

BIBLIOTEKA SLOVENSKE AKADEMIJE
ZNANOSTI IN UMETNOSTI V LJUBLJANI

28532/22 S



NAŠE JAME

22

Simpozij Znanstvena in turistična vloga Postojnske jame v svetu

Izdaja — Published by
JAMARSKA ZVEZA SLOVENIJE
SPELEOLOGICAL ASSOCIATION OF SLOVENIA

Naše jame 22 /1980/, I—XII, 1—164, Ljubljana, YU, 1981

NAŠE JAME izhajajo enkrat letno v
dvojni številki

NAŠE JAME (OUR CAVES) are publi-
shed ones a year in double number

Naročnina 80 dinarjev naj se nakaže
na žiro račun uprave:

Subscription Dolar 5.— assign to acco-
unt current of Administration Office:

LB 50100-678-0046103, Jamarska zveza Slovenije, 61000 Ljubljana, Aškerčeva 12

Na naslovni strani
Alois Schaffentrath
Vhod v Postojnsko jamo

Uredništvo — Editors
Jamarska zveza Slovenije, Naše jame, 61000 Ljubljana, Aškerčeva 12

Uredniški odbor — Editorial Board:
Valter Bohinec, Jože Bole, Ivan Gams, France Habe, France Leben, Darko Naraglav,
Tomaž Planina, Stane Stražar, France Šušteršič

Odgovorni urednik — Editor:
Marko Aljančič s sodelovanjem Franceta Habeta in Dušana Novaka

Tiskala — Printed by:
Tiskarna inštituta za pljučne bolezni in tuberkulozo Golnik

Platnice — Cover: Tiskarna Tone Tomšič, Ljubljana

Izdajanje revije podpira Raziskovalna skupnost Slovenije

Prevodi v tuje jezike: prof. Marjanka Černuš in avtorji člankov
Jezikovni pregled: Marko Aljančič
Za vsebino prispevkov odgovarjajo avtorji

Habe, France: Vloga Postojnske jame v znanstvenem in turističnem pogledu v svetu. Naše jame, 22 (1980), 1—5, Ljubljana, 1981

Vseh 160 let svojega turističnega razvoja je Postojnska jama odločilno vplivala na razvoj speleologije in je služila za vzor pri urejanju turističnih jam. Ob doslej 85 izdanih pisanih vodnikih se je postopoma oblikovala nemška, italijanska in pozneje tudi slovenska kraška in speleološka terminologija. Z najdbo prvih jamskih živali v Postojnski jami je postala Postojnska jama tudi zibelka biospeleologije.

VLOGA POSTOJSKE JAME V ZNANSTVENEM IN TURISTIČNEM POGLEDU V SVETU

FRANCE HABE (Postojna, Jugoslavija)

Leta 1978 je praznovala Postojnska jama 160-letnico odkritja, nadaljevanje jame od Velike dvorane do Velike gore. Bilo je to slučajnostno odkritje preprostega postojnskega domačina Luke Čeča. Od odkritja neke jame pa do ureditve za turistični obisk je ponavadi dolga in naporna pot. Vrednost odkritja notranjih delov Postojnske jame je pravilno ocenilo okrajno glavarstvo v Postojni, ki je poverilo že leta 1819 skrb za turistično ureditev jame okrožnemu blagajniku Josipu Jeršinoviču. Skoraj hkrati so takrat zaslovele po vsem svetu tri jame. V Ameriki so odkrili in raziskali Mamutsko jamo, ki je bila odprta za turizem 1813. leta, v Evropi je zaslovela prav takrat kapniško bogata jama Baradla (Agteleška jama) na Madžarskem. Medtem ko je bila prva v daljnji Ameriki, druga pa ob robu Karpatov, stran od glavnih prometnih poti, pa je Postojnska jama ob prometnici iz srednje Evrope na Jadran doživljala iz leta v leto večje število obiskovalcev. Vsa raziskovanja od Valvasorja konec 17. stoletja, Nagla, Hacqueta, Gruberja, pa vse do zaključka klasične dobe jamoslovja konec 19. stoletja z dunajskim speleologom F. Krausom in Francozom E. A. Martelom na čelu, imajo za centralni objekt preučevanja kraškega podzemlja Notranjskega krasa Postojnsko jamo. Doslej pisana dela o jami so predvsem deskriptivnega značaja, vendar pa sta bila častni izjemi v Ljubljani rojena moža, prirodoslovec in montanist Franc Hohenwart in inženir okrožnega glavarstva v Postojni Alojz Schaffenrath, ki sta vzporedno s turistično ureditvijo jame dolga leta raziskovala Postojnsko jamo in ki se nista zadovoljila le z golim opisom. Leta 1830—1832 sta izdelala vodnik v obliki dvojne folije, opremljen z 19 bakrorezi, ki so prvi prikaz kapniškega bogastva Postojnske jame. Vodnik ne opisuje le takratne turistične poti po jami, saj se ob teh spoprijema s številnimi problemi speleološke vede. Tako načenja problem starosti jame, skuša razložiti jamske podore, nastanek sige in razglablja o genezi jame. Ob teh zastavljenih problemih ga lahko imamo za predhodnika takrat nastajajoče nove veje znanosti — speleologije. Žal pa sta majhna naklada in pa morda v tedanjem času

Habe, France: The Role of the Cave of Postojna in the Scientific and Tourist Aspect in the World. Naše jame, 22 (1980), 1—5, Ljubljana, 1981

In the 160 years of its tourist development the Cave of Postojna had influenced decisively the development of speleology serving as a model for the touristical exploitation of other caves. From the 85 guidebooks that were written and published until now the German, Italian and later also the Slovene karst and speleologic terminology developed gradually. With the finding of the first cave animals in the Cave of Postojna it also became the cradle of the biospeleology.

še premajhno zanimanje za speleološke probleme povzročila, da delo v takrat šele porajajoči se novi znanstveni disciplini ni našlo pravega odziva. Vodnik je danes velika redkost in zato se je Postojnska jama odločila, da ob 160-letnici svojega turističnega razvoja ponatisne to delo, ki je bilo za tedanji čas edinstveno.

Drugi tak znanstveni dogodek, ki je postavil Postojnsko jamo v središče svetovnega speleološkega zanimanja, je bilo delo dunajskega geografa in speleologa Adolfa Schmidla, ki je z izdajo knjige »Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina nud Laas« (Jame in votline Postojne, Predjame, Planine in Loža) v letu 1854 položil temelje speleološke znanosti prav s prikazom speleoloških problemov v Postojnski jami. Zaključek klasične dobe jamoslovja je leto 1894, ko sta izšli dve pomembni speleološki publikaciji: Krausova knjiga »Die Höhlenkunde« in Martelovo obsežno delo »Les Abîmes«. Oba posvečata Postojnskemu podzemljskemu sistemu največje zanimanje in poudarjata, da mora vsakdo, kdor hoče preučevati kras, porovati v kraško Meko, v Postojnsko jamo, in ob njej iskati izhodišče za svoje znanstveno preučevanje. Tako je Postojnska jama posredno vzpodbudila tudi ustanovitev prve jamarske organizacije na svetu pred sto leti na Dunaju. Tej sledi štiri leta nato jamarska organizacija v Trstu in kot tretja jamarska organizacija na svetu nastane »Anthron« 1889. leta v Postojni. Njeni člani sodelujejo s Krausom in Martelom pri odkrivanju podzemeljske Pivke, posebno zaslugo pa imajo z odkritjem najlepšega dela Postojnske jame, z Lepimi jamami.

Ko je 1909. leta prišel v Postojno priznani speleolog Ivan Andrej Perko kot tajnik Jamske komisije in pozneje direktor jame, si je prizadeval, da bi Postojna postala mednarodno središče jamoslovja. Dal je pobudo za ustanovitev jamskega muzeja, znanstvenega speleološkega inštituta in biospeleološke postaje. Zaradi izbruha I. svetovne vojne pa so bile te ideje le delno realizirane v času, ko je spadala jama pod Italijo. Takrat so bolj iz političnih kot znanstvenih razlogov ustanovili Speleološki inštitut in uredili v vhodnih delih jame biospeleološko postajo.

Temeljite raziskave Notranjskega krasa pa so bile zaradi meje, ki je ta svet razpolovila v dve državi, močno ovirane. Tako je lahko polno zaživel znanstveno preučevanje Notranjskega krasa in še posebej Postojnske jame v novi Jugoslaviji, ko je bil ves slovenski kras s Slovenskim primorjem priključen Jugoslaviji. Znanstveno delo članov 1947. leta ustanovljenega Inštituta za raziskovanje krasa Slovenske akademije znanosti in umetnosti v Postojni je v povezavi s slovenskimi

jamarji rodilo temeljita morfološka, hidrološka ter zlasti speleogenetska preučevanja Notranjskega krasa z osrednjim jamskim objektom na čelu, s Postojnsko jamo. Mednarodna speleološka javnost je zaupala slovenski speleološki organizaciji izvedbo IV. mednarodnega speleološkega kongresa v Postojni in Ljubljani in s tem dala posebno priznanje njenim prizadevanjem.

Iz vsega povedanega je razvidno, da je Postojnska jama prava zibelka speleologije. O rezultatih znanstvenih raziskav, vezanih na Postojnsko jamo, pričajo številna predavanja prav na tem simpoziju. Prav tako kot so speleološka raziskovanja Postojnskega krasa položila temelje speleološki znanosti, pa je Postojnska jama postala tudi zibelka speleobiologije, saj so prve jamske živali znane in opisane prav iz Postojnske jame. Tudi o tem strokovnjaki poročajo na tem simpoziju.

Že dve leti za tem, ko je bila jama urejena za turistični obisk, je izšel 1821. leta prvi pisani vodnik Postojnske jame. S 85 pisanimi vodniki doslej je jama prav gotovo dosegla rekord v svetovni jamarsko-vodniški literaturi. Ob teh vodnikih se je kovala tako nemška kot italijanska kraška terminologija. S prevodom nemško pisanega vodnika E. Costa »Postojnska jama« iz leta 1863 smo dobili Slovenci prvo speleološko tiskano delo v slovenskem jeziku. Iz arhiva Postojnske jame je razvidno, da se je pisec zaradi speleoloških terminov obrnil na Jamsko komisijo. Tako je prav vodniška literatura Postojnske jame oblikovala prvo slovensko speleološko terminologijo.

Postojnska jama pa je postavljala tudi temelje jamskega turizma ne le v takratni avstroogrski monarhiji, ampak tudi v Evropi. Kot je iz Kronike Postojnske jame (Š. Lapajne, Aus der Chronik der Adelsberggrotte, 1905) razvidno, je izdala Jamska komisija že 1824 obsežen osnutek določb urejene uprave in nadzora Postojnske jame. Temu je 1855. leta sledil statut jame, potrjen od deželne vlade za Kranjsko, ki je postal vzorec za ureditev in upravljanje turističnih jam v svetu.

Postojnski jamski turizem je bil že od vsega začetka mednaroden, saj že od leta 1821 vključuje tujo diplomacijo in najvišje predstavnike tujih držav. Tudi o tem poročamo na našem simpoziju. Tako je Postojnska jama postala tudi matica jamskega turizma. Pri tem pa bi poudaril še eno vlogo jame. Posegla je namreč v času narodnega prebujenja tudi na področje narodnostnega boja za enakopravnost slovenskega jezika v takratni Avstriji. Že leta 1859 je izdala predpise za vodniško službo poleg nemškega tudi v slovenskem jeziku. V ta boj za slovenski jezik je odločno posegel narodno zavedni okrajni glavar Anton Globočnik, ki je v letih 1863—1885 kot predsednik Jamske komisije 1882. leta vpeljal v jami poleg nemških in italijanskih tudi slovenske napise in table. Z njim se začenja zlata doba jamskega turizma na Postojnskem. Uredil je novo cesto do jame, odprl novi vhod v jamo (danes izhod), uvedel prvo jamsko železnico na svetu 1872. leta in dal napeljati 1884 električno razsvetljavo v jami. Pod Italijo in vzorno izpopolnitvijo v novi Jugoslaviji je postala Postojnska jama mnogim jamam po svetu vzor, kako je treba osvetliti podzemeljske prostore. Anton Globočnik pa je zbiral okrog sebe tudi domačine z Otoka in Postojne, ki so kot ljubitelji podzemlja začeli raziskovati podzemlje Notranjskega krasa in si nadeli ime »slovenski gadje«. Bili so predhodnik že omenjenega jamarskega društva Anthron, ustanovljenega 1889. leta.

