

NAŠE JAME

GLASILO DRUŠTVA ZA RAZISKOVANJE JAM SLOVENIJE

IX/1968

1 - 2

NAŠE JAME izhajajo dvakrat letno kot glasilo Društva za raziskovanje jam Slovenije. Urednika: dr. Valter Bohinec, Ljubljana, Titova 23a, in Rado Gospodarič, Postojna, Tržaška 40. Celoletna naročnina 5,00 N din, za ustanove in organizacije 10,00 N din. Uprava: Društvo za raziskovanje jam Slovenije, Postojna, Titov trg 2. Naročnina naj se nakaže na tekoči račun društva NB Postojna 522-678-34. Za vsebino člankov odgovarjajo pisci sami.

NAŠE JAME (NOS GROTTES) organe de la Société pour l'exploration des grottes de Slovénie, paraissant deux fois par an. Rédacteurs: Dr. Valter Bohinec, Ljubljana, Titova 23a, et Rado Gospodarič, Postojna, Tržaška 40. Prix de l'abonnement (un an) 5 fr. suisses. Administration: Društvo za raziskovanje jam Slovenije, Postojna, Titov trg 2, Yougoslavie.

Uredništvo naproša sodelavce, da upoštevajo naslednje želje: prispevki naj bodo pisani s strojem, vedno le na eno stran lista in z večjim presledkom med vrsticami. Morebitni popravki naj bodo pisani razločno. Jamski načrti, zemljevidne skice itd. naj bodo narisane s tušem na risalni ali pripraven prosojni papir. Upoštevajte pri risbi knjižno zrcalo »Naših jam« (12,5 × 19,5 cm); z neustrezno velikostjo risbe povzročate nepotrebno, zamudno popravljanje in seveda stroške. Pazite pri večjih risbah (načrtih) na velikost črk in števil, ker morate računati s pomanjšanjem. Fotografije naj bodo na gladkem, po možnosti svetlem papirju. Povzetki v tujih jezikih naj bodo dovolj izčrpni; avtorji naj si prevode oskrbijo sami.

Na ovitku: Zlomljen steber v Postojnski jami (Stare jame). — Couverture: Stalagmite brisée dans la Grotte de Postojna (Grottes vieilles).

Foto — Photo: F. Bar

NAŠE JAME

LETNIK IX/1967

UREDILA

DR. VALTER BOHINEC IN RADO GOSPODARIČ

LJUBLJANA 1968

IZDAJA IN ZALAGA DRUŠTVO ZA RAZISKOVANJE JAM SLOVENIJE

NATISNILA TISKARNA »TONETA TOMŠIČA« V LJUBLJANI

NAŠE JAME

GLASILO DRUŠTVA ZA RAZISKOVANJE JAM SLOVENIJE

L. IX

1968

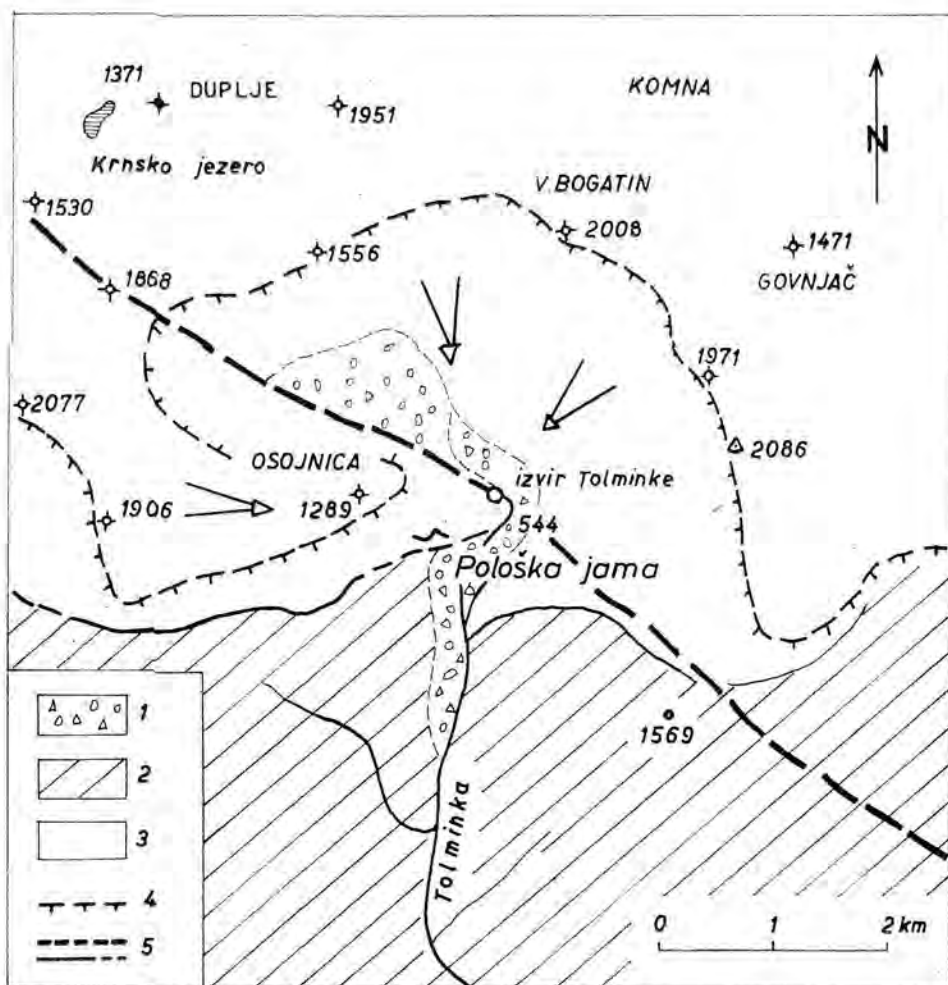
ŠT. 1/2

Peter Habič

POLOŠKA JAMA, KAT. ŠT. 3000

Za visokogorski kras Julijskih Alp so predvsem značilna globoka brezna, ki je med njimi doslej nedvomno najbolj znano 285 m globoko Triglavsko brezno (I. G a m s 1961, 1964). Nedaleč od njega je na podih pod Kredarico okoli 200 m globoko Brezno pod totalizatorjem. Na tretjem mestu po globini je Primoževo brezno na Kaninu (192 m), znano pa je tudi 142 m globoko brezno pri Medvedovi konti na Pokljuki (J. K u n a v e r 1960). Poleg naštetih je v naših Alpah še obilo manj znanih, precej pa tudi še neraziskanih brezen. Za nastanek pretežno navpičnih podzemeljskih prostorov so tu ugodne kamninske, reliefne in podnebne razmere, veliko bolj kot za nastanek vodoravnih jam, ki jih doslej le malo poznamo. Kot paleolitski postaji sta pomembni zlasti Potočka zijalka na Olševi (S. B r o d a r 1939) in Mokriška zijalka nad Kamniško Bistrico (M. B r o d a r 1959). Mnogim planincem je znana Jama pod Babjim zebom pri Bledu, ki je bila dolgo časa celo urejena za turistični obisk (I. G a m s 1962). Nedaleč od Bleda je za jamarje zanimiva še ne dovolj raziskana Gorjanska ali Šimnova jama nad Krnico v dolini Radovine. Pod Kredarico je svojevrstna Ivačičeva ledena jama (I. G a m s 1962a). K večjim alpskim jamam pri nas spadajo še Zadlaška ali Dantejeva jama nad Tolminom (L. V. B e r t a r e l l i in E. B o e g a n 1926, 378), Jama Zapodnem v Trenti (G. B. A l b e r t i 1931, 187) in Turkovo brezno nad Podnartom (Arhiv DZRJS, kat. št. 234). S tem je seznam večjih vodoravnih jam v naših Alpah že skoraj pri kraju. Po odkritjih v letu 1966 pa se je povzpela na prvo mesto med alpskimi jamami Pološka jama, ne le po dolžini, temveč tudi po drugih zanimivostih.

Iz Tolmina nas vodi cesta proti severu po strmih robah ob Tolminki navzgor do Pologa, od koder je do jame še skoraj uro hoda. Malo nad sotočjem z Zadlaščico, kjer je znana Zadlaška jama, se Tolminka prebija v ozki apniški soteski, imenovani Tolminska korita. Navzgor se dolina razširi, ker je vrezana v manj odpornem krednem flišu. Najširša je dolina v Pologu s ploskim nasutim dnom v višini med 450 in 500 m. V nasipino ledeniškega drobirja si je Tolminka zarezala že več kot 50 m globoko strugo. Razmeroma ravni svet Pologa oklepajo strmi bregovi vzhodnih obronkov Krna (2245 m) in Rdečega Roba (1916 m) na desni strani doline ter Tolminskega Kuka (2086 m) in Migovca (1885 m) na levi strani. Tam, kjer se oba gorska hrbta najbolj približata, zavije dolina proti severozahodu in se konča s krniškim zatrepom. Zatrep, imenovan V Prodih, je na debelo zasut z ledeniškim drobirjem in gruščem. Tolminka izvira iz podornega skalovja ob severovzhodnem vnožju gore Osojnice (1289 m); to skalovje prekriva talno ledeniško grobljo najmlajše čelne kotanje nekdanjega ledenika. Dno ravnice in izviri so v višini okoli 680 m do 690 m, gorski obronki nad zatrepom pa segajo še nekaj čez 2000 m visoko in tesno zapirajo konec doline (sl. 1).



Sl. 1. Hidrogeološka skica okolice Pološke jame.

Fig. 1. Hydrogeological outline of the surroundings of Pološka Jama.

- 1 pleistocenski fluvioglacialni sedimenti — Pleistocene fluvio-glacial sediments
- 2 kredni fliš — Cretaceous Flysch
- 3 triasni apnenci in dolomiti — Triassic limestones and dolomites
- 4 južni rob Julijskih Alp — South edges of Julian Alps
- 5 prelom in nariv — Fault and overthrust line

Poleg kraških izvirov izpod Osojnice priteka v Tolminko precej vode tudi iz nasipine v zgornjem koncu zatrepa, pa tudi z obeh strani ob strugi navzdol se skozi drobir preliva voda iz zakraselih gora. Po močnejšem deževju izvira voda iz sten nad gruščem in pada v slapovih in brzicah v strugo Tolminke. Toda v kraško podzemlje drži doslej le malo poti. Edino na južni strani Osojnice (1289 m) se nad Pologom odpirata v skoraj navpični steni tik nad podornim skalovjem v višini okoli 720—730 m dva majhna vhoda, ki vodita v zapleteni podzemeljski sistem Pološke jame.

Kratek pregled dosedanjih raziskovanj

Med prvimi so jama, ki je bila prej znana samo lovcem in pastirjem, raziskovali »Kripljevci« (23. 3. 1924); napravili so tudi načrt in ga razstavili leta 1925 v Tolminu (Z. Jelinčič 1960). Jama je omenjena tudi v Duemila grotte kot Grotta di Pologar (L. V. Bertarelli-E. Boegan 1926, 326), kjer pa je le nekaj podatkov o legi, višini vhoda (500 m) in takrat znani dolžini (590 m), načrt pa v knjigi zaman iščemo, čeprav je naveden v seznamu objavljenih skic (št. 760). Italijanski jamski kataster jo je zabeležil pod št. 1641. Šele leta 1964 se je Pološke jame spet lotil jamar Ivan Kenda iz Idrije, ki je takrat študiral na učiteljskišči v Tolminu. Prvič si jo je ogledal skoraj bos in brez opreme; prišel pa je globoko v njeno notranjost. Do konca ni prišel in prav to ga je vzpodbudilo, da je zbral v naslednjem poletju tovariše iz idrijskega jamarskega kluba k enotedenskemu raziskovanju in merjenju jame. Sodelovala sta tudi dva člana kluba »Luka Čeč« iz Postojne. Ko so zrisali načrte, so šele prav spoznali, kam vodi jama in kako se prepleta nekaj nad 3000 m podzemeljskih rofov. Ker še niso pregledali in premerili vseh, so se za majske praznike leta 1966 še enkrat namenili v jama, to pot skupaj s člani Inštituta za raziskovanje krasa. Ob tej priložnosti je bilo izmerjenih skoraj 300 m novih rofov,

Sl. 2. S tabora slovenskih jamarjev avgusta 1966 v Pologu. Vodja tabora R. Gospodarič v razgovoru z eno izmed jamarskih skupin, ki so raziskovale Pološko jama.

Fig. 2. In the camp of Slovene speleologists at Polog in August, 1966. R. Gospodarič, chief of the camp, discussing with one of the groups having explored Pološka Jama.

Foto — Photo: P. Habič



ostalo pa je še vedno nekaj neraziskanih predelov. Pološka jama je tako postala vedno bolj vabljiva za slovenske jamarje, ki so se zbrali avgusta 1966 v Pologu, da bi jo do konca izmerili in jo obenem proslavili kot že 3000. raziskano jamo v Sloveniji (sl. 2). Pri raziskovanju so sodelovali člani klubov iz Idrije: J. Bajc, J. Čar, F. Eržen, I. Kenda, D. Žigon; iz Ljubljane-Matice: M. Di Batista, J. Ileršič, P. Krivic, J. in S. Pirnat, T. Suwa; iz Logatca: S. Istenič, J. Petkovšek, S. Slabe, J. Trček; iz J. K. »Luka Čeč« v Postojni: J. Ferlič in M. Perko; iz J. K. »Železničar« Ljubljana: A. Kranjc, R. Poženel, I. Trček; iz Inštituta za raziskovanje krasa SAZU: R. Gospodarič, dr. F. Habe, dr. P. Habič, F. Lovrenčak, A. Vadnjal. Jamarskega tabora pa so se udeležili še člani jamarskih klubov iz Kozine, Domžal, Ribnice in Sežane ter ekipa JLA in PD iz Tolmina. Jamarski tabor in jama so obiskali tudi angleški jamarji iz Bristol Exploration Society, Red Rose Cave and Pothole Club iz Lancastera, Chelsea Speleological Society, Leicester University Speleological Society, Manchester University Speleological Society in Marianne Wilhelm, članica jamarskega društva v Salzburgu v spremstvu F. Bara in dr. V. Bohinca iz Ljubljane.

Morfološke značilnosti Pološke jame

Iz priloženega načrta in podolžnega prereza jame (sl. 3) je razvidno, da je Pološka jama nekakšen splet razmeroma ozkih in nizkih rovov. V notranjost se rovi polagoma vzpenjajo in šele skoraj 100 m od vhoda, ko dosežejo že višino 110 m nad vhodom, lahko splezamo skozi ozko Brezno in po Stopnicah iz zgornjega v spodnji del jame. Spodnji del se položno spušča proti predvidenemu izhodu, ki je nekje v zasutem delu doline Tolminke. Niti zgornji niti spodnji del jame pa nista enotna rova, temveč sta sestavljena iz prave mreže nekdanjih vodnih kanalov. Večina jih je med seboj povezanih in prehajajo drug v drugega, se ponovno cepijo, pa spet združujejo. Najbolj gosta mreža rovov je v vhodnem delu jame, kjer si je iskala voda vedno nižje poti na površje.

V vhodnem zgornjem delu jame potekajo nekako 300 m globoko v notranjost trije glavni rovi v višinah med 720 in 780 m; to so spodnji Zaviti rov, srednji Rov pričakovanja in zgornji Bodeči rov. Prva dva sta dostopna neposredno s površja, tretji pa le iz notranjosti. Vsi trije suhi kanali so namreč na več mestih povezani s prečnimi strmimi rovi. Prvi zvezni ali Koralni rov med spodnjim in srednjim nivojem je že kmalu za vhodom in ni prehoden, ker je v njem nekaj metrov dolgo stalno sifonsko jezerce. Druga zveza med vsemi tremi nivoji je pri Studencu, nekako 100 m od površja. Tam se združita Rov pričakovanja in Zaviti rov, medtem ko je zveza z najvišje ležečim in najožjim rovom le domnevana; zvezni rov je namreč tako ozek, da ni mogoče priti skozenj.

Nadaljnjih dobrih 50 m daleč v notranjost potekajo vsi trije rovi ločeno. Od zgoraj navzdol se zvrste Zgornji in Spodnji Pekel ter Hodnik. Višinska razlika med posamezno etažo znaša okrog 10 m, medtem ko so v tlorisu rovi oddaljeni drug od drugega okoli 30 m. V zračni razdalji približno 200 m od vhoda so vse tri etaže zgornjega dela jame na več mestih povezane s prečnimi rovi; mreža rovov je v tem delu med najbolj gostimi v vsej jami. Za tem vozlom rovov pa se spremeni glavna vhodna smer jame, saj zavije nadaljnji del v velikem loku iz severozahodne v jugozahodno smer. Medtem ko so rovi v prvem delu jame izoblikovani pretežno ob izraziti prelomni ploskvi, ki je nagnjena okoli 30° proti SV, potekajo v drugem delu jame rovi v glavnem



Sl. 4. Značilna elipsasta oblika nekdanjega vodnega rova pri Kuhinji.
 Fig. 4. Characteristic elliptical form of the old water passage at Kuhinja.

Foto — Photo: P. Habič

prečno na smer prelomne ploskve. Od tega pa je odvisna tudi oblika rova. V prvem delu prevladujejo ob isti položni prelomni ploskvi izoblikovani poševni elipsasti rovi (sl. 4). Izjema je le Zaviti rov, ki je ozek in visok, podoben soteski ali vintgarju. Izdelati so ga morale vode z okrepljeno globinsko erozijo, ko se je na površju naglo znižal neprepustni jez. Podobne oblike sta tudi dva ozka rova v predelu, kjer zavije jama iz SV v JZ smer. To sta Soteska in Skalce, ki sta izoblikovana ob skoraj navpični razpoki, zato potekata drug pod drugim in sta na več mestih povezana z brezni in kamini (sl. 5).

Nekako na sredi med vstopom skozi Kendovo luknjo in Kuhinjo se spodnji rov ali Soteska spet razveji v dva ločena kanala, ki vodita v nov splet rovov, imenovan Rolne, do njih pa lahko pridemo tudi čez Skalce in skozi znameniti Vpadnik, ki v ostrem kolenu zavije proti severu, se spusti v nekakšen sifon brez vode, nato se pa spet vzpne do najvišjega dela Roln. Oblika in potek rovov v tem delu jame nakazujeta težave, ki jih je morala premagati voda pri pretakanju iz enega v drugi strukturni sistem. Od Vpadnika dalje je zgornji del Pološke jame spet razvejan v mrežo rovov, ki so nastali ob drugi pomembnejši prelomni ploskvi. Ta je v razliko od prve nagnjena proti JV. Rovi so v tem delu spet bolj špranjasti, zlasti v najnižji etaži Rolnov, v višjih etažah pa so nekoliko prostornejši in na mnogih mestih že močno preoblikovani s podori.

Za Rolnami zavije zgornji del jame spet proti SZ, to je ob prelomni ploskvi navzgor. Prevlada enoten, do 3 m visok in do 5 m širok rov, imenovan

Pihalnik, ki je na kraju povsem zasut s podornim skalovjem. V pretežno neskladovitih apnencih je ubirala voda najlažjo pot po velikih prelomnih razpokah. Te pa so bile odločilne tudi za nastanek velikih podornih dvoran. Podorno skalovje je na mnogih mestih skoraj povsem zasulo prehode med prvotnimi rovi in tako je tudi I. Kenda s tovariši na kraju Hodnika komaj našel prehod skozi Skalce v še neznane dele jame. Skozi špranje med podornim skalovjem so se splazili tudi nazaj v Hodnik, ko so se vračali iz Roln in Kuhinje skozi Sotesko. Na kraju Pihalnika je bil sumljivo močan prepih, ki je vel iz neznanega nadaljevanja ali morda celo s površja. To je spodbudilo skupino idrijskih in ljubljanskih jamarjev, da so se lotili odkopavanja. Naporno delo je kmalu rodilo sadove in tako so se vsi navdušeni prvič splazili skozi ozek prehod. Prišli so v eno najprostornejših podornih dvoran Pološke jame. Dolga je skoraj 30 m, široka čez 10 m in se strmo dviga, tako da znaša višinska razlika več kot 10 m. V nadaljevanju Zgornje dvorane je s podori preoblikovana poševna špranja, ki se razširi v večji, z mogočno skalno kladu pregrajen prostor. Pod stropom se odpirata dva vhoda v krajša rova, pod skalo ali nekakšnim naravnim mostom pa zija Brezno, ki nas privede po ozkem, zavitem in dokaj strmem rovu, imenovanem Stopnice, v prostornejši spodnji del jame.



Sl. 5. Plezanje skozi ozki in visoki rov Soteske.

Fig. 5. Climbing trough the narrow and high passage of Soteska.

Foto — Photo: P. Habič

Začetni del Brezna je podornega značaja, vendar je za njegovo oblikovanje pomembna prenikajoča voda s svojo korozijsko sposobnostjo. Stene brezna so namreč močno razjedene in se znatno razlikujejo od sten v starejših rovih. Na dnu brezna se zbira iz stropa kapljajoča voda in oblikuje strm in ozek kanal z izredno ostrimi in svežimi korozijskimi oblikami. Po njih sklepamo, da je ta del jame zelo mlad in le drugotna zveza med starejšimi zgornjimi in spodnjimi rovi.

Na dnu Stopnic se splazimo skozi nizek prečni prehod v prvo večjo podorno dvorano spodnjega dela jame. Spodnja dvorana je nastala podobno kot dvorane v zgornjem delu jame ob veliki prelomni ploskvi, ki so na njej izredno dobro ohranjene drsine. Verjetno je to ena in ista ploskev, ki jo zasledimo še večkrat v spodnjem delu jame, imenovanem Pragovi.

Položni špranjasti rovi povezujejo več v stopnjah razporejenih podornih dvoran. Med skalovjem in po poševnem živoskalnem dnu teče majhen potok, ki si je v spodnjem delu Pragov izoblikoval že izrazito strugo, zarezano v obliki korita v dnu prvotnega špranjastega rova. Ko pridemo pri Drugi kuhinji do večjega spleta rovov, je vodni kanal že 2 do 3 m globoka soteska. Široki špranjasti rov nad sotesko zavije v smeri vpada glavne prelomne ploskve in se po dobrih 30 m konča z neprehodnimi ožinami. Skale po dnu in tudi strop prekriva tenka plast ilovice in mivke, ki jo je mogla odložiti le zastajajoča voda. Po oblikovitosti rova in sedimentih sklepamo, da se je voda tu včasih zadrževala trajneje, nismo pa mogli dognati, ali so to povzročile sifonske ožine ali zajezitev iztoka na površje. Vodni tok si je pozneje izbral novo pot, saj je soteska od Druge kuhinje dalje še ožja in globlja in ni več vrezana v dno starejšega špranjastega rova. Voda pada v brzicah in slapih čez skalne stopnje, pod njimi pa zastaja v manjših tolmunih, po katerih smo tudi poimenovali ta del jame. Za Tolmuni je sovodenj s potokom, ki priteka z leve strani po strmem skalnatem rovu. Sprva je pritočni rov do 2 m širok in malone prav toliko visok, ob vodi navzgor pa postaja vedno ožji; med višjimi prostori so mestoma zelo nizki prehodi, od katerih je zadnji do strcpa zalit z vodo. Iz ujetega sifona priteka voda in pada v številnih brzicah skozi rov Skakalcev in še dalje do spodnjega sifona. Skakalci in soteska Tolmunov so verjetno mlajši od ostalega spodnjega dela jame, kar sklepamo predvsem iz oblikovitosti rova. Od sovodnji navzdol je vodni kanal vedno bolj strm, pod zadnjim slapom pa se voda izgubi v neprehodnih razpokah. Iz vodnega rova vodijo številni prehodi v starejše suhe rove spodnjega dela Pološke jame. Ta splet rovov, ki ga imenujemo Presta, še ni do kraja raziskan. Predvidevamo, da se jama nadaljuje še daleč proti zasutemu dnu doline Tolminke, saj je najnižja točka v jami že skoraj v višini nasute terase v Pologu, zračne razdalje do površja pa je še najmanj 300 metrov. Pri postopnem prestavljanju iz višjih v niže ležeče rove je voda naletela na različno odporne predele in je zato ponekod laže izdobjla nove kanale, drugod pa je morala dalj časa vztrajati v enem in istem rovu. Že dosedanja raziskovanja so opozorila na neposredno odvisnost razvoja podzemeljskih vodnih poti od poglobljanja bližnje doline Tolminke, saj vse kaže, da je prav erozijsko znižanje neprepustnega flišnega jezu ob vznožju Osojnice omogočilo postopno prestavljanje vodnega toka iz zgornjega v spodnji del Pološke jame, kjer so še danes aktivni vodni kanali.

Hidrografske značilnosti jame

V zgornjem delu je Pološka jama povečini suha, vendar lahko na več mestih srečamo vodne curke, ki potekajo iz razpok in ozkih špranj ter preč-

kajo stare kanale. Zlasti ob dežju se nabere precej vode, ki se izgublja med podornim skalovjem in v razpokah na dnu rovov. Le ob izrednih nalivih se zberejo curki v večji tok, ki odteka v vzhodnem delu jame po najnižjem Zavitem rovu prav na površje. Na pobočju pod spodnjim vhodom si je občasni potok izdelal v strmem skalnatem bregu pravo hudourniško strugo. Ko sta idrijska jamarja Ivan Kenda in Jože Bajc obiskala jamo po močnem deževju v začetku novembra 1966, je iz spodnjega vhoda tekel močan potok. Obšla sta spodnji z vodo zaliti rov po Rovu pričakovanja in prišla do razpotja pri Studencu, kjer ju je ponovno ustavila voda, ki je zalivala ves Hodnik in jima onemogočila prodiranje globlje v notranjost jame.

Prva kotlica s stalno vodo je že na kraju slepega rova pri zgornjem vhodu v jamo. Tam stalno kaplja s stropa, podobno kot tudi v Zavitem rovu in drugod po jami, kjer se zadržuje voda v podobnih kotlicah. Večji vir je Skrito jezero na kraju Koralnega rova, kjer stoji voda v večji živoskalni kotanji in zaliva sifonski del rova do stropa. Majhen curek vode nas spremlja od razpotja pri Studencu navzgor skozi Spodnji in Zgornji Pekel. Podoben curek, ki priteče iz Zgornjega Pekla, se izgublja na drugi strani Hodnika. V bližini je tudi kratek sifonski rov, kjer ponika voda, ki se zbira iz spodnjega dela Soteske in izpod Skalc. Naslednji stalni vir vode v zgornjem delu jame je Jezerce onstran Soteske, kjer je voda ujeta v večji kotanji in zaliva dno rova v dolžini okrog 2 m, tako da je treba splezati ob steni nad pol metra globokim tolmunom. Tudi spodnji del Kuhinje prečka majhen potok, ki se izgublja med skalami v dnu rova, dosežemo pa ga lahko le v razpoki ob severni steni. Zadnji curek v zgornjem delu jame spremljamo od srede Pihalnika skozi nizek stranski rov, kjer se izgubi med skalovjem, zaslišimo pa ga spet v najnižjem delu Roln, preden izgine v špranji pod prelomno ploskvijo.

Vse vode v zgornjem delu jame se v temperaturi in trdoti razlikujejo od vode v spodnjem delu. Nekakšno zvezo tvori potoček, ki teče skozi Brezno in po Stopnicah ter se pod Spodnjo dvorano pridruži glavnemu toku. V začetku Pragov je ob suši razmeroma malo vode in jo samo slišimo med podori in skalovjem, v spodnjem delu pa ima potok že okrog 3 l/s pretoka. Nekoliko močnejši je drugi potok, ki priteče iz Skakalcev, saj je imel septembra 1966 okrog 5 l/s.

V Pološki jami obstajata v glavnem dva vodna sistema. V zgornjem vhodnem delu se zbira prenikajoča voda v manjše curke, ki se izgublja v razpokah in odteka ob prelomu v smeri proti SV. Ob močnih nalivih se curki združujejo v enoten tok, ki se preliva po spodnjem delu Hodnika in skozi Zaviti rov na površje. Drugi sistem ima povirje globlje v notranjosti jame in je del podzemeljskega toka, ki je oblikoval celotni sistem Pološke jame, danes pa je njegova prečblikovalna moč omejena le na najnižje kanale v spodnjem delu jame. Kakšno je njegovo zaledje in koliko vode zberè ob dežju, nam ni znano, prav tako pa tudi še ne vemo, kje se pojavi njegova voda na površju v dolini Tolminke. Ob strugi je več manjših kraških pritokov; kateri od njih dobiva vodo iz spodnjega dela Pološke jame, bo še treba dognati z barvanjem. Na podlagi temperaturnih razmer in trdote vode zveze še ne moremo zatrdno dokazati.

Hidrogeološke osnove za razvoj Pološke jame

Dolina Tolminke je od sovodnji z Zadlaščico navzgor zarezana pretežno v krednih flišnih plasteh. Severno od Pologa pa so na te neprepustne plasti narijnjeni dachsteinski apnenci in dolomiti, ki grade zahodne obronke Bohinjskega

grebena in ves Krn 2245 m ter njegov vzhodni odrastek do Rdečega roba 1916 m in Osojnice 1289 m. Kraške vode so v teh prepustnih karbonatnih kamninah prisiljene, da se prelivajo čez neprepustni jez na površje. Ta jez je najgloblje zarezan v dolini Tolminke, kjer je v njenem povirju cela vrsta kraških izvirov. Razen v izvirih Tolminke na vzhodni strani Osojnice priteka kraška voda na mnogih mestih neposredno v rečno strugo. Stik neprepustnih in zakraselih kamnin v dnu prvotne erozijske doline je namreč na debelo prekrit z morenskimi in drugim drobirjem.

Ob neprepustnem flišnem jezju, ki je na Slemenu ob vznožju Rdečega roba v višini nad 1400 m, prav tako pa tudi pod Grušnico (1569 m) na levi strani doline, so kraške vode usmerjene z obeh strani proti Tolminki, kjer se lahko prelivajo na površje v višini nekaj nad 500 m. Geološke razmere so torej ugodne za znatno koncentracijo kraške vode in za razvoj obsežnega podzemeljskega sistema v povirju Tolminke.

Doslej je raziskan le del podzemeljskega sveta, ki ga je izoblikoval eden od pritokov z desne strani doline. Še mnogo močnejši podzemeljski tok iz vzhodnega gorskega hrpta Krna pa napaja glavne kraške izvire Tolminke na severni strani Osojnice. Sprva smo mislili, da je Pološko jamo oblikoval omenjeni tok, preden je nastal globoki dolinski zatrep za Osojnico. Usmerjenost rovov Pološke jame in razlike v kvaliteti vode v izvirih Tolminke in v spodnjem delu jame pa govore za ločen podzemeljski sistem. Med obema tokovima ni neposredne zveze. Apnenci in dolomiti, ki grade Osojnico in njeno nadaljevanje proti Krnu, niso enakomerno zakraseli, saj moramo računati celo z nezakraselim osredjem, sicer bi se vode Tolminke izza Osojnice morale prelivati v spodnje kanale Pološke jame, ki leže niže od njenih izvirov.

Zgornji del Pološke jame je moral nastati še v dobi, ko so neprepustne plasti zajezevale dolino Tolminke skoraj 300 m više kot jo sedaj. Vzporedno s poglobljanjem doline pa naj bi se prestavljali navzdol tudi podzemeljski kanali. Verjetno je erozija na površju sprva le počasi napredovala, kar je bilo ugodno za razvoj zgornjega spleta rovov. Nastanek spodnjega dela jame pa je povezan z izdatno pogloblitvijo doline. Kako je potekalo prestavljanje vodnega toka iz višjih v nižje predele, doslej še nismo mogli dognati v celoti, saj med zgornjim in spodnjim delom ni prave genetske povezave. Doslej tudi še ni bilo mogoče zatrdno ugotoviti, v katero dobo naj bi uvrstili izdatno erozijsko poglobitev doline Tolminke. M. Šifrer (1955) omenja znatno poglobitev doline Tolminke še pred riško poledenitvijo, saj so riške morene ohranjene na dnu sedanje doline in prekrite z mlajšimi sedimenti. Poznejše erozijske faze so lahko odstranjevale le sedimente, niso pa bistveno prispevale k poglobitvi doline. Vsekakor pa lahko že sedaj računamo s predwürmskim nastankom celotnega podzemeljskega sistema. Zadnja poledenitev je lahko povzročila le zvišanje neprepustnega jezju, kolikor kraške vode niso povsem nemoženo odtekale pod ledom in skozi ledeniški drobir.

Sklep

Na osnovi predhodnih raziskav lahko sklepamo, da je pri oblikovanju doslej znanega 5200 m dolgega podzemeljskega sistema Pološke jame imel odločilno vlogo podzemeljski tok iz vzhodnih obronkov Krna, ki je napajal kraške izvire pod Osojnico v dolini Tolminke, sprva še v višini med 760 in 730 m. Prestavljanje v mlajše in niže ležeče rove in s tem oblikovanje zanimivega jamskega sistema pa je bilo poleg zunanjih hidrogeoloških činiteljev kot sta poglobljanje doline Tolminke in erozija neprepustnega jezju, odvisno tudi od



Sl. 6. Pri Jezercu je skoraj ovalna oblika nekdanjega vodnega rova še lepo ohranjena, kar lahko pripišemo predvsem odpornosti kamnine.

Fig. 6. At Jezerce the almost oval form of the old water passage is still well preserved, which may be ascribed particularly to the stone resistance.

Foto — Photo: P. Habič

geološke zgradbe in petrografskih lastnosti kamnine, skozi katero se je voda pretakala (sl. 6). Iskala si je vedno nižjih poti ob laže prehodnih razpokah ter oblikovala ob poševnih prelomih položne špranjaste in mestoma celo elipsaste rove (Pekel, Hodnik, Rolne), ob navpičnih razpokah pa so nastale soteske ali ozki, zaviti in visoki rovi (Zaviti rov, Skalce, Soteska, Tolmuni). Spleti pretežno vodoravnih rovov ob poševnih prelomnih razpokah so povezani s prečnimi rovi (Koralni rov, Brezno in Stopnice). Ločeni kanali se združujejo in spet razhajajo tudi v obliki kolenasto zavitih rovov, ki spominjajo na prave sifone (Vpadnik). Spet drugače pa so oblikovani sedanji aktivni vodni rovi (Pragovi, Skakalci).

Doslej znani deli Pološke jame so izoblikovani v dveh fazah. Nastala sta dva skoraj ločena sistema, v vsakem od njih pa je več prehodnih etaž in zvez med njimi. Zgornji in spodnji del Pološke jame pa sta povezana z mlajšim rovom, medtem ko mora prava genetska zveza med obema deloma obstajati nekje globlje v notranjosti. Tja nam je pot za zdaj še zaprta.

Ko iščemo naravno nadaljevanje spodnjega dela jame, nas preseneča potek stranskega pritočnega rova Skakalcev z ujetim sifonom na kraju. Ska-

kalci so izoblikovani ob isti prelomni ploskvi kot zgornja dvorana in Pragovi ter se jim s sifonom tudi najbolj približajo. Morda je prav podor nad Spodnjo dvorano zaprl vodi pot po spodnjem delu v tolikšni meri, da si je morala poiskati nov rov. Po starem kanalu pa se pretaka sedaj le tisti del vode, ki se lahko preceja skozi podor. Zanimivo je, da imata oba potoka v Pragovih in v Skakalcih enako temperaturo in enako trdoto, kar kaže na njuno skupno zaledje (gl. tabelo). V ostalem delu jame ni stalnih tokov, le manjši curki prečkajo rove, stalno pa se zadržuje voda v zgornjem delu jame v dveh jezercih. Bodoče raziskave bodo pokazale, kolikšen je celotni splet dostopnih rogov in kje se spodnji del jame najbolj približa površju. Ugotoviti bo treba tudi hidrografske zveze in preučiti še druge speleološke značilnosti kraškega podzemlja nad Pologom.

TEMPERATURA IN TRDOTA VODE V POLOŠKI JAMI IN NJENI OKOLICI
TEMPERATURE AND HARDNESSES OF WATER IN THE CAVE OF POLOG

Datum: 25. 9. 1966, po razmeroma daljšem suhem vremenu —
after a long period of dry weather

Trdote vode v °NT — Hardnesses in °GD

	°C	Carbon.	Total	Calc.	Magn.	Q
Pri Studencu	6,5	6,4	6,9	5,6	1,3	0,05 l/s
Kuhinja	6,5	7,0	7,4	5,1	2,3	0,1 l/s
Skakalci	6,6	5,6	6,0	4,3	1,7	5,0 l/s
Pragovi	6,6	5,6	6,0	4,3	1,7	3,0 l/s
Izvir ob Tolminki pod jamo	6,8	5,3	5,8	3,9	1,9	—
Studenc pri Pologarju	—	5,6	6,0	5,1	0,9	0,1 l/s

V Pološki jami ni kapniških tvorb razen nekaterih sigovih bodic na stenah v zgornjem najstarejšem delu jame. Večina oblik je erozijskih in korozijskih, precej pa so rovi preoblikovani tudi s podori. Kjer ni podorov, je ves rov v živi skali, kar je izredno ugodno za študij razvoja posameznih oblik in celotne jame. Precej strm potek rogov in visoka lega nad dolino Tolminke sta poleg visokogorskega kraškega zaledja glavni vzrok, da v jami ni ilovnatih sedimentov, ki so tako pogostni v jamah na Dinarskem krasu. Razmeroma malo pa je v jami tudi apniškega drobirja, proda in peska, kar pripisujemo predvsem precejšnji odpornosti debelo skladovitih in neskladovitih zgornjetriasnih apnencev in dolomitov. Razen drobnega peska, ki je v glavnem ostanek nepreperelega dolomita, v jami tudi ni ilovice in gline, tako da je jama izredno čista. Le v starejših delih jame so stene ponekod prevlečene z nekakšnim temnim, verjetno manganskim oprhom. V spodnjem delu Pihalnika pa smo med gruščem in redkimi starejšimi prodniki našli tudi posamezna zrna lepo začljenih bobovcev, ki zanje še ne poznamo pravega izvora.

Vse navedene značilnosti Pološke jame prispevajo k njeni znamenitosti, zato upamo, da ji bomo lahko v prihodnje posvetili še nekaj časa in jo do kraja premerili, raziskali in preštudirali, saj nam to lahko precej pripomore k boljšemu poznavanju razvoja in značilnosti našega alpskega krasa.

Summary

POLOŠKA JAMA (CAVE OF POLOG), cad. n. 3000

In summer 1966 some members of the Society for the Exploration of Caves in Slovenia and of the Institute for Karst Research of the Slovene Academy of Sciences and Arts explored and surveyed 5,200 meters of passages in the primitive cave system of Pološka Jama above Tolmin. All the known passages

are shaped in the Upper Triassic limestone of Osojnica Mt. on the southern borders of the Julian Alps. For the present this is the longest cave in the alpine Karst of Slovenia, NW Yugoslavia.

The entrance to the cave is at the altitude of 720 meters a. s. l.; in the interior, however, the plexus of underground passages gradually rises and reaches the altitude of 875 meters in the highest place. A little before the end of the upper part of the cave there is a passage into the lower part where so far the lowest point at the altitude of about 650 meters has been found out. Thus the height difference amounts to 225 meters.

Parallely to the deepening of the valley of River Tolminka, also its karstic tributaries transposed their underground channels from the upper to lower areas. In the formation of Pološka Jama two main development stages can be distinguished, to which two different floors belong. In each of them, however, there are interlaced passages in horizontal and vertical directions. The complicated system of passages has not been explored completely yet, and particularly in the lower part of the cave new discoveries may be still expected.

The transposing of watercourses to lower passages depended on the deepening of the valley of River Tolminka and on the erosion of the impervious barrier at the foot of Osojnica Mt., but also on the geological structure and petrographical properties of the Upper Triassic limestones with smaller inserted dolomites. Water had been looking for lower courses along the easier passable fissures and faults and formed along them inclined fissured and in some places even elliptical passages (Pekel, Hodnik, Rolne), while gorges or narrow, winding and high passages were shaped along the vertical fissures (Zaviti rov, Skalce, Soteska, Tolmuni). Along the inclined fault fissures the plexuses of mostly horizontal passages are linked with transverse and steeper passages (Koralni Rov, Brezno, Stopnice). The separated channels unite and separate again also in the form of knee-like passages reminding of real syphons (Vpadnik); quite in another way are formed the active water passages (Pragovi, Skakalci).

It is of interest that both brooks in Pragovi and Skakalci have the same temperature and hardness, which demonstrates their common back area. In the other part of the cave there are no permanent watercourses, only smaller streamlets cross the old passages. In Pološka Jama there are no stalactite formations, only in the highest passages there is some sinter. Most characteristic are the erosion and corrosion forms of the passages, in some places, however, the passages are strongly reshaped by collapses. The rather steep course of the passages, as well as the relatively high site above the valley of River Tolminka, are together with the high-mountain karstic backland the main cause that there are no clay nor other sediments which are so characteristic for the caves of Dinaric Karst.

We still have poor information referring to the age of the cave. In comparison with the morphologic development of the valley of River Tolminka we suppose that the underground system of Pološka Jama was formed before the last Würmian glaciation, maybe even before the Rissian glaciation. The Rissian moraine, as a matter of fact, is deposited at the bottom of the valley of River Tolminka, so we must place the chief deepening of the valley and together with it also the transposition of the underground channels to lower areas in the period preceding the Rissian glacial period.

LITERATURA

- Alberti G. B., 1931. Grotte presso le sorgenti dell'Isonzo. *Le Grotte d'Italia* 5/4, 187—191, Postumia.
Arhiv Društva za raziskovanje jam Slovenije, Ljubljana.
Arhiv Inštituta za raziskovanje krasa SAZU, Postojna.
Bertarelli L. V. - E. Boegan, 1926: Duemila grotte. *Touring club italiano*, Milano.

Brodar M., 1959. Mokriška jama, nova visokoalpska aurignaška postaja v Jugoslaviji. Razprave 5, 417—469, Ljubljana.

Brodar S., 1939. O stratigrafiji Potočke zijalke. Glasnik Muzejskega društva za Slovenijo 20, posebni odtis, Ljubljana.

Gams I., 1961. Triglavsko brezno. Naše jame 3, 1—17, Ljubljana.

Gams I., 1962. Jama pod Babjim zobom. Proteus 25/1, 6—11, Ljubljana.

Gams I., 1962 a: Ivačičeva jama pod Kredarico. Planinski vestnik 62/7, 296—300, Ljubljana.

Jelinčič Z., 1960. Planinski klub Krpelj. Naše jame 2, 13—15, Ljubljana.

Kunaver J., 1960. Brezno pri Medvedovi konti na Pokljuki. Naše jame 2, 30—39, Ljubljana.

[Uredništvo prejelo 31. 5. 1967]

Rado Gospodarič

PODRTI KAPNIKI V POSTOJNSKI JAMI

Abstract. In Postojna Cave system channels of different ages are united. Collapsed stalagmites in the oldest dry rooms are very impressive. They were studied in a channel near the Velika gora (it is the biggest roof fall in the cave system). The general opinion is, the collapsed stalagmites are not the result of earthquakes or breakdowns. The demolition of formations are connected with sinking of the secondary bottom of the channel. This sinking was the result of accumulation (Würm I) and erosion of allochton sediments (originated from eocene Flysch) by the sinking stream Pivka. The same effect produced also sipping water which built the formations and washed the sediments down into lower laying young channels. Collapsing of stalagmites is a permanent process in decaying dry caves.

Uvod

Pri raziskovanju kraških jam ali posameznih oblik kraškega površja govorimo čestokrat o različnih razvojnih stopnjah. O vodnem rovu pravimo, da se šele razvija, o suhem rovu, ki je npr. zapolnjen s sigo in alohtonimi sedimenti, pa vrh tega zasut s podornimi bloki, menimo, da je prešel v razpadanje. Tako lahko sestavimo kar idealno shemo nastajanja kraške jame od prvih začetkov zakrasovanja do izoblikovanja obsežnih podzemeljskih prostorov in do sklepne faze, ko rov razpada, dobi zvezo s površjem in ga zatrpa kamenje udrtega stropa. Iz podatkov v speleološkem slovstvu (G. Kyrle, 1923; F. Trombe, 1952; T. Warwick, 1953; G. W. Moore and G. Nicholas, 1964; H. W. Franke, 1965) in na osnovi raziskav v Postojnskem podzemeljskem sistemu smo sestavili tako shemo, ki pa naj velja le za Postojnski kras:

V začetni, tudi *geološki fazi*, so nastali skladi apnenca in lezike med njimi: kamnina se je že dvignila iz morske gladine (kreda, paleocen, eocen); tektonski procesi so nagnili in prelomili njene sklade (oligocen, miocen in pliocen). Za zakrasovanje so s tem bili dani že vsi geološki pogoji. V *prvi razvojni fazi* so ob rupturah in lezikah v kamnini še prevladovali fizikalnokemični procesi. Ob prvotno neprehodnih razpokah so pri tem nastale kraško hidrografske prehodne cone, kjer se je že uveljavila korozija mešanih voda (A. Bögli, 1964, 75; H. W. Franke, 1965, 61). Hkrati z njo je prenikujoča deževnica širila razpoke v kanale in jih povezovala. Čim so bili kanali široki okoli 5 mm, je bil po mnenju W. Whitea in J. Longyearja (1962) v njih že možen turbulenten tok in s tem tudi mehanično odnašanje. To je bila že *druga razvojna faza*; med njo sta se dopolnjevali korozijsko in erozijsko izvotljevanje. Ko pa je

voda začela prenašati avtohtoni grušč in alohtoni prod, je nastopila *tretja razvojna faza*. Vodni kanal je takrat dosegel največji razpon.

Prvo odlaganje alohtonega peska in proda, krušenje poedinih skal s stropa in sten, ter izločanje prve sige so že znanilci *prve razpadne faze*. Občasen umik vode iz rova ali obdobje poplave, ki prelagajo ali odlagajo sedimente in sigo, so napovedovalci *druge razpadne faze*. Čim pa vodni tokovi ne dosežejo več rova, čim v njem nastaja siga in pride do podorov, že govorimo o *tretji razpadni fazi*. Povezava jame s površjem in zapolnitev rova zaradi popolnega udara stropa sodi v zadnjo, *četrto razpadno fazo*.

Razvojne in razpadne faze Postojnskega podzemeljskega sistema sodijo v pleistocen, trajajo pa še danes.

Le v večjih jamskih sistemih ali v jamah enotne kraške pokrajine moremo najti znake vseh navedenih faz. Pa še tu se ti znaki pogostoma med seboj prepletajo, mnogokrat pa jih tudi uničujejo procesi razpadanja. Znaki le-teh procesov so v večini jam najbolj vidni, ker so jame v tej fazi najlažje dostopne. Rovi razpadajo tako rekoč pred našimi očmi.

V sistemu Postojnskih jam so v tretji razpadni fazi vsi trajno suhi rovi, po katerih vodi turistična pot, nadalje Rov brez imena, Pisani rov, Zgornji Tartar, Rov za Veliko goro, dvorana Črne jame, Matejev rov in Paradiž v Planinski jami. Med njimi naj posebej spregovorimo o Rovu za Veliko goro, kjer je množica prirodno podrtih kapnikov na poseđenem zasiganem tlu.

K raziskovanju podrtih kapnikov so me spodbudile dosedanje razprave o morfologiji in sedimentih v Postojnski jami, ki omenjajo, da so se podrli kapniki zaradi podorov stropovja, potresov in zaradi odplavljanja alohtonih sedimentov. Vendar pogrešamo v razpravah jasno razlago procesov, ki povzročajo podiranje kapnikov, in opredelitev teh procesov v razpadni fazi rofov. Preučevanje podrtih kapnikov tudi ni brez praktičnega pomena za turistično urejanje kraških jam, saj so kapniki njihova najbolj privlačna zanimivost, ki ji je treba ohraniti prvobitno podobo.

