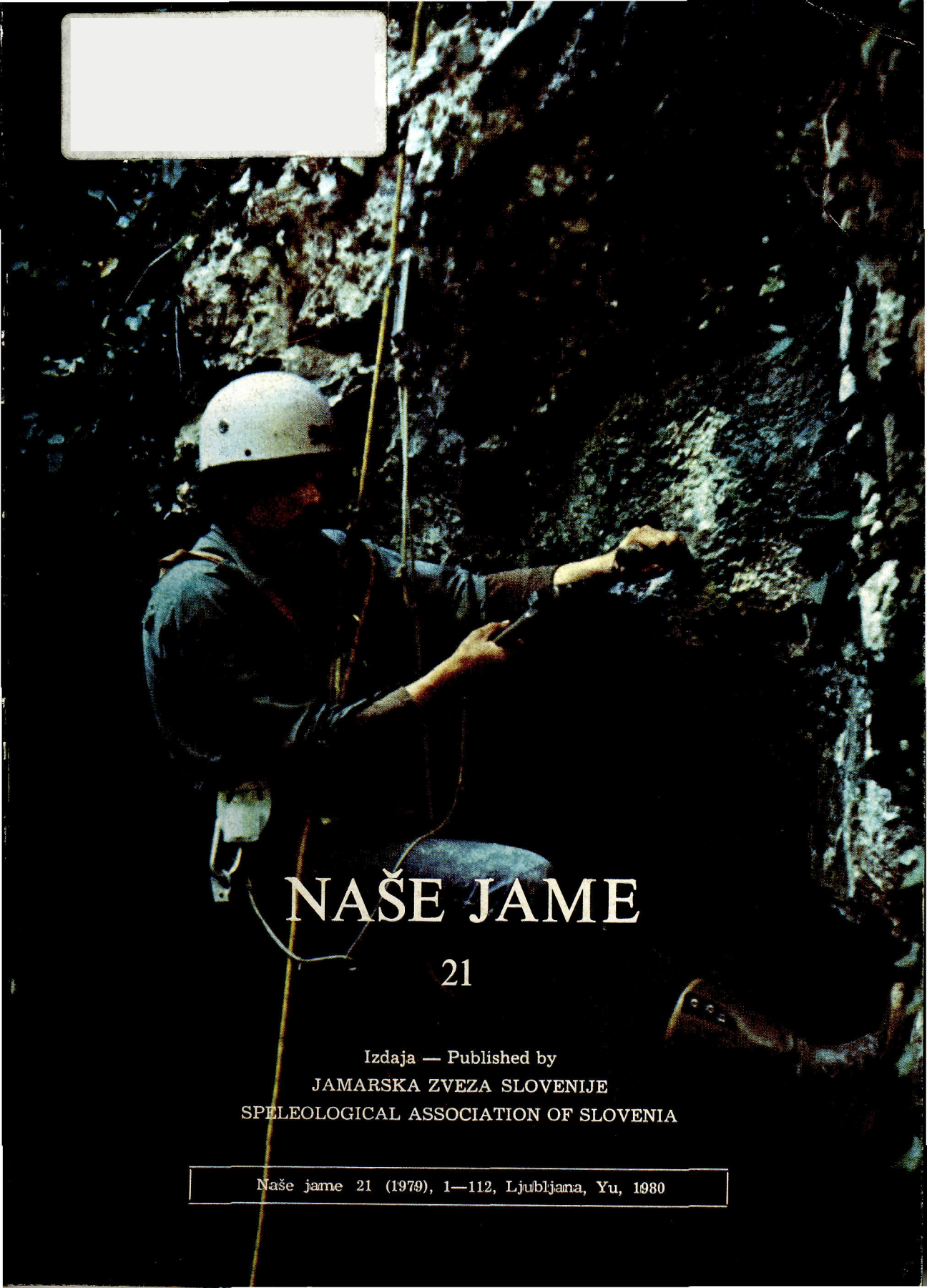




NAŠE JAME

21

Izdaja — Published by
JAMARSKA ZVEZA SLOVENIJE
SPELEOLOGICAL ASSOCIATION OF SLOVENIA

Nāše jame 21 (1979), 1—112, Ljubljana, Yu, 1980

NAŠE JAME

GLASILO JAMARSKE ZVEZE SLOVENIJE

BULLETIN OF THE SPELEOLOGICAL ASSOCIATION OF SLOVENIA

21 (1979), 1980

VSEBINA — CONTENTS

Ob 90-letnici	3
-------------------------	---

ČLANKI — ARTICLES

<i>France Habe:</i> Ob devetdesetletnici organiziranega jamarskega dela na Slovenskem — At 90 th Anniversary of Slovene Researching Caves	7
<i>Andrej Kranjc:</i> Prispevek Slovencev k speleomorfologiji — Contribution of the Slovenes to Speleomorphology	13
<i>Peter Habič, Rado Gospodarič, Andrej Kranjc, France Šušteršič:</i> Osnovna speleološka karta Slovenije, 5. nadaljevanje — The Basic Speleo- logical Map of Slovenia, 5 th Contribution	19
<i>Peter Habič in Dušan Novak:</i> Prispevek slovenskih jamarjev k poznavanju kraških voda — The Contribu- tion of Slovene Cavers to the Knowledge of Karst Waters	31
Literatura	38
<i>France Leben:</i> Prispevek Slovencev k antropospeleologiji — The Contribution of the Slo- venes to Anthropospeleology	47
<i>Jovan Dinič:</i> Ponor i vrelo Svrljiškog Timoka — Ponor and Spring of the Svrljig Timok	51
<i>France Šušteršič:</i> Dimenzioniranje kraških votlin — Some Basic Dimensions of the Speleo- genes	61
<i>V. N. Dubljanski, V. V. Iljuhin, J. E. Lobanov:</i> Nekateri problemi morfometrije kraških votlin — Some Problems Relating to the Morphometry of Karst Caves	75

POROČILA — REPORTS

Proslava 90-letnice slovenskega jamarstva	85
<i>Boris Sket:</i> O slovenskem jamarstvu danes	86
<i>Dušan Novak:</i> Razširjenost jamarskih skupin v Sloveniji	90
<i>Dušan Novak:</i> Slovenski jamarji na raziskovanjih v tujini	90
<i>Zvone Korenčan:</i> Poročilo s 5. mednarodne konference jamarskih reševalcev v Zakopanih na Poljskem v dneh od 1. do 6. oktobra 1979	92

ODMEVI — ECHOS

Jamarstvo: jamoslovje ali jamarstvo + jamoslovje? (<i>I. Gams</i>)	95
Nekaj pripomb k prispevku »Najgloblje jame v Sloveniji«, v Naših jamah 19 (<i>Andrej Kranjc</i>)	96

KNJIŽEVNOST — LITERATURE

Glasila slovenskih jamarskih enot (<i>Franc Malečkar</i>)	97
Hohenwartova knjiga o Postojnski jami (<i>France Planina</i>)	99
Naš krš, bilten Speleološkega društva Bosansko-hercegovački krš, 4, št. 5 1978, Sarajevo (<i>Dušan Novak</i>)	101
<i>Alfred Bögli</i> : Karsthydrographie und physische Speläologie (<i>I. Gams</i>)	101
Salzburger Höhlenbuch, Bd. 2. Salzburg 1977 (<i>R. Gospodarič</i>)	102
Simpozij v fotodokumentaciji krasa in jam. Ljubljana 1979 (<i>D. Novak</i>)	103
Jamarski bilten (<i>Dušan Novak</i>)	104
<i>Shaw, T. R.</i> : The Scientific Investigation of Limestone Caves to 1900 — History of Cave Science (<i>A. Kranjc</i>)	104

JUBILEJI

Pavel Kunaver — devetdesetletnik (<i>D. Novak</i>)	108
Prispevek h Kunaverjevi bibliografiji o krasu in jamah (<i>M. Kranjc</i>)	108

IN MEMORIAM

Lavo Čermelj (<i>D. Novak</i>)	111
--	-----

OB 90-LETNICI*

Današnje srečanje jamarjev povezujemo s častitljivim jubilejem — 90-letnico organiziranega slovenskega jamarstva. Današnja Jamarska zveza Slovenije se more danes kot naslednica prvega društva Antron pohvaliti s številnimi društvi, številnimi člani in 5000 razkritimi jamami.

Slovenski svet med Triglavom, Jadranom in Kolpo skriva v sebi vsakdanjim prebivalcem in obiskovalcem nevidno podzemsko kraljestvo — nepregleden labirint brezen, jam, podzemskih rogov in vodotokov. Tisočletja je ta podzemski svet opozarjal nase ljudi, ki so živeli nad njim, in skoraj toliko



je prirojen strah pred temo in neznanimi globinami človeka odvrčal od nje-ga. Le redki posamezniki so zbrali v sebi dovolj moči, da so prekoračili meje skrivnostnega in neznanega podzemlja. Ni čudno, da so njihova odkritja v podzemlju našega krása pritegnila tolikšno pozornost in zanimanje vsega sve-ta, saj so poleg neslutelih lepot, ki so se izoblikovale v milijonih let veličast-nega miru, izpričala novo področje zmage človeka nad naravo. Luka Čeč, ki

* Nagovor tov. Majde Poljanšek, članice IS Skupščine SR Slovenije

je pred 160 leti odkril pot v notranji del Postojnske jame, ni samo sprožil milijonske reke radovednih obiskovalcev, ki iz vsega sveta prihajajo občudovat ta izbrani primer veličastne igre narave, razpihal je tudi vedno tleči ogenj človeške želje po odkrivanju in iskanju neznanega. Bolj ali manj slučajna iskanja pogumnih posameznikov so vse bolj dobivala organizirano obliko in znanstveno podlago, iz prvih organiziranih skupin entuziastov, ki so s svojo opremo in s svojimi akcijami še vzbujali predvsem občudovanje okolice, se je razvila široko organizirana znanstveno tehnična in športna dejavnost slovenske jamarske organizacije.

Današnje jamarstvo pomeni brez dvoma eno najzahtevnejših zvrsti človekovega udejstvovanja. Poleg vsestranske fizične in psihične pripravljenosti in izjemnih osebnostnih kvalitiet terja tudi temeljito znanje o naravi, s kakršno se sreča človek pod zemljo, v najtežjih okoliščinah; terja obvladovanje številnih veščin in spretnosti ter upravljanje zahtevne tehnične opreme. Naša javnost žal vse premalo pozna to zahtevno, požrtvovalno in obsežno delo in njegove mnogovrste rezultate. Jamarji niso prispevali le atraktivnih dosežkov pri odkrivanju našega podzemskega sveta, prispevali so tudi neprecenljiv delež k znanju o naši domovini in poznavanju življenja in življenjskih pogojev.

S svojo dejavnostjo se jamarji vključujejo v reševanje vodnogospodarskih in drugih problemov na krasu. Njihova prizadevanja niso le podlaga znanstvenemu delu speleologov, ampak tudi opozorila zgodovinarjem, arheologom in biologom za delo.

S svojim delom pomagajo pri iskanju odgovorov na vprašanja človeštva o svojem izvoru, o prirodi in družbi. Prav to spodbuja tudi mlade, da se vključujejo v jamarsko organizacijo. Pri delu v tej organizaciji ne potešijo le vedoželjnosti, ampak razvijajo odnos do narave in čuvanja naravnega bogastva, tovarištvo, vztrajnost, pogum, skratka osebnostne lastnosti, ki jih je mogoče pridobiti le z lastno aktivnostjo.

Tako kot vsa društva tudi jamarji na svoj poseben način izpolnjujejo življenje naših delovnih ljudi. Prek društev je mogoče izraziti različnost interesov in jih povezati znotraj SZDL kot enotne fronte organiziranih socialističnih sil. Tako Socialistična zveza skozi društva zagotavlja svoje množično politično delovanje in uresničuje možnosti za neposredno demokratično delo. Šele prihodnost bo lahko realno ocenila pomembnost in težo prispevka jamarskih društev. Tako kot so v NOB znali naši poznavalci podzemlja presenetiti sovražnika ob znani diverzantski akciji v Postojnski jami v trenutku, ko se je počutil popolnoma zavarovanega, tako bi bili znanje in podatki, ki so jih z dolgoletnim raziskovalnim delom nakopičili slovenski jamarji, lahko neprecenljive vrednosti za splošno ljudsko obrambo kadarkoli v prihodnosti. Seveda pa rezultati jamarskega dela nimajo samo tega pomena, saj v sodobnih pogojih dobivajo tudi najširši znanstven in gospodarski pomen. Naravne znamenitosti naše domovine, dejavnost njenih raziskovalcev in kvaliteta njihovih dosežkov so nam ustvarili tudi pomembno vlogo v mednarodni speleološki znanosti. Po njihovi zaslugi smo v njej enakovredno zastopani, kar je hkrati tudi pomemben prispevek k afirmaciji naše dežele v svetu in v njenih prizadevanjih za uveljavljanje novih mednarodnih odnosov, ki sta jim podlaga medsebojno poznavanje in enakopravnost. Seveda pa ne kaže spregledati pomena, ki ga ima njihovo delo za razvoj turistične dejavnosti. Tako se vse bolj povečuje število ljudi, ki ne želijo svojega prostega časa izrabiti le za

počitek in zabavo, ampak si vse bolj želijo sodelovati v spoznavanju neznanega, odkrivati posebnosti narave in kulture v deželah, ki jih obiskujejo. Lahko pričakujemo, da bodo lepote in zanimivosti našega podzemskega sveta vsak dan privlačnejši magnet za obiskovalce naše dežele. Za vsem tem, kar se nam, površnim občudovalcem zdi morda le zanimivo in koristno, pa stoji velikansko delo izbrane čete, zaradi svoje skromnosti bolj ali manj neznanih jamarskih delavcev. Jamar ne more uživati v senzacijah, njegov delež je odkrivanje neznanega sveta, tihih in nepoznanih lepot. Jamar je alpinist, geometer, geograf, kopač in potapljač, predvsem pa skrajno odgovoren tovariš v svoji jamarski skupini. Zato čutim, da je tudi zame osebno ena največjih počastitev, da vam smem v imenu Izvršnega sveta Skupščine SR Slovenije čestitati za vaš praznik.

Habe, France: Ob 90-letnici organiziranega slovenskega jamarstva, Naše jame, 21 (1979), 7—12, Ljubljana, 1980.

Kratek zgodovinski pregled razvoja slovenske speleologije in speleologije na Slovenskem.

OB DEVETDESETLETNICI ORGANIZIRANEGA JAMARSKEGA DELA NA SLOVENSKEM

France Habe, podpredsednik Zveze speleologov Jugoslavije

Redki so in občudujemo jih, ki so dočakali devetdeset let življenja. Še redkejša pa so društva, ki so dočakala tako častitljivo starost. Med te redke spada naša jamarska organizacija. Njena ustanovitev ni bila slučajna, bila je plod dolge razvojne poti, ki je prek zanimanja posameznikov privedla 1889. leta do organiziranega jamarskega delovanja. Prav gotovo ni imel noben narod v Evropi take situacije kot slovenski, ki poseduje kraški svet na najbolj vetrnem koščku Evrope, saj je doživiljal pretrese z Dunaja in Trsta in to ne le glede narodnostnega boja, ampak tudi pri raziskovanju krasa in njegovega podzemlja. Tujci s severa in juga so začeli raziskovati naš kras, vendar pa so morali za svojstvene kraške pojave prevzeti slovenske izraze, ki so postali tako mednarodna last. Tako je postal naš kras med Trstom in Reko ter Postojno klasični kras.

V raziskovanju našega podzemlja imajo častno in dolgotrajno tradicijo nemški in delno italijanski raziskovalci, ki pa so naš podzemeljski svet opisovali v svojem jeziku. Ob teh raziskavah pa je ostajal delež Slovencev v senci in dostikrat neopažen, v literaturi celo namenoma zamolčan. In vendar delo naših domačih slovenskih raziskovalcev krasa in jam ni bilo tako pičlo in nepomembno, kot čisto sodi tujina. Delno je vzrok tudi v tem, da je še vse premalo raziskan delež slovenskega človeka pri raziskovanju krasa. In vendar obstaja nepretrgana vrsta raziskovalcev vse od konca 17. stoletja do danes. Med take moramo prišteti tudi tiste raziskovalce, ki so sicer pisali v tujem jeziku, pa so se vživeli v naše ljudstvo in si s svojimi spisi prisvojili pravico, da jih prištevamo med naše domače raziskovalce.

Tako je Ljubljčan Ivan Vajkard Valvasor (1641—93) v svoji »Slavi vojvodine Kranjske« omenil skoraj 70 jam in objavil načrt Podpeške ja-

Habe, France: At 90th anniversary of Slovene researching caves, Naše jame, 21 (1979), 7—12, Ljubljana, 1980.

Short historical review of the development of Slovene speleology and of speleology in Slovenia.

me, ki je najstarejši jamski načrt na Slovenskem. Dragocena morfološka in hidrološka opazovanja je na Cerkniskem jezeru vrsto let opravljal na Pivki rojeni Franc Steinberg (1684—1769), ki je prvi opozoril na nestalnost kraškega površja. Ljubljčan, okrožni inženir v Postojni, Alojz Schaffenrath (1794—1836) je izdelal regulacijski načrt Cerkniskega jezera, kar je spodbudilo Cerkničana Gregorja Kebeta, da je organiziral raziskavo Velike Karlovice in sodeloval v prvem prodiranju v Križno jamo. Francoski raziskovalec Baltasar Hacquet (1739—1815) je dvajset let posvetil slovenskemu krasu in ga opisal v delu »Oryctographia Carniolica«.

Neprecenljivo je bilo odkritje nadaljevanja Postojnske jame Luke Čeča (1785—1836) 1818. leta, ki je postavilo naš kraški svet v središče zanimanja v takratni habsburški monarhiji. Tako si sledi v prvi polovici 19. stoletja nepretrgana vrsta domačih raziskovalcev krasa. Med temi je omeniti za naravo navdušenega okrajnega glavarja Mateja Tominca (1790—1832), ki ga zaradi nadelave stopnic v Veliko dolino Škocjanskih jam imamo za pionirja turizma v Škocjanskih jamah. Veliko zaslug pri raziskovanju sežanskega krasa ima tržaški vodovodni mojster Jakob Svetina, ki se je leta 1839 prvi podal s čolnom v notranjost Škocjanskih jam in ga nato E. A. Martel proglasa za prvega raziskovalca podzemeljskih kraških voda na svetu.

Vrsto slovenskih jamarskih raziskovalcev dopolnjujejo: Ljubljčan Josip Jeršinič pl. Löwengreif (1775—1847), ki je zaslužen za turistično ureditev Postojnske jame po odkritju 1818, Ivan Cerar iz Škofje Loke, ki je v letih 1824/25 prvi raziskoval Križno jamo, Alojzij Fercher, po rodu slovenski Žiljan s Koroške, ki je prvi izdelal podroben načrt Postojnske jame 1834. leta, medtem ko smo v pisanem »Vodniku po Postojnski jami«, delu prirodnoslovca Ljubljčana grofa Franca Hohenwarta, dobili 1830/32 prvega opisovalca prirodnih zakonitosti v razvoju jam.

Znamenitemu dunajskemu speleologu Adolfu Schmidlu, ki je raziskoval jame notranjskega krasa sredi 19. stoletja, je izdelal načrte Ivan Rudolf, doma iz Lom pri Črnem vrhu, njegov sorojak iz Idrije Anton Urbas pa je 1847/48 prodrl v oba rokava Planinske jame.

Se prav posebno priznanje pa je treba dati slovenskim jamarjem, ki so raziskovali jame na tržaškem krasu v drugi tretjini 19. stoletja. Med njimi je treba omeniti Luko Kralja iz Trebč pri Opčinah, ki se je leta 1841 prvi spustil na dno 329 m globokega brezna Labodnice in tudi sodeloval z Rudolfom ter idrijskimi rudarji v odpravi nemškega jamoslovca Adolfa Schmidla v notrajnost Škocjanskih jam. V zvezi s Škocjanskimi jamami je treba omeniti domačina Gregorja Žiberno, ki se je 1891. leta prvi spustil na dno Kačne jame pri Divači. Medtem ko je Adolf Schmild v svojem znamenitem delu »Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas« (Jame in votline Postojne, Predjame, Planine in Loža) 1854. leta prvič dal priznanje odkritelju Postojnske jame Luki Čeču in v opisu jam poudarjal težaško delo slovenskih domačinov v njegovih jamarskih odpravah, pa tržaški jamarji, zbrani v okviru jamske sekcije Nemško-avstrijskega planinskega društva niti z besedo ne omenijo težaškega pionirskega dela in življenjsko nevarnega dela slovenskih jamarjev — domačinov pri raziskovanju Škocjanskih jam.

Ko je od leta 1863 do 1885 vodil Jamsko komisijo Slovenec Anton Globočnik (1825—1912), doma iz Železnikov, se je začela za Postojnsko jamo zlata doba v razvoju jamskega turizma, ki je vplivala tudi na raziskovanje notranjskega krasa. Globočnikovo delo je novi vhod v jamo, nova cesta iz mesta do jame, položitev tira jamske železnice in l. 1884 elektrifikacija jame kot prve v svetu.

Raziskovanje notranjskega krasa avstrijskih speleologov, zlasti Franca Krausa, in vedno večje zanimanje za Postojnsko jamo, so spodbudili nemške raziskovalce, da so ustanovili na Dunaju 1879. leta prvo jamarsko društvo na svetu »Verein für Höhlenkunde«, kmalu zatem pa še kraški komite, s katerim se je začelo trajno, organizirano zanimanje nemških in avstrijskih jamoslovcev za naš kras in posebej za Postojnsko jamo. Vodilno vlogo je odigral dunajski speleolog Franc Kraus, ki je 1885. leta raziskoval podzemeljsko Pivko s pomočjo domačinov, Otočanov in Postojnčanov. Kakor je bilo zanimanje dunajskih speleologov za naš kras pozitivno, pa je bilo za slovenski narod tudi škodljivo. Takrat je pogumno nastopil A. Globočnik in je leta 1880 iz jame dokončno odstranil napise samo v nemškem jeziku ter jih nadomestil z večjezičnimi, slovenskimi, nemškimi in italijanskimi. Bilo je to v dobi ostrega boja za enakopravnost slovenskega jezika v šolah in uradih takratne Kranjske dežele. Ko so leta 1883 tržaški Nemci ustanovili Jamarsko sekcijo v okviru Nemško-avstrijskega planinskega društva v Trstu, se je ta pritisk še povečal, zlasti ob uspehu tega društva, pri raziskovanju škocjanskega podzemlja. Ta dvojni pritisk in uspehi tujih jamarjev so spodbudili Postojnčane in Otočane, da so se v obrambi pred tujci sami lotili raziskovanja podzemljskega sveta. O zavednosti teh nam priča tudi napis na steni predjamskega podzemlja tik pred Črno dvorano »Slovenski gadje 11. 5. 1882.« 18. avgusta 1889 sta domačina z Otoka Franc Dolenc in Jože Vilhar odkrila vhod v Otoško jamo. Najdba je navdušila vrsto preprostih domačinov in takratne trške inteligence, ki so spodbujeni ob tujih uspehih na našem krasu še istega leta ustanovili jamarsko organizacijo »Anthron« (votlina). Bila je to prva jamoslovna organizacija v slovanskem svetu nasploh. Podčrtam, ni bila slučajnost, bila je plod dolgoletnih prizadevanj. Bilo je komaj 10 let za prvim jamarskim društvom v svetu. Še posebej so bili v tej jamarski organizaciji aktivni člani, in sicer: Anton Dietrich (1852—1909), član jamske komisije Alojz Kra-

igher (1849—1903), oče pisatelja Lojza), posestnik Anton Lavrenčič (1863—1908), češki geometer Jan Ružička (1854—1930), ki je takrat služboval v Postojni, jamski delavec Anton Šibenik (1856—1902) in postojnski urar Matija Petrič (1846—1921). Od jamskih vodnikov sta bila člana Josip Vilhar in Anton Verbič. Še posebej pa je zaslužen postojnski tiskarnar Maks Šeber (1862—1944), ki je že pred tem izdal vrsto pisanih jamskih vodnikov in širil sloves našega kraškega sveta s številnimi fotografijami, ki jih je objavil E. A. Martel tudi v svojem znamenitem delu »Les Abimes« 1894. leta.

Antronovci so že 1891. leta prodrli po podzemeljski Pivki do Otoške jame in istega leta odkrili biser Postojnske jame — Paradiž, danes Lepe jame.

Ta odkritja so navdušila francoskega speleologa E. A. Martela, da je na povabilo Alojza Kraigherja prišel 1893. leta v Postojno in skupaj z Antronovci prodril po podzemeljski Pivki do končnega sifona pred Magdaleno jamo. V tem letu so se člani spustili tudi v brezno Magdalene jame in preiskali brežno Ruglovca nedaleč od Pivke jame. Aktivna pa sta bila preprosta jamska vodnika, domačina z Otoka Josip Vilhar, po katerem se imenuje Vilharjev rov, in Matevž Černač, na katerega spominja Matevžev rov v Črni jami.

Prav lahko trdimo, da je ta slovenski »Anthron« opravljajal na krasu podobno narodnosvobodilno vlogo kot tudi približno takrat ustanovljeno Slovensko planinsko društvo v gorah.

Jamarska organizacija pa je ponovno oživela v Ljubljani 1910. leta na pobudo takratnega deželnega predsednika T. barona Schwarza. Veliko zaslug za ponovno ožvitev organiziranega jamarskega delovanja sta imela tajnik Jamske komisije pri Postojnski jami, že takrat ugledni speleolog Ivan Andrej Perko (1876—1941) in gozdarski inženir Viljem Putick, po rodu Čeh. Treba pa je poudariti, da je imela ta »Gesellschaft für Höhlenforschung« — Društvo za raziskovanje podzemeljskih jam — prej nemški kot slovenski karakter, kar je razvidno tudi iz sestave takratnega članstva. Prav zato upravičeno postavljamo za začetek organiziranega slovenskega jamarskega delovanja leto 1889 z ustanovitvijo »Anthrona«. V novoustanovljenem društvu pa so nemški člani le paradirali, saj so že takrat prevzeli aktivno jamarsko raziskovanje na dolenskem krasu predvsem slovenski jamarji dr. J. Cerck, B. Brinšek, L. Kovač, P. in J. Kunaver, I. Michler in drugi.

Po prvi svetovni vojni je postalo Društvo za raziskovanje jam v Ljubljani matica slovenskega jamarstva. V njegovo članstvo je poleg jamarjev vstopila vrsta znanstvenikov z mlade ljubljanske univerze, ki so predvsem raziskovali podzemeljski svet med ljubljanskim barjem in Planinskim poljem ter iskali podzemeljski tok Ljubljanice. Osrednji objekt teh raziskav je bila Križna jama, v katero so začeli prodirati jamarji pred 50 leti. Kot nadomestek za Postojnsko jamo je Slovencem služila 1926. leta odkrita Županova, danes Taborška jama pri Grosupljem. V času med obema vojnama so bili v jamah zelo aktivni biospeleologi, saj je že od prvih desetletij 19. stoletja dalje veljal notranjski kras za zibelko biospeleologije, potem ko so leta 1831 odkrili v Postojnski jami prvega jamskega hrošča (*Leptodirus hochenwarti*). Širok razmah je doživela jamarska dejavnost po drugi svetovni vojni, ko je prišel ves slovenski kraški prostor v okvir nove Jugoslavije. Že 1953 je zrastle v Postojni Društvo za raziskovanje jam »Luka Čec« v okviru matične organizacije. Vse večje zanimanje za podzemeljski svet je rodilo 26 jamarskih organizacij, ki

danes prekrivajo skoraj ves slovenski kraški prostor. Doslej skoraj 5000 raziskanih jam na slovenskem krasu služi širokemu znanstvenemu in gospodarskemu proučevanju krasa, preskrbi z vodo, jamskemu turizmu in končno tudi narodni obrambi.

Zaslugi slovenske jamarske organizacije in Inštituta za raziskovanje krasa Slovenske akademije znanosti in umetnosti sta, da je v Postojni zasedal prvi jugoslovanski speleološki kongres, ki je povezal vse republiške jamarske organizacije v Zvezo speleologov Jugoslavije. Polno priznanje je dal našim jamarskim prizadevanjem tudi IV. mednarodni speleološki kongres v Ljubljani in Postojni 1965. leta, na katerem je bila na našo pobudo ustanovljena Mednarodna speleološka zveza. Posebno priznanje pa je dobila Jamarska zveza Slovenije tudi na VII. mednarodnem speleološkem kongresu v Sheffieldu 1977. leta, ko ji je bilo poverjeno vodstvo komisij za zaščito krasa in turistične jame ter za kraško denudacijo, nekaj let prej pa je komisija za kraško denudacijo Mednarodne speleološke zveze leta 1973 v Olomoucu poverila organizacijo simpozija jugoslovanskim delegatom. Tega so izvedli leta 1975. Udeležilo se ga je 14 dežel.

Zusammenfassung

Der slowenische Höhlenforscherverband feiert heuer 90-jähriges Jubiläum seiner Gründung. Der »klassische Karst« Sloveniens am Übergang von Mitteleuropa zum Adriatischen Meer stand nicht nur in nationaler Hinsicht, sondern auch in der Höhlenforschung unter dem ständigen Druck der stärkeren Nachbarn, der Deutschen von Norden und der Italiener von Süden. So haben die Höhlenforscher dieser zwei Nationen ehrliche und lange Tradition in der Forschung der slowenischen Unterwelt. Bei allen diesen Forschungen blieb aber der Anteil der Slowenen im Schatten, häufig unbemerkt und oft auch absichtlich verschwiegen. Doch ist die Arbeit der heimischen Forscher der Unterwelt nicht so geringfügig und unbedeutend. Als heimische Höhlenforscher betrachten wir auch diese Fremden, die sich in unser Volk und Land eingelebt haben und sich durch ihre Forschungen des slowenischen Landes das Recht angeeignet haben, sich als unsere zu zählen.

Seit der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts folgt eine ganze Reihe Beschreiber und Entdecker der slowenischen Unterwelt. So erwähnte J. W. Valvasor in seinem Werk 1689 schon 70 Höhlen. Lukas Čeč entdeckte 1818 die Fortsetzung der Höhle von Postojna, Josip Jeršinovič gab aber der Höhle den touristischen Charakter. Im Jahre 1824 erforschte J. Cerar als erster Križna jama (Kreuzberghöhle). Ebenso vollbrachten einfache Landleute von Triester Karst und Knappen aus dem Quecksilbergwerk Idrija bei den Forschungen der Wasserhöhlen Ljubodnica (Grotta di Trebiciano, Lindenhöhle), Škocjanske jame und Kačna jama bei Divača bemerkenswerte Leistungen. Dabei muß man besonders den Lukas Kralj, Gregor Ziberna und Ivan Rudolf erwähnen.

Als in der Zeit von 1863 bis 1885 die Höhlenkommission bei der Postojnska jama der Landrat Anton Globočnik leitete, begann in der Entwicklung der Höhlenforschung neue Epoche.

Der Gründung des ersten Höhlenforschervereines auf der Welt in Wien 1879 folgte schon im Jahre 1883 die Höhlensection des Deutsch-österreichischen Alpenvereines in Triest. Beide widmeten sich vor allem der Forschung des Slowenischen Karstes Grosse Erfolge deren erregte slowenische Liebhaber der Unterwelt in Postojna, dass sie im Jahre 1889 den ersten slowischen Höhlenforscherverein »Anthron« gründeten. So drangen die Mitglieder des Anthrons im Jahre 1891 im unterirdischen Pivkafluss bis zur Otoška jama und entdeckten die Perle der Höhle von Postojna, 500 m langer Paradies, heute Lepe jame genannt. Mit dem französischen Speläologen E. A. Martel drangen sie im Jahre 1893 längs des unterirdischen Pivkaflusses bis zum Sifon vor der Magdalena-Höhle. Doch schon nach einigen Jahren hörte rege Tätigkeit Anthrons auf.

Im Jahre 1910 wurde auf Initiative des damaligen Landespräsidenten Krains T. Baron Schwarz unter Anregung der Speläologen I. A. Perko und W. Putick die »Gesellschaft für Höhlenforschung« in Ljubljana gegründet. Als praktische Höhlenforscher wirkten in neuer Gesellschaft vor allem Slowenen: Dr. J. Cerk, B. Brinšek, J. Kovač, P. und J. Kunaver, I. Michler und andere.

Nach dem ersten Weltkrieg erforschten die Mitglieder des Vereines für Höhlenforschung in Ljubljana (Društvo za raziskovanje jam v Ljubljani) vor allem die Unterwelt zwischen dem Ljubljansko barje (Laibacher Moor) und der damaligen jugoslawisch-italianischen Grenze. Besonders muss man die Erforschung der 8 km langen Wasserhöhle Križna jama bei Lož und Taborska jama bei Grosuplje unterstreichen.

Als nach dem zweiten Weltkrieg fast der ganze Slowenische Karst in den Rahmen Jugoslawiens kam, begann in den 26 Höhlenforschervereinen rege Tätigkeit, so dass bis heute der slowenische Höhlenkataster fast 5000 Höhlen und Schächte aufweist. Jamarska zveza Slovenije (Der Verband der Höhlenforscher Sloweniens) war auch Anreger der jugoslawischen speläologischen Föderation. Volle Anerkennung bekam unsere Höhlenforschorganisation im Jahre 1965 mit der Organisierung des IV. internationalen speläologischen Kongresses in Ljubljana und Postojna, als die Internationale speläologische Union gegründet wurde.

Resultate der slowenischen Höhlenforscher werden in der Höhlenzeitschrift »Naše jame« und in »Acta carsologica«, die im Rahmen des Instituts für Karstforschung der Slowenischen Akademie der Wissenschaften und Künste zu Ljubljana erscheinen, gedruckt.

Kranjc, Andrej, 1979: Prispevek Slovencev v speleomorfologiji. Naše jame, 21 (1979), 13—17, Ljubljana, 1980.

Avtor podaja pregled pomembnejših svetovnih speleoloških in krasoslovnih del iz tega stoletja, ki vsebujejo citate slovenskih prispevkov s področja speleomorfologije, speleogeneze in jamskih sedimentov. Te rezultate primerja s celotno slovensko literaturo te panoge in skuša na tej osnovi osvetliti prispevek Slovencev k speleomorfologiji v svetu.

PRISPEVEK SLOVENCEV V SPELEOMORFOLOGIJI

ANDREJ KRANJEC, Inštitut za raziskovanje krasi, SAZU, Titov trg 2, 66230 Postojna

Speleomorfologija je majhen del speleologije — vede o jamah — in preučuje, kot že samo ime pove, obliko kraških jam.

Če se opremo na Ehrenberga (1962) in Trimmla (1968), ki sta se podrobneje ukvarjala s členitvijo speleologije, vidimo, da je »geospeleologija« oziroma fizična speleologija razdeljena na 10 panog. Po mojem mnenju sta med temi panogami speleomorfologiji še najbližji speleogeneza in preučevanje jamskih sedimentov (vpliv obeh je neposredno viden v obliki jame), zato sem se odločil, da upoštevam tudi ti dve panogi fizične speleologije. To sem storil deloma zato, da bo čim bolj obdelana celotna speleologija, deloma pa zato, ker je čisto zelo težko dognati, za katero panogo so določeni dosežki najpomembnejši, obenem pa so tudi redka objavljena dela, ki obravnavajo le eno samo panogo speleologije. S preučitvijo več panog naenkrat se lahko izognemo širokemu robnemu prekrivanju posameznih panog.

Torej bom skušal opisati prispevek Slovencev k preučevanju speleomorfologije, speleogeneze in jamskih sedimentov.

Drugo, prav tako nepojasnjeno vprašanje je, koga šteti k Slovencem. Za najnovejše obdobje odločitev ni težka, čim dlje pa posegamo v zgodovino, tem bolj postaja stvar lahko zapletena. Ker pa s tem niso težave le v speleologiji, menim, da problem tudi mi lahko rešimo podobno, kot so to storili sestavljalci knjige »Naši znameniti tehniki« (1966), kjer v uvodu A. Struna (p. 4) pravi: »Mednje pa smo sprejeli tudi tujce, ki so enkratno obogatili tehniško znanje našega človeka in se obenem vživeli v naše ljudstvo, v njegov jezik ter njegove šege in navade, potem pa si s storitvami na naši zemlji po pravici prisvojili pravico, da smo jo zanje imenovali drugo domovino.« Torej skladno s tem stališčem pripadnost Valvasorja, Hacqueta, Puticka in drugih v krog slovenskih speleologov ni vprašljiva.

Kranjc, Andrej, 1979: Contribution of the Slovenes to Speleomorphology. Naše jame, 12 (1979), 13–17, Ljubljana, 1980.

The author made a review of more important speleological and karstological works in the world produced in this century, containing references of Slovene authors referring to speleomorphology, speleogenesis and cave sediments. References are compared with the Slovene literature of the same kind and thus tring to throw light on the Slovene contribution to speleomorphology.

Tretje načelno vprašanje, ki se postavlja v okviru naslova »Prispevek Slovencev v speleologiji«, pa je, v kateri speleologiji, v slovenski ali v svetovni. Menim, če gre za celotno speleologijo, da gre potem tudi za svetovno speleologijo in ne za »speleologije« posameznih narodov. Zato bom skušal prikazati delež Slovencev v svetovnem okviru speleologije. Posebno vprašanje je, do kakšne mere je sploh razvita speleologija v Sloveniji. To je vprašanje, ki bi služilo posebno in podrobnejšo obravnavo, delen odgovor za samo speleomorfologijo pa bo mogoče dobiti tudi iz podatkov, zbranih v tem prispevku.

Posebno težko rešljivo se mi je zdelo vprašanje delovne metode, na kakšen način naj bi izluščil iz speleološke vede, ki so jo nekaj sto let gradili speleologi vsega sveta, delež nas, Slovencev. Odločil sem se, prvič, le za objavljena dela in drugič, sem kot merilo za prispevek k svetovni speleologiji vzel delež slovenskih prispevkov, ki ga uporabljajo oziroma citirajo druga speleološka dela v svetu. Seveda je tudi ta metoda razmeroma daleč od objektivnosti, vendar pa so njeni kriteriji dokaj jasni in za vse primere enaki. Po drugi strani pa sem prepričan, da je na videz nepomemben, a objavljen podatek pomembnejši od še tako veličastne in kompleksne teorije, če ostane ta le v glavi svojega avtorja. Objavljen podatek je lahko delček, pa čeprav najmanjši, mozaika celotne vede ali novega spoznanja, največja, a ne zapisana misel pa ima zelo malo možnosti, da bo padla na plodna tla in preživela svojega »stvaritelja«.

Moja zamisel je bila v kratkem taka: zbrati naslove vseh slovenskih tiskanih prispevkov s speleomorfološko vsebino v zgoraj razloženem širšem smislu in primerjati, koliko in kateri izmed teh so našli odmev v tuji literaturi. Žal pa tega v praksi ni mogoče izpolniti: bibliografijo slovenskih speleoloških prispevkov bi bilo sicer mogoče pripraviti (čeprav ne v tako kratkem času, kot smo ga imeli na razpolago), nemogoče pa je pregledati citate literature v speleoloških in krasoslovnih prispevkih z vsega sveta.

Zato sem vse skupaj precej poenostavil: pregledal sem glavne svetovne speleološke, krasoslovne in tudi nekaj geomorfoloških monografij (od 1895 dalje), izbral citate slovenskih prispevkov speleomorfološke vsebine, ocenil šte-

vilo vseh slovenskih speleomorfoloških objav in na koncu še pregledal, kolikšno število naših jam je obdelanih v literaturi s speleomorfološkega vidika.

Slovenci smo do danes objavili najmanj 350 prispevkov, ki obravnavajo tudi speleomorfologijo, speleogenezo ali jamske sedimente. Od tega je 90 prispevkov izšlo med letoma 1689 (Valvasor, 525) in 1945, po letu 1945 pa 260 prispevkov. Ta delitev, na obdobje do II. svetovne vojne in po njej, je napravljena predvsem iz praktičnih razlogov. Za drugo obdobje imamo izdelano bibliografijo (Kranjc 1971) in tudi literatura je razmeroma lahko dostopna, medtem ko za starejše obdobje nimamo ne enega in ne drugega. Sicer bi moral kot mejnik moderne dobe postaviti vsekakor leto 1927, to je leto izida Bohinčeve razprave (1927) o Županovi jami, prvega slovenskega modernega speleomorfološkega prispevka.

Valvasorja ne štejem med raziskovalce jamskih oblik in kapnikov zaradi njegovih fantazijskih opisov, predvsem Postojnske jame, kjer »... je vse v stebrih in tako čudno oblikovano, kakor bi gledal pred seboj vsakvrsten gomaz, kače in druge živali...« (Rupel 1951, 52), ampak zaradi načrta Podpeške jame — enega izmed prvih objavljenih realnih jamskih načrtov (Kranjc 1977) in pa zato, ker je najbrž prvi izmed Slovencev objavil zapazanja o rasti oziroma starosti sige v Postojnski jami. Na osnovi opazovanja sige, ki prekriva stare podpise, je ugotovil, da se siga tvori zelo počasi (Valvasor 1689, 525). Glede na čas, v katerem je živel, je njegova ugotovitev vsekakor vredna upoštevanja.

Pregledal sem glavna speleološka in krasoslovna dela, ki so izšla med letoma 1895 (Cvijičev Kras) in 1978 (Böglijeva Karsthydrographie und physische Speläologie) in med njimi naštel 18 del, ki navajajo slovenske prispevke speleomorfološke vsebine v najširšem smislu. Vsega skupaj je v teh delih navedenih 32 slovenskih prispevkov, med njimi je nekaj takih, ki so citirani v več delih (Gamsova študija »Faktorji in dinamika koroziije...«, 1966, kar v štirih). Citirane slovenske prispevke navaja pril. 1. Teh 32 slovenskih prispevkov predstavlja okoli 10 % vseh slovenskih del s speleomorfološko oziroma speleogenetsko vsebino, kar pomeni, da je okoli 10 % naših del upoštevanih v svetovni literaturi oziroma v svetovni speleologiji.

Naj na kratko omenim še snov, ki jo tuji avtorji črpajo iz slovenskih prispevkov (v oklepaju navajam avtorje slovenskih prispevkov):

- zgodovinska dejstva, pomembna za fizično speleologijo (Gams, Hacquet, Urbas, Valvasor),
- podatki in primeri za različne tipe jam ali delov jam (Bohinec, Gams, Habe, Kušcer-Savnik-Gantar, Novak, Perko, Šerko, Šerko-Michler),
- primeri za razne oblike ponorov in brezen (Hráský, Putick),
- pomen koroziije in količinski podatki o njej (Gams),
- navezanost oblike rogov na lego plasti (Gams),
- rast kapnikov in odlaganje sige (Gams),
- jamski sedimenti (Habič).

V uvodu sem izrazil dvom o pravilnosti upoštevanja zgolj speleoloških in krasoslovnih monografij. Za preizkus sem pregledal citirano literaturo prispevkov skupin »geologija in mineralogija«, »kraška morfologija«, »speleogeneza« ter »jamska kemija in fizika« z zadnjega mednarodnega speleološkega kongresa (Proceedings 1977). V teh skupinah je vsega skupaj objavljenih 96 prispevkov s 638 citati. Med njimi sta citirani le dve slovenski deli, pa še

ti ne s speleomorfološkega področja. Torej je dobljeni podatek na podlagi pregledanih monografij vseeno razmeroma pravilen.

Iz pregleda citiranih slovenskih prispevkov ni razvidno, da bi bila upoštevana predvsem naša tehtnejša, kompleksnejša in teoretično bolj podprta dela. Kaže bolj na slučajen izbor (ki pa je seveda pogojen z različnimi vzroki) s tendenco po uporabi in upoštevanju predvsem faktografskih podatkov, bodisi številčnih (o meritvah korozije, odlaganju sige) ali opisnih oziroma grafičnih — ilustracij (primeri za razne jamske oblike). Precej je opazen vpliv širokega poznavanja Postojnske jame ter obilne in lahko dostopne dokumentacije o njej. Često navajajo tuji viri Postojnsko jamo kot primer, a so sicer za take primere v naši literaturi objavljeni podatki iz drugih, veliko ustrežnejših jam, a niso upoštevani. Često slaba obdelava določenih pojavov z naše strani ali pa slabo poznavanje naše literature navaja na napačne zaključke. Tak je primer faset: v tehtnem prispevku britanskega speleomorfologa Warwicka (1976, 90) beremo, da je v jugoslovanskih vodnih jamah pojav faset razmeroma redek. Vsakdo pa, ki pozna slovenske vodne jame, tudi fosilne, ve, da sploh niso redke. Res pa je, da naše literature o fasetah tako rekoč ni.