Globočnikovo delo pa je na turističnem področju nadaljeval I. A. Perko, ki je v tisočeri propagandnih publikacijah in predavanjih po Evropi širil sloves Postojnske jame.

Lahko trdimo, da ni jame na svetu, ki bi imela ohranjeno turistično dokumentacijo s knjigami podpisov vse od leta 1819. To dokumentacijo so vodili skozi

avstrijsko in italijansko dobo, v jugoslovanski dobi pa je prerasla v tako zanesljiv dokumentacijski inštitut, da lahko z upravičenostjo trdimo, da predstavlja jama barometer jugoslovanskega turizma.

Vse te posebnosti Postojnske jame smo imeli za zadosten argument, da ob 160-letnici te v svetu edinstvene turistične jame priredimo ta simpozij, ki naj ponovno ne le znanstvenikom in turistom, ampak tudi širokemu občinstvu prikaže znanstveno in turistično vlogo Postojnske jame v svetu. S tem se je strinjal tudi sekretariat Mednarodne speleološke zveze, ki je skupaj s Postojnsko jamo prevzel pokroviteljstvo nad simpozijem ob povezavi z Raziskovalno skupnostjo Slovenije.

Čeprav ta simpozij morda ne prinaša novih znanstvenih dognanj o Postojnski jami, bo ob 24 referatih iz skoraj vseh kraških evropskih dežel podrobno razsvetlil vlogo, ki jo je tako v znanstvenem kot turističnem pomenu imela Postojnska jama. Prav to pa je bil namen simpozija, zbrati namreč dragoceni material, ki z vseh vidikov osvetljuje vlogo, ki jo je imela Postojnska jama vseh 160 let svojega turističnega razvoja. V imenu Organizacijskega odbora simpozija se s tega mesta zahvaljujemo za prevzem pokroviteljstva Mednarodni speleološki zvezi, za denarno pomoč, ki je omogočila simpozij, pa Turistično-hotelski organizaciji Postojnska jama in Raziskovalni skupnosti Slovenije.

Zavedati se moramo, da brez Postojnske jame take Postojne, kot je, ne bi bilo, z njo je zrastle kraška turistična regija. Tu bi navedel le besede, ki jih je zapisal v svoji znameniti knjigi *Höhlenkunde* speleolog Kraus že 1894. leta: »Postojnska jama je blagoslov za prebivalstvo, ki je neposredno in posredno deležno koristi, ki jih daje jama«.

Zusammenfassung

DIE ROLLE DER HÖHLE VON POSTOJNA WISSENSCHAFTLICHER UND TOURISTISCHER HINSICHT

Im Jahre 1978 feiert die Höhle von Postojna das 160-jährige Jubiläum ihrer touristischen Entwicklung. Kaum ein Jahr nach der Entdeckung der innaren Teile der Höhle bis zum Kalvarienberg richtete Joseph Jeršinovič im Auftrag der Kreishauptmannschaft von Postojna die Höhle für den touristischen Besuch ein. Die günstige Lage der Höhle an einer der europäischen Strassen zum Meer, ihre grossen Höhlenräume voll von glänzenden Tropfsteinen und die schon von Anfang an guten Bedingungen für ihren Besuch verursachten, dass die Höhle zu einem zentralen Objekt nicht nur für touristische Besuche, sondern auch für eine intensive wissenschaftliche Forschung geworden ist.

Unter den ersten gedruckten Höhlenführern, die vorwiegend deskriptiven Charakter tragen, zeichnet sich besonders der »Wegweiser für die Wanderer in der berühmten Adelsberger und Kronprinz Ferdinands-Grotte« des Naturforschers F. Hohenwart aus den Jahren 1830/32 aus, den 19 Kupferstiche A. Schaffenraths schmücken. Hier geht Hohenwart den Problemen des Altres der Höhle, der Verstürze, der Sinterbildung und der Höhlengenese nach. Das Werk ist seinem Format und dem Inhalt nach eine repräsentative Ausgabe, wie sie die Höhle später nicht mehr erlebt hat. So dürfen wir Hohenwart mit Recht als einen der Vorgänger der damals entstehenden neuen Wissenschaft, der Speäologie, betrachten.

Die richtigen Grundlagen der Speläologie lege jedoch der Wiener Speläologe Adolf Schmidl im Jahre 1854 in seinem berühmten Werk »Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas«, in welchem er die Unterwelt des Innerkrainer-Karstes und vor allem die Höhle von Postojna bearbeitete. Auch die Speläologen F. Kraus aus Wien und E. A. Martel aus Paris widmeten sich der Erforschung der Höhle von Postojna und betonten in ihren vorzüglichen, 1894 erschienenen Arbeiten (*»Höhlenkunde«* und *»Les Abimes«*), dass die Höhle von Postojna ein speläologisches Mekka sei. In enger Verbindung mit diesen

speläologischen Forschungen steht aus die Gründung der ersten Höhlenforscherorganisationen der Welt, so 1879 in Wien, 1883 in Triest und 1889 in Postojna.

Als I. A. Perko im Jahre 1909 die Verwaltung der Höhle von Postojna übernahm, widmete er sich neben der Erforschung ihres Systems auch den Problemen der Gründung eines Höhlenmuseums und einer biospeläologischen Station. Wegen des Ausbruches des Weltkrieges erfolgte die Gründung des Speläologischen Instituts und der Biospeläologischen Station erst zur Zeit, als Postojna unter italienische Herrschaft kam.

Gründlichen geomorphologischen, hydrologischen und speläologischen Mitglieder widmeten sich aber erst im neuen Jugoslawien die Mitglieder des im Jahre 1947 gegründeten Instituts für Karstforschung der Slowenischen Akademie der Wissenschaft und Künste in Verbindung mit den slowenischen Höhlenforschern.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, dass die Höhle von Postojna in der speläologischen Welt mit Recht als Wiege der Speläologie betrachtet wird. Zugleich können wir sie als Wiege der Biospeläologie ansehen, weil gerade in ihr die ersten Höhlentiere der Welt gefunden und dann beschrieben wurden.

Seit 1821 bis heute erschienen über die Höhle von Postojna 85 gedruckte Führer. Mit ihnen entwickelten sich allmählich auch die deutsche und italienische Karstterminologie. Die erste slowenische Arbeit über die Höhle war der im Jahre 1863 gedruckte Führer von E. Costa. Damit begann sich auch die slowenische speläologische Terminologie zu formen.

Die Höhle von Postojna setzte auch den Grundstein zum Höhlentourismus. Schon im Jahre 1824 erschien der »Entwurf der Bestimmungen einer geordneten Verwaltung und Aufsicht über die Adelsbergergrotte«. Diesem Entwurf folgten im Jahre 1855 die »Statuten der Grottenverwaltung«, die dann vielen andren Schauhöhlen als Muster dienten.

Zur Zeit der slowenischen Nationalkämpfe für sprachliche Gleichberechtigung gab die Höhle von Postojna im Jahre 1859 die ersten Vorschriften für ihre Höhlenführer und anderen Bediensteten in slowenischer Sprache heraus und im Jahre 1882 führte der nationalbewusste Verwalter Anton Globočnik in der Höhle neben deutschen und italienischen auch slowenische Aufschriften ein. Globočnik ist als Pionier des Höhlentourismus in Postojna zu betrachten. Sein Verdienst ist der Bau der neuen Strasse zur Höhle, die Eröffnung des neuen Höhleneingangs, die Anlage der ersten Höhlenbahn der Welt im Jahre 1872 und zehn Jahre später die Einführung der elektrischen Beleuchtung. Die zur Zeit des neuen Jugoslawiens vervollkommnete Beleuchtung der Höhle von Postojna diente vielen heimischen wie auch ausländischen Schauhöhlen als Muster.

Die Höhle sorgt schon seit 1819 für die Dokumentation der Höhlenbesuche, was ihre zahlreichen Gästebücher beweisen. Die heutige genaue Statistik der Besucher nash Tagen, Monaten, Jahren und Staaten ermöglicht einen guten Einblick in die touristischen Strömungen Jugoslawiens in dem Sinne, dass der Besuch der Höhle von Postojna als Barometer des jugoslawischen Tourismus angesehen werden kann.

So ist die Höhle von Postojna durch alle diese Vorzüge ein Symbol der tropfsteinreichen Unterwelt geworden, das alljährlich Hunderttausende von Besuchern anzieht. Es ist kein Wunder, dass Krauss in seiner »Höhlenkunde« schon im Jahre 1894 geschrieben hat: »Die Adelsbergergrotte ist ein Segen für die Bevölkerung, welche direkt und indirekt an dem Nutzen partizipiert, den die Grotte abwirft« (S. 250).

Unser Symposium hat das Programm, anlässlich des 160-jährigen Jubiläums der Höhle von Postojna in 24 angemeldeten Vorträgen aus fast allen Karstländern Europas die wissenschaftliche und touristische Rolle der Höhle klarzulegen. Die Ergebnisse liegen hier vor.

Gospodarič, Rado: Geochronological Studies of the Postojna Cave System Speleothems. Naše jame, 22 (1980), 7—15, Ljubljana, 1981, lit. 12, fig. 5

The old and recent facts about the sinter age, stated by »absolute« and relative geochronological methods are treated in the article. The results of both methods are partly fulfilled pointing out Holocene, Postglacial, Würm Interstadial and two Interglacial sinter generations in the Postojna Cave. The oldest sinter forming phase is supposed to occur in warm intervals of Mindel Ice Age. The following sinter analyses by U/Th and ESR methods will render possible the indirect chronostratigraphical definition of different clastic cave sediments and the knowledge about speleogenetic processes in the caves of the Postojna Karst in the Quaternary.

GEOKRONOLOŠKO PREUČEVANJE SIGE V POSTOJNSKEM JAMSKEM SISTEMU

RADO GOSPODARIČ (Postojna, Jugoslavija)

Številni raziskovalci in obiskovalci Postojnske jame najbolj pogosto vprašujejo, koliko je jama stara, kako hitro rastejo in koliko so stari njeni raznovrstni kapniki (slika 1). Kot je vprašanje preprosto, tako je odgovor nanj zahteven, ker imamo opraviti z naravnimi pojavi in procesi, ki jih je mogoče le posredno datirati. Absolutno odčitavanje starosti sige v podzemlju zaenkrat ni možno, saj tudi modernejšie fizikalno-kemične izotopne metode posredujejo le njih radiometrično modelno starost (ali »absolutno« starost). Geospeleološka znanost pa pozna načine, kako spoznati vsaj relativno starost sigovih tvorbo v razmerju do starosti drugih jamskih sedimentov.

Obojni postopki datiranja so bili bolj ali manj uspešno uveljavljeni pri preučevanju Postojnskega jamskega sistema že od njegovega odkritja leta 1818. Objavljeni opisi navajajo številne podatke o »absolutni« in relativni starosti kapnikov in sige. V nadaljnjem jih bomo poskušali ponovno pokazati in med seboj primerjati.

Z vprašanjem starosti sige se je ukvarjal že F. H o h e n w a r t (1830—1832). Pri opisu rogov med jamskim vhodom in Veliko goro ter Koncertno dvorano večkrat omenja več stoletij in celo tisočletij, ki so bila potrebna za rast velikih stalagmitov in nastanek obsežnih podornih gričev. Na Veliki gori je začuden ugotovil sigo ne samo na podornih skalah in kosteh jamskega medveda, ampak tudi pod njimi. Tega pojava (dveh generacij sig!) pa ni znal pojasniti, zakaj zapisal je, naj nadaljnji raziskovalci postavijo ustrezne hipoteze in najdejo pravilne razlage za ta pojav.