Na podrte kapnike v Postojnski jami je prvi opozoril F. v. H o h e n - w a r t (1830—1832). Menil je, da podiranje ni v zvezi s potresi, temveč s procesi, ki še niso ugotovljeni. Mnogo pozneje je I. A. P e r k o (1910, 48) opisal znani Zvrnjeni steber v Stari jami; menil je, da je bil stalagmit star 150.000 let, ko se je pred 67.000 leti prevrnil. Do teh podatkov je Perko prišel po grobem izračunu hitrosti odlaganja sige na starih svečnikih, žarnicah in bakreni žici. Povojni raziskovalci Postojnske jame, med njimi I. M i c h l e r (1959/60) in I. G a m s (1965), so prelopljene kapnike vzročno povezovali s podori jamskega stropovja in s posedanjem jamskih tal. G a m s (1965, 75) meni, da so se podrli kapniki v Rovu za Veliko goro in v Pisanem rovu ob udoru Jeršanovih dolin, ki naj bi zadelal nekdanje nadaljevanje obeh rofov proti severovzhodu. S. B r o d a r (1966, 78) pa domneva, da je porušena siga med klastičnimi sedimenti v vhodnih delih Postojnske jame posledica zmrzali in da so udrti sigova tla ter podrti kapniki globlje v jami recenten proces razpadanja zaradi vzrokov, ki še niso pojasnjeni. Zato ima B r o d a r preučevanje udornih pojavov za eno izmed poglavitnih nalog naše speleologije.

Tudi tuja literatura, ki mi je dostopna, obravnava podrte kapnike bolj malo. To problematiko je podrobneje študiral le B. S c h i l l a t (1965, 100—107) v 205 m dolgi jami Langenfelder Tropfsteinhöhle v Srednji Nemčiji. Spoznal je, da so se kapniki podrli zaradi močnega potresa sredi devetega stoletja pred našim štetjem, ki je po Platonu zajel Sredozemlje, Srednji Atlantik in Evropo.

Pri preučevanju podrtih kapnikov nismo uporabljali posebnih merilnih naprav. Za zdaj smo se zadovoljili s podrobnim pregledom prelopljene sige ter

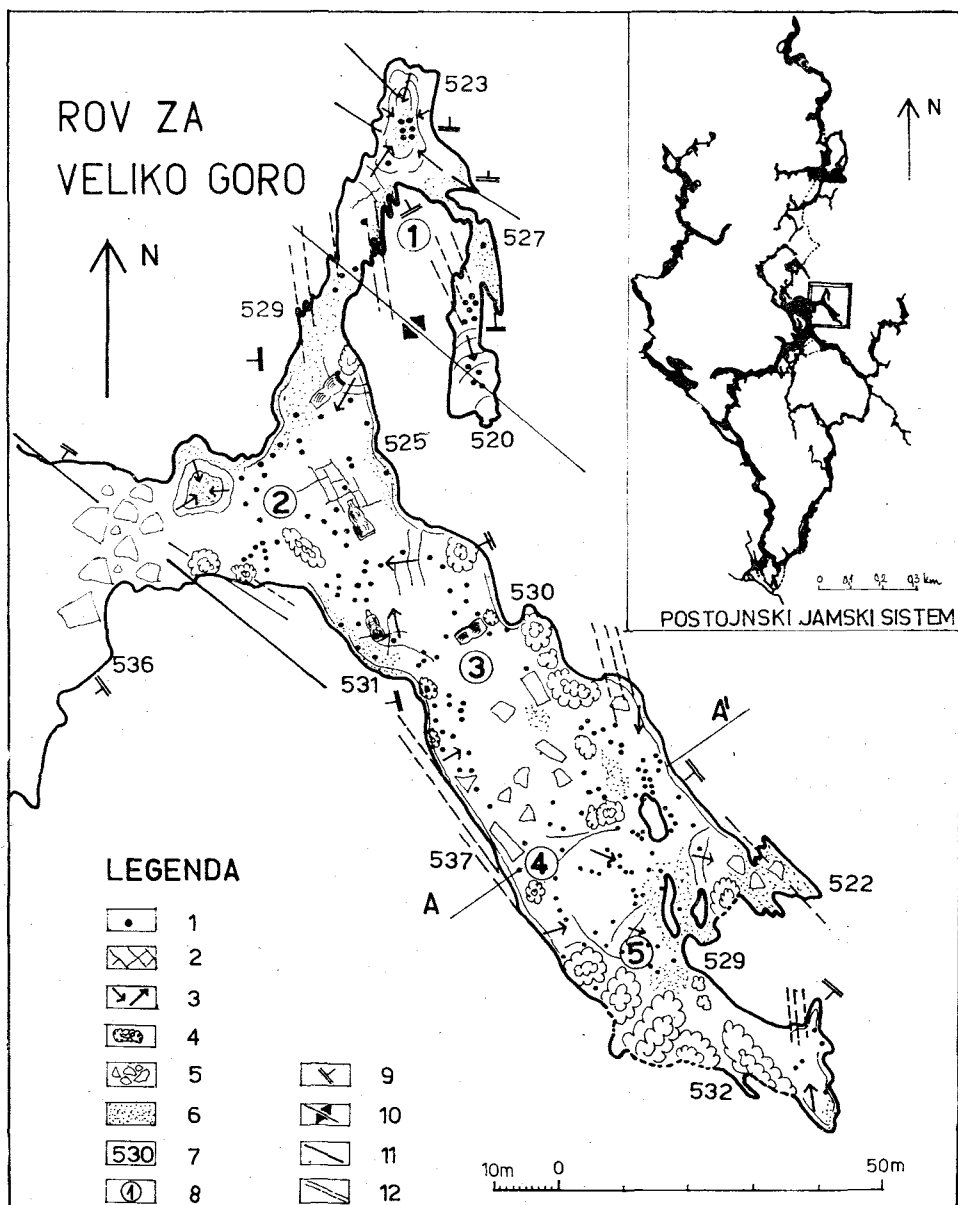
z ugotavljanjem relativne starosti podrtih kapnikov, flišne naplavine in podor-
nega grušča v rovu. Pri tem smo ugotavljali smeri in stopnjo nagnjenosti
razlomljenih kapnikov ter iskali dokaze za njihov bodisi enkratni, to je nenadni
podor, bodisi za njihovo postopno podiranje.

*Morfološki in geološki položaj Rova za Veliko goro v Postojnskem jamskem
sistemu (sl. 1).*

Rov za Veliko goro so odkrili kmalu po letu 1818. Vrisan je že v načrtu
Postojnske jame iz leta 1834, ki ga je izdelal J. Fercher. Prvi opisovalci
jame (Hohenwart, 1830—1832; Schaffenrath, 1834; Schmidl,
1854) pa govorijo o njem le malo. Podrobneje ga je raziskal in izmeril P. E u-
nike. V svojem načrtu Postojnske jame, ki ga je objavil E. Costa (1858),
navaja zanj ime Zaubergarten. Slovenski vodnik po jami izpod peresa nezna-
nega pisca s kraticama J. B. iz leta 1893 ima nemška imena poslovenjena; iz
Zaubergarten je tu nastal Čarobni vrt, ime, ki zelo ustreza s kapniki bogatemu
rovu. Žal so poznejši raziskovalci Postojnske jame to ime pozabili in govorili
le o Rovu za Veliko goro. Stvarno pa je za Veliko goro lahko le Ruski rov,
morda tudi Lepe jame, ne pa Čarobni vrt, ki je vzhodno od Velike gore.
Zato bi bilo smiselno prav, če bi oživili ime Čarobni vrt za prostore, ki
se vežejo na vzhodno stran Velike gore. Ta predlog dajemo v premislek,
vendar bomo pri nadaljnjem razpravljanju za zdaj še uporabljali ime Rov za
Veliko goro, ker sedanja generacija jamarjev ve, za kateri rov gre.

I. Michler (1959/1960) in I. Gams (1965) menita, da je Rov za Veliko
goro del omrežja nekdanjih vodnih kanalov, ki so sprva odvajali Nanoščico
proti današnjemu Vodnemu dolu (gl. tabelo 3 pri I. Gamsu, 1965, 64), kas-
neje pa Pivko k sklepnemu delu Ruskega rova in naprej k Črni jami. To
sta sklepala iz razporeditve današnjih suhih in vodnih rovov ter po primer-
janju višin skalnih stropov poedinih rovov. Raziskovanje jame Lekinke pa
je pokazalo (R. Gospodarič, P. Habič, 1966), da ti kriteriji za
rekonstrukcijo starega vodnega omrežja niso dovolj zanesljivi. Bolj primerno
pot je ubral S. Brodar (1966) z analizami pleistocenskih sedimentov, ki še
vedno delno zapolnjujejo rove Postojnske jame. Spoznal je, da je bilo v Rovu
za Veliko goro polno sedimentov še pred atlantsko, interstadialno ali intergla-
cialno sigo; rov naj bi bil izoblikovan v največji razsežnosti že v starem pleisto-
cenu ali celo v mlajšem pliocenu. Po tej zamisli bi bile vse razvojne faze
rovov podzemeljskega sistema zelo stare; ugotovitev nekdanje hidrološke vloge
Rova za Veliko goro pri celotnem odtoku voda iz Pivške kotline pa je prav
zaradi tega zelo težavna.

Geološko okolje Rova za Veliko goro je mnogo bolj jasno. To je razumljivo,
saj so lezike, razpoke in prelomi še vedno tako razporejeni kot v srednjem
terciarju, zakrasovanje in oblikovanje jame pa je znatno mlajše. V rovu so
razgaljeni, okrog 0,8 m debeli skladi turonskega apnenca. Pri kotah 520 in 522 m
smo v njem našli tudi roženec. Le-ta pa nastopa v turomskem apnencu tudi dru-
god po jami (npr. v Lepih jamah, Ruskem rovu in v Vilharjevem rovu) in na
površju nad njo (okrog Jeršanovih dolin). V jugovzhodnem kraku rova vpadajo
skladi za 10 do 20° proti SW; v severnem kraku pa so sprva vodoravni, potem
pa nagnjeni proti severu. V smeri NW—SE križa rov vodoravna guba, ki jo
zasledimo tudi v Lepih jamah in v Pisanem rovu (R. Gospodarič, 1963). To
je Postojnska antiklinala, za razvoj celotnega jamskega sistema zelo pomembna
geološka struktura. Ker bi razpravljanje o povezavi rovov s potekom in zgradbo
antiklinala preseгло okvir zadane naloge, navajamo le podatek, da Rov za Veliko



Sl. 1. Morfološka in geološka situacija Rova za Veliko goro in njegova lega v Postojnskem jamskem sistemu. 1 — merjeni podrti kapniki, 2 — špranje v sigovih tleh, 3 — smer odcejanja vode, izpiranja ilovice in podajanja sigovih plošč, 4 — stebri, kope in stalagmiti iz mlade sige, 5 — podorni bloki, 6 — flišna naplavina, 7 — absolutna višina sekundarnih tal v rovu, 8 — odseki rova, ki so v besedilu obravnavani posebej, 9 — smer in vpad skladov, 10 — antiklinala, 11 — prelomi, 12 — razpoke.

goro ni več prehoden kmalu za tem, ko prečka os gube in zaide med sklade, ki so nagnjeni za 30° proti severu, v smer nekdanjega odtoka vode. Strop rova je tu zelo nizek, pred njim se je nekdanj zajezovala visoka voda in odlagala ilovico, ki je še danes prav pod tem nizkim stropom.

Za oblikovanje rova sta pomembna dva preloma. Prvi, ob jugozahodni steni, je sestavni del dislokacije, ki omejuje vzhodno stran Velike gore, drugi, v severovzhodnem krilu antiklinale, pa spada k dislokaciji, ki omejuje Lepe jame in Ruski rov. Ob prvem prelomu so skladi nekoliko bolj pretrti kot drugod; skozi prelomno cono priteka sigotvorna, pa tudi agresivna voda. Zato je ob kotah 531 in 532 m največ stalagmitov in stalagmitnih kop ter stebrov, pri koti 537 m pa največ podornih blokov. Pod prelomno ploskvijo drugega preloma lahko opazujemo množico kapnikov, pa tudi izpiranje ilovice izpod sigovih tal (kota 523 m). Ta prelom ni vplival na usmerjenost rova.

Ob stenah rova je tudi nekaj razpok med NNW—SSE in N—S smerjo. Razpoke delijo kamnino na različno velike bloke. Mnogi od njih že leže na zasiganih tleh. Ob razpokah v severnem kraku so vidne pokončne erozijske zajede in erozijski noži, morfološki sledovi aktivnega vodnega rova.

Podrti kapniki in drugi pojavi razpadanja rova

V Rovu za Veliko goro prekrivajo skalno dno naplavljeni flišni sedimenti, sige različne starosti in podorni bloki. Flišni sedimenti so sestavljeni iz rjavo sivkaste, ponekod drčbnoplastovite ilovice. Med sigo prevladujejo stalagmiti, ki so trdno zrasli z zasiganimi tlemi. Stalagmitov pa je več ob severozahodni steni; tu prehajajo že v zavese. Podorne bloke vidimo le okoli kote 537 m, drugod so verjetno skriti pod sigo. Vsi navedeni sedimenti sestavljajo sekundarna tla rova, ki so ponekod bolj, drugod manj posedla (za 0,5 do 2 m). Tla so posuta s podrtimi kapniki, kar je največja značilnost rova. Za podroben prikaz in razlago teh pojavov razpadanja smo izbrali 5 najbolj zanimivih odsekov rova. Na načrtu (sl. 1) smo jih označili z obkroženo številko.

V severnem kraku rova (odsek [1]) vzbujajo pozornost nad 2 m visoki stalagmiti, ki se hkrati s ploščami sige sekundarnih tal nagibajo k središču prostora (kota 523 m). Ta pojav lahko razložimo z vztrajnim kapljanjem vode skozi pretrti strop. Voda se od tod odceja k najnižji točki in izginja v votlikavo skalno podlago; izpod sigovih tal pa izpira flišno ilovico. Okoli kot 527 in 528 m pa je flišna ilovica še ohranjena nad zasiganimi tlemi, ker tu ni bilo vodnih curkov. Tu smo tudi opazili rjavkasto porozno sigo z gnezdi kalcitnih kristalov, ki se neposredno drži skalne stene. Površina tega ostanka sige je razjedena in prekrita s flišno ilovico, vse skupaj pa zalivata dve prevleki mlajše sige. To priča, da se je v rovu odlagala ilovica med dvema obdobjema, ko je nastajala siga.

Mnogo podrtih kapnikov (višine čez 2 m, debeline okrog 1 m) je v odseku [2], kjer prehaja rov k Veliki gori, čeprav je tudi tu mnogo opekasto rdečih stalagmitov, ki še vedno rastejo. Posebno zanimiv je neki 3,5 m dolgi in 1,5 m

Fig. 1. La situation morphologique et géologique de la galerie derrière Velika gora et sa position dans le système de la Grotte de Postojna. 1 — les stalactites et stalagmites renversées mesurées, 2 — les fissures dans le sol stalagmitique, 3 — la direction du ruissellement de l'eau, de l'entraînement de l'argile et de l'affaissement des plaques recouvertes de concrétion calcaire. 4 — colonnes, meules et stalagmites en concrétion calcaire de formation récente, 5 — les blocs d'effondrement, 6 — l'alluvion de flysch, 7 — la hauteur absolue du sol secondaire dans la galerie, 8 — les parties de la galerie, traitées à part dans le texte, 9 — la direction de l'irruption des couches, 10 — l'anticlinal, 11 — les failles. 12 — les fissures.

debeli stalagmit. Odlomljen ob vznožju, leži na razpokanih sigovih tleh, njegov panj je že ponovno zasigan. Na ležečem stalagmitu že rastejo pokončni mlajši kapniki. V bližini je še neki drugi stalagmit iz stare sige, ki je tudi prevrnjen. Zrastel je ob vzhodni steni blizu vstopa v severni krak rova. Prevrnil se je na razlomljena zasigana tla in na flišno naplavino. Na njegovem podnožju so se že izoblikovali novi kapniki, ob steni pa zavese iz opekasto rdeče sige. Skozi strop še vedno curlja agresivna voda, ki dolbe v ležeči kapnik korozijske luknje. Kapnik leži na premaknjenih ploščah sige, ki so debele najmanj pol metra. Prav tu je izkopal S. Brodar (1966, 31) meter globoko sondo in po ostankih medvedjih kosti omenjeni sigi prisodil riško-würmsko starost, medtem ko naj bi flišna naplavina pod njo zašla v rov v humidni klimi würma I, vrhnja siga, ki lepi medvedje kosti k stari sigi, pa naj bi bila holocenska.

Med prevrnjenimi stalagmiti je tudi nekaj odlomljenih stalaktitov, ki se niso mogli poškodovati zaradi posedanja tal. Sodimo lahko, da so padli s stropa skupaj s kosi kamnine, ko je prenikla agresivna voda razširila razpoke in s tem razrahljala vez med deli poedinih skladov. V tem primeru pa bi seveda moralo biti na tleh kraj stalaktitov tudi nekaj skalnih blokov; ker jih ni, so se kapniki najbrž sami ločili od skalnega stropa ali morda od sigove prevleke v njem. Tak način odlamljanja je možen, če zaide prenikla voda med skalo in prevleko sige ter ju korodira tako močno, da se zrahlja njuna vez. Stalaktit se je torej v najbolj primernem trenutku lahko odlomil. Primere takega rušenja poznamo iz Zgornjega Tartarja in Pisanega rova, kjer smo kroženje vode med skalo in sigovo prevleko opisali že pred leti (R. Gospodarič, 1963).

Pri drugih razlagah omenjenega odloma moramo priklicati na pomoč bližnji podor Velike gore. Pri rušenju stropa v tem prostoru so nedvomno nastajali tresljaji, ki so bili najbolj močni v prostorih blizu podora in najbolj učinkoviti, kadar se je od stropa odločilo več skal naenkrat. Vendar je dvomljivo, ali so ti tresljaji mogli biti tako izdatni, da bi podirali in lomili kapnike, saj podrti kapniki ne razodevajo nobene prevladujoče smeri; prav tako pa nismo opazili pri Veliki gori več podrtih kapnikov kot npr. konec južnega kraka Rova za Veliko goro, ki je od podora oddaljen čez 100 m. Dokazati zvezo med podiranjem stropovja nad današnjo Veliko goro in podiranjem kapnikov ter rušenjem sigovih tal v sosednjih rovih je torej domala nemogoče.

Odlomljeni stalaktiti niso prelomljeni, čeprav so po današnji legi sodeč padli z 8 m visokega stropa. Ker so stalaktiti zelo krhki, je čudno, da se pri padcu na trdo sigo niso razbili. Padca ni mogla ublažiti voda, ki je morda zapolnjevala plitve ponvice, pač pa je to mogla flišna ilovica, ki je takrat prekrivala sigo več metrov na debelo. Njene ostanke na sigi vidimo namreč še danes ob vseh stenah rova prav do absolutne višine 536 m. Menimo torej, da stalaktiti niso padli na sigova tla, pač pa na mehko ilovico. Šele ko je bila ta odplavljena, so prišli v stik s tlemi.

V odseku rova t. [3] intenzivno raste najmlajša siga. Kapniki iz bele sige gosto pokrivajo sigova tla, ki se dvigajo proti jugovzhodu. Razen te sige pa vidimo tu tudi kapnike iz starejše sige rjave barve, ki še vedno stoje, ali pa so podrti in že zraščeni z vitkimi recentnimi stalagmiti (sl. 2). Vsi koreni prevrnjenih kapnikov so ponovno zasigani. Na obeh stenah so ostanke sigovih plošč s starejšimi in mlajšimi kapniki (sl. 3); bile so nekoč sestavni del do 1 m višjih jamskih tal. Zaporedne procese razpadanja lahko ugotovimo pri 5 m visokem in 2,5 m širokem stalagmitu, ki leži pravokotno na smer rova na razlomljenih sigovih tleh (sl. 4). Na panju podrtega kapnika je že 2,5 m visok in 1 m širok nov beli stalagmit. Debelih reber padlega kapnika pa se tudi že drže majhni stalagmiti dveh generacij; eni so zrasli na stoječem, drugi na ležečem kapniku.



Sl. 2. Na podrtih stalagmitih in na razlomljenih ter znižanih sigovih tleh stojijo kapniki iz atlantske sige.

Fig. 2. Sur les stalagmites renversées et sur le sol stalagmitique brisé et abaissé se dressent des stalagmites en concrétion calcaire atlantique.

Foto — Photo: F. Habe

Rebra tega kapnika prekrivata flišna ilovica in tanka obloga bele sige, ki sta se po današnjem položaju sodeč odložili takrat, ko je stalagmit še stal. Opisani primer kaže na naslednji red razpadanja:

- odlaganje stare sige, nastajanje kapnikov,
- zapolnitev rova in zalitje sige s flišno naplavino,
- posedena in porušena tla,
- delna odstranitev naplavine,
- nastanek nove sige,
- podiranje kapnikov,
- rast najmlajše sige.

V odseku t. [4] je Rov za Veliko goro najširši in najvišji. Sekundarna tla dosežejo najvišjo točko (537 m). Na jugozahodni polovici jih sestavljajo podorni bloki. Na steni, meter in pol nad tlemi, so zlepljeni kosi apnenca, ki pričajo, da so bila podorna tla nekoč v višini 538 m. Flišne ilovice tako visoko ni več, pojavlja se šele sredi rova in bliže severovzhodni steni, kjer so sigova tla tudi do 8 m nižja. Ta višinska razlika gre na račun nagnjenih sigovih tal in je tudi posledica recentnega podajanja, kar kaže 6 m visoki in 5 m široki dvojni kopasti

stebel, ki se je ločil od stropa za 30 cm in se nagnil s podnožjem vred proti koti 522 m. Proti steni rova polze tudi deli sigovih tal.

Razen podrtih kapnikov in posedenih tal so opazni še drugi pojavi rušenja. Na treh mestih so na tleh prevleke sige, ki so se odluščile od stropa. Nekateri vitki stalaktiti so odlomljeni v spodnji tretjini. Prelomne ploskve so ostre in še niso ponovno zasigane. Morda so ti odlomki delo človeške roke? V prerezu stalaktitov vidimo, da so sestavljeni iz starejše rumeno rjave sige, ki jo obdaja 1 cm širok plašč flišne ilovice, vrh te pa je mlada siga domala bele barve.

Iz opisanih primerov lahko sestavimo vrstni red razpadanja, kot ga kaže slika 5:

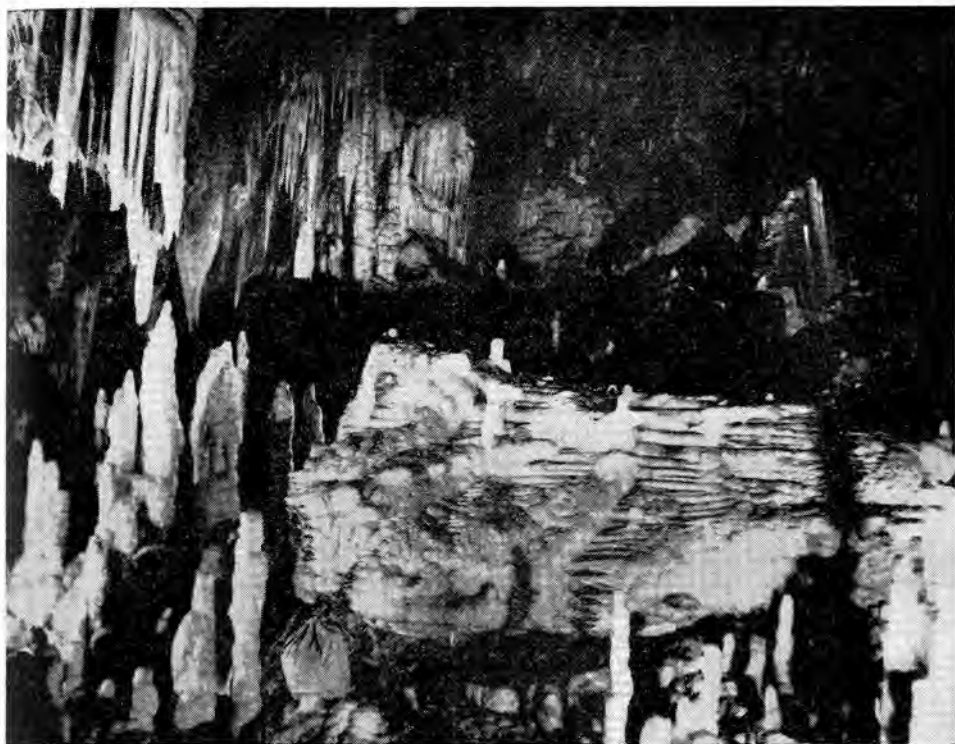
- podorno dno;
- stara siga,
- delna poplava in zapolnitev s flišno ilovico do 536 m,
- posedanje tal, odplakovanje ilovice,
- podiranje sige,
- nova siga in novi podorni bloki.

V sklepnem delu Rova za Veliko goro (odsek [5]) so kapniki, ki so se odločili od stropa in spozleli z vznožjem vred proti koti 529 m (sl. 6). Proti koti 532 pa so stebrički sige odločeni od stropa in pomaknjeni proti severu k najnižji točki v tem delu rova. Stebrički so iz stare rjavkaste in nove bele sige, med



Sl. 3. Na ostanku sekundarnih tal stojita kapnika iz stare (levi) in mlade sige (desni).
Fig. 3. Sur les restes du sol secondaire se dressent deux stalagmites en concrétion calcaire de formation ancienne (à gauche) et récente (à droite).

Foto — Photo: F. Habe



Sl. 4. Prevrnjen stalagmit iz stare sige (riss-würm ali würm I/II). Na njem in okoli njega so zrastle že kapniki iz atlantske sige.

Fig. 4. Stalagmite renversée en concrétion calcaire de formation ancienne (riss-würm ou würm I/II). Nous y apercevons déjà des stalactites et stalagmites en concrétion calcaire atlantique.

Foto — Photo: F. Habe

njima pa je flišna ilovica. Oba pojava zopet kažeta na poplavo rova med nastajanjem atlantske sige in sige iz würmskih interstadialov ali würmskega interglaciala ter na posedanje tal pred odlaganjem atlantske sige. Ilovico najdemo na skalnih stenah do višine 535 m. Sredi rova v odseku [5] smo posneli sl. 7. Ob njej lahko obnovimo potek prevračanja kapnikov:

— rast stare sige na poševnem dnu stare akumulacije (1);

ROV ZA VELIKO GORO, profil A-A'



Sl. 5. Različne razpadne faze v rovu (1—6). Podrobnejša razlaga v besedilu.

Fig. 5. Les différentes phases de la désagrégation dans la galerie (1—6). Explication détaillée dans le texte.



Sl. 6. Preden sta se stebra posedla in nagnila skupaj s tlemi, sta se dotikala stropa. Vrh njih nastajajo recentni pokončni kapniki.

Fig. 6. Avant que les colonnes se soient affaissées et inclinées en même temps que le sol, elles touchaient au plafond. Au-dessus d'eux se forment des stalagmites verticales récentes.

Foto — Photo: F. Habe

— poplava do višine 536 m, flišna ilovica je prekrila in obremenila staro sigo, da se je razlomila in delno nasedla (2);

— erozija se je lotila naplavine in je razgalila staro sigo, kapniki so se nagnili (3);

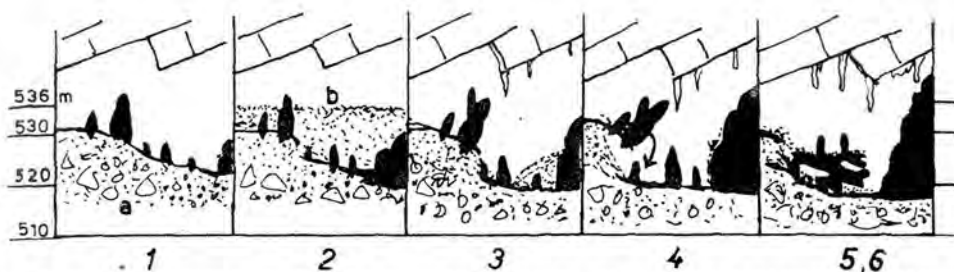
— rast nove sige na poševnih kapnikih, nadaljnje odnašanje naplavine po prenikli vodi (4);

— tla so se odlomila pod težo kapnikov in udarila z njimi vred na enako stare, niže stoječe kapnike, ki so se pri tem prelomili na dvojje (5);

— na tako oblikovanih tleh so zrastle najmlajši stalagmiti (6).

Vrstni red in časovna uvrstitev razpadnih faz; vzroki podiranja kapnikov

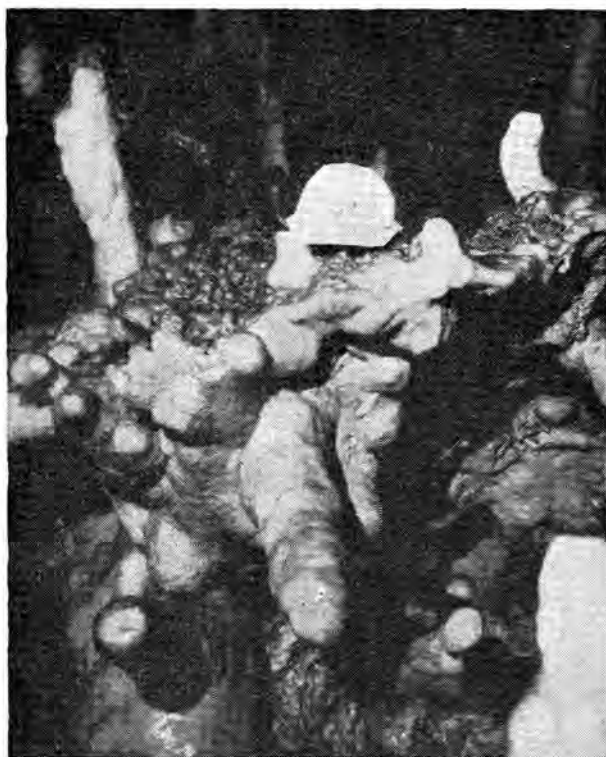
O prvi razpadni fazi, kot smo jo nakazali v uvodnem poglavju, nam nudi Rov za Veliko goro le skromne podatke. Nikjer namreč ni vidno skalno dno rova, niti material neposredno na njem. Nadmorska višina skalnega dna je verjetno nekje okoli 510 m, če predpostavljamo, da je obravnavani rov nadaljevanje Zgornjega Tartarja in Otoške jame ter slepe doline Risovca pred njo, kjer je skalno dno v višini 515 m (R. Gospodarič-P. Habič, 1966, 25). Ob vhodu v današnjo Postojnsko jamo je staro skalno dno ponora nekaj metrov više (S. Brodar 1966, 57), tako da je možna tudi zveza z Rovom za Veliko goro. Največ more torej biti v rovu 10 do 15 m materiala prve akumulacije, in to flišnega proda in peska ter prodnikov roženca. K prvim sedimentom v izdolbljenem rovu štejemo tudi svetlo rjavo porozno sigo, ki se neposredno



Sl. 7. Različne stopnje podiranja skupine kapnikov. a) — prva naplavina pomešana s podornim gruščem, b) — druga naplavina (flišna ilovica) po würmskem interglacialu. Podrobnejša razlaga v besedilu.

Fig. 7. Les phases différentes de l'éroulement d'un groupe de stalagmites. a) — première alluvion mélangée avec l'éboulis d'effondrement, b) — deuxième alluvion (l'argile de flysch) après la période interglaciaire de würm. Explication détaillée dans le texte.

drži stene v njegovem severnem kraku. Za zdaj še ni dokazov, ki bi dovoljevali razlikovanje te sige od tiste, ki prekriva stare flišne sedimente in ki so iz nje tudi nekateri podrti kapniki. To je verjetno siga iz interglaciala riss-würm, sediment pod njo pa bi bil riški ali morda še starejši.

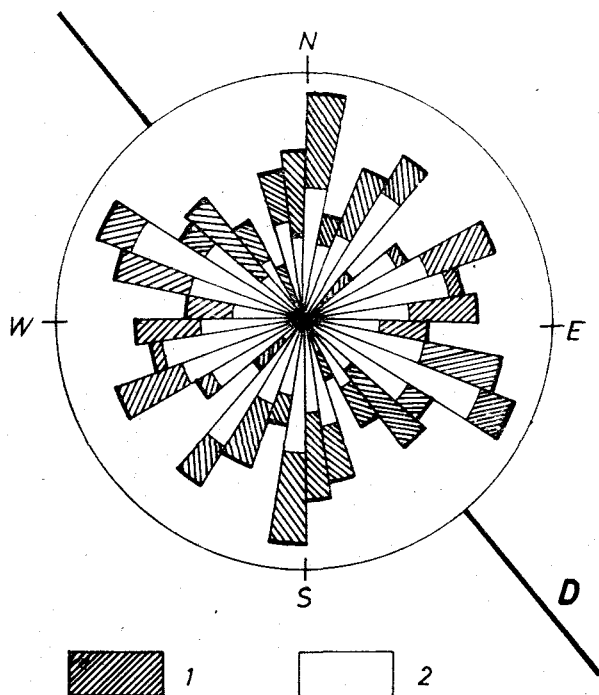


Sl. 8. Današnja podoba faze 6 iz sl. 7.

Fig. 8. La situation actuelle de la phase No 6 de la fig. No 7.

Foto — Photo: F. Habe

Zelo pomemben pojav druge razpadne faze je naplavitvev flišne ilovice. Njeni ostanki so vsepovsod ob stenah, vrh stare sige in podrtih kapnikov, vendar po naših opazovanjih samo do višine 536 m. Ilovico je nanesla v rov trajnejša visoka voda, ker se je zajezila pred znižanim stropom. Vodoravni tok je mogel doseči Rov za Veliko goro skozi današnjo Veliko goro ali pa iz Stare jame pri Zvrnjenem stebru skozi rov, ki ga še ne poznamo. Le taka poplavna voda je mogla po našem mnenju odložiti v rovu flišno ilovico do višine 536 m. Poplavljanje od spodaj navzgor, to se pravi vdor vode v rov skozi luknje v skal-



Sl. 9. Diagram smeri prevrnjenih kapnikov. 1 — kapniki iz stare sige, 2 — kapniki iz mlade sige, D — smer rova.

Fig. 9. Diagramme des directions des stalagmites et stalactites renversées. 1 — les stalagmites en concrétion calcaire de formation ancienne, 2 — les stalagmites en concrétion calcaire de formation récente, D — la direction de la galerie.

nem dnu, je manj verjeten, ker so luknje nastale v rovu šele, ko se je poplavna voda tudi zadenjski umikala v bolj prepustne rove, kakršna sta Stara jama in Ruski rov, ter v nove kanale pod zasutimi rovi. Ilovica je utegnila biti naplavljenjena 10 m visoko. Rov takrat ni bil tako razsežen in prehodan kot danes. Ilovica je prekinila rast sige in je obremenila različno debelo zasigano dno in sedimente pod njim. Po približnem izračunu je obremenjevala ta sekundarna tla s pritiskom 1 do 2 kg/cm², kar je zelo pripomoglo k splošnemu posedanju tal in k utrjevanju starejše naplavine pod njimi.

Ilovico je nato s posedlih tal odnašala in večinoma tudi odnesla voda, težko pa je reči, kako in kam. Menimo, da je prenikla voda najprej gradila kapnike, nato pa se je pod njimi zlivala v manjše tokove, ki so odtekali po špranjastem dnu rova, predvsem med steno in sedimentom. Morda je v tem razmeroma dolgem obdobju rov ponovno obiskala visoka voda ponikalnice in

tudi pomagala odnašati ilovico. Pri tem so bile najbolj prizadete sigove tvorbe. Če so stalagmiti dotlej kljub posedlim tlom še stali sredi ilovice, so zdaj izgubili oporo, posebno ob stenah, in se prevrnili zaradi lastne teže, ko ilovice ni bilo več. Z odstranitvijo naplavine se je dejansko že začela tretja razpadna faza, ki še vedno traja. V njej živahno rastejo kapniki, medtem ko se prenikla voda odceja in odplakuje ilovico k najnižjim točkam rova (h kotam 523, 525, 520, 522 m). Hkrati se tlo in kapniki recentno pogrezajo.

Podrti kapniki so torej sestaven pojav razpadnih procesov v prostorih Postojnskega jamskega sistema in posebej še v Rovu za Veliko goro. Nobenih znakov ni o potresih iz časov nastajanja kapnikov iz stare sige ali iz kasnejše dobe, ko se je odlagala atlantska siga. V usmerjenosti podrtih kapnikov (sl. 9) nismo ugotovili nobenih zakonitosti.

K časovni uvrstitvi poedinih razpadnih faz ne bi mogli dodati kaj bistveno novega. Obravnavana dogajanja lahko uvrstimo med riss in holocen. Tedaj se je nakopičil v jami flišni material, nastale so sige in grušči. Vse razvojne faze Rova za Veliko goro pa so starejše od riške poledenitve.

Najmlajša bela siga v obliki tankih prevlek v ilovici, 1 do 2 m visokih stalagmitov in stalaktitov ter več cm debelih oblog na starejših kapnikih je za gotovo še atlantska. Erodiranje flišne naplavine od 536 m do stare sige v višini 525 m je mogoče pripisati humidni, vendar hladni klimi, v kateri so bili curki prenikle vode tako izdatni, da so se družili v potoke in odplavljali ilovico. Misel o tej svojevrstni in nepopolni eroziji v würmu II in III, ki se je začela v interstadialu würma I/II, se zdi verjetna, ker je bila šele po odstranitvi naplavine razgaljena stara siga, ki je po S. Brodarju skoraj gotovo interglacialna. Würmu I bi torej morali pripisati naplavljenje materiala v rov do višine 536 m. Takrat so prišle v Rov za Veliko goro tudi kosti jamskega medveda, ki jih obravnava S. Brodar (1966, 33). Le-te so po delni odstranitvi ilovice ostale delno na stari sigi, delno pa na ilovici, ki ni bila erodirana, k nima jih je pritrčila nato še atlantska siga.

Sklep

Ob študiju podrtih kapnikov in vseh pojavov, ki spremljajo proces razpadanja v Rovu za Veliko goro, smo razpoznali naslednji vrstni red preoblikovanja:

- prva akumulacija, verjetno riss;
- prva siga in kapniki, interglacial riss-würm;
- poplava rova in odlaganje flišne ilovice do višine 536 m, würm I;
- posedanje starih tal, rast sige nad naplavljenost ilovico, würm I/II;
- erozija in izpiranje flišne ilovice, podiranje kapnikov in podori, würm II in III;
- atlantska siga, izpiranje ilovice, posedanje tal in podiranje kapnikov.

Pri tej razčlenitvi je najbolj pomembno, da so se podirali kapniki v času razpadanja rova v vsem würmu. Odločilnega pomena je tudi naplavljanje flišne ilovice v rov do višine 536 m in njena odstranitev v würmu II in III.

V podrtih kapnikih ni videti dela človeške roke. Svežih podnožij stalagmitov, ki bi pričali o umetni devastaciji, skoraj ni. Prav zasigani panji dokazujejo, da kapniki v zgodnjih stoletjih niso bili odlomljeni.

Prevrnjeni kapniki iz stare in mlade sige leže v vseh smereh. O kakih potresnih sunkih regionalnega značaja, ki bi zajeli obravnavani rov in prevrnili kapnike, ni mogoče govoriti. Šibki potresni sunki so morda nastali ob podorih stropovja ali pri nastanku udornih koliševk, npr. Jeršanove doline, ki je od-

daljena 200 m od Rova za Veliko goro. Dvomimo pa, da bi taki potresni sunki mogli prelomiti do 2 m debele stebre sige. Zveza med udori in podrtimi kapniki, kot jo opisuje G a m s (1965, 75), pa je malo verjetna tudi zato, ker je po njegovi razvojni shemi udor doline starejši od nastajanja prve sige v Rovu za Veliko goro.

Vpliv podorov v jami na poškodbe kapnikov bi najlaže ocenili pri nastanku Velike gore. Največje poškodbe bi pričakovali v rovih okoli tega največjega podora v Postojnski jami (v Rovu za Veliko goro, v sklepnem delu Starih jam in v začetku Lepih jam ter Ruskega rova). Ker pa so prav mogočni kapniki prevrnjeni v vseh smereh po vsej jami, ne glede na bližino podora, lahko izključimo to vzročno zvezo.

Stevilni primeri jasno dokazujejo, da so podrti kapniki posledica posedanja sekundarnih tal v obravnavanem rovu. Tla so se posedla zaradi izpiranja prve akumulacije, zaradi obremenjenih sekundarnih tal s flišno naplavino iz würma I in še zato, ker prenikla voda izpira to naplavino. Posedla tla so splošen pojav v rovu in obstaja možnost, da bi iz današnjega posedka izračunali doslej neznano debelino sedimentov med skalnim dnom in sekundarnimi sigovimi tlemi, kolikor bi poprej laboratorijsko ugotovili modul stisljivosti materiala prve akumulacije. Po posedanju tal so stalagmiti obviseli na stenah ali pa stali sredi naplavine. Ko je bila ta odstranjena, pa so popadali na prelomljena tla. Podiranje opazujemo tudi danes, ker prenikla voda še naprej odplakuje ilovico k delom rova, kjer so sekundarna tla najnižja. Požiranje kapnikov je torej proces, ki spremlja razpadne faze rova v tistih kapniških jamah, kjer obstajajo ali so obstajali poleg trajnih virov prenikle vode še vodoravni tokovi ponikalnic, ki so polnili rove z naplavino.

O Postojnskem podzemeljskem sistemu kot veliki ponorni jami smemo domnevati, da so jo zasipali flišni sedimenti skoraj v vsem pleistocenu. Tudi vodnih curkov ni manjkalo, ker so se na površju periglacialnega sveta menjavale klime s spremenljivo humidnostjo in temperaturo. Tako je bodoči študij podrtih kapnikov v vsem podzemeljskem sistemu nujno povezan z raziskavo vseh ohranjenih pleistocenskih sedimentov. Velik delež k njihovem poznavanju je posredoval S. B r o d a r (1966), ki je nakazal hkrati več nerešenih problemov. Sem spada npr. vprašanje, kakšna je akumulacija flišne ilovice, ki je bila ugotovljena v Rovu za Veliko goro do višine 536 m, v drugih rovih Postojnske jame, in v kakšnem razmerju je do prve in ostalih akumulacij alohtonih sedimentov, ki so ohranjeni v jami še v višini 550 m in više. Koristno bi bilo tudi vedeti, koliko generacij sige se je odložilo v jami, kolikšna je njihova absolutna starost in kolikokrat sta njeno nastajanje prekinili naplavitev in erozija alohtonih sedimentov.

R é s u m é

LES STALACTITES ET STALAGMITES RENVERSÉES DANS LA GROTTÉ DE POSTOJNA

Les théories sur les grottes karstiques et la karstification parlent de plusieurs phases dans la formation des espaces souterrains. Nous avons essayé de reconstituer ces phases sur l'exemple du karst de Postojna et de son système souterrain. Les phases de la karstification sont les suivantes: la première, c'est à dire la phase initiale, de laquelle datent toutes les conditions géologiques nécessaires pour la karstification (le calcaire, les joints de stratification, la terre ferme, les failles et les fissures, les espaces éventuels d'origine tectonique); époque: crétacé jusqu'à la fin du miocène. La deuxième, la phase du développement, est celle des processus physicochimiques et mécaniques (la dissolution et l'entraînement des pierres le long des fissures

et des joints de stratification) quand les espaces souterrains sont les plus vastes; époque: pliocène et pléistocène inférieur et moyen. La troisième et la dernière phase est celle de la désagrégation quand les galeries se remplissent de sédiments et des concrétions calcaires, quand les roches des parois et des plafonds s'effritent et quand la galerie commence à s'ouvrir à la surface; époque: pléistocène supérieur et holocène. Dans la grotte de Postojna les processus de la phase de la désagrégation sont particulièrement marquants et le problème le plus important et en même temps le plus intéressant est celui de la destruction des ornements stalactitiques et stalagmitiques.

Ce problème a été traité en marge des études élaborées jusqu'à présent et nous n'avons pas trouvé de travaux importants concernant ce sujet ni dans la littérature spéléologique yougoslave ni étrangère.

Pour l'étude de ce problème nous avons choisi la galerie derrière Velika gora, longue de 400 mètres, parce qu'elle contient le plus de stalactites et stalagmites renversées. Le travail consistait en examen morphologique et géologique de la galerie, en analyse de toutes les sortes des concrétions calcaires, des éboulis et des sédiments allochtones qui se recouvrent, et en mesurages des directions et des degrés d'inclinaison des stalactites et stalagmites renversées.

L'ancien rôle hydrologique de la galerie derrière Velika gora dans le système de la grotte de Postojna n'est pas encore éclairci. Surtout, on ne connaît pas à fond la morphologie de la galerie, parce que le sol rocheux est recouvert d'alluvions de flysch; en plus, les prolongements de la galerie vers le Nord ou plutôt vers le Nord-Est sont inaccessibles. D'après les explorations exécutées par I. Michler (1959-60) et I. Gams (1965) cette galerie était en liaison avec Zgornji Tartar où coulait primitivement la Nanošica et ensuite la Pivka dirigée de la vallée de Pivka vers la dépression de Planina.

La structure géologique de la galerie est connue (R. Gospodarič, 1965). La galerie est composée de calcaire turonien avec cornéenne et elle est située au milieu de l'anticlinal de Postojna qui a la direction dynarique et la vergence Sud-Ouest. Deux failles sont importantes pour la formation de la galerie et pour ses phases de désagrégation: ce sont les failles NW-SE qui amènent l'eau saturée de calcaire et l'eau agressive. La galerie est impénétrable où elle passe dans l'aile SE du pli. L'argile de flysch s'élève ici jusqu'au plafond abaissé.

Nous avons décrit avec plus de précision les stalactites et stalagmites renversées dans les cinq parties les plus intéressantes de la galerie (numéros 1, 2, 3, 4, 5 sur le plan, voir fig. No 1). Dans la première partie (No 1) le plancher stalagmitique s'affaisse parce que l'eau de pluie entraîne l'alluvion de flysch qui se trouve au-dessous du plancher. Les stalagmites sont inclinées vers la partie la plus basse de la galerie. Les restes du plancher secondaire primitivement plus haut qu'on peut voir près de la paroi font preuve de deux générations de la concrétion calcaire et de l'inondation de l'argile entre les deux périodes de la formation de ces concrétions calcaires. Nous avons fait des observations semblables dans la deuxième partie (No 2). Il est intéressant qu'ici on trouve renversée sur le plancher stalagmitique aussi une stalactite qui n'est pas tronquée et qui a pu rester intacte uniquement au cas où elle est tombée sur une alluvion de flysch. Les prises de vue de la troisième partie représentées sur les images No 2 et 5 nous parlent de l'inondation qui a eu lieu entre les deux périodes de la formation de la concrétion calcaire et de l'écroulement des stalagmites sur le plancher stalagmitique déjà démoli. Dans la quatrième partie nous avons remarqué un développement semblable dans le processus de la destruction (figures No 5, 7 et 8).

En examinant les stalactites et stalagmites renversées et tous les phénomènes de la désagrégation dans la galerie derrière Velika gora, nous avons pu, grâce aux observations partielles, établir l'ordre suivant des transformations à l'époque glaciaire supérieure:

- première accumulation; probablement riss,
- premier plancher stalagmitique, stalactites et stalagmites; époque interglaciaire riss-würm,

- alluvion de l'argile de flysch jusqu'à la hauteur de 536 m; würm I,
- tassement du sol secondaire, formation du plancher stalagmitique au-dessus de l'argile déposé par des alluvions; würm I/II,
- érosion et ruissellement de l'argile de flysch, écroulement des stalactites et stalagmites et effondrement du plancher; würm II et würm III,
- concrétion calcaire atlantique, ruissellement de l'argile, tassement du sol. écroulement des stalactites et stalagmites et du plafond.

En adoptant cette classification il est important de constater que la démolition des stalactites et stalagmites est liée à la désagrégation au cours de toute la période de würm et au développement particulier de la sédimentation dans la galerie. L'alluvion de l'argile de flysch jusqu'à la hauteur de 536 m au cours de würm I et sa disparition au cours de würm II et III y prennent une importance décisive.

Les stalactites et stalagmites renversées ne font pas soupçonner une intervention humaine. Les bases fraîches des stalagmites qui témoigneraient de la dévastation artificielle n'y existent pratiquement pas. Les troncs recouverts d'une couche calcaire prouvent que les stalagmites n'ont pas été mutilées pendant les cent dernières années. Après la découverte de la galerie en 1820 les premiers explorateurs avaient à leur disposition assez de formations calcaires brisées par la nature elle-même, ils avaient peut-être cassé seulement quelques stalactites plus fines.