Gotovo ima velik vpliv pri prodoru naših prispevkov v svetovno literaturo jezik, v katerem so pisani. Med 32 citiranimi slovenskimi prispevki jih je 16 pisanih v nemškem, 8 v slovenskem in 8 v angleškem jeziku. Od 8 slovenskih tekstov jih ima 7 povzetke v tujem jeziku. Podobno kot z jezikom je tudi z razširjenostjo določenih publikacij oziroma periodik. Če ima revija večji krog bralcev, je tudi več možnosti, da prispevek v njej opazijo in uporabijo drugi avtorji. Po 9 izmed citiranih prispevkov je bilo objavljenih v okviru mednarodnih speleoloških prireditev (kongresi, simpoziji, kolokviji) in v tujih revijah, 6 je samostojnih publikacij, 3 prispevki so objavljeni v Geografskem vestniku, po 2 v Acta carsologica in Naših jamah in 1 v publikaciji jugoslovanskega speleološkega kongresa.

Kot ilustracijo naj omenim, da je s speleomorfološkega vidika v najširšem smislu objavljenih v literaturi 1344 slovenskih kraških votlin. Po stanju jamskega katastra (Inštitut ...) z dne 1. 3. 1979 — 4631 registriranih votlin — je to 29 %. Ta podatek nam lahko služi za okvirno predstavo, v kolikšni meri je pri nas razvita morfološka veja speleologije.

Za zaključek naj ponovim, da smo Slovenci objavili okoli 350 prispevkov s speleomorfološko vsebino, izmed teh pa jih je 32 (okoli 10 %) upoštevanih v glavnih speleoloških in krasoslovnih monografijah tega stoletja. Glede na to, da danes slovenski speleologi nikakor ne predstavljamo več kot 1 % vseh speleologov na svetu, smo lahko z našim deležem kar zadovoljni. Če pa upoštevamo, da imenujemo naš kras »klasični« oziroma »matični« kras, da je pri nas zibelka speleologije, da imamo »Inštitut za raziskovanje krasa«, da je 1/3 našega sveta kraškega in da letos praznujemo 90-letnico organiziranega jamarstva v Sloveniji, bi se morali potruditi, da bi bil naš prispevek k svetovni speleološki misli še večji. Že samo boljše obveščanje Komisije za bibliografijo pri Mednarodni speleološki zvezi bi pripomoglo k širšemu poznavanju naših prispevkov, s tem pa tudi našega dela in naših misli.

Če bomo hoteli čez 10 let, ob praznovanju 100-letnice organizirane slovenske speleologije, podati točnejši in boljši pregled prispevka Slovencev v speleologiji, predlagam Jamarski zvezi Slovenije, da se loti pripravljanja slovenske speleološke bibliografije in osnutka slovenske speleološke biografije.

To bi nam bilo v veliko pomoč pri speleoloških prizadevanjih, zbrano bi imeli gradivo za bodoče delo in to gradivo bi nas obenem pravilneje in popolneje predstavljalo doma in v svetu.

Summary

CONTRIBUTION OF THE SLOVENES TO SPELEOMORPHOLOGY

From the year 1689 (Valvasor) up to now Slovenes have published at least 350 articles concerning speleomorphology, speleogenesis, and cave sediments. The material of 32 (about 10 %) of them has been used in main speleological and karstological works in the world. Foreign authors have taken out of Slovene articles mostly the facts for the history of physical speleology, data and examples of different kind of caves, ponors, and potholes, data concerning corrosion, sinter deposit, and cave sediments.

On the 1st of March, 1979, in the Slovene Cave register 4631 cavities were registered. 1344 cavities (29 %) were published and we can say that they were studied from the speleomorphological point of view.

To obtain better results in the speleological work and to give better presentation of this work at home and abroad the author intends to start preparing Slovene speleological bibliography and Slovene speleological biography.

Habič, Peter, Rado Gospodarič, Andrej Kranjc, France Šušteršič, 1979: Osnovna speleološka karta Slovenije, 5. nadaljevanje. Naše jame, 21 (1979), 19—29, Ljubljana, 1980.

Speleološke karte 1978 obravnavajo kras in jame obmejnih območij severovzhodne, južne in zahodne Slovenije. Ugotovljene speleološke značilnosti dopolnjujejo spoznanja o alpskem, dinarskem, primorskem in panonskem krasu, ki so bila preučena v obdobju 1972—1978 v okviru raziskovalne naloge Osnovna speleološka karta Slovenije. To obsežno zbrano in obdelano gradivo o krasu in kraških pojavih Slovenije spodbuja nadaljnje speleološko raziskovanje ter znanstveno preučevanje na tleh klasičnega krasa.

Osnovna speleološka karta Slovenije

5. nadaljevanje

PETER HABIČ, RADO GOSPODARIČ, ANDREJ KRANJC, FRANCE ŠUŠTERŠIČ
Inštitut za raziskovanje krasa SAZU Postojna

Uvod

V letih od 1972 do 1978 smo postopno in po enotni metodologiji obdelali razpoložljive podatke o kraških pojavih Slovenije in jih prikazali na osnovni speleološki karti, ki je izdelana po listih v merilu 1:50.000. V sedmi sklepni fazi smo obdelali obrobne predele vzhodne, južne in zahodne Slovenije, kjer je kras razvit le na manjših površinah, ali pa pripada Sloveniji le manjši del njegovega površja, ki ga obsega posamezni list. Na izdelanih kartah in v pripadajočih tolmačih niso zajeti tisti kraški pojavi, ki so bili pozneje odkriti in raziskani. Osnovno speleološko karto bo treba glede na to sistematično dopolnjevati.

Zbrano in po prvotni metodologiji obdelano gradivo o krasu in kraškem podzemlju Slovenije pa potrebuje tudi nadaljnje poglobljeno preučevanje in izpopolnjevanje. Med dosedanjim delom so se pokazali nekateri novi pristopi k obravnavi kraškega reliefa, kamninske podlage, kraških voda ter oblike in vsebine kraških votlin. Pri izdelavi osnovne speleološke karte se je pokazala potreba po nadaljnjem razvoju splošne teoretske in regionalne speleologije. To je vsekakor spodbudno in prispeva k vrednosti vloženega truda in opravljenega dela. Med delom pa so se pokazale tudi pomanjkljivosti, ki jih bo treba odpraviti.

Pri izdelavi osnovne speleološke karte so neposredno sodelovali vsi sodelavci inštituta, pa tudi vrsta zunanjih sodelavcev. Vsem se na tem mestu prav lepo zahvaljujemo za sodelovanje. Tega dela pa ne bi mogli opraviti v takem obsegu brez požrtvovalnega amaterskega zbiranja, raziskovanja, merje-

Habič, Peter, Rado Gospodarič, Andrej Kranjc, France Sušteršič, 1979: The Basic Speleological Map of Slovenia, 5th continuation. Naše jame, 21 (1979), 19—29, Ljubljana, 1980.

The speleological maps of 1978 deal with karst and caves of bordering regions of the southeastern, southern and western Slovenia. The stated speleological properties complete the knowledge about alpine, dinaric, littoral and pannonian karst which were studied in the period 1972—1978 within the research work »The basic speleological map of Slovenia«. This extensive collected and treated material about the karst and karst phenomena in Slovenia encourages further speleological discoveries and scientific investigations on the ground of the classical Karst.

nja, zapisovanja in urejanja podatkov o jamah, kar so desetletja opravljale generacije slovenskih jamarjev. Osnovna speleološka karta je v veliki meri plod njihovega dela. Upajmo, da bodo prihodnje generacije karto lahko s pridom uporabljale pri nadaljnjem odkrivanju in raziskovanju našega podzemlja. Njim in še mnogim drugim, ki živijo na krasu, s krasom in od krasa, bi karta veliko bolj služila, če bi bila tiskana. Doslej so bili objavljeni le kratki povzetki tolmačev v Naših jamah (P. Habič et al., 1974, 1975, 1977, 1978) in drugi periodiki.

Najbrž bomo morali za širšo uporabo nekoliko dopolniti obliko in vsebino speleološke karte. Skušali bomo pripraviti vsaj pregledno speleološko karto za tisk. Osnovno dokumentacijo o kraških pojavih pa bomo morali stalno izpolnjevati, lego kraških pojavov pa zarisati v karte večjega merila, da bo mogoče vsak objekt poiskati v naravi s pomočjo karte.

TOLMIN 1 (A. Kranjc)

Na ozemlju speleološke karte Tolmin 1 je Kaninsko pogorje ena najbolj zaključenih in celovitih enot ter tipičen primer visokogorskega krasa na alpskih apniških podih. Kaninsko pogorje je razmeroma dobro raziskano in predstavlja relativno novo »ekspedicijsko območje« ljubljanskih jamarjev. Pred pričetkom njihovih raziskav s tega ozemlja praktično nismo poznali nobene votline, danes pa se kaninski podi uvrščajo med najbolj raziskana območja visokogorskega krasa v Sloveniji. Če bodo jamarji še nadaljevali z raziskavami, bo to kmalu najbolj preiskano ozemlje v Sloveniji. Skladno s kamninsko osnovo (Buser, Zbornik 10. zbor. slov. geogr., 57—64, 1978), je največ votlin v zgornjetridnih apnencih (97 %), le nekaj jih je v jurskih in krednih apnencih.

Na ozemlju lista Tolmin 1 je registriranih 174 votlin. Razen ene (Ajda jama v Trnovem) so vse v Kaninskem pogorju, kar pomeni, da je tam 3,5 votline oziroma 202 m jamskih rovdov na km² površja.

Med tipi oziroma po hidrološki funkciji izrazito prevladujejo hidrološko neaktivne votline (94 %) nad aktivnimi, brezna (78 %) nad jamami. Da gre res za visokogorski kras, dokazuje tudi 40 % votlin s stalnim ledom in snegom. Votline leže v nadmorskih višinah 325 m—2.550 m, poprečna nadmorska višina vhodov pa je 1.778 m.

Votline Kaninskega pogorja so razmeroma majhne, poprečna dolžina je 30, globina pa 27 m. Najdaljša jama je 1.355 m dolga Mala Boka ali Sušec (Lesjak, Z., Naše jame 18, 78—82), ki sodi približno na 32. mesto v jugoslovanskem merilu. Najgloblje je 192 m globoko Primožovo brezno (Kunaver, J., Naše jame 10, 69—81), ki se odpira v nadmorski višini 1.900 m in sodi na 23. mesto najglobljih brezen v Sloveniji. Vsega skupaj je na jugoslovanski strani Kaninskega pogorja 8 votlin globljih od 100 m. Na italijanski strani je 5 brezen globljih od 500 m. Najgloblje med njimi je brezno »Michele Gortani«, ki z 920 m zavzema 9. mesto v svetu (Badini, J., Spelunca, no. 2, Suppl., 38—41, 1977). Odprto je vprašanje, ali so razlike v globinah na naši in italijanski strani pogojene z različno speleogenezo ali pa le z različno stopnjo raziskavnosti celotnega ozemlja oziroma posamezne votline.

TRST 4 (F. Šušteršič)

Ozemlje SR Slovenije v okviru lista Trst 4 deli vmesni teritorij republike Italije v dva medsebojno ločena dela, ki se bistveno razlikujeta tudi po svojih kraških značilnostih. V severovzhodnem kotu leži delček Gornjega in Sežanskega krasa, ob južnem robu pa nahajamo odrastke flišnega »polkrasa« Šavrinov. Severno ozemlje, ki spada k matičnemu Krasu, je bilo v veliki meri speleološko preiskano že od začetka tega stoletja, karakteristike pa podane že pri opisu speleoloških kart Trst 2 ter Vrhnika 1 in 3 (Naše jame, 17, 1975). Zanimivo je, da je bila prva jama v vložku apnenega turbidita v šavrinskem flišu znana že pred prvo svetovno vojno, a ji nihče ni posvečal posebne pozornosti, tako da so šele raziskave kozinskih jamarjev v preteklih letih resneje opozorile na zakrasevanja v flišu. Celotnega obsega flišnega »polkrasa« pa smo se zavedli šele ob novjšem kartiranju za osnovno speleološko karto. Košček matičnega Krasa, ki ga zajema list Trst 4, je malo značilno nadaljevanje večjih kompleksov na sosednjih listih. Razdelimo ga lahko na fragmente Gornjega krasa, Volniškega gričevja in Sežanskega krasa.

V sestavu Gornjega krasa je najpomembnejša površinska oblika Veliki dol. Na osnovi zračnih posnetkov bi le težko trdili, da je to opuščena struga Reke. Navezanost na tektoniko je namreč tako močna, da sedanje oblike lahko tolmačimo samo kot posledice močnejšega zakrasevanja v bolj porušeni coni. Seveda pa s tem ni rečeno, da ni prav ta cona v preteklosti pritegnila površinsko Reko. Kras je po svoji funkciji nekoliko globlji pretočni kras, vendar pa v okviru lista Trst 4 tega ne moremo sklepati iz redkih znanih kraških votlin. Najgloblja je Kalina (41 m), najdaljša pa Pečina pod Medvejkom (65 m), vendar za tip krasa nista značilni. Zanimivo je, da grade več kot pol kartiranega ozemlja dolomiti, v njih pa ni znana niti ena jama.

Šavrine lahko razdelimo na tiste severno od Rižane in one južno od nje. Severni kompleks grade značilni flišni ritmi brez karbonatnih vložkov, južno od Rižane pa najdemo v flišu vložke apnenega turbidita, ki močno zakraseva.

Za to »polkraško« ozemlje veljajo vse značilnosti, ki so podrobneje pojasnjene za kras na listu Pazin 1. Dodamo naj le, da zakraseli kompleksi niso tako sklenjeni in je doslej poznana tod le ena jama (Tribanska jama), ki se je odprla leta 1910 pri poljskih delih. Ugrezov in raznih votlin v temeljih hiš je sicer še precej, a jih domačini sproti zadelajo. V sestavi Šavrinov pomeni posebnost Izolanski kras, kjer izdanja na območju mesta Izole krpa paleogenskega apnenca izpod fliša. Še pred leti je bilo mogoče tod opazovati manjše ponikalnice, jame in površinske kraške pojave (I. Gams, 1963/64; Izolanski kras. Proteus, 26, 235—239, Ljubljana), danes pa je napredujoča urbanizacija vse to uničila. Izolanski kras je po svojih značilnostih edini primer z morjem zajezenega krasa v Sloveniji.

ROVINJ 2 (F. Sušteršič)

Slovenski del lista Rovinj 2 pokriva dobrih 16 % njegove površine, preostalo pa je ozemlje SR Hrvatske. Skoraj do nedavnega speleološki objekti tod niso bili znani, če izvzamemo edino izjemo, jamo Poljanska buža, ki pa v koncept, da v flišu ni krasa, ni spadala. Nekaj hektarjev paleogenskih apnencev ob strugi Dragonje pač ni bilo mogoče obravnavati kot kraško ozemlje. Šele v zadnjih letih so jamarji s Kozine odkrili v flišu več jam, zato lahko rečemo, da je tudi tod razvit »polkras« v apnenčevih turbiditih. Naše raziskave so to še potrdile.

Delo smo posvetili predvsem regionalni razprostranjenosti »polkrasa« in manj posameznikom kraškim votlinam, ki smo jih samo zabeležili. Tudi za tukajšnji polkras veljajo karakteristike, da kraškega površja praktično ni, pač pa se pojavljajo pogosti ugrezi, nakazane slepe doline, ponorne jame — med njimi je Poljanska buža preiskana že v dolžini okrog enega kilometra, ne da bi bili znani vsi njeni deli — ter kraški izviri s sorazmerno majhnim zaledjem. Ker je plast apnenega turbidita debela le dober meter, to onemogoča nastajanje navpičnih kraških votlin, zato pa so vodoravne še toliko bolj poudarjene. »Polkras« Šavrinov je na kartiranem ozemlju z nekaterimi pridržki pokriti pretočni, deloma tudi raztočni kras.

PAZIN 1 (F. Sušteršič)

Po dosedanjih podatkih bi kraške pojave na ozemlju slovenskega dela te karte pričakovali samo na karbonatnih ozemljih Čičarije, ki zavzema višje in vzhodnejše predele. Raziskave pa so pokazale, da so tudi v šavrinskem flišu posamezni horizonti, ki močno zakrasevajo in je zato tudi flišno ozemlje neke vrste »polkras«. Na apnenčevih ozemljih je tradicija jamarskih raziskav že dokaj velika in zvezna, krasa na flišnih ozemljih pa so se komaj pred nekaj leti lotili jamarji s Kozine.

Od slovenskega dela karte, ki meri 77 km², je apnencev kredne in paleogenske starosti le za 27 km² skupne površine. Sem so šteti tudi izdanki apnenih turbiditov, kar pa delno kvari realno sliko, saj ti turbiditi zakrasevajo predvsem pod lapornim pokrovom in je zato obseg zakrasevanju izpostavljenih ozemelj večji.

Na podlagi speleoloških značilnosti lahko kraške predele obravnavanega ozemlja razdelimo na tri enote, in sicer Visoko Čičarijo, Nizko Čičarijo in

Šavrine. Visoka Čičarija leži predvsem na območju lista Pazin 2 in seže na list Pazin 1 le njen malo značilen odrastek.

Pač pa je Nizka Čičarija, ki obsega predvsem prehodno ozemlje med Sivo Istro in Visoko Istro, obsežena tod v najbolj značilni obliki. Glavni razlog za svojsko razvite kraške pojave je naravna zgradba, ko se posamezne luske nizajo v dinarski smeri vzhodno od kontakta s flišem. V osnovi imamo opraviti s pretočno kraško regijo, narivanja pa so povzročila prostorsko zelo nepravilno oblikovano erozijsko bazo. Zato najdemo poleg značilnih jam pretočnega krasa — vodoravni rovi v etažah in vhod skozi brezno (npr. Jama pod Gabrkom) — tudi vodoravne jame z vhodi sredi ostenij, pri čemer enako stare jame niso vezane na isto nadmorsko višino. Primer je Pečina v Kavčičah, še danes aktivna taka jama pa je Jama pod Krogom.

Poseben tip jam, značilen za kras Nizke Čičarije, so suhe ponorne jame, ki stratigrafsko leže tik pod flišem. Verjetno so nastale kot odtoki z danes odstranjene laporne krovnine. Primer je Pečina v Radotih, dolga 402 m in globoka 168 m, ki je največja znana jama na ozemlju karte. Kot značilnost Nizke Čičarije omenimo še izrazito strukturen relief, kjer najdemo več dinarsko usmerjenih uval in podobnih globeli. Nekatere sežejo do višine kraških pretokov. Tako je nastalo kraško polje Movraška vala, še večje polje istega tipa pa je Laniško polje v hrvaški Čičariji. Drugo kraško polje na listu Pazin 1, Lukinska vala, pa je primer kontaktnega polja, nastalega na stiku apnencev in fliša.

Nekoliko presenetljiva je splošna ocena, da kraško podzemlje Nizke Čičarije v marsičem spominja na Polhograjske Dolomite. To postane bolj sprejemljivo, če pomislimo, da sta regiji zgrajeni iz mešanih karbonatno-klastičnih serij, narinjenih v luskave pokrove. Verjetno na površinske pojave najbolj vpliva kamninska zgradba, na podzemeljsko zakrasevanje pa struktura.

»Polkras« Šavrinov bi lahko opredelili kot poseben tip plitvega odtočnega krasa, pokopanega pod debelo, nekraško krovmino. Značilno je, da se na krajih, kjer je nepropustna odeja tanjša, pojavljajo vnjej grezi, manjše vrtače in celo rudimenti slepih dolin. Kjer pobočne grape prečno sečejo izdanke apnenčevega turbidita, danje vodice poniknejo že nad kontaktom, ponovno pa izvirajo, ko grapa prereže spodnji kontakt. Erozijski v apnenčevem predelu, ki je zaradi njegove večje odpornosti v apnencu že tako šibkejša, oslabi tudi zaradi presušitve tega dela potoka. Zato so deli grap na apnencu v razvoju sorazmerno zaostali, so širši in položnejši, na spodnjem delu pa se prepadno preválajo v lapor. V takšnem položaju je nastala ponorna jama Kubik, ki je razvita v komaj dober meter debeli karbonatni plasti. Zaradi majhnih prostorov še ni v celoti preiskana. Ker je karbonatna plast tako tanka, votlin, ki bi ustrezale normam za registracijo in bi bile po nastanku korozijska brezna, skorajda ni pričakovati, čeprav je v cestnih usekih presekanih mnogo kaminov, velikih meter ali dva. Zaskraselost flišev nakazujejo tudi mnogi manjši kraški izviri, ki pa zaradi razgibanega reliefa in sorazmerno visoke lege nimajo velikega zaledja.

Ozemlje lista Pazin 1 je torej z določenimi pridržki v celoti kraško. Opazna je zelo močna navezanost kraških pojavov na podrobno geološko strukturo, relief sam pa verjetno nikjer v Sloveniji ni tako izrazito strukturen kot prav v Nizki Čičariji.

PAZIN 2 (F. Sušteršič)

Kraško ozemlje slovenskega dela lista Pazin 2 je sicer majhno (obsega le okrog 34 km²), a v podrobnostih zelo pisano. Tod se namreč stikajo trije različni tipi krasa, ki pa so vsi razviti zelo značilno. To so visoki pretočni kras Visoke Čičarije, nizki pretočni kras Podgrajskega in Šapjanskega podolja ter pretočni kontaktni kras Gradin.

Skoraj celotno kartirano ozemlje grade karbonatne kamnine. V dnu podolj najdemo pretežno apnenice kredne starosti, na Visoki Čičariji se jim pridružijo še dolomiti in apnene breče iste starosti, medtem ko grade Gradine zgornjekredni do paleogenski apnenci. Visoka Čičarija in Podgrajsko podolje za razliko od Nizke Čičarije nimata narivne zgradbe. Narivi v okolici Novokračin spadajo že k narivni zgradbi snežniškega masiva.

Kartirano ozemlje Visoke Čičarije zajema le njen skrajni severovzhodni rob, ki pripada Žabniku in Tusarju. Med njima je široko pretržje, kjer Podgrajsko podolje zvezno prehaja v Munsko. Kraško površje sestavljajo kopasti vrhovi ter večje in manjše uvale med njimi. Če zanemarimo nekoliko manjše nadmorske višine, lahko brez zadržkov govorimo o planotastem visokem krasu. Temu ustrezno je kraško podzemlje, saj prevladujejo globoka brezna. Med njimi je največje Divja jama (globina 266 m), prek 100 m pa imajo še Brezno II na Batici (157 m) in Grde jame (122 m). Posebnost je ponorna Jama I pri Nadkoritni vodi, ki je v pleistocenu verjetno požirala dosti več vode kot danes. Kot značilnost visokega krasa moramo dodati še pomanjkanje vodoravnih jam in sige v njih. Aktivne vodoravne jame vsekakor obstajajo nekje okoli 500 m pod površjem, vendar ne vplivajo na tip dostopnega kraškega podzemlja.

Podgrajsko in Šapjansko podolje sta sicer morfološko in speleološko precej različni ozemlji, a ju zaradi majhnih kartiranih površin štejemo skupaj. Podgrajsko podolje predstavlja zgornji del Matarsko-Podgrajskega podolja, ki je eno najbolj znanih takih oblik na našem krasu. Njegovo genezo smo preučevali s stališča treh hipotez, in sicer erozijske, robno-korozijske in neotektonske, vendar nismo tokrat našli za nobeno odločilnih dokazov. Proti prvi govori potek plastnic pri »razvodju« pod Starodom, kjer ni sledov o ostrokotnem združevanju, pa tudi ne o večjem naklonu dna. Proti robno-korozijski govori dejstvo, da dno podolja ne meji neposredno na fliš, temveč ga loči od njih še sorazmerno višje ozemlje Gradin, ki je prav na območju lista Pazin 2 tudi absolutno višje od nekraške okolice. Proti tretji hipotezi ni posebnih ugovorov, pač pa je še sam mehanizem neotektonike premalo poznan, da bi ga mogli upoštevati.

Dno Podgrajskega podolja je razčlenjeno z mnogimi plitvimi uvalami, vzdolž njega pa se prav po sredini vleče izrazit greben Stržen, ki predstavlja posebno obliko selektivne korozije.

Kraško podzemlje kaže vse značilnosti pretočnega krasa, saj najdemo tod mnogo fragmentov vodoravnih jam, ki so jih izvotlile ponikalnice. Te jame so dostopne večinoma skozi brezna, današnji tokovi pa potekajo globlje. Značilen primer je Pöletina jama. Te jame so sicer podobne suhim pretočnim jamam Matarskega podolja, so pa manj prostorne ter revnejše s sigovim okrasjem in fluvialnimi sedimenti. Med te jame segajo še precej globoka brezna, ki so očitno mlajšega nastanka. Najgloblja je Dovreber jama (183 m).

Šapjansko podolje sega na ozemlje SR Slovenije le z nekaj km² površine in zato ne moremo razpravljati o njegovih značilnostih. Leži precej nižje kot Podgrajsko in še manj spominja na preoblikovano fluvialno tvorbo. Vanj se prebija potok Lokvišča in že na hrvaški strani ponika v obširno uvalo Duboki laz, medtem ko druge ponikalnice izginejo, še preden dosežejo podolje samo.

Ozemlje Gradin predstavlja ozek pas apnenčastega ozemlja, ki razmejuje fliške brkinsko-bakarske sinklinale od Podgrajskega in Šapjanskega podolja. V glavnem ga sestavljajo kopasti vrhovi, večinoma imenovani Gradine, ter vmesne slepe doline. Na slovenski strani sta taki Brdanska Dana in Novokračine, na ozemlju SR Hrvatske pa leži med njima Brusan. Obe slovenski slepi dolini sta dvofazni in imata nad dnom izrazito starejšo teraso. Medtem ko odteka voda z Brdanske Dane skozi talne ponore, pa odvaja Novokračino ponorna Novokranjska jama (dolžina 822 m, globina 113 m). Njen stranski vhod, imenovan Kôtlíč, je redki primer pravega ponornega brezna, saj pada potoček skoraj v enem samem skoku 70 m globlje v glavno jamo. Poleg ponorne jame je na ozemlju Gradin še več manjših in opuščenih, više ležečih jam, ki so večinoma zatrpane s sedimenti.

Kartirano ozemlje lista Pazin 2 je eno redkih, po površini majhnih območij, ki združuje več izrazitih tipov krasa. Zato bi kazalo raziskave razširiti tudi prostorsko, kot tudi poglobiti proučevanje podzemlja, ki doslej kljub precejšnji sistematičnosti še ni zadovoljivo.

OGULIN 2 (P. Habič)

List Ogulin 2 obsega južni del Bele krajine ob Kolpi med Radenci, Vinico in Ziljami. Severni del Poljanske gore in Bele krajine je prikazan na listu Novo mesto 4 (P. Habič, 1975). Pri speleološkem kartiranju Bele krajine in njenega obrobja so pomagali člani JK Črnomelj, zlasti predsednik S. Klepec; geološke podatke je posredoval dipl. ing. geol. J. Bukovec z Inštituta za geološka istraživanja v Zagrebu. V izbranih jamah smo skušali spoznati bistvene speleološke značilnosti tamkajšnjega krasa.

Od celotne površine lista Ogulin 2 pripada Sloveniji 116 km² in to površje je v celoti zakraselo. Zgrajeno je pretežno iz spodnjekrednih apnencev (63 %) ter jurskih apnencev in dolomitov. Tektonsko so jurski in kredni apnenci razporejeni v obliki velikih gub dinarske smeri. Gube so razlomljene z vzdolžnimi in prečnimi prelomi, posamezni bloki pa premaknjeni in ponekod tudi narinjeni drug na drugega. V reliefu na prvi pogled ni opaziti večjih skladnosti z geološko zgradbo, razen ob narivnem robu med Beleč vrhom in Vinico. Severno od Kolpe ločimo tri morfološke enote. V zahodnem delu so južni obronki Poljanske gore kot podaljšek Kočevskega Roga. V osrednjem delu te planote so značilni kopasti vrhovi, med njimi pa različne kraške globeli. Poljanska gora prehaja na vzhodu s strmim robom v široko kraško podolje med Suhorjem in Vinico. Dno podolja je v višini med 170 in 200 m ter visi od Kolpe proti severu in ne obratno. Vzhodno od Beleč vrha, Hrasta in Vinice je planotasto površje Belokranjskega ravnika v višinah med 200 in 300 m, iz katerega mole višje le posamezni zaokroženi vrhovi.

Z dejavnostjo JK Črnomelj po letu 1965 se je bistveno izpopolnila podoba o speleoloških značilnostih Bele krajine, zlasti pa njenega južnega dela,

kjer je sedaj znanih 68 kraških votlin, 26 kraških vodnih objektov in 19 večjih kraških globeli. Povprečno pride 0,58 votlin na km², gostota pa je po posameznih vrstah apnencev različna. Očitne so tudi razlike v tipih in velikosti votlin po morfoloških enotah. Dve tretjini vseh votlin je na Poljanski gori (64,7 odst.), skoraj ena četrtnina (23,5 %) jih je v Viniškem podolju, najmanj pa jih je bilo doslej odkritih na višjem Belokranjskem ravniku. Na planotastem površju Poljanske gore je med votlinami največ brezen (88 %), v nižjih delih Viniškega podolja ter na ravniku so pogostejši suhi vodoravni rovi in spodmoli (21 %), v najnižjih legah pa so votline, ki vodijo do kraške talne vode (43 %). Ob Kolpi so nad kraškimi izviri vhodi v daljše aktivne vodne jame, med katerimi je na prvem mestu 360 m dolga Kobiljača pri Špeharjih. Temu primerno je tudi razmerje med dolžino in globino jam; na Poljanski gori je 0,64, v podolju 5,5 in na ravniku 2,1. Na obrobju Poljanske gore je najbolj zanimivo Fortunatovo brezno, v katerem je ohranjen star erozijski rov v višini okrog 350 m. Speleološko zanimiva je tudi Petrišina jama severno od Zilj, v Viniškem podolju pa je znan večji spodmol Lisina pri Lipi. Pomembnejše votline s kraško talno vodo so pri Lipi in v okolici Suhorja. V predelu med Beleč vrhom in Vinico je na dolomitu nekaj manjših studencev s ponikalnicami, neposredno ob Kolpi pa so značilni kraški izviri. Z nadaljnjimi speleološkimi raziskavami bo treba še izpopolniti znanje o razvoju nizkega krasa ob Kolpi.

SAMOBOR 1 (P. Habič)

Od celotnega površja pripada Sloveniji na območju tega lista 411 km², od tega pa je kraškega le 192 km² ali okrog 47 %. Kras je razvit na dveh območjih. V Krškem hribovju južno in vzhodno od Save je na triasnih, krednih in miocenskih apnencih 91,86 km² krasa. V tem predelu je znanih 14 kraških votlin, 38 kraških vodnih objektov ter 41 pomembnejših kraških globeli. Drugo kraško območje je južno od Krke in sega do meje s Hrvaško. Zajema slemena in severno vzhodje Gorjancev od Šentjerneja do Krške vasi. V tem predelu je raziskanih 10 jam, 11 kraških vodnih objektov ter 8 kraških globeli.

Kras v severnem delu lista pripada vzhodnim obronkom Posavskega hribovja, v južnem delu pa Gorjancem. Razlika v geološki zgradbi in tektonskih razmerah se odraža v reliefu in s tem tudi v značaju kraškega površja in podzemlja. V Krškem hribovju prevladujejo zgornjekredni laporasti apnenci in tam se je zaradi netopnih vložkov razvil poseben tip kraškega površja. Krško hribovje se med Savo in Krško kotlino postopoma vzpenja do razvodnega slemena, ki je najvišje pri Trnju (470 m). Površinske vode so na laporjih in lapornatih apnencih izoblikovale doline in grape, te pa so se s postopnim zakrasevanjem preoblikovale v kraške globeli ali manjša kraška polja s ponikalnicami, izviri in ponori. Jame so znane največkrat nad izviri, brezna pa na slemenih med dolinami. Ponornih jam ni, v nekaterih jamah nad izviri pa dosežemo podzemeljski tok, ki napaja bližnji izvir. Poprečno pride v tem predelu 0,19 votlin na km² krasa, njihova povprečna dolžina je 21,7 m, globina pa 10,4 m. Razmerje med dolžino in globino je torej 2,1, rovnatost pa znaša 6 m/km². Kraški relief in hidrografija sta značilna tudi za miocenske apnenice, v njih pa doslej še niso odkrili pomembnejših votlin.

V Gorjancih je kamninska zgradba bolj pestra (M. Pleničar, U. Premru, M. Herak, O GK, list Novo mesto, 1975). Na površju je več debeloskladovitih jurskih apnencev. V njih in v spodnjekrednih apnencih so vse znane jame. Zakraseli so sicer tudi triasni dolomiti, posamezni kraški pojavi pa so tudi na drugih karbonatnih kamninah kredne in miocenske starosti, vendar v njih ni večjih votlin. Po dolžini in tudi sicer se speleološko odlikujeta turistična Kostanjeviška jama s 438 m dolžine (M. Eržen, Naše Jame, 6, 1965) in arheološko zanimiva 350 m dolga Levakova jama, ki sta postali dostopni šele po hudem nalivu leta 1937 (M. Guštin, Arheološki vestnik, 27, 1977). Obe sta v bližini pomembnejših kraških izvirov in v njih lahko dosežemo aktivni vodni tok. Višji suhi rovi pripadajo starejšim razvojnim fazam, ki še niso posebej preučene. Koristno pa jih bo primerjati z jamami osrednjega dinarskega krasa. V Gorjancih je nekaj nad 60 % brezen in 20 % vodoravnih jam, medtem ko je slednjih v Krškem hribovju kar 36 %. V povprečju so jame v Gorjancih nekaj daljše in globlje, povprečna dolžina znaša 103, globina pa 25,5 m, njuno razmerje je torej 4:1, rovnatost pa 16,6 m/km². V skladu z reliefnimi značilnostmi so kraške votline razporejene tudi po nadmorski višini. V Krškem hribovju je večina jam v višinah med 200 in 300 m, v Gorjancih je polovica jam v višinah med 200 in 400, druga polovica pa med 600 in 800 m. Za nadaljnji speleološki študij nudi kras Krškega hribovja in Gorjancev lepe možnosti in v obeh predelih lahko pričakujemo še novih odkritij.

SAMOBOR 2 (P. Habič)

Ta list obsega 32 km² kraškega ozemlja na območju jugovzhodne Slovenije med Krko, Savo in Bregano ter ozek pas med Krškim in Bizeljskim. V severnem delu lista pripada kras vzhodnim obronkom Posavskega hribovja. V tem delu ni znana nobena jama. Kras na južnem delu lista pripada vzhodnim obronkom Gorjancev, ki se znižujejo proti Savi med Brežicami in Bregano. V tem delu so znane tri kraške votline. Manjše brezno je v miocenskih apnencih pri Žejnem nad Čatežem, bolj zanimiva pa je vodna izvirna jama Lisičina pri Veliki Dolini, kjer je tudi zajetje za manjši vodovod. Tretje jame, ki je zabeležena v jamskem katastru, kljub daljšemu iskanju nismo našli. Kras na vzhodnem obronku Gorjancev je po zgradbi in reliefnih značilnostih enak onemu na sosednjem listu Samobor 1. Med kamninami prevladujejo tod triasni dolomiti, slede miocenski apnenci, jurskih in krednih apnencev pa je skupaj le 8 %. Relief se najvišje vzpne v Golem Cirkniku (624), ob njegovem vznožju za so bolj izrazite terase v višinah okrog 380 in 200 m. Ob vznožju Čateškega hriba je izdatnejši kraški izvir Dvorce, v dolomitnih grapah pa je nekaj manjših studencev. Zaradi precej odročne lege obravnavani kras še ni podrobno preiskan, zato lahko pričakujemo v tem predelu še kakšno speleološko zanimivost.

SAMOBOR 3 (P. Habič)

Od celotnega lista pripada Sloveniji le 27,5 km² krasa severno od Kolpe pri Metliki ter 0,95 km² krasa pri Marinu dolu. Vzhodno od Metlike prehaja kras Bele krajine v Gorjance in Žumberak. V geološki zgradbi prevladujejo

zgornjejurski apnenci ter zgornjekredni ploščati apnenci z laporji. Kamnine so prelomljene v smereh, ki so značilne za Gorjance (podatki so povzeti po OGG, list Novo mesto, 1975). Čistejši jurski apnenci so bolj zakraseli, nižje so prekriti z naplavinami Kolpe, višje pa z rdečo kraško ilovico, najvišje vzpetine in hrbti so bolj razgaljeni in skalnati. Na slovenskem delu lista Samobor 3 je znanih 8 kraških votlin, 7 kraških vodnih objektov ter 4 kraške globeli. Prve podatke o kraških votlinah je za kataster prispeval M. Badjura leta 1941, pozneje je te podatke preveril I. Gams, člani JK Črnomelj pa so raziskovali vodni jami pri Božakovem. Med znanimi jamami sta dve izvirni s stalnim tokom, dve sta ponorni. Med suhimi jamami sta dva spodmola ter dvojce brezen. Le ena jama je daljša od 100 m. Povprečno pride 0,8 jam na km², povprečna dolžina znaša 68,4 m, globina pa 17 m, tako da dolžine kar štirikrat presegajo globine. Med zanimivejšimi sta vsekakor vodni jami Božakovski zdenec in Vidovec, ki sta v medsebojni hidrografski zvezi. Kras vzhodno od Metlike tipično prehaja od planotastega površja Bele krajine v slemena in grape ob južnem vznožju Gorjancev, kjer se menjavata površinska in podzemeljska hidrografska mreža.

SLOVENJ GRADEC 3 (R. Gospodarič)

Kraška območja na ozemlju lista Slovenj Gradec 3 so omejena na srednjetriasne wettersteinske apnenice in dolomite, na norijskoretijske dolomite in apnenice ter liasne ploščate apnenice okrog Mežice in na severnih pobočjih Uršlje gore (geološke podatke so objavili v Geologiji I. Štrucl, 1970; A. Ramovš in R. Rebek, 1970; P. Mioč in L. Šlibar, 1975). Karbonatne kamnine zavzemajo na karti okrog 20 km² ozemlja, vendar v njih ne poznamo kraških votlin. S precejšnjo kraško votlikavostjo pa je možno računati v rudososnih apnencih, saj se npr. v mežiškem rudniku otepajo s problemi odvodnjavanja kraške vode, kot je razbrati v članku D. Novaka (1962) o kraških pojavih v porečju Meže. Več krasa je na sosednjih kartah Celje 1, Ljubljana 2 in Velikovec 4, kjer se uveljavlja visokogorski kras Pece. Skupna obdelava kart bo dala bolj celovito podobo speleoloških značilnosti tega dela severnih Karavank. Kot posebnost speleološke karte Slovenj Gradec 3 pa je omeniti dve votlini pri Ravnah (Jama pri Votli peči in Ravbarska luknja), ki sta nad strugo Meže izdelani v pegmatitih sredi nepropustnih paleocoijskih skrilavcev, opisala pa sta jih T. Novak in N. Sivec v Naših jamah leta 1977.

Površinske vode zbira Meža. Poleg normalnih izvirov je tudi nekaj kraških manjše izdatnosti. Izdatnejši in najbolj znan je izvir Šumec zahodno od Mežice, kjer se pojavlja voda izpod zgornjetriasnega dolomita in apnenca Gornje (1.187 m). Izvir in njegovo zaledje sta že na ozemlju sosednje karte Velikovec 4, kjer sta tudi srednjetriasni dolomit in zelo zakraseli apnenec grebenaste Pece (2.126 m), kakor je razbrati z geološkega sprehoda na Peco, objavljenega v Proteusu (A. Ramovš, 1977/78).

SLOVENJ GRADEC 4 (R. Gospodarič)

Speleološka karta Slovenj Gradec 4 obravnava predvsem kraške votline v skrilavo-apnenčevih kamninah štalengorske serije silurijsko-devonijske sta-

rosti med Radljami in Remšnikom (geološke podatke je objavil P. Mioč v 20. letniku Geologije leta 1977).

V tektonsko porušenem apnencu poznamo 9 kraških votlin s povprečno dolžino 46 m in globino 13 m. Te jame so raziskali jamarji iz Slovenj Gradca, delno pa so jih objavili F. Habe (1972) in D. Novak (1974). Na 2 km² delno zakrasele serije pride po ena jama. Računamo z rovnatostjo 26 rogov na km² takega površja, kar je znatno pod rovnatostjo osamljenega krasa osrednje Slovenije, a blizu rovnatosti v miocenskem apnencu panonskega obrobja na kartah Maribor 4 ter Rogatec 1, 2, 3 in 4.

Kras v paleocojških kamninah na ozemlju speleološke karte Slovenj Gradec 4 je glede na geološko zgradbo specifičen za slovenski prostor. Specifične po svoji morfologiji in vsebini pa so tudi njegove kraške votline. Tipični erozijski fosilni vodni rovi se dopolnjujejo s podornimi rovi, ki kažejo na tektonski nastanek. Jame so skoraj brez sigovega okrasja, pogostne pa so podorne skale in grušč. Fluvialne naplavine so redke, redki so tudi etažni rovi. Speleološki podatki kažejo, da so votline v nadmorskih višinah 500–550 metrov izoblikovane v nekem kvartarnem obdobju, ki je bilo za zakrasevanje najbolj ugodno. Premalo pa imamo podatkov, da bi mogli to obdobje časovno določeneje opredeliti. To je ena od nalog nadaljnjega krasoslovnega preučevanja vzhodne Slovenije.

MARIBOR 4 (R. Gospodarič)

Na ozemlju speleološke karte Maribor 4 je samo 10 km² krasa, kar znese 2,5 % površine jugoslovanskega ozemlja na karti. Manjša (0,5 km²) krpa krasa je v Kresnicah zahodno od Šentilja, večji sklenjeni kompleks pa je med Duplekom in Lenartom (geološke podatke je objavila v Geologiji L. Rijavec, 1970, 1976). Skupno poznamo tod le 5 kraških votlin, tako da na 2 km² krasa pride povprečno po ena jama. Takšna gostota kraških votlin je ugotovljena tudi v zakraselih regijah speleoloških kart Rogatec 1, 2, 3 in 4, kjer terciarni sedimenti obdajajo vzhodno Pohorje, vzhodne Karavanke in Posavske gube.

Bolj kot kraške votline pa ta kras na alginem apnencu tortonske starosti označujejo nizi vrtač in posamezne suhe grape in doline. Še bolj značilni so številni kraški izviri; ni pa ponikalnic in ponornic. Nekaj hidrogeoloških značilnosti obravnavanega krasa sta v Geologiji objavila F. Drobne (1974) in D. Novak (1974).

Z geomorfološkega vidika je treba omeniti, da so prehodne kraške votline na območju Dupleka in Voličine dostopne v višinah okoli 300 m, to je okoli 50 m nad erozijsko osnovo Drave oziroma Pesnice. V tej nadmorski višini so suhe doline in ploske grape, ki so bile verjetno aktivne še v pleistocenu. Pospešeno zakrasevanje je zajelo uravnane predele tedaj, ko so se popoglabljale okolne reke. Kako pa so na geomorfološki razvoj in zakrasevanje vplivala neotektonska premikanja med Pohorjem, Kozjakom in Panonsko nižino, bi bilo treba šele preučiti z ustrezno zastavljenimi raziskavami širšega območja.

S tem nadaljevanjem zaključujemo serijo prispevkov o osnovni speleološki karti Slovenije.

Habič, Peter in Dušan Novak: Prispevek slovenskih jamarjev k poznavanju kraških voda. Naše jame, 21 (1979), 31—38, Ljubljana, 1980.

Pri preučevanju kraških voda imajo speleološke raziskave pomemben delež. Jamarji so raziskovali številne vodne jame ob kraških poljih in sledili ponikalnicam po podzemlju. Sodelovali so pri sledenju kraških voda z barvili in pomagali pri praktični izrabi podzemeljskih voda za oskrbo. Izsledki slovenskih jamarjev so prikazani v številnih razpravah domačih in tujih avtorjev.

PRISPEVEK SLOVENSKIH JAMARJEV K POZNAVANJU KRAŠKIH VODA

PETER HABIČ, Inštitut za raziskovanje krasi SAZU, Postojna
DUŠAN NOVAK, Geološki zavod Ljubljana

Ob pomembnejših obletnicah navadno pregledamo opravljeno delo, ocenimo rezultate in primerjamo domače dosežke s tujimi. S tem ne želimo ovrednotiti le lastnega dela, temveč tudi okoliščine, ki so vplivale na vsebino in pomen rezultatov, ter nove naloge, ki se zastavljajo pri nadaljnjem delu. Naš pregled je povezan z 90-letnico organizirane jamarske dejavnosti na Slovenskem. Ob tem jubileju želimo osvetliti prispevek slovenskih jamarjev k poznavanju kraških voda.

