakom Jamarske zveze Slovenije.

V logaškem jamarškem društvu je užival velik ugled zaradi svojega dela, poštenosti in tovarištva. Tudi ko mu zdravje ni več dopuščalo obiskovanja jam, je še vedno z zanimanjem spremljal delo društva in se veselil vseh njegovih uspehov.

*Andrej Mihevc*

# Fotografski natečaj revije Naše jame

Prvi fotografski natečaj je za nami. Prijavilo se je pet avtorjev, ki so skupaj prispevali 20 fotografij. Žirija, ki sta jo sestavljala Marko Aljančič in Peter Gedei je prvo nagrado podelila Marku Pršini iz Dolenjskih toplic za fotografijo Ledena dvorana iz Željnskih jam. Drugo nagrado je prejel Janez Kržič iz Goričice pod Krimom za fotografijo z naslovom Orgle iz Logaške jame, tretjo nagrado pa je žirija podelila Petru Jeramu iz Škofje Loke za fotografijo z naslovom Ledvička iz Ponora polne lune. Četrto mesto je zasedel Franci Malečkar iz Ankarana ter peto Ivo Kokalj iz Domžal. Prvi trije nagrajenci so za nagrade prejeli diafilme, njihova nagrajena dela pa objavljamo na naslednjih straneh.

•••

Uredništvo revije Naše jame razpisuje nov fotografski natečaj na temo Jamska fotografija. Sodelujejo lahko amaterski kakor tudi profesionalni fotografi. Na natečaj lahko avtor pošlje diapozitive, fotografije v velikosti vsaj 15 x 21 cm in digitalne fotografije ločljivosti vsaj 3,4 megapik. Vsak avtor lahko pošlje največ 5 fotografij. Vsaki naj pripiše naslov posnetka, ime objekta, zaporedno številko in ime avtorja.

Komisija, ki jo bo imenovalo uredništvo revije, bo pri ocenjevanju prispelih del upoštevala tehnična in fotografsko-estetska merila. S praktičnimi nagradimi bomo nagradili tri prvovrščene fotografije ter nagrajena dela objavili v naslednji številki revije Naše jame.

Fotografije za natečaj sprejemamo do 31. oktobra leta 2004. Pošljete jih lahko po pošti na naslov Jamarska zveza Slovenije, p.p. 2544, 1109 Ljubljana, Slovenija, s pripisom Za fotografski natečaj. Fotografije v digitalni obliki shranite na CD, lahko pa jih pošljete tudi po elektronski pošti na naslov peter.gedei@mladina.si, kjer lahko dobite podrobnejše informacije o samem natečaju in pošiljanju fotografij. Po končanem natečaju bomo prispele fotografije avtorjem vrnili po pošti. S fotografijami bomo ravnali nadvse skrbno, ne moremo pa zagotoviti varnosti med pošiljanjem po pošti.

*Uredništvo*



1. nagrada: Ledena dvorana (Željske jame). Foto: Marko Pršina.



2. nagrada: Orgle (Logaška jama). Foto: Janez Kržič.



3. nagrada: Ledvička (Ponor polne lune). Foto: Peter Jeram.

# Preberi tudi to!

## Priporočilo sodelavcem

Prispevki naj obravnavajo jamarsko, speleološko in krasoslovno problematiko ter poročila o delovanju jamarskih organizacij. Strokovno, jezikovno in slogovno morajo biti zreli za tisk, vendar bo uredniški odbor v upravičenih primerih pomagal avtorjem pri dodelavi. Skupaj s slikami in tabelami naj prispevki obsegajo največ do 15 tipkanih strani. Besedilo naj bo smiselno razdeljeno z mednaslovi.

**Posebno zaželeni so krajši članki iz življenja društev**, bodisi da obravnavajo organizacijske probleme ali pa delo na terenu. Pišite čim več o tistem, kar menite, da bi zanimalo tudi vas.