Les stalagmites et stalactites renversées de formation plus ou moins récente sont dispersées dans tous les sens (fig. No 9), ce qui conteste l'hypothèse des secousses séismiques dirigées de caractère régional. Les secousses faibles ont pu être provoquées par des éboulements et des effondrements. Mais ces secousses n'étaient probablement pas assez fortes pour pouvoir casser des stalagmites et stalactites et des colonnes dont l'épaisseur atteint deux mètres. Le rapport entre les éboulements et les stalagmites et stalactites renversées est peu probable aussi par le fait que, selon le schéma de I. Gams (1965-64), les vallées se sont effondrées déjà à l'époque où la galerie est à peine devenue sèche et où la première concrétion calcaire a à peine commencé à s'y former (par exemple Jeršanova dolina, à 200 m de la galerie derrière Velika gora). Le fait que les stalactites et stalagmites renversées ne se trouvent pas seulement à la proximité immédiate de Velika gora, l'effondrement le plus important de la grotte de Postojna, mais aussi dans d'autres galeries, très éloignées des effondrements, prouve que les effondrements, eux non plus, ne sont pas en rapport avec la démolition des stalactites et stalagmites.

Cependant de nombreux exemples prouvent (figures No 3, 4, 7) que les stalagmites et stalactites renversées sont en liaison étroite avec le sol secondaire affaissé de la galerie. La cause de ce processus réside dans le remplissage particulier de la galerie et de toute la grotte de Postojna avec les alluvions de flysch pendant les périodes glaciaires de riss et de würm. Le sol s'est affaissé à cause de l'entraînement de la première accumulation, à cause du surchargement du sol secondaire de l'alluvion de flysch pendant la période de würm (fig. No 7) et à cause de l'entraînement récent de cette alluvion. Le sol affaissé est un phénomène général dans la galerie et nous envisageons la possibilité de calculer d'une manière approximative, à l'aide de cet affaissement, l'épaisseur jusqu'à présent inconnue du sédiment entre le sol recouvert de couche calcaire et le sol rocheux de la galerie, jusqu'à présent inconnu. Il faudrait préalablement établir le module de la compressibilité du matériel de la première accumulation. Après l'affaissement du sol les stalagmites restèrent accrochées aux parois ou bien elles se trouvèrent au milieu de l'alluvion. Mais quand celle-ci a été emportée, elles se renversèrent sur le sol brisé. Aujourd'hui même nous pouvons observer ce processus de la désagrégation, parce que l'eau infiltrée continue à emporter l'argile vers les parties de la grotte où le sol secondaire est le plus bas, d'où l'eau coule vers les galeries d'eau plus récentes et inaccessibles qui sont en liaison avec le courant de la perte. Vers les parties les plus basses du sol actuel s'enfoncent aussi les fragments du sol recouvert de couche calcaire qui sont chargés des stalagmites croissantes. L'écroulement des stalactites et stalagmites est donc une partie intégrante des phases de la désagrégation de la galerie et elle apparaît dans les grottes karstiques où existaient, à côté de la présence constante

de l'eau infiltrée, aussi les courants horizontaux des pertes qui remplissaient les galeries des alluvions.

Pour le système de la grotte de Postojna nous pouvons supposer que les alluvions de flysch remplissaient les galeries pendant toute la période de pléistocène. Les ruissellements d'eau n'y manquaient non plus puisque sur la surface du monde périglaciaire s'échangeaient des climats différents avec humidité et température changeantes. Les études successives des stalactites et stalagmites renversées qui doivent apporter des données nouvelles sur ce phénomène de la désagrégation, sont ainsi indispensables liées à l'exploration de tous les sédiments datant du pléistocène qui sont conservés dans la grotte. S. Brodar (1966) a largement contribué à la connaissance de ce problème, mais beaucoup de questions restent encore irrésolues. A ce domaine appartient sans doute la question de quelle manière l'accumulation de l'alluvion de flysch jusqu'à la hauteur de 536 m dans la galerie derrière Velika gora s'exprime-t-elle dans d'autres galeries de la grotte de Postojna et quel est son rapport envers la première accumulation et envers les accumulations successives que nous connaissons dans la grotte à la hauteur absolue de 550 m et encore plus haut. Il serait utile de savoir combien de générations de concrétions calcaires ont été déposées dans la grotte et combien de fois la formation des concrétions calcaires interrompit l'alluvion des sédiments allochtones. Toutes ces données devront être recueillies au cours des explorations futures.

LITERATURA

Brodar S., 1966. Pleistocenski sedimenti in paleolitska najdišča v Postojnski jami. Poročila, Acta carsologica, 4, 55—139, Ljubljana.

Bögli A., 1964. Die Kalkkorrosion, das zentrale Problem der unterirdischen Verkarstung. Steir. Beitr. Hydrogeol., 15/16, 75—90, Graz.

Costa E. H., 1858. Die Adelsberger Grotte. Laibach.

Franke H. W., 1965. Mischungskorrosion in Haarrissen. Die Höhle, 16/3. 61—64, Wien.

Gams I., 1965. H kvartarni geomorfogenezi ozemlja med Postojnskim, Planinskim in Cerkniškim poljem. Geogr. vestnik, 37, 60—101, Ljubljana.

Gospodarič R., 1963. K poznavanju Postojnske jame — Pisani rov. Naše jame, 4, 9—16, Ljubljana.

Gospodarič R., 1965. Geologija ozemlja med Postojno, Planino in Cerknico. Tipkopis. Inštitut za raziskovanje krasa SAZU v Postojni.

Gospodarič R. - P. Habič, 1966. Črni potok in Lekinka v sistemu podzemeljskega odtoka iz Pivške kotline. Naše jame, 8, 12—32, Ljubljana.

Hohenwart F., 1830—1832. Wegweiser für die Wanderer in der berühmten Adelsberger und Kronprinz Ferdinands-Grotte bey Adelsberg in Krain, 1.—3. Wien, Laibach.

I. B., 1893. Postojna, sloveča postojnska jama in njena okolica. Pomnožena izdaja. (1. izdaja 1880, 2. pomnožena izdaja 1898). Postojna.

Kyrle G., 1923. Grundriss der Theoretischen Speläologie. Wien.

Michler I. - F. Hribar, 1959/1960. Sistem Postojnskih jam. Proteus, 22, 8, Ljubljana.

Moore G. W. - G. Nicholas, 1964. Speleology: The study of Caves. D. C. Heath and Co. Boston.

Perko G. A., 1910. Die Adelsberger Grotte in Wort und Bild. Adelsberg.

Schaffenrath A., 1834. Beschreibung der berühmten Grotte bei Adelsberg. Wien.

Schillat I., 1952. Nachweise von Erdbeben in Höhlen. Verband der Deutschen Höhlen- und Karstforscher, Mitteilungen, 11/4, 100—107. München.

Schmidl A., 1854. Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas. Wien.

Trombe F., 1952. Traité de Spéléologie. Paris.

Warwick G. T., 1953. British Caving. London.

White W. - J. Longyear, 1962. Some limitations on speleogenetic speculation imposed by hydraulics of groundwater flow in limestone. Nittany Grotto Newsletter, 10, 155—167.

[Uredništvo prejelo 25. 6. 1967]

PRISPEVKA K VPRAŠANJU STAROSTI POSTOJNSKE JAME

Starost jam ugotavljajo zadnji čas vse češče s pomočjo kapnikov. Starost kapniške gmote določajo s kvantitativno, radioaktivno metodo (izsledke za evropske jame je obravnaval W. H. Franke, 1966, za jame v ZDA pa sta jih navedla G. W. Moore in G. Nicholas, 1964). Merijo pa tudi sedanjo rast stalagmita navzgor in stalaktita navzdol, nakar izračunavajo iz razmerja med prirastom in celotno dolžino kapnika njegovo starost (preglede rezultatov so objavili J. Kunský, 1941, pa G. W. Moore in G. Nicholas, 1964).* Tega načina pri kapniških stebrih in pri vseh kapnikih, pri katerih pada prenikajoča voda na bok, ni mogoče uporabiti. Pač pa smo v Postojnski jami s terminskimi meritvami v letih 1953 in 1954 ugotovili, koliko se na kapniških stebrih letno odloži sige (I. Gams, 1968).

Prvi tak kapnik je 5,5 m visoki Storž, katerega vrh se je od stropa malo odmaknil, tako da pada nanj voda s strani. Ko voda zapusti kapnik, še vedno ni odložila vsega karbonata, saj znaša njena poprečna trdota 8,46 nemških trdotnih stopinj. Ker se letno na kapnik odložita 2 kg sige, je iz povedanega mogoče sklepati, da je teža letno odložene sige v preteklosti rastla vzporedno z rastjo površine kapnika. Kapnik tehta okoli 11.240 kg. V želji, da bi iz teh podatkov izračunal starost kapnika, sem se obrnil za pomoč na Računski center Inštituta za matematiko, fiziko in mehaniko univerze v Ljubljani, saj v literaturi nisem našel podobnih načinov izračunavanja starosti. Strokovni sodelavec tov. Egon Zakrajšek mi je poslal zadevno pismeno poročilo, za kar se mu toplo zahvaljujem. Iz njega povzemam izvedbo računa, ki utegne biti zanimiva tudi za druge, ki bi se lotili podobnega dela.

Izračun sloni na postavki, da je kapnik rasel skladno s sedanjo obliko in da je njegova površina kot funkcija časa sorazmerna kvadratu višine: $P(t) = \sigma AH^2(t)$, prostornina, s tem pa tudi teža, pa kubi višine: $m(t) = BH^3(t)$, kjer sta A in B konstanti, odvisni od oblike kapnika. Količina letno odložene sige je sorazmerna površini, torej: $p(t) = \sigma P(t) = \sigma AH^2(t)$.

Če je $p_0 = 2$ kg/leto, je $\sigma = \frac{p_0}{AH_0^2}$, kjer je H_0 današnja višina. Če merimo čas t nazaj, dobimo: $m(t + dt) = m(t) + m'(t) dt = m(t) - p(t) dt$. To je: $m'(t) = -p(t) = -\sigma P(t)$.

Upošteevamo izraze za $m(t)$ in $P(t)$: $3BH^2(t)H'(t) = \sigma AH^2(t)$. To je: $H'(t) = -\sigma \frac{A}{3B}$ in po integriranju: $H(t) = H_0 - \frac{\sigma A}{3B} t$.

Višina torej narašča linearno s časom. V času, ko je kapnik nastal, je bila višina enaka ničli. Dobimo:

$$t = \frac{3BH_0}{\sigma A} = \frac{3HB_0AH_0^2}{Ap_0} = \frac{3BH_0^3}{p_0} = \frac{3m_0}{p_0}$$

* D. Novak (Kraške pojave u porječju Meže. Geografski glasnik 1962, 24) je izračunal, da je v mežiškem rudniku rasel neki kapnik po nastanku rudniškega rova s hitrostjo 14 mm na leto, siga pa se je na steni debelila za 0,067 mm na leto.

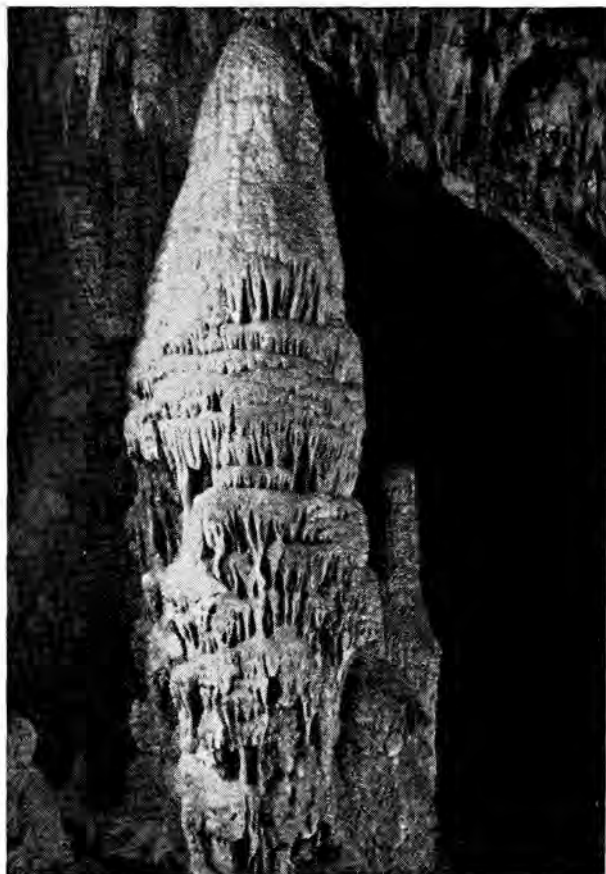
Starost kapnika je torej

$$t = \frac{3 m_0}{p_0}$$

pri čemer je m_0 današnja teža in p_0 današnje odlaganje sige v enem letu. Po gornjih ocenah je

$$t = \frac{3 \cdot 11240}{2} \cong 16.860 \text{ let.}$$

Na enak način izračunana starost Okajenega stebra v začetnem rovu Biospeleološke postaje, ki je težak okoli 3 tone in na katerem se letno odlaga 0,3 kg sige, je 30.000 let. Vendar utegne biti njegova starost manjša, ker v merjenje ni bila zajeta prav vsa voda, ki teče po kapniku. Na isti način ugotovljena starost stebra pri kandelabru v rovu Biospeleološke postaje (letno odlaganje 0,3 kg, teža 19 ton) bi bila 190.000 let, vendar tudi tu ni bila zajeta prav vsa voda, na drugi strani pa se je del prenikajoče vode domnevno že prestavil drugam.



Kapnik Storž v Postojnski jami.

Der Stalagmit Storž (Tannenzapfen) in der Grotte von Postojna.

Foto — Photo: I. Gams

Pri kapnikih, na katere priteka precej vode, utegne biti tako izračunana starost precej manjša od starosti jamskega rova, ker se v takih primerih kapniki navadno pojavljajo v skupinah. Ko namreč kapniški steber ali kopa zraščeta do stropa, zavreta ali celo zapreta vodni kanal v stropu, tako da si najde prenikajoča voda novo pretočno mesto v bližini. Tako je pri Storžu, ki stoji ob zasiganem podoru.

Pri računanju starosti kapnika iz letne rasti še ni povsem razčiščeno vprašanje, ali so v Postojnski jami v ledenih pleistocenskih razdobjih kapniki rastli ali jih je voda celo razžirala. Jama utegne torej biti bistveno starejša od tistih kapnikov, ki jim računamo starost na osnovi sedanjega prirasta.

Zgoraj navedena metoda, ki sloni na današnji rasti kapnika, spada med relativne metode določevanja starosti. S temi metodami so doslej določevali starost Postojnske jame na več načinov. Najstarejše paleontološko določene najdbe datirajo v čas pred riško poledenitvijo (I. R a k o v e c, 1954). Paleolitske najdbe izvirajo iz zadnje ledene dobe. Sedimentološka analiza in primerjava s sosednjimi jamami kažejo na interglacialno mindel-riško starost tako imenovanega flišnega zasipa (S. B r o d a r, 1966). Novejše geomorfološko raziskovanje delov jame in teras pred jamo je dovedlo do sklepa, da izvira erozijska faza glavnih delov Postojnske jame (s tem je mišljena turistična etaža) iz mindel-riškega interglaciala (R. G o s p o d a r i č - P. H a b i č, 1966, 26).

Pri relativnih metodah često ni gotovosti, ali izvira pojav, ki kaže na toplodobni nastanek, iz medledene dobe ali iz interstadialnega presledka, in tudi ne za to, ali izhajajo vmesne plasti iz sunkov ene ledene dobe ali iz raznih ledenih dob. Zato morejo izsledki relativnih metod dobiti zanesljivejšo podlago v absolutnih metodah, ki dobivajo tudi sicer zadnji čas vedno bolj na veljavi. Le-teh metod pa v Postojnski jami doslej še nismo uporabljali.

Ko so pri gradnji predora za krožno progo v januarju 1964 našli tik za vstopno železniško postajo med gruščem kostne ostanke, sem poslal dva kosa v Geološki inštitut Poljske akademije znanosti v Varšavi s prošnjo, da v njegovem Laboratoriju za kvartarno geologijo določijo njuno starost s fluor-apatitovo metodo. Oba kosa sta bila najdena nekako v času, ko je bila narejena fotografija, ki jo je objavil S. B r o d a r (1966) na 4. strani svoje razprave. Bila sta vzeta kako ped nad črto, ki na Brodarjevi fotografiji loči spodnje grušče brez primesi ilovice in zgornje grušče z rdečo ilovico. Starostna analiza me je zanimala predvsem zato, da bi izvedel, kdaj so na posevnih stalaktitih na koncu Biospeleološke postaje pričeli rasti navpični nastavki (I. G a m s, 1965, fot. št. 5), oziroma kdaj se je prekinila zveza s površjem.

Analizo je napravil in mi poslal poročilo sodelavec omenjene institucije dr. Tadeusz W y s o c z á n s k i M i n k o v i c z, za kar se mu zahvaljujem. Iz njegovega poročila povzemam naslednje.

Določevanje starosti po vsebnosti fluora v kosteh je znano že dalj časa. Apatit, ki je v kosteh, se fluorizira, to je, ioni fluora iz vnanjega okolja prihajajo v stik z mineralno gmoto v kosti in pri tem zavzema mesto enovalentne skupine OH v apatitu ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)\text{OH}$) fluor ter prehaja v fluorapatit ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$). Toda hitrost fluoriziranja ni samo funkcija časa, ker vpliva nanj tudi temperatura okolja. Toplejše okolje bolj pospešuje proces, ki ga izvaja verjetno toplejša voda. Zasluga omenjene delavnice pri varšavskem inštitutu je, da je v starostno analizo v večji meri pritegnila tudi klor in fosfor, ker je

fluoro-kloro-apatitovi količnik $\frac{^0\text{‰ F} \times ^0\text{‰ Cl}}{(^0\text{‰ P}_2\text{O}_5)^2} \times 10^5$ odraz samo časa in ne več spremenljivega okolja. Poleg tega določuje Wysoczanski tudi vsebnost kola-

gena oziroma težnostno razmerje med mineralno in organsko snovjo v kosteh. Kosti, ki so nastale v hladnejšem obdobju, imajo več kolagena od tistih, ki so iz toplejših klimatskih obdobj.

Analiza je dala naslednje rezultate:

Vzo-rec	% F	% Cl	% P ₂ O ₅	$\frac{\% \text{ Cl}}{\% \text{ P}_2\text{O}_5} \times 100$	$\frac{\% \text{ F}}{\% \text{ P}_2\text{O}_5} \times 100$	$\frac{\% \text{ F} \times \% \text{ Cl}}{(\% \text{ P}_2\text{O}_5)^2} \times 10^5$	% kola-gena	Količ. izgube kola-gena	Starost doba let
1	0,84	0,012	26,84	0,04	3,13	1,25	15,65	5,39	70.000
2	0,94	0,013	29,12	0,04	3,23	1,29	15,03	5,67	eem do 90.000

Ker so vrednosti za oba kosa podobne, je mogoče sklepati, da sta enako stara. Da sta nastala v toplem medledenem razdobju eem (oziroma po alpski terminologiji v riško-würmski medledeni dobi), nakazuje tudi precejšnji delež kolagena. S toplejšo dobo nastanka se ujema tudi rdeča barva primešane ilovice.

S. Brodar (1966) je glede na to, da je paleolitski človek pred zatrpanjem rova z gruščem prihajal skozenj v rov Biospeleološke postaje in do Slonove glave, prisodil vrhnjemu krioklastičnemu grušču (označenemu na njegovi fotografiji z »2 a«) nastanek v würmu I, višjemu grušču, v katerem so se nahajale kosti, analizirane po fluor-apatitovi metodi, pa starost würmskega interstadiala I/II (str. 54). Rezultati fluor-apatitove metode niso nujno v oporeki z Brodarjevim paleolitskim datiranjem najdb pri Slonovi glavi, ker po mojem mnenju še vedno niso dovolj poznani vsi zatrpani rovi, ki so svoj čas vodili v etaže Postojnske jame. Pod vstopno železniško postajo je širok slep rov, ki se končuje 10 m pod tirnicami ob gruščnatem kupu, segajočem do stropa. Od tod je do paleolitske postaje v predoru kakih 60 m. Za grušč, razkopan v predoru, pa tudi ne vemo, ali izvira ves iz stropa vodoravne jame, ali pa je nastal ob navpičnem vdoru stropovja. Malo bolj severno od paleolitske postaje je predor presekal še drug z ilovico zapolnjen rov, ki bi ga bilo vredno izkopavati. Ne glede na vse to pa je zaradi bližine verjetno, da je obstajala zveza med rovom Biospeleološke postaje in med zatrpanim rovom v sedanjem predoru, kjer so bile vzete kosti za analizo. Če to drži, bi mogli reči, da je do udara na vhodu v današnjo turistično etažo (faza II — I. G a m s, 1965, 77) prišlo pred eemom, domnevno v riški ledeni dobi. Na toliko starost rovov turistične etaže bi kazali tudi izračuni za starost kapnikov v rovju Biospeleološke postaje. Izvotljenje turistične etaže pa je moglo nastati znatno pred domnevnim riškim zatrpanjem vhoda.

Glede povezovanja flišnega zasipa v Postojnski jami s splošno akumulacijo površinskih rek v hladnih razdobjih (R. Gospodarič-P. Habič, 1966) pripominjam, da v speleološki literaturi ni enotnosti, ali je načelno mogoče povezovati površinske terase z jamskimi etažami, kjer ni dokazan gravitacijski (in ne freatični) vodni pretok ob nastajanju jame. Jamsko akumulacijo morejo izzvati tudi podori, ki jih v vseh etažah Postojnske jame ne manjka. Tako je npr. zabeleženo, da je podor Planinske koliševke moral imeti posledice tudi na vodno stanje v Postojnski jami (I. G a m s, 1965, 78—79).

Na koncu naj omenim domnevo, da je nastajal Postojnski jamski sistem v dolgem razdobju, ki še danes ni končano. Z absolutnimi metodami moremo določevati le sedimente, ti pa lahko izvirajo, kot so to pokazale novejšje študije erozijskih in akumulacijskih faz podobnih večjih jamskih sistemov po svetu, iz več raznih razdobj. Za trdnejše znanje o starosti Postojnske jame

bo torej potrebnih še mnogo analiz, ki jih pa ni mogoče posploševati na vse sedimente, etaže ali rove.

Zusammenfassung

ZWEI BEITRÄGE ZUR ALTERSFRAGE DER GROTTE VON POSTOJNA

In den Jahren 1963/64 wurden an drei Tropfsteinsäulen in der Grotte von Postojna alle 14 Tage die Wasserhärte und der Wasserdurchfluß gemessen (I. Gams, 1967). Daraus wurde das Gewicht des jährlich abgelagerten Sinters berechnet. Die gewonnenen Resultate wurden im vorliegenden Bericht zur Altersbestimmung der Säulen herangezogen, und zwar unter Anwendung der Formel

$$t = \frac{3 m_0}{p_0},$$

wobei m_0 das Gesamtgewicht der Säule und p_0 das Gewicht des alljährlich abgelagerten Sinters bedeutet. Das derart berechnete Alter der drei Säulen, die sämtlich in der sogenannten touristischen Etage stehen, beträgt rund 16.800, 30.000 bzw. 190.000 Jahre.

Beim Tunnelbau für die zweigeleisige Höhlenkleinbahn im Jänner 1964 wurden hinter dem Verwaltungsgebäude der Grotte im Schutt, der den pleistozänen Eingang in die touristische Etage verrammelt hatte, Knochenreste gefunden. Zwei Stücke davon wurden freundlicherweise im Laboratorium für Quartärgeologie des Geologischen Instituts der Polnischen Akademie der Wissenschaften in Warschau unter Leitung von Dr. Tadeusz Wysocki Minkowicz unter Anwendung der Fluor-Apatit-Methode untersucht, wobei ihr Alter mit 70.000 bis 90.000 Jahren bestimmt wurde. Der paläolithische Mensch aus der Fundstelle beim Tropfstein Slovenia glava-Elephantenkopf (S. Brodar, 1966) muß demnach aller Wahrscheinlichkeit nach einen anderen Zugang zum Höhleninnern benützt haben.

LITERATURA

Brodar S., 1966. Pleistocenski sedimenti in paleolitska najdišča v Postojnski jami. Poročila — Acta carsologica IV, Ljubljana.

Franke W. H., 1963. Formprinzipien des Tropfsteins. Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie, Bd. II, Sektion 1, 63—71, Wien.

Franke W. H., 1966. Ein speläologischer Beitrag zur postglazialen Klimageschichte. Eiszeitalter und Gegenwart, 17.

Gams I., 1965. H kvartarni geomorfogenezi ozemlja med Postojnskim, Planinskim in Cerkniškim poljem. Geografski vestnik XXXVII, 61—101.

Gams I., 1968. Über die Faktoren, die die Intensität der Sintersedimentation bestimmen. Actes du IV^e Congrès International de Spéléologie en Yougoslavie... 1965. Tome III, 107—115, Ljubljana.

Gospodarič R.-P. Habič, 1966. Črni potok in Lekinka v sistemu podzemeljskega odtoka iz Pivške kotline, Naše jame VIII, 12—32, Ljubljana.

Kunský J., 1941. K otázce stáří krápníků. Věstník (Zprávy) Stát. geol. ústavu 17, Praha.

Moore G. W.-G. Nicholas, 1964. Speleology: The Study of Caves. Boston.

Rakovec I., 1954. Povodni konj iz Pivške kotline. Razprave IV. razreda SAZU, II, Ljubljana.

[Uredništvo prejelo 15. 6. 1967]

NEKAJ NOVIH SPELEOLOŠKIH RAZISKAV V POREČJU LJUBLJANICE LETA 1966

Udeleženci mednarodnega jamarskega tabora v Rakovem Škocjanu avgusta 1966 so opravili več uspešnih raziskovalnih akcij, ki pomembno dopolnjujejo sedanje znanje o kraškem svetu Ljubljani. O teh podvigih, ki obsegajo predvsem potapljaške poskuse in nova merjenja rovov v vodnih jamah, naj poročamo v tem sestavku malo bolj podrobno.

V soboto 7. avgusta 1966 sta jamarja potapljača M. Orožen in U. Fonda preplavala 12 m dolgi sifon med Črno in Pivko jamo v Postojnskem podzemeljskem sistemu. Doslej je bilo možno priti iz ene v drugo jamo le skozi umetni predor. Dva dni kasneje sta pregledala še končni sifon v Pivki jami.

Preplavani sifon sta potapljača izbrala za prvo akcijo po nasvetu postojnskih jamarjev, ki so dognali z meritvami (I. Michler - F. Hribar 1959/60, 193), da more biti sifon med Črno in Pivko jamo dolg le okoli 10 m. Potapljača sta vstopila v sifon v Pivki jami in brez težav plavala proti jugu skozi vodoravni potopljeni rov, ki veže obe jami, ter pristala v Levem rovu Črne jame. V Pivko jamo sta se vrnila po isti vodni poti. Med akcijo sta uporabljala dihalni aparat znamke AGA in MARES, oblečena pa sta bila v poltoplo neoprensko in jamarsko platneno obleko. Pri akciji so pomagali P. Habič, F. Lovrenčak in A. Vadnjak.

S to akcijo je bila preiskana dejanska zveza med Črno in Pivko jamo, ki smo jo doslej z vso gotovostjo zagovarjali zaradi dokazane hidrografske zveze (I. Michler, 1956/57, 17; 1964/65, 220). Šele zdaj lahko uradno štejemo obe jami za enoten podzemeljski sistem. Nismo pa jih upravičeni prištevati k doslej preiskanim prostorom Postojnske, Otoške in Magdalene jame, dokler ne bo preiskana povezava, ki nedvomno obstaja med Lepimi jamami v Postojnski jami in Prečnim rovom v Črni jami, med Perkovim rovom in Vilharjevim rovom oziroma med Vodnim rovom Magdalene jame in Pivke jame. Dolžina Postojnske jame, ki jo zdaj splošno navajamo s 16.424 m, bo upravičena šele, ko bomo premagali te neznane jamske odseke. Še manj smo seveda upravičeni šteti k Postojnski jami oba rova Planinske jame, ker loči Pivko jamo od Pivškega rokava Planinske jame še v zračni črti 2 km dolg in popolnoma neznan podzemeljski svet. Poskusno potapljanje v odtočnem sifonu Pivke jame dne 9. avgusta 1967 je pokazalo, da se rov nadaljuje okoli 15 m pod vodno gladino, a se takoj za prvo sifonsko pregrado obrne navzgor. Potapljanje bo tu treba še ponoviti, saj situacija ni tako brezupna kot sta jo prikazala potapljača iz Reke v septembru 1954, o čemer sta poročala F. Habič in F. Hribar (1955, 196). Za to nalogo potrebujemo le izvežbane potapljače in primerno opremo.

Naše potapljače čaka torej v Postojnskem podzemeljskem sistemu še mnogo zahtevnega dela. Z njim pa se bomo mogli uspešno spoprijeti le ob vsestranski podpori upravjalcev Postojnske jame, ker presega nabava potrebne opreme finančne zmogljivosti posameznikov in društva. Tovrstne raziskave bi morale zavod kar najbolj zanimati, saj je vzpostavitev zveze med jamami postojnske in planinske strani želja vseh dosedanjih raziskovalcev in tudi delavcev v jami že od odkritja Luke Čeča leta 1818 naprej. Podzemeljska pot skozi kraške jame med Postojno in Planino bi imela tudi izredno turistično vrednost. Ob 150-letnici odkritja notranjih delov Postojnske jame, ki jo praznujemo leta 1968, so te želje in hotenja še posebno aktualna.

S potapljanjem smo odkrili nove rove tudi v Veliki Karlovi, o čemer poroča P. Habič na strani 48.

Zelo uspešno je bilo tudi potapljanje J. Hasenmayerja in A. Wunsch, dveh znanih nemških potapljačev, v jami Žerovnici na severovzhodni strani Cerkniškega jezera (sl. 1, priloga). Pri mlinu pod cesto med Grahovim in Bloško polico izvira Žerovniščica iz jame, ki ni dostopna. Pred 8 leti sta njen začetni sifon preplavala J. Štirn in M. Drašler ob pomoči jamarjev ljubljanskega kluba. Za sifonom sta prodrli le 60 m daleč, kjer sta prišla do naslednjega sifona. Omenjena nemška potapljača sta premagala tudi ta drugi sifon in za njim odkrila še 390 m jame, tako da meri zdaj približno 454 m. O odkritju poročata naslednje: Za drugim sifonom v jami je 8 m visoka Velika dvorana s premeroma 15 m in 20 m. Dvorana preide v 70 m dolg vodni rov — Stalaktitno jezero. Za njim sledi 100 m dolgi Etažni rov v nadstropju. Zgornji rov je poln kapnikov, v spodnjem rovu pa teče jamski potok, ki pada čez neko stopnjo v 4 m visokem slapu. Doseženi sklepni del jame tvorijo trije po 25 m visoki prostori (Veliko jezero) s 6 m globoko vodo. Prostori so ločeni z vmesnima sifonoma. Jama se verjetno nadaljuje 5 m globoko pod severozahodno steno (sl. 2).

Uspešni podvig Hasenmayerja in Wunsch kaže na njun pogum, hkrati pa tudi na napredek potapljaške tehnike v svetu, posebej pri njeni uporabi v speleologiji. Nemška potapljača sta imela posebej za jame prirejeno opremo, ki se nekoliko razlikuje od opreme morskega potapljača. Uporabljala sta manjše bombe stisnjene zraza (le za 20 minut) in jih pripela na hrbet ali pod pazduho. Imela sta dvojne ventile in rezervno preklopko ter valjast manometer. Na obraz sta nataknila le masko za oči in preprost ustnik za vdihavanje. Neprepustne baterijske luči sta pripela na čelado, uporabljala pa sta tudi karbidne svetilke za suhe prostore onkraj sifonov. Obleka je bila dvodelna, topla in iz neoprena. Dvodelne so tudi plavuti (stopalo in plavutke). Preplavane razdalje sta merila z močnejšim sukancem, ki je bil navit na kolutu s števcem obratov. K tej opremi spada še nepremočljiv fotoaparati in bliskovna luč ter prenosni kompresor. Vsa oprema za dva potapljača z vsemi rezervnimi deli zavzema prostor zadnjih sedežev v osebnem avtomobilu.

Tako opremljena sta Hasenmayer in Wunsch brez posebnih težav ponovno pregledala tudi nekatere izvire Ljublanice pri Vrhniki. Potopila sta se v Veliko in Malo okence, tako kot že leta 1939 brata Kuščerja. Kot prva sta napravila skico o Izviru pod Orehom. O svojem delu sta napisala poročilo in sestavila načrte (sl. 3).

O Velikem okencu sta zapisala, da je imelo jezero ob skalni steni v času raziskovanja 15 m premera. Tri metre globoko pod steno drži 6 m širok in 2 m visok rov 8 m daleč proti vzhodu. Tam leži na tleh večji podorni blok, ki je načrtan že v starejšem načrtu. V levi steni rova sta dve visoki špranji, ki jih v zgornjem delu napolnjuje zrak. V njih sta videla potapljača človeške ribice. Rov se nadaljuje navzdol proti SW z naklonom 45° . V tej smeri potekajo tudi skladi, ki štrlijo z ostrimi robovi iz dna in sten. V globini 15 m in 25 m od vhoda — tako daleč sta potapljača prodrli — postane 4 m široki in prav toliko visoki rov še bolj strm.

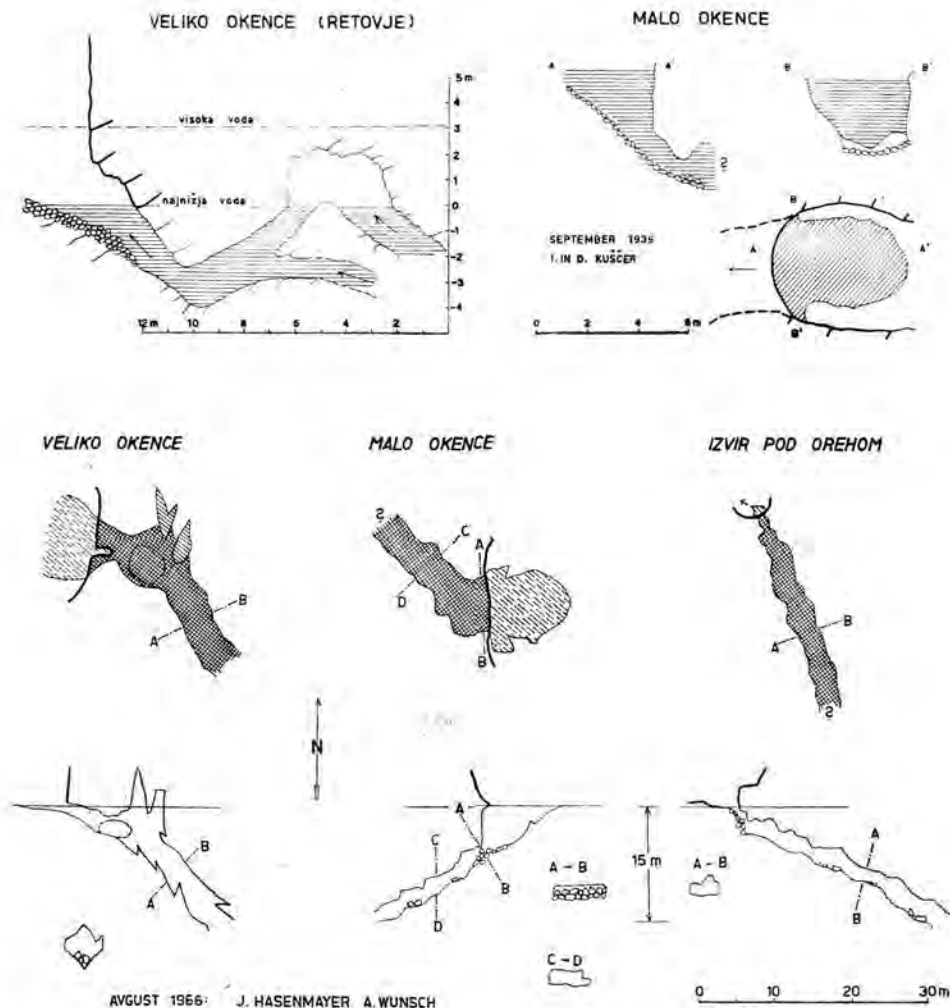
O Malem okencu sta poročala, da je vstop v rov pod skalno steno 6 m globoko pod vodo. Vhod je malone ves zadelan z gruščem. J. Hasenmayer je to oviro prelezel s težavo, nato pa plaval po rovu 23 m daleč proti NW in 15 m globoko, torej skoraj 20 m dlje kot brata Kuščerja pred 28 leti. Širina rova se spreminja med 5—10 m, višina pa med 3 do 5 m. V globini 15 m je plavala človeška ribica.

O prvič preplavanem Izviru pod Orehom pravita, da priteka voda iz ozke odprtine 3 m pod površjem, ki je malone zadelana z gruščem. Ko sta odstranila



Sl. 2. Za prvim sifonom v jami Žerovnici je potapljač našel pokončne erozijske rove, kjer pada voda iz Velikega v Stalaktitno jezero.

Abb. 2. Hinter den ersten beiden Siphonsperren der Höhle Žerovnica entdeckten die Taucher vertikale erosive Gänge, durch die das Wasser aus dem Großen See in den Stalaktitensee herabstürzt. Foto — Photo: A. Wunsch



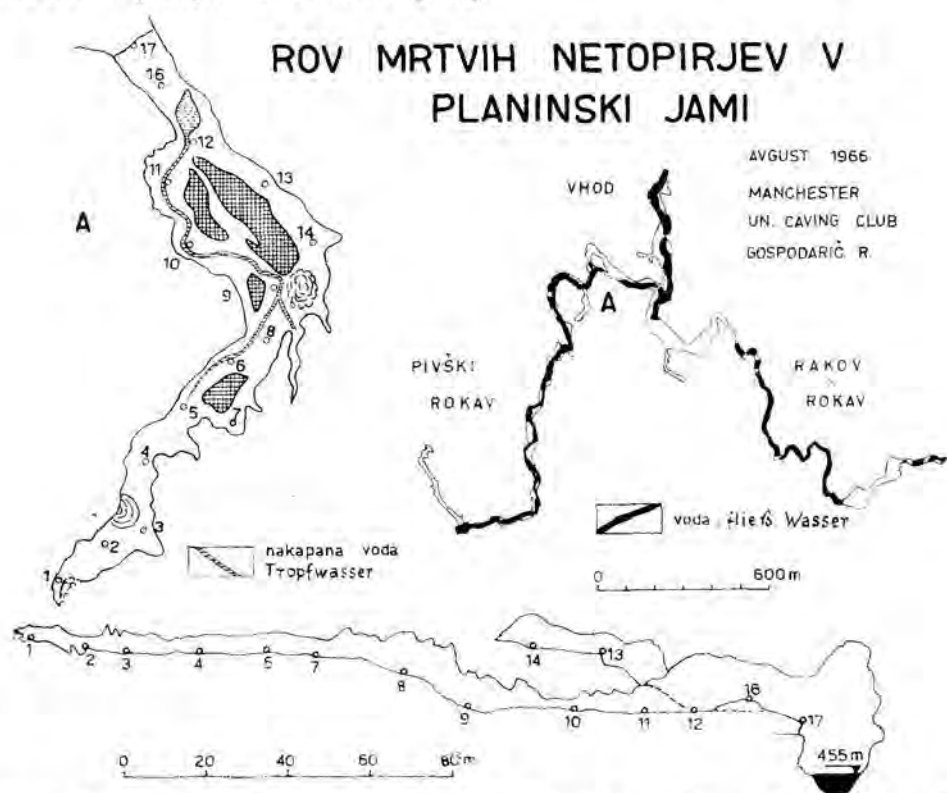
Sl. 3. Izviri Ljubljance v Retovju po skicah bratov Kuščerjev iz leta 1939 ter J. Hasenmayerja in A. Wunscha iz leta 1966.

Abb. 3. Die Quellen der Ljubljana im Quellgebiet Retovje nach den Skizzen der Brüder Kuščer aus d. J. 1939 und jenen J. Hasenmayers und A. Wunschs aus d. J. 1966.

grušč, sta našla za 30⁰ nagnjen in proti SSE usmerjen preči rov. V tem rovu, ki je širok med 2 do 7 m in visok 1,5 do 3 m, sta dosegla razdaljo 30 m od vhoda in globino 14 m. Pri tej globini se rov še bolj nagne navzdol.

Vsi trije pregledani izviri Ljubljance imajo torej zelo podobne, za 45⁰ nagnjene dovodne kanale, ki nimajo do globine 15 m nobenih vodoravnih pritočnih rofov. To stanje govori za to, da so ti vodni rovi zelo mladi in nekakšni višje ležeči kanali spodnjih podzemskih prostorov v neznani globini. Izhodi teh prostorov so prekrti z neprepustnimi kvartarnimi sedimenti, ki ležijo na tektonsko znižanem skalnem dnu Barja pri Vrhniku. Za nadaljnje sklepanje o bližnjem hidrografskem zaledju izvirov Ljubljance bomo morali še nadaljevati z razmeroma zahtevnimi potapljanji v omenjenih izviroh; morda bomo

v večjih globinah dosegli širše z vodo zapolnjene prostore. K poznavanju izvirov pa bi mnogo pripomogle tudi ugotovitve o debelini pleistocenskih napolavin v bližini izvirov in podatki o geoloških ter morfoloških razmerah okoli izvirov. O teh vprašanjih imamo doslej le fragmentarne podatke v delih F. Habeta (1965) in I. Gamsa (1966).



Sl. 4. Tloris in vzdolžni prerez Rova mrtvih netopirjev in njegova lega v Pivškem rokavu Planinske jame.

Abb. 4. Grundriß, Längsschnitt und Lageplan des Ganges der toten Fledermäuse im Pivkaarm der Planinska jama.

Med raziskovalnimi uspehi jamskega tabora je treba poudariti zlasti ponovno izmero Rova mrtvih netopirjev v Pivškem rokavu Planinske jame (sl. 4). S steze v tem rokavu pred prvo porušeno galerijo smo večkrat opazovali večjo odprtino v steni onkraj vodnega korita. V upanju, da gre za nov rov, smo 9. avgusta 1966 uspešno naskočili 8 m visoko previsno steno, ki se dviga neposredno iz 2 m globoke struge Pivke. Pri delu smo uporabljali zložljive cevi iz duraluminija, ki so jih imeli na voljo jamarji iz Manchestra. Vrh prvega 2,5 m dolgega cevastega člena smo pripeli lestvice in jih nato z dodajanjem drugih členov dvigali do potrebne višine. Čim se je posrečilo vpeti oba konca sestavljenega droga v gladko skalo, smo brez težav splezali do vrha stene in nato še po ilovnatem nasipu do vhoda v rov. Na nasipu smo opazili ostanke prepereli vrvi, kar kaže na to, da so rov poznali že v času nadelave poti po jami (še pred letom 1930). Konec rova smo nato našli še lopato, železen drog in celo vojaško suknjo. Orodje in obleko so tu pustili vojaki in delavci, ki so

skušali prodreti med kopo sige in skalno steno v nadaljevanje rova. V arhivu Inštituta za raziskovanje krasa SAZU smo našli še nekaj starih skic Planinske jame, kjer je obravnavani rov skiciran v obrisih. Novejši načrti Planinske jame ga ne prikazujejo; tudi I. G a m s (1965) ga ni upošteval pri opisu dvoetažnosti Pivškega rokava. S ponovno raziskavo in izmero smo želeli ponovno opozoriti na ta že znani rov in dopolniti doslej znano gradivo o Planinski jami, ki še čaka temeljite strokovne obdelave.

Vstop v Rov mrtvih netopirjev — imenovali smo ga tako, ker je v njem mnogo kosti netopirjev — je nad kanjonom Pivškega rokava širok 11 m in nad stožcem ilovnate naplavine visok 8 m. Tako obliko ima rov do t. 12, kjer se razcepi. Proti jugovzhodu se tla, ki so sestavljena iz rjave sige, dvigajo do t. 14, kjer loči mogočna kopa sige rov od odcepa, ki drži od t. 12 proti jugu. Ta odcep ima skoraj ravno ilovnato tlo, sredi katerega je voda vrezala strugo. Voda priteka iz 15 m dolgega vijugavega in komaj prehodnega rova t. 9 in se zbira v jezercu pod t. 16. Od tod se odceja pod ilovnatim stožcem h glavni strugi. Pri t. 9 se delno zasigano ilovnato tlo dvigne v predeljen prostor pri t. 6, ki je usmerjen proti jugozahodu. Tu hodimo neposredno pod stropom in po razpadajočih sigovih tleh, kjer so v več skupinah raztresene kosti netopirjev. Stene so gladke, ponekod kakor popisane s črvičastimi tvorbami, bliže dnu pa okrašene s koralasto sigo. Proti sklepu rova je sige po tleh vedno več, saj gradi po meter široke in pol metra visoke suhe ponve, ob stenah kope in zavese, na stropu pa stalaktite. Rov se tudi konča s sigovo kopo med stenama.

Ko smo Rov mrtvih netopirjev nanašali na že obstoječi načrt Pivškega rokava, smo videli, da je doseženi konec oddaljen največ 30 m od struge rokava pri drugem porušenem mostu in da je na isti višini. Pri tej koti opazimo v zgornji polovici rova vbočeno steno, ki najbrž nakazuje prehod v obravnavani rov. Da bi dosegli povezavo, bi morali odkopati ilovico pod stropom. Čeprav bo ta zveza morda vzpostavljena šele v prihodnosti, vendar lahko sklepamo že zdaj, da je Rov mrtvih netopirjev del nekdanjega Pivškega rokava, ki je imel svoje skalno dno 8 m više od današnjega dna pivške struge. Rov je po zasipu z naplavino ostal suh, voda ga je obšla na zahodni strani, ker je tu laže odnašala sedimente in poglobljala strugo do današnje višine. Medtem ko je voda tod erodirala, se je v Rovu mrtvih netopirjev odlagala siga na sedimentih. Le-te najdemo ob vodnem koritu le še tu in tam po skalnih policah, več jih pa je v Tihi jami, med Sotočjem in vhomom v Planinsko jamo, ki je v isti višini kakor Rov mrtvih netopirjev.

Zusammenfassung

NEUE SPELÄOLOGISCHE FORSCHUNGEN IM FLUSSGEBIET DER LJUBLJANICA 1966

Die Teilnehmer des im August 1966 im Karst-Naturschutzpark Rakov Škocjan, Slowenien, abgehaltenen internationalen Höhlenforscherlagers nahmen mehrere erfolgreiche Forschungen im Karstgebiet der Ljubljana vor. Der Artikel berichtet über einige dieser Unternehmungen, vor allem über mehrere Tauchversuche.

Die Taucher M. Orožen und U. Fonda durchschwammen den 12 m langen Siphon zwischen der Črna jama und der Pivka jama im Höhlensystem von Postojna, wodurch die bisher nur hydrographisch festgestellte Verbindung zwischen beiden Höhlen (I. Michler 1956/57, I. Michler-F. Hribar 1959/60) auch tatsächlich erwiesen wurde. Beide Forscher unternahmen auch einen Tauchversuch im Abflusssiphon der Pivka jama. Sie konnten hier feststellen, daß sich der Gang unter dem

Wasserspiegel noch etwa 15 m weit fortsetzt, worauf er sich unmittelbar nach der ersten Siphonsperre wieder nach oben wendet.

Sehr erfolgreich war auch das Tauchunternehmen der beiden bestbekanntesten deutschen Höhlenforscher J. Hasenmayer und A. Wunsch in der Höhle Zerovnica auf der NE-Seite des Sees von Cerknica. Den Eingangssiphon dieser Wasserhöhle durchschwammen schon 1959 J. Stirn und M. Drašler, die jedoch jenseits des Siphons nur 60 m weit vordringen konnten. Die beiden deutschen Taucher bezwangen diesen ersten und danach auch den zweiten Siphon, hinter dem sie eine noch 344 m lange Höhlenstrecke befahren konnten. Über ihre Entdeckung berichten sie selbst folgendes:

»Es gelang uns, einen verstürzten Schluf über dem Siphon zu durchkriechen, ohne Tauchgeräte zwei kurze, aber sehr enge Siphons zu durchtauchen und die Fortsetzung der Höhle zu entdecken:

Eine stattliche Halle von 15×20 m und 8 m Höhe geht in einen 70 m langen Wassergang über, den wir wegen zweier gewaltiger Stalaktitenmassive den Stalaktitensee nannten.

Danach folgt der 160 m lange Etagengang, der aus einem geräumigen, mit prachtvollen Tropfsteinen geschmückten Oberen Gang besteht und aus einem ca. 12 m darunter liegenden Wassergang, in dem der kräftige Höhlenbach strömt. An einer Stelle bildet der Bach einen imposanten 4 m hohen Wasserfall.