Iz obsežnega zgodovinskega pregleda kraške hidrologije (D. Pfeiffer, 1963) moremo razbrati razmeroma skromen delež Slovencev pri opisovanju in spoznavanju kraških hidrografskih znamenitosti v prejšnjih stoletjih. S podrobnejšim proučevanjem zgodovinskih virov bi morda dopolnili podobo, ki nam jo ponujajo tuji viri, na kar je opozoril R. Savnik (1955, 1961). V starejših zgodovinskih obdobjih so bili za razvoj kraške hidrologije pomembnejši kraški pojavi naše ožje domovine kot pa slovenski raziskovalci teh pojavov. V zadnjem stoletju pa so se te razmere bistveno spremenile.

Med kraškimi vodnimi pojavi, ki so zbujali posebno pozornost, so bili veliki kraški izviri, reke ponikalnice, presihajoča kraška jezera, podmorski izviri ali vrulje in presihajoči studenci ali zaganjalke. Kraški izviri Timava in Cerkniško jezero so bili kot posebnost znani že v antiki. Izvire Timava omenjata Posidonius in Vergil v prvem stoletju pred našim štetjem ter Strabo ob začetku našega štetja (D. Pfeiffer, 1963). Cerkniško jezero je bilo označeno na raznih srednjeveških zemljevidih (V. Bohinec, 1971), posebno zanimanje pa zbudi to presihajoče jezero sredi 16. stoletja s pesniškim opisom Nikodemiusa Frischlina (1583), ki mu sledita v 17. stoletju opisa in razlagi A. Kircherja (1665) in J. V. Valvasorja (1689). V 18. sto-

Habič, Peter in Dušan Novak: The Contribution of Slovene Cavers to the Knowledge of Karst Waters. Naše jame, 21 (1979), 31—38, Ljubljana, 1980.

Speleological investigation represent an important part in the study of karst waters. The cavers explored several water caves near the karst poljes and followed the sinking streams into underground. They took part in karst water tracing thus helping at the practical exploitation of underground waters for water supply. The results of Slovene cavers are presented in several treatises of Slovene and foreign authors.

letju obravnavajo Cerkniško jezero zlasti J. A. Nagel (1748) in F. A. Steinberg (1761), nato pa še B. Hacquet (1778/1779) in T. Gruber (1781).

Vsekakor pa pri tem ne kaže le na kratko omeniti J. V. Valvasorja, ki ga lahko imenujemo prvega resnega in znanstvenega opisovalca kraških pojavov na Kranjskem in v Istri. Valvasor že jasno spoznava vlogo vode pri oblikovanju in nastajanju krasa. Naša zgodovina ga postavlja na vidno mesto v slovenski kulturi, poznal in govoril je »kranjščino«, vendar je pisal le nemško, kot je bil takrat običaj. Kot topograf in geograf je opisal Kranjsko (piše M. Rupel) kot še nihče pred njim. Opisal je kraško hidrografijo in nekatere speleološke značilnosti tako, da praktična vrednost »Slave« ni padla v senco niti v luči kasnejših geografskih raziskovanj. Ob tem bi kazalo omeniti, da nekaterih jam, ki jih je omenil, kasneje še nismo ponovno obiskali. Savnik (1955) meni, da bi ga lahko imenovali prvega jamarja na svetu sploh. Pri nas je opisal in zabeležil 70 jam. Z načinom zbiranja in zapisovanja podatkov ga lahko štejeemo kot začetnika znanstvenega preučevanja krasa.

V naslednjem stoletju se stopnjuje raziskovanje in odkrivanje podzemeljskih vodnih poti, in sicer v povezavi s poskusi za odpravo poplav na kraških poljih, pozneje tudi v zvezi z naraščajočo potrebo po organizirani vodni oskrbi krasa ter ob gradnji železnice in cest. Med vodilne raziskovalce te dobe spadajo A. Schmidl skupaj z I. Rudolfom kot jamomercem (1850, 1851, 1954), G. Kebe (1860), R. Vicentini (1875), A. Urbas (1879), W. Putick (1887/90), F. Kraus (1894), E. A. Martel (1894). Vzporedno z raziskavami vodnih jam na Notranjskem so potekala iskanja vodnih virov za oskrbo Trsta, kar je povezano z odkrivanjem Škocjanskih jam in Kačne jame, pri čemer so imeli ob A. F. Lindnerju, F. Müllerju, A. Hankeju in J. Marinitschu pomemben delež domačini J. Svetina, L. in M. Kralj, G. Žiberna, I. Rudolf in drugi (R. Savnik, 1961, F. Habe, 1974).

Seveda takrat celovitega pogleda na kras še ni, zato zasledimo mnoge ponesrečene razlage in poizkuse. Požiralnike so čistili na Cerkniškem polju že leta 1832. Grega Kebe je organiziral raziskave požiralnikov in podal prvi slovenski opis Cerkniškega jezera, piše R. Savnik (1955). S Planinsko jamo se

je ukvarjal v letih 1847—48 že kaplan A. Urbas in predlagal, da bi speljali južno železnico v Postojno po podzemeljski poti. Za prvega, ki mu je bilo jamarstvo življenjski cilj, štejemo A. Perka.

Prav iz tega obdobja večinoma tujih raziskovalcev, ki so jih deloma usmerjale avstroogrske upravne in strokovne službe, pri delu v podzemlju pa so jim izdatno pomagali domačini-kraševci, izhajajo tudi začetki organiziranih skupinskih raziskovalcev v tujih in tudi v domačih jamarskih društvih, kot je bilo Antron (R. Savnik, 1955). Ob številnih novih odkritjih v kraškem podzemlju, pa tudi po splošni razširitvi zanimanja za kras, so se proti koncu 19. stoletja pojavile prve monografije o krasu (J. Cvijić, 1893) in kraškem podzemlju (F. Kraus, 1894). V začetku 20. stoletja so se pojavile razne teorije o kraških podzemeljskih vodah. Teorije o cikličnem razvoju reliefa in tudi krasa (M. Davis, 1884, 1901; A. Penck, 1894, 1904; J. Cvijić, 1893, 1918), o povezani kraški talni vodi (A. Grund, 1903, 1910) in o ločenih podzemeljskih vodnih tokovih (F. Katzer, 1909) so spodbudile jamarje, geografe, hidrotehnike in geologe k organiziranemu raziskovanju krasa.

Geologi so bili sprva v naših krajih praviloma člani dunajskega geološkega zavoda. Povzemajo glavne misli bodisi ciklične koncepcije, ali pa posegajo pozneje v razprave o kraški podzemeljski vodi, ki se je razplamtela med pristaši A. Grunda in njegovimi nasprotniki.

Temu problemu so se posvetili tudi člani Društva za raziskovanje jam takoj po njegovi ustanovitvi in po prvi svetovni vojni ter se lotili raziskav globokih brezen. Raziskovalna dejavnost je bila seveda poleg tega usmerjena še v nekatere praktične probleme. Večja pozornost je bila posvečena raziskavam posameznih kraških območij kot pa splošnim definicijam kraških zakonitosti. O prvotni usmerjenosti in delovanju društva so podrobneje pisali I. Michler (1950), V. Bohinec (1955), P. Kunaver (1961, 1971). Iz njihovih poročil zveni, da so slovenski jamarji začeli z preverjanjem dokazov za Grundovo ali Katzerjevo teorijo o kraški vodi na Dolenjskem in Notranjskem. Idejni vodja teh preverjanj je bil J. Cerck, praktične hidrološke raziskave pa je vodil K. Pick. Sledili so ponikalnicam v podzemlje, kjer so jih zaustavili sifoni, s površja med kraškimi polji pa so se spuščali v brezna in iskali poti do neznanih podzemeljskih vodnih tokov. Zaradi pomanjkanja celotnega pregleda krasa so melioracije kraških polj, ki so jih izvajali W. Putick, K. Pick in pozneje A. Hočevvar, prinesle le malo uspeha (A. Šerko, 1946).

Podobna je bila raziskovalna usmerjenost tudi pri večini jamarjev v nadaljnjem obdobju. V tem času so bile odkrite in raziskane številne vodne jame. V marsikateri že znani jami pa so bila odkrita pomembna nadaljevanja. Pregled in pomen vseh teh odkritij bi na tem mestu težko na kratko predstavili. Marsikaj zanimivega lahko razberemo iz objavljenih poročil o delovanju društva v Proteusu in Naših jamah, dragoceni podatki pa so zbrani v jamskem katastru. Med najpomembnejšimi jamarskimi prispevki k poznavanju kraških podzemeljskih voda moramo omeniti raziskave Logarčka, Križne jame in cerkniškega jamskega sistema, odkritja v Najdeni jami na severnem obrobju Planinskega polja ter v Kačni jami pri Divači. Nova spoznanja o vodnih razmerah v alpskem krasu so privedla do raziskovanj na Kaninu, v Pološki jami, v Breznu pri gamsovi glavici ter v nekaterih drugih brezni na Banjšicah, v Trnovskem gozdu, na Jelovici, Dobrovljah, pod Olševo in še marsikje. Vsa praktična

in teoretična spoznanja, ki jih ponujajo odkritja in raziskave slovenskih jamarjev, še niso dovolj ovrednotena.

Po letu 1949 smo pospešeno pristopili k izdelovanju vodnogospodarskih osnov Ljublanice, Krke in Kolpe. To je zahtevalo kompleksne raziskave, ki so prinesle marsikaj novega, odprle pa so tudi nove probleme. Izdelane so bile nove geološke karte v merilu 1:100.000. Vzporedno s tem je bilo vedno bolj aktivno tudi jamarsko delovanje. Marsikje na krasu so jamarji odkrili podzemeljske vode, ki jih je bilo mogoče neposredno zajeti za oskrbo, ponekod pa so jamarska odkritja omogočila druge hidrološke in hidrogeološke raziskave ter hidrotehnične ukrepe, ki jih sicer ne bi bilo mogoče uspešno opraviti. Znanje o kraških podzemeljskih vodah se spopolnjuje z različnimi raziskovalnimi pristopi, ki so vse bolj zahtevni pri obsežnejših vodnogospodarskih načrtih in ukrepih. Tako se je poznavanje kraških voda bistveno povečalo z raziskavami in prizadevanji za trajno zadrževanje voda na kraških poljih ter njihovo energetsko izrabo.

Prispevek jamarskih odkritij in spoznanj o naravi podzemeljskih voda je povezan z izhodiščem in namenom raziskav. Precej naporov so jamarji vložili doslej v raziskovanje vodnih jam na odtočni strani kraških polj, kar je bilo povezano s prizadevanji za odpravo poplav, v novem času pa tudi s poskusnim zadrževanjem voda na kraških poljih. Ker s preprostimi tehničnimi ukrepi, s širjenjem ali zazidavanjem vhodov v odtočne vodne rove poplave niso bile bistveno zmanjšane ali odpravljene, zadrževanje pa je imelo tudi omejene učinke, so ostala jamarska odkritja vodnih poti globlje v podzemlju za prakso manj zanimiva. Omejena vrednost jamarskih spoznanj in odkritij pa je povezana tudi s težavami, ki ovirajo jamarje pri njihovem napredovanju po podzemeljskih vodnih tokovih. Ob visokih vodah so mnogi rovi zaliti, ob sušah pa v njih ni veliko koristnih voda, številni sifoni in udori pa preprečujejo neposredno spoznavanje vodnih zvez med ponori in izviri.

Že v prvi polovici tega stoletja so hidrološke in speleološke raziskave Cerkniškega jezera povezane z odpravo poplav, kar je razbrati iz del A. Gavazzija (1904), I. A. Perka (1908), A. Löhnerberga (1934) in A. Hočevarja (1940). Poznejši raziskovalci pa so hidrološke in hidrogeološke značilnosti Cerkniškega jezera ocenjevali bolj z vidika možnosti za zadrževanje kraških voda (M. Pleničar, 1953; F. Jenko, 1959; M. Breznik, 1961; I. Gams, 1966; R. Gospodarič, P. Habič, 1972). Z najnovejšimi raziskavami je podoba o naravi presihajočega kraškega jezera bistveno dopolnjena (R. Gospodarič, P. Habič, 1979).

Dolgotrajne raziskave so dale tudi osnovne podatke za številne načrte za izkoriščanje vodne sile, ki jih je povzel F. Jenko (1959). Številni hidrotehnični objekti naj bi zrasli na kraških poljih Notranjske, pa ob Notranjski Reki in ob Idriji. Številna barvanja, ki so jih v tem času izvajali za te potrebe, so deloma potrdila rezultate predvojnih sledenj, bolj zanesljivi preizkusi pa so dali ponekod tudi drugačne podatke. Obarvane so bile ponikalnice v porečju Ljublanice, Krke in Kolpe ter v povodju Jadranskega morja. S tem so skušali čimbolj natančno določiti razvodnice med posameznimi porečji in padavinskimi območji. Ugotovljena je bila medsebojna povezava vodnih tokov v podzemlju, ne pa njihova križanja (I. Gams, 1963). Pri sledenju Notranjske Reke z izotopi leta 1961 je bil dokazan stranski dotok v izvire Timava.

Ni slučajno, da so prav jamarji sistematično zbirali informacije o sledenju voda. Tako je prvi kritični pregled sledenj podal A. Šerko (1946), pregled barvanj v naslednjem obdobju pa je pripravil I. Gams (1965). O sledenju podzemeljskih voda so poročali še I. Michler (1952), F. Habe (1963, 1976), D. Novak (1969), N. Čadež (1952, 1973), F. Hribar (1972, 1976), P. Habibič (1966, 1976), R. Gospodarič, P. Krivic in R. Verbovšek (1976).

Hidrotehnični ukrepi so zahtevali nove metode dela, med njimi tudi razvoj številnih načinov sledenja podzemeljskih voda, ki kasneje dožive svoj vrh v kompleksnem poizkusu v zaledju izvirov Ljubljane in v mednarodnem srečanju leta 1976.

F. Jenko se je pojavil s hidrološko analizo poplav na kraških poljih. Iskal je zakonitosti podzemeljskega pretakanja s tako imenovano podzemeljsko pretočnico, Q-H krivuljo v. p. na poplavnem področju in na pripadajočem izviru. Iz značilnosti poteka krivulje je ugotavljal dotoke oziroma odtoke s kraških polj, kar je doslej neposredno še vedno nemogoče ali vsaj zelo težko. Med drugim je poudarjal pomembnost specifičnega odtoka in odtočnega koeficienta kot pokazateljev za določanje padavinskega zaledja na krasu. Opozarjal je na neskladje razvodnic in ponovno postavljaj v ospredje kot glavni problem maksimiranost podzemeljskih odtokov, ki so glavni vzrok neuspeha čiščenja požiralnikov. Oviro podzemeljskemu pretoku postavljajo podzemeljske struge v celoti, ne le ožina pri utoku.

Maksimiranost je kasneje obravnaval tudi I. Gams (1970) in kritično ocenil Jenkove misli.

V svojih delih se F. Jenko mnogo sklicuje na geologijo, hidrogeologijo in speleologijo ter jim pripisuje glavni pomen pri iskanju razlag.

Najvažnejša trditev bi bila, da za kras veljajo povsod enake zakonitosti, spremembe so povzročene zgolj zaradi različnih lokalnih hidrogeoloških okoliščin.

Spoznavanje kraških vodnih razmer se je stopnjevalo s potrebami po usklajenih posegih v vodni režim krasa in z naraščajočo ogroženostjo kraških voda. Kraški vodni viri postajajo vse bolj pomembni za vodno oskrbo, zajeti pa so že vsi večji kraški izviri Notranjske in Primorske od Mrzleka, Hublja, Vipave, Podroteje, Bistrice, Rižane in Unice. Pri uporabi teh voda so pomembne biokemične lastnosti, ki jih je med drugimi preučeval tudi D. Novak (1971, 1974), posebnega pomena pa so biološke raziskave podzemeljskih voda, ki jih izvaja B. Sket (1970, 1977). Vedno bolj pereča postaja zaščita obsežnih zaledij kraških izvirov, ki jo je težko opredeliti z razvodnicami in z neposrednimi učinki različnih virov onesnaževanja.

Pri navedenih raziskovanjih prispevajo jamarske raziskave le del novih spoznanj. Njihova prednost je predvsem v neposrednem pristopu v kraško podzemlje. Čeprav je jamarsko dosegljiv le del kraških podzemeljskih voda, je ta neposreden pristop izredno koristen. Omogoča in dopolnjuje druge raziskovalne metode, s katerimi spoznavamo vodne razmere krasa. Mednje spadajo geološke raziskave, ki z geološkim kartiranjem, vrtanjem, črpanjem in geofiziko ugotavljajo sestav in razpored različno prepustnih kamenin ter njihovo izdatnost. Hidrološka opazovanja in meritve vodostajev ter preučevanje vodnega režima kraških polj in izvirov posredujejo spoznanja o količini in razporeditvi vode v letnem kroženju na krasu.

Prav širina problemov na krasu je kaj hitro narekovala, da morajo pri reševanju sodelovati številni usmerjeni strokovnjaki. Kot rezultat tega so vse številnejši regionalni pregledi in prispevki o delovanju vode v kraškem procesu.

I. G a m s npr. klasificira vode na intenzivnost korozije in njihovo morfo-genetsko sposobnost (1963, 1965, 1967, 1968). Ti podatki so bili dopolnjeni z opazovanji splošnih fizikalno-kemičnih razmer in značilnosti voda na krasu. Na osnovi redkih opazovanj teh lastnosti smo lahko sklepali na režim podzemeljskega pretakanja kraške vode. Bakteriološke lastnosti so pokazale, da so kraške vode brez čiščenja za pitje neprimerne (N o v a k, 1970, 1971, 1969).

Že prvi speleološki kongres Jugoslavije je poudaril pomen speleoloških raziskav za vodno gospodarstvo, določanje razvodnic, iskanja podzemeljskih vodnih tokov z geofizikalnimi metodami itd. Na 6. kongresu v Lipici so slovenski speleologi že poročali o praktičnih izkušnjah pri tesnenju požiralnikov na Cerkniškem polju in o opazovanju odtočnih razmer pri umetnem zapiranju odтока.

Posebno pomemben je prispevek o določevanju razvodnice na območju Trnovskega gozda. Problematika je bila rešena zgolj na osnovi podatkov o geološki zgradbi ozemlja, prepustnosti kamnin in paleomorfoloških razmer.

Razvoj je torej pokazal, da ne moremo več mimo geološkega pristopa pri reševanju problematike vode na krasu. Prišli smo do spoznanja, da je najvažnejše imeti najprej regionalno sliko, ki nam omogoča interpretacijo hidrogeoloških odnosov, pri upoštevanju strukturnih elementov pa moramo najprej poznati splošen geološki okvir.

Lotili smo se tudi raznovrstnih rajonizacij, ki jih (nekatero) omenja tudi H a b i č (1962).

Še en prispevek bi kazalo omeniti. Pojav, ki ga na Slovenskem ni možno raziskovati, so podmorski izviri. Brata K u š č e r j a, predvsem Ivan K u š č e r, sta razložila njih mehanizem in jih opazovala pod Velebitom. Mnenja sta, da je pri mešanju slane in sladke vode pri pojavljanju polslanih izvirov na morski obali v določenih prilikah odločilen tudi sesalni moment. Stik izvirnega kanala in kanala estavele deluje kot sifon. J e n k o se je kasneje (1959) zavzemal za hidrostatsko tolmačenje z razliko v specifičnih težah vod. B r e z n i k (1973) je prikazal izkoriščanje in sanacijo takih izvirov, ki jih je poimenoval — brojnice. Na podlagi predpostavljenih morfoloških razmer v zaledju izvira le-te klasificira in razlaga možnosti izkoriščanja v različnih hidrogeoloških razmerah. Izviri po njegovem nastajajo zaradi razlik v gostoti vode, zaradi hidrodinamičnega pritiska s strani morja in zaradi kombiniranega načina zaslanjevanja.

Tudi geofizika je poizkušala z večjim ali manjšim uspehom pomagati pri odkrivanju podzemeljskih voda in podzemeljskih prostorov. Dosedanje delo na tem področju je povzel J. L a p a j n e (1974). Težišče je bilo na geoelektričnih metodah, ki so na krasu najbolj uporabne. Sprva so te raziskave zajemale zgolj študij metod. Pri tem so skušali ugotavljati vodonosnost ozemlja med Postojno in Staro vasjo (F. M i k l i č, 1955) geoelektrično so sondirali zaledje izvirov Krke, Cerkniško in Planinsko polje, Rakov Škocjan in Karlovico (M. P l e m i č a r in tov., 1971).

Pomemben delež k poznavanju vodnih razmer v kraškem podzemlju so prispevale tudi potapljaške raziskave. S sodobno potapljaško opremo je omogočen pristop v stalno zalite vodne rove v izvirih, ponorih in v drugih vodnih jamah. Med prvimi sta se pri nas lotila kraških izvirov Ljubljance s potap-

ljaško opremo brata I. in D. Kuščer. O nadaljnjih potapljaških akcijah so poročali P. Habič (1968), R. Gospodarič (1968), P. Krivic in T. Praprotnik (1973). Doslej so slovenski jamarji-potapljači preplavali že nekatere pomembne sifone, na primer v Žerovnici, v Postojnski, Planinski, Najdeni in Tkalci jami ter odkrili nadaljevanja podzemeljskih rogov. S tem so ovrgli predpostavke, da se s sifoni jame zaključijo, da so sifoni najozžja grla v vodnih rovih in podobno. Pomen potapljaških raziskav je večstranski, za hidrologijo krasa so pomembne ugotovitve globine in dolžine sifonov ter položaj sifonov v sistemu podzemeljskega pretakanja, sicer pa potapljaške akcije omogočajo tudi raziskovanje nedostopnih vodnih rogov onkraj sifonov.

Ko pregledujemo domače in tuje razprave o krasu in kraških vodah, spoznavamo razmeroma skromno uveljavitev naših jamarskih odkritij v tujih delih o krasu. Večina tujih avtorjev se opira predvsem na starejše vire, ki so pisani v nemščini. Očitno je jezik pomembna ovira pri posredovanju informacij o našem krasu. Domače revije in zborniki (Naše jame, *Acta carsologica*, *Geografski vestnik* itd.) so, žal, le bolj za domačo rabo, saj se v tujih razpravah največkrat omenjajo le tista domača dela, ki so objavljena v katerem od tujih jezikov.

Po vsebini so za tujino najbolj zanimivi prispevki, ki grafično prikazujejo vodne razmere našega krasa, pregled podzemeljskih vodnih zvez, razširjenost in tipe krasa, klasifikacijo kraških voda po intenzivnosti korozije ter druge hidrološke in hidravlične značilnosti kraških izvirov, polj in požiralnikov, presihajočih studencev ter podmorskih izvirov ali vrulj.

Ob praktičnih vodnogospodarskih načrtih in splošnih potrebah po vodi na krasu raziskovanje podzemeljskih voda hitro napreduje z novimi raziskovalnimi metodami in raznimi tehničnimi pripomočki, meritvami in analitskimi ter računalniškimi postopki. Najlepši pregled sodobne usmeritve kraške hidrologije nam poleg tujih priročnikov ponujata zbornika, od katerih je prvi izšel ob jugoslovansko-ameriškem posvetovanju o hidrologiji in vodnem bogastvu krasa v Dubrovniku 1975 in drugi ob 3. mednarodnem simpoziju o sledenju podzemeljskih voda leta 1976 na Bledu. Ker sta oba zbornika objavljena tudi v tujem jeziku, lahko pričakujemo njun ugoden odmev v svetu.

Splošno znanje o kraških vodah oz. teoretično krasoslovje v celoti je izhodišče projektiranju raznih tehničnih del. Čim večje je znanje o naravi krasa, tem uspešnejši so posegi. Preučevanje krasa pa ni brez speleologije in jamarskih raziskav, zato so prispevki jamarjev dragoceni za teorijo in prakso. To potrjujejo dosedanja rezultati organizirane jamarske dejavnosti pri nas in v svetu. Živimo v času, ko se na različne načine širi in pogloblja znanje o krasu, za katerega še zdaleč ni izčrpan vir novih informacij, zato so bolj v ospredju nova dognanja kot splošna teorija. Zdi se, da je hidrologija krasa v podobnem, nikakor ne v enakem položaju kot pred dobrimi sto leti, ko so nova odkritja pripravila podlago za nekatere teorije o kraški vodi.

Summary

The Slovene karst was regarded by the research workers as an example of a new natural phenomenon but it became subject of research by the local research workers relatively late. The first serious and scientific explorer is considered to be J. V. Valvasor.

Together with the economic development of the country the building and the water utilization problems become evident. They contributed to an increased research activity in which participated also the local amateurs and explorers. Among them ought to be mentioned A. Urbas, A. Hočevár and some members of the Cave Research Society, numerous geologists and geographers and others who tried to solve among various geological problems also the mutual connection of sinking streams and springs. F. Jenko contributed a series of original approaches to karst and drew attention to the already forgotten ideas about it emphasizing the essential part of geology in the search for the best solutions.

Numerous investigations on the quality and physical-chemical properties of water were conducted not to mention those carried out on submarine springs by D. and J. Kuščer and M. Breznik.

The geophysical investigations provided special geological data while the search for underground water has been restricted at the beginning only to the study of an appropriate method.

With the complexity of problems the participation of numerous guided research workers became evident.

Literatura

To je le skromen del iz obsežne bibliografije slovenskih raziskovalcev na slovenskem in tujem krasu.

Nanaša se na predavanja in prispevke Habeta, Kranjca, Habiča in Novaka v okviru proslav 90-letnice jamarstva na Slovenskem. V bibliografiji je tudi nekaj tujih avtorjev, ki omenjajo slovenski kras ali citirajo slovenske prispevke.

- BELIČ, J., 1961: Poročilo o fizikalno-kemičnih meritvah kraških voda v bohinjskem kotu (Report of physical-chemical changes of karst waters in the corner of Bohinj), II. jugosl. speleol. kongres. Split (1958), 107—109, Zagreb.
- BOHINEC, V., 1927: Županova jama, Geogr. vestnik, II (1926), 4, 156—168, Ljubljana.
- BOHINEC, V., 1953: Die Križna jama (Kreuzberghöhle) bei Lož, Slowenien. Drittes Intern. Kongress f. Speläologie, 2, 210—214, Wien.
- BOHINEC, V., 1953: Nove metode za ugotavljanje poti podzemeljskih tokov. Proteus, 1953/54, 28.
- BOHINEC, V., 1955: Dosedanje delovanje društva za raziskovanje jam Slovenije. Prvi jugoslovanski speleološki kongres, Postojna, 21.—24. 1954, 37—39, Ljubljana.
- BOHINEC, V., 1963: Speleološka bibliografija između dva kongresa (1958 do 1962), 3. jugoslovanski speleol. kongres, 1962, 259—272, Sarajevo.
- BOHINEC, V., 1971: Lazius, Planinska reka in Cerkniško jezero. Naše jame, 12 (1970), 73—84, Ljubljana.
- BIDOVEC, F., 1957: Prispevek Notranjske Reke k vodnim množinam kraških izvirov v povodju Timava; 10 let Hidrometeorološke službe. Hidrometeorološki zavod SRS, 29—43, Ljubljana.
- BIDOVEC, F., 1961: Il servizio idrologico deve esaminare e dimostrare il collegamento dell'Isonzo al Timavo. Tecnica Italiana, 6, 3—7, Trieste.
- BIDOVEC, F., 1967: The Hydrosystem of karstic springs in the Timavo bassin, Hydrodrol. of fractured rocks. Proceed. Dubrovnik symp. (1963), 1, 263—274, Paris.
- BREZNIK, M., 1962: Akumulacija na Cerkniškem polju in Planinskem polju (Water accumulation in the Cerknica and Planina Poljes). Geologija, 7, 119—149, Ljubljana.
- BREZNIK, M., 1974: Nastanek zaslanjenih kraških izvirov in njihova sanacija. Geologija, 16, (1973), 83—186, Ljubljana.
- CVIJIC, J., 1893: Das Karstphänomen. Geogr. Abh. 5, H.3, 217—329, Wien.
- CVIJIC, J., 1918: Hydrographie souterraine et evolution morphologique du Karst. Rec. trav. Inst. geogr. alpine Univ. Grenoble, 6, 375—426, Grenoble.
- ČADEŽ, N., 1954: O barvanju ponikalnice Logaščice. Proteus, 15/2, 90.
- ČADEŽ, N., 1952: Opazovanje in barvanje ponikalnice Logaščice v letu 1951 (The subterranean course of the Logaščica). Geogr. vestnik. 24, 177—189, Ljubljana.

- ČADEŽ, N., 1952: Barvanje v vzhodnem rokavu Jame pod gradom pri Planini. *Proteus*, 18, 290—293, Ljubljana.
- ČADEŽ, N., 1961: Določevanje razvodnic na krasu (Methods of watershed determination in karst regions). *Geologija*, 7, 193—196, Ljubljana.
- ČADEŽ, N., 1962: Hidrografsko zaledje izvira Radeščice pri Podturnu. *Geogr. vestnik*, 34, 139—141.
- ČADEŽ, N., 1973: Dosedanji sledilni poizkusi v porečju Ljubljanice (Bisherige Markierungsversuche im Zuflussgebiet des Ljubljanica-flusses). 3. mednar. simp. o sledenju podzemeljskih voda, poročilo 1/5-7, Ljubljana.
- ČERMELJ, L., 1936: O podzemnih vodnih tokovih primorskega krasa. *Proteus*, 3/4, 76—80, Ljubljana.
- DEUTLOFF, O., 1974: Notice explicative de la carte hydrogéologique internationale de l'Europe. Feuille C 5, Berne, Unesco, Paris.
- EHRENBERG, K., 1962: Ueber Grenzen und Gliederung der Speläologie. *Die Höhle*, 13, 11—19.
- ERICSSON, E. MOSETTI, F., HODOŠČEK, K., BIDOVEC, F., 1963: Some new results on the Carstic hydrology with employ of tritiated water as tracer. *Boil. Geofis. Teor. Applic.* 5/17, 18—32, Trieste.
- FRISCHLIN, N., 1583: De lacu Cernitio ad Gasparum Godesch, Cernitianum, Carmen (po Valvasorju, Bd. 4. 450).
- GAMS, I., KUŠČER, I., (1952): Kraški izviri na morski obali. *Geogr. vestnik*, 24, Ljubljana.
- GAMS, I., 1959: H geomorfologiji kraškega polja Globodola in okolice (Contribution to the geomorphology of the karst polje of Globodol and its surroundings in Slovenia). *Acta carsologica*, 2, 27—65, Ljubljana.
- GAMS, I., 1962: Viri pitne vode v novomeški pokrajini. *Dolenjska zemlja in ljudje*, Novo mesto.
- GAMS, I., 1962: Triglavsko brezno. *Naše jame*, 3 (1961), 1—2, 1—17, Ljubljana.
- GAMS, I., 1962: Nekateri značilnosti Krke in njenih pritokov (Some characteristics of the Krka and its afluentes). *Dolenjska zemlja in ljudje*, 92—108, Novo mesto.
- GAMS, I., 1963: Logarček. *Acta carsologica*, 3, 5—84, Ljubljana.
- GAMS, I., KUNAVAR, J., NOVAK, D., JENKO, F., and SAVNIK, R., 1963: Kraška terminologija (Karst terminology). *Geogr. vestnik*, 34 (1962), 115—137, Ljubljana.
- GAMS, I., 1963: Klasifikacija kraških voda Slovenije v pogledu morfogogenetskih sposobnosti (Klassifikation der Karstgewässer Sloweniens in Hinblick auf ihre morphogenetische Aktivität). III jugosl. speleolog. kongr., Sarajevo (1962), Sarajevo.
- GAMS, I., 1963: Meritve korozijske intenzitete v Sloveniji in njihov pomen za geomorfologijo. *Geogr. vestnik*, 34, 3—18, Ljubljana.
- GAMS, I., 1963: Der Einfluss der Schichtenlage auf die Richtung der Höhlengänge und auf die Querschnitte in den längsten Höhlen Sloweniens. Dritte Intern. Kongress F. Speläologie, 2, Wien.
- GAMS, I., 1965: Speleological Characteristics of the Slovene Karst. *Naše jame*, 7, 1—2, 41—50, Ljubljana.
- GAMS, I., 1965: La Grotte de Postojna. Guide de l'excursion à travers le Karst Dinarique, 5—12, Ljubljana.
- GAMS, I., 1965: Aperçu sur l'hydrologie du karst Slovène et ses communications souterraines. *Naše jame*, 7/1—2, 51—60, Ljubljana.
- GAMS, I., 1965: Types of accelerated corrosion. Problems speleol. res. intern. speleol. Conf. 1, 133—139, Brno.
- GAMS, I., 1966: K hidrologiji ozemlja med Postojnskim, Planinskim in Cerkniškim poljem (On the hydrology of the territory among the poljes of Postojna, Planina and Cerknica). *Acta carsologica*, 4, 5—54, Ljubljana.
- GAMS, I., 1966: Poročilo o barvanjih v Dimnicah in v Triglavskem breznu v letu 1964 (Report on the water tracings in Dimnice cave and Triglav pothole in the year 1964). *Acta carsologica*, 4, 151—156, Ljubljana.
- GAMS, I., 1967: Faktorji in dinamika korozije na karbonatnih kameninah slovenskega dinarskega in alpskega krasa. *Geogr. vestnik*, 30 (1966), 11—63, Ljubljana.

- GAMS, I., 1968: Neka merenja intenziteta korozije u dinarskom krasu i njihov značaj za geomorfologiju (Some measurements of corrosion intensity in the Dinaric karst and their significance for the geomorphology). *Cvijićev zbornik* Srp. akad. nauka umet., 83—93, Beograd.
- GAMS, I., 1968: Versuch einer Klassifikation der Tropfsteinformen in der Grotte von Postojna. *Actes du IV^e Congrès Intern. de Spéléologie*, T.3, 117—126, Ljubljana.
- GAMS, I., 1968: Ueber die Faktoren die Intensität der Sintersedimentation bestimmen. *Actes du IV^e Congrès Intern. de Spéléologie*, T.3, 107—115, Ljubljana.
- GAMS, I., 1969: Some morphological characteristics of the Dinaric Karst. *Geograph. Journal*, 135, 563—572.
- GAMS, I., 1969: Ergebnisse der neueren Forschungen der Korrosion in Slowenien (NW Jugoslawien). *Studia geogr.*, vol. 5, 9—20, Brno.
- GAMS, I., 1970: Maksimiranost kraških podzemeljskih pretokov na primeru ozemlja med Cerknjskim in Planinskim poljem (Maximisation of the karstic underground water flow in example of the area among the karst poljes of Cerknica and Planina). *Acta carsologica*, 5/4, 173—187, Ljubljana.
- GAMS, I., 1972: Effect of runoff on corrosion in the North-Western Dinaric Karst. *Transactions Cave Res. Group of Great Britain*, vol. 14, nr. 2, 78—83.
- GAMS, I., (uredn.), 1973: Slovenska kraška terminologija, Katedra za fiz. geogr., FF, I—XX, 1—76, Ljubljana.
- GAMS, I., 1972: Geografsko raziskovanje krasa v Sloveniji (Geographical Research of Karst in Slovenia). *Geogr. vestnik*, 44/57—63, Ljubljana.
- GAMS, I., 1976: Hydrographic Review of the Dinaric and Alpine Karst in Slovenia with special Regard to Corrosion. *Mem. Serb. geogr. soc.*, 13, Beograd.
- GAVAZZI, A., 1904: Die See des Karstes, *Abh. Geogr. Ges.* 5/2, 1—136, Wien.
- GEOGRAFSKA bibliografija Slovenije (za leta 1960—65, 1967, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973—74, 1975). IGU, Ljubljana.
- GOSPODARIČ, R., 1968: Nekaj novih speleoloških raziskav v porečju Ljubljanice leta 1966. *Naše jame*, 9 (1967), 37—44, Ljubljana.
- GOSPODARIČ, R., 1970: Speleološke raziskave cerknjskega jamskega sistema. *Acta carsologica*, 5, 109—169, Ljubljana.
- GOSPODARIČ, R., KRIVIC, P., VERBOVŠEK, R., 1976: Hydrogeological interpretation of underground water connections. *Underground Water Tracing*, 213—216, Ljubljana.
- GOSPODARIČ, R., P. HABIČ, 1979: Kraški pojavi Cerknjskega polja. *Acta carsologica*, 8, Ljubljana.
- GOSPODARIČ, R., HABE, F. and HABIČ, P., 1970: Orehovški kras in izvir Korentana. *Acta carsologica*, 5/2, 97—108, Ljubljana.
- GRUBER, T., 1781: Briefe hydrographischen und physikalischen Inhalt aus Krain an Ignaz Edlen von Born, k.k. wirklicher Hofrath, Wien.
- GRUND, A., 1903: Die Karsthydrographie. *Studien aus Westbosnien*. *Geogr. Abh.* 7, H. 3, 200, Leipzig.
- GRUND, A., 1910: Zur Frage des Grundwassers im Karst. *Mitt. k.k. geogr. Ges.* Wien, 53, 606—617, Wien.
- GUZELJ, S., 1938: Hidrografsko proučevanje krasa v Suhi krajini leta 1934. *GV*, 14, 140—142, Ljubljana.
- HABE, F., 1937: Toplinski odnosi na izvirih Ljubljanice (Temperaturverhältnisse an den Karstquellen der Ljubljana). *Geogr. vestnik*, 12—13, 53—61, Ljubljana.
- HABE, F., 1961: Postojnska kotlina, streha slovenskega krasa. *Geogr. obzornik*, 7—9, Ljubljana.
- HABE, F., 1963: Hidrološki problemi severnega roba Pivške kotline. 3. jug. spel. kongres, Sarajevo, 1962, 77—84.
- HABE, F., 1965: Pivška kotlina (Le bassin de Pivka) et le monde souterrain de Predjama. *Guide de l'excursion à travers le Karst Dinarique*, 24—30, Ljubljana.
- HABE, F., 1971: Nekateri rezultati in problemi Društva za raziskovanje jam Slovenije. *Naše jame*, 12 (1970), 15—22, Ljubljana.
- HABE, F., 1973: Das Pivkabecken als hydrographisches Dach der Innerkranes Karstes. *Festschr. J. H. Toller*, 229—248, Salzburg.
- HABE, F., 1974: Stopetdeset let turističnega razvoja Škocjanskih jam. *Naše jame*, 15 (1973), 23—40, Ljubljana.

- HABE, F., 1976: Hydrographische Verbindungen im slovenischen Karst in der Volkstradition und der alten Literatur bis 1914. Papers 3rd Intern. sympos. of underground water tracing, 91—100, Ljubljana.
- HABE, F., in F. Hribar, 1964: Sajevoško polje. Geogr. vestnik, 34, 13—50, Ljubljana.
- HABIČ, P., 1961: Nekaj oblik akumulacije in značaj sedimentov v kraških jamah. Drugi jugosl. speleol. kongres, 101—106, Zagreb.
- HABIČ, P., 1966: Hidrografski problemi visokega krasa med Idrijco in Vipavo. Geogr. obzornik, 13, 104—108, Ljubljana.
- HABIČ, P., 1968: Nova odkritja v Veliki Karlovinci. Naše jame, 9 (19), 52—54, Ljubljana.
- HABIČ, P., 1969: Hidrografska rajonizacija krasa v Sloveniji (Hydrographic regionalisation of the Slovene karst). Krš Jugoslavije; Jugosl. akad. znan. umet., 6, 79—91, Zagreb.
- HABIČ, P., 1970: Intermitentni kraški izvir Lintvern pri Vrhniki. Acta carsologica, 5, 189—204, Ljubljana.
- HABIČ, P., 1974: Tesnenje požiralnikov in presihanje Cerkniškega jezera. Acta carsologica, 6, 35—56, Ljubljana.
- HABIČ, P., 1976: Karst hydrographic evaluation. Underground Water Tracing, 197—213, Ljubljana.
- HACQUET, B., 1778/79: Oryctographia carniolica, oder Physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien und zum Theil der benachbarten Länder, Leipzig.
- HERAK, M., 1971: Razvoj hidrogeoloških koncepcija u dinarskom kršu. Zbornik radova Rud.-geol. fakulteta, Beograd, sv. 13, 227—239.
- HERAK, M., 1975: Jugoslovenski prilog poznavanju hidrogeologije i geomorfologije krša. Jug.-amer. simpozijum »Vodno bogatstvo krasa«.
- HERAK, M., MAGAŠ, B., SARIĆ, A., HABE, F., 1973: Prilog bibliografiji krša Jugoslavije (1666—1974). Krš Jugoslavije, 9/3, Zagreb, 1.
- HOČEVAR, A., 1940: Cerkniško jezero. Arhiv Inštituta za raziskovanje krasa SAZU, Postojna, 1—210.
- INŠTITUT za raziskovanje krasa, SAZU, Jamski kataster, Postojna.
- GRAUSKY, J. V., 1889: Die Entwässerungsarbeiten im Ranča-Thale in Jahre 1888. Mitth. d. Section f. Naturkunde d. Oesterr. Touristen-Club, I. Nr. 10, 76—77.
- HRIBAR, F., 1976: Ponors marking and spring observation. Underground Water Tracing, 132—138, Ljubljana.
- HRIBAR, F., BIDOVEC, F., 1972: Hydrologische und hydraulische Gesichtspunkte bei Markierungsversuchen. Geol. Jb. C 2, 35—60, Hannover.
- HROVAT, A., 1955: Proučevanje krasa. Proteus, 18/1, 7—11, Ljubljana.
- HROVAT, A., 1957: Ali prepušča kraška ilovica vodo? Proteus, 19/9, 238—243, Ljubljana.
- JANEŽIČ, S., 1953: Talni problemi pri ustvarjanju trajnih vodnih akumulacij na kraških poljih. Gradbeni vestnik, br. 19—20, Ljubljana.
- JANEŽIČ, S., 1953: Radovi na sanaciji ponora u akumulacionom basenu brane Slap Zete (Work on the filling of fissures and cavities of the hydroelectric power plant »Slap Zete«). Tehnika, 8, (Naše građevinarstvo 7), 324—328, Beograd.
- JENKO, F., 1953: Hidrologija in vodno gospodarstvo krasa. Gradbeni vestnik, 15—16, 21—22, 1—7, Ljubljana.
- JENKO, F., 1955: Kraška hidrogeologija in geomorfologija v luči novih raziskav na dinarskem krasu. Geologija, 3, 266—268, Ljubljana.
- JENKO, F., 1957: Vodoopskrba na slovenačkom kršu, Sav. savj. o kršu. Krš Jugoslavije, 1, 213—215, Split.
- JENKO, F., 1959: Hidrogeologija in vodno gospodarstvo krasa (The hydrology and water economy of karst). Državna založba Slovenije, 237, pp., Ljubljana.
- JENKO, F., 1959: Poročila o novjših raziskavah podzemeljskih voda na slovenskem krasu (Recherches sur les cours d'eau souterrain du carst Slovene). Acta carsologica, 2, 209—227, Ljubljana.
- JENKO, F., 1967: L'hydrographie du karst. Hydrogeologie des roches fissurées. Actes du colloque de Dubrovnik, 1, 172—182, AIHS-Unesco.
- KABAJ, M., 1925: Cerkniško jezero in okolica. Ljubljana.
- KATZER, F., 1909: Karst und (Karsthydrographie. Zur Kunde der Balkanhalbinsel, 8, 93 s, Sarajevo.