Hohenwartova opazovanja so bila kasneje večkrat ponovljena v številnih vodnikih po jami ter v monografijah A. Schmidla, F. Krausa in E. Martela, čeprav je bilo tedaj, v drugi polovici 19. stoletja predvsem v ospredju odkrivanje vodnih rogov sistema.

Konkretne podatke o rasti sige navaja šele A. Perko (1910, 1929). Znameniti podrti steber je bil po njegovem 150.000 let star, ko se je pred 67.000 leti prevrnil.

Gospodarič, Rado: Geokronološko preučevanje sige v Postojnskem jamskem sistemu. Naše jame, 22 (1980), 7—15, Ljubljana, 1981, lit. 12, fig. 5

Prispevek govori o starejših in novejših podatkih o starosti sige, ugotovljenih z »absolutnimi« in relativnimi geokronološkimi metodami. Rezultati obojnih metod se v glavnem dopolnjujejo in kažejo na holocensko, postglacialno, würmsko interstadialno in dve interglacialni generaciji sig v Postojnski jami. Domnevana je najstarejša sigotvorna faza v toplih presledkih mindelske ledene dobe. Nadaljnje analize sig z U/Th in ESR metodo bodo omogočile posredno kronostratigrafsko opredeliti tudi različne klasične jamske sedimente ter spoznati speleogenetske procese v jamah Postojnskega krasa iz kvartarne dobe.

Te številke je izračunal iz mase stebra in mase mlajših stalagmitov, ki so na podrtem zrastle. Za izhodišče je uporabil recentno rast sige (0,3 mm debelo plast sige v 10 letih), izračunano na primeru nekega železnega klina, kjer se je v znanem časovnem obdobju odložila ustrežna količina sige. Za meter dolg stalaktit oziroma visok stalagmit je nadalje domneval, da je zrastle v 15.000 do 25.000 letih. Pri tem izračunu je pravilno predpostavil enakomerno in brez prekinitev odvijajoče se odlaganje sige.

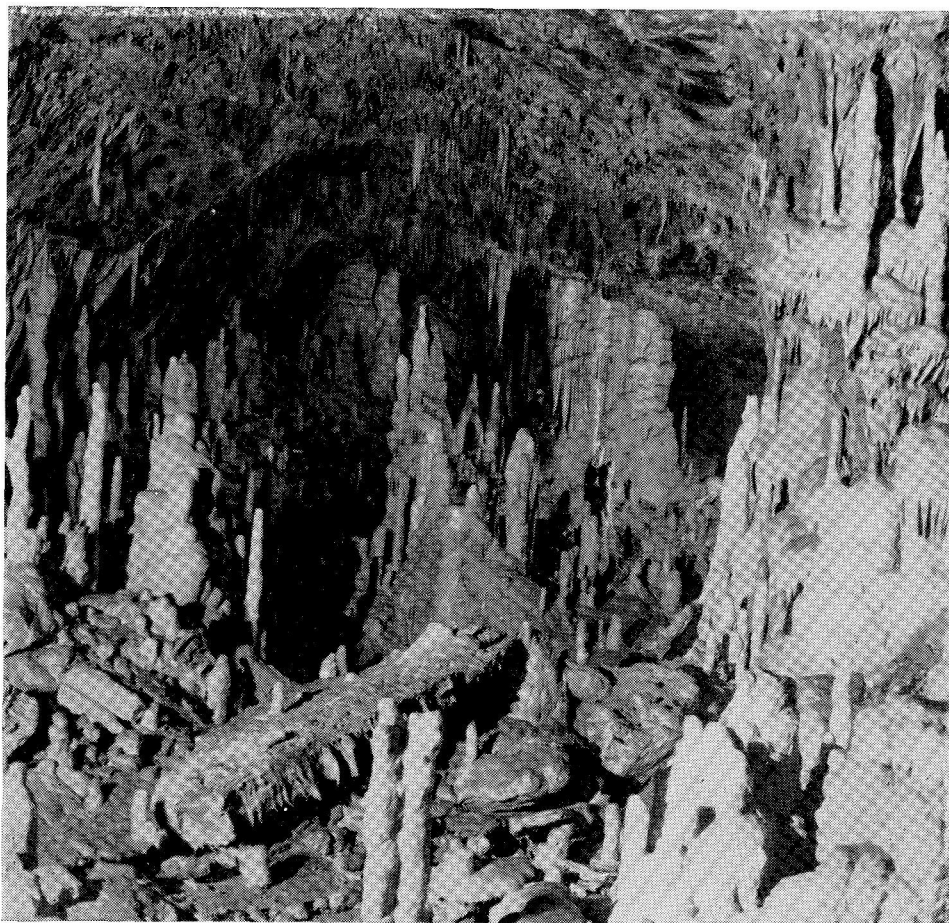
Podobno računanje rasti in starosti sige je uporabil tudi I. G a m s (1968), vendar je osnovne podatke dobil načrtno pri merjenju količine na steklenih ploščah odložene sige in pri merjenju karbonatne trdote kapnice, ki je oblivala izbrane kapnike. Tako je za stalagmitni Storž izračunal, da se ob sedanji klimi odebeli za 2 kg sige letno. Ob predpostavki, da je rastle skladno sedanji klimi, more biti največ 16.860 let star. Na podoben način ugotovljena rast sige v Biospeleološki postaji mu je pokazala, da je tamkajšnji Okajeni steber star kvečjemu 30.000 let, steber pri Kandelabru pa tudi največ 190.000 let.

I. G a m s (1968) navaja tudi rezultate o »absolutni« starosti fosilnih kosti jamskega medveda iz Postojnske jame. S fluor-apatitovo metodo so poljski analitiki ugotovili, da so analizirane kosti stare od 70.000 do 90.000 let, se pravi, da so iz riškowürmske medledene dobe. Ker je ta datacija starejša kot jo domneva S. B r o d a r (1966) na podlagi stratigrafske lege in paleolitskih najdb, je ostalo odprto, ali so bile kosti najprej, v medledeni dobi odvržene na površju, nato pa so v würmskem stadialu gravitacijsko zašle v podzemeljski prostor skupaj s pobočnim gruščem. Tu se kaže neskladje med relativnimi in »absolutnimi« datacijami jamskih sedimentov in fosilnih ostankov, ki pri ugotavljanju starosti Postojnske jame niti ni tako redko.

Nadaljnji podatki o »absolutni« starosti sige iz Postojnskega jamskega sistema so bili ugotovljeni z izotopnimi radiometričnimi metodami.

Z radioogljikovo metodo (^{14}C metodo) sta H. F r a n k e in M. G e y h (1971) spoznala v Postojnski jami holocensko, postglacialno in interstadialno sigo (slika 2). Bela siga samostojnih vitkih stalagmitov in stalaktitov, prevlek na stenah in starejših kapnikih je nastajala med 6.000 in 9.000 leti pred sedanjostjo. Poprečno so se svečasti stalagmiti iz te holocenske sige povišali vsakih 100 let za približno 10 mm.

Postglacialna siga v cipresastih stalagmitih in v številnih drugih kapnikih, ki imajo že korodirano in motno ter rjavkasto površino, datira iz obdobja 10.000 do 13.000 let pred sedanostjo. Starostna razlika med holocensko in postglacialno sigo skoraj ne bi bila bistvena, če ne bi iz več konkretnih primerov iz Pisanega rova in Čarobnega vrta ugotovili med njima kratkotrajno obdobje intenzivnega podiranja postglacialnih in še starejših kapnikov (R. Gospodarič, 1972).

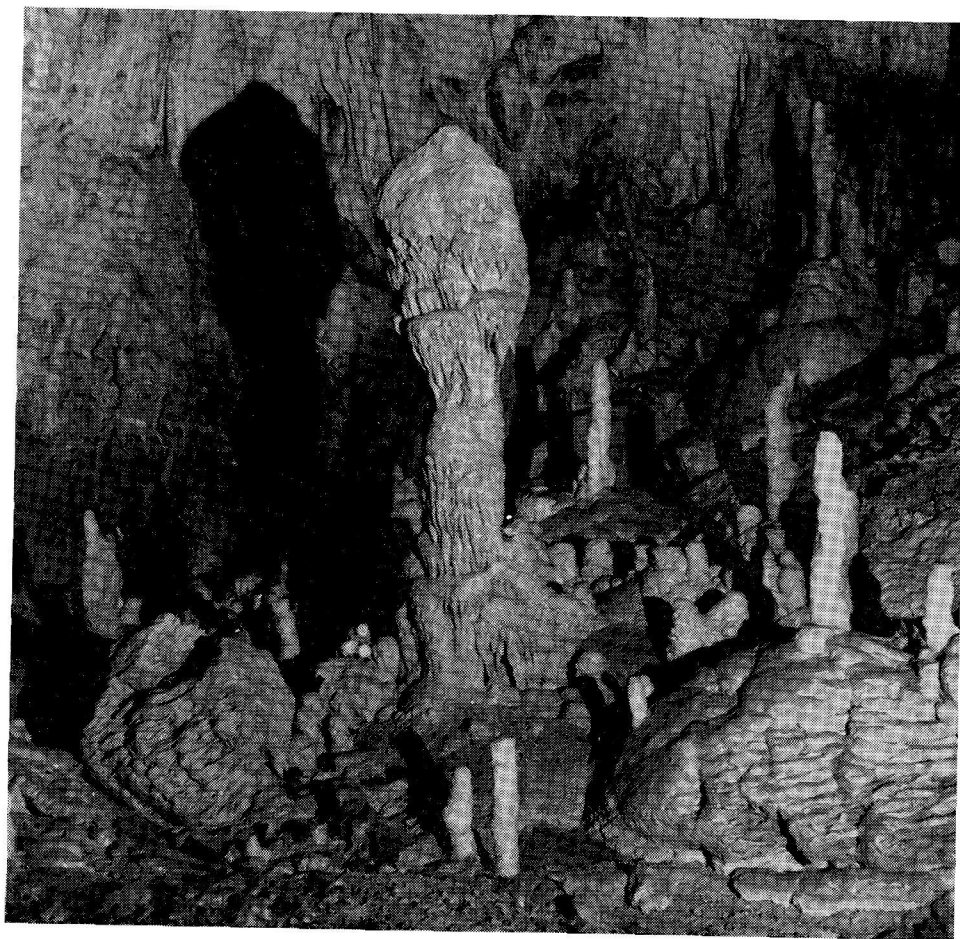


Sl. 1. Pisani rov Postojnske jame je bogato okrašen s sigmami. Foto: P. Habič

Fig. 1. Pisani rov of the Cave of Postojna is richly decorated by sinters. Photo by P. Habič

Interstadialna siga iz obdobja 30.000 do 44.000 let je že močno prekrita s poplavno ilovico in mlajšo sigo, a tudi precej razlomljena in erodirana (slika 3). Starejšo sigo vidimo v kopastih stalagmitih in rebrastih stebrih, pa tudi po rdečkasto rjavi, dostikrat plastoviti sigi jo lahko razlikujemo od mlajše sige. Na dveh stalagmitih je bilo mogoče s ^{14}C metodo tudi ugotoviti, da je interstadialna siga

rastla desetkrat počasneje (skoraj 1 mm na 100 let) kot holocenska siga. Ta podatek pa je lahko varljiv, saj pri interstadialni sigi dostikrat ne vemo, ali nimamo opraviti še s starejšimi sigami, ki jih ^{14}C metoda zaenkrat še ne more datirati (slika 4). Pri teh in še starejših sigah je treba poskusiti z drugimi radiometričnimi metodami ali pa se zadovoljiti z relativno datacijo.