Oberer und Unterer Gang sind in bizarren Zwischenstockwerken vielfach miteinander verbunden.

Das vorläufige Ende der Höhle bilden drei bis 25 m hohe domartige Klufträume mit mehr als 6 m tiefem Wasser, die durch einen weiteren Siphon voneinander getrennt sind. Der Zufluß des Wassers erfolgt vermutlich durch einen Siphon an der NW-Wand der letzten Halle in einer Tiefe von über 5 m.

Die Gesamtlänge des Routenzuges beträgt entsprechend dem beigefügten Plan 344 m. Dazu kommen ca. 110 m des nicht vermessenen und nicht vollständig begangenen Unteren Ganges. Die Vermessung erfolgte mit einem Gerät, das einen Zwirnsfaden abspult. Meßdifferenzen bis $\pm 4\%$ sind möglich.«

Hasenmayer und Wunsch besuchten auch einige Quellen der Ljubljana bei Vrhnika. Sie durchtauchten die Quellen Veliko okence und Malo okence (Großes und Kleines Fenster), die schon 1939 von den Brüdern J. und D. Kuščer durchtaucht worden waren, und dann als erste die Quelle Izvir pod Orehom (Quelle unter dem Nußbaum). Über diese Tauchfahrten berichten sie folgendes:

»Das Große Fenster hat einen Quellteich von ca. 15 m ϕ vor einer hohen, glatten Felswand, mit einer Höhlung, die aus dem Wasser herausragt. Ein breiter Siphon führt in 3 m Tiefe nach W, links an einem großen Versturzblick vorbei findet man in etwa 8 bzw. 10 m Entfernung vom Eingang zwei Auftauchspalten. Der Hauptgang führt nach SW in 45° steil abwärts, die Schichtung des Gesteins verläuft parallel zu diesem Gang, scharfe Platten stehen dem Taucher entgegen. In 15 m Tiefe, 25 m vom Eingang, wird der Gang zur Schlucht, die noch steiler abwärts führt. Der mittlere Querschnitt des Ganges beträgt 4×4 m. In 12 m Tiefe wurden an der Höhlendecke Schwärme von zentimeterlagen weißen Fischen gesehen, in den Auftauchspalten beobachteten wir zwei Olme.

Das Kleine Fenster besitzt ebenfalls einen Quelltopf von ca. 10 m ϕ an einer senkrechten Felswand. In 6 m Tiefe verstopft grobes Blockwerk nahezu den Zutritt zu einer breiten Unterwasserhöhle. J. Hasenmayer zwängte sich hindurch und drang insgesamt 23 m weit nach NW bis in eine Tiefe von 14 m vor. Die Breite des Ganges beträgt maximal 10 m, minimal 5 m, die Höhe maximal 3 m, minimal 1,5 m. In 15 m Tiefe wurde ein Olm gesehen.

Die Quelle Izvir pod Orehom hat nur einen kleinen Quellteich von 3 m ϕ . Sie liegt am Fuß einer 3 m hohen Felswand direkt unter dem Fußweg. Das Wasser entströmt einer engen, mit Geröll fast verstopften Öffnung, die erst soweit erweitert werden mußte, daß ein Taucher hindurchschlüpfen konnte. In 3 m Tiefe schließt sich ein Schichtfugengang an, der ca. 30° fallend nahezu geradlinig nach S bis SO

führt. 30 m vom Eingang wurde eine Tiefe von 14 m erreicht, hier senkt sich der Gang steil abwärts. Die Breite des Ganges beträgt maximal 7, minimal 2 m, die Höhe maximal 3 m, minimal 1,5 m.«

Den erfolgreichen Forschungsergebnissen des Höhlenforscherlagers dürfen wir auch die nochmalige Erforschung und Vermessung des sogenannten Ganges der toten Fledermäuse im Pivkaarm der Planinska jama anschließen. Schriftlichen Quellen ist zu entnehmen, daß dieser Gang um das Jahr 1930 nur flüchtig vermessen, später aber vergessen wurde. Er ist etwas über 250 m lang und ein Teil der einstigen höhergelegenen Etage des Pivkaarmes der Planinska jama.

LITERATURA

Gams I., 1965. H kvartarni morfogenezi ozemlja med Postojnskim, Planinskim in Cerkniškim poljem. Geografski vestnik 37, 60—101, Ljubljana.

Gams I., 1966. K hidrologiji ozemlja med Postojnskim in Cerkniškim poljem. Acta carsologica 4, 5—46, Ljubljana.

Habe F. - F. Hribar, 1955. Raziskave odtočnega sifona Pivke v Pivki jami. Acta carsologica 1, 169—172, Ljubljana.

Habe F., 1965. Les sources de la Ljubljana. IV^e Congrès International de Spéléologie en Yougoslavie, Guide de l'excursion à travers le Karst Dinarique, 14—18, Ljubljana.

Michler I., 1956/57. Hidrografija Črne jame. Proteus 18, 15—18, Ljubljana.

Michler I., - F. Hribar, 1959/60. Sistem Postojnskih jam. Proteus 22, 193—200, Ljubljana.

Michler I., 1964/65. Zveza Črne jame in Pivke jame dokazana. Proteus 17, 220—222, Ljubljana.

Stoviček M., 1959. Za sedmimi ključavnicami. Naši jamarji premagali prvič jamski sifon. Delo 1, 133, 13. 9., Ljubljana.

[Uredništvo prejelo 26. 6. 1967]

Jovan Hadži

ČLOVEŠKA RIBICA NAJ BI NE BILA MLADORODNA DVOŽIVKA

Izza časov Kollmanna (1884) stojijo vsi zoologi na stališču, da je človeška ribica neotenična dvoživka. Zelo pogostoma jo navajajo kot naravnost klasični primer neotenije. Poleg proteja imajo redoma še nektura za skrajno neotenizirano dvoživko. Nihče ni opazoval, da bi protej bodisi v naravi, to je spontano, bodisi na umeten način metamorfoziral. Na osnovi te razlike je že Latreille (1825) razdelil Urodela v podskupini: Caducibranchiata in Perennibranchiata.

Sedaj pa postavlja izvrstni poznavalec jamske favne sveta in posebej človeške ribice Albert Vandel (1966) tezo, da protej — poleg nektura — ni neotenična, temveč zelo primitivna vrsta, to je primarno brez metamorfoze.

Svojo tezo opira Vandel na rezultate eksperimentov, ki jih je sicer izvajal v druge namene. Šlo je za zgodnje spremembe na lečah svetlobnih organov človeške ribice. Vandelu in njegovim sodelavcem je navsezadnje uspelo vzrediti proteje. Uporabljal je tiroksin, hormon tiroideje, ki zanesljivo zbudi pri drugih vrstah urodela metamorfozo, in sicer ne le pri povsem mladih ličinkah, temveč celo pri zarodkih. Rezultat je bil vedno negativen in je dal povod, da je Vandel spremenil gledanje na proteja, kakršno je bil brez pridržka zastopal v svoji sijajni monografiji (Vandel, 1964). Sedaj (1966, 174) se

izraža takole: »Nous devons tenir les Protées pour des formes originellement aquatiques et qui le sont demeurées. Ils n'ont donc jamais subi de métamorphose.«

Sedaj se postavlja vprašanje, ali je sklep, da človeška ribica ni neotenična vrsta, opravičljiv in pravilen samo zato, ker je ni mogoče prisiliti k metamorfozi tudi takrat, ko delujemo že na sam zarodek s tiroksinom. Upam si trditi, da tak sklep, kot ga je napravil Vandel na osnovi negativnega izida eksperimenta, ni opravičljiv ali da vsaj ni edini možni sklep, če ne upoštevamo množice drugih dejstev. Vsaj z enako pravico lahko sklepamo iz Vandellovega eksperimenta, da je človeška ribica sekundarno opustila metamorfozo ob vračanju k stalnemu bivanju v vodnem okolju.

Poskusil bom dokazati, da je še vedno bolj verjetno, da je človeška ribica opustila prehod v odraslo stanje ob različnih specializacijah in da je bilo nujno pričakovati tak negativni izid poskusov z embrioni in mladimi ličinkami. Saj velja isto, četudi v drugačni situaciji, za poskus Reiso ve (1932), da nažene kos protejeve kože, transplantiran na tritona, ki je tik pred metamorfozo, na to, da tudi sam pretrpi metamorfozo; tega rezultata ni bilo pričakovati. Selišk ar in Pehani (1935) sta pokazala, da stvarno ni šlo za metamorfozo.

Torej je sedaj situacija glede proteja tale: obstajata dve nasprotujoči si tezi:

1. stara, klasična, ki pravi, da je protej neotenična dvoživka ob popolni, to je dedni izgubi starega odraslega stanja in s tem tudi metamorfoze ob vračanju k izključno vodnemu okolju, in

2. Vandellova, po kateri protej nikdar ni imel metamorfoze, marveč je vedno živel — in so torej tudi njegovi predniki vedno živeli — v vodnem okolju; zato bi ta žival sodila med najbolj primitivne recentne urodele.

Obe tezi smemo sprejeti kot mogoči. V naslednjem pa hočemo navesti cel niz dejstev, katera pričajo bolj v prid stari, klasični tezi o proteju kot neoteničnem urodelu.

Dokaze ali vsaj indicije, ki govore v prid klasičnemu pojmovanju prave narave človeške ribice, lahko razdelimo v tri skupine, ne da bi bili izčrpani. V prvi skupini bi obravnavali dejstva s področja priradopisa same vrste *Proteus anguinus* Laurenti 1768, v drugi dejstva s področja repatih krkonov, predvsem bližnjih sorodnikov človeške ribice, in v tretji dejstva s področja celotne zoologije, kolikor gre za skupine dozdeveno neoteničnega izvora.

1. Če bi bil protej — to velja seveda tudi za nektura — dejansko starinski tip, primarno brez metamorfoze, bi pričakovali več znamenj in lastnosti, ki bi ostreje ločile ta dva roda urodelov od drugih, geološko mnogo mlajših. Stvarno takšnih razlik ne poznamo. Slej ko prej ostaja le ena sama razlika: popolna odsotnost metamorfoze, kar se pa da prav tako dobro razložiti s podmeno, da je metamorfoza drugotno šla v izgubo. Sam Vandel, ki bi imel največ razloga opozoriti tudi na eventualne druge okoliščine, takih ne navaja, saj je celotna organizacija proteja v okviru urodelov.

Kar poznamo razlik med protejem in drugimi urodeli — in teh je dosti — se nanašajo na le manj pomembne lastnosti in zadevajo po veliki večini specializacijo k življenju v podzemeljskih kraških vodah, ki so v geološkem smislu razmeroma mlade. Zato se mi zdi, da je proteju in nekturu dodeljen previsok takson, ko se ju združuje v posebno družino. Večina znakov, po katerih se odlikuje človeška ribica, ima negativen značaj, saj pomenijo redukcijo v primerjavi z ostalimi vrstami urodelov. Sem štejemo redukcijo pigmentacije in svetlobnih organov; oboje je še zasidrano v genomu. Poleg splošnega obna-

šanja, zlasti proti svetlobi, sodi sem redukcija prstov, kar je očitno v vzročni zvezi s stalnim bivanjem v vodnem okolju.

Oligomerizacija prstov na nogah človeške ribice je prišla tako daleč, da jih ima sedaj na sprednjih nogah po tri in na zadnjih le po dvoje. To dejstvo že samo po sebi priča proti primitivnosti človeške ribice. Redukcija prstov jo veže še bolj na ostale urodele, pri katerih vlada na splošno manjše število prstov kot je prvotno značilno za vse tetrapodne vertebrate (pentadaktilni sistem). Celo še izdatnejšo redukcijo opazimo npr. pri amfiumi, ki ima bodisi le po dva para prstov na obeh parih nog ali pa po tri prste. Menim, da ne bo odveč, če omenim, da odrasla amfiuma sicer nima zunanjih škrg, da pa ima še škržno odprtino in štiri pare notranjih škržnih lokov.

Med specialne lastnosti človeške ribice, ki so se razvile v geološko mlajših časih, lahko štejemo pojav, da si za ploditev poišče povsem izolirano aseptično okolje v notranjosti kraškega podzemlja, kar je zelo verjetno močno vplivalo na to, da se je ta žival ohranila do naših dni (Briegleb, 1962).

2. Če razmotrivamo status človeške ribice z ozirom na druge urodele, je še bolj verjetno, da med njimi ni takšne razlike, kakršno bi pričakovali, če bi le-ta bila primarno brez metamorfoze. Pojav neotenije nikakor ni omejen na rodova *Proteus* in *Necturus*, temveč je nasploh zelo razširjen tudi med podskupino *Caducibranchiata*, in sicer v različnih stopnjah in brez ozira na višje stopnje taksonov, kar bi pomenilo, da se neotenija pojavlja med urodeli v vseh petih podskupinah (G. de Beer, 1958, 137), celo med labirintoidi (*Dvinosaurus* sp.). Pri pupkih (tritonih) se javlja neotenija le priložnostno in lokalno, aksolotel se plodi že kot ličinka ali vztraja kot ličinka, in človeška ribica ohranjuje stalno status ličinke s totalno, že dedno neotenijo. Torej imamo pred seboj cel niz, in sicer progresiven niz sprememb ob vrnitvi k življenju v izključno vodnem okolju.

Za enotnost porekla vseh urodelov govore še številne druge lastnosti in nagnjenja. Naj navedem le nekatera, ki so razkrojljena po vrstah vse te skupine v različnih kombinacijah. Tako npr. nagnjenje k tvorbi spermatoforov od strani samcev, nagnjenje k redukciji nog tja do izgube zadnjega para (*Siren lacertina* L.), primer, da samice bodisi ležejo jajca, bodisi da pride do pojava viviparnosti itn.

3. Dejstva s tretjega področja, zoologije, sicer nimajo značaja neposrednih dokazov v prid klasičnemu pojmovanju značaja proteja, vendar podpirajo to staro pojmovanje. Tako se nam zdi, da ni brez pomena, da imajo nekatere ribje vrste iz skupine pljučaric, za katere menimo, da niso daleč od vrst, iz katerih so se razvile prve dvoživke, ličinke, ki so zelo podobne ličinkam urodelov. Imajo prehodne zunanje škrge in je zanje postala potrebna metamorfoza.

Že dolgo je znano (Häđži, 1965), da je več kot verjetno po potu neotenije nastalo več skupin višjih taksonov od ktenofor tja do apendikularij med tunikati. Tu gre redno za planktonske tipe bentonskih prednikov, ki so opuščali metamorfozo in ostali naprej med planktoni ter se temu primerno razvili v nove živalske tipe. V vseh teh primerih imamo opravka z geološko starejšimi tipi, tako da je na osnovi neotenije prišlo do bolj naprednega razvoja v novih smereh. Razlika med bentonskimi predniki in neoteničnimi descendenti je postala precejšnja, zato je metamorfoza bolj radikalna.

Pri proteju proces neotenizacije ni prišel tako daleč, prvič zato ne, ker je proces tukaj še razmeroma mlad ali kratkotrajen, in drugič, ker pri proteju ne gre za tako radikalno spremembo okolja. Še manjša je ta sprememba pri nekturu.

Naša raziskovanja o pravi naravi človeške ribice lahko sklenemo tako: Kakor ni mogoče neoporečno dokazati, da je proteus neoteničnik, tako ni ali je celo še manj mogoče dokazati na osnovi negativnega rezultata poskusa, s katerim bi prisilili to žival ob uporabi hormonov za metamorfozo na samih zarodkih ali ličinkah, da človeška ribica nikoli ni imela metamorfoze, da je torej najbolj primitivna vrsta urodelov. A priori lahko zavzamemo eno ali drugo stališče, vendar govori mnogo več dejstev v prid tezi o neoteničnem stanju človeške ribice. Zato je le-ta bolj verjetna.

Zusammenfassung

PROTEUS ANGUINUS SOLL KEINE NEOTENISCHE AMPHIBIE SEIN

Seit Kollmann (1884) vertreten alle Zoologen der Welt die Meinung, daß der Proteus eine neotenische Amphibie sei. Er wird sogar sehr oft als klassisches Beispiel der Neotenie hingestellt, obwohl niemals beobachtet wurde oder es experimentell gelungen wäre, ihn zum Metamorphosieren zu bringen. Nun stellt der ausgezeichnete Kenner der Höhlenfauna und speziell des Proteus A. Vandel (1966) die These auf, der Proteus wäre — neben dem Necturus — kein Neoteniiker, sondern eine primitive Art, primär ohne Metamorphose. Seine Hypothese begründet Vandel mit dem negativen Resultat seiner Experimente, bei denen er sogar Embryonen und auch Larven des Proteus mit Thyroxin, dem bekannten Hormon der Einführung zur Metamorphose, behandelt hatte.

Es stellt sich nun die Frage, ob es berechtigt ist, aus diesem negativen Resultat den Schluß zu ziehen, daß sich Proteus eine recht primitive Amphibie sei, die niemals metamorphosiert. Ich glaube behaupten zu können, daß dieser Schluß unberechtigt ist, da wir mit gleichem Recht bei der alten, klassischen Auffassung bleiben dürfen, wenigstens neben der neuen, von Vandel aufgestellten.

Ich will nun mehrere Tatsachen anführen, die meiner Meinung nach zugunsten der alten, klassischen Auffassung sprechen. Diese Tatsachen möchte ich übersichtshalber in drei Gruppen einteilen. In die erste Gruppe fallen Tatsachen aus dem Bereiche der Naturgeschichte der Art *Proteus anguinus* Laur. 1768 selbst, in die zweite solche, die sich auf die Urodelen beziehen, und in die dritte Tatsachen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie.

1. Wenn Proteus und Necturus so sehr von allen anderen Urodelen abweichen, dürfen wir erwarten, daß sich diese beiden Genera durch mehrere und bedeutendere Merkmale von den übrigen Urodelen unterscheiden und nicht bloß durch die Anwesenheit oder Abwesenheit der Metamorphose. Vandel selbst führt keine solchen Merkmale an und es gibt sie auch tatsächlich nicht. Deshalb scheint mir, daß die Aufstellung einer besonderen Familie für diese beiden Genera eine Überschätzung dieses einzigen Merkmals bedeutet.

Was den Proteus selbst anbelangt, so zeichnet er sich durch zahlreiche Merkmale aus, die meistens eine negative Eigenschaft bedeuten und ganz offenbar als Anpassungsmerkmale an das subterrane Leben anzusehen sind, so z. B. die Reduktion des Pigments und der Lichtorgane, beides jedoch noch immer im Genom verankert. Neben dem allgemeinen Verhalten gegenüber dem Lichte gehört hierher auch die Reduktion der Finger bzw. Zehen, von denen die vorderen Gliedmaßen je drei und die hinteren nur je zwei tragen. Die bedeutende Oligomerisation der Finger und Zehen verbindet den Proteus noch enger mit anderen Urodelen, bei denen dieselbe Erscheinung stark verbreitet ist. So sehen wir z. B. bei *Amphiuma* sogar an allen Extremitäten entweder nur je zwei oder je drei Finger. Dazu besitzt die *Amphiuma* eine äußere Kiemenöffnung und vier innere Kiemenbögen. Als ein Zeichen der Spezialisierung bzw. der Anpassung an die Verhältnisse im Karste wäre auch noch die Tatsache zu erwähnen, daß die Protei während der Brunstzeit die entlegendsten Teile des unterirdischen Wassersystems, sozusagen eine aseptische Umgebung auf-

suchen, um die Jungtiere zu schützen, was sehr wahrscheinlich für die Erhaltung der Art bis auf unsere Zeit von ausschlaggebender Bedeutung war.

2. Die Erscheinung der Neotenie ist keineswegs auf die beiden »Perennibranchiaten« beschränkt. Wir finden sie bei vielen sogenannten Caducibranchiaten, und zwar in verschiedenen Maßen ausgebildet und auf Arten aller fünf Untergruppen der Urodelen verteilt, sogar bei den Labyrinthoiden (*Dvinosaurus* sp.), einer starken Neigung zum Verbleiben im Wasser entsprechend. Bei den Tritonen tritt eine Neotenisierung mehr lokal und gelegentlich, beim Axolotl habituell und als Abschluß einer progressiven Entwicklung mit *Proteus* und *Necturus* am Ende der Linie auf.

Als weitere Kennzeichen der Einheit aller Urodelen können wir die Neigung zur Formierung von Spermatophoren erwähnen sowie eine solche zur Reduktion der Beine (im äußersten Falle mit dem Verlust der hinteren Extremitäten); unter den Urodelen gibt es alle Übergänge von der Oviparität bis zur Viviparität, beim *Proteus* sogar beide, doch normalerweise die Oviparität.

3. Die Tatsache, daß es im Tierreiche mehrere auch höhere Taxonen gibt, die sich auf Grund der Neotenisierung entwickelt haben, kann zwar nicht als direkter Beweis dafür angeführt werden, daß der *Proteus* sekundär die Möglichkeit der Metamorphose verloren hat, doch kann sie als Stütze der klassischen Auffassung des *Proteus* gelten. In diesen Fällen handelt es sich um geologisch viel ältere Typen und die Neotenisierung ist vollkommen ausgebildet, so daß keine Fälle von Rückschritt bekannt geworden sind. Ein bedeutender Unterschied zwischen allen diesen Neotenikern und dem *Proteus* besteht darin, daß bei ihnen in bezug auf Lebensweise und Biotop zwischen dem einstigen, jetzt aufgegebenen Erwachsenen zustande und dem Larvalzustande bedeutende Abweichungen bestehen (hier meist sitzende Lebensweise im Benthall, dort freischwimmende Lebensweise im Plankton).

Beim *Proteus* ist der Prozeß der Neotenisierung nicht so weit gediehen, erstens, weil er ein verhältnismäßig junges Tier ist, und zweitens, weil bei ihm kein so großer Unterschied zwischen den Lebensgewohnheiten in der Jugend und jenen im erwachsenen Zustand bestand. Das gleiche dürfte auch für *Necturus* gelten.

Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich angesichts der neuen Hypothese über den richtigen Sachverhalt im *Proteus*problem darauf hinweise, daß zwar prinzipiell beide Thesen, die alte klassische, und die neue Vandels vertretbar sind, doch scheint mir, daß die alte These viel mehr für sich hat, da sie den bekannten Tatsachen mehr entspricht.

Literatura

- de Beer G. R. (1958, 3. ed.). Embryos and ancestors. Oxford, Clarendon Press.
- Briegleb W. (1961). Die Spermatophore des Grottenolms. Zool. Anz. 166.
- Briegleb W. (1962). Zur Biologie und Oekologie des Grottenolms (*Proteus anguinus* Laur. 1768). Zeitschr. Morph. Oekol. Tiere, 51.
- Hadži J. (1964). Razvoj mnogoceličarjev (Phylogenesis metazoorum). SAZU, Ljubljana.
- Reis K. (1932). La métamorphose des greffes hétéroplastiques de la peau des Amphibiens néoténiques (*Proteus anguinus*). C. r. Soc. biol., Paris, 109, 1015—1017.
- Seliškar A. in H. Pehani (1935). O dozdevni metamorfozi heteroplastičnih transplantatov kože neoteničnih amfibij. Zbornik Prirodoslovnega društva, 2, Ljubljana, 119—124.
- Vandel A. (1964). Biospéologie. La biologie des animaux cavernicoles. Gauthier-Villars édit., Paris.
- Vandel A. (1966). Le Protée et sa place dans l'embranchement des Vertébrés. Bulet. Soc. zool. de France, 91, No 2.
- Vandel A. et M. Bouillon (1959 a). La reproduction du Protée. (*Proteus anguinus* Laur.). C. r. Acad. Sc., Paris, 248.
- Vandel A. et M. Bouillon (1959 b). Le Protée et son intérêt biologique. Annales de Spéléologie, 14.
- Vandel A., J. Durand et M. Bouillon (1966). Contribution à l'étude du développement du *Proteus anguinus* Laur. (Batracien, Urodel). Annales de Spéléologie, 21.

[Uredništvo prejelo 10. 5. 1967]

JAMA KAŠČICA NAD ZAPUDJEM

V začetku julija 1966 je bil na Dolenjskem tridnevni jamarski raziskovalni tabor, ki ga je organiziral klub iz Novega mesta skupaj s svojima jamarskima sekcijama iz Kostanjevice in Črnomlja. Zbora se je udeležilo okoli 40 jamarjev, ki so raziskovali v treh skupinah. Prva je odšla na Opatovo goro v Polom nad Kostanjevico, druga na Tančo goro v Beli Krajini, tretja pa je raziskovala jamo Brod pri Novem mestu.

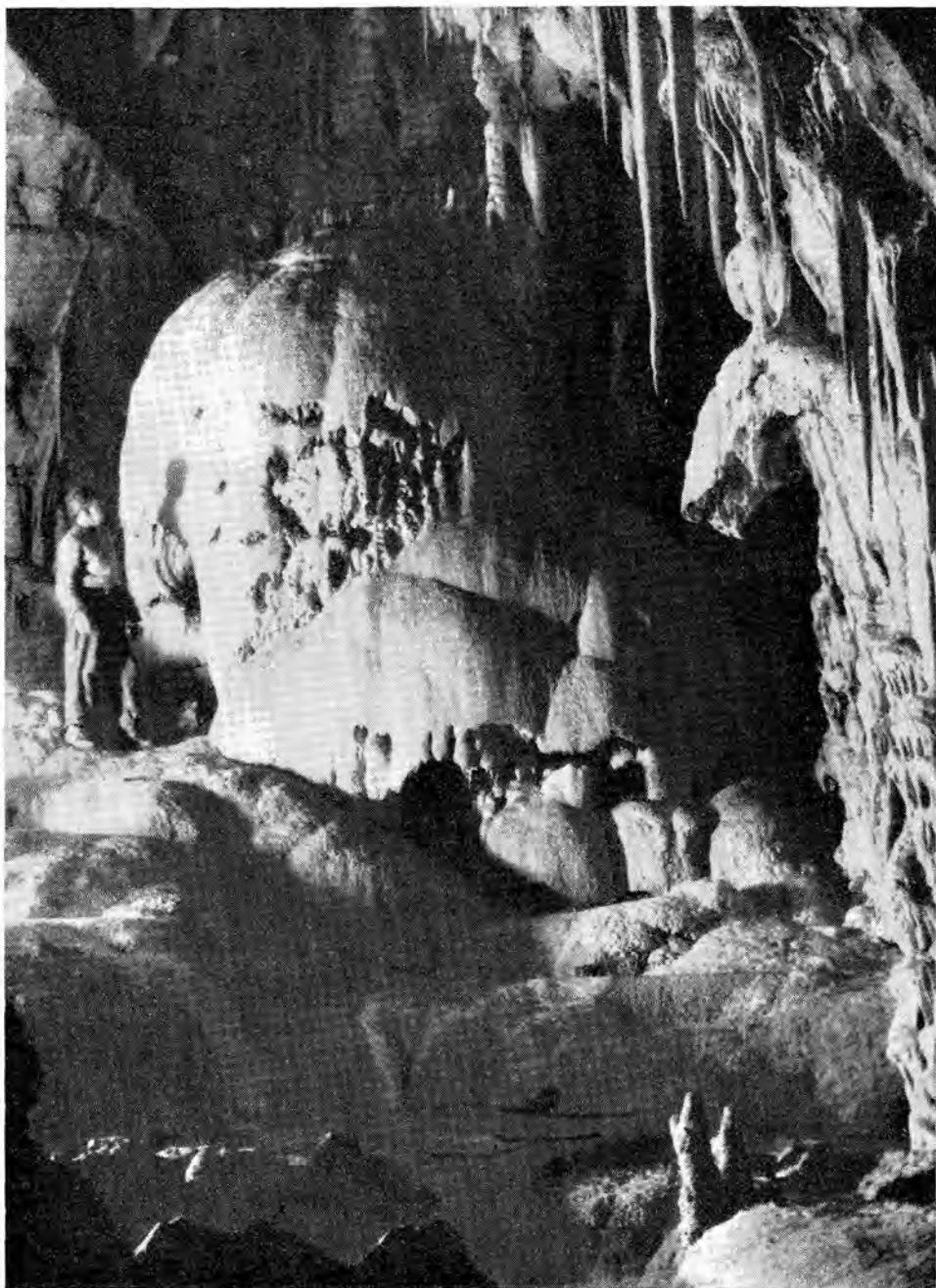
Med številnimi jamami in brezni, ki so jih ob tej priložnosti raziskovali v Beli Krajini, je najbolj zanimiva jama Kaščica nad Zapudjem. To jamo so prvič, že v maju 1966, obiskali črnomaljski jamarji Klepec, Kramarič, Kandič, Krispar, Sedaj, Malnerič, Turk, Kocjan, Filipaš in Milojevič. Takrat so jo izmerili in raziskali. Med raziskovanjem v okolici Tanče gore v začetku julija pa so jo obiskali še Počkaj, Lovrenčak in Habič. Iz zapisov obeh ekskurzij povzemamo nekaj glavnih značilnosti o legi in oblikovitosti jame.

Jami Kaščici so dali to ime domačini iz Zapudja, domačini iz Obrha pa jo imenujejo Loknarjevo brezno. Leži na planoti med hriboma Kolečaj 691 m in Vušec 617 m na Poljanski gori zahodno od Dragatuša v Beli krajini. Pri 5. kilometru ceste Krasica—Stari trg se na najvišjem mestu odcepi gozdna cesta proti jugu. Po dobrem kilometru pridemo po njej na planjavo, ki se na desno prevesi proti večjim vrtačam, med katerimi je najgloblja Rajec ali Grobek s stalnim talnim studencem na dnu. Levo od ceste pa se planota tudi kmalu prevesi v strm breg proti Zapudju. Komaj 50 m pred prvim kilometrskim kamnom se od ceste oddvaja slaba gozdna pot, ki razcepljena v dva kolovoza v loku obide vhod v jamo. Vhod je oddaljen 300 m od ceste pri prvem kilometru v smeri 70°. Desna slabša pot drži le 10 m mimo vhoda, ki je lepo viden v redkem bukovem gozdu na rahlo nagnjeni planoti.

Na ravnici okrog vhoda v jamo je več vrtač, ki so najbolj številne v smeri proti SZ, kjer se v stopnjah nadaljujejo po pobočju navzdol. Vhod v jamo je v nadmorski višini okoli 545 m in je nastal ob prelomu, ki je lepo viden tudi na površju. Ob istem prelomu je v glavnem izoblikovana celotna, 116 m globoka in 225 m dolga jama (sl. 1, priloga).

Vhodno brezno ima v globini 30 m majhno polico, od koder se polagoma razširi v Veliko dvorano. Tik pod breznom je ob steni te dvorane velik slap sige, ki po njegovem zahodnem robu lahko splezamo po najkrajši poti do zgornjega dna, do najnižjega dela dvorane pa je treba plezati po lestvicah še okoli 25 m globlje. Velika dvorana meri okoli 35 m v dolžino in 15 m v širino, visoka pa je 25 m. Tla v sredini padejo v obliki stopnje, ki jo sestavlja podorno skalovje, za 10 m. Nadaljevanje Velike dvorane proti JZ je Pavletov rov. Skozi ožino na najvišjem delu dvorane splezamo v nekoliko širši prostor z gladkim zasiganim dnom in z večjimi sigovimi ponvicami, napolnjenimi z vodo. V sredini rova se dviga sigov slap, ki se nekaj metrov višje konča s kapniškim masivom. Za temi kapniki je dno ponovno zasigano in se strmo vzpenja proti stropu.

Na nasprotni strani Velike dvorane se odpira Vzhodni rov. Njegov začetni del, ki pada strmo v stopnjah navzdol, so podori močno preoblikovali. Prvotno je bil pretežno vodoraven, tako kot njegovo sedanje nadaljevanje v jami. S težavo so se prvi raziskovalci prerinili med podornimi zasiganimi bloki v večji in lepo zakapan prostor, v Malo dvorano, ki je najlepši del jame. Pod 4-metrsko stopnjo se odpira iz Male dvorane proti zahodu spodnji rov ali Lojzetov prehod. Sprva je dno tega rova ravno in tanka siga



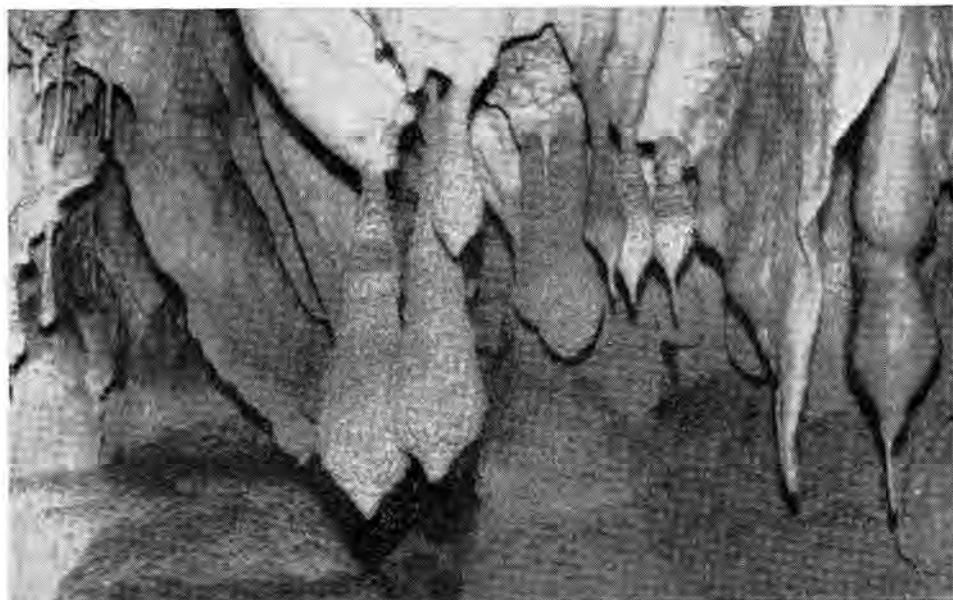
Sl. 2. Mogočna sigova kopa ob vходу v Malo dvorano prekriva več metrov debela plast starejšega ilovnatega in peščenega sedimenta.

Fig. 2. The bulky sinter mass at the entrance to the Small Hall covers a several meter deep layer of older clay and sand sediment.

Foto — Photo: S. Klepec

prekriva debelejšo plast ilovnate naplavine. Ob severni steni je v kotanji pod manjšim kaminom 3 m dolgo Tretje jezero. Vanj se steka voda iz kamina in iz lepo zakapanega Vzhodnega rova, kjer močno kaplja zlasti iz stropa nad Kupolo. Kupola je 5 m širok, mestoma votel in 4 m visok stalagmit na začetku Male dvorane (sl. 2). V nadaljevanju Lojzetovega prehoda se ravno dno konča s podornimi bloki, ki so deloma zasuti z ilovico. Čez skalovje pridemo do sredine brezna, ki se odpira v dnu Velike dvorane. Brezno je globoko 33 m; v njegovem dnu sta dve manjši kotanji z vodo (IV. in V. jezero), onstran njih pa so še nepregledane ožine.

Mala dvorana se nadaljuje od stopnje pri Kupoli proti SV. Okoli 10 do 12 m široko dno rova je prekrito z ilovico in sigovimi ponvicami. V kotanji ob južni steni je pod večjo špranjo manjše jezerce (I). Ob dežju priteka voda iz špranje in se v dnu rova preceja skozi ilovico in podorno skalovje globlje v notranjost. V nadaljevanju dvorane se dno nekoliko vzpne. Čez lepo zasi-gano podorno skalovje, pomešano z ilovico, v katero je zarezana nekaka struga, pridemo do naslednje, *Nacetove dvorane*. Začenja se z nizko stopnjo, ki je pod njo kotanja Drugega jezera. Voda v njej lahko naraste za poldrugi meter ali kdaj tudi povsem izgine, kar so ugotovili jamarji ob različnih obiskih. Verjetno je tu nekak požiralnik vode, ki se steka sem tudi iz Male dvorane. Ob visoki vodi je treba splezati po neki sigovi polici ob južni steni rova do zadnjega dela jame. Tam je spet več kapniških stebričev, ki krasijo podorne bloke. Na kraju rova je ob prečni razpoki izoblikovan vsaj 12 m visok kamin, ki še ni raziskan. Vse kaže, da se prvotni rov nadaljuje v obliki kolenasto za-



Sl. 3. Kijasti stalaktiti pri II. jezeru. Za nastanek takšne oblike kapnikov je odločilno menjavanje normalne rasti stalaktitov in izločanje sige iz nakapane vode, ki občasno zaliva kapnike.

Fig. 3. Club-shaped stalactites at the second lake. Decisive for the formation of such form of stalactites is the alternation of the normal growth of stalactites and the secretion of sinter from the dropped water wetting the stalactites periodically.

vitega sifona, ki pa je povsem zasut z ilovico in skalami. Skozenj se le počasi preceja voda, ki prenika s površja in se steka po ilovnatem in zasiganem dnu Vzhodnega rova.

Kaščica je zelo verjetno del starejšega podzemeljskega rova, ki so se po njem odtekale vode iz notranjosti Poljanske gore proti Beli krajini. Prvotni rov je bil nekako v višini okoli 420 do 430 m, kar bi se skladalo z eno izmed teras, ki so ugotovljene v obrobju Bele krajine in na obeh straneh doline Kolpe (I. G a m s 1961).

V plastoviti ilovici na dnu Vzhodnega rova smo našli precej drobnega peska. To je v glavnem prepereli ostanek dolomita, ki ga je voda nanesla iz kraškega zaledja. Barva in struktura ilovice v jami se razlikuje od tiste na površju, zato sklepamo na njun različni izvor. Prvotni vodni rov so močno preoblikovali podori in prenikajoča voda. Ob prelomnih razpokah je več kaminov in skozi nje priteka pretežno agresivna voda, ki raztaplja kamnino in širi razpoke. Ta proces je nedvomno imel pomembno vlogo pri nastanku vhodnega brezna. Strop nad Veliko dvorano se je postopoma odprl ob glavni razpoki, korozijsko aktivna voda pa je oblikovala tudi spodnje brezno in druge kamnine v jami. Tam, kjer je deževnica bolj počasi prenikala skozi strop, je v rovu začela odlagati sigo, ki so iz nje nastale številne in zanimive kapniške oblike (sl. 3). Podori, siga in ilovica pa so zatrpali prehode na obeh straneh pravokotnega rova, ki je podobno kot mnoge druge jame na Dinarskem krasu dostopen le skozi mlajše brezno v stropu.

Summary

KAŠČICA CAVE ABOVE ZAPUDJE

The Kaščica Cave above Zapudje in Poljanska gora west of Dragatuš in Bela krajina (White Carniola) was explored by the cavers of Črnomelj in 1966.

The entrance of the 116 meter deep and 225 meter long cave is at the altitude of 545 meters a. s. l.

At the bottom of the 60 meter deep entrance chasm there is a larger breakdown hall. From it one comes into a fossil water passage, strongly reshaped due to collapses and sediment. This can be supposed to be only a part of the primitive underground passage at the altitude of about 420—430 meters, formed by the underground karstic waters of Poljanska Gora in the period when at the same altitudes on the surface of Bela krajina the large erosion level was being formed. Karstic springs are now to be found at the foot of Poljanska Gora near Zapudje at the altitude of 150 meters, so the active water channels are about 270 meters lower than the fossil passage in Kaščica Cave. Besides collapses and rich sinter formations also older sand and clay sediments are interesting in Kaščica Cave, deposited by former karstic waterstreams.

LITERATURA

G a m s I., 1961. H geomorfologiji Bele krajine. Geografski zbornik 6, 191—240, Ljubljana.

[Uredništvo prejelo 31. 5. 1967]

Peter Habič

NOVA ODKRITJA V VELIKI KARLOVICI

Za izdelavo glavnega projekta stalne ojezeritve Cerknškega polja (F. J e n k o 1965) je bila potrebna čimbolj natančna izmera vhodnega dela Velike Karlovice. V projektu je predviden krajši umetni rov, ki bi povezal ponor Rakovskega mostka z Blatno dvorano. Zato je Inštitut za raziskovanje krasa

SAZU po naročilu Zavoda za vodno gospodarstvo SRS izvedel ponovne meritve vhodnega dela jame in roba polja. Pri tem delu je bilo odkritih več manjših stranskih rovov, ki se razpletajo v Veliki Karlovinci takoj desno za vhodom. Skupna dolžina na novo izmerjenih rovov v tem delu jame znaša 210 m. Zanimivo je, da se po enem teh rovov lahko pride spet na površje pri Podstenah med glavnim vhomom in Rakovskim mostkom. Vse kaže, da se ozki rovi nadaljujejo še dalje proti Blatni dvorani, vendar so zasuti, deloma s podornim skalovjem, deloma pa z naplavinami. Podoben splet rovov smo izmerili tudi v predelu med Veliko in Malo Karlovincico. Ta zveza je bila znana že dalj časa, saj so nekateri jamarji mogli priti v Malo Karlovincico samo iz Velike, ker je bil vhod v Malo Karlovincico zasut z vejevjem in dračjem in so ga šele ob meritvah leta 1964 ponovno odkopali.

Žal je v literaturi razmeroma malo napisanega o velikih delih, ki so jih opravili raziskovalci in urejevalci vodnih razmer na Cerkniškem polju. Po oblikovitosti rovov smo na mnogih mestih v Veliki Karlovinci lahko ugotovili znatna melioracijska dela. Uravnavali so strugo po glavnem ali Bukovčevem rovu, na mnogih mestih pa so ozke skalnate rove razširili z razstreljevanjem. Pravi umetni rov so napravili nad Putickovim sifonom. Ta del rova je vzbudil našo pozornost že pri prvem obisku leta 1962, ker je edino na tem mestu ves rov v živi skali. Ob zadnjem obisku pa smo spoznali, da je pod umetnim rovom naraven jamski sifon in da odteka skozenj glavni del vode. Prepustnosti Velike Karlovice torej ne smemo ocenjevati po profilu umetnega rova.

Med pomembnimi odkritji v Veliki Karlovinci v letu 1966 moramo omeniti tudi 270 m dolgi Angleški rov, ki ga je odkrila skupina angleških jamarjev potapljačev iz Leicestra. Udeležili so se mednarodnega jamarskega tabora v Rakovem Škocjanu in si na eni od naših merilnih ekskurzij ogledali Veliko Karlovincico do sklepnega severnega sifona. Pri poskusnem potapljanju brez dihalnih pripomočkov smo drug za drugim preplavali vrsto sifonskih pregrad v skupni dolžini 15 m. Vmes smo lahko na več mestih zajeli sapo v votlinah nad vodno gladino. Za sifonom je bilo treba še nekaj časa plavati po jezeru in broditi po vodi. Z vodo zaliti rov preide nato v veliko podorno dvorano, imenovano Leicesterska dvorana, polno blata in ilovice. Skalovje podora odriava vodni tok pod severno steno, ob južni strani pa je na vrhu podora, skoraj pod stropom, prehod v krajši stranski rov. Podor se nadaljuje iz Leicesterske v Dolgo dvorano, ki se polagoma spet zožuje in zniža v vodni rov, po katerem pa teče le majhen potoček. Namesto podornega skalovja je tu na debelo nasuta rjava ilovica. Na desni strani nad strmim ilovnatim bregom je prehod v stransko podorno Samotno dvorano. Le nekaj deset metrov dalje pa se glavni rov konča z mogočnim čelnim podorom. Skale so prav do stropa prekrite z ilovico, ki se useda iz zastajajoče vode ob poplavih. Ob vzhodju podora Male Šujice se ob suši izgublja med skalami majhen potoček, ki verjetno priteka skozi sifon od razpotka na kraju Hočevarjevega rova.

Veliki podori v sklepnem delu jame nedvomno močno zajezujejo odtok iz Cerkniškega jezera. Tako je tudi severni sifon stalno zalit z vodo prav zaradi teh podorov. Največji med njimi je Velika Šujica, ki je povsem zatrpala glavni kanal in potisnila vodni tok v stranski sifonski rov. Angleži so poskusili preplavati tudi ta zahodni sifon, kar jim pa ni uspelo, ker je precej globlji in ga ni mogoče premagati brez dobre potapljaške opreme.

Ko smo pozneje pregledovali površje nad podzemeljskimi rovi Velike Karlovice, smo našli niz udornih vrtač, ki so najbolj na gosto razporejene nad glavnim omrežjem rovov v osrednjem delu jame. Vse kaže, da so ti podori bistveno spremenili značaj podzemeljskega odtoka iz Cerkniškega jezera. Da-

našnji glavni rov Velike Karlovice je sestavljen iz genetsko in oblikovno različnih delov. Podori v starejših odtočnih rovih so prisilili vodo, da si je poiskala ob prečnih razpokah nove zveze in povezala prvotno ločene rove v enoten sistem. Tako naj bi zbirni kanal, ki mu I. G a m s (1965, 187) pripisuje velik pomen v razvoju jezerskega odtoka, nastal šele kot posledica zasipanja prvotnih rovov. Del vode nedvomno še odteka skozi podporno gradivo v zasutih rovih, kar povzroča posebne težave pri ugotavljanju podzemeljskih vodnih zvez med Cerkniškim poljem in Rakovim Škocjanom (I. G a m s 1966).

Pri nadaljnjem raziskovanju Cerkniškega jamskega sistema je treba podobno kot pri Postojnskem sistemu posvetiti posebno pozornost prav razčlenjevanju prvotnih odtočnih kanalov s podori in udori. Številne udorne doline v predelu med Cerkniškim poljem in Rakovim Škocjanom povsem jasno kažejo na velike podzemeljske prostore, ki so zasuti bodisi s podornim skalovjem bodisi z rečnimi naplavinami, zlasti z nanosom Cerkniščice, ki ga je obilo na Cerkniškem polju in pred Veliko Karlovice.

DÉCOUVERTES NOUVELLES DANS LE SYSTÈME DE LA GROTTÉ VELIKA KARLOVICA

Au cours des mesurages et des explorations dans la Velika Karlovice, le système de drainage principal de Cerkniško polje, exécutés en 1966, on a découvert et mesuré 210 m de galeries à la partie d'entrée de la grotte. Ces galeries montrent que les canaux de drainage s'entrelacent d'une manière très intéressante à la lisière même de la dépression karstique.

Dans la dernière partie de la grotte on a traversé à la nage un siphon long de 15 m derrière lequel les spéléologues de Leicester ont découvert la Galerie anglaise, longue de 270 m qui se termine par un monumental effondrement frontal.

Sur le territoire karstique au-dessus de la Karlovice on a constaté plusieurs dolines d'affaissement, dues à l'affaissement des plafonds au-dessus des grands espaces souterrains. Ces affaissements ont certainement exercé une influence sur le déplacement progressif des principaux canaux de drainage et sur la formation des liaisons successives entre les parties non encombrées des galeries primitives. Les différences morphologiques entre les différentes sections de la Velika Karlovice confirment ce développement singulier du système de drainage de Cerkniško polje.

LITERATURA

G a m s I., 1965. H kvartarni morfogenezi ozemlja med Postojnskimi, Planinskim in Cerkniškim poljem. Geografski vestnik, 37, 61—101, Ljubljana.

G a m s I., 1966. K hidrologiji ozemlja med Postojnskimi, Planinskim in Cerkniškim poljem. Poročila, Acta carsologica 4, 5—54, Ljubljana.

J e n k o F., 1965. Idejni projekt stalne ojezeritve Cerkniškega jezera. Zavod za vodno gospodarstvo SRS, Ljubljana. Tipkopis.

[Uredništvo prejelo 31. 5. 1967]

Andrej Kranjc

WEITES LOCH (BREZNO NAD GRGLJEM)

Ko smo člani kluba »PD Železničar« iz Ljubljane med prvomajskimi prazniki leta 1965 raziskovali ozemlje ob zgornji Kolpi, nam je Schnebergerjev oče z Grglja pokazal vhod v precej globoko brezno — tako smo pač sklepali po padcu kamna — z imenom Weites Loch. Brezno je dobilo katastrsko številko 2697, naknadno pa smo ugotovili, da je identično z »Breznom nad

Grgljem« (kat. št. 726), ki so ga že 25. junija 1961 skušali raziskati Kleindienst, Potokar in Milan Badjura, a so imeli premalo lestvic, da bi dosegli dno. Da ni bilo mogoče takoj ugotoviti istovetnosti, je krivda predvsem v netočno narisani legi v starejšem zapisniku. Poleg tega je brezno omenjeno tudi v Kodričevem seznamu, pod številko 365, kot Beite (weite) Loch.