- KEBE, G., 1860: Popis Cerknškega jezera. Novice, Ljubljana.
- KENDA, I., J. PETKOVSEK, 1974: Odkritje toka Notranjske Reke v Kačni jami pri Divači. Naše jame, 15 (1973), 41—46, Ljubljana.
- KERIN, L., 1964: Vodnogospodarska ureditev hidrosistema Ljubljaničice s pritoki in Ljubljanskega barja. Geogr. obzornik 11/4, 112—117, Ljubljana.
- KERIN, L., 1964: Vodna oskrba in zaščita kvalitete vode. Gospodarski koledar.
- KERIN, L., 1968: The hydrosystem of the karstic river Ljubljaničica (Hidrosistem kraške rijeke Ljubljaničice). Actes. IV. intern. congr. spéléol. Yougosl. (Postojna-Ljubljana-Dubrovnik), 3, p. 501, Ljubljana.
- KIRCHNER, A., 1665: Mundus subterraneus. Amstelodami.
- KRANJC, A., 1977: Nastarejši objavljeni načrt kraške jame. Proteus, 39/7, 266—267, Ljubljana.
- KRANJC, M., 1971: Povojna bibliografija slovenskega krasa (1945—1970). Tipkopis. Inštitut za razisk. krasa, SAZU, 1—93, Postojna.
- KRAUS, F., 1894: Höhlenkunde. Wien.
- KRIVIC, P., A. PRAPROTNIK, 1973: Jamarsko potapljanje v Sloveniji, Naše jame, 14/1972, 3—14, Ljubljana.
- KRULC, Z., 1965: Geoelektrična ispitivanja u dinarskom kršu (Geoelektrische Untersuchung im Dinarischen Karst). Geol. vestnik, 18/2, 347—384, Zagreb.
- KRULC, Z., 1968: Geoelektrische Sondierung als Beitrag zur Refirschung der Intensität des Verkarstungsprozesses. Actes IV. congr. intern. spéléol. Yougosl. Postojna, Ljubljana-Dubrovnik (1965), 3, 321—326, Ljubljana.
- KRULC, Z., 1968: Primjena geoelektričkih ispitivanja u sklopu istražnih radova na velikim hidroenergetskim objektima (Application of geoelectric investigations in the complex of exploration works on great hydroelectric power plants). Saopštenja VII. kongr. Jugosl. mac. kom. za visoke brane, Sarajevo (1966), 149—157, Sarajevo.
- KRULC, Z., 1972: Weitere geophysikalische Untersuchungen unterirdischer Wasserwege im jugoslawischen Karst. Geol. Jb., 2, 227—235, Hannover.
- KUNAVAR, P., 1948: Kras živi. Proteus, 1948/49, 187.
- KUNAVAR, P., 1949: Visoka voda v Rakovi dolini. Proteus, 1949/50, 103.
- KUNAVAR, P., 1949: Zadnji kraj. Proteus, 1949/50, 134.
- KUNAVAR, P., 1949: Podzemeljski ledeniki. Proteus, 1949/50, 13.
- KUNAVAR, P., 1950: Rakova dolina. Proteus, 1950/51, 186.
- KUNAVAR, P., 1952: Pazinski potok in Fojba. Proteus, 1951/52, 133.
- KUNAVAR, P., 1953: Rakova dolina. Proteus, 1952/53, 205.
- KUNAVAR, P., 1961: Moji spomini na prvo dejavnost Društva za raziskovanje jam Slovenije (1910—1913). Naše jame, 2, (1960), 6—11, Ljubljana.
- KUNAVAR, P., 1971: Ustanovitve Društva za raziskovanje jam Slovenije leta 1910. Naše jame, 12 (1970), 9—14, Ljubljana.
- KUŠČER, D., 1947: Čuden kraški izvir. Proteus, 1946/47, 237.
- KUŠČER, D., R. SAVNIK, in J. GANTAR, 1959: Ravenska jama. Acta carsologica, Inštitut za raziskovanje krasa, SAZU, 2, 5—25, Ljubljana.
- KUŠČER, I., 1947: Morski požiralnik pri Opatiji. Proteus, 9/6, 136—137, Ljubljana.
- KUŠČER, I., 1950: Kraški izviri ob morski obali. Razprave SAZU, 1, 97—147, Ljubljana.
- KUŠČER, I., 1961: Metode raziskovanja obmorskih kraških izvirov. II. jugosl. speleol. kongr., Split (1958), 39—43, zbornik, Zagreb.
- KUŠČER, I. in KUŠČER, D., 1964: Observations on brakish karst sources and sea swallow-holes on the Yugoslav coast. Assoc. intern. hydrogeol. Athènes (1962), 5, 344—353. Athènes.
- LAPAJNE, J., 1973: Geofizikalne raziskave na krasu (povzetek). Geologija, 16, 389, Ljubljana.
- LAPAJNE, J., 1974: Geofizikalne raziskave na krasu. (Geophysical explorations in karst). Acta carsologica, 6, 397—420, Ljubljana.
- LEWICKI, F., 1967: The basic hydrologic characteristics of the karst river Ljubljaničica. Hydrologie des roches fissurées. Actes du colloque de Dubrovnik, 1, 255—262, AIHS-Unesco.
- LÖHNBERG, A., 1934: Zur Hydrographie des Zirknitzer Beckens (ein Beitrag zur Karstforschung). Men. Soc. Geogr. 3, 1—114, Beograd.
- LOGAR, S., 1965: Zaganjalke. Proteus, 28/2, 56—57, Ljubljana.

- MARINITSCH, J., 1896: La »Kačna jama« (Die Schlangenhöhle) en Istrie. Mén. Soc. Spéleol., 1/3, Paris.
- MARTEL, E. A., 1894: Les Abîmes, les eaux souterraines, les cavernes, les sources, la spéléologie, Paris (Delagrave).
- MELIK, A., 1931: Hidrografski in morfološki razvoj na srednjem Dolenjskem (Evolution hydrographique et morphologique dans les bassins des Mirna, Temenica et Krka supérieure). Geogr. vestnik, 7, 67—100, Ljubljana.
- MELIK, A., 1952: Zasnova Ljubljaničinega porečja (Les origines du réseau fluvial de la Ljubljana). Geogr. vestnik, 52, 212—219, Ljubljana.
- MIKLIČ, F., 1953: Geofizikalne meritve pri Postojni. I. jugosl. speleol. kongres, 112—116, Postojna.
- MICHLER, I., 1952: Barvanje ponikalnice Lokve pri Predjami. Proteus, 14/10, 338—342, Ljubljana.
- MICHLER, I., 1960: Ob 40-letnici Društva za raziskovanje jam. Proteus, 51, 41—46, Ljubljana.
- NAGEL, J. A. 1748: Beschreibung denn auf allerhöchsten Befehl Ihr Röm. kayserl. königl. May H: Francisci I. Untersuchten in dem Herzogthum Craïn befindlichen Seltenheiten der Natur. National-bibliot., Wien, Handschr. Nr. 7854.
- NOVAK, D., 1954: Barvanje ponikalnice Hotenke. Proteus, 16/6, 154, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1959: Pomen hidrogeoloških raziskav na krasu za potrebe preskrbe z vodo, energetiko melioracij in podobno. Nova proizvodnja, 10, 304—307, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1961: Raziskovanje podzemeljskih vodnih tokov, njegov pomen in metode. Nova proizvodnja, 12/2—3, 106—111, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1962: Nekaj rezultatov hidrogeološkega in speleološkega raziskovanja v Triglavskem narodnem parku (Some results of the hydrogeological and speleological exploration of the Triglav national park and its surroundings). Varstvo narave, 1, 35—44, Ljubljana, 1962.
- NOVAK, D., 1964: Hidrogeologija območja Gozda nad Kamnikom (Hydrogeology of the Area of Gozd near Kamnik). Naše jame, 4, 20—25, Ljubljana, 1964.
- NOVAK, D., 1965: Hidrogeologija območja Osapske Reke (Hydrogeological conditions of tributary area of the Osapska Reka). Vesn. Zavoda geol. geofiz. istraž. (B), 4/5, 81—91, Beograd, 1964/65.
- NOVAK, D., 1965: Ljubljana—Cerknica—Postojna. Guide de l'excursion à travers le Karst Dinarique, 19—23, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1967: Še o metodah določanja podzemeljskih tokov na krasu. Nova proizvodnja, 18, 2—3, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1967: Zaganjalke. Varstvo narave, 5, 15—28, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1969: Izvir Kotnica in njegovo hidrografsko zaledje. Varstvo narave, 6, 25—36, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1970: O barvanju v Križni jami. Geogr. vestnik, 31/1969, 75—88, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1970: Hidrogeološke značilnosti osrednje Dolenjske. Naše jame, 11, 18—24, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1970: Klasifikacija podzemeljskih voda na slovenskem krasu in njih fizikalno-kemične lastnosti. V. jugosl. speleol. kongr., Skopje (1968), 59—70, Skopje.
- NOVAK, D., 1970: Nekaj značilnosti izvira Hubelj. Nova proizvodnja, 21—23, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1971: Hidrofacija kraških voda v Sloveniji (Hydrofacies des eaux karstiques en Slovenie). Naše jame, 12, 53—56, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1973: Sedimenti v kraških izvirih kot pomoč pri ugotavljanju njihovega zaledja. Naše jame, 14 (1972), 56, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1974: Nekaj fizikalno-kemičnih značilnosti Divjega jezera. Naše jame, 15, 80—83, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1975: Proučevanje krasa v »Proteusu«. Geogr. obzornik, 22/1—2, 38—44, Ljubljana.
- NOVAK, D., 1977: Dopolnilne kemične analize vode v Divjem jezeru in Podroteji. Naše jame, 18 (1976), 75—77, Ljubljana.
- NOVAK, D., in ISKRA, M., 1962: Natura carsica dei terreni intorno an Idria e Cerkno (The karst region near Idrija and Cerkno). Rass. speleol. Italiana, 14/7, 347—361, Como.

- OSNOVNA speleološka karta Slovenije, listi Bled 1—4, Celje 1—4, Cerkljica 1, 2a-d, 3, 4, Ljubljana 1—4, Maribor 4, Novo mesto 1—4, Ogulin 2, Pazin 1, 2, Rogatec 1—4, Rovinj 2, Samobor, 1—3, Sušak 1, Tolmin 1—4, 2 d, Trst 2, 4, Vrhnik 1, 2 a—d, 3, 4. Tipkopis, Institut za razisk. krasa, SAZU, Postojna, 1972 do 1978.
- PENCK, A., 1904: Über das Karstphänomen. Schr. Ver. Vorbereitung naturw. Kenntn., Wien, 34, 1—38, Wien.
- PERKO, A., 1908: Der Zirknitzer See in Krain-Österreich. Eine speleologische Skizze. Prometheus, 19/976—978, 625—630, 643—647, 664—667, Berlin.
- PERKO, G. A., 1909: Die Tropfstein und Wasserhöhle Dimnice (Rauchgrotte) bei Markovsina in Istrien. Mitt. Geogr. Ges., Wien, 52, Wien.
- PERKO, S. G., 1904: Speleologia (opis mnogih pečina i jama Matarskog podolja). II Tourista, 11, p. 43, Trieste.
- PERKO, G. A., 1906: Die Reisingrotte bei Triest — Opeina, Globus.
- PERCO, G. A., 1910: Die Adelsberger Grotte in Wort und Bild, 1—78, Postojna.
- PERCO, G. A., H. BOCK, A. GRAF, G. LAHNER, T. HOENIG, 1912: Die Höhlen Oesterreich-Ungarns, Wien.
- PFEIFFER, D., 1963: Die geschichtliche Entwicklung der Anschauungen über das Karstgrundwasser. Beih. geol. Jb., 57, 111, Hannover.
- PLACER, L., in ČAR, J., 1974: Problem podzemeljske razvodnice Trnovskega gozda, Križne gore in Črnovrške planote (The hydrogeological problematics of the high between Idrija and Vipava rivers — Trnovski gozd, Križna gora and the plateau Črni vrh). Acta carsologica, 6, 81—93, Ljubljana.
- PLENIČAR, M., 1953: Prispevek h geologiji Čerkniškega polja. Geologija, 1, 111—119, Ljubljana.
- PLENIČAR, M., 1960: Prispevek h geologiji postojnskega jamskega sistema. Naše jame, 2, 54—58, Ljubljana.
- PROCEEDINGS of the 7th International Speleological Congress, Sheffield, England, September, 1977. B.C.R.A., 1—444, 1977.
- PUTICK, W., 1887, 1889, 1890: Die unterirdischen Flussabläufe von Inner-Krain, (das Flussgebiet der Laibach. Mitt. k.k. geogr. Ges. Xien, 30, 277—289, 561—579; 32, 57—79; 33, 483—517, Wien.
- PUTICK, W., 1904—1904: Die Lindwurmquelle bei Oberlaibach. Die Erdbebenwarte, 3/1—2, 1—6, Laibach.
- RUPEL, M., 1951: Valvasorjevo berilo. MK, I—XXIV, 1—365, Ljubljana.
- RUS, J., 1925: Morfogenetske skice iz notranjskih strani: I. Notranjski Ravnik; II. Ljubljana in notranjska polja; III. Razmerje geološke zgradbe do geneze kraških polj (Etude morphogénétique dans la Carniola intérieure: I. La pénéplaine de la Carniola intérieure; II. La Ljubljana et les poljes de la Carniola; III. Les relations de la structure géologique des poljes de la Carniola intérieure et leur genèse). Geogr. vestnik, 29—32, 105—112, Ljubljana.
- SAVNIK, R., 1953: Beiträge zur Kenntnis der Karsthydrographie in Slovenien. I. Congr. Intern. de Spéléologie, Paris.
- SAVNIK, R., 1955: Razvoj domače speleologije in nekatere njene aktualne naloge. Acta carsologica, 1, 7—23, Ljubljana.
- SAVNIK, R., 1959: Ob logaških vratih idrijske pokrajine. Idrijski razgledi, 4.
- SAVNIK, R., 1960: Hidrografsko zaledje Planinskega polja (Hydrographical hinterland of the Polje od Planina). Geogr. vest., 32, 213—223, Ljubljana.
- SAVNIK, R., 1961: Prvi raziskovalci našega kraškega podzemlja. Naše jame, 2, 16—24, Ljubljana.
- SAVNIK, R., GROM, S., HRIBAR, F., 1963: Draga pri Ponikvah. Acta carsologica, 3, 85—102.
- SEIDL, F., 1919: La Ligne de partage des eaux au Carste, »Ligne de demarcation«, 5/4, Ljubljana.
- SBRIZAJ, I., 1906: Kraški svet in kraške vode, 24 str., Ponatis iz »Notranjca«, Ljubljana.
- SBRIZAJ, J., 1908: Zur Karsthydrographie Krains. Carniola. Mitt. Musealver. Krain, 1, 49—57, Laibach.
- SBRIZAJ, J. 1912: Ljubljansko barje in poplave v notranjskih kraških dolinah. Viješti društva inž. arh., p. 33, Zagreb.
- SCHMIDL, A., 1850: Beitrag zur Höhlenkunde des Karst. Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss., Math.-nat. Cl., 5, H. 6/10, 464—479, Wien.

- SCHMIDL, A., 1851: Über den unterirdischen Lauf Recca. Sitz. Ber. k. Akad. Wiss., Math., Nat. Cl., 6, 655—682, Wien.
- SCHMIDL, A., 1854: Zur Höhlenkunde des Karstes. Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas, Wien.
- SKET, B., 1970: Predhodno poročilo o ekoloških raziskavah v sistemu kraške Ljubljane. Biološki vestnik, 18, 79—87, Ljubljana.
- SKET, B., 1977: Gegenseitige Seeinflussung der Wasserpollution und des Höhlenmilieus. Proceedings of the 6th Intern. Congress of Speleology, Olomuc, 1973, 5, 253—262, Praha.
- STEINBERG, F. A., 1761: Gründliche Nachricht von dem in Inner-Crain liegenden Czirknitzer See.
- STRUNA, A., 1966: Predgovor. Naši znameniti tehniki, Zveza inž. in tehn. Slovenije, 3—5, Ljubljana.
- SERKO, A., 1949: Kras. Proteus, 12, 81, Ljubljana.
- SERKO, A., 1946: Barvanje ponikalnic v Sloveniji. GV, 18, 125—139.
- SERKO, A., 1947: Kraški pojavi v Jugoslaviji. GV, 19, 43—70.
- SERKO, A., 1949: Kotlina Škocjan pri Rakeku. GV., 20—21.
- SERKO, A., 1951: Ljubljana, GV., 23, 3—16.
- SERKO, A., I. MICHLER, 1952: Postojnska jama in druge zanimivosti krasa. TP Kraške jame Slovenije, 1—166, Ljubljana.
- ŠTEFANČIČ, P., 1955: Vžnost speleologije za hidrološko raziskovanje krasa (La rôle de la Spéléologie dans l'exploration hydrologique du karst). I. jug. speleol. kongr., Postojna (1954), 109—112, Ljubljana.
- TRIMMEL, H. 1968: Höhlenkunde. Fr. Vieweg & Sohn, 1—299, Braunschweig.
- URBAS, A., 1886: Die Grotten und Abgründe bei Planina. Oesterr. Touristen-Club, 2, 24—30, Wien.
- URBAS, A., 1894: Die Grotten und Abgründe bei Planina. Uys. Blatt., 32, 34, 37, Laibach.
- URBAS, A., 1879: Das Phänomen des Zirknitzer Sees und die Karsthäler von Krain. Z. deutsch. österr. Alpenver., 10, 17—33, München.
- VALVASOR, J. W., 1689: Die Ehre des Herzogstums Krain, Endter, I. Buch 696 pp; II. Buch 835 pp; III. Buch 730 pp; IV. Buch 610 pp., Nürnberg.
- VICENTINI, R., 1875: Bonificio della valli di Laas, Zirknitz, Planina e Lubiana. Arhiv Savske elektrarne, Ljubljana.
- WARWICK, G. T., 1976: Geomorphology and Caves. The Science of Speleology, Academic Press, 61—125, London etc.

PRIOLOGA 1 — VAŽNEJŠA TUJA SPELEOLOŠKA IN KRASOSLOVNA DELA,
KI CITIRAJO SLOVENSKE PRISPEVKE

ANNEX 1 — MAIN FOREIGN SPELEOLOGICAL AND KARSTOLOGICAL
WORKS, REFERRING TO SLOVENE ARTICLES

- ELEAHU, M. D., 1974: Morfologia carstica, Stiintificia, 1—590, Bucuresti.
- BÖGLI, A., 1978: Karsthydrographie und physische Speläologie. Springer-Verlag, 1—292, Berlin etc.
- CORBEL, J., 1965: Karstes de Yougoslavie et notes sur le karst tcheque et Polonais. Rev. Géogr. de l'Est, 5 (3), 245—294.
- CVIJIĆ, J., 1896: Karst. Štampanija kralj. Srbije, 1—173, Beograd.
- CVIJIĆ, J., 1960: La Géographie des terrains calcaires. Acad. serbe des sciences et des arts, Monographies, tome CCCXLI, Naučno delo, 1—212, Beograd.
- FAIRBRIDGE, R. W., (edit.), 1968: The Encyclopedia of Geomorphology. Dowden, Hutchinson and Ross, I—XVI, 1—1295, Stroudsburg (Penn.)
- FORD, T. D. and C. H. CULLINGFORD (edit.), 1976: The Science of Speleology. Academic Press, 1—593, London etc.
- HERAK, M., V. T. STRINGFIELD, 1972: Karst — Important Karst Regions of the Northern Hemisphere. Elsevier, 1—551, Amsterdam etc.
- JENNINGS, J. N., 1973: Karst. The M.I.T. Press, 1—252, Cambridge (Mass.) — London (Engl.).
- KNEBEL, W., 1906: Höhlenkunde mit berücksichtigung der Karstphänomene. Fr. Vieweg und Sohn, 1—222, Braunschweig.

- KUNSKY, J., 1950: Kras a jeskyne. Prirodovedencke nakladat., 1—163, Praha.
- LAZAREVIĆ, R., 1975: Geomorfologija. Inst. za šumarstvo i drvenu industriju, 1—484, Beograd.
- MAKSIMOVIĆ, G. A., 1963: Osnovi karstovedenija. T. I, Permskoe knjiž. izdat., 1—444, Perm.
- NICOD, J., 1972: Pays et paysages du calcaire. P.U. de France, 1—244, Paris.
- RENAULT, Ph., 1977: Remarques sur les notions de karst et de karstification et sur la définition de ces termes. Norois, No. 95 bis, 23—35, Angers etc.
- SWEETING, M. M., 1972: Karst Landforms. Macmillian, 1—362, London.
- TRIMMEL, H. 1963: Höhlenkunde. Fr. Viewieg und Sohn, 1—300, Braunschweig.
- ZÖTL, J. G., 1974: Karsthydrogeologie. Springer-Verlag- 1—291, Wien—New York.

Leben, France: Prispevek Slovencev k antropospeleologiji. Naše jame, 21 (1979), 47—50, Ljubljana, 1980.

Avtor beleži delo, uspehe in pomen raziskovalcev slovenske jamske arheologije na kraških področjih jugovzhodnih Alp od druge polovice prejšnjega stoletja do današnjih dni. Navaja osebe in institucije, ki so raziskovale holocenske in pleistocenske jamske sedimente in odkrile pri tem ostaline vseh arheoloških obdobij — zlasti prazgodovinskih. Dokumentacija združuje arheološko karto, kjer so zbrani vsi podatki iz nad 200 jamskih objektov, z bibliografijo, ki obsega nad 700 virov. Iz vsega veje bogato raziskovalno delo peščice ljudi, ki je rezultate zlila v tokove evropske prazgodovine in zlasti po drugi svetovni vojni prevzela odgovorno in vodilno mesto jamske arheologije predalpskega sveta.

PRISPEVEK SLOVENCEV K ANTROPOSPELEOLOGIJI

FRANCE LEBEN

Inštitut za arheologijo SAZU, Ljubljana

V kratkem prikazati delo, uspehe in pomen slovenskih raziskovalcev jamske arheologije je skoraj nemogoče. Združiti in povzeti njihovo raziskovalno dejavnost doma in na kraških področjih jugovzhodnih Alp bi pomenilo lotiti se zajetnega dela o teh ljudeh in o svetovni pomembnosti izkopanin ter izsledkov, ki so jih našli ali teoretično raziskovali. Če samo preletimo glavna dela in vso arheološko jamsko dokumentacijo, moramo povedati, da je prispevek Slovencev k naši in evropski antropospeleologiji dokajšen. Pri tem naj omenimo le nekaj bistvenih podatkov.

Od druge polovice prejšnjega stoletja do prve svetovne vojne so v jamah na slovenskem krasu izkopavali tujci, največkrat amatersko in površno, saj so bili vsakovrstnih poklicev. Naj jih nekaj omenimo: Karl Moser, Carlo Marchesetti, Beno Wolf, Pietro Savini, Friedrich Müller, Josef Szombathy, Raffaello Battaglia itd. Mednje se je uvrstil tudi Slovenec Ivan Andrej Perko (Giovanni Andrea Perco), ki je tudi kot takratni direktor Postojnske jame izkopaval na Krasu in od 1894 do prve svetovne vojne o tem objavil nad trideset poročil v italijanskih in avstrijskih poljudnoznanstvenih časopisih. Raziskovalna centra sta bila torej Trst in Dunaj in s tem so tudi najdbe zašle v tuje muzeje in privatne zbirke. Prispevek ondotnih Kraševcev je bila v glavnem le delovna sila.

Do prve svetovne vojne imamo tudi iz takratne Slovenije le malo podatkov o jamskih izkopaninah, ki so jih zbrali ali dokumentirali sodelavci Deželnega muzeja: Karl Dežman, Simon Rutar, Ferdinand Seidl in Jernej Pečnik. Vse njihove omembe se nanašajo zgolj na Notranjsko, Dolenjsko in Kočevsko.

Leben, France: Contribution of the Slovenes to Anthropospeleology. Naše jame, 21 (1979), 47—50, Ljubljana, 1980.

The author describes the work, the achievement and the importance of explorers of the Slovene cave archeology in the karst regions of the southeastern Alps from the second half of the 19th century to the present days. He speaks of persons and institutions that were researching the Holocene and Pleistocene cave sediments and discovered the remains of all archaeological periods, especially the prehistoric ones. The documentation comprises an archaeological map with data collected in more than 200 caves with the bibliography comprising over 700 sources. All this extensive research work which was done by a small group of people was joined with the streams of the European prehistory and, after the second world war, took over the responsible and leading position of the speleological archaeology in the subalpine area.

Ko je Srečko Brodar leta 1928 odkril v Potočki zijalki na Olševi prvo paleolitsko postajo na Slovenskem, se je pričelo načrtno raziskovanje jamskih arheoloških sedimentov. S svojo ledenodobno stratigrafijo in predvsem z znamenitimi najdbami koščenih konic je Potočka zijalka ponesla v svet ime olševien, tj. kulturo iz začetka mlajšega paleolitika v sklopu srednjeevropskega aurignaciena. V letih do zadnje vojne je Brodar tej dodal še nekaj novo odkritih postaj ledenodobnega lovca, s tem pa tudi prve dokumentirane najdbe prazgodovinskih obdobj, ko je skozi holocenske plasti prodiral v pleistocenske sedimente. Ob petdesetletnici raziskovanja slovenskega paleolitika smo registrirali že 37 paleolitskih najdišč, ki vnašajo v problematiko srednjeevropskih paleolitskih kultur marsikaj novega. To praznovanje je obeležila uspela razstava v ljubljanskih »Arkadah« skupaj z izdajo okusnega in vsebinsko polnega kataloga *Ledenodobne kulture v Sloveniji* (Ljubljana 1979).

Pravi razmah je dobilo arheološko raziskovanje jam šele po zadnji vojni, ko so se porodili novi raziskovalni centri s posluhom za tako znanstveno dejavnost. V Postojni je Inštitut za raziskovanje krasa SAZU prevzel med drugim tudi arheološka jamska raziskovanja in dokumentacijo gradiva, kajti podedoval je dokaj zapuščine in arhivalij italijanskega speleološkega inštituta. Iz Ljubljane pa sta raziskovanja vodila in usmerjala Katedra za kvartarologijo FNT (prejšnji Inštitut za prazgodovino človeka) in Inštitut za arheologijo SAZU (prejšnja Sekcija za arheologijo Zgodovinskega inštituta). Strokovnjaki teh ustanov (S. Brodar, M. Brodar, F. Osole, J. Korošec, F. Leben) so skupaj s sodelavci zastavili najprej kontrolna in poskusna izkopavanja na primorskem in notranjskem krasu, kajti ti dve področji Slovenije sta dolgo politično pripadali Italiji, nudili sta pa največ arheološkega jamskega gradiva. Vsi novi podatki, preveritve in izsledki so kmalu osvetlili marsikatero probleme o izvoru in časovni ter kulturni pripadnosti tamkajšnjih pred- in prazgodovinskih najdb. Sčasoma so se raziskovanja razširila po vsej Sloveniji.

Rezultati teh raziskav so načeli nova vprašanja o problematiki kulturne zapuščine, o duhovnem in družbenem stanju pa o ekonomiki in načinu življenja jamskih ljudi v vseh arheoloških obdobjih. Slovenci smo prvi skušali registrirati, opredeliti in prikazati jamska najdišča Julijske krajine. Šele deset let kasneje so Italijani objavili dopolnjen katalog najdišč, upoštevajoč vse naše prejšnje podatke in dokumentacijo.

Pred tridesetimi leti smo se torej načrtno lotili arheološke karte jamskih najdišč na področju jugovzhodnih Alp (Slovenija, Julijska krajina z Goriško in Furlanijo, južna Avstrija in severozahodna Hrvatska). Danes zajema karta nad 200 najdišč z dokumentiranimi najdbami iz paleolitika, mezolitika, neolitika, eneolitika, bronzne in železne dobe, antičnega obdobja in zgodnjega srednjega veka, torej iz vseh arheoloških kulturnih obdobj. Tudi kostni ostanki človeka iz teh obdobj so registrirani in objavljeni. Urejena je stratigrafska in tipološka opredelitev, s tem pa ožja časovna in kulturna pripadnost najdb. Bibliografija teh najdišč zajema od leta 1821 dalje (ko je bil objavljen prvi znanstveni zapis) nad 700 pisanih virov. Slovenska jamska najdišča so z vsemi potrebnimi podatki vnešena tudi v publikacijo *Arheološka najdišča Slovenije* (Ljubljana 1975), vendar se je od takrat njih število znatno povečalo (med njimi celo nekaj pomembnih odkritij).

In na koncu še zanimiv podatek. Samo po zadnji vojni so slovenski jamski arheologi vodili izkopavanja v 55 jamskih objektih in v 30 poskusno sondirali. Napisali so okroglo 200 monografij, znanstvenih razprav, strokovnih poročil in člankov v domačem in tujem tisku. Tako bogato raziskovalno delo in pričevanje sta se morali zlit v tokove evropske arheološke vede in prevzeti tostran Alp osrednje in odgovorno mesto. Ogledalo vsega bi bila čimprejšnja objava naše antropospeleološke bibliografije. Razkrila bi resnično vrednost in pomen raziskav ter prizadevanja peščice ljudi, ki so kopali in še kopljejo ter zro v holocenske in pleistocenske jamske sedimente. Le tistih, ki naj bi to delo prevzeli in nadaljevali, zaenkrat še ni.

Summary

CONTRIBUTION OF THE SLOVENES TO ANTHROPOSPELEOLOGY

The author tries to give a short description of work, achievements and importance of the explorers of the Slovene cave archaeology which is quite an important contribution from all points of view.

From the second half of the 19th century to the world war I the Slovene karst caves were explored only by foreign amateur speleologists. The only Slovene among them was I. A. Perko (Percol) who published more than thirty scientific reports about his archaeological investigations. The two research centers being only Trieste and partly Postojna.

In 1928 when S. Brodar discovered the first Paleolithic formation in Slovenia at Potočka zijalka the archaeological sediments in caves were explored more systematically. In the years before the world war II he added some newly discovered formations of the glacial period hunter. By discovering the Holocene layers he documented at the same time the findings of the prehistoric periods. At the 50th anniversary of the researching of the Slovene Paleolithic there are already 37 locations registered which were recorded by an exhibition publishing an interesting catalogue entitled »The Glacial Period Cultures in Slovenia« (Ljubljana, 1979).

The archaeological exploration of caves became really extensive only after the last world war when the new research centers at Ljubljana and Postojna were established. The control and the experimental excavations started in the two karst

regions, Notranjska and Primorska, extending in the course of time all over Slovenia. All the new data, verifications and investigation results threw light on many problems about the origin and the temporal and cultural appertenance of findings. All this brought about new questions on the stratigraphy of cultural inheritance, on the spiritual and social conditions as well as on the economy and life and death of cave people in all archaeologic periods.

Thirty years ago the systematical approach to an archaeological map of cave findings in the southeastern Alpine area started, containing nowadays more than 200 of them with documented leftovers from the Paleolithic to the early Middle Ages. The stratigraphic, temporal and cultural appertenance of the findings was made, which were partly enclosed in the publication »Archaeological Sites in Slovenia« (Ljubljana, 1975). The bibliography of all findings known up to now (from 1821 on) comprises more than 700 units.

After the last world war — from 1945 on — the Slovene cave archaeologists (chiefly S. Brodar, M. Brodar, F. Osole, F. Leben) carried out systematical excavations in 55 caves and sounded more than thirty caves. They wrote about 200 scientific discussions and reports comprising the results and problems of their investigations. Such an extensive work and evidence had to be integrated with the European archaeologic science, taking over a distinguished place in the subalpine world. The natural consequence would be an immediate publication of the Slovene anthropospeleologic literature.

Dinić, Jovan: Ponor i vrelo Svrljiškog Timoka. Naše jame, 21 (1979), pril. 5, foto 3, lit. 3, Ljubljana, 1980.

U članku se obrađuje morfogene grupe pećina na ponoru i vrelu Svrljiškog Timoka. Ukazuje se i na epigenetsko svojstvo dela doline Svrljiškog Timoka između ponora i vrela, koja istovremeno ima karakter suve, dezorganizovane doline.

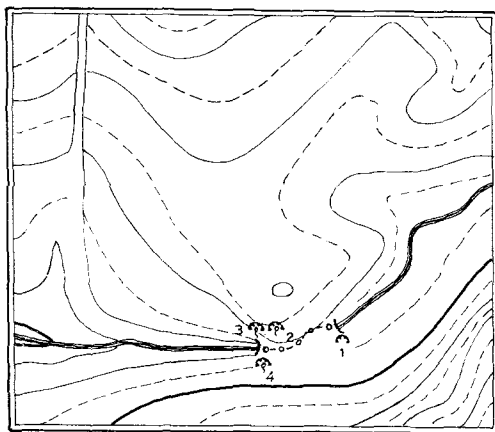
PONOR I VRELO SVRLJIŠKOG TIMOKA

JOVAN DINIĆ

Morfo-hidrološki kompleks ponora i vrela Svrljiškog Timoka kod Pandirala, nalazi se u jugoistočnom delu Svrljiške kotline u ataru sela Periš i neposrednoj blizini puta Svrljig—Bela Palanka. U okviru ovog kompleksa izdvajaju se: slepa dolina izvorišnog dela Svrljiškog Timoka, zatvorena prečagom Pan-

Slika 1. Topografski plan okoline ponora i vrela Svrljiškog Timoka. 1. Ponor Svrdliškog Timoka, 2. Pećina Pešterina, 3. Pećina Vadivoda, 4. Pećina na vrelu Svrljiškog Timoka, naizmeničnim crticama i kružićima označen je pravac suve dezorganizovane doline

F. 1. The sketch of Svrljig Timok ponor and source area. 1. Ponor, 2. Cave Pešterina, 3. Cave Vadivoda, 4. outlet cave of the Svrljig Timok and the direction of the dry valley.



diralo u kojoj je stenoviti odsek sa ulaskom u ponor, suva dezorganizovana dolina između ponora i vrela i pećinski kanali Ponora, pećine na vrelu i pećina iznad vrela — Pešterine i Vadivode.

U geološkom gradnji bliže okoline ponora i vrela Svrljiškog Timoka, javljaju se stene različitog litološkog sastava i geološke starosti (sl. 2). Uglavnom,

Dinić, Jovan: The ponor and springs of the Svrljig Timok near Pandiralo, Naše jame, 21 (1979), 51—59, fig. 5, photo 3, lit. 3, Ljubljana, 1980.

The morphogenetical complex of the caves at ponors and springs of Svrljig Timok is discussed. The epigenetical characteristics of the part of the Svrljig Timok Valley between ponor and resurgence is underlined; this area is a typical dry valley.

preovlađuju krečnjačke stene, delimično oivičene paleogenim i neogenim jezerskim sedimentima.

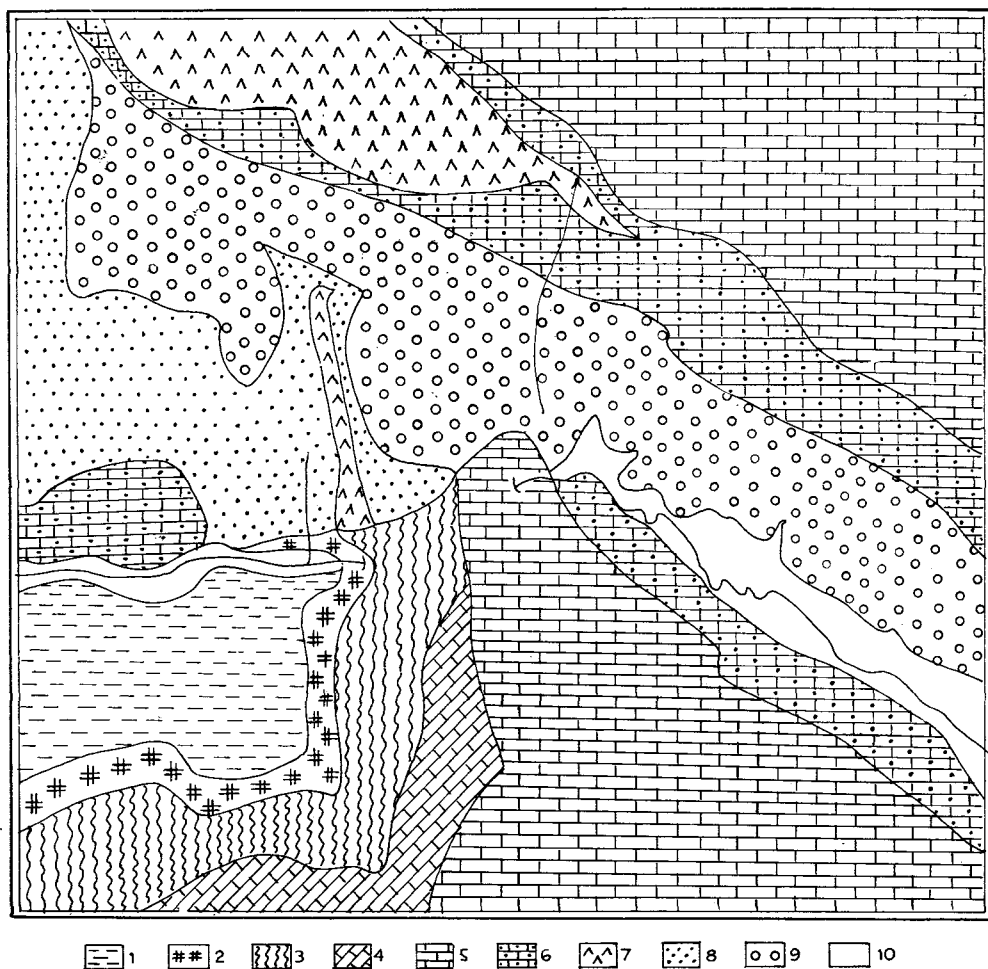
U tektonskom smislu ponor i vrelo kod Pandirala leže u kontaktnoj zoni tupižničko-knjaževačke sinklinale, čije je zapadno krilo kod Periša dobro izraženo padom slojeva prema istoku i severoistoku i antiklinale Svrljiških planina. Istovremeno, ovde se ukršta sistem svrljiških raseda sa rtanjskom rase-linom, kojom je označena zapadna granica timočke sinklinale (B. Krstić i dr. 1974). Ovako složeni tektonski odnosi, potencirali su razlomljenost i visok stepen fisuracije krečnjačkih stena, kao jedan od preduslova intenzivnog kraškog procesa.

Bitni morfološki odnosi i karakteristike pojedinih speleoloških objekata, dati su na ogovarajućim kartografskim priložima. Stoga ćemo ovde ukazati samo na ostale elemente reljefa, koji su u neposrednoj vezi sa speleomorfogenezom ponora i vrela Svrljiškog Timoka.

To je, pre svega, krečnjačka greda Pandirala, koja pregrađuje dolinu Svrljiškog Timoka i čini je slepom. U njoj, od ulaska u Ponor, pa do vrela Svrljiškog Timoka, usečena je suva i dezorganizovana fosilna dolina Svrljiškog Timoka. Ona je duga oko 700 m, a uzdužni profil joj je nesaglasan, mestimično čak i inverzan. Poslednjih 100 m ove suve doline čini stanovita strma padina, koja se spušta prema vrelu Svrljiškog Timoka i uklapa u amfiteatralni izvorišni obluk vrela. Karakteristično je istaći, da se severno od ove suve doline nalazi presedlina niža od krečnjačke grede Pandirala, izgrađena u paleogenim sedimentima.

Pri dnu, sa leve strane već pomenutog obluka, nalazi se otvor pećine iz koje izbija vrelo Svrljiškog Timoka, dok se na suprotnoj strani, 20—30 m iznad vrela nalaze otvori pećina Pešterine i Vadivode.

Prethodna morfološka analiza ukazuje da je paralelnim delovanjem fluvijalne i kraške erozije, deo doline Svrljiškog Timoka, kod Pandirala, modifikovan i izgubio svojstva normalne rečne doline. Pri tome, deo doline uzvodno od Pandirala preobraćen je u slepu dolinu, a sektor između Ponora i Vrela dezorganizovan i pretvoren u suvu dolinu. Razvojem i intenziviranjem kraškog

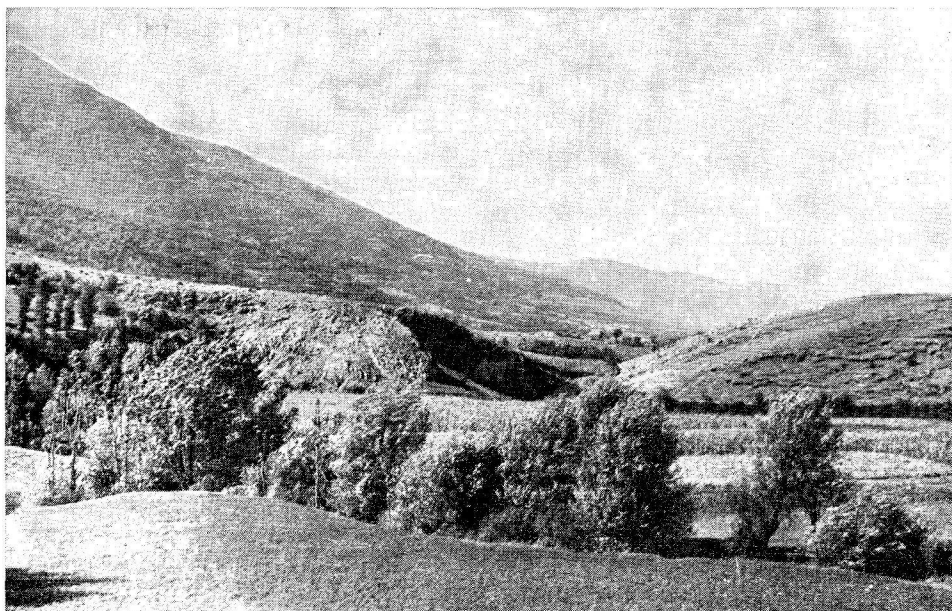


Slika 2. Detaljna geološka karta okoline ponora i vrela Svrliškog Timoka. 1. Peščari, krečnjaci, alevroliti-devon, 2. Slojeviti i bankoviti krečnjaci i dolomiti-oksford, kimeridž, 3. Slojeviti i bankoviti krečnjaci i dolomiti-titan, 4. Slojeviti i bankoviti krečnjaci i dolomiti-valendin, otriv, 5. Krečnjaci, glinoviti krečnjaci, glinci — donji deo urgonske facije, 6. Peščari, glinci, krečnjaci — gornji deo urgonske facije, 7. Augit, hornblenda, augit-hornblenda, andezit i lalit-G. kreda, 8. Peščari, laporci i krečnjaci-konijak, kampan, 9. Paleogen, produktivna serija, konglomerati i krečnjaci, 10. Aluvijum (Prema B. Krstiću i dr., 1974).

F. 2. Geological map of the researched area. 1. Sandstone, limestone, aleuolites-devonian, 2. Stratified limestone and dolomite, oxford, kimeidge, 3. Stratified limestone and dolomite, titanian, 4. Stratified limestone and dolomite, vallendinian-otrivian, 5. Limestone, day limestone, skalec, lerner, urgonian, 6. Sandstone, skale, limestone, upper urgonian, 7. Augit, hornblende, augit-hornblende, andezite, lalite — upper cretaceus, 8. Sandstone, mail, limestone — upper cretaceus, 9. Paleogene, coal, conglomerate, limestone, 10. Aluvium

procesa, ostvareni su pomenuti deformiteti doline Svrljiškog Timoka i nastanak njegovog podzemnog toka — pećinskog dela doline između Ponora i Vrela. Njegova morfogeneza, razume se, ne može se posmatrati izolovano, već u sklopu razvoja dela doline Svrljiškog Timoka od Vrela, pa i šire.

Formiranjem hidrografskog sistema izvorišnog dela Svrljiškog Timoka u postlakuistrijskoj kontinentalnoj fazi, krajem donjeg pliocena, započeto je usecanje njegove doline. Za ovu, prvu fazu morfološke evolucije od velikog značaja bio je razmještaj neogenih jezerskih sedimenata, posebno visina centralne jezerske ravni. Činjenica, da je ona u Svrljiškoj kotlini iznosila 600—650 m pokazuje da su jezerski sedimenti pokrivali krečnjačku prečagu kod Pandirala (J. Dinić, 1973). Na inicijalno fiksiranje dela doline Svrljiškog Timoka, koji analiziramo dominantno je uticao sistem svrljiških raseda, koji se u zoni Pandirala upravo ukrštaju sa rtanjskom raselinom. Ovakvim tektonskim predispozicijama određen je pravac doline Svrljiškog Timoka. Prosekavši seriju jezerskih sedimenata, Svrljiški Timok u oblasti Pandirala nastavlja usecanje svoje doline u krečnjačkim jursko-kretacejskim slojevima, navučenim preko mlađih



Sl. 3. Slepa dolina izvorišnog dela Svrljiškog Timoka kod Pandirala

F. 3. The head part of the Svrljig Timok river blind-valley

gornjokrednih i paleogenih naslaga timočke sinklinale. Tektonski razlomljeni i jako fisurirani, ovi krečnjaci predstavljali su pogodnu predispoziciju za razvitak kraškog procesa. Na njegovo postepeno oživljavanje povoljno je uticalo njihovo ogolićavanje, tj. odnošenje pokrivača neogenih jezerskih sedimenata. U istom smislu delovalo je ubrzano erodiranje mekših paleogenih sedimenata (peščari, glinci, leporci i dr.) severno od Pandirala, a koji se u izvesnoj meri imali ulogu zagata.

Ovakvim razvojem deo doline Svrliškog Timoka između Ponora i Vrela poprimio je karakter rtaste epigenije. Naime, presecajući neogene sedimente Svrliški Timok je ovde usekao svoju dolinu u višem i otpornijem terenu, dok se u neposrednoj blizini nalazi niže zemljište izgrađeno u pomenutoj paleogeonoj seriji.