Sl. 2. Pisani rov Postojnske jame. Na podrlih stalagmitih iz starejše sige stojijo svečasti stalagmiti iz holocenske sige. Foto: P. Habič

Fig. 2. Pisani rov of the Cave of Postojna. On the collapsed stalagmite of the old sinter candle-like stalagmites of the Holocene sinter are growing. Photo by P. Habič

Primer radiometrične datacije iz Planinske jame, ki ga podrobneje razlaga R. Gospodarič (1976), kaže, da je v Postojnskem jamskem sistemu računati tudi z interglacialno sigo (slika 5). Dva vzorca stalagmita iz Planinske jame je namreč z novejšo izotopno uran-torijevo metodo datiral kanadski fizik R. Harmon. V jedru večplastnega stalagmita je ugotovil okrog 80.000 let, v konici istega stala-

gmita pa okrog 31.000 let staro sigo. Upoštevajoč višino stalagmita (30 cm) in starostno razliko med sigo v jedru in konici, lahko izračunamo, da se je stalagmit poprečno povišal vsakih 100 let za 0,6 mm. Ta izračunana rast pa gotovo ni realna, saj moramo upoštevati večkrat prekinjeno oziroma neenakomerno rast posameznih plasti sige iz srednjega in starejšega würma.

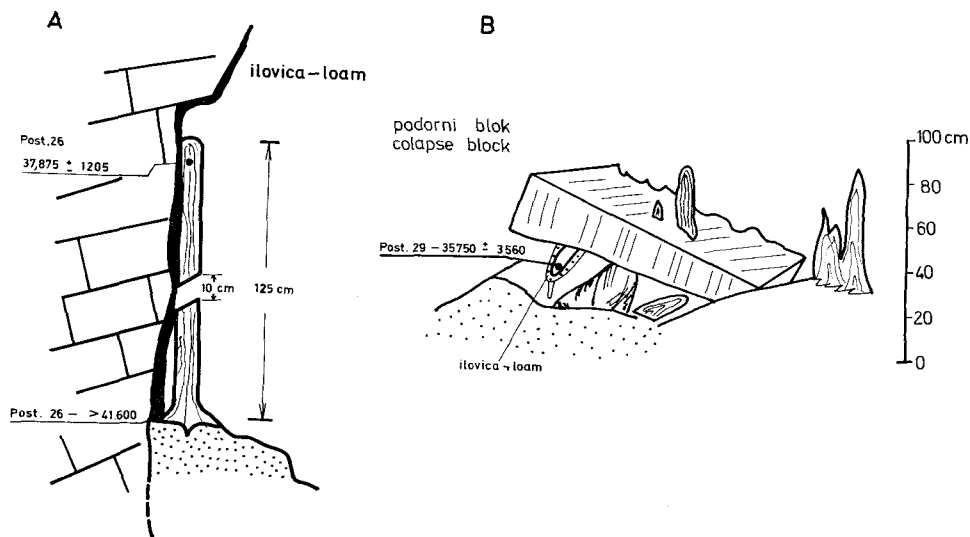


Sl. 3. Pisani rov Postojnske jame. Preseki stalaktitov z generacijami sige in poplavne ilovice.
Foto: P. Habič

Fig. 3. Pisani rov of the Cave of Postojna. Stalactite sections showing sinter generations and flood loam

Pred kratkim smo dobili še podatek o »absolutni« starosti sige iz Postojnske jame. S ponovljenimi meritvami sledov naravne radiacije pri razpadu težkih jeder v sigo je namreč japonski fizik M. Ikeya (1980, v tisku) izmeril, da je sigo iz jedra vzorčevanega stalaktita iz Pisanega rova nastajala pred 190.000 leti, to je konec predzadnje medledene dobe mindel-riss. Krovne plasti stalaktita in vmesna

poplavna ilovica pa ustrezajo sigotvornim in poplavnim fazam mlajšega pleistocena (slika 4). Pri tej sigi iz mindelriške medledene dobe smo zaenkrat obtičali z »absolutnimi« datacijami. Z geokronološkega vidika pa se kaže potreba, da bi spoznali in datirali nadaljnje starejše sige, saj bi tako lahko bolje opredelili speleogenetske procese iz srednjega in starejšega pleistocena, ki so doslej iz Postojnskega jamskega sistema le relativno datirani.



Sl. 4. Dva primera s ^{14}C datirane sige iz Pisanega rova Postojnske jame

A — prelomljeni interstadialni stalagmit

B — podrti skalni blok z nepoškodovanim in z ilovico prevlečenim interstadialnim stalaktitom. Na bloku so holocenski stalagmiti. Stropni odlom je možno posredno datirati v konec würmskega glaciala. Obarvani blok je viden tudi na sliki 4

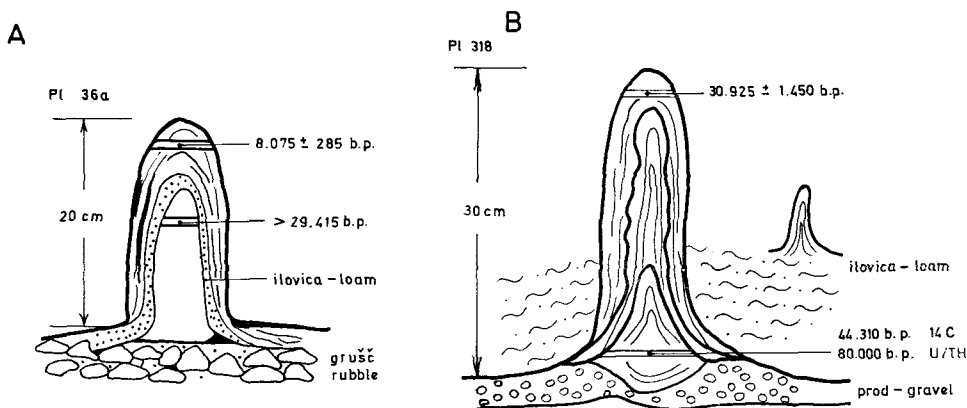
Fig. 4. Two sinter examples from Pisaní rov of the Cave of Postojna, dated by ^{14}C

A — broken interstadial stalagmite

B — collapsed rocky block where non damaged interstadial stalactite covered by loam is standing. On the block there are the Holocene stalagmites. The fracture from the roof could be indirectly dated to the end of Würm glacial. The treated block is seen on the Fig. 4

Ugotavljanje relativne starosti sedimentov temelji na preučevanju stratigrafske lege posameznih plasti, saj so v razgaljenem ali odkopanem profilu plasti talnine vedno starejše kot plasti krovnine. Ta stratigrafski princip je pri jamskih sedimentih Postojnske jame in drugih paleolitskih postajah ob Pivški kotlini in po Krasu razvil in uveljavil S. Brodar (1952, 1966), izpopolnila pa sta ga F. Osolc (1961) in R. Gospodarič (1976). V odkopanih profilih v jamah je S. Brodar vedno znova ugotavljal določeno podobno zaporedje speleogenetskih procesov, pa je postavil shemo, da so bile jame še vodno aktivne v mlajšem pliocenu in starejšem pleistocenu (1. erozijska faza), s sedimenti zasute in ponovno erodirane v starejšem in srednjem pleistocenu (1. akumulacijska in 2. erozijska faza) ter ponovno zasute z avtohtonimi sedimenti v mlajšem pleistocenu (2. akumulacijska faza). Posebno pozorno je razčlenjeval mladopleistocenske sedimente zadnjih

200.000 let, kjer se izmenično pojavljajo plasti sige, grušča in ilovice, v njih pa fosilni ostanki favne in kamnito orodje pračloveka. Za geokronologijo Postojnske jame je bistveno spoznanje, da so se, ustrezno spremenljivi pleistocenski klimi, v enem in istem podzemeljskem rovu menjavali različni speleogenetski procesi. Tako sta se v 2. akumulacijski fazi večkrat odlagali siga in rdeča ilovica v obdobjih tople in humidne klime, grušč pa v obdobjih hladnejše in bolj suhe klime. Skladno



Sl. 5. Skici analiziranih kapnikov iz Planinske jame

a — ilovica med sigo označuje poplavno obdobje, ko se siga ni mogla odlagati

b — večplastni stalagmit med starejšim prodom in poplavno ilovico

¹⁴C analize: M. Geyh in H. Franke

U/Th analize: R. Harmon

Fig. 5. Sketches of analysed speleothems from the Cave of Planina

a — loam between sinter layers marks flood period, when the sinter could not be deposited

b — more layered stalagmite between older gravel and flood loam

¹⁴C analyses: M. Geyh and H. Franke

U/Th analyses: R. Harmon

temu spoznanju in fosilnim najdbam je uvrščena siga v dnu odkopanih profilov Postojnske jame (sonda pri Slonovi glavi, sonda za Plesno dvorano, sonda pri končni postaji jamske železnice, sonda za Veliko goro) v riškowürmsko medledeno dobo, prva gruščnata plast nad to sigo nakazuje hladni würmski stadial, markantna siga pa naslednjo interstadialno otoplitev ($w_{1/2}$). Vrhnji ilovnati in gruščnati sedimenti so zopet stadialni (w_3), krovna siga pa postglacialna oziroma holcenska. Kot vidimo, se navedena relativna uvrstitev sig skoraj ujema z »absolutnimi« starostmi sige v analiziranih kapnikih. Škoda je le, da plastovita siga v odkopanih profilih ni bila tudi »absolutno« datirana, saj bi lahko tako uspešno primerjali geokronološke metode, hkrati pa bi lahko tudi opredelili trajanje in časovna obdobja odlaganja različnih klastičnih sedimentov oziroma morebitna obdobja brez izrazite sedimentacije. Obravnavani profili tudi niso bili odkopani do skalne podlage, pa moremo pod interglacialno sigo le slutiti starejše naplavine in sige.

Več podatkov namreč kaže, da so bili dani geomorfološki in klimatski pogoji za odlaganje takih srednjepleistocenskih sedimentov in sige. V Pisanem rovu je bila mindelriška siga ugotovljena radiometrično. V paleolitski postaji Betalovem

spodmolu, nedaleč od Postojnske jame, so v hladnodobnem grušču našli podrto sigo, ki je nedvomno nastajala pred podiranjem stropovja in sten, v mindelriškem interglacialu. V bazalnemrodu zasute ponorne jame, ki so jo odkrili leta 1979 v skalnem pobočju za hotelom Jama, najdeni prodniki sige govorijo morda celo za sigo iz toplejših presledkov mindelske ledene dobe.

Te najdbe in podatki pa so že tesno povezani z alohtonimi sedimenti v Postojnskem jamskem sistemu, ki jih je treba posebej študirati skupaj s povirjem in podzemeljskim odtokom nekdanjih ponornic iz Pivške kotline skozi Postojnski kras v območje današnjega Planinskega polja ter skupaj s podatki o ledenodobni klimi teh krajev.

Sklep

Odkar se je Postojnska jama uveljavila v svetu kot izjemna naravna in turistična znamenitost, poznamo tudi številne spise in podatke o njeni starosti. Odkritelji in opisovalci njenega podzemlja so sprva bolj ugibali, nato pa vedno bolj dokumentirano spoznavali starost njenih rogov in sedimentov. Razumljivo, da so največ preučevali starost sige, saj je z njo postojnsko podzemlje najbolj bogato, ne samo po oblikah pojavljanja, ampak tudi po starostnih generacijah. Sige so bile in so še vedno hvaležen predmet geokronološkega preučevanja, ker se v njih odražajo klimatske spremembe kvartarne geološke dobe. Dobljeni podatki zato niso samo lokalnega, ampak tudi regionalnega pomena.

V Postojnskem jamskem sistemu so bile uporabljene, razvite in preizkušene metode relativnega in absolutnega datiranja sige. Ker so jih uspešno in skupno izvajali domači in tuji raziskovalci, imajo rezultati še posebno težo in pomen za speleološko in geološko znanost.

Na podlagi tehničnih razprav o relativno datiranih speleogenetskih procesih, ki so jih objavili domači strokovnjaki (S. Brodar, 1952; R. Gospodarič, 1968, 1972, 1976 in drugi), so tuji strokovnjaki (H. Franke, M. Geyh, R. Harmon, M. Ikeya in drugi) na lastno željo opravili številne »absolutne« datacije sig s tehnično zahtevnimi izotopnimi analizami, ki so se uveljavile v geologiji in speleologiji šele v zadnjih petnajstih letih. Takšno mednarodno sodelovanje na primeru geokronologije Postojnske jame je zaželeno tudi v prihodnje. Poleg ustaljenih metod pa bo treba pri sigah in naplavinah preizkusiti še druge metode datiranja npr. ugotovitev razmerij med stabilnimi in nestabilnimi izotopi ogljika in kisika ter ugotovitev paleomagnetnih lastnosti v jamskih sedimentih, nadalje analize termoluminescence kalcita, pa geokemične in druge analize sig, ilovic in jamskih sedimentov nasploh. Vse to bo dopolnjevalo siceršnje relativno datiranje speleogenetskih procesov in starosti Postojnske jame ter drugih kraških jam na tleh klasičnega krasa Slovenije.