Glede na to, da je Weites Loch staro kočevsko ime, ki ga pa domačini še danes uporabljajo, sem mnenja, da se naj obdrži, še posebno zato, ker je nad Grgljem več kraških jam, verjetno tudi brezen, in je potemtakem oznaka »nad Grgljem« lahko preveč splošna.

Pri Grglju (202 m n. m.) teče Kolpa v soteski, ob obeh straneh reke je le nekaj deset metrov široka ravnica, včasih poplavljena, ki preide v strme (okoli 40°) in enakomerne, malo razrezane bregove. Okoli 14 m nad reko (n. m. v. 345 m) je uravnava — terasa, nad njo pa zopet enakomerno strm breg (do 45° naklona) do višine 475 m n. m., kjer se strmina ublaži in prehaja v obli Greben — južni rob Kočevske planote. V tem, najbolj strmem bregu, ki ga prekrivajo fosilna melišča in večje skale, se v nadmorski višini 427 m odpira vhod v Weites Loch, torej 227 m nad gladino Kolpe.

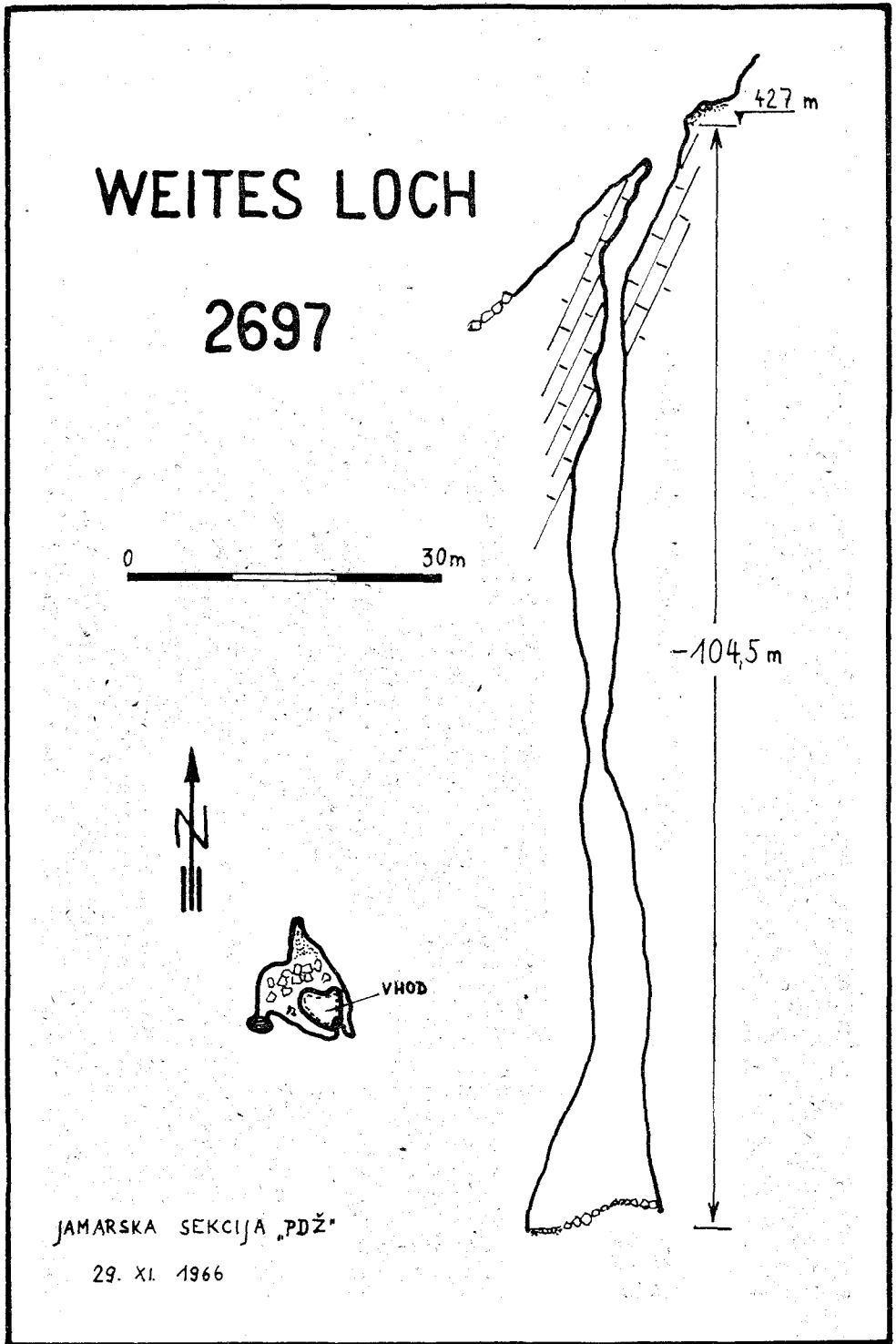
V dnu soteske, v strugi sami in v spodnjem delu brega, je Kolpa razgalila jurske dolomite, nad njimi pa je ves breg iz strmo nagnjenih plasti jurskih apnencev (M. Herak, L. Bojanič, D. Šikić, A. Magdalenić, Novi elementi tektonike u području gornjeg toka Kupe. Geološki vjesnik 14, Zagreb 1960).

Brezno nam je uspelo raziskati šele 29. novembra 1966. Sodelovalo je pet članov našega kluba (M. Raztresen, F. Žirovnik, I. Trček, B. Osterman, A. Kranjc), vendar bi brez pomoči Antona Schnebergerja z Grglja težko uspeli.

Vhodna odprtina je ovalne oblike z daljšo osjo v smeri NW-SE (velikosti 3 × 4 m). Prvih 15 m pada brezno rahlo proti Kolpi (naklon 65°), nato pa se prevesi v napičen jašek z živoskalnimi, golimi stenami. V zgornjem delu je prečni profil izrazito podolžen (6 × 1,5 m), v globini 60 m je ožina, odtod dalje pa se zvonasto širi. Lestvice dosežejo vrh majhnega podornega stožca v globini 101 m, tik pod vhodno odprtino, vendar iz globine vhoda samega ni mogoče videti, ker ga zakriva poševni zgornji del brezna. Prostor na dnu je dolg 12 m (v smeri NNW-SSE), širok do 5 m in pada proti NNW, kjer je najnižja točka brezna, -104,5 m. V tej smeri se prostor konča z lepo zasigano nišo 2 m nad dnom. Proti SW pada iz glavnega prostora 3 m dolg rov, ki se končuje z »Jezercem« — 2 × 1 m veliko in 10 cm globoko lužo. Drugi stranski rov poteka vzporedno z vhodno steno glavnega prostora (vmesna stena je 1 m debela). Po 3,5 m je zdaj zasuti prehod, ki je nekdanj povezoval glavni prostor s tem rovom; le-ta se po 7 m zoži v neprehodno, zasigano špranjo. (B. Osterman, Weites Loch. Bilten Jamarske sekcije PDŽ, Ljubljana 1967.)

Tla pod vhomom sestavlja podorno kamenje, dračje in prst. V severnem delu glavnega prostora je dno ilovnato in prav tako deloma v vzhodnem stranskem rovu, kjer se meša z gruščem. V zahodnem stranskem rovu sestavljajo tla kosi podornega kamenja in odpadle sige, dno »Jezerca« pa pokriva apneno blato.

Brezno je korozijsko-erozijskega nastanka, izdelala ga je atmosferska voda, ki se steka po strmem bregu in s skal ter prenika med plastmi proti Kolpi. Z današnjim dnom doline in Kolpe same nima brezno nobene vidne povezave, saj se konča 123 m nad gladino reke. Kar sama pa se nam vsiljuje povezava z uravnavo v nadmorski višini 345 m. Ker je ta uravnava erozijskega nastanka in je torej tam nekoč tekla reka, je mogoče, da so se vode, ki so prenikale strmo navzdol, pretežno po lezikah, približno v višini tedanje rečne gladine



Sl. 1. Brezno »Weites Loch«, floris in podolžni prerez.
 Fig. 1. Gouffre »Weites Loch«, plan et section longitudinale.



Sl. 2. Vhod v brezno.
Fig. 2. L'entrée dans le gouffre

Foto — Photo: M. Raztresen

preusmerile v vodoravne kanale, katerih ostanke vidimo v današnjih zasutih stranskih rovih. Dno brezna je danes 322,5 m nad morjem, spodnji rob uravnave pa v višini okoli 325 m. V zahodni steni, tik nad dnom brezna, smo opazili več lukenj — največja ima premer okoli 15 cm — v njih pa obgrizen želod, polšje ekskreme in poginulega polha. Po tem sklepamo, da je dno brezna z majhnimi rovi povezano s površjem, ki je sicer v vodoravni smeri oddaljeno od njega najmanj 65 do 75 m. Seveda bi bilo močno koristno, če bi mogli ugotoviti, kako globoko pod dnom brezna se prično plasti jurskih dolomitov.

To brezno nas opozarja oziroma potrjuje naše domneve, da na Kočevskem krasu lahko pričakujemo še velikih odkritij, bodisi pri pregledovanju že znanih, a še neraziskanih in neizmerjenih jam, pa tudi pri odkrivanju novih. Kljub oddaljenemu in težko dostopnemu terenu raziskovanje na Kočevskem ni odveč, saj nam jame, kakor je Prepadna jama na Kostelskem, Pihalnik, Weites Loch in v maju 1967 raziskano 109 m globoko Brezno v oddelku A6-35b, bogato poplačajo ves trud.

R é s u m é
LE GOUFFRE WEITES LOCH

Le gouffre Weites Loch est connu déjà longtemps, mais il n'a été complètement exploré qu'en 1966 par les membres du club »Jamarska sekcija PD Železničar«.

La côte raide au-dessus de la rivière de Kolpa, où se trouve l'entrée du gouffre (427 m au-dessus du niveau de la mer ou 227 m du niveau de la rivière) est composée de couches en pente raide faites de calcaire jurassique, mais au fond de la vallée même on a découvert aussi des dolomites jurassiques. L'entrée est une ouverture ovale qui se poursuit comme puits vertical jusqu'au fond — profondeur de 104,5 m. Vers le fond le gouffre s'élargit en forme de cloche dans une petite »salle« (12 × 5 m) avec deux galeries latérales longues de quelques mètres et recouvertes de concrétions. Le fond est composé d'éboulis et c'est possible que les galeries latérales, aujourd'hui encombrées, créent le contact avec surface.

[Uredništvo prejelo 20. 9. 1967]

Francè Šušteršič

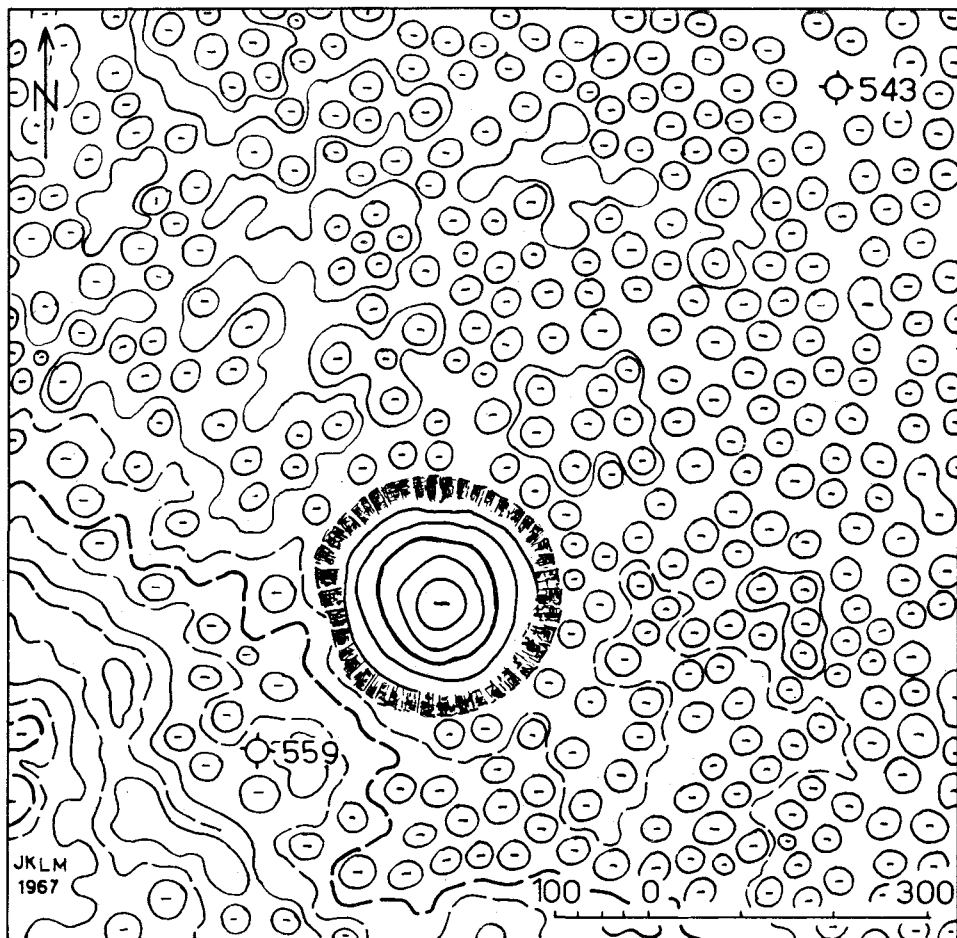
NEKAJ O NASTANKU KRAŠKIH UDORNIH DOLIN

Udorne doline sicer poredkoma, vendar zelo izrazito opozarjajo na možnost, da se pod kraškim površjem skriva kaka večja jama. Po svoji značilni obliki in velikosti se običajno dobro ločijo od navadnih, korozijskih vrtač v okolici (glej sl. 1). Razen tega so večkrat nanizane v vrsti, kakor je pač spodaj potekala jama, preden so se stropi podrli (sl. 2). Zlasti dobrodošle so jamarju tam, kjer bi sicer težko ugotovili potek ponikalnice, tako npr. med Planinskim poljem in Ljubljanskim barjem, kjer je podzemeljski tok Unice praktično nedostopen.

Za jamarja je seveda važno, kakšna je jama v bližini udara in kako globoko se skriva. To lahko ugotovimo le tako, da iz oblik na površju, seveda ob poznavanju vsega procesa rušenja, sklepamo na jamo v globini. Z rušenjem stropov in zasipanjem prostorov imajo opravka predvsem rudarji. Zanje so izdelane metode za ugotavljanje procesa rušenja na principu kota oz. stožca porušitve in rahljanja. Pri tem je nujno treba poznati več različnih činiteljev, pa tudi mnogo matematike. Le-to za jamarja praktika seveda ne prihaja v poštev. Na srečo pa jama ne poteka v neki ravni črti, ampak jo voda votli v smeri najmanjšega odpora. Ker je ta vezana predvsem na razpoke in prelome, si lahko dovolimo nekatere izkustveno dognane poenostavitve. Na tej osnovi sem napravil v peskovniku več serij poskusov; rezultate nekaterih izmed njih obravnavam v tem članku. Seveda naslednje izpeljave in formule ne morejo biti dokončne, temveč naj rabijo le kot osnova za nadaljnje delo.

Kukava ali koleševka v kraškem površju je pravzaprav sklepni razvojni stadij jame, ki se s tem, da se je zadnji strop sesul, zapolni in s tem preneha obstajati. Ves proces se je začel seveda že davno, preden je prešla jama v udorno dolino in s tem med površinske objekte. Jamski strop se namreč začne rušiti že takrat, ko prehaja jama iz mladostnega stanja, sistema povezanih razpok, v enotno cev relativno večjih dimenzij, in ko se ta tako poveča, da se lahko uveljavi korozijsko rahljanje stropa. Seveda igra pri dimenzijah kritičnega prereza razpokanost pomembno vlogo.

V jamah opazimo, da se pri izrazito širokih profilih ruši v normalnih razmerah le strop, pri izrazito ozkih in visokih pa, da se rušijo tudi stene.



Sl. 1. Ivanjska kukava in korozijske vrtače v okolici. Razlika je vidna že na prvi pogled.

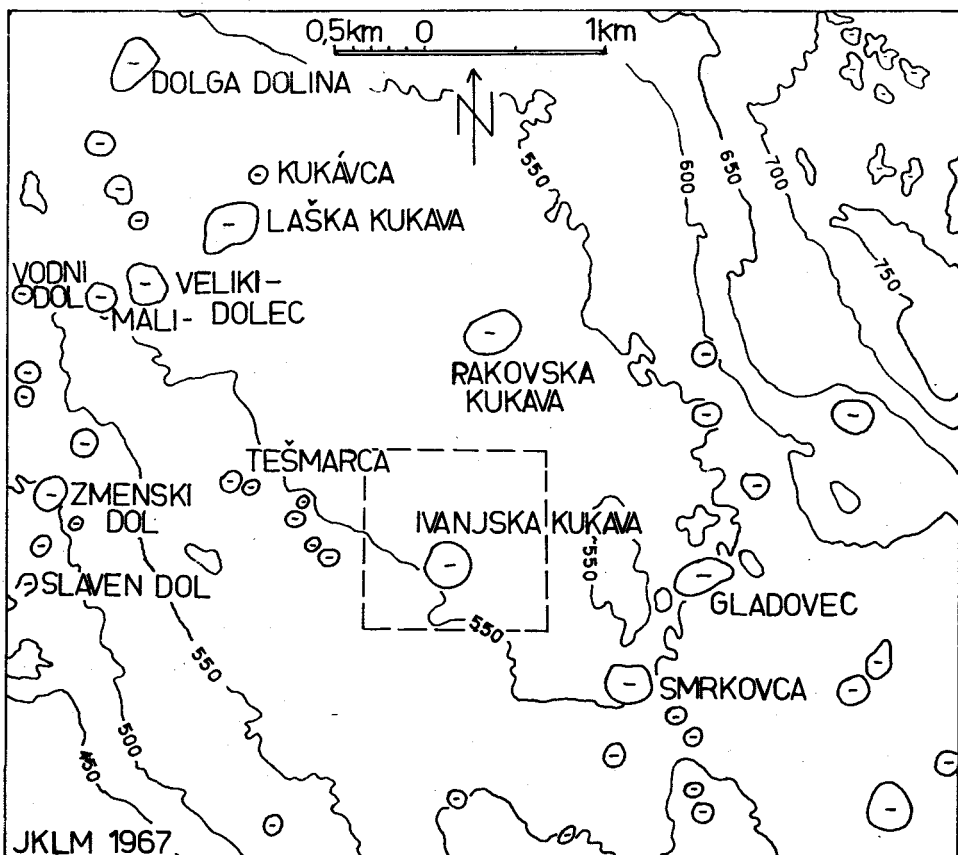
Fig. 1. A collapsed dolina, Ivanjska kukava, and corrosion dolinas in the neighbourhood. The difference is evident at first sight.

Le-to traja toliko časa, da dobi jama tak presek, da se spet ruši pretežno strop. Zaradi lažje obravnave si zamislimo profil, pri katerem se bo udiral samo strop, in kjer so v okolici enakomerno prepokani in ne preveč strmi skladi. Obravnavajmo potek rušenja od tistega trenutka dalje, ko voda ne odnaša več ruševin in je s tem prerez dosegel svojo največjo razsežnost.

S stropa se odkruši plast materiala z debelino d . Ko pade na tla, se posamezni bloki raztreščijo, med nastalim podornim materialom pa je precej praznih prostorov, tako da se je relativna prostornina materiala povečala. Ker se širina jame ni spremenila, velja enačba:

$$d' = kd, \quad [1]$$

pri čemer pomeni k koeficient razrahljivosti materiala, d' pa debelino nasutega materiala. Ker je $k > 1$, je tudi $d' > d$ in tako se je višina rova zmanj-



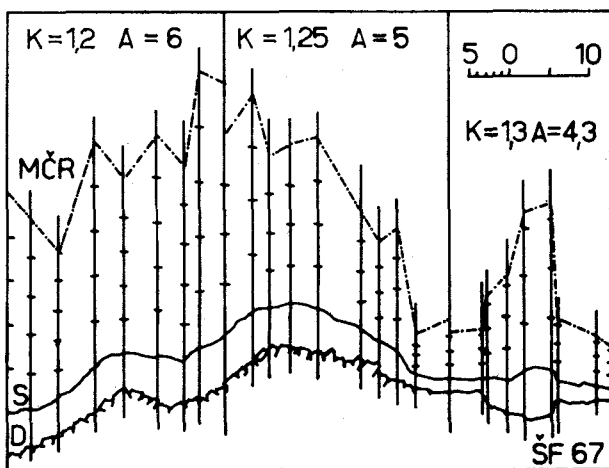
Sl. 2. Del Laškega Ravnika z udornimi dolinami.

Fig. 2. A part of the Laški Ravnik (Laze Plain) with collapsed dolinas.

šala za $\Delta v = d' - d$. Ker se ta proces stalno nadaljuje, se s tem zmanjšuje tudi višina stropa in končno doseže dno strop nad seboj. Zrhljani material nima več kam odpadati in rušenje se s tem ustavi. To se bo nedvomno zgodilo v točki T, kjer bo veljala enačba:

$$h' = Kh, \quad [2]$$

kjer pomeni h' oddaljenost te točke od primarnega dna jame, h oddaljenost točke T od primarnega stropa jame in K nov koeficient razrhljivosti, ki naj poleg k zajame še naknadno posedanje sesutin zaradi naraščajočega pritiska, naknadno korozijo posameznih blokov po prenikajoči vodi in še druge naknadne vplive na obliko in prostornino sesute mase. Tako je K pravzaprav komplicirana funkcija mnogih spremenljivk, a si ga zaradi preprostosti zamislimo kot konstanto z vrednostjo $1,2 < K < 1,3$. Če ponovimo isti postopek v vsaki točki vzdolžnega profila, nam točke T_i izoblikujejo nad profilom krivuljo, kjer se rušenje ustavi. Imenujmo jo »maksimalno črto rušenja« (MČR). Če bi bilo jamsko dno ravno in višina stropa v analitična funkcija dolžine x , bi veljala enačba:



Sl. 3. Konstrukcija MČR pri treh vrednostih K, izvedena nad rovom F v Zveznem rovu Postojnske jame.

Fig. 3. Construction of the MČR, made with three different values of K over the Passage F in the Zvezni rov (Junction Passage) in the Postojnska jama.

$$M\check{C}R(x) = \frac{K}{K-1} v(x) \quad [3]$$

ki jo brez težav izpeljemo iz enačbe [2].

Ker jamsko dno v splošnem ni ravno in še manj analitična funkcija, MČR ne moremo dobiti kot funkcijo dolžine jame. Pač pa jo kot funkcijo $F(v)$ lahko izračunamo za vsako točko prereza posebej. Seveda bomo v praksi raje postopali grafično.

Vzemimo npr. jamski profil na sliki 3. Skonstruiramo MČR za vrednosti $K_1 = 1,2$, $K_2 = 1,25$ in $K_3 = 1,3$. Namesto izraza $K(K-1)^{-1}$ pa uvedemo novo konstanto A. Za naše primere so torej: $A_1 = 6$, $A_2 = 5$, $A_3 = 4,34$. V značilnih prelomih linije dna D in linije stropa S prerežemo vzdolžni profil, oziroma načrtamo vertikale, nakar nanesimo nanje vrednosti za MČR, seveda od linije dna navzgor, po enačbi:

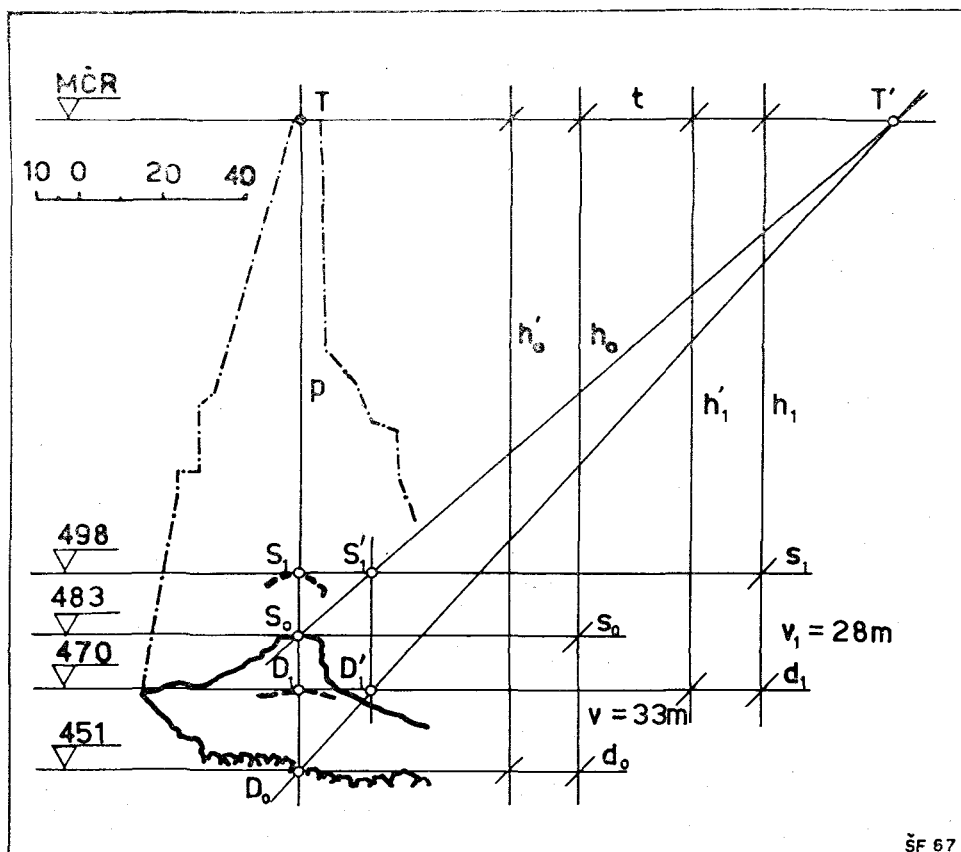
$$M\check{C}R = A \cdot v \quad [3,1]$$

Če smo prereze dobro izbrali, lahko točke na njih povežemo kar z daljicami, ne da bi pri tem kaj dosti pogrešili, saj tudi pri risanju načrtov jame postopamo tako in so vmesni deli linije stropa že sami po sebi približni. Na ta način dobimo potek MČR za dani profil in ga lahko uporabljamo pri nadaljnjem razglabljanju. Če smo vzeli za izhodišče linijo dna, velja tudi naslednja enačba:

$$M\check{C}R = h' = A \cdot v. \quad [3,2]$$

Še enkrat poudarimo, da je h' le funkcija višine v , ali pa tudi obratno le funkcija oddaljenosti h' ($v = F(h)$).

Navidezno matematično igrakanje ima tudi praktičen pomen. Iz enačbe [3,2] namreč izhajajo, da iz znanega primarnega profila lahko takoj dobimo sekundarni profil, če imamo znano le eno njegovo koto (S_1 — stropa, ali D_1 —



Sl. 4. Ugotovitev sekundarnega profila s koto dna 470 m nad sedanjim profilom Konglomeratne dvorane v Najdeni jami.

Fig. 4. Determination of the secondary profile with the level of the floor 470 m over the present profile of the Conglomerate Hall in the Najdena jama Cave.

dna), ker se absolutna vrednost kote MČR za serijo profilov, ki se vrste drug nad drugim, seveda ne spreminja. Analogno pa dobimo tudi iz poljubnega sekundarnega profila primarni profil.

Oglejmo si sliko 4! Dan je primarni profil, ki ga določata koti dna (D_0) in stropa (S_0). Za sekundarni profil je dana kota dna (D_1). Po enačbi [3,2] določimo najprej koto MČR (T) na prerezu p . Ker je dana kota sekundarnega dna (D_1), je:

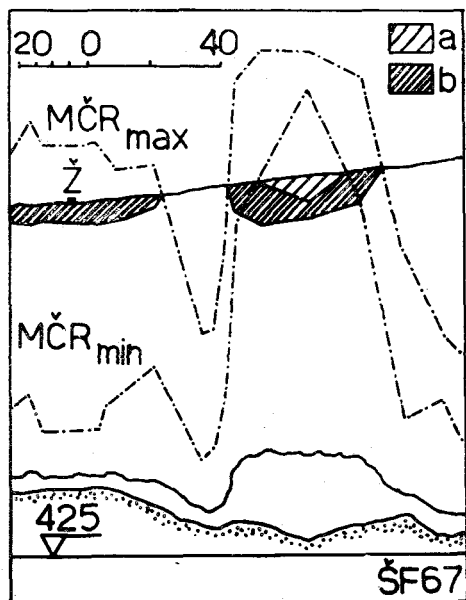
$$h_1' = T - D_1.$$

Po enačbi [2] dobimo iz h_1' takoj h_1 , s tem pa tudi koto sekundarnega stropa (S_1), ker je:

$$S_1 = T - h_1.$$

Za poljubne podatke pa velja relacija:

$$\begin{vmatrix} h_0, v_0 \\ h_1, v_1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} T - S_0, S_0 - D_0 \\ T - S_1, S_1 - D_1 \end{vmatrix} = 0$$



Sl. 5. Preučitev varnosti železniške proge nad Severnim rokavom Logarčeka. a = silhueta udara v primeru $MČR_{min}$, b = silhueta udara v primeru $MČR_{max}$.

Fig. 5. Study of security of the railway above the North Branch of the Logarček Cave. a = contour of collapsed dolina in case of $MČR_{min}$, b = contour of collapsed dolina in case of $MČR_{max}$. Ž = railway.

Njena veljavnost je lepo razvidna iz podobnih trikotnikov $D_0 T' S_0$ in $D_1' T' S_1'$ na sliki 3, tako da nima smisla, da bi jo izpeljevali posebej.

Za prakso pa je primernejša grafična metoda. Na linijo prereza p nanesemo najprej vse znane kote (višine) in konstruiramo T, koto $MČR$ v obravnavanem prerezu. Nato potegnemo skozi dobljene točke poljubne vzporednice, najbolje seveda horizontale, ki jih lahko imenujemo kar po točkah (skozi T gre t, skozi D_0 gre d_0 itd.). Nato izberemo na t v primerni oddaljenosti od T točko T' , in jo zvežemo z D_0 in S_0 . Ker je vertikalna oddaljenost premic $\overline{D_0 T'}$ in $\overline{S_0 T'}$ zaradi sorazmerja vedno enaka relativni višini stropa, potegnemo skozi presečišče d_1 in $\overline{D_0 T'}$, D_1' vertikalo. Ta seka $\overline{S_0 T'}$ v točki S' . Razdalja $D_1' S_1'$ je že relativna višina stropa in jo s horizontalo s_1 prenesemo v obravnavani prerez p. Z obratnim postopkom seveda lahko dobimo iz sekundarnega primarni profil. Ta možnost prihaja pravzaprav še pogosteje v poštev kot prva.

Do sedaj smo se ukvarjali le s poljubno debelo maso krovline in nam $MČR$ nikdar ni segla do zemeljskega površja. Tak primer pa seveda v naravi ni izključen in bo na tem mestu v bodočnosti vsaj teoretično prišlo do udara. Kakšna bo njegova globina ob nastanku, lahko doženemo po isti metodi s tem, da izenačimo koto stropa sekundarnega profila (S_1) s koto površja v danem prerezu.

Oglejmo si kar praktično uporabo tega principa! Ugotoviti hočemo globino potencialne udorne doline nad severnim rokavom Logarčeka (sl. 5), kjer ga prečka železniška proga Ljubljana—Postojna. Primer je zanimiv zato, ker so se v prvi polovici tega stoletja resno bali, da se bo strop podrl, ker je v jami razločno slišati zgoraj vozeče vlake.* Treba je le poiskati maksimalno

črto rušenja; kjer se ta ne dvigne nad linijo površja, je teren absolutno varen. V Logarčku pa se pojavi nepredvidena težava. Rov je tu založen z ilovico, tako da ne moremo ugotoviti, kje je primarno ali vsaj podorno dno jame. Ilovico lahko kaka poplava spet odnese, po drugi strani pa se lahko tudi vtisne med podorni material in se s tem njen vpliv na velikost profila spremeni. Na srečo pa iz morfologije sosednjih delov jame lahko z gotovostjo sklepamo, da ilovnati nanos ne more segati pod koto 425 m. Predpostavimo dve skrajni možnosti: da je ilovica vzdolž vsega profila debela le nekaj dm, ali pa je primarno (ali bolje: nosilno) dno jame v celoti na koti 425 m. Navzočnost ilovice zane-marimo in zrišemo MČR za oba primera. V prvem primeru sega MČR zaradi manjših profilov precej niže in jo označimo z $M\check{C}R_{min}$. V drugem primeru pa so profili precej večji in dobimo $M\check{C}R_{max}$. Dejanska vrednost MČR bo nekje med obema načrtanima krivuljama. Sedaj skonstruiramo za oba primera še silhuite pripadajočih udornih dolin. Ker sega $M\check{C}R_{min}$ nad površje le nad Blatno dvorano, dobimo tu le manjši udor z globino okrog 8 m. Železnica (Ž) bi bila v tem primeru absolutno varna. V drugem primeru pa se $M\check{C}R_{max}$ dvakrat dvigne nad zemeljsko površje, torej v še večji meri kot $M\check{C}R_{min}$ nad Blatno dvorano, na novo pa v levo in desno od železniške proge. Iz slike razberemo, da ima železniška proga možnost, da se pogrezne za okrog 5 m. Vendar pa je promet na njej še vedno popolnoma varen, ker je jama pod njo dokaj ozka in ni nikakšne možnosti, da bi kaka katastrofa ali vibracije pripeljale do nenadnega zrušenja v bodočih nekaj desetletjih. Navsezadnje pa je ta primer tudi že v naprej suponirana res skrajna možnost. Zavedati pa se moramo, da je navedena metoda še zelo približna in da nam lahko rabi le kot osnova za nadaljnje razglabljanje v tej smeri, ne pa kot splošno veljaven uporabni princip.

Summary

ABOUT THE FORMATION OF COLLAPSED DOLINAS

Collapsed dolinas are rather an unfrequent, but a perfect indication where a cave is hidden under the earth surface. Usually they have a typical form (Fig. 1), and they are ranged in lines (Fig. 2). For a caver it is very interesting to define the elements of the cave in the neighbourhood of the dolina. In mining there are several methods of treating the process of collapsing, but they are too complicated for everyday caving. As the caves are developed in the zones of the feeblest resist of the rock, we can use some suppositions, which will simplify the method. So the following pondering is based partly on experience and partly on theory.

As we found out in the majority of our caves, the ceiling has a tendency to collapse in its whole extent, because corrosion does not permit it to form a stabile arch.

The elements of a transverse section of a cave are: Level of the bottom (D_0), level of the ceiling (S_0) and their difference, height of the ceiling (v_0). When a stratum of rocks falls off the ceiling, it will break and because of hollows in the broken mass its relative volume will increase. As we suppose that the broadness of the tunnel is unchanged, the relation between the thickness of the treated stratum on the ceiling (d) and on the floor (d'), when its relative volume has increased, can be expressed by the equation:

* Pri nas doslej še ni bilo primera, da bi se udrila kaka večja komunikacija, v Sovjetski zvezi pa so imeli tak primer leta 1927, ko se je pod železniško progo blizu Ufe udrilo 8000 m³ materiala, kar je zahtevalo drago in dolgotrajno sanacijo proge (Sedenko, 1962, 209).

$$d' = kd, \quad [1]$$

where (k) is the coefficient of increasing. The height of the ceiling is reduced for the difference $d' - d$, as $k > 1$. After continued collapsing the floor will reach the ceiling in the point (T), in conditions which agree with the following equation:

$$h' = Kh \quad [2]$$

where h' is the difference between the level of this point and the primary level of the floor, h is the difference between the level of the same point and the primary level of the ceiling. K is a new coefficient of increasing which includes some other influences over the collapsed mass as well. Its value is $1,2 < K < 1,3$. All the points where the floor reaches the ceiling form the »Maximal curve of collapsing« (MČR), because collapsing is stopped there. If the primary floor is supposed to be the basis it follows:

$$MČR = \frac{K}{K-1} v_0 \quad [3]$$

Instead of $K(K-1)^{-1}$ let's write (A) as a new constans. For every important change of the profile of the cave the level of the (MČR) can be constructed in crosscut as it is shown in the equation:

$$MČR = A \cdot v \quad [3,1]$$

(Fig. 3). As the level of the MČR is unchanged for all the secondary profiles in every crosscut, the next relation follows:

$$\begin{vmatrix} h_0, v_0 \\ h_1, v_1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} T - S_0, S_0 - D_0 \\ T - S_1, S_1 - D_1 \end{vmatrix} = 0 \quad [4]$$

It can be well distinguished from fig. 4, where the elements of the primary profile are marked by index (0) and elements of the secondary profile by index (1). This figure shows the construction of the secondary (primary) profile if we have two elements of the primary (secondary) profile as well. The construction is based on the properties of proportional triangles.

If the level of MČR is higher than the level of the earth surface a collapsed dolina can arise in this area. We get its depth if we put the level of the secondary ceiling in the level of the earth surface (Fig. 5). When the floor of the cave is covered with clay sediments, we must leave out their thickness because they are not strong enough to support the rocky mass or they can be carried away by water. In case we do not know the thickness of clay we must suppose the smallest, and the greatest possible thickness, and study both cases, as shown in fig. 5.

LITERATURA

- Arhiv Društva za raziskovanje jam Slovenije.
 Gams I., 1963. Logarček. Poročila, Acta carsologica 3, 5—84, Ljubljana.
 Michler I.-F. Hribar, 1959. Prispevek k poznavanju podzemeljske Pivke. Poročila, Acta carsologica 2, 157—195, Ljubljana.
 Michler I., 1953/1954. Vrtače in doline. Proteus 16, 204—209, Ljubljana.
 Habič P. 1963. Udorne vrtače — koliševke in podzemski tokovi. Tretji jugoslavenski speleološki kongres, Sarajevo, 125—130.
 Sedenko M. V., 1962. Hidrogeologija i inženernaja geologija, Moskva.

[Uredništvo prejelo 15. 11. 1966]

MATEJ TOMINC IN JAKOB SVETINA

PRISPEVEK K ZGODOVINI RAZISKOVANJA ŠKOCJANSKIH JAM

Da je zgodovina odkrivanja kraškega podzemlja na Slovenskem domala neraziskana in še neznana, priča že primer svetovno znanih Škocjanskih jam. Tako smo o Tomincu, po katerem se imenuje arheoloških najdb bogata Tominčeva jama, komaj vedeli, da je bil deželni svetnik v Sežani, a nismo poznali niti njegovega rojstnega imena. Tudi o Jakobu Svetini, po katerem se imenuje ena izmed ogromnih dvoran podzemeljske Reke, smo komaj slutili, da je tržaški Slovenec. Ob nekaterih biografskih podatkih, ki mi jih je na prošnjo našel in posredoval tržaški zgodovinar Samo Pahor in delno še dopolnil profesor Ivan Filipović v Kopru, za kar se jima tudi na tem mestu najlepše zahvaljujem, mi je zdaj dana možnost, da nekaj več spregovorim o obeh za naše jamoslovje zaslužnih Slovenceh.

Matej Tominc se je kot sin polgruntarja rodil 7. decembra 1790 v Srednjih Lomeh pri Črnem vrhu nad Idrijo, torej v kraju, ki nam je desetletja kasneje dal speleologa Ivana Rudolfa, spremljevalca Adolfa Schmidla po Postojnski in Planinski jami, po Škocjanskih jamah in še marsikod. Tominc se je šolal v Ljubljani, kjer je končal gimnazijo in licej. Od leta 1820 do 1825 je bil v brkinskem Vrčneku (Schwarzeneggu) sodnik in okrajni glavar, zatem v istem svojstvu do leta 1831 v Sežani in nazadnje pri mestnem deželnem sodišču v Gorici. Tu je umrl že 17. avgusta 1832. Iz notice v časopisu Osservatore Triestino z dne 12. junija 1823 izvemo, da je bila 8. t. m. najdena v Škocjanskih jamah obsežna kapniška dvorana, sedanja Tominčeva jama. Kdo jo je našel, iz te notice in iz drugih doslej znanih virov ne izvemo. Vsekakor se je Tominc za to odkritje navdušil, da je dal še v istem letu ob sodelovanju nakelske občine nadelati v Veliko dolino stopnišče in od tod pot v jamo. Poslej je občinska uprava hranila ključ od vrat do stopnišča in vodila v posebni knjigi evidenco obiskovalcev. V Tominčevi jami so bile poslej večkrat veselice z godbo in plesom, kasneje pa so tu na božični večer obdarovali učence škocjanske šole. Tominc je bil torej pionir turizma v Škocjanskih jamah.

Še leta 1823 je Girolamo Agapito v knjigi *Le grotte ed altri notevoli oggetti nelle vicinanze di Trieste*, ki je izšla na Dunaju, vključil v opis Škocjanskih jam novo odkrito jamo, o kateri pravi na strani 175, da jo domačini imenujejo Clegnacia (Klenjača?). Zanimivo vpisno knjigo, ki se začinja z našim Tomincem, so skrbno hranili v gostilni Gombač v Matavunu v posebni sobi. V tej sobi je bil tudi arhiv sekcije Nemškega in avstrijskega planinskega društva, ki se je v 80. in 90. letih minulega stoletja hkrati z domačini lotila napornih raziskav podzemeljske Reke. Pred leti umrla gostilničarka mi je povedala, da so kmalu po prvi vojni fašisti arhiv z omenjeno vpisno knjigo vred požgali.

O Jakobu Svetini, ki ga je utemeljitelj francoske speleologije E. A. Martel razglasil za prvega raziskovalca podzemeljskih kraških voda na svetu, je napisal doslej neevidentiran članek njegov sodobnik Josip Godina Verdelski leta 1866 v prvem letniku tržaškega Ilirskega primorjana pod naslovom *Nek našinec*. Svetina je bil doma od Sv. Ivana v Trstu, kjer se je rodil neznano katerega dne leta 1802. V mladih letih se je zaposlil kot zidarski delavec. Že leta 1815 se je seznanil na Vrdeli s tamošnjim gostilničarjem Jo-

žefom Eggenhöfnerjem, ko mu je pomagal pri gradnji stanovanjske hiše. Eggenhöfner je bil izučen hidravličar in navdušen jamar. Na svoje stroške je turistično uredil bližnjo jamo na Hudem letu in je neznano kdaj — verjetno okoli leta 1815 — prvi plavajoč prodril pod vasico Škocjanom po kanjonu podzemeljske Reke do Male doline. V njegovi gostilni sta se nekako takrat za dalj časa nastanila nemška prirodoslovca David Heinrich Hoppe in Friedrich Hornschuch, ki sta od tod delala izlete po našem Krasu. Svoja doživetja sta opisala v knjigi »Tagebuch einer Reise nach den Küsten des adriatischen Meers und den Gebürgen von Krain, Kärnthen, Tyrol, Salzburg, Baiern und Böhmen; vorzüglich in botanischer und entomologischer Hinsicht« (Regensburg 1818). V njej večkrat omenjata tega zanimivega moža.

Svetina se je Eggenhöfnerju tako prikupil, da ga je vzel k sebi in ga izučil v hidravlični stroki. Tako mu je pripomogel, da je dobil ustrezno zaposlitev pri gradbeni direkciji, od koder je potem prešel v službo tržaškega magistrata. Postal je vodnjarski mojster in navsezadnje nadzornik nad tržaškimi vodnjaki. V Trstu se je kmalu seznanil z Antonom Friderikom Lindnerjem, ki se je dolgo ukvarjal z mislijo, kako bi oskrbel naglo se razvijajoče mesto z zadostno količino pitne vode. Čeprav se je pod strokovnim vodstvom Svetine število mestnih vodnjakov v nekaj letih povečalo od 13 na 76, je Trstu primanjkovalo pitne vode zlasti med poletno sušo. Zato sta skupaj preiskovala jame in brezna v širši kraški okolici v upanju, da bosta kje trčila na vodo. O teh pohodih pričata njuna podpisa v Jami na Hudem letu in še marsikod. Že leta 1822 sta postala pozorna na večjo špranjo v Trebčah, skozi katero je uhajal hladen in vlažen zrak iz neznanega podzemlja. Prav tu je uspelo 4. aprila Lindnerju s pomočjo idrijskih rudarjev, ki so širili špranje, prodreti do 329 m globokega korita podzemeljske Reke. (Prim. tudi: W. Maucchi, In memoriam Antonio Federico Lindner. Dritter Internationaler Kongreß für Speleologie, Bd. II, Sektion 1, 289—290, Wien 1963.) Tu je zdaj vhod v znamenito Labodnico (Lindnerhöhle, Grotta di Trebiciano v tujem slovstvu), ki je veljala dolgo let za najgloblje brezno na svetu.

Na Lindnerjevo pobudo se je podal Svetina 21. julija 1839 in še 14. junija 1840 v čolnu v notranjost Škocjanskih jam, da dožene, kam se usmerja tok Reke in v koliki meri se približa Trstu, da bi mu utegnila koristiti njena voda. O obeh poskusnih vožnjah je prinesla Augsburgers Allgemeine Zeitung 14. junija 1840 v svoji prilogi daljši informativni članek pod naslovom Beschiffung der Reka im Innern des Karstgebirges durch den Hrn. Brunnenmeister des k. k. Stadtmagistrates Triest, Jakob Swettina. Kako daleč je poslej segel sloves Svetine širom po svetu, pričajo številna vabila uglednih osebnosti iz Firenc, Pariza, Londona, Aten in celo iz Severne Amerike; vendar se jim ni nikdar odzval. Umrli je v Trstu 26. oktobra leta 1872.

Svetina je bil tesno povezan s svojim rodnim mestom in zavéden Slovenec. V letih od 1833 do 1836 je oskrbel tržaški grad in Pulj s pitno vodo. Leta 1847 je s pomočjo domačinov zgradil slovensko osnovno šolo pri Sv. Ivanu. Leta 1848 je vodil cestna dela skozi Bošket. Po Prešernovi smrti je daroval gol-dinar za njegov spomenik. Nekaj časa je bil tudi naročen na knjige Mohorjeve družbe.

[Uredništvo prejelo 10. 9. 1967]

PROBLEM INVENTARIZACIJE KRAŠKIH POJAVOV NA SLOVENSKEM

Osnova sistematičnega speleološkega raziskovanja na Slovenskem krasu je inventarizacija kraških objektov. Tega pa ne zmore poedinec, temveč more biti le delo vseh, ki so raziskovali kras in s svojim delom prispevali k dragocenemu katastru jam. Ne bi tu navajal podrobne speleološke bibliografije, ker je o tem poročal V. Bohinec na I. jugoslovanskem speleološkem kongresu v Postojni leta 1954 (1). Poudaril bi le, da je kataster jam stoletno delo dolge vrste domačih in tujih raziskovalcev. Iz vsega tega bi izluščil le dela, ki so se lotila sistematičnega objavljavanja kraških objektov — predvsem jamskih — v sklenjeni obliki, ali pa so bila rezultat dela jamarških organizacij Slovenije.

Tako je na Reki nastajal liburnijski kataster jam, delo Cluba Alpino Fiumano, katerega poročila o jamah so izhajala v reviji »Liburnia« od leta 1906 do 1930 (2). Posebej je treba poudariti, da je bil Trst, največje mestno središče Slovenskega krasa, tudi prvi pobudnik speleološkega raziskovanja. Slovenci, Italijani in Nemci so poleg znanstvenikov drugih narodov našli tu pobudo za raziskovanje krasa. Tako je iz vrst jamarske skupine Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie izšla prva topografija in pregled jam na Tržaškem že leta 1907 (3). Agilni »Club turisti triestini« je pod vodstvom I. A. Perka objavil v reviji »Il Turista« 219 jamskih objektov (4). Že leta 1909 je Perko v njej katastrsko in obenem topografsko zajel vse raziskane jame Matarskega podolja (64 po številu) na avstrijski specialki 1:75.000. Isti je leta 1910 v drugo zabeležil jame Tržaško-komenskega krasa in Matarskega podolja na topografski karti 1:150.000 (vsega 312 jamskih objektov). V tem delu je tudi prvi plastično prikazal slepe doline tega podolja (5).