Za dalju evoluciju ovako nastalog dela doline Svrliškog Timoka, sve veći značaj imao je kraški proces, čije se delovanje ogleda u sledećem: U oblasti danas suve doline između Ponora i Vrela, sve većom infiltracijom voda proširuju se krečnjačke pukotine i postepeno povezuju u sistem pećinskih kanala. On u jednom trenutku preuzima na sebe ulogu rečne doline, kojom podzemno protiče Svrliški Timok. Istovremeno, na površini se pomenuti deo rečne doline

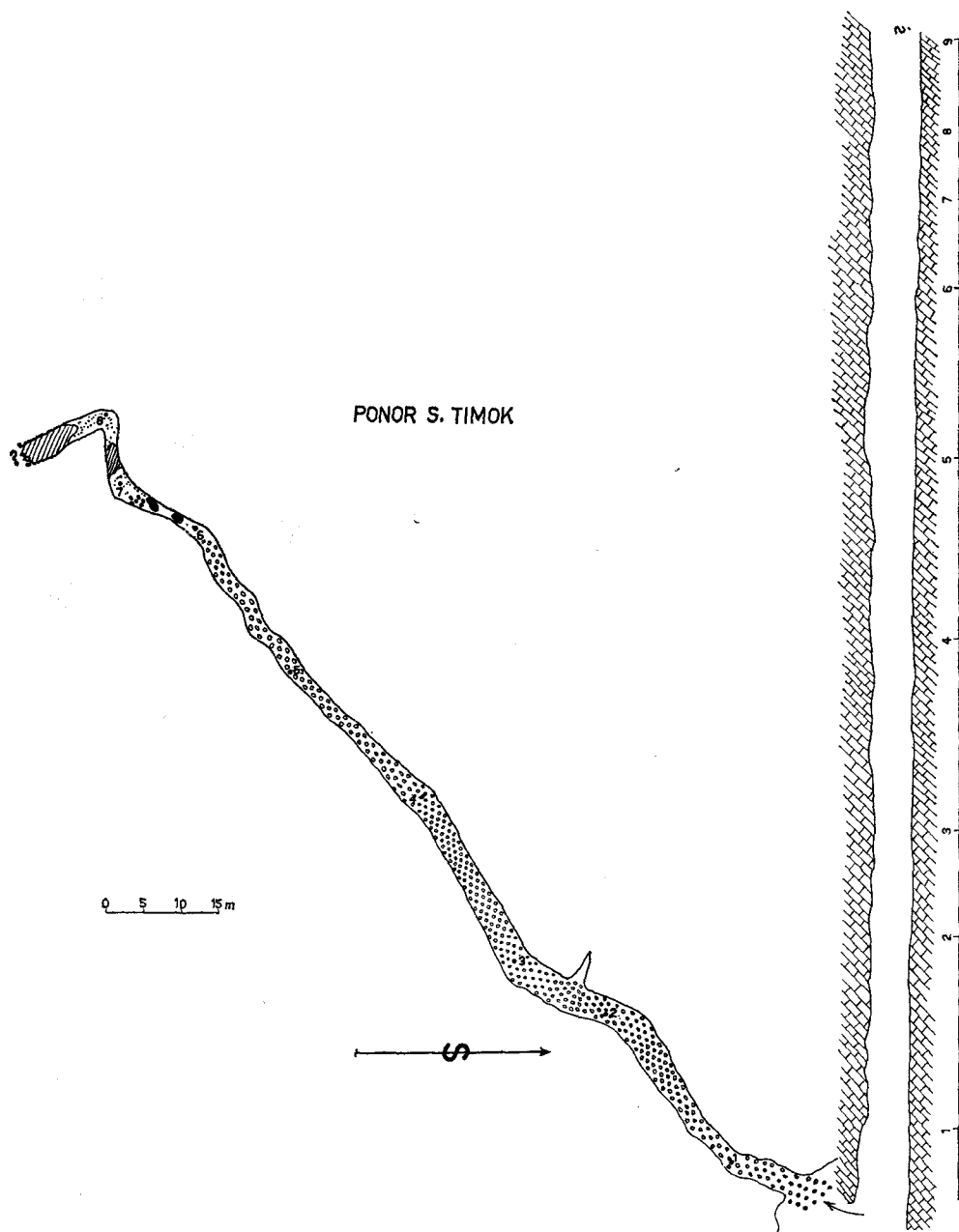


Sl. 4. Ulaz u ponor Svrliškog Timoka

F. 4. Entrance of the Svrlijig Timok river ponor

dezorganizuje i pretvara u suvu dolinu van hidrološke funkcije. Za njen dalji razvoj Svrliški Timok nema nikakav direktan značaj, tako da se ona kraškim procesom modifikuje u nekoordiniranu suvu krašku dolinu.

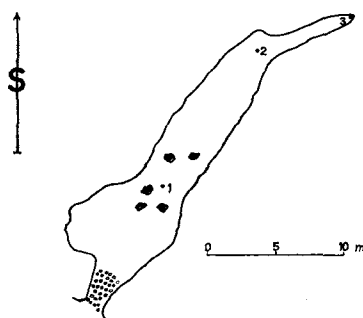
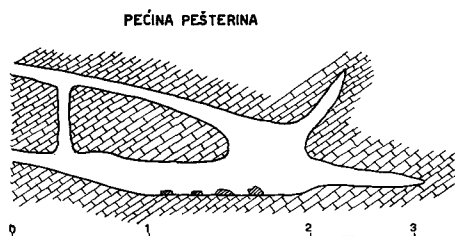
Na izvorišni deo Svrliškog Timoka do Pandirala, s obzirom na njegov alogeni karakter, kraški proces je uticao posredno, pretvarajući ga u slepu dolinu. Naime, dok se deo doline nizvodno od Ponora postepeno pretvarao u suvu dolinu, uzvodno od Pandirala razvoj rečne doline je i dalje nastavljen. Time je uzdužni profil suve doline zaostao na većoj visini u odnosu na njen uzvodnu deo, čije vode poniru na početku suve doline. Tokom daljeg razvoja, spuštanjem uzdužnog profila izvorišnog dela Svrliškog Timoka se sve više snižava u odnosu na nizvodnu suvu dolinu i nju u morfološkom smislu ograničava stenoviti odsek. Njime je izvorišni deo doline Svrliškog Timoka pregrađen tj. pretvoren u slepu dolinu.



Slika 5. Uzdužni profil i plan ponora Svrliškog Timoka kod Pandirala

F. 5. Plan and profile of the Svrlijig Timok ponor at Pandiralo

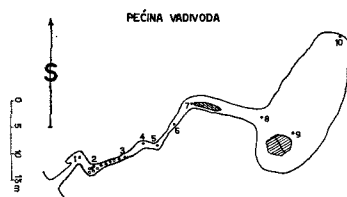
Međutim, aktiviranje i sve veći intenzitet delovanja kraškog procesa nisu samo usloveli modifikovanje fluvijalnog reljefa, već i istovremen nastanak kraških (posebno podzemnih) oblika. Prema tome, uključivanjem kraškog procesa, nastupa nova etapa u razvoju ovog dela doline Svrliškog Timoka. Vre-



Slika 6. Uzdužni profil i plan pećine Pešterine.

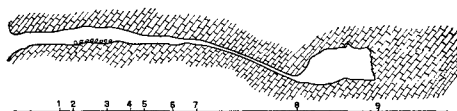
F. 6. Plan and profile of the Pešterina cave

menski precizno odrediti ovaj trenutak veoma je teško. Ali, izvesno je da razvoj pećinskih kanala Ponora, pećine na Vrelu, Vadivode i Pešterine započinje posle nastanka suve, nekoordinirane doline. Kako u odnosu na Ponor njeno dno ima relativnu visinu od 20 m, a u odnosu na Vrelo 30 m, izvesno je da se ona vezuje za previrmsku rečnu terasu od 25—35 m. (J. Dinić, 1973). Sam proces



Slika 7. Uzdužni profil i plan pećine Vadivode

F. 7. Plan and profile of the Vadivoda cave



njene degradacije započet je u virnu (würm), kada su vladali vrlo povoljni klimatski uslovi za razvoj kraškog procesa.

Inače, sistem kanala ponora Svrljiškog Timoka i pećina na njegovom vrelu tipičan je primer spuštanja podzemnog toka u krasu. Naime, u početnoj fazi, zahvaljajući delovanju kraške i mehaničke erozije, sistem inicijalnih pukotina preobraćen je u pećinski kanal, koji je povezivao otvor Ponora i otvor najviše, danas suve pećine Vadivode, iz koje je izbijao podzemni tok. U daljem toku razvoja, nastavlja svoje mehaničko usecanje. Pri tome, on hidrološki aktivira niže pukotine, omogućavajući na taj način bifurkaciju svojih voda i postepeno formiranje nižeg pećinskog kanala, čiji je izlazni deo kanal pećine Pešterine. Kako njen otvor leži u granicama najmlađe diluvijalne terase od 14—20 m, to se i vreme prve bifurkacije može vezati za period kraja diluvijuma-Virm 3.



Sl. 8. Ulaz u pešinu Vadivoda

F. 8. Entrance in the Vadivoda cave

Sledeću, recentnu bifurkaciju, vezanu za dalje spuštanje podzemnog toka, označava pećinski kanal iz koga danas izbija vrelo Svrljiškog Timoka. Činjenica da, tokom dužih sušnih perioda, Svrljiški Timok ponire u izduhama i pukotinama na dnu svog korita 200—300 m uzvodno od ulaza u Ponor ukazuje na postojanje još jedne morfološke i hidrološke veze između grupe ovih ponora i Vrela.

ZAKLJUČAK

Iz svega prethodno izloženog može se zaključiti da se deo doline Svrljiškog Timoka, između njegovog Ponora kod Pandirala i Vrela karakteriše složenom

morfološkom evolucijom. Ona je započeta krajem donjeg pliocena i traje i danas. U njoj se mogu izdvojiti sledeće etape:

- a) Formiranje i usecanje normalne rečne doline — fluvijalna faza,
- b) Dezorganizovanje dela doline usled sve jačeg aktiviranja kraškog procesa i njeno pretvaranje u suvu, a uzvodnog dela u slepu dolinu — fluvijalno-kraška faza,
- c) Razvoj pećinskih kanala, delovanjem mehaničke i kraške erozije u uslovima kraške bifurkacije vodenog toka — kraško-fluvijalna faza. Za razliku od prethodne, u ovoj fazi kraška erozija ima dominaciju u odnosu na fluvijalnu, čije se delovanje ograničava na pećinski kanal Ponora i njegovu direktnu vezu sa Vrelom.

Tokom morfološke evolucije do izražaja je došlo i selektivno delovanje procesa spiranja, čiji je efekat u silikatnim stenama bio znatno veći, a čime je potencirano i epigenetsko svojstvo suve, dezorganizovane i nekoordinirane doline između Ponora i Vrela.

Literatura

- B. KRSTIĆ i dr.: Osnovna geološka karta SFRJ, list Knjaževac, 1:100.000, Beograd 1974. g.
- B. KRSTIĆ i dr.: Tumač za osnovnu geološku kartu SFRJ, listovi Knjaževac i Belogračik. Beograd 1974. g.
- J. DINIĆ: Speleologičestie isledovanija Svrljiškoj kotlovini. Actes du 6^e congrès international de spéléologie, IISub-section Ba, Olomouc 1973 g.

PONOR AND SPRING OF THE SVRLJIG TIMOK NEAR PANDIRALO

The morphohydrological complex of the sinkhole and spring of the Svrljig Timok can be found in the southeastern part of the Svrljig valley in the area of the village of Periš. It consists of the following valleys and caves: the blind valley of the Svrljig Timok source, the dry disorganized valley between the ponor and the source and the cave channels of the swallow hole, the spring caves and the caves above the spring — Pešterina i Vadi voda.

This part of the Svrljig Timok has gone through a complex morphological evolution, during which the gradual antagonistic working of the fluvial and karst process could be noticed. Due to such a development one part of the valley of the Svrljig Timok between the abyss and the spring was disorganized, remaining outside the hydrological function while the course of the Svrljig Timok created a system of cave channels through which it flows underground.

The complexity of relations in the geological structures has resulted in another morphological anomaly: the selective working of the denudation process has also emphasized the epigenetic feature of the dry disorganized valley between the abyss and the spring.

Šušteršič, France: Dimenzioniranje kraških votlin. Naše jame, 21(1979), 61—73, fig. 6, lit. 11, Ljubljana, 1980.

Avtor razpravlja o objektivnem definiranju dolžine jame. To je možno na več načinov. Predlagani način temelji na uporabi »rovaša« (standard explorer). Dobljeni količini, ki predstavlja absolutno dolžino osi votline, pripisuje avtor termin standarda dolžina speleogena. Pri definiciji geometrijske samostojnosti posameznih členov jamskega spleta sta odločilni količini normirana dolžina in normirani polmer speleogena, ki temeljita na razmerju med površino standardnih meja in zajeto prostornino. Izkaže se, da normirani polmer ni samo pomožna količina, temveč nastopa tudi kot sestavni del speleogenetskih enačb.

DIMENZIONIRANJE KRAŠKIH VOTLIN¹

FRANCE ŠUŠTERŠIČ: Jamarsko društvo Rakek;
Inštitut za raziskovanje krasa SAZU

Ena osnovnih informacij o kraški votlini so brez dvoma njene dimenzije. Ker linearne dimenzije najlaže dojemamo posamezno, so prvi raziskovalci podajali predvsem »dolžino« in »globino« jam, čeprav je za tridimenzionalne pojave najbolj značilna prostornina, manj površina njihovih faznih meja (v smislu R. Curla, 1964, 2) in šele nato dolžina, globina in podobni parametri.

V pionirskem času speleologije, ko jamarska tehnika še ni dopuščala obiskovanja bolj razgibanih in težavnejših jam, je bilo tako podajanje do neke mere smiselno. »Vodoravne« jame so bile res precej take in je bila dejanska dolžina obvladanega rova tudi bolj ali manj enaka horizontirani dolžini prehojene poti. Podobno je bilo pri breznih, saj je spuščanje na vrveh možno edino v pravih »vodnjakih«. Sčasoma so začeli speleologi zahajati tudi v bolj zapletene votline, kjer je bilo nujno upoštevati vse tri prostorske koordinate. Tako pri dolžini jam danes ne navajajo več horizontirane, temveč absolutno dolžino prehojene poti. Pri tem implicitno privzemajo, da so merili vso jamo približno po sredini rogov in da se merski poligon, ki ga sestavljajo tetive prehojene poti, bistveno ne odklanja od nje. Takšno dimenzioniranje vsebuje očitno težnjo, da bi merili os kraške votline. V enostavnih primerih se še dovolj dobro približa svojemu cilju, kar pa popolnoma odpove, če naletimo na izraziteje nepravilno oblikovane votline neenakomernih dimenzij.

V okviru speleometrije vsekakor potrebujemo nedvoumne kazalce vsaj najosnovnejših linearnih parametrov. Os jame lahko definiramo na več nači-

¹ Razprava je nadaljevanje članka »Kaj je speleometrija« (Šušteršič, 1979), ki ga je treba za njeno umevanje nujno poznati vsaj v grobem. Bralec pa, ki si bo želel popolnejših logičnih izpeljav, bo moral nujno poseči po citiranih originalnih delih R. Curla in Ph. Renaulta.

Sušteršič, France: Some basic dimensions of the speleogenes, Naše jame, 21(1979), 61—73, fig. 6, lit. 11, Ljubljana, 1980.

The author discusses the objective definition of the »cave length«. It is possible in several ways. The suggested one is based on the standard explorer principle. The obtained quantity represents the absolute speleogene axis length, and is named the standard length of the speleogene. When defining the geometrical independency of the cave extensions, the critical parameters are normalized length and normalized radius. They both are based on the proportions between the area of the standard boundaries of the speleogene and the encompassed volume. It is shown that the normalized radius is not only an auxiliary parameter, but also an inherent part of speleogenetic equations.

nov. Dosedanje opredelitve, ki jih literatura podaja vedno bolj ali manj implicitno, temelje na tlorisu ali prerezu, torej posredno na tehnologiji podajanja merskih podatkov in ne na geometriji kraške votline kot take.

Prvi korak k eni možnih eksaktnejših definicij je storil že R. Curl (o. c.), ko je pri definiciji jam in njihovi členitvi uvedel pojem rovaša² (standard explorer=standardni raziskovalec). To je hipotetično geometrijsko telo, načelno poljubnih geometrijskih lastnosti in dimenzij. Ko drsi ob stenah votline, opisuje zaključeno ploskev. Ta ploskev — imenujmo jo *standardna notranja meja* — zavisi od oblike in velikosti rovaša. Rovaševa geometrija je seveda filter za razne detajle na faznih mejah, ki se sicer lahko preslikajo na standardno notranjo mejo. Že R. Curl je predvidel kroglo kot njegovo najustreznejšo obliko. Če dolžino polmera smiselno spreminjamo, lahko ugotovimo več pomembnih lastnosti speleogenov in jih uredimo po velikosti (glej tudi Ph. Renault, 1972). Pri stiku interpolirane in fazne meje naj velja dogovor, da se kotali rovaš ob fazni meji tako daleč, dokler ne pade njegovo središče v interpolirano mejo (sl. 1/a).

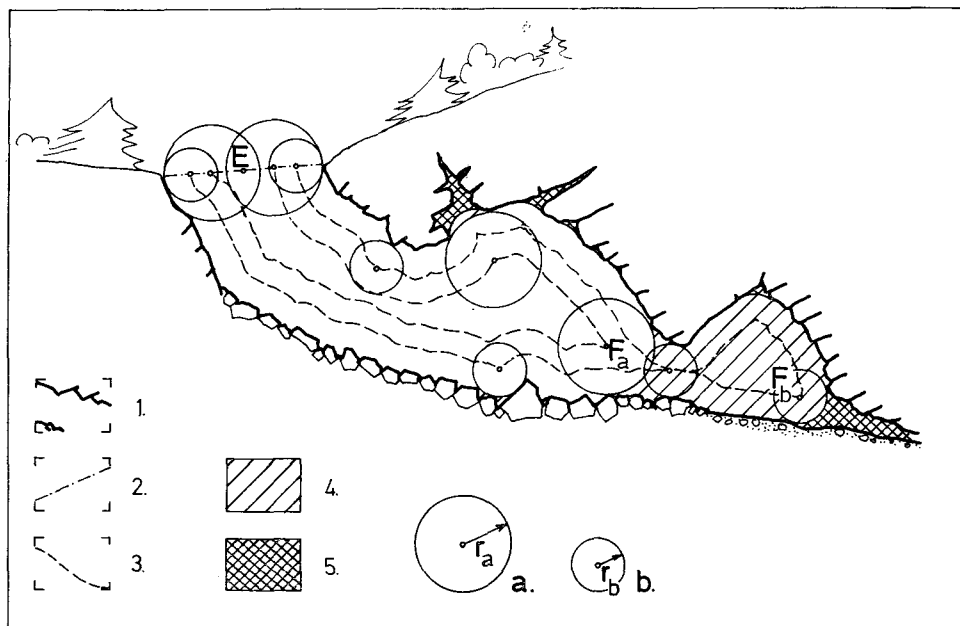
Skozi poljuben prerez danega speleogena lahko potisnemo rovaše različnih velikosti, vendar le do neke zgornje meje polmera (sl. 1/b). Če se votlina dalje oži, se tudi največji možni polmer rovaše nekoliko zmanjšuje. Potiskajmo rovaš vse dalje v votlino ob pogoju, da je le-ta glede na okoliščine ves čas največji možni. Središče rovaša tako opisuje sklenjeno krivuljo, ki jo imenujmo os speleogena. Definiramo jo takole:

Os speleogena je prostorska krivulja. Predstavlja zaporedna geometrijska mesta središč rovaša, ki potuje skozi speleogen ob pogoju, da zavzema njegov polmer svojo največjo možno vrednost.

Na to definicijo navežemo še izrek:

Standardna dolžina speleogena (l_s) je absolutna dolžina njegove osi.

² Glej Sušteršič o. c., 28, op. 4!



Sl. 1. Dvodimenzionalni prikaz principa rovaša.

1. Fazna meja, 2. Interpolirana meja (vhodna ploskev). 3. Poti središč obeh rovašev.
4. Predeli, nedostopni rovašu a. 5. Predeli, nedostopni rovašu b. E. Vhodna točka.
Fa. Končna točka za rovaša a. Fb. Končna točka za rovaša b.

Opozorilo: To ni dvodimenzionalna projekcija trodimenzionalne strukture, temveč čista dvodimenzionalna konstrukcija.

Fig. 1. Twodimensional illustration of standard explorer principle.

1. Phase boundary. 2. Interpolated boundary (entrance plane). 3. Paths of the both standard explorers' centres. 4. The space, inaccessible to the standard explorer a. 5. The space, inaccessible to the standard explorer b. E. Entrance point. Fa. Endpoint for the standard explorer a. Fb. Endpoint for the standard explorer b.

Note: the figure is not a twodimensional projection of a three-dimensional system, but a pure twodimensional construction.

Sedaj lahko definiramo še nekaj parametrov, ki se vežejo neposredno na standardno dolžino rova. Taka je npr. ploščina poprečnega preseka rova (p_s). Če označimo z V_s prostornino speleogena³, velja:

$$p_s = \frac{V_s}{l_s} \quad (1)$$

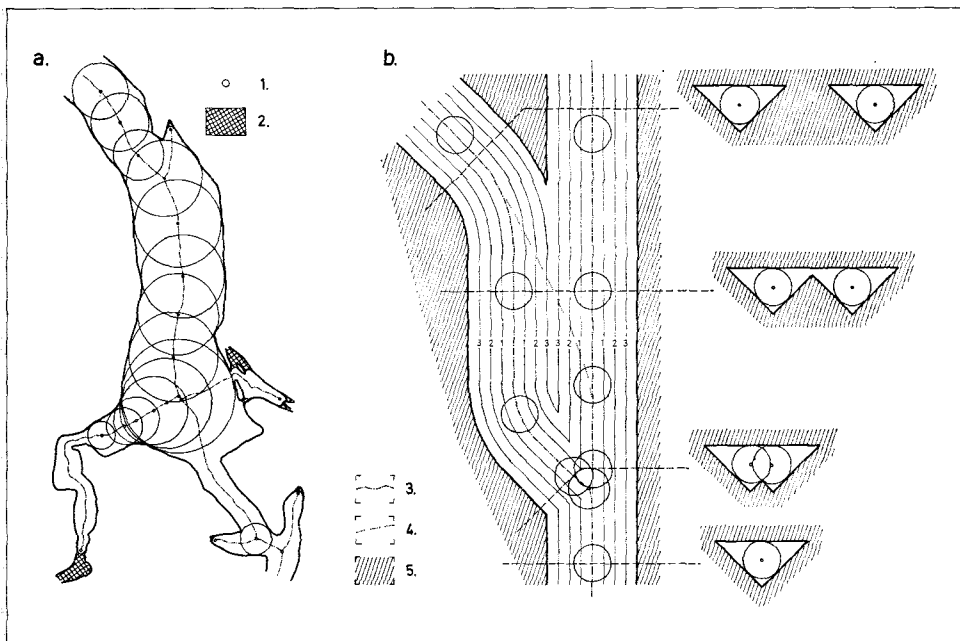
Naj bo ρ rovnatost, to je dolžina vseh podzemskih rovov na površinsko enoto nekega kraškega ozemlja s ploščino P. Tedaj sledi:

$$\rho = \frac{\sum l_s}{P} \quad (2)$$

³ Glej definicijo dva odstavka dalje!

Podobno velja za sorodne količine.

Stičišče osi pri razvejanju treh rogov je v središču rovaša, katerega polmer ima relativni maksimum vsaj v eni izmed treh možnih poti potovanja rovaša (sl. 2a, b, c). Teoretično lahko to ugotovitev razširimo tudi na stičišče



Sl. 2. Definiranje osi speleogena.

- a. Dvodimenzionalni primer definicije osi florisa. (Glej opombo k sl. 1!)
- b. Potek osi pri vzporednem stiku dveh rogov. Tridimenzionalna konstrukcija.
1. Najmanjši uporabljeni rovaš. 2. Nedostopni predeli. 3. Osi rogov. 4. »Intuitivni« potek osi. 5. Živa skala (samo pri b).

Fig. 2. Defining the speleogene axis.

- a. Twodimensionam example of the ground plane axis definition. (See the note with Fig. 1!)
- b. Position of the axes in the case of parallel contact of two passages, Threedimensional construction.
1. The smallest standard explorer permitted. 2. Unaccessible (and non proper) extensions. 3. The speleogene axes. 4. »Intuitive« position of the axe. 5. Bedrock (with b only).

več rogov, česar pa v naravi praktično ne moremo pričakovati. Zanimivo je, da se lahko glede na konfiguracijo faznih mej zgodi, da stičišče ne pade v neposredno bližino človeku prehodnega razcepa, temveč se po večjem rovu odmakne od njega (sl. 2/č). Pri tem naletimo neposredno na vprašanje definicije stranskega rova, kar skušamo razčistiti v nadaljnjih odstavkih.

Prostornina kraške votline je teoretično merljiva v vsakem primeru. Če drse ob stenah rovaši različnih velikosti, katerih polmeri se postopoma manjšajo, ograjujejo tako dobljene standardne notranje meje vse večje prostornine,

ki pa limitirajo pri prehodu polmera rovaša k nič, k realni prostornini. Nasprotno pa lahko nastopi pri površini standardnih notranjih meja efekt »kričulje snežinke«, kar privede pri limitiranju do neskončne površine pri končni prostornini. Zato moramo vnaprej določiti dovolj veliko stalno dolžino polmera rovaša, pri katerem bomo merili prostornino (V_s), zajeto med standardne notranje meje in ploščino teh mej (P_s). Iz teh količin bomo — na ravni dogovorjenega rovaša — izpeljali normirano dolžino (l_o) in normirani polmer (r_o) speleogena. Poljubno oblikovani votlini priredimo obojestransko odprt krožni valj s prostornino V_s in plaščem P_s . Tedaj je:

$$P_s = 2\pi r_o l_o \text{ in } V_s = \pi r_o^2 l_o \quad (3.1, 3.2)$$

Ta sistem rešimo in dobimo:

$$r_o = \frac{2 V_s}{P_s} \text{ in} \quad (4.1)$$

$$l_o = \frac{P_s^2}{4\pi V_s} \quad (4.2)$$

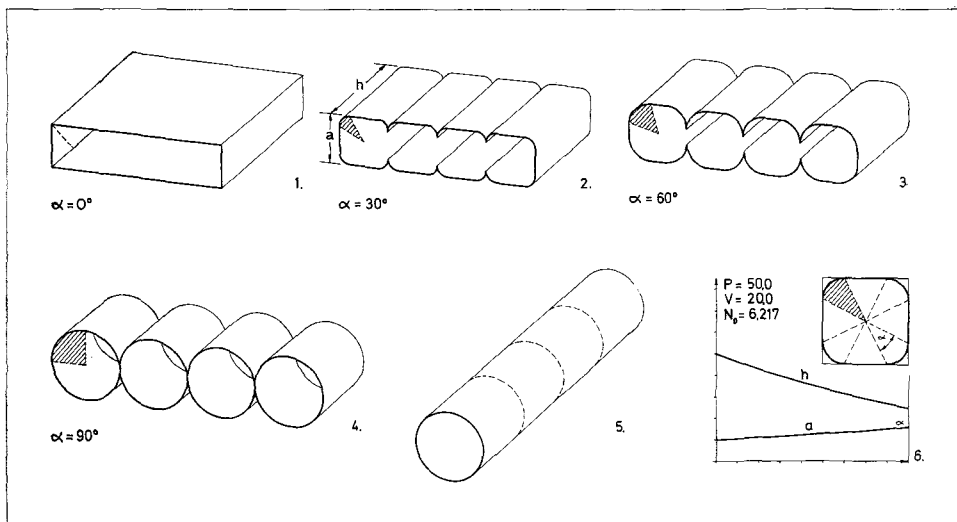
Gornji enačbi sta osnovna operatorja za normiranje linearnih dimenzij speleogenov. Na osnovi normirane dolžine in polmera lahko definiramo še tretji parameter, in sicer dolžinsko razmerje (N_o):

$$N_o = \frac{l_o}{r_o} = \frac{P_s^3}{8\pi V_s^2} \quad (4.3)$$

Naslednja tabela kaže normirane dimenzije nekaterih enostavnih geometrijskih teles:

Parameter:	r_o	l_o	N	Pogoj
Telo:				
<i>Dvostransko odprta telesa</i>				
tristrana prizma:	0,289 a	1,654 l	$\geq 3,906$	$l \geq 0,682 a$
kvadratna prizma:	0,500 a	1,273 l	$\geq 3,906$	$l \geq 1,534 a$
šesterostr. prizma:	0,866 a	1,103 l	$\geq 3,906$	$l \geq 3,067 a$
<i>Zaprta telesa</i>				
kocka:	0,333 a	2,865 a	8,594	—
krogla:	0,667 r	3,000 r	4,500	—
svitek (torus):	1,000 r	6,283 R	$\geq 3,906$	$R \geq 0,621 r$
<i>Različno odprte kocke</i>				
enostransko:	0,400 a	1,989 a	4,974	—
dvostransko:	0,500 a	1,273 a	2,546	—
tristransko:	0,667 a	0,716 a	1,074	—

Gornje transformacije so prikazane tudi na sliki 3. Na osnovi podanih parametrov za kocko, pri kateri narašča delež interpoliranih meja, lahko zaključimo, da pri določenem razmerju med P_s in V_s doseže normirani valj izometrijo. To je, natančneje, tedaj, ko je dolžinsko razmerje $l_o : r_o = 2$. Isto razmerje uporabljamo že kot kriterij za registracijo brezen. Kraške globeli, katerih premer je manjši ali enak višini sten, registriramo namreč v jamskem katastru kot brezna (ob dogovorjeni minimalni absolutni dimenziji), sicer pa jih šteje-



Sl. 3. Preraščanje pravokotnega speleogena v normirani valj ob konstantnem dolžinskem razmerju.

1. Prvotna struktura. 2., 3. Postopna rast valjastih ploskev. 4. Posamezni členi normiranega valja. 5. Normirani valj. 6. Funkcionalna odvisnost osnovnih linearnih dimenzij opazovane strukture od sprotne deleža valjastih ploskev.

Fig. 3. Transformation of a rectangular speleogene into the normalized cylinder, if the longitudinality coefficient remains constant.

1. Primary structure. 2., 3. Gradual growth of the cylindrical sides. 4. Units of the normalized cylinder. 5. The normalized cylinder. 6. Functional relations between the basic linear dimensions of the studied structure and proportion of the cylinder sides.

mo med površinske kraške pojave. V idealizirani obliki je na meji prav izometrični, to je enakostranični valj.

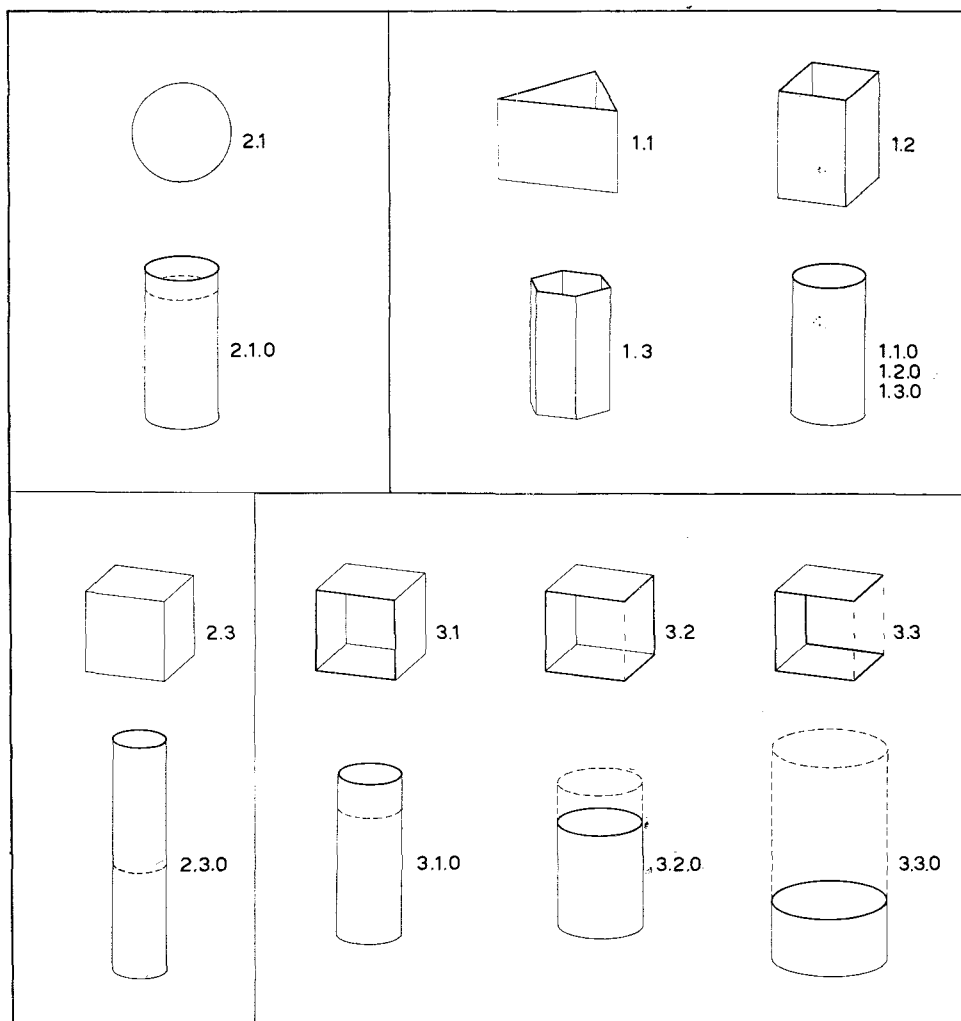
Ista razmerja moremo uporabiti tudi za osnovni kriterij, ki določa, kateri del spleta kraških votlin je samostojen speleogen oz. kateri je samo odcepek večjega. Kot skrajni primer brezna štejemo enakostranični valj z živoskalnim dnom. Njegova prostornina je $V_e = 2r_e^3$, ploščina faznih meja pa $P_e = 5r_e^2$. Sledijo normirani parametri

$r_o = 0,800 r_e$, $l_o = 3,125 r_e$ in $N_o = 3,906$.

Dolžinsko razmerje je torej $N_o = 3,906$. Glede na omenjene kriterije v katastru, ki so v tem primeru gotovo smiselni, je ta vrednost dolžinskega razmerja njegova kritična vrednost. Vsa telesa, ki so »daljša«, kot npr. zaprta in enostransko odprta kocka, krogla itd., so torej samostojne votline, dvo in večstransko odprte kocke pa ne. V četrti koloni gornje tabele so podana razmerja realnih dimenzij teles, ki imajo poljubno dolžino ob pogoju, da dosežajo kritično vrednost dolžinskega razmerja.

Enostransko odprte votline, ki ustrezajo gornjim pogojem, bomo torej šteli za samostojne slepe rove, dvo ali večstransko odprte ustrezne votline pa za zvezne rove (če seveda zadostijo dodatnim pogojem, ki jih lahko še postavimo).

Če normiramo dimenzije poljubne kraške votline, dejansko sprejememo zamisel, da je sestavljena iz več bočno zraščanih, geometrijsko enakih elemen-



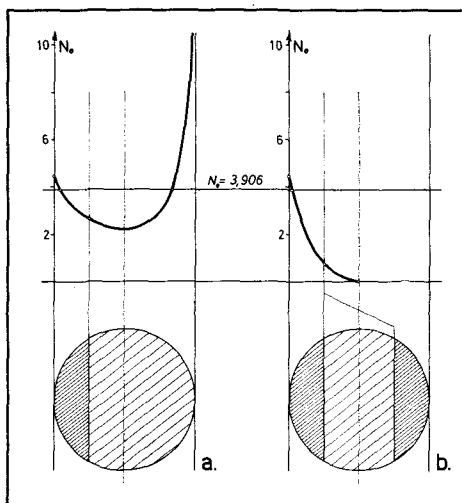
Sl. 4. Normiranje dimenzij nekaterih enostavnih geometrijskih teles. 1.1, 1.2, 1.3. Različne prizme z enakim dolžinskim razmerjem ($N_0=3,906$). 1.1.0, 1.2.0, 1.3.0 Dvostransko odprti valj z enakim dolžinskim razmerjem. 2.1, 2.1.0 Krogla in njen normirani valj. 2.3, 2.3.0 Popolnoma zaprta kocka in njen normirani valj. 3.1, 3.2, 3.3 Eno, dvo in tristransko odprte kocke ter njihovi normirani valji (3.1.0, 3.2.0, 3.3.0).

Fig. 4. Normalization of some simple geometrical bodies. 1.1, 1.2, 1.3 Different, two side open prisms, having the longitudinality coefficient $N_0=3,906$. 1.1.0, 1.2.0, 1.3.0 Two sides open cylinder with the same longitudinality coefficient. 2.1, 2.1.0 A sphere and its normalized cylinder. 2.3, 2.3.1 Completely closed cube and its normalized cylinder. 3.1, 3.2, 3.3 One, two and three sides open cubes and their normalized cylinders (3.1.0, 3.2.0, 3.3.0).

tov (valjev). Le-tem izračunamo polmere, ki so seveda vsi enaki r_0 , l_0 pa je tedaj njihova skupna dolžina. Prehajanje pravokotnega speleogena v normirani valj je prikazan na sliki 4. Opraviti imamo z odsekom rova, katerega širina je enaka njegovi štirikratni višini, dolžina pa petkratni višini. Lahko izračunamo, da je $r_0=1,600$ in $l_0=9,947$. Dolžinsko razmerje je tedaj 6,217. Prečni presek razdelimo v štiri kvadratne elemente s skupnimi stranicami. Oglišča teh kvadratov nadomestimo s krožnimi loki, tako da je središčni kot enak α , simetrale lokov pa potekajo skozi oglišča kvadratov. Večajmo sedaj kot α ob pogoju, da se normirane dimenzije nastalega geometrijskega tvora ne spreminjajo. Stranice (vse bolj obrezanih) kvadratov polagoma rastejo, prvotna dolžina votline pa upada. Ko doseže kot α vrednost 90° in ravni odseki stranic izginejo, so pred nami štirje valji s polmerom 1,600 in posamezno dolžino 2,487. Če njihove dolžine seštejemo, dobimo normirano dolžino (razlika v zadnji decimalki je posledica zaokroževanja!). Isti sliki je dodan še diagram, ki prikazuje spremembe stranice kvadrata in dolžine speleogena v odvisnosti od spremembo kota α oz. delža valjastih ploskev.

Lahko si zastavimo vprašanje, ali je postavljena mejna vrednost dolžinskega razmerja 3,906 pri takem postopku sploh dovolj visoka, in ali ne obstaja nevarnost, da bomo tako šteli med samostojne člene kraške votline tudi razne vdolbine v stenah rovov, ki jih smiselno ne moremo šteti med samostojne votline.

Preučujmo zato kroglo, v katero smo izrezali odprtino polmera ρ ! Za zaprto kroglo smo že ugotovili, da je samostojna votlina. Zanima nas, do katere mere smemo povečati odprtino, ne da bi obrezana krogla izgubila svojo samostojnost. Vrednost N_0 z naraščajočim ρ seveda pada in doseže pri $\rho=0,4394 r_k$ (r_k je slej ko prej polmer krogle) kritično vrednost. Večajmo odprtino še dalje. Dolžinsko razmerje pada in se umiri šele, ko se izenači ρ in r_k . Če kroglo (ali bolje krogelno kapico) obrezujemo naprej, dolžinsko razmerje spet narašča in pri $\rho=0,734 r_k$ zopet doseže kritično vrednost, jo prekorači in se, ko kapice zmanjka, izlimitira v neskončnost. To naj nam bo v opozorilo, da pri



Sl. 5. Spremembe dolžinskega razmerja (N_0) pri enostranskem (a) in dvostranskem (b) obrezovanju krogle.

Fig. 5. Variations of the longitudinality coefficient according to the one side (a) or two side (b) procedure of sphere cutting off.

opredeljevanju stranskih votlin ne smemo samo slepo slediti izračunanim parametrom, temveč moramo upoštevati tudi dejansko geometrijo faznih meja. Postopek obrezovanja krogla kaže slika 5/a.

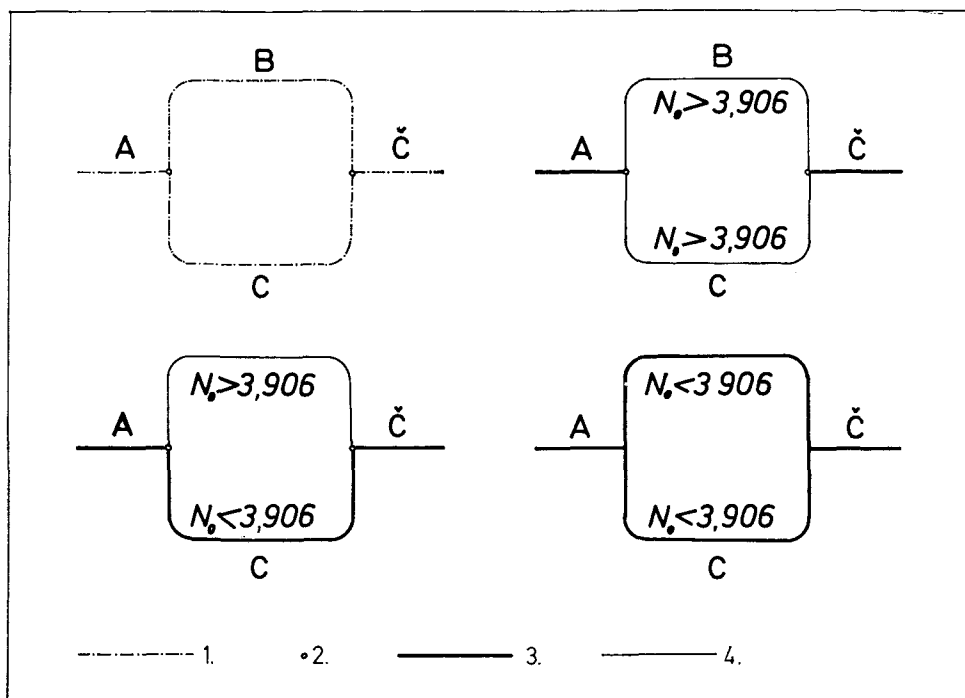
Izrežimo sedaj v kroglo še drugo, enako odprtino. Ko jima polmer (ρ) narašča, se dolžinsko razmerje — po pričakovanju — krči. Že pri $\rho=0,266 r_k$ prekorači kritično vrednost. Upada še dalje, dokler se pri $\rho=r_k$ ne izlimitira v nič (sl. 5/b). Če primerjamo linearna normirana parametra v obeh limitnih položajih, dobimo:

enostransko obrezana krogla: $r_o=0, l_o=1$

dvostransko obrezana krogla: $r_o=1, l_o=0$

Na podoben način bi lahko preučevali tudi druga geometrijska telesa in poljubno večali število odprtin, ki bi jim lahko priredili tudi neenake dimenzije.

Pri preučevanju mrežnih lastnosti spletov rogov je osnovnega pomena vprašanje, kako opredeliti kraka razcepljenega rova, ki se brž spet združita. Načelno nam vsak krak pomeni svoj člen, za katerega pa moramo šele ugotoviti, ali izpolnjuje pogoje, da ga lahko štejemo za samostojno votlino oz. samostojen člen mreže.



Sl. 6. Samostojnost posameznih krakov jamskega spleta glede na njihovo dolžinsko razmerje.

1. Os rova. 2. Križišče ali odcepišče. 3. Glavni rov. 4. Stranski ali enakovredni rovi.

Fig. 6 Independence of single cave pattern links.