Literatura

- BRODAR, S., 1952: Prispevek k stratigrafiji kraških jam Pivške kotline, posebej Parske golobine. Geogr. vestnik, 24, 43—76, Ljubljana.
- BRODAR, S., 1966: Pleistocenski sedimenti in paleolitska najdišča v Postojnski jami. Acta carsologica SAZU, 4, 55—138, Ljubljana.

- FRANKE, H., M. GEYH, 1971: ^{14}C — Datierungen von Kalksinter aus slowenischen Höhlen. Der Aufschluss, 22, 7—8, 235—237.
- GAMS, I., 1968: Prispevka k vprašanju starosti Postojnske jame. Naše jame, 9 (1967), 32—36, Ljubljana.
- GOSPODARIČ, R., 1968: Podrti kapniki v Postojnski jami. Naše jame 9 (1967), 15—31, Ljubljana.
- GOSPODARIČ, R., 1972: Prvi podatki o absolutni starosti sige v Postojnski jami na podlagi ^{14}C . Naše jame, 13 (1971), 91—98, Ljubljana.
- GOSPODARIČ, R., 1976: Razvoj jam med Pivško kotlino in Planinskim poljem v kvartarju. Acta carsologica SAZU, 7, 8—135, Ljubljana.
- HOHENWART, F., 1830—1832: Wegweiser für die Wanderer in der berühmten Adelsberger und Kronprinz Ferdinands Grotte bey Adelsberg in Krain. Hf. 1 do 3, Wien, Laibach.
- IKEYA, M., TOSHIKATSU, M., 1980: ESR Dating of Postojna Stalactites. Rokopis, arhiv Inštituta za raziskovanje krasa SAZU, Postojna.
- PERKO, A., 1910: Die Adelsberger Grotte in Wort und Bild. Druck Max Šeber, 1—78, Postojna.
- PERCO, A., 1929: Die Adelsberger Grotte in Wort und Bild. Milano.
- OSOLE, F., 1968: Jamski sedimenti notranjsko-primorskega krasa kot posledica pleistocenskih klimatskih nihanj. Prvi kolokvij o geologiji Dinaridov. 1. del, 197—201, Ljubljana.

Summary

GEOCHRONOLOGICAL STUDIES OF THE POSTOJNA CAVE SYSTEM SPELEOTHEMS

The sinter age in the Postojna Cave System has been studied by means of »absolute« and relative geochronological methods. The first estimations about the speleothem growth were found in F. Hohenwart's work (1830—1832) already, while the first facts were published by A. Perko (1910, 1929) which were as follows: in 100 years 0.3 m thick layer of sinter is deposited. Similarly as Perko also I. Gams (1968) pointed out 16.860, 30.000 and 190.000 years old stalagmites, studied on the base of recent sinter deposition in Postojna Cave.

The results of ^{14}C sinter analyses from the Cave of Postojna, which were partly published by H. Franke and M. Geyh (1971) prove that the majority of sinter in the cave originates from Atlantic period, a little less from Postglacial and again a little more from Würm Interstadial. These data showed that the atlantic sinter grew ten times faster (10 mm/100 years) than the interstadial one. A lot of analysed speleothem samples were over the ^{14}C method detection possibility, they belong to the older sinter generations. By the U/Th method the interglacial sinter in the Cave of Planina was stated (the facts were intermediated by R. Harmon and published by R. Gospodarič, 1976). M. Ikeya (1980, in print) has several times analysed the sinter sample from Pisani rov by the ESR method and stated 190.000 years old stalactite nucleus.

The relative geochronological methods concentrating the sediments from the Pivka Basin caves and the Postojna Cave System were developed and elaborated by S. Brodar (1958, 1966), F. Osole (1961), and R. Gospodarič (1972, 1976). The allochthonous and autochthonous cave sediments were dissected chronostratigraphically, the relative and absolute sinter datings differing slightly in details. Middle Pleistocene and old Pleistocene sediments were only stated and not dated. After the sinter pebbles finding in the lowest allochthonous sediment layers in the cave it can be supposed, that the oldest sinter forming phase in the Postojna Cave System could originate in warmer intervals of Mindel Ice Age or even in Günz-Mindel Interglacial period.

The relative and »absolute« age of the Postojna Cave System and of its sediments are intensively studied; thus we can expect more complete stratigraphical definitions in future than we know them nowadays. To this study the supplementary analyses of paleomagnetic properties and analyses about stable and unstable carbon, oxygen respectively in sinter and other cave sediments will be attached.

Gams, Ivan: Kapniška rast v Postojnski jami — teorija in praksa. Naše jame, 22 (1980), 17—26, Ljubljana, 1981, lit. 30, fig. 3

Prikazan je razvoj teorije o rasti kapnikov po svetu in kot se odseva v vodnikih po Postojnski jami. Današnje prevladujoče naziranje, da je višina staligmita v glavnem funkcija starosti, njegova širina pa funkcija količine dotekajoče vode, je osnova poskusom, da bi iz hitrosti vertikalne rasti kapnikov, ugotovljene na osnovi meritev ^{14}C , ugotavljali klimatske spremembe. Nasproti tej teoretsko osnovani tezi kaže praksa iz Postojnske jame, da vodni dotok skozi strop določujejo v prevladujoči meri lokalni spremenljivi pogoji. Prikazanih je nekaj normalnih ciklov spreminjanja dotekajoče vode na primerih iz Postojnske jame.

TROPFSTEINWACHSTUM IN DER HÖHLE VON POSTOJNA-THEORIE UND PRAXIS

IVAN GAMS (Ljubljana, Jugoslavija)

Der bisherige Besuch von nahe 16 Millionen Touristen in der Höhle, die zu den tropfsteinreichsten der Welt gehört, hat auch zur Zunahme des Interesses für die wissenschaftlichen Probleme der Sinter — und Tropfsteinbildung geführt. Fast 80 bisher erschienene Höhlenführer (Habe, 1969) besonders diejenigen mit Bildern (z. B. Perco, 1910), als auch die farbigen Höhlenprospekte, haben dazu beigetragen, diese Interesse noch zu verbreiten. Doch unsere Aufgabe ist es, die wissenschaftlichen Ergebnisse der Tropfsteinforschung in der Höhle von Postojna zu bewerten.

An der Anfang stellen wir einen Überblick darüber, wie sich die Theorien der Tropfsteinbildung in den Höhlenführern widerspiegeln. Wenn wir mit Shaw (1979) die geschichtlichen Theorien in drei Phasen teilen (Wachstum als eine lebendige Substanz, Ablagerung einiger Arten aus den unterirdischen Evaporiten), so fällt die touristische Epoche der Höhle von Postojna in die letzte Phase (Tropfsteine bilden sich durch Absetzen des Steinmaterials aus dem tropfenden Wasser). Das Entfliehen des Gases CO_2 - (Kohlensäure) aus dem Tropfwasser, das die Sedimentation der im Wasser gelösten Karbonate verursacht, finden wir in der Literatur über unseren Karst schon im 18. Jahrhundert (Nagel, 1748, bzw. Hacquet, 1778). Das bejahen auch die damaligen Höhlenführer (Hohenwart, 1830—32, Zippe, 1854). Dafür sollte die Verdunstung des Wassers wesentlich verantwortlich sein. Diese Hypothese wiederholt sich in den Höhlenführern bis in die Zeit nach dem zweiten Weltkrieg (Šerko-Michler, 1952), obwohl schon Perco und Gradenigo (1924) die Möglichkeit einer Verdunstung in der Höhle bezweifelt haben. Nach dem zweiten Weltkrieg wurden in der Höhle im Laufe der Klimaforschung auch die Gänge mit der zeitlich veränderten Verdunstung und Kondensation aus der Höhlenluft durch Messungen bestimmt (Gams, 1965, 1967a, 1967b, 1968a, 1968c, 1969, 1970, 1974).

Gams, Ivan: The Growth of Stalactites and Stalagmites in the Cave of Postojna — Theory and Practice. Naše jame, 22 (1980), 17—26, Ljubljana, 1981, lit. 30. fig. 2

The article gives the development of the theory about the growth of stalactites and stalagmites in the world and its reflections in the guidebooks through the Cave of Postojna. The thinking prevailing nowadays, i. e. that the height of the stalagmite is mainly the function of age, its width is the function of the quantity of inflowing water, serves as a basis for the experiment of establishing the climatic changes from the speed rate of the vertical growth of stalactites and stalagmites established on the basis of the ^{14}C measurements. Contrary to this theoretically based thesis the practice in the Cave of Postojna shows that the water inflow through the ceiling is determined to a prevalent extent by the local changeable conditions. Some normal cycles of the change of inflowing water were demonstrated on examples from the Cave of Postojna.

Im neuesten Höhlenführer (Habe, 1971) kam endlich die moderne Ansicht über der Hauptrolle des Gleichgewichts im Partialdruck von CO_2 im Wasser und in der Luft zur Geltung.

Verhältnismässig wenig wurden in der Höhle die Tropfstein- und Sinterbildungen chemisch und kristallographisch analysiert (s. Sams, 1968a, Gospodarič, 1976). Eine sehr frühzeitige und für seine Zeit moderne Klassifizierung der Tropfsteinformen findet sich bei Hohenwart (1830—32) und später bei Zippe (1854). Es ist nicht bekannt, ob die erfinderische Klassifizierung von Hohenwart einen Einfluss auf die damalige Speläologie ausgeübt hat¹, was zu erwarten gewesen wäre. Die Tropfsteinformen wurden auch nach dem zweiten Weltkrieg näher klassifiziert (Gams, 1965).

Nach dem zweiten Weltkrieg haben die Forschungen der Tieferlegung des Abflusses aus dem Pivka-Becken durch das Höhlensystem von Postojna (Gams, 1965, Gospodarič-Habič, 1968, Gospodarič, 1963, 1969, 1976) und die archäologischen Funde (Brodar, 1966) wesentliche Beiträge zur Kenntnis des chronologischen und speläologischen Rahmens der Tropfsteinbildung gebracht, obwohl viele Probleme noch offen stehen.

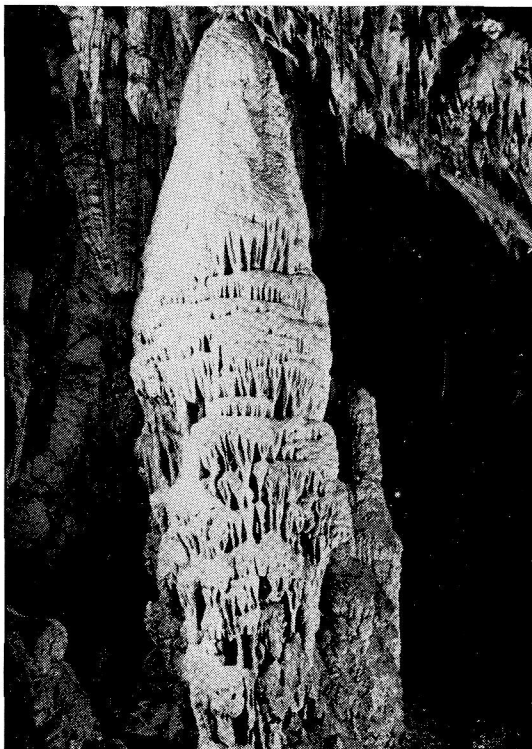
In neuer Zeit haben die ^{14}C Messungen der Tropfsteinmasse in den Karstgebieten zwischen den Alpen und der nördlichen pleistozänen kontinentalen Vergletscherung einen zeitlichen Ablauf der Tropfsteinbildung bewiesen. Demnach soll das Tropfsteinwachstum in den Glazialzeiten völlig aufgehört und sich im Interstadial, Interglazial und im Holozän wieder erneut haben (Franke, 1973, u. a.). Obwohl in der Höhle von Postojna 17.000 Jahre alter Sinter gefunden wurde (Franke-Geyh, 1871), wurde diese Annahme in wesentlichem Zügen auch für die Höhle von Postojna akzeptiert (Gospodarič, 1972). Nicht damit im Einklang stehen die Ergebnisse der durch ein ganzes Jahr durchgeführten Messungen der Sinter-

¹ Es ist schade, dass es dem aus Krain stammenden Naturwissenschaftler F. J. Hohenwart nicht gelungen ist, sein Versprechen zu realisieren: »Wenn meine Geschäfte mir es gestatten, so will ich eine Monographie der in dieser Grotte vorkommenden Tropfstein gestalten, mit Abbildung derselben liefern...« (I Teil, 1830, S. 14).

sedimentation auf drei Säulen in der Höhle. Sie haben keinen wesentlichen Einfluss der Wassertemperatur gezeigt². Sie haben die Menge und Oszillation des tropfenden Wassers und nicht die Temperatur als den Hauptfaktor erkennen lassen (Gams, 1967, 1969, 1969c). M.M. nach ist es fraglich, ob man auch südlich der Alpen einem jeden Sintervorkommen a priori und ohne Beweis ein interglaziales oder holozänes Alter zuschreiben darf. Auch das folgende Verfahren für die Bestimmung der Geschwindigkeit des Tropfsteinswachstums ist fraglich.