Po prvi svetovni vojni so Italijani združili liburnijski in tržaški kataster ter ju leta 1930 publicirali kot prvi zvezek poslej nenadaljevane zbirke »Catasto delle grotte italiane« (6). Ta obsega 2745 jamskih objektov. Ima pa precej slabosti: v mnogih primerih jamski objekti nimajo prave lege, imena jam so tuja ali močno popačena, velikokrat pa tudi drugi podatki niso verodostojni (zlasti globine jam). Podatki za ta kataster so bili vzeti predvsem iz Bertarelli-Boeganovega dela »Duemila Grotte« (7). Že leta 1932 pa so katastrske številke jam, objavljene v reviji »Le Grotte d'Italia«, dosegle številko 3000. Ob tej priliki je E. Boegan (8) objavil karto gostote teh jam po italijanskih provincah Trst, Gorica, Istra, Kvarner, število jam v njih, število raziskav v posameznih letih od 1892 do 1923, in skupno dolžino vseh jam, razporejenih v posamezne kategorije po dolžinah in globinah. Ker je večina teh jam na slovenskem ozemlju, so ti podatki za nas zelo važni. Kljub temu pa je ostalo še skoraj 1200 v italijanskem katastru navedenih jamskih objektov izven našega katastra, ker jih nismo mogli identificirati, bodisi zaradi papirnatih imen, bodisi zaradi problematične lokacije.

Poleg tega pa obstaja še poseben Vojaški kataster (Catasto militare), ki ga je vojaška oblast izdala samo v 100 izvodih. Ta vsebuje vse za vojsko važne načrte tako imenovanih strateških jam, ki niso bile objavljene v drugih publikacijah, so pa zajete v italijanskem katastru.

Ko je bilo leta 1910 ustanovljeno Društvo za raziskovanje jam Slovenije, je postala Ljubljana drugo središče raziskovanja jam na Slovenskem. Iz zapisnikov o ekskurzijah na Dolenjski kras so se polagoma začeli oblikovati začetki slovenskega jamskega katastra. Prvi ciklostilirani »Seznam jam na Slo-

venskem« je v okviru DZRJS izdal leta 1938 takratni tajnik društva A. Šerko (9). Vanj so vnesene jame, raziskane pred prvo svetovno vojno (101 po številu), in jame, raziskane po letu 1925, ko je ponovno oživelá jamarska dejavnost na Slovenskem. Tako je društvo samo med obema vojnama vneslo v svoj jamski kataster kar 745 številok (10). Posebej je treba omeniti Frana Kobeka, ki je prvi posegel s svojimi jamarskimi raziskavami v alpski svet in v svojem opisu Savinjskih Alp objavil v poglavju »Podzemeljske jame in votline« kar 76 jamskih objektov (11). Po osvoboditvi pa je jamski kataster društva s prevzemom raznih virov, med njimi zlasti zapisnikov jam, ki sta jih v letih 1917 in 1918 raziskala na Banjščicah in Trnovskem gozdu Pavel Kuna in Ivan Michler, narastel na številko 1005 (12). Med tem gradivom pa so tudi nekatere jame iz drugih republik, registrirane na ekskurzijah društvenih članov.

Ko je Inštitut za raziskovanje krasa Slovenske akademije znanosti in umetnosti v Postojni začel poleti 1951 z rednim delom, si je zadal za eno izmed svojih osnovnih nalog, da uredi jamski kataster. Ker pa samo z jamami še zdaleč ni izražena vsa tipičnost krasa, se je inštitut lotil postopne izdelave katastra vseh tipičnih kraških objektov (13). Tako je bil prepisan ves jamski arhiv DZRJS in pregledana vsa dostopna domača in tuja literatura o jamah in drugih objektih na našem krasu. Arhiv so koristno izpopolnili tudi izrezki iz domačih in tujih časopisov in revij, ki jih je od leta 1910 dalje pa vse do leta 1943 zbirala takratna uprava Postojnske jame. Vse to gradivo je bilo treba kritično preverjati in dopolnjevati, obenem pa usklajevati z lastnimi ugotovitvami na terenu samem. Ko so od leta 1952 dalje začele z jamarskim raziskovanjem sekcije in pozneje klubi v raznih predelih Slovenskega krasa, se je postopoma širilo število zapisnikov kraških objektov in l. 1967 doseglo 3000 jam, 814 vodnih objektov in 168 kraških morfoloških objektov. Obenem z zapisniki so zajeti kraški objekti tudi kartografsko na topografskih zemljevidih v merilu 1:50.000, delno pa celo na zemljevidih v merilu 1:25.000. Vsaka nova jama dobi zaporedno katastrsko številko.

Ob takem vodenju katastra pa ni preglednosti glede na teritorialno razporeditev jam. Prav tako ta seznam ne nudi poimenske preglednosti jamskih objektov. Da bi to dosegel, je R. Savnik uredil še posebej abecedni seznam jam, ki ima dvojne številke: najprej tekočo številko poimenskega seznama, za imenom pa še katastrsko številko. Zaradi pregleda teritorialne razprostranjenosti jam je Savnik razdelil Slovenijo na 9 področij in v njihovem okviru zbral jame okrog posameznih večjih naselij s številkami iz abecednega seznama. Poleg tega je uredil še poseben seznam jam po posameznih listih jugoslovanskega topografskega zemljevida 1:50.000. Pregled jam je izdelan tudi v obliki kartoteke po zaporednih številkah, ki pa seveda ne nudi pregleda niti po vsebini, niti po abecednem redu.

Kataster je razdeljen v tri kategorije. Pod A so zbrani jamski objekti, pod B vodni objekti, pod C pa drugi morfološki, predvsem površinski objekti. Pod B so poleg izvirov in ponorov vneseni tudi jamski ali A-objekti, ki imajo stalno ali obdobjno tekočo vodo. Še veliko nejasnosti pa je pri C-objektih. Doslej smo mednje uvrščali koliševke, kukave, udornice, kotline, polja, drage, uvale, razne suhe doline, dole, dihalnike in slepe doline, naravne mostove idr. Lahko pa trdimo, da so kriteriji, po katerih naj registriramo neki kraški objekt, nejasni in nedognani ne le pri C- ampak tudi pri A-objektih. Koristna in nujna bi bila sistematična obdelava vseh kraških pojavov. Pri tem pa bi bila nujna tudi ustaljena kraška terminologija. Tako npr. še danes nimamo jasnega kriterija, kaj naj imamo za jamo. G. Kyrle je v svojem temeljnem delu »Theore-

tische Speläologie« definira takole: »Naravne jame so votli prostori v kamnini, pri katerih je vsaj en profil od vseh strani obdan od matične kamnine in lahko vsaj na tem mestu določimo strop, stene in jamska tla. Le pri breznihi so vsi profili odprti navzven« (14). H. Trimel pa predlaga kot najbolj prikladno tole definicijo: »Jama je po naravnih procesih nastala podzemeljska votla oblika, ki jo popolnoma ali delno zapira obdajajoča kamnina« (15). V teh definicijah ni postavljena nobena dolžinska ali globinska norma za jamski objekt. V našem katastru je obveljala norma, da mora imeti jama ali brezno vsaj 5 m dolžine oziroma globine. Na osnovi te norme imamo registriranih okrog 350 jamskih objektov z globino oziroma dolžino 5 do 10 m. Nad tretjino teh jam je v Julijskih Alpah, le kakih 50 jih je na Krasu. Dostikrat so našle v jamskem katastru mesto razne visokogorske razpoke in snežni kotliči z navpičnimi stenami. Te bi lahko šteli prej k C- kot pa k A-objektom. Da se temu izognemo, smo v eni izmed številkih društvenih »Novic« predlagali, da se postavi za normo meja 10 m dolžine oziroma globine. Manjše jamske objekte bi registrirali le, če imajo značilno ime ali če so važni zaradi hidroloških, morfoloških, paleontoloških in arheoloških značilnosti. S podobnimi problemi se je srečal tudi E. Boegan (8) pri statistični obdelavi 3000 jam, ker je med njimi našel 1510 takih, ki so dolge do 10 m, in 907 takih, ki so globoke do 10 m.

Pregled celotnega jamskega arhiva je pokazal, da je znaten del našega katastra nepopoln. Manjkajo bodisi opisi, načrti ali lega jam. Za 559 jam nimamo dokumentiranih podatkov o njihovih prostorih, ali pa sploh nobenega podatka razen imena. Tudi gradivo samo je po stopnji raziskav zelo različno in dostikrat ne izpolnjuje norm, ki jih predpisuje obrazec jamskega zapisnika.

Kljub tem pomanjkljivostim pa je treba pibiti, da je v 3000 A-, 814 B- in 168 C-objektih zbrano ogromno gradivo, ki že v sedanji obliki predstavlja dragoceno vsebino slovenskega jamskega katastra. Vendar bi dognana kraška terminologija lahko olajšala registracijo kraških pojavov v katastru. Za italijanski jezikovni krog jo je sestavil F. Anelli (16), v nemškem jeziku pa jo je uredil H. Trimel (15). Začetni poskusi v tem smislu pri nas so vidni v objavi kraške terminologije v Geografskem vestniku (17) in v materialu za jamsko izrazoslovje, ki ga je izdalo Društvo za raziskovanje jam Slovenije (18).

Važen moment pri inventarizaciji kraških pojavov je preglednost. V sedanjem sistemu katastra po zaporednih številkah nimamo pregleda jamskih objektov po pokrajinah in funkciji, čeprav je vsaj funkcionalni vidik delno zajet že pri ločitvi jamskih objektov na suhe in vodne ter ledene jame. Očitno bo treba tako za znanstveno obdelavo kot tudi za praktične potrebe postopoma preiti k preureditvi katastra. Ta preureditev bi se morala nasloniti na rajonizacijo slovenskega krasa, katere prvi poskus je postavil P. Habič v svojem referatu na I. zborovanju slovenskih jamarjev v Ljubljani 22. aprila 1967.

Inventarizacija kraških pojavov naj bi obsegala kot doslej tri kategorije: A, B in C. V dosedanjem katastrskem seznamu bi tako dobil vsak kraški objekt še oznako rajona, v katerega spada. Poleg dosedanjih vidikov, po katerih vodimo jame, bi uvedli še kartotečne liste, ki bi nam dali pregled turističnih jam, pregled po varstvu narave posebej zaščitenih jam, kartoteko arheoloških, paleontoloških ali drugače pomembnih jam, ledenic in snežnic različnih tipov, horizontalnih in vertikalnih jam, kartotečno razvrstitev jamskih objektov po dolžinah in globinah itd. Vsaka taka kartoteka bi nudila možnost obdelave nekega kraškega pojava v našem krasu, pa tudi možnost ponazoritve razprostranjenosti tega pojava na zemljevidu.

Tako razširjeni kataster bi prešel okvir ozkega jamskega katastra in bi pomenil že inventarizacijo kraških pojavov na slovenskem ozemlju. Šele taka

inventarizacija bi omogočala študijsko obdelavo kraških pojavov, obenem pa bi ustvarila osnove za gospodarsko načrtovanje ter za povezavo znanstvenih ustanov in gospodarskih podjetij, ki operirajo na krasu. Bila bi tudi prvi korak k izdelavi speleološke karte Slovenije in priprava za izdajo speleološkega inventarja, podobno kot se je francoska speleološka zveza lotila inventarizacije francoskih jam s knjigo, v kateri so obdelane jame departementa Jure (19).

Tako bi predstavljal naš društveni arhiv, v katerega prispevajo s svojimi jamarskimi raziskavami vsi jamarski klubi Slovenije in Inštitut za raziskovanje krasa SAZU, važen vir za ureditev katastra v predlagani obliki. Da bi pa potekalo to sodelovanje v splošno zadovoljstvo vseh, bi bilo treba najti neko materialno osnovo za podpiranje klubov, sorazmerno z njihovimi prispevki za kataster. Mnenja smo, da bi tako zastavljeno delo bilo vredno podpore v stalni obliki, morda v okviru Sklada Borisa Kidriča.

Zusammenfassung

ZUM PROBLEM DER BESTANDSAUFNAHME DER KARSTOBJEKTE IN SLOWENIEN

Der Kataster der Höhlen des Slowenischen Karstes ist den Bemühungen einheimischer und fremder Höhlenforscher der letzten hundert Jahre zu verdanken. Seine Anfänge reichen nämlich ebensoweit zurück wie die Erforschung der Höhlen selbst (1). Zum Kataster leisteten die Höhlenforscher in Rijeka, die im Rahmen des Club Alpino Fiumano an dessen Zeitschrift »Liburnia« (2) mitarbeiteten, einen namhaften Beitrag, noch umfangreicher war jedoch die diesbezügliche Tätigkeit der italienischen, deutschen und slowenischen Höhlenforscher in Triest. Das erste, mit einer Karte versehene Verzeichnis der Höhlen der Triester- und Komener Karstes erschien schon i. J. 1907 (3). Die Revue des von G. A. Perko geleiteten Club turisti triestini, »Il Turista«, stellte insgesamt 219 Höhlenobjekte fest (4), darunter auch die Höhlen der Talsenke von Materija (64 Objekte). Ein Jahr später verzeichnete derselbe Autor auf einer einer besonderen Studie beigegebenen Kartenskizze 312 Höhlen desselben Gebietes (5). Nach dem ersten Weltkriege veröffentlichten die italienischen Höhlenforscher einen Kataster der italienischen Höhlen, dessen 1. Heft (6) insgesamt 2475 Höhlen Julisch-Venetiens anführt. Dieses Verzeichnis fußt in der Hauptsache auf dem in L. Bertarellis und E. Bogans Duemila Crotte (7) zusammengetragenen Material. Auf Grund dieses Katasters gab E. Bogan eine kurze Charakteristik der angeführten speläologischen Objekte (8), wobei er auch die Dichte bzw. Häufigkeit der Höhlen nach Provinzen sowie auch ihre Längen- und Tiefenverhältnisse berücksichtigte. Da sich die Mehrzahl dieser Höhlen auf slowenischem Gebiet befindet, sind diese für unseren Kataster besonders wichtig. Leider führt der italienische Kataster noch etwa 1200 Höhlen an, die wegen unzulänglicher Angaben, wie z. B. unrichtiger oder verballhornter Namen, mangelhafter Lokalisierung u. ä. nicht in unseren Kataster aufgenommen werden konnten.

Als i. J. 1910 in Ljubljana der »Verein für Höhlenforschung in Krain« gegründet wurde, der seine Tätigkeit nach dem ersten Weltkriege über ganz Slowenien ausdehnte (Društvo za raziskovanje jam Slovenije), entstand hier ein neues Zentrum für speläologische Forschung. Durch die Bemühungen der Vereinsmitglieder erwuchs und entwickelte sich der slowenische Höhlenkataster (9), der zwischen beiden Weltkriegen schon 745 Objekte beinhaltete (10), darunter auch Höhlen aus dem slowenischen Alpengebiet (11). Nach der Befreiung 1945 wurden in den Kataster auch die Höhlen des Banjščice-Plateaus und des Trnovski gozd (= Ternowaner Wald) aufgenommen, die schon während des ersten Weltkrieges erforscht worden waren.

Nach der Gründung des Instituts für Karstforschung der Slowenischen Akademie der Wissenschaften und Künste in Postojna wurde mit einer systematischen Ergänzung des Höhlenkatasters begonnen, wobei dieser zugleich auf alle typischen Karstobjekte erweitert wurde. Die aus sämtlichen erreichbaren Quellen geschöpften

Daten wurden durch eigene Terrainforschungen ergänzt. 17 im Verein für Höhlenforschung eingegliederte und über ganz Slowenien verstreute Höhlenforschergruppen (Klubs) bauen am Höhlenkataster mit, der derzeit 3000 Höhlen (mit A bezeichnete Objekte), 814 hydrologische (B) und 168 karstmorphologische Objekte (C) umfaßt. Jedes Karstobjekt ist mit der Nummer seiner Kategorie (A, B und C) versehen und in eine topographische Karte im Maßstab 1:50.000 eingetragen. Parallel damit wird auch ein alphabetisches und Ortsregister sowie eine nach den laufenden Nummern des Katasters geordnete Kartothek geführt.

Um eine bessere Übersicht aller höhlen- bzw. karstkundlichen Objekte zu erhalten, beabsichtigt der Verein, allmählich eine Umarbeitung des Katasters auf Grund einer Rayonierung des slowenischen Karstgebietes durchzuführen und eine besondere diesbezügliche Kartothek anzulegen, womit die Basis für ein Inventar sämtlicher Karstobjekte Sloweniens gelegt wäre. Ein solches Inventar würde auch die Herstellung einer speläologischen Karte Sloweniens ermöglichen, die einerseits eine Grundlage für die weitere wissenschaftliche Forschung bilden würde, zugleich aber auch wirtschaftlichen Planungen im Karstgebiet förderlich sein könnte.

LITERATURA

1. Bohinec V., 1955. O speleološki bibliografiji. Prvi jugoslovanski speleološki kongres. Ljubljana.
2. Liburnia, 1906—1930. Rivista bimestrale del Club Alpino Fiumano. Fiume.
3. Boegan E., 1907. Elenco e carta topografica delle grotte del Carso. Alpi Giulie XII, Trieste.
4. Il Turista, 1894—1909. Bollettino del »Club turisti triestini«, Trieste.
5. Perko G. A., 1910. Zur österreichischen Karsthöhlenforschung. Mit einer Karte. Deutsche Rundschau f. Geographie und Statistik, XXXII, 246—259, 307—316. Wien und Leipzig.
6. Catasto delle grotte Italiane, 1930, I, Grotte della Venezia Giulia. Trieste.
7. Bertarelli L. V. - E. Boegan, 1926. Duemila Grotte. Milano.
8. Boegan E., 1932. Lo studio speleologico della Venezia Giulia. 3000 cavità sotterranee esplorate. Le Grotte d'Italia, VI, 201—204. Trieste.
9. Seznam jam Društva za raziskovanje jam v Ljubljani, 1925—1937, cikl.
10. Bohinec V., 1955. Dosedanje delovanje Društva za raziskovanje jam Slovenije. Prvi jugoslovanski speleološki kongres, 37—39. Ljubljana.
11. Kocbek F., 1926. Podzemeljske jame in votline. Savinjske Alpe, 198—207. Celje.
12. Michler I., Jame na Banjščicah in Trnovskem gozdu (rokopis).
13. Savnik R., 1955. Kataster kraških objektov in problemi naše kraške nomenklature. Prvi jugoslovanski speleološki kongres, 123—125. Ljubljana.
14. Kyrle G., 1923. Grundriss der Theoretischen Speläologie, 12. Wien.
15. Trimmel H., 1965. Speläologisches Fachwörterbuch. Akten des dritten Kongresses für Speläologie, 34. Wien.
16. Anelli F., 1959. Nomenclatura italiana dei fenomeni carsici. Le Grotte d'Italia, Serie 3a — Vol. II, 1957—1958. Castellana Grotte.
17. Gams I., J. Kunaver, F. Jenko, R. Savnik, 1962. Kraška terminologija. Geografski vestnik XXXIV, 115—137. Ljubljana.
18. Komisija za jamarsko izrazoslovje, DZRJS, 1965. Material za jamarsko izrazoslovje, str. 23. Ciklostil. Ljubljana.
19. Fédération Française de spéléologie, 1966. Inventaire spéléologique de la France. I. Département du Jura. Clermont-Ferrand.

[Uredništvo prejelo 31. 3. 1967]

PROFESORJA MELIKA NI VEČ MED NAMI

Težka gomila domače zemlje je zagrnila zemeljske ostanke prof. Antona Melika. Ni ga več med nami, vendar so za njim ostala dela, ki bodo še bodočim rodovom geografov kažipot pri raziskovanju slovenske zemlje.

Že ob njegovi sedemdesetletnici in ponovno ob njegovi prerani smrti je bilo podrobno razčlenjeno njegovo delo in prikazana kompleksnost njegovega pogleda na geografsko znanost. Zato ni moj namen naštevati njegovih del ali opisati življenje Melika znanstvenika, ki je skozi dolga desetletja doma in v svetu predstavljal slovensko geografijo. Rad bi v jamarskem glasilu pod-



Anton Melik

1. 1. 1890—8. 6. 1966

Foto: M. Klopčič

črtal le nekaj njegovih zaslug, ki so v neposredni zvezi s krasom in speleologijo. Ko je leta 1927 zasedel stolico za geografijo na ljubljanski univerzi, ga je kot prvega in edinega slovenskega univerzitetnega učitelja geografije čakalo ogromno dela. Pred njim so bile naloge, ki so prav gotovo preraščale moči enega samega človeka. Poleg številnih antropogeografskih študij ga je iz leta v leto vedno bolj privlačeval študij krasa. Nekak uvod vanj sta bili razpravi »Pliocensko porečje Ljubljani« (GV IV/1928, str. 68—88) in »Hidrografsko-morfološki razvoj na srednjem Dolenjskem« (GV VII/1931, str. 66—101). Pri teh delih je seveda naletel na probleme, ki so povezani s speleologijo. V svoji geografski monografiji »Slovenija« je posvetil obširna poglavja prav krasu.

Tu je izčrpno obdelal kraške morfološke oblike, problem kraške talne vode in zlasti še odnošaje med morfogenezo in kraškimi votlinami. V zvezi s tem je v posebnem poglavju obdelal kraški podzemeljski svet. Obenem je v tej knjigi postavljaj tudi temelje slovenski kraški nomenklaturi. Izraze za posamezne kraške pojave je neumorno iskal na nešteti ekskurzijah med ljudmi na terenu in skušal vnesti v znanost živo ljudsko poimenovanje. Čeprav sam ni neposredno sodeloval v jamarških vrstah, je vendar vseskozi spremljal delo slovenskih jamarjev. Že ob študiju glacialnih oblik je poudarjal potrebo speleoloških raziskav v visokogorskem krasu, zlasti v obrobju Bohinja.

Ko je bil po drugi svetovni vojni primorski kraški svet priključen Jugoslaviji, se je še bolj posvetil preučevanju krasa. Tako je npr. za širšo publiko podal kratek opis kraških jam (Koledar Prešernove knjižnice 1950, str. 203 do 212). Bil je v živahnih stikih s pokojnim dr. Alfredom Šerkom, ki mu je nenadna smrt preprečila, da ni zasedel nameravane univerzitetne stolice za vedo o krasu. Melikovi žilavosti se je tudi zahvaliti, da je bil formalno že leta 1947 ustanovljen Inštitut za raziskovanje krasa, ki je nato polno zaživel leta 1951. V tem času sta izšli tudi njegovi študiji »Pliocenska Pivka« (GV XXIII/1951, str. 17—41) in »Zasnova Ljubljaničinega porečja« (Geografski zbornik I/1952, 5—31). Tu je obširno zajel problematiko hidrografskega razvoja pliocenske Pivke in s tem razvoja krasa ob Postojnskih vratih. V teh razpravah je nakazal nešteto problemov, tudi speleoloških, ki jih bo še treba rešiti. Med drugim je zlasti poudaril važnost ugotavljanja podzemeljskih vodnih zvez, za kar je nujno potrebno sodelovanje speleologov.

Tako ni čuda, da je prav profesor Melik na III. jugoslovanskem geografskem kongresu v Bosni in Hercegovini leta 1953 v celoti podprl misel o ustanovitvi Jugoslovanske speleološke zveze. Kako je cenil to ustanovitev, je pokazal na I. jugoslovanskem speleološkem kongresu v Postojni 1954, kjer je sodeloval kot predsednik sveta za prosveto in kulturo LRS in imel kot prvi govornik predavanje: »Kraška polja Slovenije v pleistocenu: (I. jugoslovanski speleološki kongres, zbornik, Ljubljana 1955, 19—28). V tem delu se Melik vrača ponovno tudi k problemom, važnim za razvoj naših jam, posebej v Pivški kotlini, ki so z njo povezana zanimiva, genetično zelo poučna vprašanja kraške hidrografije in morfogeneze (Pliocenska Pivka, str. 35). Ob študiju kraške morfologije je dajal vedno večji poudarek preučevanju jam in njihovih sedimentov, v čemer je videl ključ za ugotovitev starosti kraškega reliefa. Ta njegov koncept se posebno jasno odraža v obravnavi »Geografskih problemov Slovenskega primorja« (GV XXIX-XXX, 1957-1958, str. 67—89). Tu posebej podčrtuje, da je treba za študij morfogeneze Slovenskega primorja zajeti celotno primorsko ozemlje, ker nam šele rezultati dognanj na širšem območju zagotavljajo trdno zasidrane sklepe za primerjavo s kontinentalno notranjostjo. »Matični vlogi našega krasa in kraški znanosti smo dolžni mnogo več, kot smo mogli prispevati v zadnjih obdobjih. Pred svetovno znanstveno javnostjo smo dolžni, da častno nadaljujemo Cvjičjevo raziskovalno misijo.« Pri tem je Melik še poudarjal, da je treba posvetiti posebno pozornost predkraškemu reliefu v toku pleistocena in reliefu v dobi kvartarja. V razpravi o »Fluvialnih elementih v Krasu« (Geografski zbornik VI/1961, 333—362) naglašaja pomembnost preučevanja stičnih področij med flišem in krasom.

Poleg opravil, ki mu jih je nalagalo delo na univerzi, je bil pokojni profesor še predstojnik Inštituta za geografijo Slovenske akademije znanosti in umetnosti in tajnik njenega prirodoslovnega razreda. Kot tak je bedel nad Inštitutom za raziskovanje krasa v Postojni in podpiral njegove pobude. Jeseni leta 1965 se je tudi rad odzval vabilu organizatorjev IV. mednarodnega speleo-

loškega kongresa in s tem podčrtal važnost speleologije pri preučevanju Krasa.

Še in še bi moral pisati, da bi vsaj približno ocenil raziskovalno delo, ki ga je profesor Melik posvečal Krasu. Njegova povojna obširna izdaja »Slovenije« je za raziskovalce krasa in jam še posebno važna v poglavjih, ki so namenjena Krasu. Prav takrat, ko je še snoval načrte in skušal mladim krasoslovcem zgladiti pot v tropski kras, kjer bi preučevali kraške oblike komparativno s tistimi preteklih geoloških dob pri nas, ga je neizprosna usoda iztrgala iz naših vrst. Tako je z njim ne le naša geografija, temveč tudi speleologija izgubila vodilno osebnost. Jamarji se zavedamo, da dolgujemo profesorju Meliku veliko hvaležnost ne le za delo, ki ga je sam opravil na Krasu, temveč tudi za pobude, s katerimi je oživljal in usmerjeval domače raziskovanje kraških tal.

France Habe

FRANCU MERMOLJI V SLOVO

Neizprosna smrt je 24. oktobra 1966 iztrgala iz naše srede dolgoletnega člana in odbornika DZRJS Franca Mermoljo. Vodil je skozi dolga leta društveno in po reorganizaciji društva klubsko blagajno ljubljanskih jamarjev. To delo je opravljal izredno vestno, varčno in načrtno. Če je društvo ob svojih skromnih sredstvih kdaj prišlo v zadrego, mu je vselej vedel pomagati; če ni šlo drugače, je potihoma založil denar za kako ekskurzijo kar iz svojega. Mnogokrat je za društvo opravil tudi manj prijetna pota, ko se je oglašal pri oblastvih in ustanovah s prošnjami za podporo. Bogat življenjskih izkušenj, nam je bil na društvenih sejah, ki se jih je redno udeleževal, najboljši svetovalec.



Franc Mermolja
9. 12. 1879—24. 10. 1966

Mlajši jamarji so pokojnika poznali le kot društvenega blagajnika, saj je to funkcijo prevzel kot upokojenec, niso pa vedeli za njegovo prejšnje vsestransko in izredno plodno delovanje. Rojen 9. decembra 1879 v Selu pri Črnicah na Vipavskem, je najprej obiskoval nižjo gimnazijo v Gorici, nato pa učiteljske v Kopru, kjer je maturiral leta 1898. Prvo službo je dobil na potovalni šoli Podlaka—Lokovec na Banjščicah, kjer je učiteljeval do leta 1902, nato pa je bil učitelj na novo ustanovljeni šoli v Dobravljah pri Ajdovščini vse do konca šolskega leta 1926/1927, ko so ga Italijani kot zavednega slovenskega narodnega delavca odpustili iz službe. Kot učitelj se ni udeleževal le v šoli, temveč tudi kot odbornik v ajdovski podružnici goriškega učiteljskega društva in nato — od leta 1906 — kot odbornik tega društva samega. Več let je bil knjigovodja valjčnega mlina v Ajdovščini. Zelo obsežno je bilo njegovo delovanje v primorskem združenstvu. Ustanovil je na Vipavskem več posojilnic in produktivnih zadrug — nekatere od njih je vodil sam — in sodeloval z Zvezo slovenskih zadrug v Ljubljani in z Zadružno zvezo v Trstu. Njegov življenjepisc P. Plesničar (SBL II, 99) še ugotavlja, da je bil v letih od 1920 do 1924 predsednik cestnega odbora za ajdovski okraj — sam je podpisane pripovedoval, da je nešteto krat na kolesu premeril vse temu odboru podrejene ceste — da ga je sadjarski in trtoreski svet v Trstu imenoval za člana, poljedelsko ministrstvo v Rimu pa za dopisnika za Vipavsko dolino. Dalje, da se je v času pred prvo svetovno vojno posebno trudil, da so se ustanovljala bralna, pevska in tamburaška društva. Marljivo je tudi dopisoval v primorske liste, zlasti v kmetijska in zadružna glasila in v »Edinost«. Pregnan z rodne grude, je bil v Ljubljani kot učitelj dodeljen prosvetnemu oddelku takratne banske uprave, kjer je bil osem let, vse do svoje upokojitve leta 1937, šef računovodstva. Nato je bil še dolgo let ravnatelj Učiteljske tiskarne in knjigarne v Ljubljani.

»Ugled in spoštovanje, ki ga je užival, mu niso dale diplome in formalna potrdila o izobrazbi, temveč vztrajno delo v šoli in izven nje njegova poštenost, doslednost, odkritost in iskreno tovarištvo«, tako je označil Mermoljo — človeka V. Č. v spominskem članku v Prosvetnem delavcu (16/9, 15. 11. 1966). Takega smo poznali tudi jamarji. Sicer se kot jamar ni udeleževal na terenu, vendar se je vedno živo zanimal za naš Kras in njegove ljudi, pa zlasti še za prizadevanja slovenskih jamarjev. Naše društvo, ki mu je z vsem srcem posvetil delo svojih zadnjih let, mu je na občnem zboru l. 1966 v znak hvaležnosti za to sodelovanje podelilo svojo zlato značko.

Naj bo Francu Mermolji ohranjen lep spomin!

Valter Bohinec

PRVO ZBOROVANJE SLOVENSКИH JAMARJEV IN RAZISKOVALCEV KRASA

V LJUBLJANI 22. APRILA 1967

Upravni odbor DZRJS je sklenil, da bo namesto dosedanjih občnih zborov prirejal vsakoletno zborovanje slovenskih jamarjev.

Prvo zborovanje je bilo na Filozofski fakulteti v Ljubljani.

Predavali so:

dr. F. Osole: Ledena doba in kras

dr. P. Habič: Poskus rajonizacije krasa v Sloveniji

dr. J. Bole: Podzemski polži in kraška hidrografija

dr. F. Habe: Inventarizacija kraških pojavov v Sloveniji.

Referenti in poslušalci so živahno razpravljali o speleoloških problemih, nakazali pa so tudi nekaj koristnih pobud za nadaljnje delo. Prav tako so poudarili, da pomeni zborovanje novo obdobje v razvoju slovenske speleologije in da je treba to obliko občnih zborov razvijati še v bodoče.

V popoldanskih urah je bil občni zbor društva. Za novega predsednika je bil izvoljen dr. France Habe.

POROČILO DRUŠTVENEGA PREDSEDNIKA O DELOVANJU DRUŠTVA ZA RAZISKOVANJE JAM SLOVENIJE LETA 1966

V našem društvu in na vseh področjih dela njegovih članov se razvršča v letu dni mnogo uspešnih in manj uspešnih dogodkov. Za preteklo leto lahko naštejemo vrsto raziskovalnih dosežkov in navedemo več uspešnih prireditev propagandnega in turističnega značaja, lahko pa tudi opozorimo na nekatere organizacijske pomanjkljivosti, ki so vznikle ob vsakodnevnem delu. Poročilo bi se močno zavleklo, če bi po vrsti našteval vsa raziskovanja in nova odkritja in če bi obravnaval obrobne probleme poedinih jamarskih enot. Zato hočem posvetiti več časa skupni društveni dejavnosti in njeni pozitivni vlogi pri tehnični in kulturni vzgoji mladega človeka ter oceni znanstvenega, gospodarskega in rekreativnega deleža, ki ga naši odrasli člani prispevajo skupnosti.

Raziskovalno delo se je odvijalo v klubih, pri medklubskih ekskurzijah in pri mednarodnem jamarskem taboru v Rakovem Škocjanu. Kronika beleži okrog 200 ekskurzij v kraški svet Julijcev, v visoki kras Javornikov, v poraščeni svet Notranjske in v neraziskane pokrajine kočevskega Roga, Velike gore ter Bele in Suhe krajine. Tudi krasu na Sežanskem, okrog Markovščine, na Idrijskem in na Posavju smo posvetili več ekskurzij. Število na novo odkritih in registriranih jam našega katastra je preseгло zaporedno številko 2900, mnogo zbranih podatkov pa postopoma obdelujemo, tako da lahko rečemo, da smo zastavljeni cilj: uvrstitev TRITISOČE JAME v kataster DZRJS dosegli.

Raziskovanja članov jamarskega kluba Železničar v Julijcih so prispevala nove podatke o kraškem svetu na Zgornji Komni, naporno delo ljubljanskih

jamarjev pa o tistem na Kaninu. Tu so odkrili tudi zelo globoka brezna, med njimi Primoževo brezno s 192 m in brezno E1 s 111 m globine. Na Tolminskem velja pripisati največji pomen raziskavi Pološke jame. Ta kraški objekt je edinstven v Alpah po morfologiji (sestavljajo ga nizki in široki ter visoki in ozki rovi, ki se med seboj prepletajo), pa tudi po skupni dolžini rovov 5.200 m in po višinski razliki med najniže in najviše ležečim rovom. Še neizmerjeni deli vzpodbujajo k nadaljnjim raziskavam, doslej zbrani podatki pa k znanstveni obdelavi. Pološka jama bo ostala zapisana v društvenem arhivu še kot kraj, kjer se je konec avgusta 1966 zbralo 82 jamarjev iz Slovenije in zamejstva, da bi ji dali ime TRITISOČE JAME. Ta proslava je imela tudi namen vzpodbuditi raziskovanje jam v teh krajih. Za vloženi trud pri raziskovanju in napornih meritvah je treba posebej pohvaliti idrijske in postojnske jamarje, pa tudi vse druge udeležence proslave, ki so pomagali pri merjenju jame.

Na krasu Javornikov, zgornje Pivške kotline in Notranjske omenjamo raziskovanja brezen, ki so jih opravili postojnski in rakovski jamarji ter zagrizeno iskanje že legendarne Lippertove jame po iniciativi ljubljanskih jamarjev. To vztrajno delo je privedlo do novih spoznanj v Najdeni jami in njeni okolici. Raziskovanje krasa v porečju Ljubljane je bilo tudi v programu mednarodnega jamarskega tabora v Rakovem Škocjanu. Ob našem vodstvu in usmerjanju so udeleženci raziskali 5 brezen na Javorniku in ob kraju Cerknškega jezera (najgloblje brezno meri 65 m). Mnogo bolj pomembne pa so bile ekskurzije v Planinsko jama, v Veliko in Malo Karlovice in v Postojnsko jama. V Planinski jami smo preplezali 8 m visoko previsno steno v Pivškem rokavu in dosegli Rov mrtvih netopirjev (to ime je dobil rov po številnih okostjih netopirjev, ki so raztreseni po tleh), ki ga zadnjih 40 let nikdo ni več obiskal. Pri tem rovu gre za višjo etažo starejše Planinske jame, katere sestavni del sta še Paradiž in Tiha jama. S to raziskavo smo dobili oprijemljive podatke o razvoju Planinske jame in njeni funkciji v celotnem podzemeljskem kroženju vode v porečju Ljubljane. Važen prispevek k tej problematiki vidimo tudi v raziskavah Velike in Male Karlovice ob Cerknškem jezeru, ki ju smemo zdaj imeti za enoten sistem podzemeljskih vodnih rovov z doslej znano skupno dolžino 6500 m. Bolj kot ta številka pa je zanimivo dejstvo, da je bil preplavan sifon konec jame. To uspešno raziskovalno akcijo so s prostim plavanjem izvedli v potapljanju izurjeni angleški jamarji. Onkraj sifona so našli 300 m novih rovov. Ta uspeh in iste dni preplavani sifon med Črno in Pivko jama, kjer sta se z akvalungami potapljala M. Orožen in U. Fonda, je nakazal možnosti za nadaljnja odkritja jam v porečju Ljubljane. Povsem umestna je tedaj misel, da bi v letošnjem letu poskušali izuriti jamarje-potapljače, da bodo mogli raziskovati sifone, ki jih je v naših vodnih jamah na pretek.

V ta okvir raziskav uvrščamo tudi uspešni podvig A. Vadnjala in Z. Želeta, ki sta v Postojnski jami preplezala 60 m visok kamin in po njem dosegla dno ene izmed udornih vrtač nad jama. Podvig je pomemben z znanstvenega vidika, ker posreduje otipljive dokaze o nastanku udornih vrtač in koristne podatke za študij o povezavi jame s površjem. Ni pa zavreči tudi gospodarskega pomena tega odkritja, saj bo podjetje Postojnske jame z njim prihranilo precej sredstev, ko se bo lotilo gradnje potrebnega jaška.

V Suhi krajini so delali ljubljanski in ribniški jamarji. Našli in raziskali so več brezen na Rogu, Veliki gori in na krasu okrog Hinj, kjer je nekaj prav globokih; med njimi je Zvrnilca globoka 109 m. V Beli krajini

je bila posebno uspešna medklubska ekskurzija v organizaciji Črnomaljcev, Novomeščanov in Kostanjevčanov. Pri tem delu je kataster pridobil 11 novih jam, v listo najglobljih slovenskih jam pa je prišla Kaščica s 116 m globine.

V že zelo raziskanem krasu okrog Divače, Sežane in Markovščine so tamkajšnji jamarji odkrili poleg drugih jam tudi Brezovico, v morfološkem in geološkem oziru zelo zanimivo jamo, ki jo bomo letos raziskali in izmerili v medklubski akciji. Tudi v predalpskem svetu okrog Idrije, Hrastnika, Kranja in Domžal so jamarji našli nove objekte, še večje pa je število že znanih jam, ki so jih obiskali z namenom, da poživijo jamarsko dejavnost tudi na območjih izven klasičnega kraškega in alpskega sveta.

Raziskovalnemu cilju je rabil merilni tečaj, ki ga je organiziral in izvedel izvršni odbor društva. Udeleženci so se seznanili z vsemi tistimi elementi merjenja jam, ki jih je treba dodati zapisniku o raziskavi. Na tečaju pridobljeno znanje se je brž pokazalo pri jamskih načrtih, ki jih zbira društveni kataster. Podoben namen je imel tudi fototečaj, ki smo ga pripravili v letošnjem februarju.

Publicistična in propagandna dejavnost. Vsi navedeni raziskovalni dosežki so ogrodje, na katerega navezujemo vrsto drugih dejavnosti, npr. znanstveno obdelavo raziskovalnih dosežkov, propagiranje našega dela v poljudnem časopisju, poudarjanje turistične vrednosti kraške pokrajine in jam v domačem in tujem okviru, pa tudi vzgajanje mladih jamarjev in posredovanje jamarskih izkušenj pri društvenih manifestacijah. V ta okvir sodijo še naloge v zvezi z minulim mednarodnim kongresom, tako npr. priprava kongresnih referatov za tisk.

Med znanstvene vrednote spada vsekakor 8. letnik »Naših jam«, ki je objavil strokovne članke in prispevke naših jamarjev, informacije o društvenem delu in o rezultatih preteklega kongresa ter še druga obvestila. Z ustreznimi povzetki razprav in člankov v tujih jezikih skuša uredništvo še nadalje utrjevati mednarodni sloves te edine jugoslovanske speleološke revije, ki še izhaja. V zameno zanjo dobivamo v knjižnico tujo speleološko literaturo, ki samo zaradi neprimernih društvenih prostorov v Ljubljani za jamarsko publiko nima takšnega pomena, kot ji po vrednosti pripada. Vendar nam tuje publikacije kljub temu omogočajo, da zasledujemo vsa speleološka dogajanja v svetu in da jim prispevamo tudi lastne dosežke. V prihodnjem letu bomo proslavljali že desetletnico obstoja »Naših jam« in bi morali v bodočem publicističnem programu posvetiti temu dogodku primerno pozornost.

Dopolnilno vlogo informatorja za domačo rabo so imele »Novice,« ki so izšle štirikrat v ciklostilirani obliki. Med prispevki velja opozoriti na shemo organizacije reševalnih akcij, ki jo bo treba spraviti v življenje, in na seznama najdaljših in najglobljih jam v Sloveniji za leto 1965. S takimi seznamami ne tekmujejo morda le v nekem razvrščanju, temveč moremo iz njih izluščiti podatke o značaju jam in o stopnji raziskavnosti nekega kraškega ozemlja. Podatki iz naših seznamov so našli mesto v podobnih jugoslovanskih in svetovnih razvrstitvah. Tako govori vsak novi podatek o dolžini in globini naših jam o naši deželi in posredno tudi o speleološkem raziskovalnem delu ter njegovi organizaciji. Zato je vsakoletna objava takega seznama z najnovejšimi podatki zelo vzpodbudna in tudi vsestransko koristna.

Ta kratki prikaz raziskovalnega in znanstvenega dela našega članstva kaže, da so bili doseženi precejšnji uspehi, vsekakor večji in bolj tehtni kot v zadnjih letih, ko smo društveno dejavnost upravičeno usmerjali v organizacijo mednarodnega kongresa. V tem pogledu smo vsekakor lahko zadovoljni,

zlasti če še upoštevamo, da raziskovalne ekskurzije niso bile nedeljski izleti, temveč da je bilo delo v jamah dostikrat podobno težavnemu garanju. Jamarji pa smo že take vrste ljudje, da mimo teh težav ne moremo in da se tem boljje počutimo, čim več jih je, vsaj takrat, ko je težavni dan za nami in zopet zagledamo toplo sonce ali zvezdno noč. Brez takega odnosa do jam pač ne bi mogli biti ustvarjalni v jamarski sredini. Zapadli bi brž malodušju in brezizglednosti, če bi delali samo toliko, kolikor dovoljujejo razpoložljiva sredstva. Hitro lahko namreč objektivno ocenimo, da je vrednost zbranih podatkov in ugotovljenih spoznanj o našem krasu in jamah mnogo, mnogo večja od dohodkov, ki jih izkazuje letni obračun blagajnika. Zbrana sredstva so tudi bila v glavnem namensko uporabljena za nabavo opreme, za tisk »Naših jam«, za osnovne administrativne potrebe in za vzdrževanje stikov s klubi, s sorodnimi organizacijami in s tujino. Raziskovanju namenjena sredstva so sicer bila za 50 % večja od sredstev, ki so nam bila na voljo leta 1965, vendar kljub temu premajhna, da bi z njimi mogli kriti vse najbolj osnovne stroške raziskovanja kot npr. prevoze, prehrano in potrebne drobne pripomočke. Tako smo lahko le v skromni meri podprli finančne zmogljivosti klubov in sekcij, ki dosežajo poprečne dohodke okoli 4000,00 N din.

Turistična dejavnost, vodniška služba. Ob tej nič kaj rožnati situaciji je prava sreča, da so klubi v Ribnici, na Rakeku, v Logatcu, Novem mestu, Sežani, Domžalah in v Postojni tesno povezani z občinskimi organi in predvsem s krajevnimi turističnimi organizacijami. Poleg raziskovalne se je razvila še jamarsko turistična dejavnost, ki se zrcali v obeh dograjenih jamarskih domovih v Domžalah in v Ribnici ter v tretjem, še nedograjenem v Logatcu. Pomen teh koč je večstranski. Poleg tega, da so izletniške točke za bližnjo okolico, se v njih lahko shajamo, z velikim veseljem pa sprejemamo v njih tudi tuje obiskovalce, predvsem jamarje. V teh krajih dobiva prve obrise tudi vodniška služba, saj so v okolišju obstoječih domov tudi turistične jame. Možnosti za vodenje po jamah vidimo pri klubih ob meji z Italijo, na Rakeku in v Postojni. Želje tujih speleologov, da bi obiskovali naše svetovno znane jame, ostanejo še marsikdaj neizpolnjene ali pa spremstvo ni urejeno v taki obliki, da bi ustrezalo sodobnim hotenjem v turistični izrabi krasa in jam. V tem pogledu moramo v bodoče napraviti ustrezne korake in vodniško službo po jamah ustaliti ter prirediti tako, da bo ustrezala nam in obiskovalcem. Seveda smo daleč od tega, da bi od te službe pričakovali velike dobičke; verjetno bo to zopet oblika jamarske dejavnosti, ki zahteva najprej mnogo dela in je šele v najbolj razviti stopnji od nje pričakovati tudi kaj materialnih koristi.

Obliko vodništva, združenega z raziskovanjem, imajo naše medklubske ekskurzije in prireditve. Sem lahko štejejo uspešno izvedeno tridnevno ekskurzijo kluba Novo mesto, proslavo TRITISOČE JAME, Modrijanov pohod, jamarska srečanja pri koči v Ribnici, otvoritev jamarske kočice v Domžalah in ne nazadnje mednarodni jamarski tabor v Rakovem Škocjanu. Te oblike shajanja in skupnega dela so že ustaljene in jih je pri vseh jamarskih središčih treba razvijati naprej. Udeležba na takih srečanjih je vedno zadovoljiva, redno pa sodelujejo tudi tuji jamarji.

Stikov s tujino je nasploh vedno več, vedno bolj pogostoma pa potujejo tudi naši jamarji v tuje dežele (lani so bili v Italiji, na Poljskem in v Bolgariji). Obiskali pa so nas jamarji iz Italije, Avstrije, Zahodne Nemčije, Romunije, Madžarske in Češkoslovaške. V teh živahnih stikih vidimo pozitiven učinek mednarodnega speleološkega kongresa in naš znatni prispevek k propagandi Slovenskega krasa.

Sklep. Iz doslej povedanega lahko sklepamo, da je dejavnost našega društva in jamarjev razširjena po vsej Sloveniji in da je društvo potreben in dovolj močan člen v skupini družbenih organizacij, ki dosežajo uspehe, a kdaj pa kdaj tudi ne morejo delovati tako, kot bi želele in kot bi delati morale.

Zaradi različnih delovnih pogojev jamarjev v posameznih krajih nastopajo organizacijski problemi v zvezi z opravljanjem raznih društvenih funkcij v posameznih komisijah, npr. v komisiji za reševanje, v tehnični komisiji itd. in pri izvršnih organih. Odgovornosti so tod precejšnje, za delo pripravljenih ljudi pa je čedalje manj. Vse preveč radi prelagamo delo na ena ali samo na nekaj ramen. Različna delovna okolja in zmogljivosti klubov so tudi pripeljala do različnih pogledov na vsebino novega statuta, na vprašanje o tem, kaj je društvo in kdo ga naj sestavlja. Prav zaradi različnih tolmačenj tega osnovnega organizacijskega sestava društva, ki so jih pokazali odgovori klubov in sekcij na pismeno zastavljena vprašanja, še nismo utegnili pripraviti besedila novih društvenih pravil, ki smo jih hoteli sprejeti že lansko leto. Mislimo pa, da ni potrebno hiteti; bodoči upravni odbor in danes na novo izvoljena komisija naj pripravita nov osnutek na podlagi zbranih podatkov in ga nato predložita v sprejem izrednemu občnemu zboru. Odgovori klubov in sekcij na zastavljena vprašanja so pokazali, da dosedanja pravila iz leta 1962 ne ovirajo njihove dejavnosti, čeprav niso povsem ustrezna.

Prav nič pa se nismo približali že večkrat izraženi želji, da bi organizirali kako ekspedicijo na ostali jugoslovanski kras ali celo v tujino. V množici domačih problemov in v slabih finančnih možnostih je treba videti edini cikli za uresničenje te pobude.