1. Axis of the speleogene. 2. Nodes or joining on points. 3. Master channel. 4. Sider or equally important extensions.

Dovodni člen A (sl. 6), oba razcepa B in C ter odvodni člen Č najprej razmejimo z interpoliranimi mejami. Zaradi enostavnosti naj bodo te ploskve kar izseki ravnin. Vsak tako dobljen člen ima merljivo površino faznih meja ter merljivo prostornino. Izračunamo dolžinska razmerja posameznih členov. Možne so tri kombinacije, kot sledi:

Kombinacija	Krak	Dolž. razmerje	Posledica
1.	B	$N_o \geq 3,906$	Oba kraka sta samostojna rova.
	C	$N_o \geq 3,906$	
2.	B	$N_o \geq 3,906$	Členi A, C in Č sestavljajo enoten rov; B je stranska zanka.
	C	$N_o < 3,906$	
3.	B	$N_o < 3,906$	Vsi štirje členi sestavljajo enoten, a pregrajen rov.
	C	$N_o < 3,906$	

Stransko zanko lahko aproksimiramo z izsekom svitka (torusa). Opredeljujejo ga trije parametri: veliki polmer R, mali polmer r in središčni kot α . Ker sta površina plašča in prostornina svitkovnega izseka

$$P_s = \frac{\pi^2 R r \alpha}{90} \text{ in} \quad (5.1)$$

$$V_s = \frac{\pi^2 R r^2 \alpha}{180}, \quad (5.2)$$

lahko izpeljemo naslednji pogoj za samostojnost rova pri soodvisnosti parametrov:

$$3,906 \geq N_o = \frac{P^2}{8\pi V^2} = \frac{\pi R \alpha}{180 r} \quad (6)$$

Normirane dimenzije pa niso samo sredstvo za določanje samostojnosti stranskih votlin, temveč nastopajo tudi v enačbah, ki ne posegajo na področje speleomeetrije.

Za primer si zamislimo speleogen, popolnoma zalit z agresivno vodo. Pretok naj zadostuje, da je agresivnost vode v votlini stalna, vendar pa je njeno mehansko delovanje zanemarljivo. Hitrost korozije sten je tedaj sorazmerna s številom prostih ionov ogljikove kisline, ki odpadejo na plosčinsko enoto stene.

To količino (n) izračunamo po naslednjem preudarku:

$$n = c \frac{V}{P}, \quad (7.1)$$

kjer pomeni c koncentracijo prostih ionov. Ker je zaradi enačbe (4.1)

$$\frac{V}{P} = \frac{r_o}{2},$$

dobimo:

$$n = \frac{c}{2} r_o. \quad (7.2)$$

Ob konstantnih zunanjih pogojih hitrost napredovanja speleogena torej ni enakomerna, temveč premo sorazmerna z njegovim normiranim polmerom.

LITERATURA

- ASHTON, K., 1973: Classification and typological theory of karstic structures. Proceedings of the 6th international congress of speleology 2, Academia, 59—63, Praha
- CURL, R. L., 1964: On the definition of a cave. NSS Bulletin, 26 (1), 1—6
- CURL, R. L., 1966: Caves as a measure of karst. Journal of geology, 74 (5), Part 2, 798—830
- GAMS, I. & al., 1973: Slovenska kraška terminologija. Zveza geografskih institucij Jugoslavije, 1—76, Ljubljana
- GRIFFITHS, J. C., 1970: Current trends in geomathematics. Earth science review, 6, 121—140
- HOWARD, A. D., 1971: Quantitative measures of cave patterns. Caves and karst, 13 (1), 1—7
- LAFFITTE, P., 1972: Traité d'informatique géologique. Masson, 1—624, Paris
- LANGE, A. L., 1959: Introductory notes on changing geometry of cave structures. Cave studies, 11 (1), 69—90
- RENAULT, Ph., 1972: La morphométrie spéléologique. Spelunca, 4^e série, 12^e année, 2, 51—57
- SUŠTERŠIČ, F., 1977: Uvod v speleometrijo. Tipkopis v arhivu geol. odd. VTO montanistika FNT, 1.1—3.5 (56), Ljubljana
- SUŠTERŠIČ, F., 1979: Kaj je speleometrija. Naše jame, 20, (1978), 21—29.

(Summary)

SOME BASIC DIMENSIONS OF THE SPELEOGENES^{1), 2)}

The »length of the cave« seems to be the most widely used linear-dimension parameter of the speleogenes. Due to the inherent three-dimensionality of the studied object, it can not always be easily defined. An objective and in any case holding definition (which is — of course — not the only possible) can be derived from R. Curl's (1964) considerations. He introduced a hypothetical geometrical body, which can be pushed into the studied cave. The dimensions of that body, named the standard explorer, are limited by the dimensions of the cave. A sphere was chosen as the most suitable geometrical body to be normally used as standard explorer. Using some simple operations, several basic definitions at the speleogene patterns become very clear and unbiased (Fig. 1).

In the speleological practice the length of the cave intuitively tends to be an approximation of the studied speleogene axis. So a definition is needed:

The axis of a speleogene is a space curve. It marks the geometrical position of the successive (spherical) standard explorer center positions, when the standard explorer is pushed through³ the speleogene, holding the largest possible radius. Now, one can write:

¹ The paper is a logical continuation of the one, published in Naše jame, 20 (1978), —, titled What is speleometry. The reader is obviously related also to the works of R. Curl (1964), A. Lange (1959) and Ph. Renault (1972).

² In this paper the term speleogene is used in the widest meaning, i.e., a speleogene is any speleological feature, resulting from the negative mass transport. This extension from secondary to all such phenomena is needed mostly because the basic speleometrical »features« must have adequate terminology and just the expression speleogene in its original (greek) meaning fits the best. On the other hand, the distinction between primary and secondary negative mass transport cave phenomena is in practice more or less impossible.

³ The expression »through the speleogene« is of course very loose. It should be said »from the entrance point to the endpoint«, or similar. In that case one would claim the definitions of those points. These definitions need a special discussion and can't be introduced here. So the expressions, related to them, seem better to be omitted.

The standard length of the speleogene (l_s) in the absolute length of its axis, (Fig. 2).

From those definitions some other, every day used parameters, based on the length of the cave, can be derived.

An important question is, how to distinguish the independent side passages, side loops, braided passages etc., from the simple extensions of the master gallery. Strict definitions are bound to the relations between the volume of the speleogene and the area of its boundaries.

The volume of a speleogene is theoretically measurable in any case. Introducing standard explorers of successive decreasing radii, the envelope of them (the standard boundary), will tend to the real phase boundary of the cave. (Fig. 1). The encompassed volume will tend as well to the real volume of the speleogene. Following the same procedure, the area of the standard boundaries tends as well to the real area of the phase boundary. To some extent it is measurable, but in (nearly) limiting cases the snow-flake-curve effect can appear, menacing to obtain infinite area. So the critical dimensions of the standard explorer must be chosen. The obtained standard boundaries can be the start point now, to define standard area (P_s) and standard volume (V_s).

One can consider the speleogene to be adequate to a both side open cylinder, having the same standard area and the same standard volume, so that:

$$P_s = 2\pi r_o l_o \text{ and } V_s = \pi r_o^2 l_o \quad (3.1, 3.2)$$

where:

l_o (the normal length) and r_o (the normal radius) are the side of the cylinder and its radius, respectively. Solving that system (Eq.: 3.1, 3.2), it yields:

$$r_o = \frac{2 V_s}{P_s} \text{ and} \quad (4.1)$$

$$l_o = \frac{P_s^2}{4\pi V_s} \quad (4.2)$$

The previous equations are the normalization operators of the linear dimensions of the speleogenes. According to them the longitudinallity coefficient can be defined:

$$N_o = \frac{l_o}{r_o} = \frac{P_s^3}{8\pi V_s^2} \quad (4.3)$$

Changing the dimensions of an opening in a flat side of different geometrical bodies, we change the longitudinallity coefficient as well. So, the normalizing cylinder can become isometric, i. e., $N_o = 2$. Due to Eq. 4.3, it means that a certain proportion between V_s and P_s is obtained. An isometric cylinder is well known criterium to distinguish vertical pitches from dolines. The ones, which are wider than deeper, are counted to the dolines, while all the other depressions are supposed to be vertical caves. The criterium can be extended to any speleogen or to its part.

In limiting case, a vertical cave is isometric cylinder, having no top plane. The normalized dimensions are: $r_o = 0,800 r_e$, $l_o = 3,125 r_e$ and $N_o = 3,906$, where r_e is the radius of the primitive cylinder. So, the criterium for an independent extension of a cave can be: $N_o > 3,906$.

In the slovene text some other, more detailed considerations about the same topic are developed, introducing an example. (Fig. 6) A small cave pattern, consisting of an inlet link (A), an outlet link (C) and two traverses (B, C) is studied, concerning the independency of the traverses. There are three possible combinations:

Combination	Link	Long coeff.	Consequence
1.	B	$N_o > 3,906$	Both the traverses are independent passages.
	C	$N_o > 3,906$	
2.	B	$N_o > 3,906$	Link, A, C and C form a unite passage; B is an independent loop.
	C	$N_o < 3,906$	
3.	B	$N_o < 3,906$	All the four links form a unite passage, partitioned in the region of the links B and C.
	C	$N_o < 3,906$	

Normalized dimensions are not only an auxiliary tool to check the independency of single cave extensions, but appear also as inherent parts of some speleogenetical equations. Let us observe a speleogen, completely filled with water. The flow is strong enough to sustain the aggressivity of water constant, but its mechanical effect on the rock is negligible. So the velocity of the phase boundaries increasing is proportional to the number of the free carbonic acid ions in the water, acting upon the areal unit of the phase boundaries⁴. This number can be expressed

$$n = c \frac{V}{P} \quad (7.1)$$

where c is the concentration of the free ions. According to the Eq. 4.1 and assuming that the standard quantities do not differ a lot from the real ones, one can write:

$$\frac{V}{P} \approx \frac{V_s}{P_s} = \frac{r_o}{2}, \text{ so that}$$

$$n = \frac{c}{2} r_o \quad (7.2)$$

The very velocity is then $v = kn = k \frac{c}{2} r_o = Kr_o$. As the k and K are constants, the rate of increase of the speleogen is directly proportional to its normalized radius.

⁴ The model used doesn't seem likely to be frequent in nature. It was chosen owing to its mathematical clearness.

Dubljanski, V. N., V. V. Iljuhin, J. E. Lobanov:

Nekateri problemi morfometrije kraških votlin.
Naše jame, 21 (1979), 75—84, sl. 2, tab. 1, lit. 10, Ljubljana, 1980.

V zadnjih letih se tudi v Sovjetski zvezi razvija teoretična speleologija. Članek govori o analizi morfometričnih kazalcev kraških votlin, načinu merjenja in o ločevanju posameznih kraških oblik. Podane so značilnosti linearnih, ploščinskih, prostorskih in drugih parametrov.

NEKATERI PROBLEMI MORFOMETRIJE KRAŠKIH VOTLIN

V. N. DUBLJANSKI, V. V. ILJUHIN, J. E. LOBANOV

V letih 1958—1978 so na ozemlju Sovjetske zveze odkrili in raziskali približno 5000 različnih kraških votlin. Med njimi so največje jame na svetu v plasteh s sadro (Optimističeskaja, 136 km; Ozernaja, 104 km in druge), v konglomeratih (Orešnaja, 11 km, velike jame v apnencih (Krasnaja, 13,1 km; Voroncovskaja, 11,7 km) in globoka naravna brezna (Kijevsko, 950 m; Snežno, 720 m in druga). (Dubljanski, 1978).

V teh letih se je tako v Sovjetski zvezi kot drugod razvila teoretična speleologija. Eno ključnih vprašanj teoretične speleologije je način, kako dobiti objektivno morfometrične kazalce, po katerih bi bilo mogoče ne le primerjati različne votline, ampak jih tudi uporabiti pri določanju geneze in za klasifikacijske sheme. V Sovjetski zvezi tega problema ni nihče posebej obravnaval, dotaknili pa so se ga avtorji številnih raziskav (Maksimovič, 1963, 1969; Iljuhin, Dubljanski, 1968; Čikišev, 1973; Tintilozov, 1976; Dubljanski, 1977 in drugi). Gradivo tega članka se opira na raziskave avtorjev na različnih kraških območjih Sovjetske zveze, na analizo objavljenega gradiva o tej temi in na razprave na vsezveznem seminarju za inštruktorje-metodologe (v Voroncovski jami leta 1978).

Morfometrični kazalci kraških votlin se določajo na osnovi podzemnih topografskih meritev (posnetka, načrta). V sovjetski speleologiji uporabljamo polinstrumentalno magnetno merjenje (Dubljanski, 1963; Iljuhin, Dubljanski, 1968). Magnetni azimut izmerimo z geološkim ali navadnim kompasom, razdalje pa z neraztegljivim 5 m, 10 m ali 20 m dolgim merilnim trakom z metriskimi oznakami ali pa z navijalko (topofil). Vertikalni koti se izmerijo z navadnim ali geološkim naklonometrom. Izračuni kažejo, da doseže lahko napaka v posameznih primerih na tak način 4,5 %. Zaradi udobnosti štejemo, da je poprečna napaka pri določanju osnovnih parametrov kraških votlin (razsežnost, globina, ploščina tal) $\pm 5\%$. Ker je višina velikih dvoran običajno določa s posrednimi

Dubljanski, V. N., V. V. Iljuhin, J. E. Lobanov:

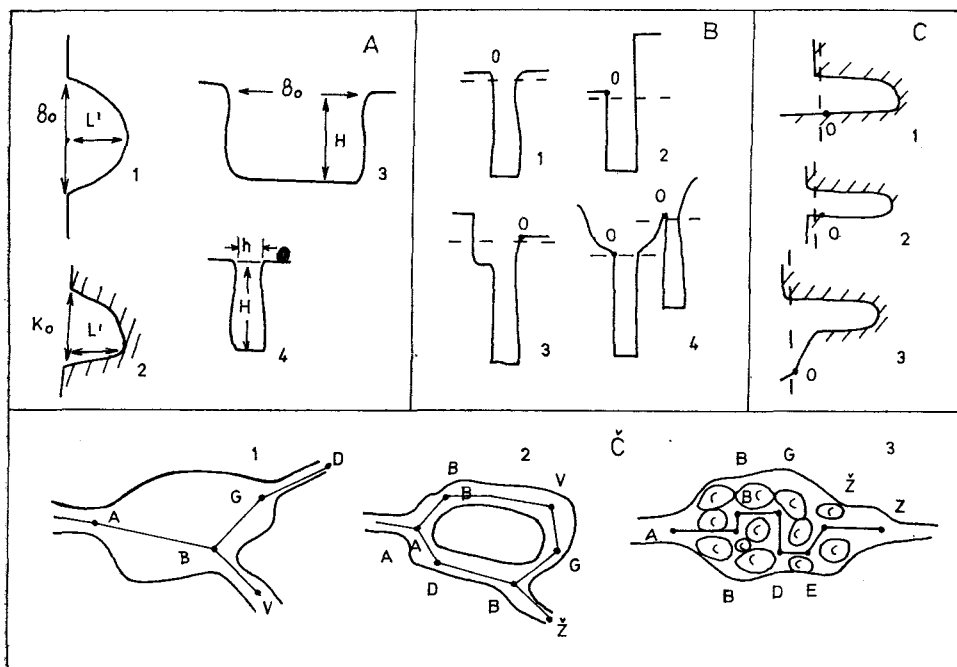
Some Problems Relating to the Morphometry of Karst Caves. Naše Jame, 21 (1979), 75—84, fig. 2, tab. 1, lit 10, Ljubljana, 1980

During the last few years theoretical speleology has been developing also in the Soviet Union. The article discusses the analysis of morphometrical indexes of karst caves, the way of measuring and the separation of single karst forms. The characteristics of linear, area, volume and other parameters are given.

metodami, je napaka pri določanju prostornine kraških votlin vedno precej večja (10—20 %). Tolikšna točnost pri topografskih meritvah (načrtu) zadostuje za reševanje vseh speleoloških, geoloških in hidrogeoloških nalog, ki jih je treba opraviti pri terenskih preiskavah. Le pri določanju globine sestavljenih jam in relativne višine posameznih delov jamskih labirintov se uporablja vodna tehtnica (napaka $\pm 0,5$ %). Metodologija topografskih meritev, ki je sprejeta v Sovjetski zvezi, dosega četrto stopnjo točnosti po mednarodni lestvici (največja točnost, dosegljiva z uporabo posebnega pribora, se ocenjuje s sedmo stopnjo, Chabert, 1975).

Kraške oblike se delijo na površinske (škraplje, ponori, vrtače, rovi, spodmoli, kotline, polja) in podzemeljske (kotlički, brezna, jame). V literaturi ni jasnih kriterijev za ločevanje posameznih površinskih in podzemeljskih oblik. Posebno težko je ločiti spodmole od jam in vrtače s strmimi robovi od kotličev (Sokolov, 1962; Maksimovič, 1963). Poskusi, da bi uporabili za to morfolometrične posebnosti votlin (meja med osvetljenim in neosvetljenim delom, strmina naklona itd.) niso bili uspešni. Pa vendar je ločevanje med površinskimi in podzemeljskimi oblikami po morfometričnih podatkih zelo preprosto. V merilnem zapisniku so podatki o razdalji med merilnimi točkami (l_i), o njihovih vertikalnih odnosih ($\pm h_i$), širini (b_i) in višini rova (k_i) v vsaki točki. Po obdelavi gradiva topografskih meritev (načrta) dobimo splošni karakteristiki: globino votline (H) in njeno projicirano dolžino (L'). Tiste oblike reliefa, pri katerih je $L' \leq b_0$ in $L' \leq k_0$, prištejemo k spodmolu ali previsom, če pa je $H < b_0$, so to vrtače (b_0 in k_0 sta širina in višina votline pri vhodu). Daljše in globlje oblike prištevamo k jamam, kotličem ali breznom (ris. I A).

Pri izboru začetne točke meritev podzemeljskih votlin se pojavljajo nekatere težave (Renault, 1972; Chabert, 1975; Comission, 1977). Pri kartografiranju vertikalnih votlin leži ničelna točka merilnega rova na vodoravni ploskvi, ki seka najnižji element reliefa, ki se ga da doseči brez plezanja ali uporabe tehničnih pripomočkov (ris. I B). Pri kartografiranju vodoravnih votlin leži ničelna točka pod obokom, na vertikalni ploskvi, ki seka dno ali obok v skrajni, človeku dostopni točki (ris. I C).



Ris. 1. Računanje morfometričnih karakteristik kraških votlin

A. Delitev kraških oblik na površinske in podzemne

1 — tloris, 2 — prerez $L' < B_1 : L < K_o$ (spodmol), 2,3 — prerezi kraških oblik:

3 — $H < B_1$ (kraški jarek)

4 — $H > B_1$ (kraški kotlič)

B. Določanje začetne merilne točke vertikalnih votlin (v prerezu)

C. Določanje začetne točke merilne horizontalnih votlin (v prerezu)

Č. Načelo nepretrganosti pri topografskih meritvah (načrtu) kraških votlin.

1 — $L = AB + BV + BG + GD$

2 — $L = AB + BV + VG + GE + AD + DE + EŽ$

3 — $L = AB + BŽ + ŽZ$

Fig. 1. Calculation of morphometric characteristics of karst caves

A. Division of karst forms into surface and underground ones

1 — plan, 2 — cross-section $L' < B_1 : L < K_o$ (rock shelter) 3,4 — cross-section of karst forms

3 — $H < B_1$ (karst ditch)

4 — $H > b_1$ (karst kettle)

B. Determination of initial measuring point of vertical caves (cross-section)

C. Determination of initial measuring point of horizontal caves (cross-section)

Č. Principle of continuity in topographic measurements (plan) of karst caves.

1 — $L = AB + BV + BG + GD$

2 — $L = AB + BV + VG + GE + AD + DE + EŽ$

3 — $L = AB + BŽ + ŽZ$

Pri meritvah kraških votlin se moramo držati načela zveznosti, to je, da vlečemo poligone povseh rovih in stranskih votlinah (Comission, 1977). Prehodi skozi podore se ne kartografirajo, pri računih se upošteva dolžina in globina dvorane od vhoda do izhoda iz podora.

Gradivo topografskih meritev (načrtov) omogoča določiti vrsto morfometričnih kazalcev kraških votlin, ki jih je možno razdeliti na nekaj skupin.

Linearni kazalci

b_{sr} — poprečna širina rova (v metrih). Računa se po merilnem zapisniku ali po tlorisu votline kot $b_{sr} = \frac{\sum b_i}{n}$, kjer je n število meritev.

h_{sr} — povprečna višina rova (v metrih). Računa se po merilnem zapisniku ali po podolžnem prerezu votline kot $h_{sr} = \frac{\sum h_i}{n}$.

H — globina (višina) votline (v metrih). Določa se kot razlika med vhodno in najnižjo ($-H$) ali vhodno in najvišjo ($+H$) točko votline..

G — amplituda votline (v metrih). Določa se kot razlika med najvišjo in najnižjo točko votline (če leži najvišja točka višje od vhoda).

L — razsežnost (v metrih). Določa se po narisu votline ali po merilnem zapisniku, neodvisno od naklona. Predstavlja vsoto absolutnih dolžin vseh notranjih prehodov, votlin in brezen ter dolžine vmesnih poševnih rovov. V Sovjetski zvezi se še ni uporabljala (Iljuhin, Dubljanski, 1968), priporoča pa jo Mednarodna speleološka zveza (Comission, 1977) kot realno velikost, ki ustreza poti, ki jo pod zemljo prehodi raziskovalec in jo pretečejo podzemeljske vode.

L' — projicirana dolžina (v metrih). Določa se po tlorisu kot vsota horizontaliranih dolžin vseh rovov ($l_i' = l_i \cos \alpha$). Za vodoravne votline je $L' = L$, za poševne je $L' < L$, za navpične je $L' = 0$.

Razen naštetih linearnih karakteristik kraških votlin določamo še tri zelo važne linearne karakteristike geološkega prostora, v katerem votline ležijo. Vsako kraško votlino lahko vrišemo v paralelepiped, pri katerem merijo stranice H_K (ustreza H ali G), L_K (razdalja med najbolj oddaljenima točkama votline po podolžni osi v tlorisu), B_K (razdalja med najbolj oddaljenima točkama na pravokotnici na podolžno os v tlorisu). Te količine se v ruski literaturi imenujejo Corbelovi paralelepipedi (Corbel, 1959).

Ploščinski kazalci

S — ploščina votline (v m^2). Določa se po tlorisu s koordinatno mrežo v različnih merilih ali po odnosu $S = L' b_{sr}$.

S_K — ploščina kraškega masiva, ki jo zavzema votlina. Lahko jo določimo po tlorisu kot ploščino mnogokotnika, obdajajočega votlino (ris. 2). Vendar je to zvezan z dodatnimi konstrukcijami in vnaša nedoločenost, saj je izbor oblike tega mnogokotnika poljuben. Za izračun je bolje uporabiti že dobljene velikosti L_K in B_K :

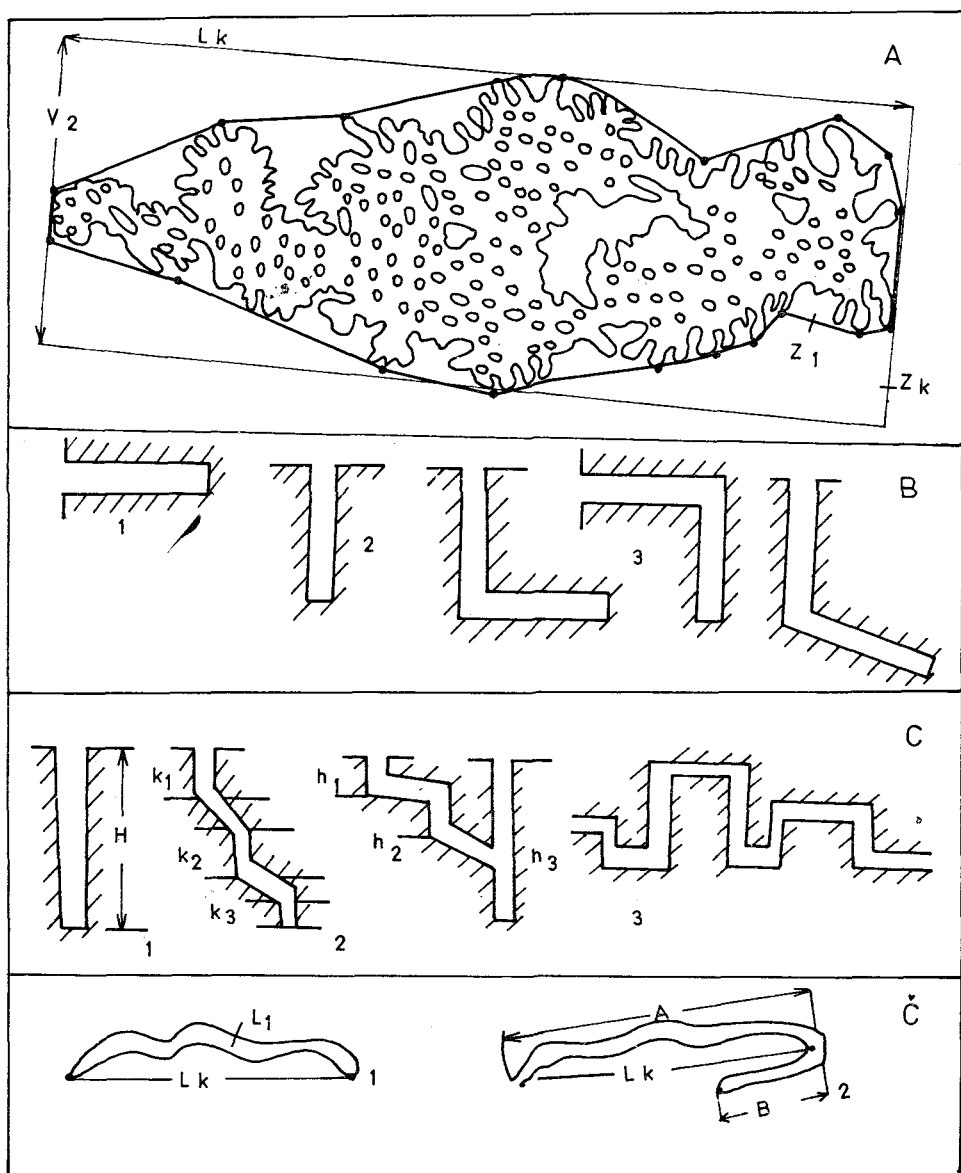
$$S_K = L_K \cdot B_K$$

Velikost S bo nekoliko večja, vendar objektivna in dobro primerljiva za različne votline. S_K je vedno večja od S , razlika med njima je večja, čim bolj sestavljena je votlina.

Prostorninski kazalci

V — prostornina (v m^3). Za vodoravne votline se najbolj točno določa kot produkt

$$V = S h_{sr} K,$$



Ris. 2.

A. Določanje ploščine masiva, ki jo obsega jama Vertebe v Podolju (S_1 in S_k)

B. Določanje koeficienta razsežnosti

1. $K_p = 0$, 2. $K_p = 1$, 3. $K_p = 0,5$

C. Določanje koeficienta vertikalnosti

1. $K_v = 1$, 2. $K_v < 1$, 3. $K_v > 1$

Č. Določanje indeksa razvoja (1) in koeficienta vijugavosti (2)

Fig. 2.

A. Determination of the massif area covered by the cave Vertebe at Podolje (S_1 and S_k)

B. Determination of extension coefficient

1) $K_p = 0$ 2) $K_p = 1$ 3) $K_p = 0,5$

C. Determination of verticality coefficient

1) $K_v = 1$ 2) $K_v < 1$ 3) $K_v > 1$

D. Determination of development index (1) and sinuosity coefficient (2)

kjer je S ploščina votline, h_{sr} njena poprečna višina, K pa koeficient oblike prečnega preseka (0,5 za trikotnik, 0,78 za krog ali elipso, 1,0 za pravokotnik, Iljuhin, Dubljanski, 1968). Prostornina vertikalnih votlin se bolj točno računa po splošnem Simpsonovem obrazcu:

$$V = \frac{H}{G}(S_1 + S_2 + S_3),$$

kjer je H globina votline, S_1 , S_2 in S_3 pa ploščine najnižjega, srednjega in najvišjega preseka.

Q — Corbelov koeficient prevotljenosti (Corbel, 1959). Določa prostornino bloka, v katerem leži votlina.

$$Q = L_k \cdot B_k \cdot H_k$$

Corbel je predlagal, da bi to količino podajali v hektometrih (pri velikosti $L_k = 1815$ računamo z velikostjo 18,15 itd.). Trenutno je običajnejša druga formula, kjer so L_k , B_k in H_k podani v metrih (Gonzales, Valdes, Ramos, 1974):

$$Q = \frac{L_k \cdot B_k \cdot H_k}{10^6}$$

Brezdimenzionalni kazalci

Pri morfometrični analizi lahko koristno uporabimo še precej brezdimenzionalnih kazalcev:

$K_p = \frac{H}{L}$ — koeficient vertikalne razvitosti*. Ta se spreminja od 0 (pri vodoravnih votlinah) do 1 (pri navpičnih votlinah). Če je $H > L'$,

je $\frac{H}{L} > 0,714$; če je $H < L'$, je $\frac{H}{L} < 0,714$. Na tej osnovi lahko opredeljujemo horizontalno-vertikalne in vertikalno-horizontalne votline po količinskih (ris. 2 B) in ne po kakovostnih svojstvih (Čikišev, 1973).

$K_v = \frac{\sum h_i}{H}$ — koeficient vertikalnosti*. Za enostavne votline je $K_v = 1$, za stopnjaste sisteme je $K_v < 1$, za valovite prostorske splete in sifonske kanale je $K_v > 1$ (ris. 2 B). Najprej jih lahko uredimo po tej lastnosti, za nadaljnjo morfometrično analizo pa je treba uporabiti posebne vrednosti K_v za posamezne veje votline, kjer je K_v vedno manjše od 1 (Lobanov, Golubev, 1978).

K_n — koeficient vijugavosti. Ta koeficient je mogoče smiselno računati le za votline, ki so po svoji zgradbi podobne rečnemu sistemu. Leta 1950 ga je predlagal Pinchemel** in ga imenoval indeks razvoja ($I_d = \frac{L'}{L_k}$) (Renault, 1972),

* Predlagali avtorji.

** Opomba uredništva: Uvajanje koeficienta vijugavosti podajajo avtorji izključno po francoskih virih, ki so enostranski. V nadaljnjem skušamo dodati nekaj pojasnil, ki se tičejo predvsem nas samih.

Pinchemel (1950) (cit: Ph. Renault, 1972: La morphométrie spéléologique. Spelunca, 12, str. 55) je uvedel ta koeficient kot merilo vijugavosti površinskih voda. Kot prvo uporabo v jamah oz. kraških tokovih navaja (Ph. Renault, o. c.) v okviru lastnih

(ris. 2 G). Indeks razvoja se je izkazal kot zelo zanesljiv kazalec vijugavosti kraških vodonosnikov. Srednja vrednost I_d za 181 jam v Franciji je npr. 1,35 (Renault, 1972) za 193 jam na Krimu pa 1,33 (Dubljanski, 1977). Analiza tega vprašanja je pokazala, da je treba upoštevati pri izračunu vijugavosti vodonosnega sistema ne le v tlorisu, ampak tudi po navpičnici. Zato je treba v računih upoštevati količino L , ne pa L' . Razen tega ima kraški vodonosnik v gorskem masivu pogosto obliko prostorske spirale, njene posamezne veje pa lahko segajo ena pod drugo. V tem primeru je treba namesto L_k upoštevati L_n , enako vsoti najkrajših razdalj med konci v razne smeri segajočih vej spirale (ris. 2 G, $L_n = A + B$).

Koeficient vijugavosti $K_n = \frac{L}{L_n}$, izračunan za kraške votline nekega ma-

siva ali predela, opredeljuje realno velikost poti, ki jo v tem predelu tečejo podzemne vode. Ta koeficient je treba upoštevati pri rezultatih poskusov z barvanjem za določanje resnične poti, ki jo naredi barvilo, in s tem tudi hitrosti premikanja vode.

$K_s = \frac{S}{S_k}$ — koeficient ploščinske zakraselosti. Ta kaže stopnjo prizadetosti

nekega masiva s krasom v tlorisu.

$K_v = \frac{V}{Q \cdot 10^6}$ — koeficient prostorninske zakraselosti kaže na zakraselost ne-

kega masiva v prostornini. Oba kazalca dajeta pri uporabi S in $Q \cdot 10^6$ nekoliko nižje, vendar s primerljivimi metodami dobljene vrednosti.

raziskovanj v Grotte d'Orchaise (1959) in Gouffre de Padirac (1963). Šele pozneje sta P. Pétrequin in J. P. Vançon (1971: Evaluation de coloration. Spelunca, 6, 1, 31—33) podala definicijo, navedeno zgoraj.

A. Šerko (1946: Barvanje ponikalnic v Sloveniji. Geografski vestnik, 18, 1—4, str. 135) navaja podrobne vrednosti, kolikokrat je »pri znanih vodnih jamah... dolžina večja od razdalje med znanima koncema jame«, za pomembnejše jamske spiete v sistemu Ljubljane. Vendar pa tega faktorja Šerko ne opredeli eksplicitno. Iz besedila bi lahko celo sklepali, da mu gre za popolnoma običajno stvar, ki je ni potrebno posebej pojasnjevati. F. Jenko (1959: Hidrogeologija in vodno gospodarstvo krasa. Ljubljana, str. 50) piše: »Za ponazorevanje stvarnih okolnosti pa je najbolje te razdalje« (sc. »preme razdalje«, po smislu prejšnjega stavka. Op. ur.) »množiti z 1,5 kot nekakšnim speleološko na splošno ugotovljenim povprečkom vijugavosti podzemnih pretokov«. Tako podaja popolno vsebinsko definicijo, čeprav opredeli predmet definicije le kot faktor in ne koeficient.

Prva francoska uporaba tega principa oz. koeficienta iz leta 1959 je bila objavljena šele leta 1972 (Ph. Renault, o. c.). Druga, ki je bila objavljena še v letu uporabe (Ph. Renault, 1963: ... le réseau karstique de la rivière souterraine de Padirac. Ann. Spéléo. 18, 4, pp. 361—376) je definicijsko enako ohlapna kot Šerkova (o. c.), pač pa vsebinsko revnejša. Zato lahko zaključimo, da imamo Slovenci pri uvajanju principa zvitosti prednost vsaj pred Francozi.

Zadnja omejitev je potrebna zato, ker je speleološka literatura drugih jugoslovanskih narodov, oziroma ostala svetovna literatura polna navedkov o istem koeficientu, ki pa očitno ne izhajajo iz istega vira. Zato je verjetno, da je prva definicija dosti starejša, kot lahko ugotovimo sedaj. Še bolj pa se zdi možno, da je osnovna zamisel tako preprosta in naravna, da je prej dosegla široko uporabo, kot se je nekomu zazdelo potrebno, da jo zapiše v obliki definicije.

Posebni kazalci

Leta 1969 je G. A. Maksimovič uvedel pojem specifične prostornine (prostornine votline v m³ na 1 m dolžine). To je pravzaprav v ladjedelništvu dobro znan sredinski presek votline. Analiza (Dubljanski, 1977 in drugi) je pokazala veliko informativnost tega kazalca. V skladu z navedenimi podatki je bolj smotno računati specifično prostornino na enoto razsežnosti in ne dolžino.

Za labirintne jame je zelo perspektivna uporaba osnov topologije. Informativen kazalec je lahko koeficient povezanosti, to je odnos med številom presekov rovov (n) in ploščino votline (S) ali pa prostornino Corbelovega paralelepipeda (S_k).

Razen omenjenih morfometričnih kazalcev se da uporabiti še vrsta drugih. To so lahko parametri Corbelovega paralelepipeda ($\frac{H_k}{L_k}$, $\frac{H_n}{B_n}$, $\frac{B_n}{L_k}$), koeficienti zakraselosti, izračunani kot projekcije ploščine podolžnega in prečnega preseka jame na stranske ploskve Corbelovega paralelepipeda, itd. Analiza morfometričnih podatkov največjih kraških votlin Sovjetske zveze, ki so jo opravili avtorji, kaže, da na sedanji ravni kartografiranja kraških votlin njihova uporaba ne daje bistveno novih informacij.

Zaključek

Našteti morfometrični kazalci kraških votlin služijo različnim namenom:

1. za primerjanje različnih kraških votlin in za njihovo razvrščanje glede na razsežnost, globino, ploščino, specifično prostornino (Maksimovič, 1969; Dubljanski, 1977) in Corbelov koeficient (Gonzales, Valdes, Ramos, 1974);
2. za oceno hidrogeoloških in inženirsko geoloških pogojev kraških masivov (Maksimovič, 1963; Renault, 1972);
3. za ugotavljanje razlik v zakraselosti različnih kraških predelov (za to se uporabljajo poprečni kazalci) in analiza njihove razporejenosti, zlasti kriterij A. N. Kolmogorova in N. V. Smirnova, Dubljanski, 1977);
4. za natančno določitev kraških votlin glede na njihovo pripadnost genetični skupini in za analizo pogojev njihovega nastanka (Dubljanski, 1977; Lobanov, Golubev, 1973). Zadnja smer se zdi avtorjem najbolj perspektivna. Kot kažejo nekateri primeri v tem prispevku, bo uporaba morfometričnih metod omogočila pridobitev objektivnih kriterijev za ločevanje kraških jam po izvoru in morfologiji.

Vsezvezna sekcija za speleologijo pri
Znanstvenem svetu za inženirsko in
tehnično geologijo
Akademije ZSSR

Prevedla:
Aleksandra Derganc

MORFOMETRIČNE ZNAČILNOSTI 20 VEČJIH KRAŠKIH JAM (A) IN BREZEN (B)

Ime	Kraški masiv	Dolina L (km)	Globina H (m)	Površina m^2 v tisočih	Volumen m^3 v tisočih	H — L	L —— Lk	K _b	K _s	K _v	V _{ij}
A.											
Optimističkaja	Podolski	136,0	20	194,0	435,0	—	—	—	0,05	0,0053	82,1
Ozernaja	Podolski	104,0	20	310,0	640,0	—	—	—	0,19	0,0200	32,1
Zoluška	Podolski	40,0	30	120,0	420,0	—	—	—	0,09	0,0101	41,2
Kristalnaja	Podolski	22,0	10	38,0	110,0	—	—	—	0,08	0,0239	4,6
Mlinki	Podolski	15,0	10	30,0	45,0	—	—	—	0,23	0,0346	1,3
Rdeča	Dobnovukovski	13,1 +	135	50,0	190,0	0,01	2,8	—	0,02	0,0003	314,0
Vononcovskaja	Ahci	11,9	300	33,0	128,0	0,03	—	—	0,02	0,0003	420,8
Orešnaja	Badnežejski	11,0	190	48,0	150,0	0,02	—	—	0,14	0,0023	66,5
Sungan Kutuk	Kutukšski	8,2	130	30,0	200,0	0,02	—	—	0,12	0,0063	31,7
Verteba	Podolski	7,8	10	23,0	47,0	—	—	—	0,25	0,0522	0,9
B.											
Kievaska	Kirk-Tai	1,8	950	2,7	36,0	0,52	2,5	0,79	0,08	0,0011	32,3
Snežna	Bizbski	2,3	720	11,0	150,0	0,31	3,4	0,66	0,12	0,0023	62,9
Parjašajaja ptica	Fišinski	1,0	517	0,8	16,0	0,52	3,2	0,78	0,06	0,0002	6,3
Soldatskaja	Karabijiski	2,1	500	4,3	16,3	0,42	2,7	0,94	0,04	0,0003	55,8
Nazarovskaja-	Alekški										
Osenjnaja	Alekški	5,6	500	5,7	26,8	0,09	3,4	1,65	0,02	0,0002	116,8
Izgubljenih	Alekški	0,9	470	2,1	9,5	0,51	2,5	0,51	0,07	0,0006	15,0
Oktoberska	Alekški	0,7	450	1,5	4,2	0,69	2,1	0,40	0,14	0,0009	4,9
Neždananaja	Ahci	0,9	420	1,6	14,0	0,45	2,2	0,72	0,07	0,0015	9,6
Ahtiarskaja	Arabika	0,8	410	1,6	40,2	0,52	2,4	0,70	0,10	0,0055	7,3
Kaskadnaja	Ai-Petrinski	1,0	400	3,5	48,0	0,41	2,4	1,00	0,13	0,0045	10,6

Literatura

- DUBLJANSKI, V. N., Topografičeskoje izučenje karstovih polostej. V knjigi: »Trudy Vsesojuznogo soveščanja po metodike izučenija karsta«, vyp. 9, Perm, 1963, str. 7—26.
- DUBLJANSKI, V. N., Karstovye peščery i šahty gornogo Kryma. Leningrad, »Nauka«, 1977.
- DUBLJANSKI, V. N., Krupnejšije karstovye peščery i šahty SSSR. Izv. AN SSSR, serija geogr., 1978, Nr. 2, str. 93—99.
- DUBLJANSKI, N. V., V. V. Iljuhin, Putešestvija pod zemlej. Moskva, FiS, 1968.
- LOBANOV, Ju. E., S. I. Golubev, Morfogenetičeskaja klassifikacija karstovih polostej Urala. V knjigi: »Issledovanija karstovih peščer v kačestve ekskursionnyh objektov«, Suhumi, 1978, str. 182—184.
- MAKSIMOVICH, G. A., Osnovy karstovedenija. T. I., Perm, 1963.
- MAKSIMOVICH, G. A., Nekotorye voprosy morfometriji karstovih polostej. Voprosy karstovedenija. Perm, 1969, str. 137—143.
- SOKOLOV, D. S., Osnovnye uslovija razvitija karsta. Moskva, Gosgeoltekhizdat, 1962.
- TINTILOZOV, Z. K., Karstovye peščery Gruziji, Tbilisi, Meniereba, 1976.
- ČIKIŠEV, A. G., Karstovye peščery SSSR, Moskva, »Nauka«, 1973.

Summary

The enumerated morphometric indexes of the karst caves can be used for the following purposes:

1) for the comparison of different karst caves and their classification as to extension, depth, area, specific volume (Maksimovič, 1969; Dubljanski, 1977). Corbel coefficient (Gonzalez, Valdes Ramos, 1974); 2) for the evaluation of hydrogeologic and engineering-geologic conditions of karst massifs (Maksimovič, 1963; Renault, 1972); 3) for the establishment of differences in the karstification of various karst regions (for this purpose the average indexes and analysis of their classification, especially the criterium of A. N. Kolmogorov and N. V. Smirnov, Dubljanski, 1977); 4) for an exact determination of karst caves as to among which genetical group they belong and for the analysis of conditions of their origin (Dubljanski, 1977; Lobanov, Golubev, 1973). The authors find the last tendency the most prospective one. As it is illustrated by various examples in this article the use of morphometrical methods will enable the acquisition of objective criteria for the separation of karst caves as to their origin and morphology.

POROČILA

PROSLAVA 90-LETNICE SLOVENSKEGA JAMARSTVA

Proslava, ki so ji bile sicer namenjene akcije vse leto, se je pričela s pogovorom o prispevku Slovencev k speleologiji in poznavanju krasa. Pogovor je bil v soboto, 19. 5. 1979 v Veliki sejni sobi na magistratu v Ljubljani.



KOVINOPLASTIKA LOŽ

o. sol. o.

INDUSTRIJA KOVINSKIH IN PLASTIČNIH IZDELKOV

POŠTA: 61306 STARI TRG PRI LOŽU — TELEFON: 797-010 — ŽELEZNISKA POSTAJA RAKEK — TELEGRAM: KOVINOPLASTIKA LOŽ — TELEX: 31-588 YU LOŽ

JAMARSKA ZVEZA SLOVENIJE

Filozofska fakulteta

61000 L J U B L J A N A

Aškerčeva 12



VAS ZNAK:

NAS ZNAK: 3906

LOŽ. 9.5.1979

PREDMET: O d g o v o r

Sporočamo vam, da delavci Kovinoplastike Lož s ponosom sprejemamo pokroviteljstvo praznovanja 90 - letnice vaše organizacije. Obenem smo veseli, da ste si za kraj praznovanja izbrali biser podzemnega sveta na Notranjskem, našo prelepo Križno jamo.

Ob visokem jubileju vam delavci Kovinoplastike Lož iskreno čestitamo in vam obenem želimo še veliko uspehov pri odkrivanju in raziskovanju podzemeljskega sveta.

ISKRENE ČESTITKE !

Glavni direktor:

TIŠLEK *[Signature]*

Vodilne referate so imeli:

- mgr. Andrej Kranjc: O prispevku Slovencev h geomorfologiji;
- dr. Peter Habič in mgr. Dušan Novak: O prispevku Slovencev k hidrologiji in hidrogeologiji;
- dr. Jože Bole: O prispevku Slovencev k speleologiji;
- dr. France Habe je podal zgodovino slovenske jamarske organizacije;
- dr. France Leben: O prispevku Slovencev k prazgodovini in arheologiji na krasu.

V razpravi se je oglasil še F. Šušteršič s temo »Jamarstvo ali speleologija«, kar je spodbudilo živahno debato.