F. 1 — Eine nicht seltene Episode im Tropfsteinwachstum: mit der Näherung des Stalagmiten (namens »Storž« im Hauptgang der Höhle von Postojna) zu der Decke wurde er immer enger, da das abtropfende Wasser wenig spritzte. Nach dem Jahre 1963, als hier systematische Messungen stattgefunden hatten (Gams, 1968), hat sich der Stalagmit geneigt und an die Wand gelehnt. Seitdem tropft und fließt das Wasser stärker auf die Stalagmitenseite und die Sintersedimentation erfolgt nur noch auf der halben Oberfläche (die frische Farbe vorn). Der Stalagmit wird so immer weniger symmetrisch. Unter der Anprallstelle wird er dicker und das Kaskadenprofil ausgeprägter. Die Leisten sind hier räumlich beschränkter als anderswo und zu dicht beieinander, als dass sie zu einer Methode für die Bestimmung der Vorzeitklimaveränderungen dienen könnten.

Foto I. Gams

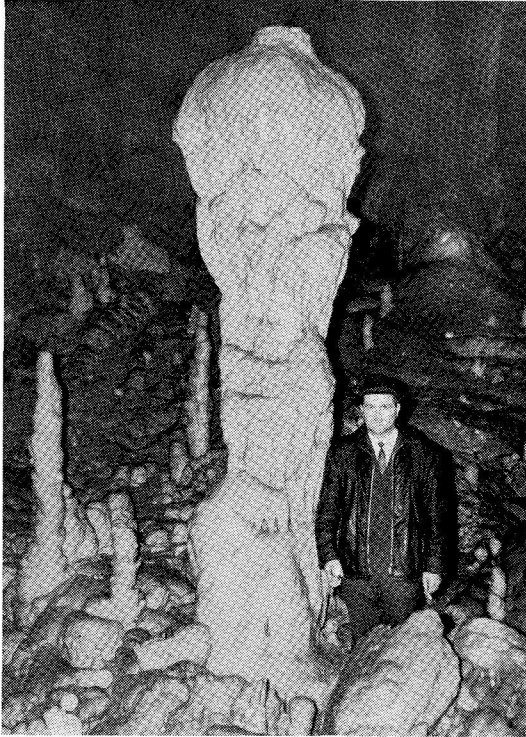


Aus den ¹⁴C Messungen längs der Achse von einem oder zwei Tropfsteinen schliesst man auf die Geschwindigkeit des Tropfsteinwachstums der ganzen Epoche und vergleicht die so erhaltene Geschwindigkeit mit jener von anderen Zeiten, die ebenfalls aus einer kleinen Zahl von Messungen berechnet wurde. Bei den oft gestellten Fragen nach dem Tropfsteinwachstum herrscht gewöhnlich Unklarheit über das Verhältnis zwischen den Zuwachs der Länge und der Sintermasse. So z.B. hat eine Sinterkuppe in Form einer Halbkugel von 2 m Breite (an der Basis) und einem Meter Höhe das gleiche Volumen wie ein 20 cm breiter Stalagmit von 64 Meter Höhe. Nehmen wir einmal an, ein Tropfen (0,15 ml) fälle alle 10 sec. nieder und dabei erniedrigt sich die Wasserhärte wegen der Sinterablagerung etwa um 100 mg CaCO₃/l — das kommt in der Höhle von Postojna an verschiedenen Stellen vor (Gams, 1967, 1967a) — dann kann in 10.000 Jahren eine

² Das gilt für Wassertemperaturen über etwa 5°C. Die Sedimentation des Sinters (besonders von Bergmilch) bei niedriger Wassertemperatur ist vermutlich am meisten der Verdunstung und sehr hohen Wasserhärte zuzuschreiben.

Sintermasse mit 113 dm^3 zur Ablagerung kommen. So ein Volumen hat ein 1,4 m hoher Stalagmit mit dem Durchmesser von 10 cm. Wenn aber dasselbe Wasser an mehreren Stellen auf den Stalagmit tropfte und eine grössere Dicke verursachte, ist die Wachstumsgeschwindigkeit in die Höhe zehn oder noch mehrmal kleiner.

Die grosse Mannigfaltigkeit der Tropfsteinformen in der Höhle von Postojna bietet eine gute Gelegenheit für die Erkenntnis der Grundprinzipien des Tropfsteinwachstums in der Praxis.



F. 2. Die Stalagmiten auf der linken Seite der Fotografie sind wie die meisten anderen im Bunten Gang; nach oben immer enger. Der grösste in der Mitte des Bildes bildet eine Ausnahme. Das ist eine Folge der Deckenversinterung. Um den zentralen Stalaktiliten — er liefert noch immer den ständigsten Tropfen und verursacht den zentralen Ansatz — sind mehrere kleinere Stalaktiliten entstanden und das Wasser tropft von mehreren Stellen an der Decke auf mehrere Stellen des Stalagmiten, was seine Verdickung verursacht.

Foto I. Gams

Im Zaubergarten des »Bunten Ganges« sollen nach Gospodarič (1963) die Tropfsteinstürze auf einmal geschehen sein. Auf einem dortigen grossen gefallenen Stalagmiten (Punkt 18—19) sind bisher neue Stalagmiten gewachsen. Der Kleinste hat 4 und der höchste 127 cm Höhe. Ihr Volumen steht im Verhältnis 1 : 410. Dasselbe Verhältnis auf dem nahe dabei liegenden Tropfstein ist 1 : 43. Da nach ^{14}C Messungen (Franke, 1961, Franke-Geyh, 1971, Gospodarič, 1972) zwei Umstürze vor etwa 10.000 Jahren entstanden sind, kann der erwähnte holozäne Stalagmit mit etwa $3,2 \text{ m}^3$ theoretisch in diesem Zeitraum entstanden sein³.

³ Im Bunten Gang steht beim Punkt 18 nahe dem Wege auf einem abgeschlagenen Stalagmiten ein neuer Tropfstein mit 21 cm Höhe und 12 cm Breite, der maximal in 160 Jahren nach der touristischen Erschliessung der Höhle gewachsen ist. Ein anderer, 51 cm hoher Stalagmit in der Nähe ist wahrscheinlich auch so entstanden. Auf unserer experimentalen Scheibe in der Biospeläologischen Station hat sich seit 1963 nahe zu 1 kg Sintermasse abgelagert.

Die erwähnten Unterschiede im Tropfsteinwachstum können wir vorwiegend mit dem Unterschied in der Wasserzufuhr erläutern. Ein Beweis für die zeitliche und örtliche Veränderlichkeit des Tropfwassers sind die vielen inaktiven Tropfsteine, was schon Knebel (1906) betont hat. Der Anteil der noch immer aktiven Stalagmiten, die durch die frische Farbe gekennzeichnet sind, beträgt auf dem Gipfel des »Grossen Berges« 12 % (Gams, 1979), an verschiedenen Stellen im »Bunten Gang« 23, 19, 46 und 63 % von den dort gemessenen Stalagmiten (Tab. I.).

Tabelle I

TROPFSTEINMORPHOMETRISCHE ANALYSE AUS DER HÖHLE VON POSTOJNA

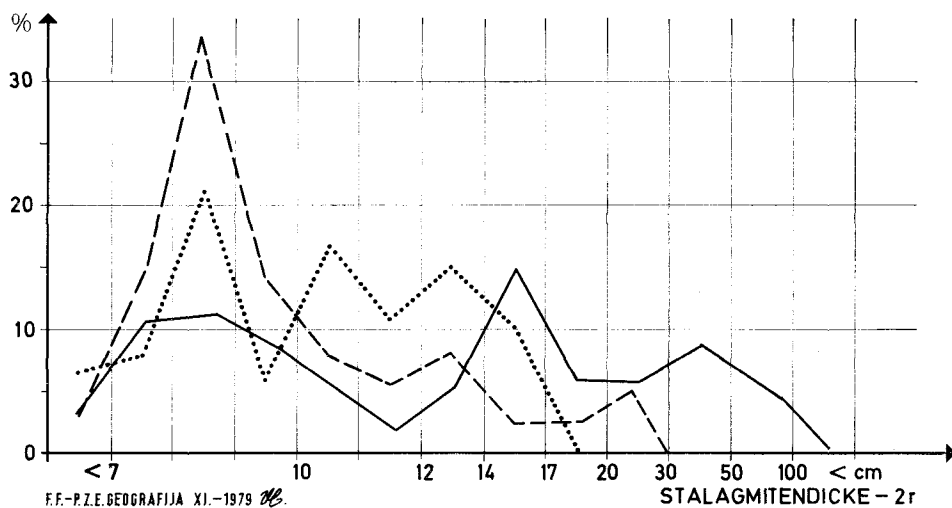
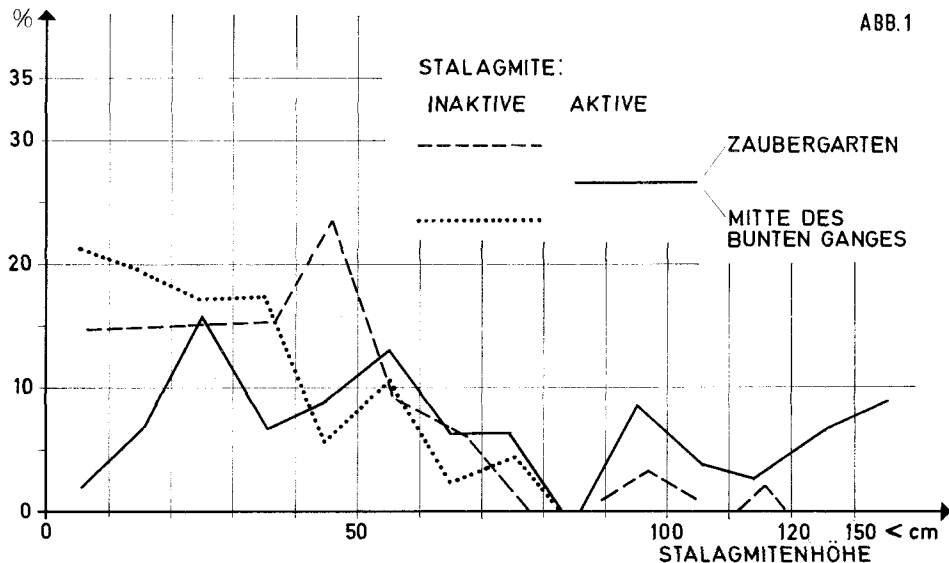
Ort	Höhe der Decke m	Zahl der anal. Sta- lagmiten	Mittlere Länge cm	Mittlere Dicke (2r) cm	Fossile Formen				Rezente Formen			
					Zahl	Länge	Dicke	L 2r	Zahl	Länge	Dicke	L 2r
Velika Gora — vrh (Der Grosse Berg)	10—15	7	72,14	14,37								
Lepe jame	2—3	20	54,20	10,45								
Pisani rov — čarobni vrt (Zaubergarten)	I 6	21	43,33	15,50	16	29,55	11,91	2,29	5	87,6	87,6	4,66
	II 1,2—2,5	26	49,38	8,18	19	40,52	9,34	4,23	7	73,42	12,91	5,12
	III 1,8—2,9	17	54,88	11,54								
Pisani rov, tč. 15	I 5—7	71	47,77	15,77	39	27,00	10,69	2,53	32	73,19	21,99	4,30
	II 7—8	19	56,78	13,94	7	29,85	11,36	2,54	12	73,5	15,44	4,67
Mittlere Werte . . .		203	54,33	14,37	81	30,32	10,67	2,26	63	73,06	23,14	4,62