Društveno delo se je v preteklem letu uveljavilo na precej široki fronti, od vzgoje mladine v tehničnem, kulturnem in raziskovalnem delu, od raziskovanja, publiciranja in dokumentiranja kraških objektov in krasa pa do problematike v zvezi z varstvom narave, ki jo uravnava Ljudska tehnika. Skupna prizadevanja s temi in še z drugimi organizacijami se bodo manifestirala v načrtovani akciji Znanost mladini, v skupni izvedbi tedna varstva narave v maju letos in v skupnem nastopu pred javnostjo z namenom, da ponovno utrdimo vrednost društvenega dela, ki je v zadnjih letih, ne po naši krivdi, izgubilo vzpodbudo in podporo v splošni družbeni politiki. Žal moramo ugotoviti, da so ostala brez družbene podpore v občinah prav društva in med njimi prenekateri jamarski klub, ki dela predvsem v interesu skupnosti in mnogo manj za svoje lastno izživiljanje. V okviru jamarstva se mladi ljudje privajajo delu, tovarištvu, disciplini, odgovornosti in gospodarjenju, torej vrlinam, ki jih bodo še kako potrebovali pri delu v našem samoupravnem sistemu. Podobne trditve o nerazumevanju za prostovoljno jamarsko dejavnost lahko postavimo za celotno društvo, ki prav zaradi negotovih finančnih osnov raziskovanja kraških jam v Sloveniji ne more izvajati smotrno, kvalitetno in v taki obliki, da bi se v njem zrcalili raziskovalni in znanstveni dosežki ter uporabne možnosti in uveljavili pravilni vzgojni principi. Škarje reforme so se torej na široko odprle prav ob društvenem delu, ki je res najbolj poceni, s tem pa nikakor manj dragoceno od mnogih profesionalnih dejavnosti. Ker smo prepričani o koristnosti našega dela in nujnosti obstoja naše organizacije, se pridružujemo prizadevanjem glavnega odbora Ljudske tehnike in Prirodoslovnega društva, da mora društveno delo dobiti večjo moralno in finančno podporo skupnosti tako v gospodarskih in upravnih, kakor tudi v občinskih in republiških krogih.

Da je povezava našega društva z drugimi jugoslovanskimi speleološkimi društvi slaba, je v precejšnji meri krivda Speleološke zveze Jugoslavije s sedežem v Skopju. Od septembra leta 1965, ko se je sedež zveze preselil iz Sarajeva v Skopje, od nje do danes nismo prejeli nobenih znakov življenja, še manj pa odgovorov na že kar vsiljivo vprašanje, kaj tam počnejo. Prihodnje leto bi namreč moral biti IV. jugoslovanski speleološki kongres, na katerem bi morali uskladiti dejavnost nacionalnih društev, da bomo na mednarodnem speleološkem kongresu leta 1969 imeli kaj pokazati in da se bomo v strokovnem pogledu lahko predstavili v dobri luči. Dosedanje nekoordinirano delo in šibka povezava na jugoslovanskem področju imata slabe znanstvene in gospodarske posledice, predvsem pa povzročata upadanje zanimanja za speleološko dejavnost na celotnem jugoslovanskem prostoru. Danes izvoljeni upravni odbor bo moral tudi v tej smeri napraviti ustrezne korake.

Za konec poročila sem si prihranil še prijetno dolžnost, da se v imenu društva zahvalim glavnemu odboru Ljudske tehnike, Planinski zvezi Sloveniji, Skladu za pospeševanje založništva in Zavodu Postojnske jame za finančne podpore, ki so bile v preteklem letu dvojno dragocene, ne le kot dejanska sredstva, temveč tudi kot krepka moralna podpora našemu amaterskemu, prostovoljnemu delu. Upam, da bomo tudi za letošnje leto naleteli na potrebno razumevanje.

Posebno občudovanje in zahvalo bi rad še izrazil vsem društvenim in klubskim funkcionarjem, ki so nesebično izvajali društvene naloge. Posebej bi tu oddvojil delo tov. S. Groma, ki se je kljub svoji starosti udeležil vseh sej izvršnega in upravnega odbora, poleg tega pa še opravljal blagajniške posle. Pravtako velja omeniti prizadevanja dr. V. Bohinca pri urejevanju »Naših jam« in dr. F. Habeta pri urejevanju in usklajevanju jamskega katastra. Ob koncu se zahvaljujem še vsem drugim jamarjem, ki so pomagali izvrševati lanski delovni program.

Rado Gospodarič

FINANČNI OBRAČUN DZRJS ZA LETO 1966

D o h o d k i

	N din	N din
1. Lastni:		
— najemnina	1.600,00	
— prodaja časopisov, publikacij	1.908,82	
— drugi dohodki	665,00	4.173,82
2. Dotacije:		
— iz sredstev državne loterije (LT)		4.950,00
— iz republiških skladov		7.700,00
— drugi viri (Postojnska jama, PZS)		5.930,00
3. Drugi dohodki:		
— prenesena sredstva		2.155,97
	S k u p a j	24.909,79

I z d a t k i

1. Osebni izdatki		—
2. Operativni:		
— Ptt stroški	597,15	
— pisarniški stroški	804,74	
— potni stroški (seje UO, IO)	1.515,67	
— Naše jame (tisk, honorarji)	10.480,77	

	N din	N din
— Novice (material, ekspedit)	774,20	
— dopolnitev inventarja	4.954,49	19.127,02
3. Izdatki za posebne namene:		
— raziskovanje v Julijcih	1.921,60	
— mednarodni jamarski tabor	891,00	
— raziskovanje v Beli Krajini	271,55	
— prispevek za jamarski dom v Domžalah	1.000,00	
— merilni tečaj	494,50	
— tisk izkaznic in novoletnih voščil (za 5 let)	631,60	
— osmrtnica in venec za tov. Mermoljo	362,00	5.572,25
4. Saldo za leto 1967		210,52
	Skupaj	24.909,79
Blagajnik:	Predsednik:	
Srečko Grom	Rado Gospodarič	

Stane Stražar

KAJ DELAJO DOMŽALČANI

Jamarski klub »Simon Robič — Ivan Sešek« v Domžalah, ki je bil ustanovljen 17. decembra 1961, deluje na področju domžalske in kamniške občine. O tem, da je leta 1962 uredil Studensko jamo, smo že pisali v »Naših jamah« 1962, 25—27. V tem sestavku poročamo o njegovem nadaljnjem delu.

Domžalski jamarji so se še pred slovesno otvoritvijo Studenske jame odločili, da se bodo lotili urejevanja Železne jame na Gorjuši pri Domžalah. In res je 29. novembra istega leta pred jamo zabrnal kompresor in je sveder že vrtal nov, 8 m dolg vhod. Prvotni navpični vhod, skozi katerega so se dotlej spuščali po vrvi, za turiste pač ni bil mogoč. Čeprav so jamarji navdušeni zasadili krampe in lopate, pa je delo napredovalo le počasi, ker so imeli opravka z živo skalo. Tu naj omenimo najbolj prizadevne jamarje pri urejanju Železne jame. Bili so to Avgust Orehek, Viktor Jenič, Ladislav Starbek in Stane Stražar, pozneje pa so pristopili še Ivan Stupica, Franc Bugar, Franc Brojan, tako da je šlo delo v jami kar dobro od rok. V majskih praznikih naslednjega leta (1963) smo postavili že drugi most, ki drži v srednji dvorani čez 15 m globok prepad. Zaradi lažjega transporta smo tako most kot ograjo izdelali v jami sami. Za razsvetljavo, in da omogočimo uporabo električnega varilnega aparata, smo zgradili okoli 200 m električnega omrežja in položili 60 m zemeljskega kabla. Poleti smo zgradili še tretji most v zadnji dvorani. Da bi jamo lahko čimprej odprli, smo z deli pohiteli. Nazadnje smo položili še kable in postavili svetilke. Tako je Železna jama ob električni razsvetljavi zaživela s svojim kapniškim nakitom v zgornjem delu, v globini pa so se pokazali prepadi, ki jih ob nalivih zalije voda tri do štiri metre visoko. V srednji dvorani občudujemo nad 1,5 m visokim stalagmitom apnenčasto kameljo glavo.

Slovesna otvoritev Železne jame je bila predvidena za nedeljo 7. septembra 1963, vendar jamarjem vreme takrat ni bilo naklonjeno. Medtem ko so v soboto zvečer izvajali kulturni program pred Krumperškim gradom, so se že zbirali težki oblaki, v nedeljo pa je deževalo ves dan. Več sreče smo imeli naslednjo nedeljo, ko je lepo jesensko vreme privabilo veliko ljubiteljev našega podzemeljskega kraškega sveta. Med častnimi gosti na tribuni naj omenimo predsednika Društva za raziskovanje jam Slovenije dr. Ivana Gamsa, ki je



Sl. 1. Iz Železne jame na Gorjuši

čestital domžalskim jamarjem, in predsednika Turističnega društva Domžale dr. Franca Gašperina, ki je jamo odprl. Medtem ko so si številni gostje ogledovali lepote Železne jame, se je v dolinici pred vhodom razvila prijetna zabava, ki smo jo organizirali jamarji.

Od kod sredstva za urejanje jame? Vsa dela smo opravili brezplačno. Prva finančna sredstva smo dobili od prireditve pred Studensko jamo ob njeni otvoritvi. Precejšen je bil izkupiček (50.000 S din) od krstne predstave drame »Bratova kri«, ki je bila na prostem pred to jamo, nekaj manj nam je poklonila dobska Svoboda, prišteti pa je še izkupiček predavanj dr. Ivana Gamsa o Triglavskem breznu, ki smo ga organizirali v Domžalah in na Moravškem. Hvalevredno pa so nam pomagala tudi nekatera podjetja z gradbenim materialom.

Da bi omogočili ogled Železne jame tudi motoriziranim turistom, smo zgradili spomladi 1964 okoli 250 m ceste od vasi Gorjuše do jame. Že jeseni istega leta, 17. septembra, pa smo začeli graditi jamarski dom. Do zime smo zabetonirali kletne prostore in ploščo. Nato so v letu 1965 vsi člani kluba največ svojega prostega časa posvetili gradnji doma. Vsa dela, tudi zidarska, so opravljali brezplačno. Po nepopolnih podatkih smo opravili najmanj 3400 delovnih ur. Za gradbeni material smo porabili okoli 2,700.000 S din. Precej materiala so nam podarile nekatere gospodarske organizacije. Med njimi je



Sl. 2. Jamarski dom na Gorjuši pri Domžalah

treba posebej omeniti Papirnico Količevo, ki nas je podpirala tudi z denarjem. Nadalje gre zahvala za finančno pomoč OS Domžale, DZRJS in Turističnemu društvu Domžale. Sedanja vrednost doma dosega okoli 12 milijonov S din.

Medtem ko so si ribniški jamarji postavili prvo jamarsko kočo v Sloveniji oziroma Jugoslaviji, smo v Domžalah zgradili prvi jamarski dom. Je zidan in zaradi svoje posrečene lokacije prijetna izletniška točka. V notranjosti ga krasi freska — motiv iz Železne jame — ki jo je izdelal domačin Miloš Starbek.

Na slovesni otvoritvi 12. junija 1966 so poleg predsednika kluba govorili predsednik DZRJS Rado Gospodarič in predstavnik pokrovitelja Papirnice Količevo, tov. Milan Korošec, ki je prerezal trak in odprl dom. Predsednik jamarskega kluba Ribnica tov. Franc Škrabec je Domžalčanom izročil značilen ribniški šopek suhe robe, dr. France Habe jim je v imenu postojnskih jamarjev poklonil lep kapnik, Inštitut za raziskovanje krasa SAZU v Postojni pa zbirko Robičevih hroščev. Poleg najzaslužnejših članov kluba so bili na tribuni še profesor Milan Flerin in dr. Franc Gašperin. Med častnimi gosti, ki so si nato ogledali dom, je bil tudi predsednik OS Domžale tov. Jože Pogačnik. Omembe je tudi vredno, da je OS Domžale ob občinskem prazniku 27. julija 1966 dala klubu priznanje za uspešno delovanje pri raziskovanjih in gradnji doma; enako priznanje je dobil tudi predsednik kluba. S tem je OS samo potrdila, da sodi Jamarski klub Domžale med najbolj delovne organizacije v občini.

Skupaj z otvoritvijo doma smo praznovali tudi 70-letnico smrti Simona Robiča, katerega ime nosi naš klub. O Robiču, v svetu zelo znanem prirodoslovcu, je spregovoril dr. Valter Bohinec. Njegovo znanstveno delo na prirodoslovnem področju je skušala prikazati razstava, ki smo jo priredili v spod-

njih prostorih doma. Robič je namreč v letih 1856 do 1858 kaplanoval v Dobu. V družbi s škocijanskim cerkovnikom Ivanom Seškom je obiskoval vse tedaj znane jame v okolici Domžal in jih tudi popisal, seveda predvsem z ozirom na njihovo jamsko favno (Über einige Grotten und Höhlen in der Umgebung von Aich. Drittes Jahreshft des krainischen Landes-Museums, Ljubljana 1862, 165—167). Zanimivo je tudi, da je Robič odkril Mokriško jamo (Hoja v Mokriško jamo. Novice 1877, 268—269, 275—277) in v njej okostnjak jamskega medveda. Tako je pri prvih sedanjih domžalskih jamarjih vzbudil zanimanje za skrite podzemeljske lepote domačih tal.

Poročilo o uspehih našega kluba pa bi ne bilo popolno, če ne bi omenili tudi raziskovanja jam. Največ dela imamo v Javorščici in v Žejah, kjer se spet in spet kažejo novi kraški objekti. Samo na področju domžalske občine je sedaj znanih okoli 50 jam. Pomembnejša odkritja in uspehe smo dosegli v Tomičevi jami v Stegnah, Boštonovi jami v Zalogu ter Miševi jami na Gorjuši.

V maju 1967 smo pod vodstvom arheologa dr. Franca Osoleta kopali poizkusni kop v Babji jami na Gorjuši. Uresničila se je domneva dr. Osoleta, da je morda bila Babja jama zavetišče ledenodobnega lovca. Izkopali smo nekaj kosti raznih praživali (alpskega svizca, losa, bobra idr.) in kameno rezilo-artefakt. Pri arheoloških izkopavanjih bomo rade volje sodelovali tudi v prihodnjih letih.

Menimo, da je bila odločitev klubskih članov, da je klub dal dograjeni dom v najem, pravilna. Najemnina je sedaj reden vir finančnih sredstev kluba za nadaljnje delo in raziskovanje. S tem, da je dom redno oskrbovan, pa privablja vedno več turistov, s čimer se večja tudi število obiskovalcev Železne jame. Letos smo zgradili 300 m nove ceste od Krumperka do doma, kar omogoča lažji dostop zlasti motoriziranim turistom.

Navsezadnje je treba omeniti tudi prosvetno dejavnost kluba. V letošnjem juniju smo že petič organizirali turistično prireditev »Adam Ravbar« pred Krumperškim gradom. Ko smo leta 1963 pripravljali program za otvoritev Železne jame, se nam je za to kot nalašč ponujala izvirna domača snov iz časa turških vpadov. Odločili smo se, da uprizorimo Lavtižarjevo opereto Adam Ravbar. Adam Ravbar je bil doma v gradu Krumperku in je v bitki pri Sisku 22. junija 1593 odločilno posegel v boj s svojo konjenico, tako da je bila turška vojska poražena. Na željo gledalcev je prireditev postala tradicionalna. Razumljivo je, da jamarji programa, ki se iz leta v leto zboljšuje in ki v njem nastopa čez 100 ljudi, ne izvajajo sami. Sodelujeta dva pevka zbora, dobski in ihanski, godba na pihala iz Domžal in več solistov in kmetov — konjenikov Ravbarjeve vojske. Prireditev privabi z vsakim letom več gledalcev, terja pa od jamarjev kar precej časa in truda.

MEDNARODNA KOMISIJA ZA JAMSKO REŠEVALNO SLUŽBO
V OKVIRU MEDNARODNE SPELEOLOŠKE ZVEZE

Na IV. mednarodnem speleološkem kongresu v Ljubljani leta 1965 je bilo predloženo, da se ustanovi posebna komisija za mednarodno reševalno službo (Commission Internationale de secours en grottes). Komisija naj bi:

1. bila vezni člen med državami, ki so zastopane na mednarodnih speleoloških kongresih in tudi med državami, ki žele sodelovati;
2. študirala različne sisteme jamske reševalne službe in z njimi seznanjala sodelujoče države;
3. opravljala poskuse z medicinsko in speleološko opremo in najboljše dosežke priporočala državam članicam;
4. z zborovanji pospeševala izmenjavo izkušenj v tej smeri;
5. tako pridobljeno dokumentacijo posredovala vsem državam članicam z okrožnicami in brošurami.

Generalni sekretariat mednarodne Unije za speleologijo je zaprosil ustanovitelja in častnega predsednika »Spéléo-Secours Belge« g. A. de Martinoffa, da prevzame organizacijo te komisije. Naslov komisije je: 45, Av. O. Van Goitsnoven, Bruxelles 18. Že v prvi okrožnici je predsednik pokazal potrebo po sodelovanju vseh speleologov. Države članice Mednarodne unije so vabljeni, da imenujejo čimprej svojega delegata v komisiji. Delo komisije bo razdeljeno v medicinsko (prva pomoč v jamah), tehnično (uporaba reševalnega orodja) in administrativno sekcijo (organizacija reševalne službe).

NAJDALJŠE IN NAJGLOBLJE JAME

Komisija za najdaljše in najgloblje jame pri mednarodni speleološki uniji je izdala dokument, v katerem navaja, kako je treba računati dolžine in globine takih jam. Pod celokupno dolžino je treba računati vsoto dolžine vseh jamskih rovov in dvoran, ki so prenesene v načrt. Skupna dolžina je vsota pravih rovovih dolžin, ne pa morda na horizontalno ravnino skršene dolžine. Če je v nekem področju več sosednjih jam, jih tudi v primeru, da so genetično povezane med seboj, ne smemo prištevati k enemu sistemu, če ni z jamarskim raziskovanjem dokazan prehod med jamami. Tako na primer dolžini Postojnske jame po teh mednarodnih normah ne moremo prišteti dolžine Planinske jame, ker zveza med njima speleološko še ni dokazana, pa čeprav vemo, da teče po obeh ista reka Pivka. Kot osnova za najgloblje jame sveta pa naj služi vertikalni razmak med najvišjo in najglobljo po jamarjih doseženo točko nekega jamskega sistema. Nikakor pa ne dopušča ta mednarodna norma, da bi šteli za globino nekega sistema njegov najvišje ležeči ponor in najnižji kraški izvir. Tako je torej za ugotovitev globine merodajna le z merjenjem dokazana zveza med obema skrajnima višinskima točkama jame.

PETI MEDNARODNI SPELEOLOŠKI KONGRES

Kongres bo imel referate v Stuttgartu predvidoma od 22. do 26. septembra 1969. Prvo okrožnico z vabili je pričakovati v začetku januarja 1968. Mesto kongresnega predsednika je prevzel univ. prof. dr. Herbert Lehmann iz Frankfurta, mesto generalnega sekretarja Hans Binder iz Nürtingena. Da si pridobijo del sredstev za kongres, so se nemški jamarji na letni skupščini oktobra 1966 zavezali, da bodo pokrenili izdajo posebne poštno znamke in obenem zadolžili vsakega člana, da odkupi vsako leto po 20 kongresnih razglednic za ceno 6 DM.

(Mitteilungen der Verbandes der Deutschen Höhlen-und Karstforscher München, 12, 4, 15. 12. 1966)

ČLANSTVO V JAMARSKIH ORGANIZACIJAH V ZVEZI NEMŠKIH JAMARJEV

Iz iste številke nemške jamarske revije je razvidno, da so v to zvezo poleg rednih in častnih članov včlanjene tudi posamezne ustanove, ki se ukvarjajo bolj ali manj z raziskovanjem krasa, pa tudi turistične jame. Ali ne bi bilo potrebno in koristno tudi pri nas pritegniti v članstvo DZRJS številne ustanove, ki kakočkoli preučujejo kras (Zavod za vodno gospodarstvo SRS, Geološki zavod, Geografski inštitut SAZU, Inštitut za raziskovanje krasa SAZU, Zavod Postojnske jame itd.). Tako bi se naše društvo povezalo z vsemi ustanovami, ki se danes pečajo s preučevanjem krasa. Ni dvoma, da bi se že sedaj obstoječe sodelovanje poglobilo in da bi v danem primeru laže uskladili to in ono akcijo.

EKSKURZIJA NA TIROLSKO

Od 12. do 15. avgusta 1967 je DZRJS organiziralo ekskurzijo v Wörgl na Tirolskem, kjer so avstrijski jamarji slovesnost ob 15-letnici obstoja tirolskega jamarskega društva povezali s svojim rednim letnim zborovanjem. Ekskurzije se je udeležilo 20 članov naših jamarskih klubov. Avstrijski jamarji so nas gostoljubno sprejeli. Izročili smo jim našo društveno zastavico, tirolskemu društvu pa s čestitkami k jubileju primerno darilo; povabili smo jih tudi k nam na obisk. Ob tej priložnosti smo si ogledali jami Schraubenthalhöhle nad Hintertuxom v Zillertalskih Alpah in Hundalm-Eishöhle v bližini Wörgla. Obogateni z lepimi vtisi smo se preko tirolskih Dolomitov vrnili v domovino. Želeti je, da se še kdaj organizirajo taki poučni izleti.

PRVI POTAPLJAŠKI TEČAJ V OKVIRU DZRJS

Tečaj je bil od 15. do 30. julija 1967 v Piranu, nato pa smo priredili praktično potapljanje v sifonu Tkalce jame in v sifonu med Črno in Pivko jamo. Za potapljače prve stopnje je z uspehom opravilo izpit 6 jamarjev. Tečaj je vodil Milan Orožen.

(Zbral France Habe)

Moore W. G. - G. Nicholas: *Speleology. The Study of Caves*. 1. izdaja. D. C. Heath and Company, Boston 1964. 117 str., s skicami med besedilom.

Speleologija kot veda o kraških jamah si šele utira pot med znanstvene discipline. S pomočjo že znanih raziskovalnih metod preučujejo speleologi posebnosti naravnega podzemeljskega okolja na ustrezen način. Poleg znanstvenih in poljudnoznanstvenih revij za speleologijo, ki jih na svetu izhaja okoli 200, posredujejo znanje o kraških jamah tudi učbeniki in priročniki. Med temi še redkimi publikacijami gre posebna pozornost knjižici ameriških speleologov Moore in Nicholasa, ki ob številnih primerih iz Severne Amerike in ostalega sveta obravnava kraške jame ter pomen in smisel njihovega preučevanja.

V prvih štirih poglavjih govori Moore o nastanku jam, značilnostih podzemeljskega okolja ter o rasti stalaktitov in drugih kapnikov. V preprostih besedah in ob poenostavljenih primerih iz severnoameriškega krasa nas seznanja z osnovnimi procesi zakrasovanja in nastajanjem podzemeljskih prostorov. Avtor zastopa misel, da so se jame izoblikovale v vrhnjem delu z vodo zasičene apneniške cone, kjer se je voda le počasi premikala. To je nekoliko dopolnjena Davisova teorija iz tridesetih let našega stoletja o nastanku jam v vadozni (zračni) in freatični (vodni) coni. Mnogih drugih teorij, ki razlagajo to staro in še vedno živo vprašanje, avtor ne pretehtava, ker skuša podati snov kar najbolj neposredno in preprosto. Zato je posvetil tudi več prostora značilnostim podzemeljskega okolja, ki obiskovalce jam najbolj zanimajo. Tako navaja npr. podatke o zračni temperaturi v nekaterih ameriških jamah in o njenem spreminjanju, ki je odvisno od dolžine jame in letnih časov, zatem podatke o vlažnosti jamskega zraka in o njenem kolebanju. Kot poseben fenomen je prikazano »dihanje« jame Breathing Cave v Virginiji.

Ker se je Moore mnogo ukvarjal s študijem mineralogije v jamah (o tem je predaval pred leti tudi v Ljubljani in v Postojni), ni čudo, da je posvetil rasti stalaktitov in drugih kapnikov — avtor uporablja izraz *speleotem* za vse sigove oblike v jamah — največ prostora. Pri razlagi stalaktitov je prikazal kemične procese pri tvorbi sige, pri čemer navaja tudi cevčice pod mostom v Črni jami Postojnskega jamskega sistema. Nadalje obravnava rast stalagmitov, tvorbe sige pri kapljaljoči vodi, npr. heliktite, korale, sferične oblike, palete in tvorbe pri stoječi vodi, npr. kristalne kopuče. Kako bogato je podzemlje z minerali, kaže podatek, da poznamo doslej v jamah nad 60 različnih mineralov.

Poglavja 5 do 8 je napisal znani ameriški biolog in specialist za netopirje G. Nicholas. Uvodoma obravnava mikroorganizme in njihovo vlogo pri razkranjanju kamnin ter sige v podzemlju, pa tudi njihovo vlogo v prehranbenem krogu drugih podzemeljskih živali. Posebno poglavje je posvetil podzemeljskim prebivališčem živali. V podzemlje so prodrle najrazličnejše živalske skupine in se prilagodile posebnim življenjskim razmeram, temi, stalni temperaturi in visoki vlagi. Avtor obširno razpravlja o pravih jamskih živalih — troglobiontih. Naštevata predvsem tiste vrste, ki žive v Ameriki, omenja pa tudi posebne vrste od drugod, med njimi tudi človeško ribico. V tem poglavju je nanizal marsikaj zanimivega iz življenja jamskih živali, predvsem vretenčarjev, ki jih je v jamah Severne Amerike precej več kot v evropskih. Zelo poučen je grafični prikaz odnosov med posameznimi živalskimi skupinami in njihove medsebojne odvisnosti. To je shema zaprtega ekološkega sistema, ki pa je kot celota vsaj posredno odvisen od organizmov, ki žive na površju.

V poglavju o nastanku in razvoju slepih podzemeljskih živali je opisal pot, po kateri so živali prodrle v podzemeljsko okolje. Posebej so omenjeni tisti primeri, pri katerih poznamo prehode od površinskih oblik do jamskih prebivalcev. Pri razlaganju slepote in pomanjkanja telesnega pigmenta je avtor upošteval najnovejša dognanja genetike in mikroevolucije.

Zadnje poglavje je posvečeno odnosom človeka do jam. Že pred ledeno dobo so naši predniki uporabljali jame kot skrivališča in prebivališča. V jamah se je rodila tudi umetnost, ko so njihovi prebivalci narisali na stenah prve podobe. Tudi sodobna uporaba jam je zelo različna. V njih goje gobe, uporabljajo jih za zorenje sira, zrak iz jam črpajo, da z njim ohlajujejo poslopja, najbolj donosno pa je razknavanje podzemeljskih lepot turistom. V ZDA je 150 turističnih jam, ki jih vsako leto obiše dober milijon ljudi. V najnovjšem času pa razmišljajo, kako nam bodo jame dajale

varno zatočišče pred morebitnimi nuklearnimi napadi. Znanstvenikom so jame tudi odlične naravni laboratorij.

Na koncu knjige je kratek pregled najpomembnejših del o speleologiji, spisek za turizem urejenih jam v ZDA in stvarno kazalo.

Jože Bole in Rado Gospodarič

Inventaire spéléologique de la France, I. Département du Jura. Par J. Colin avec le concours du Groupe Spéléologique Jurassien. Fédération Française de Spéléologie. Editions du Bureau de Recherches Géologiques et Minières. Paris 1966, 306 str. — *II. Département des Alpes Maritimes.* Ibid. 1966, 347 str.

Francozi, ki so nedvomno med najnaprednejšimi in najbolj marljivimi speleologi sveta, so se lotili velikega dela: inventarizacije vseh svojih speleoloških objektov. K temu jih je spodbudilo dejstvo, da je literatura o jamah, ki je nastala v zadnjih petinsedemdesetih letih, večidel raztresena bodisi po že zdavnaj razprodanih publikacijah, bodisi po krajevnih, malo razširjenih listih, ki so praktično nedostopni ali celo že izgubljeni. Sklenili so, da obravnavajo celotno gradivo po departmajih. Kot prvi zvezek je izšel speleološki inventar francoskega, torej južnega dela Jure, obmejnega gorovja med Francijo in Svico. Bogat z apnenci raznih geoloških dob, je Jura tudi bogat kraških pojavov: inventar navaja 584 speleoloških objektov, med katerimi so poleg jam navedeni tudi ponori in kraški izviri. Glavni del inventarja je posvečen opisu teh objektov, ki je kar se da jedrnat in sistematično razporejen na 11 točk: I. zemljepisna lega, II. geološka situacija, III. raziskovanja, IV. opis, V. paleohidrologija in hidrologija, VI. morfologija, VII. človeška dejavnost (arheologija, zgodovina, turizem, tehnika), VIII. živalstvo in rastlinstvo, IX. fizikalni pojavi (temperatura, zračni tokovi itd.), X. razna opazovanja, XI. literatura. Točke, ki za kak objekt ne prihajajo v poštev ali zanje ni ustreznih podatkov, so seveda izpuščene. Za primer naj povzamemo št. 474 na str. 104 — JU[RA], ki posreduje podatke o jami pri Revignyju A:

474 REVIGNY A (Grotte de, ali Grotte de Rochechien).

[Načrt na] tabli XLIII.

I Kanton: Conliège. Občina: Revigny.

Geogr. koordinate: 851,18 — 187,20 Lambert.

nadmorska višina 500 m.

II Bajocien.

IV Jama s tremi vhodi, ki se združijo v prostoren in suh, 200 m dolg rov.

VII Med zavzetjem pokrajine Franche-Comté po Francozih je prebivalstvo te pokrajine od leta 1634 do 1637 to jamo uporabljalo kot pribežališče. Rimsko-katoliški cerkveni koledar, ki ga hrani župnišče v Revignyju, poroča o takratnih dogodkih, in še posebej o napadu na jamo, med katerim se je zgodil tako imenovani »čebelji čudež«: Ko so Francozi s strelom zadeli panj čebel, so te prisilile napadalce k umiku.

VIII Isopoda (*Trichoniscus (Trichoniscoides) mixtus* Racowitza)

XI J. CUAZ 1947.

E. FOURNIER 1923 Gr str. 176

E. FOURNIER 1926 str. 130

E. FOURNIER 1928 str. 63, 65, 104

G. S. JURASSIEN 1949 a

G. S. JURASSIEN 1949 b

R. JEANNEL 1926 str. 132

R. JEANNEL in E. G. RACOWITZA 1918, str. 434—435.

B. WOLF 1934-37 str. 146.

Posebno pomembni so seveda podatki pod t. XI, ki so citirani s popolnimi naslovi v naslednjem poglavju, bibliografiji. G. S. JURASSIEN 1949 a npr. pomeni, da je jama obravnavana v Biltenu Speleološkega društva Vzhod, ki ga je izdajal Groupe Spéléologique Jurassien, in sicer v letniku I/1949, 3.

Poglavje zase zavzemajo »Ekspertize Fournier«, kjer je ponatisnjen važen seznam izvirov obravnavane pokrajine s podatki o njihovi geološki situaciji in o bakterioloških in kemičnih analizah, opravljenih po E. Fournieru v letih 1901 do 1927 in zelo pomembnih za preskrbo teh kraških krajev v vodo. Zatem sledi seznam vseh speleoloških objektov po občinah z glavnimi podatki, delo pa izpopolnjuje še 48 tabel z načrti 143 jam v sedmih različnih merilih med 1:300 do 1:3000 in 22 odlično reproduciranih fotografij, ki prikazujejo posebno zanimive

prizore iz jam Francoskega Jure. Na koncu je knjigi priložen še speleološki zemljevid Jure 1:200 000 z vsemi speleološkimi objekti, označenimi s primernimi znaki in inventarnimi številkami. V zemljevid, ki zelo jasno opredeljuje kraško in nekraško ter z raznimi sedimenti prekrito kraško ozemlje, so vnesene tudi vse dokazane podzemeljske vodne zveze.

Ob tem lepem delu se seveda vzbuja želja, da bi tudi pri nas kdaj mogli misliti na podobno publikacijo, vsaj za jame Slovenskega krasa. Zanj bi vsekakor bile potrebne velike priprave, verjetno še težje, kot so jih morali opraviti Francozi. Njihova bibliografija za področje Jure navaja z edino izjemo znanega B. Wolfovega kataloga jamskih živali samo francoska dela, medtem ko je velik del naših 3000 jam opisan tudi v tujih literaturah, in to v mnogih zelo težko dostopnih publikacijah. Za zdaj bi nam bilo zelo pomagano, če bi že izdelani in za tisk pripravljeni kataster naših jam, prizadevno delo R. Savnika, ki je bilo zamišljeno kot drugi del našega »Priročnika«, vendarle zagledal beli dan. Za obsežen, z bibliografijo opremljen inventar našega podzemlja bo vsekakor treba več let podrobnega skupnega dela. Njegovo izdajo bi morala podpreti kaka javna ustanova, saj jo tudi Francozom omogoča državni urad za geološka in rudninska raziskovanja.

Valter Bohinec

Pred nami je tudi že drugi zvezek speleološkega inventarja Francije, ki obravnava območje Alp nad Azurno obalo, ob meji z Italijo. Zvezek je uredil Y. Créac'h, prizadevni predsednik Speleološkega kluba Martel (Alpes Maritimes) v Nici. Vsebina je podobna vsebini prvega zvezka. Predgovor je prispeval B. Gèze, predsednik komisije za kras pri C. N. R. S. Za kratkimi uvodnimi poglavji z geografskimi, geološkimi in hidrogeološkimi označbami ozemlja ter prikazom zgodovine tamošnjih speleoloških raziskovanj sledi obsežen seznam kraških objektov, ki so opisani po posameznih področjih in v shemi 11 točk, kakor so jo uporabljali že avtorji prvega zvezka. Na koncu izpopolnjujejo inventar tudi tu seznam uporabljene literature, skice in načrti opisanih objektov, izbor fotografij in v prilogi pregleden speleološki zemljevid, to pot v merilu 1:100 000.

Tehnično direkcijo inventarjev vodi G. Vila, načelnik komisije za tisk pri Francoski speleološki zvezi.

Dušan Novak

Problems of the Speleological Research. Part II, Brno 1966.

Dobro leto za izidom prvega dela zbornika referatov z mednarodne speleološke konference v Brnu leta 1964 je izšel drugi del te publikacije z manjšimi prispevki, ki zadevajo pretežno lokalne razmere na tem ali onem kraškem območju. Ta del zbornika je izdelan v cenejši in manj razkošni opremi, sicer z dobrimi prilogami, a s slabše reproduciranimi fotografijami.

Kakor v prvem delu, so referati tudi v drugem razvrščeni v tri sekcije.

V sekciji za kraško hidrografijo so zbrani referati o rezultatih raziskovanja krasa na Češkoslovaškem, o tipizaciji in rajonizaciji krasa v Karpatih, o razmerah v pokritem krasu predgorja Harza in o vlogi petrografije pri raziskovanju Moravskega krasa. Pomembnejši je članek Reuterja, Bachmanna in Gröweja, ki obravnava kartiranje kraškega ozemlja s sadro za inženirsko-geološke namene. Tu je prikazana tudi kartografska interpretacija doseženih rezultatov.

Zatem se vrste poročila o nastanku in starosti rudickih plasti, o oblikah krasa pri vasi Kónske in o novih izsledkih glede hidrogeoloških razmer v južnem delu Moravskega krasa, doseženim z vrtnjem. Skupina madžarskih geologov s F. Cséromom in M. Gadorosem na čelu je prispevala metodo za ugotavljanje raznih oblik kalcijevega karbonata (kalcita in aragonita) in nas seznanja s pripravo, s katero lahko merimo količino kapljajoče vode v jamah. Obe metodi sta zelo važni za moderno petrografsko preučevanje jamskih sedimentov, za študij ekologije jamskih živali in za preučevanje prepustnosti kamnin ter lastnosti voda kjerkoli na krasu.

Velike vrednosti je tudi razprava G. A. Maksimoviča iz Perma, ki pa, žal, na sestanku ni bila prečitana. Avtor razpravlja v njej o hidrogeokemičnih procesih v kraški podzemeljski vodi. Z ozirom na to razdeli vodo v tri cone, ki jih nato primerja s hidrodinamičnimi conami. Primere za to navaja predvsem iz kraških območij v Sovjetski zvezi. Aplikacija na Dinarski kras bi bila zanimiva, vendar zahteva ta naloga mnogo časa in sredstev.

P. Penčev razpravlja o režimu kraških voda v Bolgariji, D. Novak pa poudarja, da v hidrogeologiji glede na dosedanje kriterije ni posebne skupine, v ka-

tero bi mogli uvrstiti kraške izvire. Le-ti imajo vse značilnosti gravitacijskih drenažnih izvirov, vendar z zaledjem, ki ga odlikuje kraški režim pretakanja voda.

V sekciji za klimatologijo in speleologijo so referati poročali o tipologiji podzemeljskih voda z ozirom na njihovo favno, o aktivnosti netopirjev v jamah, o fosilnih ptičih v jamah v Sovjetski zvezi idr.

Zanimivi so bili prispevki o gibanju zraka v jamah ter o tvorbi ledu in o temperaturah v visokoalpskih jamah. O le-tej temi je poročal znani speleolog G. A b e l iz Salzburga.

Med prispevki iz obče speleologije je omeniti poročila o rezultatih raziskovanja krasa v Sovjetski zvezi, o turističnih jamah na Slovaškem in o stereofotogrametričnih in rudarskih metodah pri merjenju jam. Kritičen pregled razvoja raziskovalnih metod na krasu je podal P. R y š a v y.

Razprava o dveh terminih, namreč o odkritelju in soodkritelju kake jame, ni prav sodila v okvir konference, saj se doslej še nikjer nismo srečali s tem problemom.

Dušan Novak

Razprave IV. razreda SAZU, 10. zvezek, Ljubljana 1967.

V tem zvezku razprav razreda za prirodoslovne in medicinske vede SAZU so izšle tri razprave, ki obravnavajo jamsko favno. Oglejmo si jih nekoliko podrobneje!

Jože B o l e : Taksonomska in zoogeografska problematika družine *Hydrobiidae* (Gastropoda) iz porečja Ljubljaničice. — Za podzemeljske vrste hidrobiid se je intenzivneje zanimal L. K u š č e r, ki je napisal tudi nekaj zadevnih razprav. Dela ni končal, pač pa je v svojih publikacijah nakazal vrsto problemov. B o l e t o v a razprava je do neke mere nadaljevanje njegovih raziskav, veliko pa je v njej povsem novega.

V prvem poglavju navaja B o l e vrsto metod, ki jih je uporabljal pri delu. Drugo poglavje govori o anatomiji rodov *Belgrandiella* in *Frauenfeldia*. V tem kakor tudi v naslednjem poglavju opisuje avtor v podrobnostih anatomijo rodov *Pseudamnicola* in *Hauffenia*. Nato obravnava rodove *Iglica*, *Microsalpinx* in *Hadziella*. Rezultat teh opazovanj in ugotovitev je taksonomska revizija vrst, po kateri pripada nekaj vrst belgrandiel sedaj rodu *Frauenfeldia*. Temu rodu prišteva avtor tudi dosedanji vrsti *Microsalpinx substricta* in *Pseudamnicola schleschi*. Vrsto *Pseudamnicola subpiscinalis* prišteva rodu *Hauffenia*.

Za speleologe posebno zanimivo je poglavje o razvoju porečja Ljubljaničice in o razširjenosti hidrobiid. V njem primerja avtor že znane podatke o hidrologiji ljubljaniškega porečja z ugotovitvami raziskav polžev.

Predzadnje poglavje obravnava ekologijo podzemeljskih populacij. Tu je vrsta zanimivih podatkov o temperaturi, trdoti vode, nihanju vodnega nivoja, hitrosti vodnega toka in svetlobi. Ob vseh teh zunanjih vplivih razpravlja B o l e seveda o raziskanih polžih. V zadnjem poglavju podaja še zoogeografski pregled.

Jože B o l e : Polži iz freatičnih voda Jugoslavije. — Vodilni slovenski strokovnjak za gastropode se je tudi v tej drugi razpravi posvetil polžem. Tudi tu zadeva vsaj delno ob živali, ki jih najdemo v jamah. V začetnem poglavju podaja pregled obravnavanih polžev. Opisuje nov rod *Mervicia* z vrsto *Mervicia eximia*.

Ivan R a k o v e c : Jamski medved iz Mokriške jame v Savinjskih Alpah (stran 121—203). — Znani raziskovalec pleistocenskih sesalcev akademik R a k o v e c je to pot podrobno obdelal ostanke jamskega medveda iz Mokriške jame, kjer so bili leta 1954 ugotovljeni sledovi delovanja pračloveka. Ostanke jamskega medveda so našli v tej jami zelo veliko, čeprav morda ne toliko kot v naši drugi visokoalpski paleolitski postaji Potočki zijalki.

Pomen R a k o v e c e v e g a dela je predvsem v tem, da je prvič primerjal ostanke jamskega medveda z južne strani Alp z medvedovimi ostanke iz avstrijskih in švicarskih paleolitskih postaj.

Avtor je podrobno premeril in opisal posamezne skeletne dele: lobanjo, čeljustnico, zobe, postkranialni skelet. Opazil je tudi patološke znake na kosteh. Nekatere med njimi pripisuje posledicam boja med samci. To je toliko bolj razumljivo, ker je razmerje med samci in samicami ugotovljeno z 1,5:1 v korist samic. Druge patološke spremembe pa so večidel posledica starostnih obolenj.

Po podrobnem pretresu raziskane favne podaja R a k o v e c daljšo morfološko-sistematsko in biološko analizo. Važna je tudi datacija najdb. Medvedji ostanke izhajajo iz würmske dobe in sicer iz časa od prvega würmskega stadiala naprej. Lov na medvede se je začel najbrž šele v prvem würmskem interstadialu. V začetku würma II pa so se morali medvedje zaradi pomanjkanja hrane umakniti v nižino.

Rajko Pavlovec

Arheološki vestnik, zvezek 18. Razred za zgodovinske in družbene vede SAZU, sekcija za arheologijo. Ljubljana 1967.

Zadnji zvezek Arheološkega vestnika vsebuje več prispevkov, ki posredno ali neposredno zadevajo kraške jame, dogajanja v njih, predvsem pa delovanje človeka v preteklosti. Med razpravami nas posebno zanimata publikaciji F. Osoleta in F. Lebna, omenjen pa naj bo tudi kolokvij slovenskih arheologov o paleolitiku.

1. Franc Osolc: Zakajeni spodmol, jamska paleolitska postaja.

Zakajeni spodmol, ki leži ob kraju Pivške kotline pri Prestranku, je Osolc sistematsko raziskoval. V svojem delu opisuje profil jamskih sedimentov, ki jih je granulometrijsko raziskal in pregledal glede množine CaCO₃. Živalske ostanke je določil prof. I. Rakovec, najdeno oglje pa je pregledal A. Šercelj. Kulturnega gradiva je bilo med izkopaninami zelo malo. Avtor je našel več različnih rezil in mikrolitski nožiček.

Stratigrafski izsledki za sedimente in najdbe v Zakajenem spodmolu so naslednji. Vsi sedimenti pripadajo mlajšemu würmu in postglacialu. Najstarejša izkopana plast bi bila iz prvega stadiala mlajšega würma (W II). Plast, ki vsebuje ostanke arkto-alpske favne, oglje iglavcev in ostanke epigravettenske kulture, prištevava Osolc stadialnemu obdobju starejšega dryasa.

2. France Leben: Stratigrafija in časovna ureditev jamskih najdb na Tržaškem krasu.

Leben se je lotil zahtevne in težke naloge urediti arheološki material iz jam v Sloveniji. Tega gradiva ni malo in je raztreseno po raznih domačih in tujih muzejih, kjer je mnogokrat povsem neurejeno. Kakor pravi avtor, je ta študija prvi del obsežnih raziskav arheoloških najdišč iz vse Slovenije z všteto severno Istro.

Osrednji in najboljšežnejši del razprave je posvečen opisu arheološkega inventarja, opisu jam, njihovi legi itd. Opise dopolnjujejo skice in fotografije. Čeprav obravnavane jame danes ne ležijo na jugoslovanskem ozemlju, navaja Leben za večino od njih tudi slovenska imena.

Najpomembnejši je zadnji del razprave, v katerem podaja avtor sklepe, predvsem o starosti najdb. Te zelo nazorno prikazuje tudi v tabeli. Najredkejše so paleolitske najdbe, za katere je ta datacija zanesljiva le za Pečino pod Kalom. Mezolitiku pripadajo najdbe iz treh jam. Znatno več najdb je iz neolitika, še več iz eneolitika in bronaste dobe. Najdbe iz železne dobe so redkejše. V jamah pa so našli tudi sledove iz rimske dobe.

3. Kolokvij o paleolitiku v Sloveniji.

Slovenski arheologi so se oktobra 1965 zbrali na sestanku, na katerem so obravnavali paleolitik. Kolokvij je bil toliko zanimivejši, ker so na njem predavali strokovnjaki raznih panog. V Arheološkem vestniku je gradivo tega kolokvija izšlo kar na 90 straneh. Objavljeni so naslednji referati: Peter Petru: Kolokvij o paleolitiku v Sloveniji; Srečko Brodar: Razčlenitev pleistocena; Mitja Brodar: Olševien; Franc Osolc: Oris poselitve Slovenije v pleistocenu; Alberto Broglio: Paleolitik severne Italije (v italijanščini); Mirko Malez: Paleolitska nalazišta Hrvatske; Ivan Rakovec: Sesalska favna Slovenije v pleistocenski dobi; Zlata Dolinar: Novi pogledi na razvoj človeka; Alojz Šercelj: Razvoj kvartarne vegetacije.

Rajko Pavlovec

Geografski zbornik, zvezek 10. Razred za prirodoslovne in medicinske vede SAZU, Inštitut za geografijo. Ljubljana 1967.

V pričujočem zvezku Geografskega zbornika obravnavata dve razpravi problematiko, ki zanima tudi speleologe.

1. Darko Radinja: Vremška dolina in Divaški kras. Problematika kraške morfogeneze (str. 157—269).

Avtor nakazuje v uvodu, čemu se je lotil geomorfoloških raziskav Vremške doline. Po eni strani ta del Slovenije še ni sistematsko preučen, po drugi strani pa naj bi bil tu ključ za razumevanje morfogeneze na ostalem Krasu. Obenem je želel reševati aktualne probleme erozije oziroma korozije apnenčevega reliefa. V tem pogledu presega pomen te razprave okvir Vremške doline in Divaškega krasa.

Razprava obsega brez izvlečka v francoščini kar 100 strani. Že to pove, da se je avtor spustil v dolgo vrsto problemov, ki jih na tem mestu v nekaj vrstah ne moremo niti naštet. Radinja je vložil v raziskave veliko truda. Za svoje delo je uporabljal različne metode, ki spremljajo moderne geomorfološke raziskave. Zato

nahajamo v tej publikaciji kopico podatkov, ki bodo prišli prav vsem nadaljnjim raziskovalcem. Kot značilno naj omenim, da so v razpravi navedene celo mikrotektonske meritve, morfometrične analize itd.

Očitno se je avtor zavedal, da vseh problemov tudi ob še tako natančnem študiju ne utegne rešiti. Zato je dal zadnjemu poglavju naslov »Problematika in zaključki«, dasi bi problematiko v metodičnem pogledu pričakovali že na začetku. Seveda to ne zmanjšuje pomena prispevka za poznavanje kraške morfologije, ki je brez dvoma znatno težja in bolj zamotana kot je geomorfologija nekraškega sveta.

Zal pa so v delo zašle mnoge netočnosti ali nejasnosti, ki jih je zlasti veliko v geološkem delu. Tako npr. ni res, da »uvrščamo vse plasti, ki leže med rudistnimi apneneci in eocenskim flišem, v »paleocen« (3. odstavek na str. 165). Paleocenske so samo liburnijske plasti in spodnji del alveolinsko-numulitnega apnenca. Več strokovnih izrazov je rabljenih napačno, npr. numolitni namesto numulitni, upad namesto vpad idr. Citat o stratigrafskih interpretacijah nekaterih italijanskih avtorjev je bistveno pomanjkljiv, ker ne omenja, da mnogi, zlasti italijanski in francoski geologi, niso priznavali paleocena kot samostojne stopnje. Zato je del njihovega »spodnjega eocena« marsikje del današnjega paleocena.

Zeleti bi tudi bilo, da bi bila slovenščina vsaj v publikacijah Slovenske akademije znanosti in umetnosti čistejša in brez napak.

2. Milan Šifrer: Kvarterni razvoj doline Rašice in Dobrega polja (str. 271 do 305).

Šifrer že več let sistematično raziskuje pleistocenske sedimente v Sloveniji. To pot se je dotaknil tudi kraškega ozemlja. Z metodami, ki jih je s pridom uporabljal že v drugih delih naše domovine, obravnava tu del Dolenjske, in sicer dolini Rašice in Dobropolja.