Naslednjega dne, 20. 5. 1979, je bila pod pokroviteljstvom Kovinoplastike Lož v Starem trgu pri Ložu slovesna seja upravnega odbora Jamarske zveze Slovenije, na kateri je predsednik dr. B. Sket podal pregled slovenskega jamarstva danes. Med drugim je upravni odbor sprejel predlog, naj naslednji občni zbor razglasi za prva častna člana JZS Pavla Kunaverja in Franceta Habeta. Popoldne je bila pred Križno jamo osrednja proslava, ki so jo dobro pripravili mladinci iz Loške doline.

V slavnostnem programu so očrtali pomen in prehojeno pot slovenske jamarske organizacije v 90 letih predsednik JZS dr. Boris Sket, članica Izvršnega sveta SR Slovenije Majda Poljanšek in podpredsednik Speleološke zveze Jugoslavije dr. France Habe.

O SLOVENSKEM JAMARSTVU DANES

Razširjenost organizacije

Slovenski jamarji so danes združeni v približno 25 jamarskih organizacijah — društvih, klubih, sekcijah. Ustanavljajo se še nove, vendar moramo žal ugotoviti, da posamezne skupine tudi odmirajo. Tako pokriva mreža jamarskih organizacij danes vso Slovenijo, ne le področje strnjene krasi, temveč tudi manjše krpe osamelega krasi na Štajerskem, Gorenjskem in celo na slovenskem Koroškem.

Število članov v teh organizacijah je sicer sorazmerno majhno. Izvršni odbor ne razpolaga s točnimi podatki, a kaže, da je vseh organiziranih jamarjev nekaj manj kot tisoč. Seveda gre celo pri tem številu le deloma za člane, ki se aktivno ukvarjajo s hojo po jamah. Vendar pa moramo upoštevati, da je jamarstvo izrazito »nekomfortna« dejavnost in da je zato fluktuacija oz. izmenjava članstva izredno močna. Dejansko gre skozi jamarske organizacije kar veliko število ljudi. S tem je torej precejšnje število našega prebivalstva, zlasti mladine, deležno vsaj kančka tistega, kar jim lahko jamarstvo dá.

Družba in mi

Ko govorimo o jamarstvu, o njegovem uveljavljanju v slovenskem prostoru, v slovenski družbi, moramo najprej razčistiti vprašanje, kaj družbi naše

organizacije dejansko dajejo. In še pred tem — kaj jamarstvo sploh je. Menim, da danes jamarstva ne bi smeli več zamenjavati z jamoslovjem oz. speleologijo. Jamarstvo pač ni znanost. Je udejstvovanje v jamah ali ob njih in vključuje preproste »rekreativce«, vrhunske športnike, tudi amaterske turistične delavce in amaterske jamoslovce. Gre skratka za preplet dejavnosti, ki jim je skupno le to, da so v tesni zvezi s podzemeljskimi jamami. Vendar pa klasična dejavnost je in ostane — prodiranje v kraško podzemlje, s tem pa tudi raziskovanje kraškega podzemlja, raziskovanje kraških jam.

Uspehi jamarstva v najožjem, klasičnem pomenu so mnogostransko koristni tako za posameznika kot za družbo. Izgled našega kraškega podzemlja bi za vedno ostal uganka ali pa bi si ga le megleno predstavljali, če ne bi bilo jamarjev. Maloštevilne delovne organizacije, ki se iz tega ali onega razloga strokovno ukvarjajo s krasom, ne bi bile nikoli zmožne raziskati tako obsežnega in težavnega območja, kot so ga lahko številne in vedno močnejše generacije jamarjev — amaterjev. Ni torej čudno, da je levji delež podatkov v katastrih jam ali speleoloških kartah Slovenije dejansko plod dela jamarških organizacij. Poznavanje prevotljenosti podzemlja in podzemeljskih vodnih tokov pa je osnovni pogoj za vsa dela na krasu, ki imajo kakor koli opraviti z vodo, pa naj gre za odvajanje odpadne vode, gradnjo elektrarniških jezov ali zajetij za pitno vodo. Noben projektant na krasu torej ne bi smel iti mimo živega ali minulega dela jamarjev, če ne želi povzročiti katastrofe kakršne koli vrste. Žal pa se to še vse premalo upošteva.

O pomenu speleologije kot vede velikega teoretičnega in praktičnega pomena na tem mestu ne bi govorili, saj ji je ustanavljanje številnih inštitutov po vsem svetu že postavilo prepričljiv spomenik. Trenutno nas bolj zanima dejstvo, da so menda skoraj vsi slovenski poklicni speleologi začeli svoje »kariere« kot jamarji v naših jamarskih organizacijah.

Poseben pomen pa moramo danes pripisati samemu jamarskemu udejstvovanju. Verjetno je malo dejavnosti, ob katerih bi se človek razvijal tako mnogostransko kot prav ob jamarstvu. V razvitejši obliki zahteva namreč obvladovanje različnih tehnik (za primer naj omenim le navidežno nasprotno: alpinistično, potapljaško in fotografsko), obenem pa veliko psihofizično pripravljenost. Verjetno torej ni iz trte zvita trditev, da je prav jamarstvo tista dejavnost, ki lahko človeka najbolje pripravi za življenje in delo v različnih izjemnih okoliščinah, kot so naravne katastrofe ali vojne. Med seboj smo že večkrat ugotavljali, da razne civilne in vojaške službe, ki naj bi ob takšnih priložnostih reševale položaj, uporabljajo zastarelo tehniko. Jamarske tehnike namreč še zdaleč niso uporabne le v podzemlju, temveč tudi zunaj.

Mnenja sem, da naša družba še vedno ni uspela vključiti jamarje tja, kjer bi bili koristni. Že dolga leta trajajo poskusi povezovanja z JLA in predstavniki SLO v obliki sestankov in prikaza naših zmogljivosti, pa šele v zadnjem času kaže, da bo do takšnih povezav resnično prišlo. Eden izmed konkretnjših uspehov v tej smeri je vključevanje miličnikov-kadetov v jamarsko organizacijo.

K sreči nas jamarje od časa do časa poiščejo delovne organizacije, ki rabijo našo pomoč pri pripravi različnih projektov na kraških območjih. V zadnjem času je bila tako še posebno zaposlena naša sorazmerno šibka potapljaška skupina. Nasprotno pa Raziskovalna skupnost Slovenije ni pokazala prav nobenega razumevanja za dolgoročneje financiranje naše raziskovalne

dejavnosti, češ da je to domena Inštituta za raziskovanje krasa SAZU. Vsekakor gre za birokratsko odločitev, če ji že ne botruje kar cehovska miselnost, a smo bili zaenkrat proti njej brez moči. K sreči smo končno uspeli z imenovanim inštitutom skleniti dogovor, po katerem bo ta dajal nekaj denarja tudi za delovanje našega jamskega katastra. Trajna in zanesljiva rešitev pa to seveda ni, saj politika Jamarske zveze ne more in ne sme biti odvisna zgolj od interesov inštituta, čeprav vidim v sodelovanju z njim edino možno pot k resničnemu napredku slovenske speleologije in jamarstva.

Prešel sem torej že k vprašanju, kaj družba daje nam. Na kratko povedano, k vprašanju moralne in predvsem denarne podpore. Ker se dandanašnji žal skoraj vse vrednote ocenjujejo le še z denarjem, lahko tudi moralno podporo družbe ocenjujemo po njeni finančni pomoči. Posamezna društva in klubi rešujejo svoje finančne probleme bolj ali manj uspešno v okviru občin, odvisno od mesta, ki so si ga uspeli izboriti. To pa je seveda spet odvisno tako od dejavnosti same organizacije, kot tudi od dojemljivosti družbenopolitičnih dejavnikov v posameznih občinah. Tudi Zveza potrebuje precej finančnih sredstev, da lahko uspešno koordinira in družbi koristno usmerja delovanje svojih članic. Edino resno pomoč nam glede tega nudi Zveza organizacij za tehnično kulturo, katere članica je JZS že dolgo. Pred nekaj leti smo se uspeli vključiti v Zvezo telesnokulturnih organizacij, kjer pa zaradi različnih, večkrat prav formalističnih razlogov še nismo prišli do prave veljave. Temu primerna je tudi komaj kaj več kot simbolična finančna pomoč. Upamo, da se bo stanje sčasoma popravilo, saj se postopoma le prilagajamo delovni shemi drugih telesnokulturnih organizacij, med katere nedvomno **tudi** spadamo.

Z veseljem pa opazamo vedno večje zanimanje javnih občil za naše delo, ki je nedvomno v veliki meri tudi posledica nekaterih spektakularnih uspehov jamarjev v zadnjih letih. Morda je to eno izmed sredstev, ki bo z boljšim obveščanjem javnosti pomagalo tudi pri uveljavljanju jamarstva v družbi.

Tujina in mi

Ker ne razpravljam o zgodovini, temveč o sedanjosti in prihodnosti, tudi ne bom govoril o tistem ugledu, ki si ga je slovensko jamarstvo pridobilo v tujini zaradi svoje bogate naravne dediščine — klasičnega krasa — in jamarske tradicije. Zaradi tega še vedno traja zanimanje tujih jamarskih skupin za naš kras, kakor tudi zanimanje tujih jamoslovcev za naše dosežke na področju jamarstva in jamoslovja. Nedvomno pa pomeni močan prispevek uveljavitvi naših jamarjev v polpreteklem času mednarodni speleološki kongres v Ljubljani leta 1965, katerega organizacijo tujci še danes ocenjujejo kot izredno uspešno.

Zelo žalosten pa je položaj s prodorom naših jamarjev na tuja kraška področja. V svetu danes ni države, ki še ni organizirala večje odprave na tuj kras, večinoma na še deviška področja tropskega krasa. To velja tako za »zahodne« kot za »vzhodne« dežele. In prav v tej smeri capljamo Jugoslovani, seveda s Slovenci na čelu, daleč zadaj. Sodelovali smo sicer na nekaterih jamarskih taborih in speleoloških kongresih po Evropi, a zaradi pomanjkanja denarja med nami skoraj ni bilo amaterskih jamarjev. Bilo je nekaj obiskov naših jamarjev na neevropski kras, a šele v preteklem letu je zelo aktivni klub iz Prebolda uspel organizirati pravo jamarsko »odpravo«. Uspehi te

odprave so zadovoljivi, čeprav zaradi nekaterih objektivnih in nekaterih subjektivnih težav spet ne tako veliki, kot bi si želeli. Vendar pa je vsak začetek težak, upamo lahko, da pomeni odprava v Ekvador le začetek naših obiskov tujih kraških ozemelj.

Večji uspehi zadnjih let

Največji uspeh, s katerim se lahko postavijo naše jamarske organizacije, predstavlja dokaj urejen, čeprav spet zaradi neurejenega financiranja ne povsem ažuriran kataster jam SR Slovenije. Lahko trdimo, da je urejanje te zbirke podatkov na res zavidljivem nivoju, čeprav so naše želje še večje. Ta kataster vsebuje danes vsaj osnovne podatke za okoli 4600 jam, približno tretjina teh pa je dokumentirana z načrti. Pri tolikšnem številu jam danes skoraj ne moremo pričakovati, da bomo naleteli še na kakšna posebna presenečenja glede izrednih dolžin pri vodoravnih jamskih rovih. Zato so toliko pomembnejša pričakovana odkritja v Kačji jami, katere dolžino smo s prvotnega kilometra »podaljšali«¹ že na dobrih osem. V Breznu pri gamsovi glavici smo po večletnih prizadevanjih dosegli globino 760 m. Upamo, da jo bomo v letošnjem jubilejnem letu z dobro organizirano odpravo še daleč presegle. V izvirih Ljubljance pa smo pri tričetrtturnem potopu dosegli oddaljenost približno 270 m od vhoda, kar je v naših kalnih jamskih vodah kar lep uspeh. Skozi sifon tamkaj žal še vedno nismo prišli.

Organizacijski problemi

Ena glavnih značilnosti naše organizacije v zadnjih desetletjih je nedvomno vedno večja masovnost pri jamarski dejavnosti. Pojav, ki ga moramo nedvomno z vsemi silami podpreti, čeprav prinaša s seboj tudi nekaj težav. V naših organizacijah želimo zbrati zares vse občane, ki se z jamarstvom ukvarjajo. Če drugega ne, bomo s tem dosegli večjo varnost pri obiskovanju jam. Ne smemo pozabiti, da se je v zadnjem času v jamah ponesrečilo skoraj prav toliko neorganiziranih jamarjev kot organiziranih, čeprav je slednjih neprimerno več in prebije vsak od njih v jamah veliko več časa. S primerno vzgojo, ki žal še ni dosegla zavidljive ravni, bomo tako tudi lažje ohranjali čistost občutljivega podzemeljskega okolja.

V naših jamarskih organizacijah se že kar uspešno uveljavljajo nove plezalne tehnike. Kljub prizadevanjem tehnične komisije, ki je že izdelala shemo jamarskega šolanja, poteka tovrstno izobraževanje še precej stihijsko, neurejeno; klubi prosijo organe Zveze za pomoč pri reševanju problemov, ki jim pa ti brez tehničnega in uradniškega aparata niso kos. Pozivi in izdelki komisij pa ostajajo neupoštevani. Kljub temu upamo, da se bo sistem jamarskega šolanja v kratkem času le uveljavil, kar bo še povečalo uspešnost in varnost jamarskih akcij ter številnih članov.

S povečanjem števila članov pa se, kot že rečeno, pojavljajo tudi težave. Organizacija, ki je bila pred desetletji monolitna in kjer je prihajalo kvečjemu do trenj zaradi rivalstva med posamezniki, se je razrasla v konglomerat skupin, v katerih so se uveljavile dokaj različne težnje. Tako so nekateri klubi močno zanemarili klasično jamarsko dejavnost — raziskovanje jam — in se usmerili h golemu športu ali celo turizmu. Osebnostno mnenje, da takšno stanje vendar ni tako kritično, kot se nam občasno zdi. Prej ali slej bodo v takšnih klubih ponovno prevladali bolj klasični nagibi, urejena jama ali

manjši jamarški dom pa vendar lahko ostane kot nekaj, kar generacije povezuje.

Zavedam se, da sem ob oceni današnjega stanja slovenskega jamarstva pozabil na marsikaj, verjetno celo na kaj bistvenega. Jamarstvo je — kot že omenjeno — tako mnogostranska dejavnost, da je tudi paleta problemov, ki se ob njem odpirajo, kar se da pestra. Pričakujem torej od udeležencev zbora, da me bodo dopolnili, hkrati pa se zahvaljujem za požrtvovalno sodelovanje.

Boris Sket

RAZŠIRJENOST JAMARSKIH SKUPIN V SLOVENIJI*

Od prve podružnice Društva za raziskovanje jam Slovenije in sekcij pri planinskih društvih do organizacije JZS je število članov precej naraslo. JZS pokriva danes že ves kras v Sloveniji, tako na Primorskem, Dolenjskem, Notranjskem in v Beli krajini ter osamljeni kras osrednje in vzhodne Slovenije. Sedaj deluje v Sloveniji 26 društev ali klubov in 5 jamarških sekcij pri planinskih društvih. Od teh sta dve sekciji v zamejstvu. Na priloženi karti Slovenije so označeni kraji, kjer delujejo ali pa so nekaj časa delovale jamarške enote.

Dušan Novak

SLOVENSKI JAMARJI NA RAZISKOVANJH V TUJINI

Žal je bil odziv jamarških društev na željo uredništva, da sporoče osnovne podatke o svojih raziskovalnih akcijah v tujini, ničén. Morali smo povzeti zgolj iz objavljenih poročil v Naših jamah, Proteusu ali Planinskem vestniku, kot je prikazano na koncu tega kratkega pregleda.

Slovenski jamarji so se v povojnem času udeleževali le redkih raziskovalnih akcij v tujini in na tujem krasu, bolj številne so bile udeležbe na različnih strokovnih sestankih, simpozijih, kongresih ter ekskurzijah manifestativnega ali družabnega značaja, česar pa pri tem pregledu nismo upoštevali.

Med prvimi bi lahko omenili raziskovalno akcijo Štajerskega jamarškega društva iz Gradca leta 1951 v Totesgebirge. Udeležila sta se je F. Bar in D. Novak ter v nekaj dneh obiskala nekaj jam v visokogorskem svetu in si ogledala tudi avstrijske turistične jame.

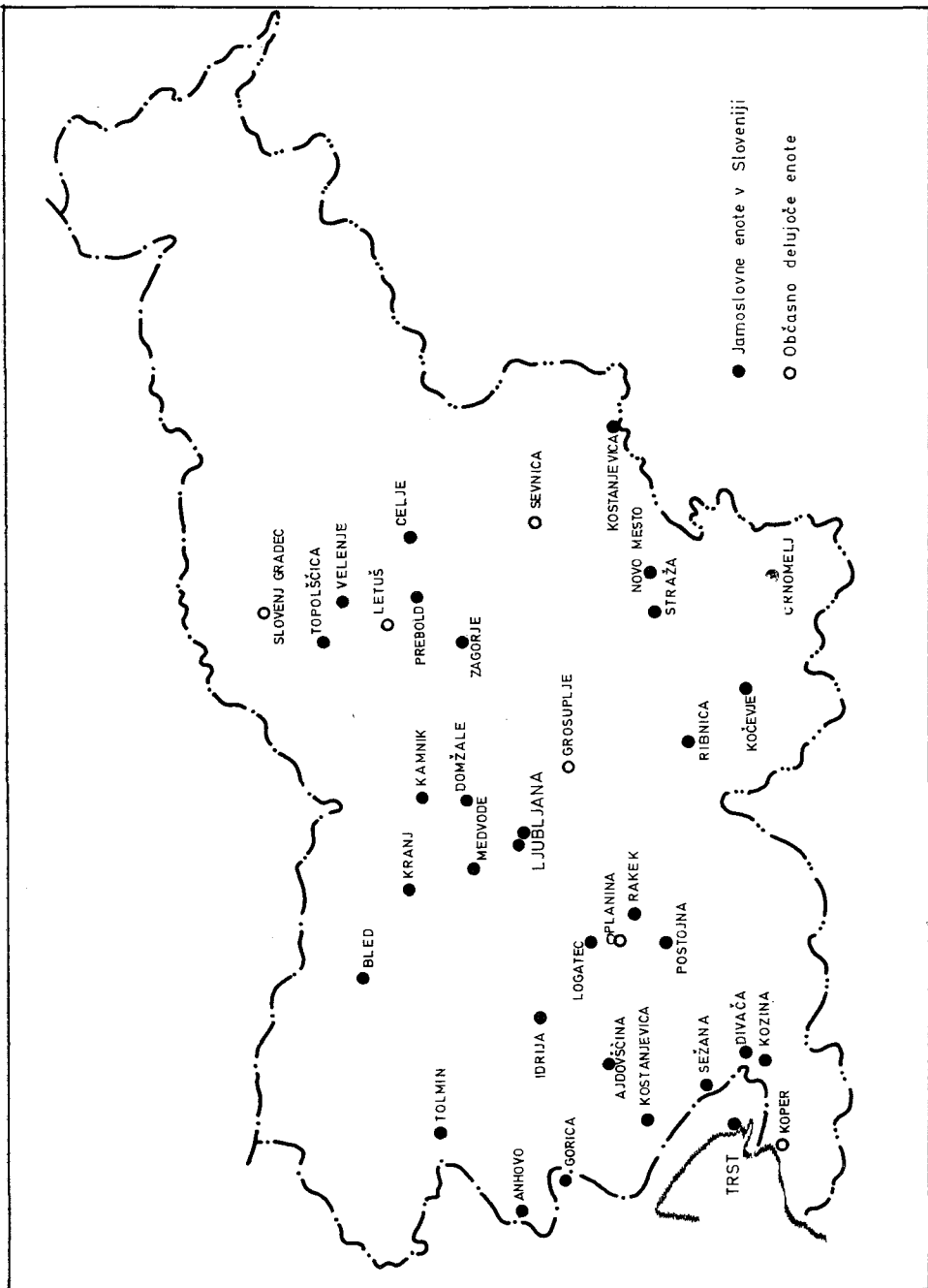
Šele nekaj let kasneje so bili povabljeni od enega dunajskih jamarških društev člani JS PD Železničar, da leta 1959 sodelujejo pri raziskavah pri Tonionu. Enotedenskega raziskovanja Vražjega kotla sta se udeležila M. Hribovšek in D. Novak.

Leta 1958 sta člana DZRJS P. Habič in M. Marusik sodelovala pri raziskovanju jame Zimna na Poljskem.

Gouffre Berger so leta 1967 obiskali člani DZRJL, P. Krivic, Juvan in Suwa.

Člani jamarške sekcije PDŽ so se leta 1970 odpravili v Atlas, kjer so v območju Tikdže obiskali nekaj jam in si ogledali kras visokogorja v tem območju. Skupina je štela 8 oseb.

* Gl. pregledni zemljevid na str. 91!



Leta 1973 so se člani DZRJL udeležili raziskovalnega tabora v Bolgariji in sodelovali pri izmeri Prikazne, Krvave Loke in jame Bilernik.

Leta 1976 je bil F. Habe povabljen k sodelovanju na jamarskem taboru v zahodnem Kavkazu in pričali smo se, da je sodeloval tudi pri raziskavah.

O odpravi JK Rakek v Atlas nimamo obsežnejših podatkov. Tja so se odpravili leta 1977 in obiskali nekaj jam v Maroku.

Iste leta je obiskal kitajski kras dr. B. Sket in se zanimal predvsem za podzemeljsko živalstvo.

Leta 1978 pa smo doživeli »prvo pravo« jamarsko odpravo, ki jo je organiziral JK »Črni galeb« v Ekvador in na otočje Galápagos. O tem je že izšla posebna publikacija.

Dušan Novak

Viri

- ... Črni galebi pišejo, 5, 5, 1978
 HABE, F., 1977: Sovjetska speleologija je na dobri poti, Naše jame, 18/1976
 HABIČ, P., 1959: V Zimi na Poljskem. Naše jame, 1/2
 JUREČIČ, J., 1974: Mednarodna jamarska ekspedicija balkanskih držav v Bolgariji /12.—18. avgusta 1973. Naše jame, 16
 MARUŠSIK, M., 1958: Odjuga v Tatrach. Planinski vestnik, 58.588
 NOVAK, D., 1951: Izlet po avstrijskem krasu. Proteus, 14
 NOVAK, D., 1959: Vražji kotel pri Tonionu, Proteus 22
 NOVAK, D., 1971: Člani JK Železničar v Atlasu (N Afrika). Naše jame, 12
 SKET, B., 1978: Na grobišču orjaške opice, Proteus, 41/1, 7—11

POROČILO S 5. MEDNARODNE KONFERENCE JAMARSKIH REŠEVALCEV V ZAKOPANIH NA POLJSKEM V DNEH OD 1.—6. OKTOBRA 1979

V dneh od 1. do 6. oktobra 1979 je bila v poljskih Tatrach, v Zakopanih, 5. mednarodna konferenca jamarskih reševalcev. Udeležilo se je 81 reševalcev iz 15 držav — iz Avstrije, Belgije, Bolgarije, Češkoslovaške, Francije, Španije, Jugoslavije, Vzhodne in Zahodne Nemčije, Portugalske, ZDA, Madžarske, Velike Britanije, Italije in Sovjetske Zveze. Jugoslovanski zastopniki smo bili: Davor Preisinger, Boris Vrbeč in Zvonko Korenčan.

Konferenca se je uradno začela s pozdravnim nagovorom predsednika Poljske alpinistične zveze, katere sestavni del je Poljska jamarska zveza. Delovni predsednik je bil prvega dne dosedanji predsednik Mednarodne jamarske reševalne komisije Vladimir Jlyukhin — SZ. Sledila so poročila:

Organizacija jamarske reševalne službe na Poljskem

Na Poljskem so poleg profesionalnih gorskih reševalcev, ki posredujejo tudi ob jamarskih nesrečah, še amaterski jamarski reševalci. Ker je okrog 80 % jam na območju Tater, je centrala v Zakopanih. Če pa je potrebno sodelovanje amaterjev, ki jih je največ v Varšavi in Krakovu, posreduje milica, ki poskrbi tudi za prevoz s terenskimi vozili in s helikopterjem.

Veliko se ukvarjajo s preventivno vzgojo jamarjev, tako s samo varnostjo pri raziskovanju kot s tovariško pomočjo pri lažjih poškodbah. Tako ak-

cijo so nam kasneje tudi demonstrirali na terenu. Svoje reševalne opreme nimajo, uporabljajo opremo GRS.

Portugalci jamarsko reševalno službo šele uvajajo in so govorili bolj o preventivi.

Madžari imajo amatersko jamarsko reševalno službo — skupaj z GRS, vključeno v madžarski rdeči križ ter v reševalno službo milice. Svoje znanje izpopolnjujejo na letnih zborih, kjer uvajajo tudi novo tehniko, predvsem zahodno, ter sprejemajo varnostna pravila, ki s tem postanejo splošno veljavna. Kot na Poljskem tudi na Madžarskem Jamarska zveza izdaja dovoljenja za obisk posameznih jam — odvisno od zahtevnosti jame ter sposobnosti jamarjev.

Italijani imajo amaterske jamarske reševalce iz vrst sposobnih jamarjev, njihova reševalna služba je vključena v CAI, obveščevanje in mobilizacija pa poteka prek žandarmerije. Pri reševanju uporabljajo ameriška vojaška nosila, nemške vrvi in Petzlove prižeme in spuščala. Kasneje so nam reševalno akcijo pokazali na terenu.

Belgijci imajo predvsem vodoravne, pretežno vodne jame, zato so razvili sistem vodoravnega transporta. Kasneje so nam pokazali zelo uspešen film o reševanju, sestavljen iz vodoravnega transporta po suhem in transporta skozi sifon. Pokazali so nam nosila, prirejena iz ameriških vojaških nosil. Izpopolnil jih je doktor Castin. Narejena so iz močnega poliestrskega platna, obliko pa drže lesene letvice. Kapuca za glavo je premakljiva, tako da so nosila primerna za osebe, visoke od 160 do 200 cm. Na spodnjem koncu je vreča za noge, dodana pa je še posebna opornica v obliki steznika za hrbtenico in kolke.

Sovjeti so govorili predvsem o kontinuirani vzgoji jamarjev in jamarskih reševalcev, ki je v Sovjetski zvezi res na zavidljivi višini. Na terenu so pozneje prikazali plezanje po jeklenici.

Avstrijci so predvsem kazali tehniko, ki je bila razen klinov in vrvi vsa iz Francije (Petzl) ali iz Švice. Ponudili so se vzhodnjakom za — dokaj drage — dobavitelje.

Ob večerih smo si ogledovali diapozitive. Na splošno so skoraj vsi kazali jame in jamarstvo, le Avstrijci so pokazali nekaj opreme, reševalno akcijo pa smo pokazali le mi na diapozitivih ter Belgija na filmu. Naše predavanje o jamarski reševalni skupini ter diapozitivih o vertikalnem transportu je bilo sodeč po zanimanju zelo zanimivo za vse udeležence. Od opreme smo pokazali tri prototipe varnostnih zavor, ki jih razvijamo v okviru tehnične komisije pri JZS. Veliko zanimanje zanje so pokazali predvsem vzhodnjaki.

Na terenu so Poljaki pokazali tovariško pomoč v jami. Trije jamarji so poškodovanega tovariša najprej sneli z vrvi ter spustili na dno, ga imobilizirali ter izvlekli iz jame. Dvigali so ga z dvojnimi škripcem, usmerjal pa ga je tovariš, ki je plezal ob njem po svoji vrvi.

Italijani so najprej pokazali dviganje ponesrečenca s protiutežjo — kontrapezo. Tovariš dviga ponesrečenca s pomočjo lastne teže tako, da se spušča okrog 2 m navzdol in tako dvigne ponesrečenca, nato pa po svoji vrvi zleze spet navzgor.

Nato so pokazali dviganje nosil na isti način, le da ob nosilih pleza po svoji vrvi še reševalec, ki jih usmerja. Nosila so ves čas v vertikalnem položaju, ki je za ponesrečenca precej neudoben. Bolgari so pokazali preprosto ročico z dvema togo vpetima prižemama (croll), s pomočjo katere lahko dvi-

gajo ponesrečenca. Sovjeti so prikazali spust po vrvi s hkratnim varovanjem na jeklenici ter vzpenjanje po jeklenici s hkratnim varovanjem na vrvi. Vsi pripomočki so njihovi, zavora je neke vrste varnostna, le da zelo uničuje vrv — podobno kot rogatka. Neke vrste prižem, podobne gibbsom, imajo dve odprtini za os — za vrv 11 mm ter za jeklenico 7 mm.

Vsi vzhodnjaki uporabljajo za spust in vzpon dve vrvi ali vrv in jeklenico. Vzpenjajo se z dvema nožnima prižema (gibbs na enem kolenu in enem stopalu) ter prsno prižemo (bloquer) ali namesto prižeme na kolenu en jumar s stopno zanko.

Splošni vtis

Na konferenci je bilo obilo govora o splošni jamarski tehniki, nekaj manj o tovariški pomoči ponesrečencu, razen našega in belgijskega prispevka pa skoraj nič o konkretni reševalni akciji. Bilo pa je precej govora o organizaciji obveščanja in mobilizacije v posameznih državah. Udeleženci so pokazali zanimanje za naš sistem privezovanja nosil, ki dopušča v zraku spremembo položaja iz navpičnega v vodoravnega in narobe, kar je ugodno za ponesrečenca.

Improviziranim sredstvom se na zahodu, razen Angležev, izogibajo. Angleži so pokazali za svoje vodoravne in vodne jame odlično improvizacijo nosil, ki bi jo kazalo uvesti tudi pri nas. Na navadno šotorsko krilo polože na pol napihnjeno zračno blazino, nanjo pa ponesrečenca. Nato blazino in šotorsko krilo zavijejo in zvežejo okrog ponesrečenca, ki je tako odlično mehansko zaščiten. Taka nosila tudi odlično plavajo. Na šotorskem krilu so ročaji za nošnjo in vrv za varovanje.

Sklep

Naš sistem vertikalnega transporta, v velikih vertikalah z jeklenico in vitlom je eden najboljših, vendar je vedno problem z dobro postavitvijo vitla. Zato pride v poštev le zunaj, ob vходу v brezna z večjo začetno vertikalno (50 m in več). V notranjih vertikalah ter v brezni z manjšo začetno vertikalno pa moramo razviti sistem dviganja nosil z vrvjo. Ves sistem bo obešen v sidrišče, reševalec bo plezal po osnovni vrvi in bo zvezan s pomožno vrvico z nosili, ki jih bo drugi reševalec vlekel navzgor ali z dvojnimi škripcem ali z lastno težo (kontrapeza). Prvi reševalec bo med plezanjem uravnaval nosila in po potrebi jih bo lahko postavil v navpični položaj ter zopet vrnil v vodoravnega. Za ta sistem bo poleg klinov, vponk in vrvi za izdelavo sidrišča potrebno še: nosila, 2 vrvi-statik, 5 prižem, 3 kolesca in stopne zanke, vse to (razen nosil), pa imajo trije jamarji že tako s seboj. Uravnavanje nosil je na ta način sicer težje, vendar odpade problem postavitve vitla, pa tudi manj reševalcev je zaposlenih, tako da ostali lahko pripravljajo sidrišče v naslednjih stopnjah.

Bolj se moramo tudi posvetiti problemu vodoravnega transporta v ozkih pasajah.

V letu 1980 bomo morali tudi uresničiti zamišljen sistem obveščanja in javljanja, tako da bo po en član vsakega jamarskega društva v SR Sloveniji odgovoren za varnost in za obveščanje jamarske reševalne skupine o nesreči.

Ne nazadnje pa je naša dejavnost nemajhnega pomena za splošno varnost v okviru splošnega ljudskega odpora in civilne zaščite.

Zvone Korenčan

ODMEVI

JAMARSTVO : JAMOSLOVJE ALI JAMARSTVO + JAMOSLOVJE?

1. Slovenska jamarska organizacija je bila v preteklosti in je še sedaj jamarska in jamoslovna obenem. Njene osnovne organizacijske enote se še zdaj imenujejo društva za raziskovanje jam, beseda raziskovanje pa pomeni odkrivanje novih votlin in tudi njihovo znanstveno raziskovanje. Jamarska zveza se je šele pred leti preimenovala iz Društva za raziskovanje jam Slovenije, ki je zlasti med obema svetovnima vojnima gojilo jamoslovje kot poglavitno dejavnost (spomnimo se dr. Kenka, dr. A. Seliškarja in dr. A. Šerka). Od l. 1959 je glasilo Jamarske zveze revija Naše jame, ki prinaša pretežno znanstvene prispevke in jo zato Raziskovalna skupnost Slovenije tudi subvencionira. Njenih 19 letnikov pomeni neprecenljiv prispevek k razvoju slovenske speleologije (= jamoslovja). Člani JZS objavljajo svoja dognanja tudi v Krasoslovnem zborniku ter v raznih drugih jugoslovanskih ter tujih speleoloških revijah.

2. Razdvajanje odkrivanja neznanih podzemeljskih votlin od njihovega znanstvenega raziskovanja (in obratno) je zgolj teoretsko in ni dialektično. Faza odkrivanja jam je nujna za vsako znanstveno raziskovanje podzemlja in vsak raziskovalec je v podzemlju nujno tudi jamar. Možno si je zamisliti jamarstvo brez jamoslovja, obratno pa ne. Jamoslovje je širši pojem in dialektično vključuje tudi jamarstvo. Tega se zaveda večina speleologov po svetu. Dokaz: v 16. številki Speleological Abstracts, ki je glasilo Mednarodne speleološke zveze (speleološke, tj. jamoslovne in ne jamarske!), je na straneh 118 do 121 navedenih nekaj čez 200 periodik in pri njih tudi organizacij, ki to periodiko izdajajo. V obeh nazivih je vključena beseda jamoslovje (speleologija), ali pa je sicer razvidno, da gre za speleološko revijo (približno pri dveh tretjinah primerov). Pri eni četrtini organizacij in periodike je navedeno le jamarstvo. Druga imena vsebujejo jamoslovje in kras, samo kras, biologijo, ali pa značaja ni mogoče spoznati. Samo iz naslovov je marsikje težko dognati, ali gojijo organizacije samo jamarstvo ali samo jamoslovje. Dejanski pregled revij pa pokaže, da je le malo organizacij in revij, ki so posvečene samo jamarstvu kot športno-rekreativni dejavnosti.

3. Ločitev jamarstva od jamoslovja z namenom njegovega razvrstitja ali valorizacije je škodljivo in neutemeljeno, ker sta obe dejavnosti družbeno potrebni. Vsaka od njiju ima svoje kvalitete in svoj pomen. Utemeljeno pa je prizadevanje za pridobitev čim več jamarjev za jamoslovno delo, ker se lahko tako z manj sredstvi doseže večji učinek: ob isti odpravi in pri istih sredstvih lahko votline ne le okrivamo in obiskujemo, ampak jih, v okviru možnosti, tudi strokovno opišemo ali zbiramo gradivo za raziskovalce. Praksa tudi kaže, da ostaja jamar, ki ga je pritegnila kaka veja jamoslovja, več let pri jamarstvu kot tisti, ki išče v jami le športno izživljanje.

* To so teze, pripravljene za razgovor o vlogi slovenskega jamarstva v svetu 19. maja 1979 v Ljubljani v okviru prireditev ob 90-letnici JZS. Zaradi za-
držanosti pisca teze niso bile predstavljene.

4. Zaključna teza: Po nepotrebnem zadnji čas obnovljena dilema jamarstvo ali jamoslovje bolj škodi kot koristi ciljem slovenskega jamarstva. V njegovem interesu pa je, da čim bolj kombinira jamarstvo in jamoslovje, kar tudi razširja obseg njegovega delovanja in mu daje večjo družbeno veljavo.

Ivan Gams

NEKAJ PRIPOMB K PRISPEVKU »NAJGLOBLJE JAME V SLOVENIJI« objavljenem v Naših jamah, 19, 86—95, 1978

KAČNA JAMA — nemško ime je bilo verjetno »Schlangenschlund« (Schlange=kača) in ne Schlagenschlund, kot je navedeno na str. 88.

Nikjer ni omenjeno, da je pri raziskavah sodeloval tudi Inštitut za raziskovanje krasa SAZU iz Postojne. Četudi ne bi upoštevali materialne in finančne pomoči, pa bi bilo vsekakor treba upoštevati oziroma navesti, da so člani IZRK SAZU osebno sodelovali predvsem pri merjenju oziroma osnovnih raziskavah. To je dokumentirano tudi v objavljeni literaturi (Kenda, I., 1973: Odkritje Notranjske Reke v Kačni jami. Planinski vestnik, 73/3, 111—114, Ljubljana; Kenda, I. & J. Petkovšek, 1974: Odkritje toka Notranjske Reke v Kačni jami pri Divači. Naše jame, 15, 41—46, Ljubljana) in torej ni mogoče opravičiti z »nepopolno dokumentacijo« (str. 89).

JAMA POD DEBELIM VRHOM — če so jamarji PD Železničar pozabili prišteti h globini razliko med spodnjim in zgornjim vhomom (str. 89) na načrtu v Biltenu JS PDŽ, 13, p. 9, bi bilo k navedeni globini treba dodati le 27 m, kolikor znaša višinska razlika med obema vhomoma (po načrtu v Biltenu JS PDŽ, 12, p. 6) in bi bila globina jame $223 + 27 \text{ m} = 250 \text{ m}$ (in ne 271 m!).

ŠKOCJANSKE JAME — na str. 95 je navedeno, da »po pravilih UIS Mahorčičeve in Glavne jame ne smemo šteti skupaj«.

Pripominjam, da to niso »pravila«, ampak le »priporočila« UIS, vendar iz njih nikakor ni razvidno, da teh dveh jam ne bi bilo mogoče šteti skupaj. Nasprotno, podoben primer, kot so Škocjanske jame, je naveden kot primer, dan v razpravo svetovni speleološki javnosti, ker se komisija ni mogla odločiti, kako naj bi ravnala v podobnih slučajih.

Menim, da bi bilo najprej treba ugotoviti točen odnos med globinama Velike in Male doline proti njunima širinama. Po načrtu (glej Šerko—Michler: Postojnska jama in druge zanimivosti krasa, Ljubljana, 1952) je največja globina obeh dolin 150 oziroma 102 m, kar je več od premera teh dolin, računano od enega jamskega vhoda do drugega (140 oz. 93 m). Po tem jame torej ne bi bilo treba ločevati.

Za določitev globine Škocjanskih jam pa bi bilo predvsem treba določiti »točko 0« (ne vidim nobenega razloga, zakaj bi morala biti ta točka ravno najnižja točka na mostu med Veliko in Malo dolino), upoštevati pa tudi globino sifona v Mrtvem jezeru, doseženo s potapljanjem. Vsega tega ne bi bilo težko določiti, če bi le razpolagali z načrtom v dovolj majhnem merilu in ustrezne natančnosti.

Predlagam, da se ne prenačimo z »razbijanjem« ene izmed naših večjih jam v manjše dele, ampak da komisija dobi ustrezen načrt, določi točke in parametre in potem po temeljitem premisleku odloči, kako in kaj.

Andrej Kranjc

KNJIŽEVNOST

GLASILA SLOVENSКИH JAMARSKIH ENOT

Društvena glasila nastajajo iz potrebe po seznanjanju širše okolice z uspehi in problemi enote. V njih objavljajo rezultate raziskav, informativne in poljudnoznanstvene članke. Z zamenjavo za druga glasila in revije dobijo člani bogat vir informacij o delu jamarjev drugod. Nenazadnje je glasilo odraz »resnosti in zrelosti« družstva in članov, saj se je za objavo potrebno potruditi bolj kot za zapisnik terenskih ogledov oziroma ustno poročilo. Zato je število društvenih glasil pomemben pokazatelj razvitosti jamarstva.

Ob 90-letnici slovenskega jamarstva in dvajsetem letu Naših jam podajam pregled glasil enot Jamarske zveze Slovenije, ki so zbrana v knjižnici JZS.

BILTEN JS PDŽ, glasilo Jamarske sekcije Planinskega društva »Železničar«, izhaja od leta 1963 enkrat letno, do sedaj izšlo 14 števk, ofset tisk, A 4 format.

Je najstarejše glasilo slovenskih jamarških enot in edino »svetovnega formata«. Poleg dobre likovne in tehnične opremljenosti (fotografije, načrti, karikature, lepo izpisani naslovi...) je treba pohvaliti urejenost in vsebinsko celovitost vsake številke. Članke bi lahko razdelili v te rubrike: a — uvodnik (O problemih, obletnicah), b — letna poročila in poročila z akcij (Kočevski Rog, Triglavski narodni park), c — opisi pomembnejših raziskanih jam, d — znanstveni in poljudnoznanstveni članki (Arheološka izkopavanja v Mokriški zijalki, Speleološka terminologija), e — izobraževalni in informativni članki (Kras na Poljskem, Fotografiranje v jamah), f — polemike (O nazivih speleolog), g — izumi in izboljšave opreme (izdelovanje lestvic), h — razmišljanja in vtisi z ekskurzij (Prvič v jami), i — prispevki članov drugih enot (JS Hrastnik), j — iz življenja v društvu (knjižnica, za smeh, (p)osebne novice, seznam članov...).

Poudariti je treba, da sledi pomembnejšim člankom povzetek v tujem jeziku. Člani JK »Železničar« zamenjujejo Bilten za okoli 30 glasil, kar je podlaga za eno najpomembnejših jamarških knjižnic pri nas.

Glas podzemlja, glasilo Društva za raziskovanje jam Ljubljana, izhaja od leta 1969, v knjižnici so te številke: L. 1/št. 1 (1969), II/1, 2 (1970), III/1 (1971), IV/1 (1972) V/2, 3 (1975), VI/1 (1976), VII/1 (1977), VIII/1 (1978), izhaja »po potrebi«, ciklostil, A 4 format.

Obseg in vsebina se spreminjata od številke do številke. Vsebino bi lahko tako razdelili: a — znanstveni in poljudnoznanstveni člani (Kristalna jama, Nastanek brezen), b — izobraževalni članki (Vrvna tehnika, Miniranje v jamah), c — poročila z akcij (Jazben, Sežana), d — izumi in izboljšave, e — informativni članki (globinske lestvice, dogodki doma in v svetu), f — polemike, g — prispevki članov drugih enot (Belokranjski jamarški klub), h — iz življenja društva (ureditev društvenega prostora, jamarske šole, članstvo), g — pesmi, humor, vtisi z akcij...

Črni galebi pišejo, literarno informativno glasilo Jamarskega kluba Črni galeb iz Prebolda, v knjižnici sta dve številki: 1975, št. 1 in L. III/1 (1976), ciklostil, A 4 format.

S karikaturami in načrti opremljeni članki obsegajo: a — znanstvene in poljudnoznanstvene prispevke (Zgodovina raziskav osamljenega krasa), b — opisi pomembnejših raziskanih jam (Brezno presenečenj), c — »nejamarska« dejavnost (nogomet, pohodi), d — poročila o delu, načrti, e — vtisi in razmišljanja (Beg iz teme).

Podzemski Rak, glasilo jamarskega društva z Rakeka, izšli sta dve številki: I.1 (1972) in II/1 (1973), ciklostil, A 4 format.

Članke s povzetki v več jezikih bi tematsko lahko takole razdelili: a — problemi in naloge društva, b — iz življenja društva (občni zbori, seznam članov), c — poročila akcij.

Dimnice, glasilo Jamarskega društva »Dimnice«, izšla le št. 1/1973, ciklostil, A 4 format.

Glasilo je izšlo ob ustanovnem občnem zboru Obalne sekcije JD »Dimnice«.

Informator, glasilo Jamarskega kluba Idrija, doslej sta izšli dve številki: 1/1977 in 2/1978.

Prva številka je posvečena dotedanjemu delu društva in težavam, druga pa zboru slovenskih jamarjev. Poleg tega je več poročil z akcij, zapažanj ter razmišljanj o jamarstvu.

Jamar, glasilo Jamarskega kluba Slovenj Gradec, izšla le št. 1 (1971), ofset tisk format 14 × 20 cm.

Žal je izšla le ena številka vsebinsko bogatega glasila, opremljenega s številnimi fotografijami, risbami, načrti in karikaturami. Članki obsegajo vtise z ekskurzij, razmišljanja o jamarstvu, probleme pri delu, rezultate raziskav, izobraževalne članke (o speleobiologiji), iz življenja društva (seznam članov, pregled ekskurzij), speleološki drobiž — zanimivosti iz jamarskega sveta idr.

Globine Gorenjske, informativno glasilo Društva za raziskovanje jam Kranj, št. 1 (1979), ofset tisk, format 14 × 20 cm.

Prva številka glasila kranjskih jamarjev je izšla ob pomembnih odkritjih v Breznu pri Leški planini. Več člankov, fotografij in skica profila brezna prikazuje potek odprav in vtise z njih. Ostali članki opisujejo vtise in dogodke na ekskurzijah, jamarske »narodne« pesmi, odkritja članov (uporaba svedrovcev) in drugo. Poleg številnih fotografij (slabe kvalitete) najdemo v glasilu več karikatur in skic.