Die in Tabelle I eingetragenen Stalagmiten stehen im Bunten Gang, wo es vermutlich vor etwa 10.000 Jahren zur Lehmausfüllung des Ganges und zur Wegschwemmung des älteren Lehmes kam, der als Basis der älteren Stalagmiten gediente hatte, wodurch diese stürzten. Nachher begann das Wachstum der heutigen Generation der kleineren Stalagmiten (vergl. Gospodarič, 1972). Die 81 inaktiven dort gemessenen Stalagmiten haben eine durchschnittliche Höhe von 30 cm, die noch aktiven Stalagmiten eine solche von 74 cm. Das Volumen der inaktiven Tropfsteine beträgt 10,8 dm³, jenes der aktiven 124 dm³, also elfmal mehr. Die meisten Messungen fanden am 12. Oktober 1979 bei niedrigem Wasserstand statt. Ein Tropfen wurde nur bei sieben Stalagmiten bemerkt. Ihr Volumen überwiegt das Volumen der inaktiven Stalagmiten vierhundertmal und das Volumen der anderen aktiven Stalagmiten 35 mal. Die noch aktiven Stalagmiten sind dicker als die inaktiven. Der Koeffizient aus der Länge und Dicke⁴ beträgt bei den erstern 2,26

⁴ Die Dicke wurde aus dem Umfang in der mittleren Höhe gemessen. Die Berechnung der durchschnittlichen Länge (Höhe) ist abhängig von der Feststellung, welche Formen noch zur lokal dicker gewordenen, durch Tropfen entstandenen Bodenversinterung und welche schon zu den Stalagmiten gehören. Bei anderen Messungen im »Bunten Gang« haben wir Stalagmiten mit mindestens 5 cm Höhe einbezogen, bei Punkt 11 (s. den Plan bei Gospodarič, 1963) wurden unter der 10—12 m hohen Decke 20 Stalagmiten mit mehr als 25 cm Höhe gemessen. Ihre mittlere Höhe ist 86,1 und ihre mittlere Dicke (2r) 6,8 cm.

und bei den aktiven 4,62. Dieses Verhältnis steigt bei der Formen, auf die am 12. Oktober 1979 noch Wasser tropfte, sogar auf 14,3. Dass heisst, dass das Wasser dort nicht nur ständiger abtropfte, sondern nach Regen auch mengenmässig stärker variierte.

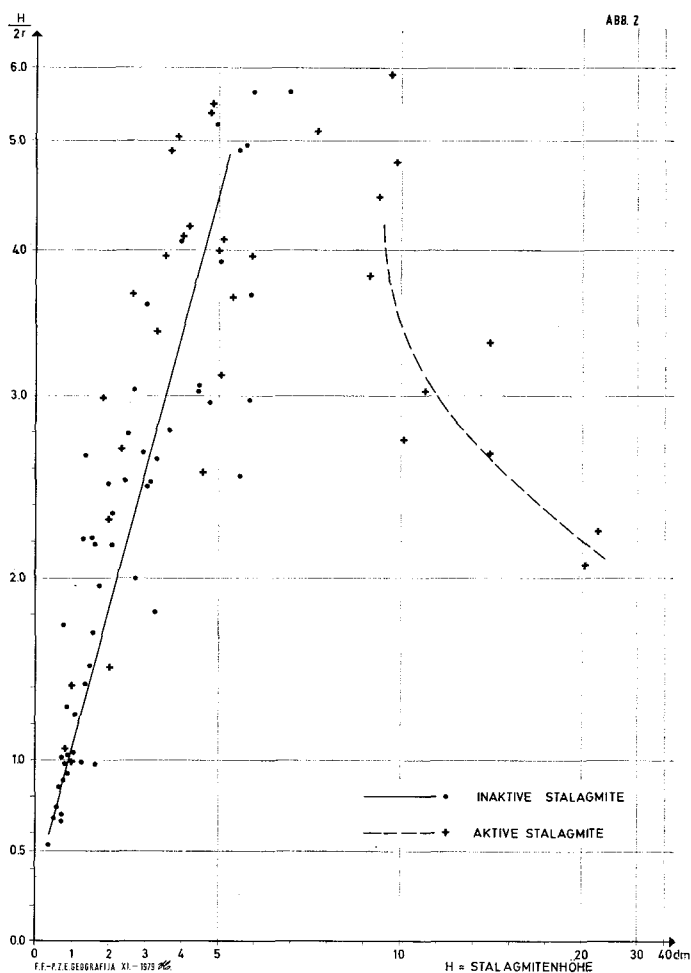
Das ist auch aus den Abbildungen Nr. 1 und 2 ersichtlich. In der Abbildung Nr. 1 sind die Klassen der Stalagmitenhöhlen dargestellt. 92 % der gemessenen



inaktiven Stalagmiten haben eine Höhe von weniger als 60 cm. Bei den aktiven Tropfsteinen sind die Höhlenklassen regelmässiger verteilt. Der Anteil der Stalagmiten unter 60 cm Höhe beträgt nur noch 45 %.

In der Abbildung Nr.2 sind an der vertikalen Koordinate die Koeffizienten aus der Höhe und Dicke von einzelnen Stalagmiten eingetragen. Im »Bunten Gang« bedeutet eine grössere Höhe regelmässig auch eine grössere Dicke. Bei den gemessenen aktiven Stalagmiten über 90 cm Höhe ist das Verhältnis umgekehrt. Auf diesen Stalagmiten tropft oder rieselt das Wasser auf mehrere Stellen.

Diagramm Nr 2 — Verhältnis zwischen der Höhe (H) und Dicke (2r) der inaktiven (Zeichen.) und aktiven (+) Stalagmiten im Bunten Gang der Höhle von Postojna (bei den Punkten 18 und 15).



Aus den erwähnten Tatsachen ist ersichtlich, wie mangelhaft ein Versuch ist, aus den Altersdatierungen des Sinters auf Basis einer kleinen Zahl von Tropfsteinen ein allgemeines Tropfsteinwachstum der ganzen Epoche bestimmen zu wollen.

Die Dicke und die Wachstumsgeschwindigkeit des Stalagmiten ist auch eine Folge des Wachstums selbst. Wenn sich die Entfernung vom Stalagmiten zur Decke oder zum entsprechenden Stalaktiten verkleinert, wird der Tropfen beim Anprall weniger zerstreut und der Stalagmit wird immer enger. Im »Bunten Gang« ist auch eine Tendenz zur Vergrößerung der Stellen auf der Decke, wo das Wasser durchsickert, wahrzunehmen. Das ist eine Folge der immer dicker gewordenen

Deckeversinterung, die eine Lehmschicht überzogen hat. Wenn damit die Wasserzufuhr vermindert ist, wird der Stalagmit enger. Wenn aber das Wasser aus demselben Kanal in der Decke die Sinterschicht an mehreren Stellen durchsickert und auch den Stalagmiten an mehreren Stellen erreicht, wird dieser dicker. Jeder Gang und jede Höhle zeigt eine besondere Tendenz in der Art der Durchsickerung.

Typische Veränderungen, die zu Veränderungen in der Stalagmitendicke führen können, sind in der Abbildung Nr. 2 dargestellt.

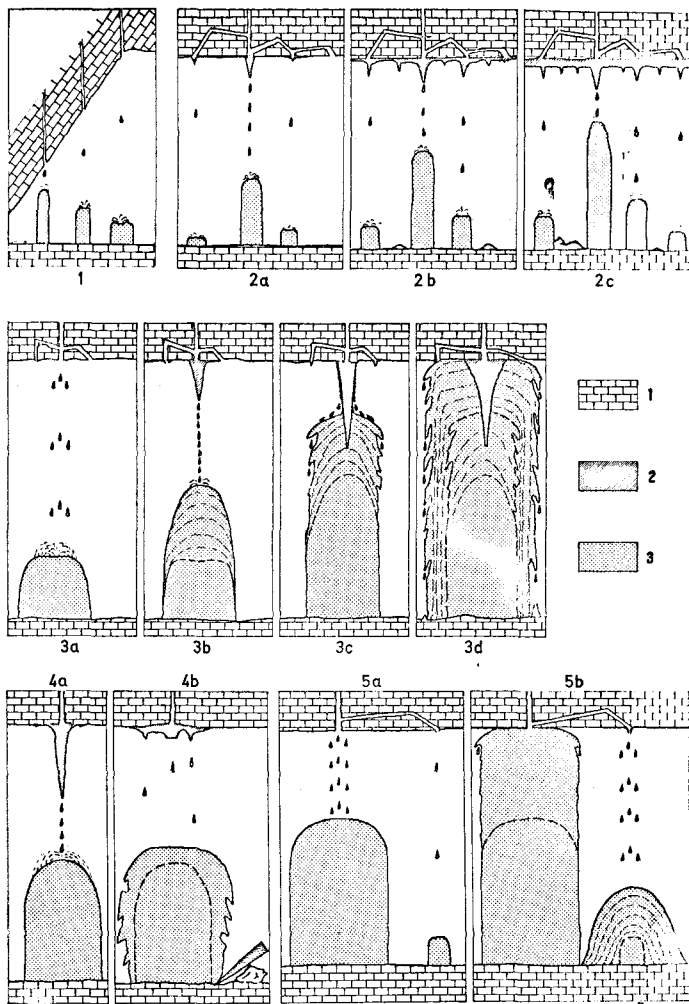


Abb. 3 — Abhängigkeit der Stalagmitenform von einigen typischen lokalen Veränderlichkeiten (Wassermenge durch die Zahl der Tropfen angedeutet)

1 — Stalagmitendicke in Abhängigkeit von der Deckenhöhe

2 a, b, c, Tropfsteinwachstum und Deckenversinterung, die die Durchsickerungsfläche vergrößert.

3 a, b, c, d — Veränderlichkeit der Stalagmitendicke mit der Verringerung der Entfernung zum Stalaktiten (3b) und beim Übergang in die Säule (3c, 3d)

4 a, b — Veränderlichkeit beim Abbruch des Stalaktiten von der Decke (4b)

5 a, b — Wachstum der Säule in Gruppen, nachdem die Austrittsstelle des Deckenkanals mit einer grossen Wassermenge durch die ältere Säule blockiert wurde.

1 — Kalkstein

2 — Deckenversinterung und Stalaktiten

3 — Stalagmiten

Die Tropfsteinformen weisen eine klare Gebundenheit an die Entwicklungsgeschichte der Höhlen auf. Sie sind eine Folge des gesamten Höhlenmilieus, das man zuerst kennen muss, wenn man ein regionales oder überregionales Geschehen erkennen will. Aus diesen Gründen sind die bisher vernachlässigten tropfsteinmetrischen Analysen ein Beitrag zur Kenntnis der Höhlen und Karstgeschichte.