Potrdil je dosedanja naziranja, da je bilo Dobropolje v glavnem izdelano že konec pliocenske dobe. Posebno zanimive so avtorjeve tri akumulacijske faze. Čeprav je v svojih sklepih o starosti teh faz zelo previden, podaja domnevo, da pripada 3. akumulacijska faza zadnjemu glacialu. Druga faza bi utegnila biti riška, medtem ko je prva najbolj problematična (predriška?).

Šifrerjevo delo je vsekakor lep prispevek k poznavanju razvoja kvartarja v pokrajini, ki je odmaknjena od neposrednega alpskega obroba. Veliko nevarnost pa ima primerjava obeh območij, npr. glede stopnje preperevanja in podobnih problemov. Obenem je v današnji razčlenitvi pleistocena vse polno nejasnosti in nasprotij. Zato štejemo avtorju le v dobro, da ni delal kdove kako trdnih sklepov o starosti, temveč se je zadovoljil z opazovanji sedimentov in morfoloških oblik.

Pravilna oblika imena Trubarjevega rojstnega kraja in potoka pod njim je Raščica, ne Rašica. Vprašanje je tudi, ali smemo staro krajevno ime Dobropolje kar tako spremeniti v Dobro polje (gl. SP!).

Rajko Pavlovec

Novak Dušan: *Crvolike forme — hijeroglifi u kraškim jamama*. Sedimentologija, knjiga 2—3, str. 161—167. Beograd 1962—1963.

Na drobno publikacijo geologa in speleologa Dušana Novaka želimo opozoriti predvsem zato, ker je bila objavljena v reviji »Sedimentologija«, ki jo jamarji redkokdaj dobijo v roke. Novak opisuje črvaste oblike, ki jih imenuje hieroglifi. Opazoval jih je v rovih mežiškega rudnika. To so črvom podobne tvorbe na stenah. Sestavljajo jih različno obarvane ilovice. Nastajajo tam, kjer voda kaplja in ne teče po stenah. Hieroglifne poznajo v tuji literaturi pod imeni »vermiculures argileuses«, »depositi vermicolari argillosi«, »depositi maculari argillosi« ali »dépôts vermiculés d'argile de décalcification«.

Novak opozarja, da omenja hieroglifne že I. Gams (Acta carsologica, 3, 1963, str. 46), ki jih je našel v Logarčku in jih pojasnil kot ostanek razkrojjenega apnenca na jamskih stenah.

Ob Gamsovem in Novakovem članku postavljamo dvojje vprašanj. Prvič, ali imamo v obeh primerih opravka s povsem enakimi pojavi, ki jih lahko tudi enako imenujemo (Novak je opazoval te pojave v rudniških rovih, Gams v kraških jamah!), in drugič, ali je termin hieroglifi upravičen, saj je bil uporabljen že za razne pojave v naravi? Na obe vprašanji bodo morali odgovoriti speleologi po nadaljnjih raziskavah.

Rajko Pavlovec

Bidovec F., F. Hribar, J. Perkavac, A. Pollak: *La détermination de la fluore-scéine dans l'eau des rivières à perte karstique au moyen de la concentration des solutions de fluore-scéine sur du charbon actif*. La Houille Blanche, 1966/6, 723—725. Grenoble.

Obsežni literaturi o kraških vodah in o metodah raziskovanja podzemeljskih tokov na krasu so naši strokovnjaki dodali še en prispevek. V znani reviji La Houille Blanche je podrobneje razložena izpopolnjena metoda uporabe aktivnega oglja pri določanju fluoresceina v vodi kraške podzemeljske reke. O tej metodi smo že brali na straneh preteklih letnikov naše revije. Po objavi obdelane metode J. R. Dun na (NJ V/1963, 61—62) po A. Lallemandu in H. Palocu sta J. Perkavac in A. Pollak (NJ VI/1964, 34—38) izdelala domačo pripravo za zgostitev nizkih koncentracij barvila s filtrom aktivnega oglja. Pričujoča razprava prinaša nadaljnje izpopolnitve teh filtrov, kar je bil tudi predmet referata na strokovni konferenci o raziskovanju podzemeljskih tokov v Gradcu leta 1966. Avtorji si prizadevajo najti pomožno metodo za določevanje sledov fluoresceina v vodi, kar bi koristilo predvsem pri kontroli izvirov, kjer sistematična opazovanja niso organizirana. Omenjajo, da se s to metodo moč določevati fluorescein v koncentraciji 10^{-11} kg/l. Izkušnje za pokazale nekaj pomanjkljivosti te metode, po vsem soditi pa jih bo nadaljnje izpopolnjevanje postopka odpravilo.

Dušan Novak

Taternik. Organ Klubu Wysokogórskiego, Warszawa, r. 43/1967.

To glasilo poljskih planincev je bilo ustanovljeno leta 1907, tako da se ponaša z že 60-letno zgodovino. Med prvo svetovno vojno je zastalo, značilno pa je, da je med drugo svetovno vojno, in sicer v letih 1940—1944, kljub nacistični okupaciji in terorju izhajalo podtalno. Po vojni je zaradi organizacijskih težav oživelo šele leta 1956, od leta 1966 pa ima trdne osnove, odkar je njegovo izdajanje prevzela »Prasa Sportowa«. Sedaj je »Taternik« organ Visokogorskega kluba v Varšavi. Mimo planinskih in zlasti alpinističnih člankov, ki pričajo o živahnem delovanju poljskih ljubiteljev gora, prinaša tudi speleološke članke in poročila. Tako nahajamo v letniku 43/1967 več sestavkov, ki utegnejo zanimati tudi naše jamarje, saj so stiki DZRJS s poljskimi raziskovalci podzemlja živi. Tako opisujeta Z. Rubinowski in T. Wróblewski (na str. 23—25) jamo Raj v Svetokriških gorah, 10 km jugozahodno od Kielc. Razvila se je v devonskem apnencu in je dolga okoli 240 m, tako da ustreza po velikosti naši Taborski jami. Odlikuje jo izredno bogastvo kapnikov, zlasti stalaktitov, ki pokrivajo npr. v Stalaktitni dvorani strop tako gosto, da jih je tudi 100 do 200 na m². Jamo, ki so jo odkrili leta 1963, nameravajo urediti za turistični obisk. Za to jo usposablja tudi ugodna lega nedaleč od ceste E-7, ki povezuje Krakov z Varšavo. — O treh novih jamah v Małolaczniauku v Zahodnih Tatrah poroča A. Kobylecki (str. 110). Med njimi je omeniti zlasti Jamo nad Kotlinami, ki so jo odkrili v juliju 1966 in je globoka 135 m. — Veliko, 14-dnevno ekspedicijo v Chochołowsko Szczelino v Poljskih Tatrah leta 1966 opisuje P. Burchard (str. 146—148). V tej jami, ki je bila odkrita že leta 1938 in ki jo prištevajo med večje poljske jame (2000 m rovov), so člani Visokogorskega kluba odkrili nadaljnjih 840 m rovov, ki se mestoma odlikujejo po kapniškem okrasju in jamskem mleku. Razen speleologov so se ekspedicije udeležili tudi trije znanstveniki (biolog, fiziolog in psiholog), ki jih je zanimalo, kako deluje daljše bivanje v podzemlju na človeka. V jami so posneli tudi kratkometražni film. — V krajšem poročilu nas seznanja A. Skalski s Szczelino Piętrowo v severnem delu Jure, ki so jo leta 1967 odkrili člani Speleokluba v Čenstohovi. Jama sicer ni velika (ima 300 m rovov), vendar je z 52 m globine najgloblja jama v tem predelu Poljske. Najlepši je v njej Kristalni rov — že ime pove, da je bogat s kapniki in kalcitnimi kristali.

Valter Bohinec

Speleologisches Fachwörterbuch. Gesamtedaktion: Hubert Trim mel (Wien). Akten des Dritten Internationalen Kongresses für Speleologie, Wien-Obertraun-Salzburg 1961, Bd. C. Wien 1965, 109 str.

Ze dolgo časa obstaja v speleologiji želja, da se naj bi ugotovili in jasno opredelili mednarodni speleološki strokovni termini. Ta naloga nikakor ni lahka, ker so v posameznih jezikovnih področjih nastali izrazi, ki jih čestokrat ni mogoče adekvatno prevesti v druge jezike. Težave povzročata tudi okoliščina, da uporabljajo razni avtorji iste izraze v različnem pomenu. Zato je vodilni avstrijski speleolog H. Trim mel predlagal na 3. mednarodnem speleološkem kongresu na Dunaju leta 1961, da naj bi najprej »znotraj posameznih jezikovnih področij zagotovili uporabo strokovnih terminov v enotnem smislu in objavili sezname s podrobnimi in nedvoumnimi definicijami«. Ta misel je dala pobudo za izdelavo strokovnega speleološkega slovarja za nemško jezikovno področje, ki ga je ob sodelovanju številnih avstrijskih in nemških speleologov pripravil imenovani H. Trim mel. Priznati je treba, da je bilo tu opravljeno zelo veliko delo, ki bo v korist ne le speleologom nemške

govorice, temveč tudi strokovnjakom drugih narodov kot opora pri sestavljanju njihovih narodnih speleoloških slovarjev. Slovar upošteva ne le sedanje, temveč tudi starejše nemške speleološke termine, ki imajo danes drug pomen ali ki jih je treba zavreči in nadomestiti z boljšimi izrazi. Pomembno je, da navaja slovar pri važnejših terminih tudi glavno zadevno slovnico, med njimi npr. tudi dela J. Cvi-jića, A. Melika in J. Roglića. Delo je brez dvoma najboljši dosedanji speleološki slovar.

Valter Bohinec

Osterreichs längste und tiefste Höhlen. Gesamtedaktion Hubert Trimmel. Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift »Die Höhle«, 14. Wien 1966. 64 str.

Zgledno sestavljena in z načrti jam opremljena publikacija je skupno delo avstrijskih jamarških društev in uprav turističnih jam. Obravnavane so vse avstrijske jame, ki so daljše od 2 km, in vse jame, v katerih znaša navpična razlika med najvisjo in najglobljo točko več kot 200 m, in to po stanju konec leta 1965. Štiri avstrijske jame so dolge nad 10 km (Eisriesenwelt, Dachsteinmammuthöhle-Oedl-höhle, Tantalhöhle in Frauenmauerhöhle-Langsteintropfsteinhöhle), 6 pa je globljih kot 400 m (Gruberhornhöhle, Frauenmauerhöhle-Langsteintropfsteinhöhle, Geldloch, Fledermaushöhle, Tantalhöhle in Eisriesenwelt). Pri vsaki jami je za podatki o legi na kratko opisana zgodovina njenega odkritja, za njo sledijo strnjen opis jame, pripombe o njenih posebnostih, podatki o merjenjih in načrtih in literatura. Knjigi sta na koncu dodana avtentična seznama najdaljših in najglobljih jam zemlje, ki ju je sestavila komisija za dokumentacijo najdaljših in najglobljih jam zemlje pri Mednarodni speleološki uniji. Med našimi jamami zavzema v razpredelnici najdaljših jam Postojnska jama s 16.024 m dolžine 16. mesto, v razpredelnici najglobljih jam pa Zakajna jama v Istri s 450 m globine 29. mesto. Tudi ti razpredelnici upoštevatata stanje v decembru leta 1965; danes bi bila razporeditev zaradi številnih novih raziskav in dognanj nedvomno drugačna. Obžalovati je, da navajata razpredelnici nekaj naših jamskih imen v nepravilni obliki. Predjama ni jama, temveč kraj. Med globokimi jamami je pod št. 101 naveden Abisso II di Leupa, 1046 VG (Istra) in pod št. 106 Bainsizza (Nova Gorica) — ali ti brezni, ki so ju očitno raziskovali italijanski jamarji, nimata domačih imen? Pisati je tudi treba Postojnska jama, Kačna jama, Križna jama, Škocjanske jame, Planinska jama, Habečkov brezen, ne Jama, Jame, Brezen.

Valter Bohinec

Steirische Beiträge zur Hydrogeologie. Neue Folge: Jahrgang 1965, Heft 17 der gesamten Folge. Schriftleiter V. Maurin und J. Zötl. Graz 1965.

V pričujočem zvezku te odlične znanstvene serije zanimajo speleologa predvsem štiri doneski, na katere naj tu na kratko opozorimo. P. Penčev (Sofija) poroča o znamenitem kraškem izviru Glava Panega v srednjem delu severnega predgorja Stare planine (Balkana), kjer je ob zgornjem Vitu, pritoku Donave, dokaj razsežno kraško ozemlje. Izvir se razliva v podolgovato, razmeroma globoko jezero (do 16 m), ki prehaja niže doli v drugo, še večje jezero. Voda ne priteka le z omenjenega kraškega področja, temveč — malone do polovice — tudi iz ponikev v strugi okoli 6,5 km oddaljenega Vita. Podzemeljsko zvezo so dokazali s tremi poskusi (s soljo, z žganim strojnim oljem in zopet s soljo). Slana voda se je pojavila v izviru Glava Panega po 13 oziroma 12, olje po 19 dneh. Izvir je tudi turistično zanimiv, vendar voda nima dobrega okusa, tako da jo uporabljajo samo za manjšo cementarno in za namakanje polj.

O izkustvih pri barvanju voda z uraninom v jugozahodni Nemčiji poroča W. K ä s s, pri čemer pride ob primerjavi s prejšnjimi drugovrstnimi barvanji do sklepa, da je uranin najbolj občutljivo markacijsko sredstvo, z izjemo radioaktivnih izotopov, ki pa škodujejo zdravju.

V obsežni študiji razpravljajo H. Brandecker, V. Maurin in J. Zötl o hidrogeoloških raziskovanjih in gradbenogeoloških izkustvih pri gradnji akumulacijskega jezera v visokogorski, v dachsteinskem apnencu ležeči kotlinici Dießbach-becken in gorovju Steinernes Meer. Tu je šlo predvsem za vprašanje neprepustnosti zajezeno vode v kraškem področju. Avtorji poročajo podrobno o geoloških in hidroloških raziskovanjih ter o opravljenih barvanjih voda (s trosi in barvami) kot pripravah za gradnjo, ki je navsezadnje dobro uspela. Za dela, s katerimi so preprečili nezaheljeno ponikanje in otekanje vode (betonske injekcije itd.), so porabili 3% celotnih gradbenih stroškov, kar je v primerjavi z zadevnimi stroški pri drugih kraških akumulacijskih jezerih malo (pri Peručkem jezeru 25%?).

Th. Glanz obravnava fenomen znanih morskih mlinov pri Argostolionu na jonskem otoku Kefalenijski s hidravlično-fizikalnega stališča. Avtor je zgradil poseben model, s katerim demonstrira hidravlično funkcijo argostolskih mlinov, ki sta njihovo dotlej zagonetno vlogo že leta 1963 dokončno pojasnila graška hidrogeologa V. Maurin in J. Zötl (prim. Naše jame V/1963, 54).

Valter Bohinec

Nove švedske publikacije

Švedski jamoslovci razvijajo dejavnost, kakršne pri njih ob skromnem obsegu njihovih speleoloških objektov nikakor ne bi pričakovali. Pod vodstvom L. Tella so 28. maja leta 1966 ustanovili Švedsko speleološko zvezo (Sveriges Speleolog-Förbund, SSF), že v oktobru istega leta pa pričeli tudi z izdajo lastnega glasila »Grottan«, ki izhaja v sicer skromni obliki, vendar s tehtno vsebino in lepo ilustrirano štirikrat na leto v redakciji Y. Freija v Malmöju. Obravnava predvsem švedske jame, poroča pa tudi o speleoloških dogajanjih drugod po svetu. Tako nahajamo že v prvi številki tri strani obsegajoče izčrpno poročilo o 4. mednarodnem speleološkem kongresu v Jugoslaviji 1965. Tudi »Arkiv för svensk grottforskning« (Arhiv za švedsko speleologijo) izhaja še naprej. Njegov ustanovitelj in neutrudni glavni pisec L. Tell je sestavil njegovo 6. številko: »Supplement nr 1 till Grottor i Sverige« (Dodatek št. 1 k seznamu švedskih jam), Norrköping 1966, 20 str., s katero izpopolnjuje v št. 3 iste zbirke objavljeni katalog švedskih jam. Posebno zanimiv je 7. zvezek Arhiva, kjer objavljajo L. Tell, Y. Freij in E. Johansson monografijo jame Balsbergsgrottan, in to z zgodovinskega, geografsko-geološkega, biološkega in speleološkega vidika (Norrköping 1967, 88 str.). Je to največja jama na Svedskem. Nastala je v kredni formaciji v Skaniji, najbolj južni švedski pokrajini. Znana je od zdavnaj in jo je že leta 1749 obiskal slavni švedski prirodoslovec C. Linné. Večji del monografije je prispeval L. Tell sam (str. 8–68). Na novo raziskujejo jama že od leta 1953 naprej; v spodnjih ozkih jamskih rovih je raziskovanje zelo težavno. Delce je lepo ilustrirano.

O rastočem zanimanju za podzemeljski svet na Svedskem priča tudi speleološka razstava, ki so jo v februarju leta 1967 priredili v prostorih Mestne knjižnice v Malmöju.

Valter Bohinec

SEZNAM JAM, OMENJENIH V TEM LETNIKU LISTE DES GROTTE MENTIONNÉES DANS CE TOME

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Babja jama 86 | Geldloch 96 |
| Balsbergsgrottan 97 | Gorjanska ali Šimnova jama 3 |
| Boštonova jama 86 | Grotta di Pologar, gl. Pološka jama |
| Breathing Cave 89 | Grotta di Trebiciano, gl. Labodnica |
| Brezno E1 78 | Grotte de Revigny 90 |
| Brezno nad Grgljem, gl. Weites Loch | Grotte de Rochechien, gl. Grotte de |
| Brezno pod totalizatorjem 3 | Revinny |
| Brezno pri Medvedovi konti 3 | Gruberhornhöhle 96 |
| Brezno v oddelku A 6-35 b 57 | Habečkov brezen 96 |
| Brezovica 79 | Hundalm-Eishöhle 88 |
| Chochołowska Szczelina 95 | Ivačićeva jama 3 |
| Clegnacia, gl. Tominčeva jama | Izvir pod Orehom 38, 40 |
| Črna jama 37, 78, 88, 89 | Jama na Hudem letu 67 |
| Dachsteinmammuthöhle-Oedlhöhle 96 | Jama nad Kotlinami 95 |
| Dantejeva jama, gl. Zadlaška jama | Jama pod Babjim zobom 3 |
| Eisriesenwelt 96 | Jama Zapodnem 3 |
| Fledermaushöhle 96 | Kačna jama 96 |
| Frauenmauerhöhle-Langsteintropfstein- | Kaščica nad Zapudjem 49 ss., 79 |
| höhle 96 | Klenjača, gl. Tominčeva jama |
| | Križna jama 96 |

Labodnica 67
Langenfelder Tropfsteinhöhle 16
Lekinka 17
Lindnerhöhle, gl. Labodnica
Lippertova jama 78
Logarček 63 s., 94
Loknarjevo brezno, gl. Kaščica pod
Zapudjem

Magdalena jama 37
Mala Karlovica 53, 78
Malo okence 38
Miševa jama 86
Mokriška zijalka 3, 86, 92
Najdena jama 62, 78

Otoška jama 24, 37

Pečina pod Kalom 93
Pihalnik 57
Pivka jama 37, 78, 88
Planinska jama 37, 41 s., 78, 87, 96
Pološka jama 3 ss., 78
Postojnska jama 15 ss., 32 ss., 37, 69, 78,
87, 96
Potočka zijalka 3, 92
Prepadna jama, Kostelsko 57
Primoževo brezno 3, 78

Raj, Svetokriške gore 95

Schraubenfallhöhle 88
Studenška jama 83
Szczelina Piętrowa 95

Šimnova jama, gl. Gorjanska jama
Škocjanske jame 66 ss., 96

Taborska jama 95
Tantalhöhle 96
Tkalca jama 88
Tomičeva jama 86
Tominčeva jama 66
Triglavsko brezno 3
Turkovo brezno nad Podnartom 3

Velika Karlovica 38, 52 ss., 78
Veliko okence 38

Weites Loch 54 ss.

Zadlaška jama 3
Zakajeni spodmol 93
Zakajna jama 96
Zavrnilca 78

Železna jama 83 ss.
Žerovnica 38 s.

NASLOVI AVTORJEV TEGA LETNIKA ADRESSES DES COLLABORATEURS DE CE TOME

Gams dr. Ivan, Geografski oddelek Filozofske fakultete, Ljubljana, Aškerčeva 12
Gospodarič Rado, Inštitut za raziskovanje krasi SAZU, Postojna, Titov trg 2
Habe dr. France, Inštitut za raziskovanje krasi SAZU, Postojna, Titov trg 2
Habič dr. Peter, Inštitut za raziskovanje krasi SAZU, Postojna, Titov trg 2
Hadži dr. Jovan, akademik, Biološki inštitut SAZU, Ljubljana, Novi trg 3
Klepec Stanko, Jamarska sekcija Črnomelj, Črnomelj
Kranjc Andrej, Jamarski klub »Železničar«, Ljubljana, Ul. Moše Pijadeja 2
Savnik dr. Roman, Postojna, Tržaška 45 a
Stražar Stane, Jamarski klub Domžale, Roje 6
Sušteršič France, Jamarski klub Ljubljana-Matica, Ljubljana, p. p. 179

VSEBINA — SOMMAIRE

Razprave in članki — Articles de fond

Gams Ivan: Prispevka k vprašanju starosti Postojnske jame	32
Zwei Beiträge zur Altersfrage der Grotte von Postojna	36
Gospodarič Rado: Nekaj novih speleoloških raziskav v porečju Ljublanice leta 1966	37
Neue speleologische Forschungen im Flußgebiet der Ljublanica 1966	42
Gospodarič Rado: Podrti kapniki v Postojnski jami	15
Les stalactites et stalagmites renversées dans la Grotte de Postojna	28
Habe France: Problem inventarizacije kraških pojavov na Slovenskem	68
Zum Problem der Bestandsaufnahme der Karstobjekte in Slowenien	71
Habič Peter: Nova odkritja v Veliki Karlovinci	52
Découvertes nouvelles dans le système de la grotte Velika Karlovica	54
Habič Peter: Pološka jama, kat. št. 3000	3
Pološka Jama (Cave of Polog), cad. n. 3000	13
Hadži Jovan: Človeška ribica naj bi ne bila mladorodna dvoživka	44
<i>Proteus anguinus</i> soll keine neotenische Amphibie sein	47
Klepec Stanko in Peter Habič: Jama Kaščica nad Zapudjem	49
Kaščica Cave above Zapudje	52
Kranjc Andrej: Weites Loch (Brezno nad Grgljem)	54
Le gouffre Weites Loch	58
Savnik Roman: Matej Tominc in Jakob Svetina. Prispevek k zgodovini raziskovanja Škocjanskih jam	66
(Matej Tominc et Jakob Svetina. Contribution à l'histoire de l'exploration des grottes Škocjanske jame)	66

In memoriam

Profesorja Melika ni več med nami (France Habe)	73
Francu Mermolji v slovo (Valter Bohinec)	75

Poročila — Communications

Gospodarič Rado: Prvo zborovanje slovenskih jamarjev in raziskovalcev krasa v Ljubljani 22. aprila 1967	77
(Première réunion des spéléologues et explorateurs du karst slovènes à Ljubljana le 22 avril 1967)	77
Stražar Stane: Kaj delajo Domžalčani	83
(Les activités du Spéléo-Club de Domžale, Slovénie)	83
Habe France: Razne vesti	87
(Informations et nouvelles)	87

Književnost — Comptes rendus

Arheološki vestnik, zv. 18, 1967 (Rajko Pavlovec)	93
Bidovec F., F. Hribar, J. Perkavac, A. Pollak: La détermination de la fluorescéine dans l'eau des rivières à perte karstique au moyen de la concentration des solutions de fluorescéine sur du carbon actif, La Houille Blanche, 1966 (Dušan Novak)	94
Geografski zbornik, zv. 10, 1967 (Rajko Pavlovec)	93
Inventaire spéléologique de la France, I, Département de Jura. — II, Département des Alpes Maritimes, 1966 (Valter Bohinec in Dušan Novak)	90
Moore W. G. - G. Nicholas: Speleology. The Study of Caves, 1964 (Jože Bole in Rado Gospodarič)	89
Novak Dušan: Crvolike forme — hijeroglifi u kraškim jamama. Sedimentologija 2—3, 1962—1963 (Rajko Pavlovec)	94
Nove švedske publikacije (Valter Bohinec)	97
Osterreichs längste und tiefste Höhlen, 1966 (Valter Bohinec)	96
Problems of the Speleological Research. Part II, 1966 (Dušan Novak)	91
Razprave IV. razreda SAZU, 10. zv., 1967 (Rajko Pavlovec)	92
Speläologisches Fachwörterbuch, 1965 (Valter Bohinec)	95
Steirische Beiträge zur Hydrogeologie, N. F. 1965 (Valter Bohinec)	96
Taternik 43/1967 (Valter Bohinec)	95
Seznam jam, omenjenih v tem letniku — Liste des grottes mentionnées dans ce tome	97
Naslovi avtorjev tega letnika — Adresses des collaborateurs de ce tome	98

Hotel KRAS

Postojna

kategorija B, tel. 21 071, 54 sob s 108 posteljami, s tuši
in WC

vsakodnevni glasbeni koncert

kuhinja, restavracija z vrtom in parkirnim prostorom

Depandanse

Hotel »JAVORNIK«

kategorija C, tel. 21 150, 56 postelj, topla in mrzla voda,
kuhinja, restavracija in parkirni prostor

Motel »PROTEUS«

tel. 21 250, 118 sob z 200 posteljami s tuši in WC, re-
stavracija z vrtom in parkirnim prostorom

JAMSKA RESTAVRACIJA

tel. 21 356

s 600 sedeži, velika in mala dvorana za prireditve in
zasebne družbe, restavracija, parkirni prostor, priznana
mednarodna kuhinja

Gostinsko podjetje

Jadran

Postojna

tel. uprave 21 152

nudi v svoji restavraciji prvovrstno evropsko in domačo hrano ter toči izvrstna istrska vina

Restavraciji je priključena **KAVARNA**, tel. 21 069.

Drugi priključeni obrati:

Gostilne

»SOVIČ«, domača kuhinja, stalni abonma

»LOVEC«, domača kuhinja

»SNEŽNIK«, domača kuhinja

Biféji

»RIBNIK« na avtobusni postaji

»NANOS«, mrzla in topla jedila

»JADRAN«

Priporočamo obisk naših obratov. Sprejemamo tudi naročila za skupinska kosila

GOZDNO GOSPODARSTVO Postojna

S SVOJIMI OBRATI

ureja, neguje in goji gozdove splošnega ljudskega premoženja ter gospodari z njimi

strokovno upravlja gozdove v državljanski lastnini

samostojno gradi gozdne komunikacije in gozdne stavbe

oskrbuje lesno industrijo in druge porabnike z lesnimi gozdnimi sortimenti

POSTOJNA, Titov trg, tel. 21 220, 21 228

m
kompas
m

Informacije, rezervacije turističnih in hotelskih uslug
vozovnice za tu- in inozemstvo
nabava potnih listov in viz
vozovnice za spalnike, avione in ladje
prodaja spominkov, filmov in turistične literature
organizacija skupinskih izletov za tu- in inozemstvo

TURISTIČNO DRUŠTVO POSTOJNA

tel. 21 077

Informacije, menjalnica, rezervacije, posredovanje potnih listov, posredovanje zasebnih sob, prodaja spominkov

Gozdno gospodarstvo Tolmin

S SVOJIMI OBRATI

ureja, neguje in goji gozdove splošnega ljudskega premoženja ter gospodari z njimi

strokovno upravlja gozdove v državljanski lastnini

samostojno gradi gozdne komunikacije in gozdne stavbe

oskrbuje lesno industrijo in druge porabnike z lesnimi gozdnimi sortimenti

CENE SPELEOLOŠKIH PUBLIKACIJ

CONDITIONS DE VENTE DES PUBLICATIONS SPÉLÉOLOGIQUES

1. Publikacije IV. mednarodnega speleološkega kongresa v Jugoslaviji 1965
— Publications du IV^e CIS en Yougoslavie 1965:

Guide de l'excursion à travers le Karst Dinarique — Guide-book of the Congress Excursion through Dinaric Karst N din 30,00 — US \$ 3,00

Résumés des communications — Summaries of Lectures N din 10,00 — US \$ 1,00

Actes du IV^e Congrès international de spéléologie en Yougoslavie — Proceedings of the 4th International Congress of Speleology in Yugoslavia, Postojna-Ljubljana-Dubrovnik, 1965, Tome — Volumen III, Ljubljana 1968 N din 100,00 — US \$ 8,00

2. Naše jame, glasilo Društva za raziskovanje jam Slovenije — Naše jame, organe de la Société pour l'exploration des grottes de Slovénie:

I, 1959, 1 razprodano — épuisé
— 2 N din 1,50

II, 1960, 1/2, III, 1961, 1/2, IV, 1962, 1/2, V, 1963, 1/2 N din 3,00

VI, 1964, 1/2 N din 4,00

VII, 1965, 1/2 (kongresna številka v angleščini, francoščini in nemščini — tome dédié au IV^e CIS, en anglais, français et allemand) N din 10,00 — US \$ 1,00

VIII, 1966, 1/2, IX, 1967, 1/2 N din 5,00

3. Publikacije Speleološke zveze Jugoslavije — Publications de l'Union Yougoslave de spéléologie:

Prvi jugoslovanski speleološki kongres, Postojna, 1954 — Congrès yougoslave de spéléologie, 1^{re} session, Postojna, 1954. Ljubljana 1955 razprodano — épuisé

Drugi jugoslavenski speleološki kongres, Split i Dalmatinska Zagora 1958 — Congrès yougoslave de spéléologie, 2^e session, Split et Zagora en Dalmatie, 1958. Zagreb 1961 N din 15,00 — US \$ 1,50

Treći jugoslavenski speleološki kongres, Sarajevo i istočna Hercegovina, 1962 — Congrès yougoslave de spéléologie, 3^e session, Sarajevo et Herzégovine Orientale, 1962. Sarajevo 1963 N din 20,00 — US \$ 2,00

Te publikacije lahko naročite pri Upravi »Naših jam«, Postojna, Titov trg 2.
— Les commandes sont reçues par l'Administration du »Naše jame«, Postojna, Titov trg 2, Yougoslavie.

**UPRAVA POSTOJSNSKE
JAME**

vabi na

ogled krasot
Postojnske jame

Urnik

1. Od 1. aprila do 31. oktobra ob 8,30, 10,30, 13,30, 16 in 18.
2. Od 1. junija do 30. septembra enako kakor pod t. 1 in še ob 12,30.
3. Od 1. novembra do 31. marca ob 9,30 in 13,30.



Cenik

(s prevozom z jamsko železnico in
vodstvom vred)

Normalna vstopnina:

odrasli 15.— N din
otroci od 6 do 12 let 7.50 N din

Člani množičnih organizacij SFRJ:

odrasli 7.50 N din
otroci od 6 do 12 let 5.— N din

Skupine srednjih in visokih šol SFRJ 5.— N din

Skupine učencev osemletk SFRJ in vojaki JLA 2.50 N din

Za inozemske učence veljajo posebni popusti.

V sezoni so obiski tudi vsake pol ure, kar je odvisno od števila obiskovalcev. Izredni obiski so po dogovoru z upravo jame lahko ob vsakem času, in sicer proti plačilu skupne pristojbine 100.— N din in vstopnice za vsakega obiskovalca.

Priporočamo ogled še naslednjih kraških objektov:

Predjamski grad (vsak dan vse leto)

Normalna vstopnina: odrasli 3.— N din, otroci od 6 do 12 let, skupine šol SFRJ in vojaki JLA 1.50 N din.

Skocjanske jame pri Divači vsak dan: od 1. 6. do 30. 9. ob 10., 13., 15. in 17. uri; v aprilu, maju in oktobru ob 10. in 15. uri; od 1. 11. do 31. 3. ob 10. uri (ob nedeljah in praznikih tudi ob 15. uri).

Normalna vstopnina: odrasli 10.—, otroci od 6 do 12 let 5.— N din.

Člani množičnih organizacij SFRJ: odrasli 5.—, otroci od 6 do 12 let in člani skupin srednjih in visokih šol SFRJ 3.— N din.

Skupine učencev osemletk SFRJ in vojaki JLA 2.— N din.

Izredni obiski po dogovoru pri blagajni ob vsakem času (minimalna vstopnina do 6 oseb 60.— N din, za vsako nadaljnjo osebo normalna vstopnina).

Pivka in Črna jama (od 1. 4. do 31. 10. ob 8., 10., 14. in 16. uri; od 1. 7. do 30. 9. enako in še ob 12. uri).

Normalna vstopnina: odrasli 5.—, otroci od 6 do 12 let 2.50 N din.


Člani množičnih organizacij SFRJ: odrasli 2,50, otroci od 6 do 12 let, skupine šol SFRJ in vojaki JLA 1.50 N din.


Izredni obiski ob vsakem času po dogovoru z blagajno Pivke jame (minimalna vstopnina, do 4 osebe, 20.— N din, za vsako nadaljnjo osebo normalna vstopnina). Za izredne obiske od 1. 11. do 31. 3. se je treba dogovoriti z upravo Postojnske jame. V vse cene je všteta tudi vodniška služba.

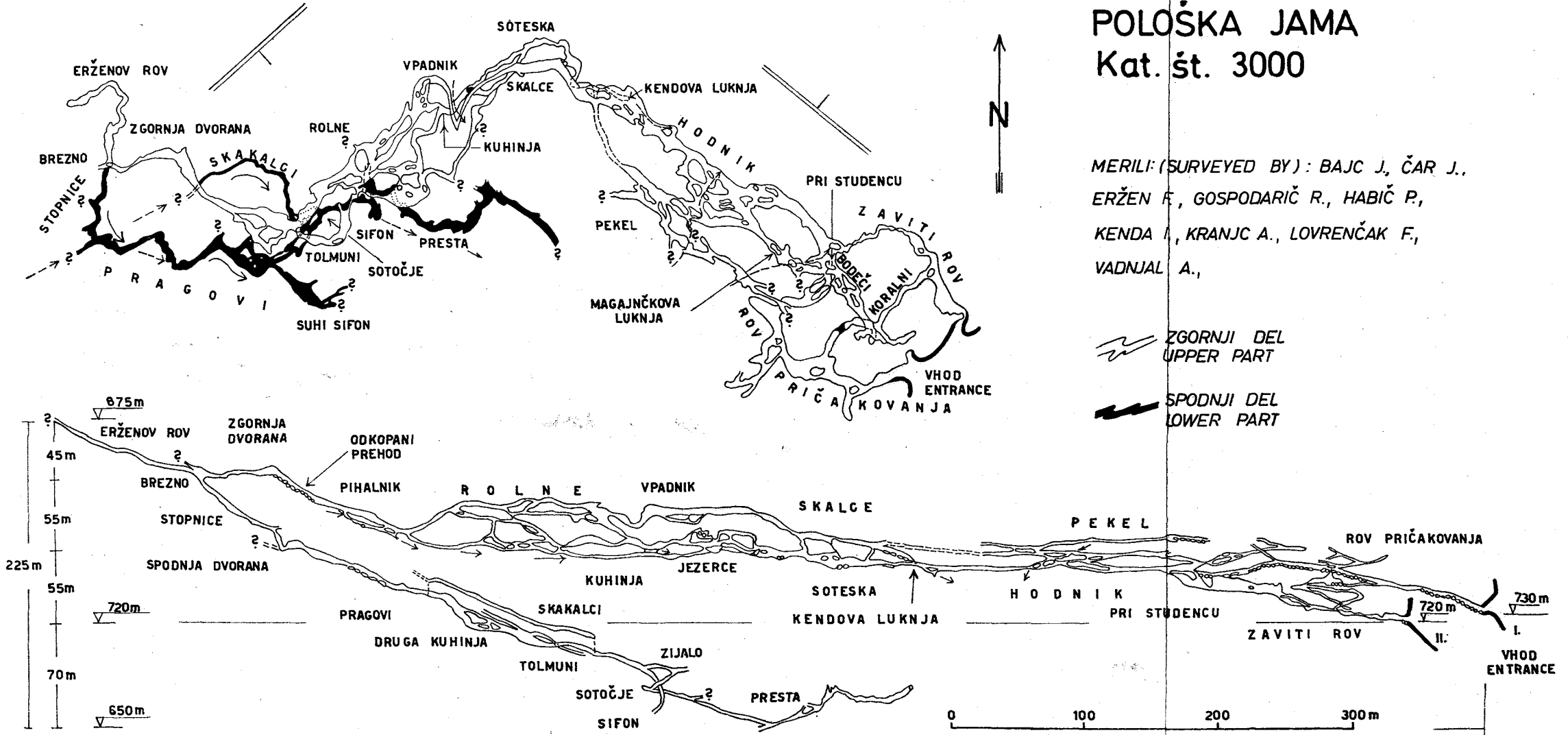
**Uprava Postojnske jame
Postojna**

POLOŠKA JAMA Kat. št. 3000

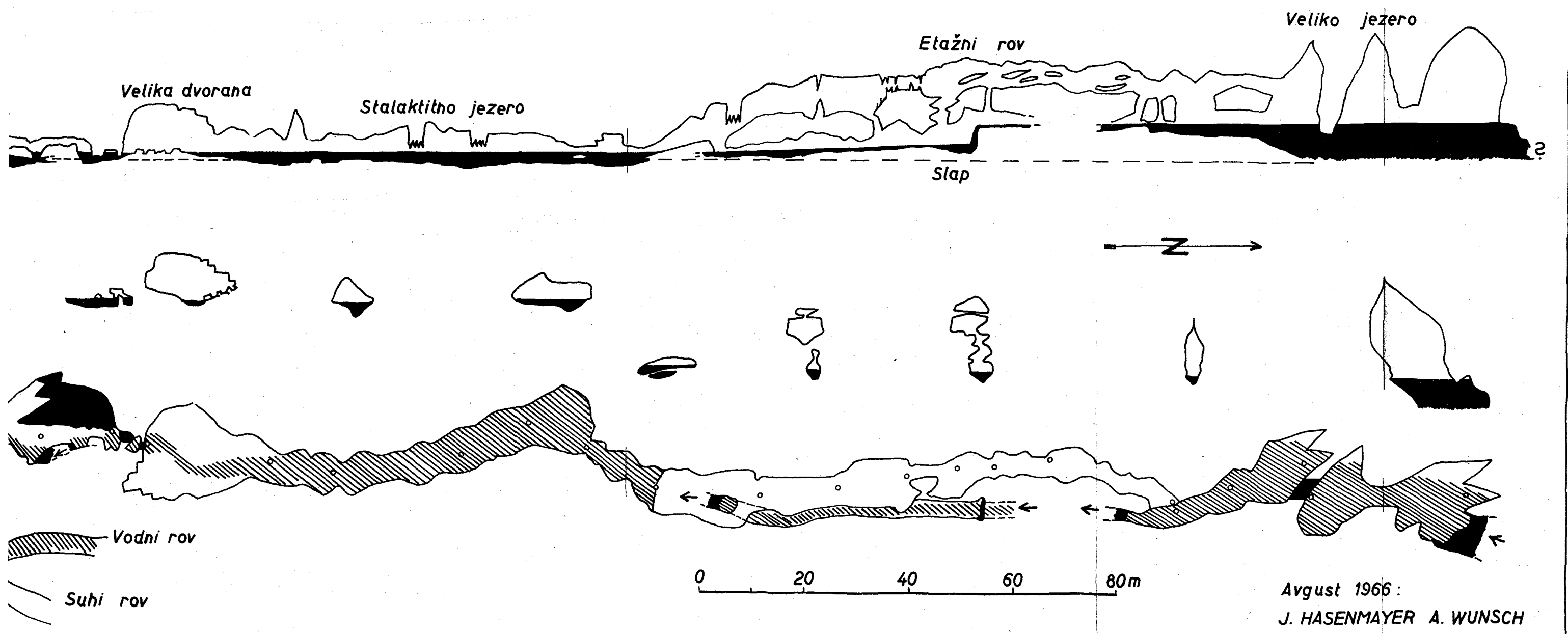
MERILI (SURVEYED BY): BAJC J., ČAR J.,
ERŽEN F., GOSPODARIČ R., HABIČ P.,
KENDA I., KRANJC A., LOVRENČAK F.,
VADNJAL A.,

 ZGORNJI DEL
UPPER PART

 SPODNJI DEL
LOWER PART

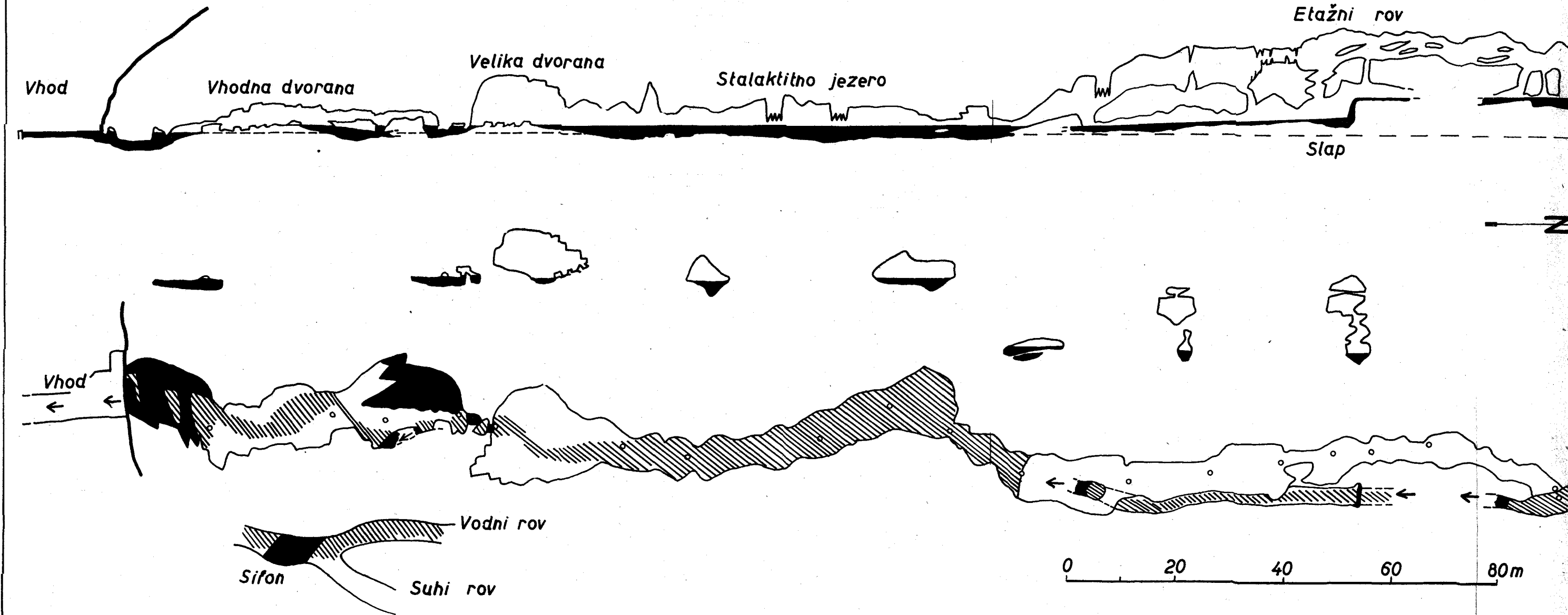


JAMA ŽEROVNICA kat. št 905



Avgust 1966:
J. HASENMAYER A. WUNSCH

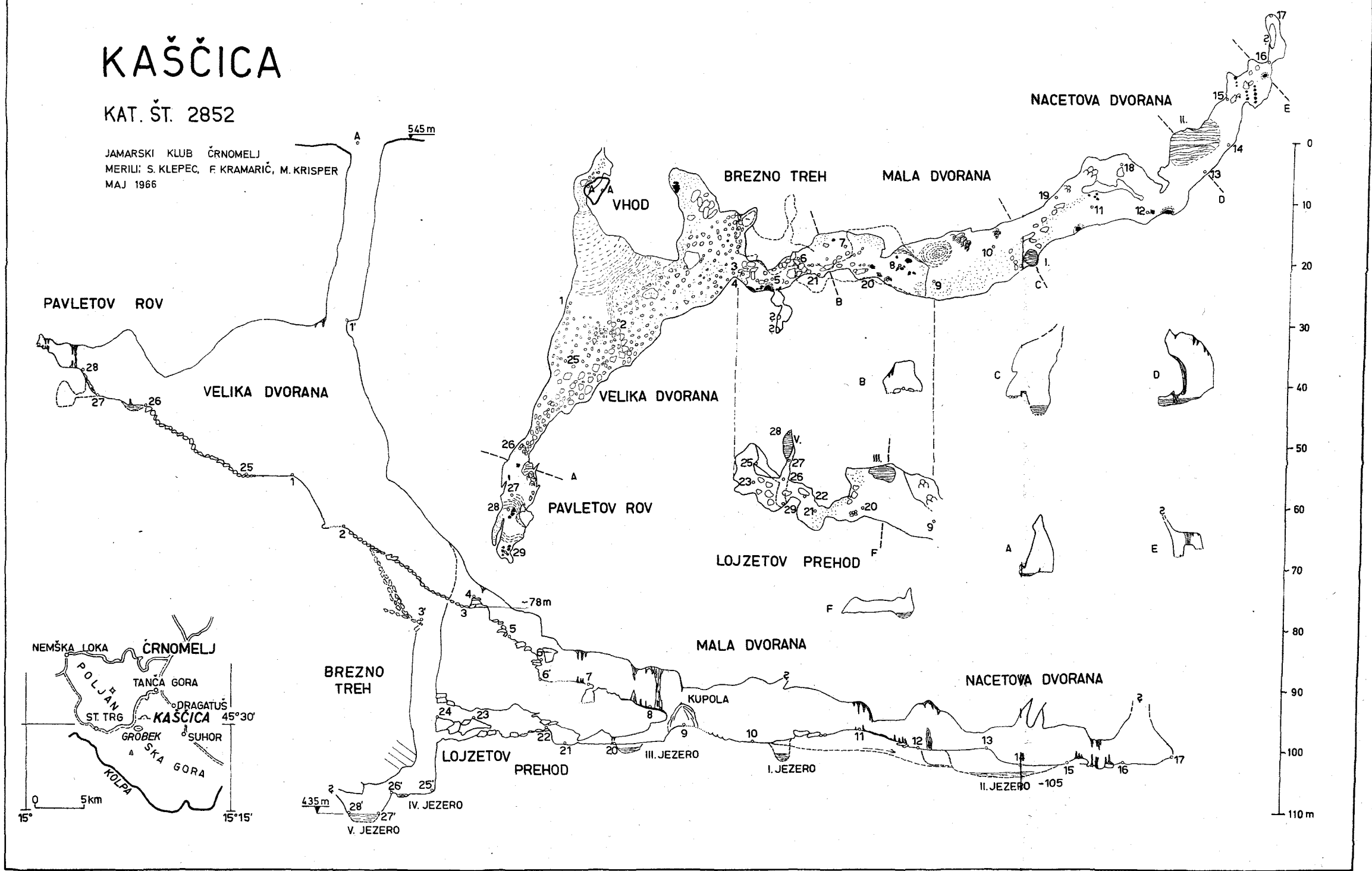
JAMA ŽEROVNICA kat. št 905



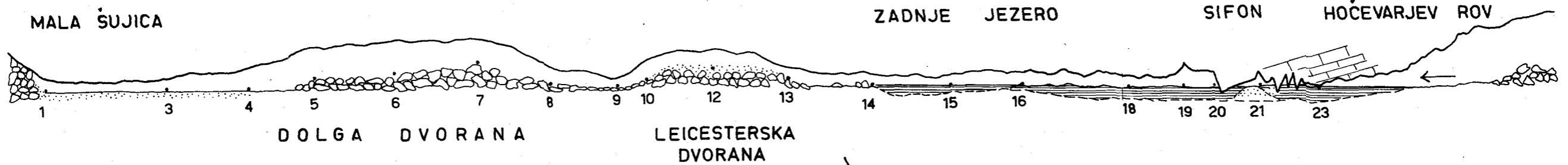
KAŠČICA

KAT. ŠT. 2852

JAMARSKI KLUB ČRNOMELJ
MERILI: S. KLEPEC, F. KRAMARIČ, M. KRISPER
MAJ 1966



VELIKA KARLOVICA Št. 87 ANGLEŠKI ROV



VELIKA KARLOVICA