Jamarski bilten, glasilo Jamarskega kluba Velenje. V letu 1979 je izšla prva številka v offset tehniki. Format A 4. Bogato ilustriran zvežčič prinaša poročilo o dogajanjih v območju Tisnika in povzema glavna načela nastanka jam.

V Sloveniji le dve enoti redno in že več let izdajata svoji glasili. Več jih je po začetnem navdušenju, prvih težavah in menjavi generacij odnehalo. Za primerjavo naj povem, da izhaja v Franciji prek 50, v Veliki Britaniji 40, v ZDA 54 in v Belgiji 14 društvenih glasil. Menim, da ni zgolj naključje, da je v teh državah jamarstvo najbolj razvito.

Menim, da bi marsikatero društvo zmoglo kljub skromnim dotacijam izdati vsaj enkrat na leto ciklostirano glasilo. Pomagalo bi k večji zavzetosti pri delu, marsikateri dogodek bi ostal nepozabljen, glasilo bi postalo nova vez med

člani (starimi in mladimi). Svetujem, da bi se zgledovali po Biltenu JS PD »Železničar«.

Franc Malečkar

Summary

The Speleological Association of Slovenia publishes the bulletin »Naše jame« (Our Caves) and the information bulletin »Novice« (News) (without translations in foreign languages, four times a year). At the occasion of the 90th anniversary of the Speleological Association of Slovenia the review of bulletin of club-members of the Speleological Association of Slovenia is given. Only two of them have been publishing regularly for several years: »Bilten JS PD Železničar« (Bulletin of the Speleological Section of the Alpine Club »Železničar« — the only one with translations in foreign languages) and »Glas podzemlja« (The Voice of Underground), bulletin of DZRJ Ljubljana (Cave Research Club). Various clubs stopped publishing their bulletins after one or more numbers. In other republics of Yugoslavia there are only two speleological clubs publishing their bulletins: »Speleolog« (The Speleologist — Speleological Section of the Alpine Club »Željezničar« from Zagreb and »Naš krš« (Our Karst) — Speleological Club »Bosansko-hercegovački krš«, Sarajevo, (both with translation in foreign languages).

HOHENWARTOVA KNJIGA O POSTOJSKI JAMI

Ob 160-letnici Čečevega odkritja notranjih delov Postojnske jame je podjetje Postojnska jama s sodelovanjem Cankarjeve založbe založilo in izdalo faksimilirani ponatis Hohenwartovega Vodnika po Postojnski jami, ki je izšel l. 1830 in 1832 v treh zvezkih pod nemškim naslovom »Vodnik za popotnike v sloviti Postojnski jami in Jami prestolonaslednika Ferdinanda* pri Postojni na Kranjskem«. Povod za pisanje tega Vodnika so dali Hohenwartu gvaši (slike s pokrivajočimi vodenimi barvami), ki jih je v jami napravil Schaffenrath, v Vodniku pa so bile reproducirane z bakrorezi.

Franc Hohenwart (1771—1844) je bil Ljubljčan, iz plemiške rodbine. Bil je naravoslovec-montanist, predsednik Kranjske kmetijske družbe in predsednik muzejskega kuratorija ter vnet preučevalec Krasa. Ljubljanskemu muzeju je podaril bogato zbirko kamnin. Alojzij Schaffenrath (1794—1836) je bil inženir pri okrožnem glavarstvu v Postojni, ki se je zelo zanimal za Kras. Izdelal je načrte za jamske poti in za most čez Pivko v jami, po obisku cesarja Franca I., pa je na njegovo naročilo začel slikati motive iz jame.

Zvezki Hohenwartove knjige z 19 bakrorezi Schaffenrathovih slik so velika bibliofilska redkost. Kolikšna je bila njihova naklada, ni znano. Navedba 32 naročnikov v tretjem zvezku kaže, da najbrž ni bila velika in tega dela celo mnogi znanstveniki speleologi niso poznali. Zdaj ga imamo v faksimilu. Poleg faksimiliranih izdaj protestantskih piscev, Valvasorja, Prešernovih rokopisov in drugih bo ta izdaja velikega pomena za ljubitelje dragocenih knjig. Izdajo sta s spremno besedo obogatila dr. France Habe in Jože Šlenc ob sodelovanju dr. Valterja Bohinca, uredil jo je Srečko Šajn iz podjetja Postojnska jama.

* Ferdinandova jama so imenovali l. 1818 odkriti del od Velike dvorane do Velike gore.

Postojnska jama ima prav gotovo primat med vsemi jamami sveta po svoji dostopnosti, po lepotah in raznovrstnosti sigastih tvorb, po edinstveni podzemeljski železnici in učinkoviti razsvetljavi, po številnosti obiskovalcev (lani skoraj 900.000) pa tudi po tiskanih jamskih vodnikih, ki jih je doslej izšlo že 85.

Hohenwartova knjiga ima sicer naslov Vodnik za popotnike po jami, vendar ni to v sedanjem pomenu, temveč je mnogo več, je znanstveno delo, saj se avtor ni zadovoljil le z opisom poti po jami in z navajanjem kapniških tvorb, lotil se je tudi vprašanj o nastajanju in razvoju sige in jamskih podorov ter načel tudi druge probleme. Do njegovega časa so med geologi prevladovali plutonisti, ki so izvajali nastanek večine kamnin iz vulkanskih procesov in tem pripisovali tudi nastanek krasa ter podzemeljskih votlin. Hohenwart pa je postavil mnenje, da je voda, ki uhaja po vrtačah v podzemlje, tisti dejavnik, ki ustvarja jame, kar so poznejša raziskovanja potrdila. V svojem delu razpravlja tudi o kapnikih, zavesah itd., o njihovem nastanku, oblikah, barvi in drugih lastnostih, celo njihovi starosti. V tem je bil predhodnik raziskovalca notranjskega krasa, dunajskega geografa Adolfa Schmidla, ki je leta 1854 napisal knjigo »Jame in votline Postojne, Predjame, Planine in Loža« (seveda v nemščini) in z njo postavil temelje speleološke vede.

Na te ugotovitve opozarja predgovor k faksimilirani izdaji, ki je natisnjen v slovenskem, srbohrvatskem, angleškem, nemškem, italijanskem in francoskem jeziku. Razen tega navaja tudi, kaj kažejo Schaffenrathove slike. Predgovoru sledi verni ponatis naslovnih strani in besedil vseh vrst zvezkov, pisanih v nemščini. Na koncu je natisnjenih 19 bakrorezov po Schaffenrathu. Prvi je prikazan vodoravni prerez do tedaj znane jame z označbami, kje stojijo najbolj značilni kapniki, ki so jim že tedanji raziskovalci dali imena po podobnosti z raznimi bitji in predmeti. Naslednji odtisi prikazujejo pogled na Postojno z razvalino na Soviču, jamski vhod s ponorom Pivke in Nanosom, spomenik na kraju v jami, do kamor je prišel cesar Franc I. na obisku l. 1816. Veliko dvorano v tedanji razsvetljavi, spomenik prestolonasledniku Ferdinandu, kapnik Prestol, Turnirsko (sedaj Plesno?) dvorano, rov s kapnikom, ki je v njem videti neko podobo, Mumije, Grob, Čipke, Zastor, Kalvarijo (sedaj Veliko goro) v treh slikah, Prevrnjeni steber in čitljive napise v Imenski jami, od teh najstarejši iz l. 1213. S temi slikami so nam ohranjeni pogledi v Postojnsko jamo pred 150 leti, ko je bila še v bogatem naravnem stanju.

Knjiga ima velik vodoravni format 44 × 28 cm, malo večji od originala. Izdali so jo predvsem za reprezentanco, gotovo ne za uporabo kot kažipot po jami. Ker je predgovor tiskan v šestih jezikih, bo prav prišla speleologom in drugim znanstvenikom po vsem svetu. Pomembna bo pa tudi za strokovne knjižnice domačih jamarjev. Izšla je v nakladi 5000 izvodov, cena je 300 din. THP Postojnska jama je z izdajo te knjige dostojno počastilo 160-letni jubilej svojega jamskega turizma, Cankarjeva založba pa je s sodelovanjem potrdila sloves svojega kulturnega poslanstva.

France Planina

NAŠ KRŠ, bilten speleološkega društva Bosansko-hercegovački krš, letnik 4, št. 5, dec. 1978, strani 98, Sarajevo.

Revija ostaja na nivoju in v obliki kot pretekle številke tega letnika. Razdeljena je v poglavja, kot so: *Članki, Metode, Akcije, Sestanki, Vesti, Književnost*.

Med članki moramo posvetiti pozornost referatu pokojnega S. Mikuleca, ki je bil prebran na tretjem jugoslovanskem speleološkem kongresu. Referat posebej poudarja pomembnost prispevka speleologije pri gospodarskih študijah na krasu.

Slede razprave o geološkem razvoju krasa v BiH, sledenju podzemeljske vode na krasu, arheoloških značilnostih v dolini Bregave in monografsko prikazane oaze krasa ob severni Bosni. Razvoj krasa je posledica tektonske evolucije, predvsem pa paleogeografskega razvoja ozemlja in razporeditve sedimentacijskih bazenov. Kvartarno obdobje, meni avtor, je bilo za zakrasevanje najvažnejše, saj se je v tem času ozemlje dvigalo, apnenci pa niso bili več pokriti z neprepustnimi in klastičnimi neogenskimi sedimenti.

Obsežnejša je tudi študija o sledenju, kjer so podane nekatere teoretične osnove strujanja podzemeljske vode. Sledenje lahko da mnogo informacij, s katerimi določujemo in ocenjujemo značilnosti podzemeljskega pretakanja, morebiti celo tudi skozi matematični model. V tem okviru razpravljajo strokovnjaki celo o raziskavah značilnosti cone nad cono podzemeljske vode, kar bi lahko preiskovali s plinskimi sledili.

V oddelku *Metode, izobraževanje, itd.* so podane klimatske značilnosti nekaterih jam, med *Akcijami* pa je objavljen dnevnik izleta v Resavsko jamo.

Slede poročila z različnih sestankov, simpozijev in kongresov, ki so se jih udeležili člani društva. Posebno je poudarjena geološka problematika varstva okolja, seveda na to vpliva struktura članov.

Društvo združuje predvsem jamarje — planince in jim posveča veliko pozornost tudi z jamarško šolo, katere potek je v tem zvezku podrobneje popisano. Opazili pa so, da je jamarstvo najmanj razvito v najbolj zakraselem delu republike, v Hercegovini.

Žal se že znanim pomanjkljivostim pridružujejo tudi slabe fotografije, ki bi pomemben prispevek v tej reviji lahko še izboljšale. Mnogo je tudi nepotrebnih tiskovnih napak.

Dušan Novak

Alfred Bögli: KARSTHYDROGRAPHIE UND PHYSISCHE SPELÄOLOGIE (Kraška hidrografija in fizična speleologija). Založba Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 293 str., 160 podob in 12 tabel.

Komaj štiri leta po izidu Zötlove Kraške hidrogeologije je založba Springer izdala drugo knjigo podobne vsebine, ki jo je napisal eden najbolj znanih krasoslovcev Švicar Alfred Bögli. Če vemo, da je avtor knjige pisec ne le speleoloških, temveč tudi površinsko-morfoloških razprav, se nekoliko začudimo ozkemu naslovu. Dejansko pa pomeni Bögliju fizična speleologija krasoslovje, in voda, kot jo obravnava v knjigi, je oblikovalec kraških oblik. Od podobnih kraških monografij se Böglijeva loči po tem, da se razmeroma malo ukvarja z

metodami določevanja podzemeljskih zvez in da je v njej razmeroma malo pregleda o krasu po svetu. Bögliju gre predvsem za zakonitostmi, te pa so povezane predvsem s kemičnimi in fizikalnimi lastnostmi vode. Ni čudno, če je izredno poglobljeno in dolgo poglavje o koroziji, še posebej o koroziji mešanice, ki ji pripisuje domala celo kraško podzemlje. V knjigi so zbrani številni diagrami, tabele in formule, ki zadevajo dejavnost kraške vode. Kraške oblike so Bögliju le odraz vodnih zakonitosti. V Böglijevi knjigi je bolj kot v drugih kraških učbenikih v ospredju naravoslovno tehnična plat, seveda ne jamarsko tehnična, temveč jamoslovno orientirana. Jamam je posvečenih okoli 150 strani z dokaj podrobno analizo drobnih jamskih oblik in jamskih sedimentov. Pri hidrologiji in razvoju jam izhaja avtor v glavnem iz pozicij O. Lehmana in postavke o prvotnem freatičnem nastanku večjih jam, ki so prešle ob zniževanju piezometričnega nivoja v vadozno cono. V glavnem je v knjigi toliko originalnih idej, da je delo nujno potrebno vsakemu, ki se želi poglobljati v teoretska vprašanja krasoslovja. Originalna dognanja je avtor pridobil zlasti s preučevanjem do nedavna druge najdaljše jame na svetu, Hölloch, in visokogorskega krasa v območju švicarske reke Muota, nekaj pa tudi s preučevanjem severnoameriškega krasa.

Avtor knjige je bil nekajkrat v Sloveniji. Ne bi mu mogli reči, da namerano zanemarja delež Slovencev pri razvoju krasoslovja. Pri imenih kraških oblik na več mestih pripisuje slovenski izvor. Toda o našem krasu ne najde veliko besed in malo je naše literature, čeprav napisane v mednarodnih jezikih, ki jo upošteva v svoji knjigi. Za ilustracijo naj povem, da je v stvarnem seznamu navedeno, da je Hölloch omenjena na več kot 34 straneh, Postojnska jama pa le trikrat.

Če se je od prve Cvijićeve monografije o krasu l. 1893 krasoslovje razvijalo predvsem v širino, se v zadnjem razdobju razvija predvsem v globino. Böglijeva knjiga je najboljši dokaz za to.

Ivan Gams

SALZBURGER HÖHLENBUCH, Band 2. Landesverein für Höhlenkunde Salzburg, Salzburg, 1977; 12 avtorjev, 348 strani, 73 črno-belih in 18 barvnih slik ter 126 načrtov, velikost 19×24,5 cm, vezano.

Raziskovalno delo in uspehi dobijo trajno vrednost, če so ugotovljena spoznanja objavljena in na voljo strokovni presoji. Tudi raziskovalci kraških jam stremijo za tem, da svoje ugotovitve objavijo in tako omogočijo nadaljnje racionalno raziskovanje. Ta prizadevanja so uresničili jamarji iz Salzburga najprej s prvim, zdaj pa še z drugim zvezkom priročnika o krasu in jamah svojega raziskovalnega območja. Obravnavana publikacija govori o 257 jamah v Severnoapneniških Alpah med Berchtesgadnom na severu in Saalfeldom na jugu ter Waidringom na vzhodu. V dachsteinskem apnencu razviti alpski kras je s pritoki Ramsau in Saalach razdeljen na 6 hidrografskega zaokroženih enot. Najbolj razsežna je platojasta enota Steinernes Meer z največ znanimi votlinami (175), geografsko osrednje pa so Leongangerske Alpe, kjer je ob njih severnem vznožju največja avstrijska vodna jama Lamprechtsofen (dolžina 12.700 m, globina oz. višina 750 m). Avtorji opisujejo geologijo in kraško hidrografijo ter speleološke značilnosti posrednih enot, navajajo podatke o kraških izviri in

njih gospodarski izrabi ter pomenu. V katastrskem pregledu posameznih regij so osnovni topografski podatki, število znanih jam, njih gostota na km² površine in poimenski seznam votlin z nadmorsko višino vhoda. Z dogovornimi oznakami so obeležene vrste votlin (suhe, vodne, ledene, breznaste, polvotline), njih velikost (0 = ni znana, 1 = 5—50 m, 2 = 50—500 m, 3 = 500—5000 m, 4 = preko 5000 m) ter stopnja raziskanosti (— = neraziskano, —+ = bežno raziskano, ni izmerjeno, +— = delno raziskano in izmerjeno, += raziskano in izmerjeno). Po enotni metodi so nato navedene posamezne votline z osnovnimi podatki, lego in dostopom, opisom in vsebino rovov ter z napotki za obisk; navedeni so avtorji načrtov in kratko notirana zadevna literatura. Med tekstom so fotografije značilnih delov votlin in enotno izrisani tlorisi, ponekod tudi vzdolžni in prečni profili. Manjka morda grafični prikaz lege votlin v obravnavanih enotah. Knjiga je sklenjena z obsežnim seznamom literature in registrom. Iz pregledno urejenega in tiskanega gradiva je mogoče spoznati kraške značilnosti dela Apneniških Alp, kjer so v glavnem znana le skalna brezna, vodoravne jame pa so v manjšini. Sigovega okrasja je malo, prav tako drugih jamskih sedimentov. Raziskovanje je slej ko prej bilo in je še vedno otežkočeno zaradi nizkih temperatur (okoli 5 °C) jamskega zraka in vode tudi v poletju, ki je najbolj primerno za delo. Objekti so zato bolj ali manj popolno raziskani, kar je v knjigi povsod navedeno.

Razumljivo je, da so bolj predstavljene votline, ki so največje in pomembnejše. Med temi izstopa na 23 straneh knjige obravnavana vodna jama Lamprechtsofen. Izvirna vodna jama se odpira s širokim portalom ob vznožju pobočja in se v več stopnjah dviguje pod pliocenski ravnik Leongangerskih Alp. Njen vhodni del je zgodovinsko znan in obiskan, pa tudi danes ga obišče še okrog 40.000 turistov letno. Šele po letu 1960 so s preplavanjem sifonov, preplezanjem sten in previsov prodrli proti površju, ne da bi ga dosegli. Pač pa so ob intenzivnem iskanju vhodnih brezen našli tod številne nove votline. Podrobno po listih sestavljeni načrt jame, vezan na koordinatno mrežo, kaže na temeljito, posnemanja vredno topografsko obdelavo. Po morfologiji je Lamprechtsofen zelo podobna naši Pološki jami, saj gre v obeh primerih za alpski tip podzemlja brez sige in pomembnejših sedimentov, vendar vodni jami z različno razsežnimi skalnimi rovi ob tektonskih linijah.

Tako prvi kot drugi zvezek knjige Salzburger Höhlenbuch predstavljata za tamkajšnje speleologe gotovo dragocen vir podatkov. Metodološka obdelava in predstava ter strokovna analiza gradiva pa so zgledne, predvsem pa koristne za vse, ki nameravajo publicirati podatke o kraških votlinah ali pa jih uporabiti v znanstvene ali gospodarske namene.

Rado Gospodarič

SIMPOZIJ O FOTODOKUMENTACIJI KRASA IN JAM, Postojna, 12. do 14. maja 1978, Ljubljana, 1979

Ob 160-letnici odkritja Postojnske jame so se tam zbrali jamski fotografi in v dveh dnevih drug drugemu posredovali svoje izkušnje, prikazali svoje fotografije in poudarili pomen, ki ga dobiva fotografija kot znanstvena dokumentacija tudi pri raziskovanju na krasu.

S tem v zvezi je bil podan tudi uvodni referat F. Habeta, ki je na kratko zajel tudi zgodovino jamarske fotografije.

V nadaljevanju je sodelovala v razgovoru vrsta znanih jamarskih fotografov in znanstvenikov, kot A. Bögli, J. Posarič, M. Garašič, M. in I. Legac, V. Božič, I. Gams, T. Planina, D. Pavičević, M. Orožen-Adamič, starosta jamarske fotografije na Slovenskem F. Bar, S. Božičević, M. Relja, M. Kambič in Jože Šlenc. Po tem vrstnem redu so njihovi prispevki predstavljeni vlični publikaciji.

V sklepih so poudarili, da je fotografija in fotografska dokumentacija potrebna tudi na krasu. Potrebno jo je obravnavati tudi na ožjih strokovnih območjih. Urediti je treba dokumentacijske centre za tovrstno slikovno gradivo pri vsakem republiškem jamarskem združenju.

Jamarska fotografija je kot taka vizualni posrednik znanstvenega, vzgojnega, estetskega in propagandnega gradiva, ki pa se doslej še ni dovolj uveljavila.

Dušan Novak

JAMARSKI BILTEN, glasilo Jamarskega društva Velenje, 8 strani, 4 priloge

Letos je knjižnica JZS dobila verjetno prvo številko glasila enega od najmlajših jamarskih klubov v Sloveniji. Žal nikjer v zvezku ni letnice izzida ali drugega datuma, da bi se dalo soditi o času.

V prvem zvezku je nekaj dobrih ilustracij, ki ponazarjajo članek J. Ravljena o dognanjih na Tisniku, ki se mu je skupina posvetila. Drugi članek povzema glavna načela nastanka jam.

Uredništvu revije je treba priporočiti, da odpravi pomanjkljivost glede datiranja, pozornost naj pa posveti tudi jezikovni plati člankov.

Dušan Novak

Shaw, T. R. THE SCIENTIFIC INVESTIGATION OF LIMESTONE CAVES, TO 1900 — HISTORY OF CAVE SCIENCE. (Znanstveno raziskovanje jam v apnencih do leta 1900 — Zgodovina jamoslovja). Str. 490, 18 pril., 88 ilustr., Crymch 1979.

Pričujoče delo, ki ga je založila znana trgovina s speleološko literaturo »Oldham« iz Walesa (Velika Britanija), je v xerox tehniki razmnoženo doktorsko delo z univerze v mestu Leicester. Avtor se še posebej zanima za zgodovino raziskovanja našega krasa in ga je tudi že večkrat obiskal.

Kot pravi sam avtor v uvodu, se njegovo delo tiče predvsem geomorfološke plati speleologije, kraške hidrologije, speleogeneze in nastanka kapnikov. Ker pa je odkrivanje in raziskovanje jam prvi pogoj za nadaljnje raziskovanje, je bil prisiljen preučiti tudi razvoj in napredek jamarstva, od prazgodovinskih časov pa do sistematičnih regionalnih raziskovanj od 17. stol. dalje. In prvo tako obširno raziskovanje je bilo zastavljeno na slovenskem ozemlju, kjer so

skušali kraško hidrologijo uporabiti v praksi za oskrbo z vodo in kontroliranje poplav.

Besedilo je razdeljeno v 5 delov: raziskovanje jam, kraška hidrologija, speleogeneza, speleotemi in splošni razvoj speleologije. Poglavja in podpoglavja so precej podrobna (npr. raziskovanje jam v prazgodovini, v Asiriji, v stari Kitajski, Grčiji in Rimu, v Srednjem veku, itd.) in vsak jamar ter speleolog lahko najde v tem delu marsikaj zanimivega in novega, seveda z zgodovinskega vidika. Tako se seznanimo o prvi uporabi raznih jamarskih tehnik, s prvimi jamskimi načrti (Valvasorjev ni najstarejši!), z začetki jamske fotografije, s teorijami o nastanku jam ob vesoljnem potopu, z »vegetativno« rastjo kapnikov, z najstarejšimi jamarskimi društvi, pa tudi z najnovejšimi dognanji speleologije konec 19. stol. in tendencami v moderni dobi.

Cela vrsta primerov je vzeta s slovenskega krasa in cela poglavja govore o zgodovini raziskovanja naših jam in našega krasa: slovenske jame v 17. stol., slovenske jame v 18. stol., iskanje podzemeljske Reke, Postojnski jamski sistem, Schmidlova odkritja v Postojni, reka Reka, Cerkniško — postojnsko ozemlje, kraške reke na starih zemljevidih.

Med prilogami je seznam slovenskih krajevnih imen (ki so največkrat omenjena v zvezi s speleologijo in krasom) in Wernherjev opis Cerkniškega jezera iz 1551. Izmed ilustracij, kamor sodijo tudi zemljevidi, je 25 primerov z našega krasa.

Poglavja o zgodovini speleologije na Slovenskem so za nas že sama po sebi zanimiva, za nas pa je glavna vrednost tega dela v primerjavi naše speleologije s svetovno, pomen naše speleologije v svetu in pa možnost časovnega vzporedjanja raznih dogodkov pri nas in v svetu. Speleološke dosežke pri nas skuša avtor obravnavati s svetovnega vidika in neopredeljeno.

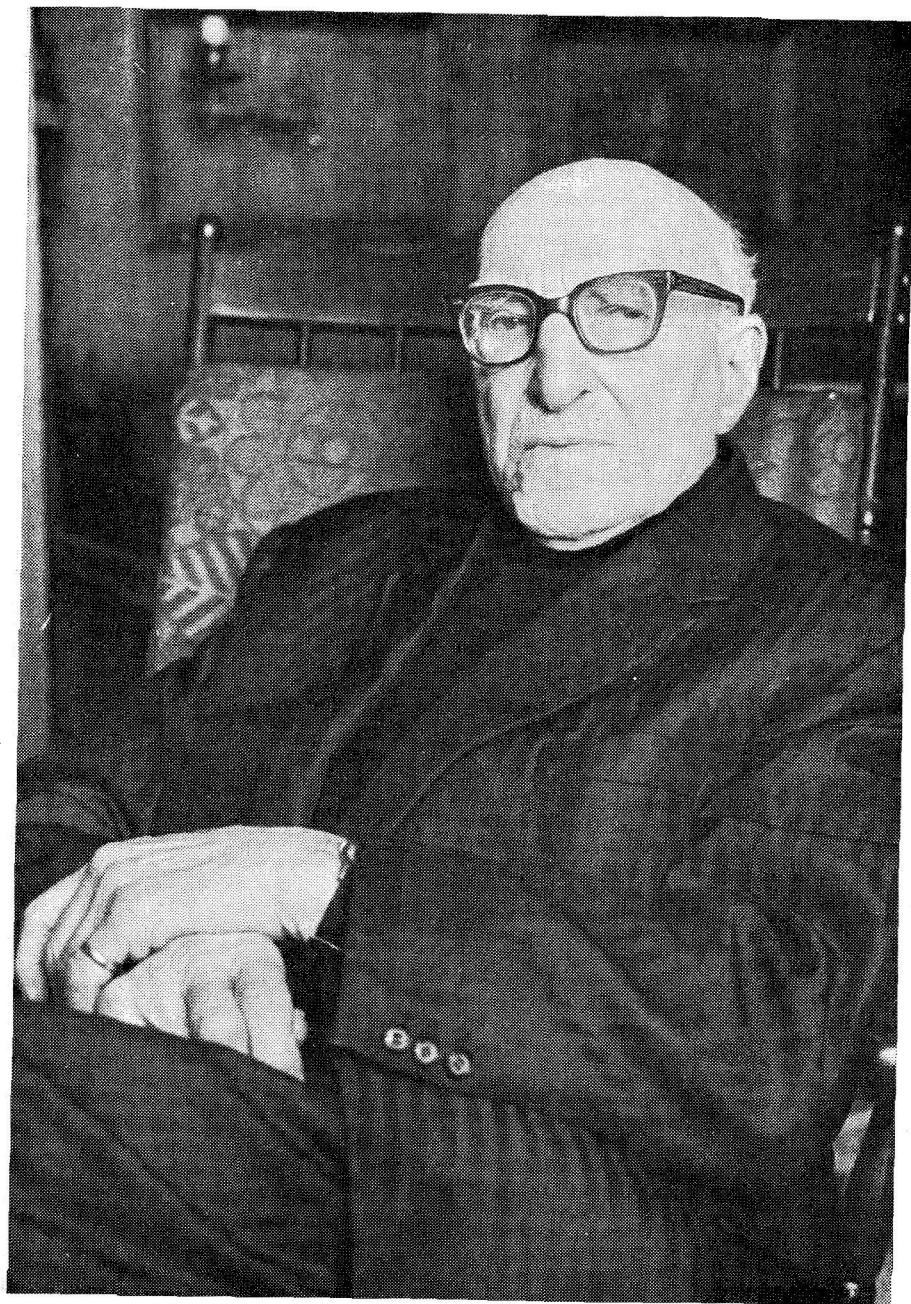
Obžalujemo lahko le, da avtorju ni uspelo dobiti založnika, ki bi delo izdal v obliki prave knjige, čeprav se vsak zaveda, da je jedro veliko pomembnejše od lupine. Delo lahko le priporočam za priročni del vsake večje strokovne in amaterske raziskovalne organizacije, ki se ukvarja z raziskovanjem jam in krasa.

Andrej Kranjc

Popravki

Pri članku J. Andjelića in F. Malečkarja o Breznu pri gamsovi glavici v 20. letniku so nastale nekatere nečlube napake in pomanjkljivosti: manjkajo navedbe avtorja fotografije na str. 53 in ene na zadnji strani platnic. Avtor obeh fotografij je J. Andjelić.

JUBILEJI



Nestor slovenskih jamarjev prof. Pavel Kunaver

PAVEL KUNAVER — DEVETDESETLETNIK

Ko sva se zadnjič srečala na razstavi naravoslovne fotografije, sva se živahno pogovarjala o krasu, perspektivah Cerknškega in Planinskega polja v zvezi z načrti za ojezeritev in še marsikaj drugega. Težko bi njegovi duhovni bistrosti in tudi fizični kondiciji pripisal tolikšna leta. Pa vendar. Rojen je bil 19. decembra 1889 v Ljubljani. Študiral je v Ljubljani in na Dunaju, služboval pa v različnih šolah v Ljubljani polnih 53 let. Že leta 1910 ga vidimo z mladino, ki jo posveča v skrivnosti narave, v umetnost stika z naravo in jo uči spoznavanja svojega okolja. Posveča jo v tabornišтво, astronomijo, jamarstvo. Tudi slika. Organizator je skavtov in kasneje tabornikov, drenovec, ki ga je že v času 1. svetovne vojne zanimal kraški svet bolj kot politične mahinacije. Krasu se je v veliki meri tudi zapisal in ga sistematično in pozorno spremljal skozi vse letne čase. Njegovi zapiski in knjige so vodilo vsem, ki se s to stroko šele začnajo ukvarjati ali ki določeno ozemlje strokovno obdelujejo. Izleti z mladino, ki jih je prirejal, niso bili le izleti, ampak poučni in vzgojni pohodi v različne predele Slovenije.

S pisano in govorjeno besedo se še vedno zavzema za varstvo okolja in naših naravnih znamenitosti, z izkušnjami opazovalca in poznavalca, kam lahko nepremišljeni ukrepi privedejo.

Pavla Kunaverja štejemo med klasike slovenskega jamarstva, med tiste, ki so se posvetili mladini, ki ji hočejo dopovedati, da je potrebno skrbeti, da ohranimo naravno ravnovesje čisto, neskaljeno, da narave ne teptamo in z njo vred ne ogrožamo samega sebe. Poleg obilnih odlikovanj, ki jih je prejel za svoje zasluge, je Pavel Kunaver tudi častni član Prirodoslovnega društva Slovenije (1968) in prvi častni član Jamarske zveze Slovenije.

Dušan Novak

PRISPEVEK H KUNAVERJEVI BIBLIOGRAFIJI O KRASU IN JAMAH

- 1913: Berichte der Gesellschaft für Höhlenforschung in Laibach. Laibacher Zeitung 26. 7. 1913, Ljubljana.
- 1914: + Bogumil Brinšek. Planinski vestnik XX, 8, 169—172.
Društvo za raziskovanje jam v Ljubljani. Slovenska straža št. 113.
- 1922: Kraški svet in njegovi pojavi. Poljudnoznanstveni spis s slikami. Ljubljana, Učiteljska tiskarna, 105 str.
- 1932: V prepadih. Mohorjeva knjižnica, Ljubljana.
- 1940: Spomini na Kočevje. Planinski vestnik 40, 6, 155—159.
- 1948: Škocjanska jama. Proteus 10, 7, 181—184.
Vrnjeni biser (Rakova dolina). Planinski vestnik 48, 5—6—7, 178—184.
- 1949: Kras živi. Proteus 11, 7, 187—192.
Podzemski ledeniki. Proteus 12, 1, 13—18.
Zadnji kraj. Proteus 12, 4—5, 134—138.
Na groblji Bistriškega ledenika. Planinski vestnik 49, 1, 9—20.
- 1950: Visoka voda v Rakovi dolini. Proteus 12, 6, 173—178.
- 1951: Rakova dolina (Topografski pregled). Proteus 13, 6, 186—190.
Pazinski potok in jama Fojba. Proteus 14, 4—5, 133—140.
Predjamski grad in njegove jame. Planinski vestnik 51, 1, 35—43.
Globoka alpinistika. Planinski vestnik 51, 4, 119—129.
- 1953: Slapa v soteski Predoselj ni več. Proteus 15, 6, 140—144.
Rakova dolina pozimi. Proteus 15, 8, 205—209.
Še nekaj besed o Predoslju. Proteus 15, 9, 255.
Po naliivu v Beli dolini. Proteus 16, 3, 75—79.
Led v Vranji in Skedneni jami. Proteus 16, 4—5, 109—114.
Dogodki v Predoslju v Kamniški Bistrici. Planinski vestnik 53, 3, 115—119.

- Kraški pojavi v Kamniških planinah. Planinski vestnik 53, 6, 261—270.
 Vzorniki. Planinski vestnik 53, 145.
 Triglavski ledenik I. 1892/93. Planinski vestnik 53, 371.
- 1954: Snežnik spomladi. Planinski vestnik 54, 7, 362.
- 1955: Začetek letošnje pomladi v Škocjanskih jamah pri Divači. Proteus 17, 10, 294—295.
 Raziskovanje našega visokogorskega krasa. Prvi jug. spel. kongres, Postojna, 1954, 51—54.
- 1956: Ledene sveče v kraških jamah. Proteus 19, 2, 41—45.
 Z mladino na Slavniku. Planinski vestnik 56, 8, 409.
 Arhitekti doline Triglavskih jezer. Planinski vestnik 56, 12, 643—657.
 Skrivnostna Ljubljana. Slov. izseljenski koledar, 327—340.
 Škocjanske jame. Koledar Prešernove družbe.
- 1957: Kraški svet in njegovi pojavi. Mladinska knjiga, 1—183.
 Vse okoli ledenika. Planinski vestnik 57, 3, 121.
 Nastop pomladi v Škocjanskih jamah. Planinski vestnik 57, 6, 350—353.
 Kras v Kamniških planinah. Kamniški zbornik, 3. Kamnik
- 1958: Prepad Gradišnica pri Logatcu. Proteus 20, 8, 210—216.
 Stara romantika ob Cerkniškem jezeru. Proteus 21, 2, 33—36.
 Triglavsko brezno — ledenica? Proteus 21, 3, 75—80.
 Trikotnik Cerkniška kotlina—Loška dolina—Bloška planota. Turistični vestnik VI, 4, 114—117.
- 1959: Rakovemu Škocjanu popolno varstvo. Proteus 21, 7, 195—196.
 Modro in Rdeče jezero pri Imotskem. Proteus 22, 1, 14—18.
 Prepad Žiglova. Proteus 22, 2, 44—48.
 Triglavski ledenik in njegova skrivnost — brezno Planinski vestnik 59, 9, 387—394.
- 1960: Kras v jesenskih naliivih 1959. Proteus 23, 1, 8—14.
 Sence davnih dni. Planinski vestnik 60, 8, 343—346.
- 1961: Visoka voda na krasu jeseni 1960. Proteus 23, 4—5, 124—126.
 Tri velike podzemeljske jame. Proteus 24, 1, 10—14.
 Moji spomini na prvo dejavnost Društva za raziskovanje jam Slovenije (1910—1913). Naše jame 2 (1960), 6—10.
 Cerkniško jezero. MK Ljubljana.
- 1963: Planinsko polje — kraški spomenik. Proteus 25, 9—10, 258—262.
 Klic divjine. Planinski vestnik 63, 163.
 Lepote Križne jame. Planinski vestnik 63, 7, 316—320.
 Obvarujmo Planinsko polje. Naše jame 4 (1962), 28—30.
- 1966: Rakov Škocjan. Ljubljana, Konservatorski zavod SR Slovenije, 21 str. (Kulturni in naravni spomeniki Slovenije; 6).
- 1967: Varovanje gozdov nad ledenimi jamami. Varstvo narave V, 11—13.
 Škocjanske jame. Ljubljana, Konservatorski zavod SR Slovenije, 28 str. (Kulturni in naravni spomeniki Slovenije; 5).
 Cerkniško jezero, Ljubljana, Zavod za spomeniško varstvo SRS, 29 str. (Kulturni spomeniki Slovenije; 9).
- 1967-68: Nekaj problemov ob poizkusu ojezeritve Cerkniškega jezera. Proteus 30, 4—5, 131—132.
- 1968: Naše jame. Obzornik 68, 11, 871—878.
- 1968-69: V jamah za soško fronto, I., II., III. Planinski vestnik 68, 9, 420—422; 69, 3, 121—124; 69, 7, 300—302.
- 1970: Šestdeset let Društva za raziskovanje podzemeljskih jam Slovenije. Proteus 32, 9—10, 400—401 in Planinski vestnik 70, 239.
- 1971: Ustanovitev Društva za raziskovanje jam Slovenije leta 1910. Naše jame 12 (1970), 9—14.
- 1973: Po taborniško v Postojnsko jamo. Moj mali svet V, 1, 38—39.
 S taborniki v Krpanovo deželico... Moj mali svet V, 2, 95.
 Dolina Kamniške Bistrice. Moj mali svet V, 5, 235—236.
 Tri lepote na severni strani Kamniških planin. Moj mali svet, V, 8, 385—386; 10, 487; 11, 530.
 Severozahodne Kamniške planine. Moj mali svet, V, 11, 530—531.
- 1974: Kamniške planine tja do Žirovnice. Moj mali svet VI, 6, 44.
- 1979: Moje steze. Maribor, Obzorja, 334 str. (Domače in tuje gore).

Sestavila Maja Kranjc

OPOMBA

Prof. Pavel Kunaver nam je prijazno posredoval nekaj dodatnih podatkov k fotografiji, ki je bila objavljena na naslovni strani 20. letnika. Ta fotografija je bila prvič objavljena v njegovi knjigi Kraški svet in njegovi pojavi leta 1922, ki jo je založila Učiteljska tiskarna v Ljubljani. Na sliki sta Ivan Kovač na 'dnu brezna, Pavel Kunaver pa se spušča po steni. Fotografiral je Bogumil Brinšek.

Strani na objavljeni sliki sta zamenjani. To je spravljalo v dvom tudi uredništvo, ki se je odločilo na strani glede na stanje in emulzijo na negativu.

Za podatke o že zgodovinski fotografiji se iskreno zahvaljujemo.

IN MEMORIAM

DR. LAVO ČERMELJ

Prav je, da se tudi jamarji spomnimo dr. Lava Čermelja, slovenskega znanstvenika, ki je posvetil velik del svojega življenja kulturnoprosvetnemu dvigu rojakov na Primorskem, ob tem pa tudi pozorno spremljal dogajanja na področju naravoslovja in o njih poročal v delih, strokovnih in poljudnih. Da ne bi ponavljal že dovolj v podrobnostih znanih lastnosti, naj omenim le njegovo dolgoletno delovanje pri Proteusu, katerega urednik je bil v letih 1939—41 in od 1947 do 1969. V tem času je pisal in neutrudno iskal sodelavce, jih spodbujal in učil pisanja. To je bil čas, ko smo jamarji, ki tedaj še nismo imeli svojega glasila, večji del jamarskih ali speleoloških člankov in prispevkov objavljali prav v Proteusu (Geografski obzornik 22, 1975). To nam je omogočal on, katerega eden izmed ciljev je bil, kot piše Fran Dominko (Proteus, letnik 37), da bi obujal v čim širših ljudskih plasteh zanimanje za izsledke naravoslovnih znanosti in tehnike, da bi se kot narod čimprej vključili v nastopajoče tokove splošnega razvoja v svetu. Omeniti velja, da je prof. Čermelj kot enega svojih prvih člankov za Proteus napisal prav s področja krasoslovja (3/76, 7/25).

Komaj smo praznovali njegovo devetdesetletnico, za katero je bil napisan del pričujočega sestavka, že smo ga, kljub navidezni življenjski energiji in bistrosti duha, izgubili. Z njim je naše naravoslovje izgubilo velikega človeka in vzgojitelja.

Dušan Novak

POSTOJNSKA JAMA

Telefon 067/21 841, 21 161, Telex 34106 YU JAMA

POSTOJNSKA JAMA

VSTOPNINA:

	1. 5.—30. 9.	1. 1.—30. 4.
		1. 10.—31. 12.
— odrasli	60	40
— otroci od 6 do 12 let, tuji študentje z izkaznico,		
— organizirane skupine JLA	30	25
— organizirane skupine osnovnih in srednjih šol	20	15

V gornje cene je za ogled Postojnske jame vključen tudi prevoz z jamsko železnico in vodniška služba. Ogled Postojnske jame traja eno uro in pol.

URNIK:

1. Od 1. aprila do 30. septembra: ob 8.30, 10.30, 13.30, 16. in 18. uri.
2. Od 1. do 31. oktobra: ob 8.30, 10.30, 13.30, 16. in 17. uri.
3. Od 1. novembra do 31. marca: ob 9.30 in 13.30.
4. V sezoni so obiski tudi vsake pol ure, odvisno od števila obiskovalcev, po zgoraj navedenih cenah. Enako velja za najavljene skupine.
5. Po dogovoru z upravo Postojnske jame so lahko IZREDNI OBISKI ob vsakem času, in sicer s plačilom enkratne pristojbine 2.000 din za poseben obisk poleg vstopnice za vsakega obiskovalca.

PIVKA IN ČRNA JAMA

VSTOPNINA:

— skupine do vključno 20 oseb	din
— skupine 21 in več oseb—po osebi	400
	20

V gornje cene je vključena tudi vodniška služba.

URNIK

Obiski so po dogovoru z upravo Postojnske jame. Rezervacija je nujna 2 dni pred obiskom.

PREDJAMSKI GRAD

VSTOPNINA:

— odrasli	din
— otroci od 6 do 12 let, organizirane skupine šol, organizirane skupine JLA	15
	10

URNIK:

1. Od 1. aprila do 30. septembra: od 8. do 18. ure.
2. Od 1. oktobra do 30. novembra in od 1. do 31. marca: od 9. do 16. ure.
3. Od 1. decembra do 28. februarja: od 9. do 16. ure, ob ponedeljkih zaprto.

Vabimo tudi na ogled drugih turističnih jam v Sloveniji, kot so: Planinska jama, Škocjanske jame pri Divači, Vilenica pri Lipici, Dimnice pri Kozini, Železna jama pri Domžalah, Francetova jama pri Ribnici, Kostanjeviška jama pri Kostanjevici, Taborska jama pri Grosupljem, Pekel pri Šempetru.

HOTEL LEV

15 LET

SE PRIPOROČAMO

61000 LJUBLJANA JUGOSLAVIJA
VOŠNJAKOVA 1
TELEFON 310 555
TELEGRAM LEVHOTEL
P. O. B. 367
TELEX 31350
ŽIRO RACUN 50100-601-10222
LJUBLJANA

GEOLOŠKI ZAVOD LJUBLJANA

TOZD GEOLOGIJA, GEOMEHANIKA IN GEOFIZIKA

LJUBLJANA, Parmova 33, tel. 315 044, Linhartova 9, tel. 327 954 in 327 747

Geološke raziskave
Raziskave mineralnih surovin
Inženirskogeološke raziskave
Hidrogeološke raziskave

NA OVITKU:

SPUŠČANJE PREK PREVISA

1. Vrvno zavoro aretiramo, vpnemo nožno prižemo in zabijemo svedrovec.
2. V svedrovec pritrdimo spodnji del vrvi z osmico, izpnemo nožno prižemo in se spustimo z vrvno zavoro v zanko zgornje vrvi ter zavoro aretiramo.
3. Z nožno prižemo se dvignemo, vpnemo prsno prižemo in sprostimo vrvno zavoro ter jo prestavimo na spodnji del vrvi.
4. Vrvno zavoro aretiramo, se dvignemo na nožni prižemi, izpnemo prsno prižemo in se spustimo v aretirano vrvno zavoro.
5. Izpnemo nožno prižemo, sprostimo vrvno zavoro in nadaljujemo s spuščanjem.

VZPENJANJE PREK PREVISA

6. S pomočjo nožne in prsne prižeme se vzpnemo čim bliže k vozlu.
7. Nožno prižemo prepnemo na zgornji del vrvi, ki jo napnemo s pomočjo nožne prižeme in druge noge.
8. V napeto zgornjo vrv vpnemo še prsno prižemo in nadaljujemo z vzpenjanjem.
9. Z roko ali nogo odrivamo vrv od skale.
10. Vloga varovalne vrvice (popkovine): Jamar visi z varovalno vrvico na nožni prižemi, če napravi napako ali odpove, preden vpne prsno prižemo ali vrvno zavoro.

Posnetki: Tomaž Planina