Pod **naslovom prispevka** naj bo **ime in priimek avtorja, društvo**, katerega član je avtor, in/ali **ustanova**, kjer avtor deluje kot jamar (oz. speleolog). Avtor lahko pripiše tudi svoj poštni ali naslov elektronske pošte.

**Izvirni strokovni (znanstveni) prispevek** mora imeti **izvleček (abstract)**, ki naj obsega največ 14 tipkanih vrstic, in **povzetek (summary)**, ki naj obsega do 90 tipkanih vrstic; oba morata biti (skupaj z naslovom prispevka) prevedena v angleščino. Izjemoma je lahko povzetek tudi v francoščini ali nemščini. Za prevode lahko poskrbi tudi uredništvo.

**Prispevke lahko oddate** tipkane samo na eni strani z dvojnimi presledki med vrsticami in 3 cm robom na obeh straneh ali pa vnešene v računalniški urejevalnik besedil, kjer se izogibajte odvečnih oblikovanj besedila. Uporabljajte le eno pisavo. Če morate dodatno uporabiti kakšno neobičajno pisavo (npr. matematične formule) jo obvezno priložite. Besedila shranjujte v formatu DOC ali RTF. Slikovnega materiala ne vključujte v datoteko z besedilom, temveč ga shranite posebej. V besedilu označite njegovo mesto z imenom datoteke. Sivinske **bitne slike** shranite v modelu *grayscale* (256 sivin) in barvne v modelu *RGB* (16 mio. barv). Shranjujte jih v formatih TIF, BMP ali JPG (čim boljše kakovosti) v ločljivosti 250 dpi. **Vektorske slike** naj ostanejo v formatu programa (CorelDraw, Freehand, Illustrator), s katerim so bile narejene in jih ne izvažajte v druge formate. To storite le takrat, ko so slike izdelane v manj razširjenih programih in jih v ta namen izvozite v formata AI ali EPS. Pripravite dve datoteki, z napisi pretvojenimi v krivulje in v pisavah.

**Fotografije in diapozitive** označite z zaporednimi številkami, pod katerimi v besedilu pripišite podpis k sliki in avtorja. Diapozitive ne pošiljajte v okvirčkih s stekelci. **Načrte in risbe** prav tako opremite z zaporednimi številkami. Debelina črt in črk mora biti takšna, da prenese pomanjšavo na velikost strani v reviji. Ne pozabite imena in priimka avtorja. Pri člankih z izvlečkom in povzetkom morajo biti besedila k ilustracijam tudi v angleščini. Vse slikovno gradivo uredništvo po izidu vrne avtorju.

**V seznamu literature** morajo biti dela navedena po abecedi avtorjev in letnici izida. Obsegajo naj naslednje podatke: priimek in ime avtorja, letnica izzida, izviren naslov dela, ime revije, letnik in strani, npr.: Planina, Tomaž, 1977: Climbing ropes and caves. Naše jame 19: 15-22.

Ko se v besedilu sklicujete na uporabljeno literaturo, dodajte avtorjevemu imenu letnico, morebiti še stran, npr.: »...kot trdi Gams (1982)...« ali »...kot so že ugotovili (Urbanc, 1982: 32)...«.

Vse prispevke strokovno recenziramo. Recenzirani (in lektorirani) rokopis dobi avtor po želji nazaj, da odobri morebitne spremembe, oskrbi čistopis in ga skupaj s popravljenim izvirnikom vrne.

**Prispevke (iztise in računalniške medije)** z vsem pripadajočim gradivom pošiljajte na naslov: *Jamarska zveza Slovenije, p.p. 2544, 1109 Ljubljana, Slovenija* s pripisom za *Naše jame* ali na elektronski naslov: *peter.gedei@mladina.si*. Za dogovarjanje in dopisovanje ne pozabite napisati svojega naslova (poštnega in elektronskega) in morebitne telefonske številke.