Literatura

- BRODAR, S., 1966: Pleistocenski sedimenti in paleolitska nahajališča v Postojnski jami (Pleistocene Sediments and palaeolithic Fundstellen in der Postojnska jama. *Acta carsologica* 5, 55—138, Ljubljana)
- FRANKE, H. H., 1963: Formprinzipien des Tropfsteins. Dritter Intern. Kongress f. Speläologie, B. II, s. 1, Wien, 63—73
- FRANKE, H. H., M. A. GEYH, 1971: ^{14}C Datierung von Kalksinter aus slowenischen Höhlen. *Der Anschluss*, 22, 7—9, Göttinger, 235—237
- GAMS, I., 1965: H kvartarni geomorfogenezi ozemlja med Postojnskim, Planinskim in Cerkljskim poljem (On the morphogenesis of the area among the karst poljes of Postojna, Planina and Cerkljica). *Geografski vestnik XXXVII*, Ljubljana, 61—101
- GAMS, I., 1965b: Die Formen der hängenden Tropfsteinbildung in Bezug auf die Art des sinterbildenden Sickerwasserdurchflusses. Premier colloquium de spéléologie en Grèce, Athènes
- GAMS, I., 1967a: Prispevka k vprašanju starosti Postojnske jame (Zwei Beiträge zur Altersfrage der Grotte von Postojna). *Naše jame IX*, 1—2, 32—36
- GAMS, I., 1967b: Faktorji in dinamika korozije na karbonatnih kameninah slovenskega dinarskega in alpskega krasa (Factors and dynamics of corrosion of the carbonatic rocks in the Dinaric and Alpine Karst of Slovenia). *Geografski vestnik XXXVIII* (1966), Ljubljana, 11—68
- GAMS, I., 1968a: Über die Faktoren, die die Intensität der Sintersedimentation bestimmen. 4th Int. Congress of Speleology in Yugoslavia, III, Ljubljana, 107—117
- GAMS, I., 1968b: Versuch einer Klassifikation der Tropfsteinformen in der Grotte von Postojna. 4th Int. Congress of Speleology in Yugoslavia, III, Ljubljana, 117—127
- GAMS, I., 1968c: Rast in oblika kapnikov v Postojnski jami. 150 let Postojnske jame, 89—104
- GAMS, I., 1969: Novejša merjenja rasti kapnikov v Postojnski jami (Neue Messungen des Wachstums der Tropfsteine und meteorologische Messungen in der Höhle von Postojna). *Naše jame*, 10 (1968), 1—2, 33—61
- GAMS, I., 1970: Zračna cirkulacija kot del jamskega okolja (na primeru Postojnske jame). Luftzirkulation als Bestandteil des Höhlenmilieus am Beispiel der Höhle von Postojna. 4th Int. Congress of Speleology in Yugoslavia, III, Ljubljana, 99—110
- GAMS, I., 1974: Koncentracija CO_2 v jamah v odvisnosti od zračne cirkulacije (na primeru Postojnske jame). (Concentration of CO_2 in the Caves in relation to the Air Circulation — in the Case of Postojna Cave). *Acta carsologica VI*, Ljubljana, 183—193
- GAMS, I., 1979: Modifikatorji kapniške rasti (Modifikatoren des Tropfsteinwachstums). Simpozij o fotodokumentaciji krasi in jam. Postojna, 12—14. maja 1978, 31—36
- GOSPODARIČ, R., 1963: K poznavanju Postojnske jame — pisani rov (Exploring the Postojna Cave — The Gay Coloured tunnel). *Naše jame IV*, (1962), 9—16
- GOSPODARIČ, R., 1968: Podrti kapniki v Postojnski jami (Les stalactites et stalagmites renversées dans la Grotte de Postojna). *Naše jame IX*, (1967), 15—32
- GOSPODARIČ, R., 1969: Speleološki procesi v Postojnski jami iz mlajšega pleistocena (Speleological processes in Postojna Cave from upper Pleistocene). *Naše jame X*, (1968), p. 33—46
- GOSPODARIČ, R., 1972: Prvi podatki o absolutni starosti sige v Postojnski jami na podlagi ^{14}C (Erstmal mittels ^{14}C errechnete Daten über das absolute Sinteralter in der Höhle von Postojna). *Naše jame XIII*, (1971), Ljubljana, 92—89
- GOSPODARIČ, R., 1976: Razvoj jam med Pivško kotlino in Planinskim poljem v kvartarju. (The Quarternary Caves Development between the Pivka Basin and Polje of Planina). *Acta carsologica VII*, Ljubljana, 1—141
- GOSPODARIČ, R., P. HABIČ, 1966: Črni potok in Lekinka v sistemu podzemeljskega odtoka iz Pivške kotline. (The Črni Potok and the Lekinka Cave within the system of the Underground Drain from the Pivka Basin) *Naše jame XIII*, 1—2, Ljubljana
- HABE, F., 1969: Vodniška literatura Postojnske jame. (The guide books of the Postojna Cave). *Naše jame X*, (1968), 1—2, 15—32
- HABE, F., 1971: Postojnska jama in druge turistične jame Slovenije. Postojna
- HACQUET, B., 1778: *Oryctographiy Carniolica, oder physikalische Erdbeschreibung des Herzogtums Krain, Istrien und zum Theil der benachbarten Länden*. Leipzig, I. T.

- HOHENWART, F. J.: Wegweiser für die Wanderer in der berühmten Adelsberger und Kronprinz Ferdinands-Grotte bei Adelsberg in Krain. Wien-Laibach. — I. Theil: 1830 — II.—III. Theil: 1832
- KNEBEL, W., 1906: Höhlenhunde mit Berücksichtigung der Karst-phänomene. Braunschweig
- NAGEL, J. N., 1748: Beschreibung deren auf Allerhöchsten Befehl Ihro Röm. Kaysl. und. Königl. Maytt. Francisci I. untersuchten, in dem Herzogthum Krain befindlichen Seltenheiten der Natur. Wien
- PERCO, G. A., 1910: Die Adelsberger Grotte im Wort und Bild. Adelsberg
- PERCO, A., S. GRADENIGO, 1942: Postumia e le sue celebri grotte (V. Auflage).
- SHOW, T. R., 1979: Hystory of Cave Science. The scientific investigation of limestone caves, to 1900. Crymych
- ŠERKO, A., I. MICHLER, 1952: Postojnska jama in druge zanimivosti krasa auch der deutscher Sprache). Ljubljana
- ZIPPE, W., 1954: Einige geognostische und mineralogische Bemerkungen über den Höhlenstein des Karst. In A. Schmid, Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas. Wien, S. 210—220.

Povzetek

Kapniška rast v Postojnski jami — teorija in praksa

V 85 doslej izdanih vodnikih po Postojnski jami izstopa zlasti Hohenwartov (1830—32) s svojo za tedanje čase pionirsko delitvijo kapniških oblik. Znanje o kapniški rasti so bistveno dopolnile raziskave po drugi svetovni vojni. Ugotavljanje faznega razvoja v kvartarju (Gospodarič, 1963, 1969, 1976; Gams, 1965) je časovno uokvirilo kapniško rast. Meritve teže odložene sige na štirih mestih v jami so nakazale množino pritekajoče vode kot poglobitnega dejavnika, kljub temu, da se ob višjem vodnem stanju odloži iz enega litra vode manj karbonata. Temperaturne oscilacije (nad 5° C) niso pokazale učinka (Gams, 1965b, 1967b, 1968a, 1968c, 1969, 1970, 1979). Novejše morfometrične analize kopnikov so zajele tudi kapnike v Čarobnem vrtu in sploh v Pisanem rovu, kjer je začela sedanja generacija kapnikov rasti po zapolnitvi rova z ilovico in podori stalagmitov pred okoli 10.000 leti (Franke — Geyh, 1971, Gospodarič, 1963, 1968, 1969, 1972). Volumsko razmerje med najmanjšimi in največjimi stalagmiti je do 1 : 410. Tudi velik delež neaktivnih stalagmitov (v jami med 63 in 12 %) nakazuje spremenljivost v dotočnih vodnih sistemih in v hitrosti kapniške rasti. Ugotavljanje splošne hitrosti kapniške rasti ima zato omejeno vrednost, zlasti, ker pri tem navadno pozabljamo na razmerja med debelino in višino kapnika. Saj ima na primer 2 m široka in meter visoka sigova kopa v obliki poloble enako maso kot 64 m visok in 20 cm debel stalagmit. Ob tako raznoliki rasti meritve rasti kapnika z metodo ^{14}C dajejo preprečljive vrednosti za neko geološko obdobje le, če slonijo na mnogih analizah.

Izvedene morfometrične analize kapnikov so pokazale tudi na velike razlike v višinah in debelinah med inaktivnimi in aktivnimi stalagmiti (diagram št. 1 in 2, tabela št. 1). Aktivni kapniki so znatno višji in tudi debelejši, višinski razredi pa so manj skoncentrirani na višine pod 60 cm.

Po opazovanjih dotoka vode na stalagmite je narejena shematska skica št. 1, ki prikazuje pogojenost kapnikove debeline od višine stropa, sprememb dotoka na stropu zaradi zasiigavanja stene, začepljenja stropnega kanala z glavo stalagmita-stebra itd. Zaradi teh lokalnih sprememb po avtorjevem mnenju iz oblike teh kapnikov ni mogoče sklepati na klimatske razlike, kot to proglašata teorija (Franke, 1963, Franke — Geyh, 1971).

Sket, Boris, France Velkovrh: Postojnsko-planinski jamski sistem kot model za preučevanje onesnaženja podzemeljskih voda. Naše jame, 22 (1980), 27—44, Ljubljana, 1981, ref. 38, fig. 8

Dolgoletne raziskave na 9 km dolgem podzemeljskem toku ponikainice kažejo, da se samoočiščevanje v veliki meri izvrši na začetku, da pa vsebnost nitratov do konca narašča; v onesnaženem toku površinske živali izpodrivajo jamske. Odvisnost temperaturnih nihanj od količine vode; izračun hitrosti pretakanja po termogramih; nihanje koncentracij polutantov; temperaturne razmere v podzemeljski Pivki.

POSTOJNSKO-PLANINSKI JAMSKI SISTEM KOT MODEL ZA PREUČEVANJE ONESNAŽENJA PODZEMELJSKIH VODA

BORIS SKET, FRANCE VELKOVRH (Ljubljana, Jugoslavija)

1 Bistvo problema

Z napredujočo industrializacijo, urbanizacijo, ne nazadnje tudi bolj koncentrirano »turistično industrijo« so mnoga območja naše in drugih dežel izpostavljena zelo neracionalni porabi vode in nepremišljenemu, pretirano razsipnemu in škodljivemu načinu izrabe njenih naravnih virov. Še bolj kot za nekraška, velja to za kraška območja; kraški pa je velik del naše širše in ožje domovine, kraška so tudi obsežna gospodarsko ali turistično pomembna območja drugih dežel. Zato je nujno, da zvemo in da se zavemo, kakšne so posledice onesnaženja kraških, predvsem jamskih voda.

Več je razlogov, zaradi katerih moramo problemu polucije voda posvetiti na krasu posebno pozornost.

— Naša kraška območja so znana kot revna z uporabno vodo. V sušnih obdobjih lahko površinski tokovi celo povsem presušijo, podzemeljske zaloge pa so navadno težje dostopne in omejene. Ena izmed zelo nevarnih posledic sušnosti je sorazmerno blago razredčenje odpadnih voda v sprejemnikih, torej sorazmerno visoke koncentracije škodljivih snovi, ki otežkočajo tudi naravne samoočiščevalne procese.

— Površinski deli vodnih sistemov so na kraških področjih močno razbiti in izolirani. Če v takšnem izoliranem sistemu močnejši sunek onesnaženja uniči favno

Raziskave je financirala Raziskovalna skupnost Slovenije. Zahvalo sva dolžna tudi zares številnim kolegom, ki so v preteklih letih sodelovali bodisi pri terenskem delu, bodisi z obdelavo vzorcev vode in živali, z različnimi izračuni in podobnim; prav tako strokovnim službam Vodne skupnosti Slovenije, ki so dali na razpolago podatke o pretokih Pivke pri Postojni in THP Postojnska jama, ki je omogočilo del raziskav.

Sket, Boris, France Velkovrh: The Postojna—Planina—Cave System as a model for the investigations of the polluted subterranean rivers. Naše jame, 22 (1980), 27—44, Ljubljana, 1981, ref. 38, fig. 8

Long term investigations on the 9 km long subterranean flow of a sinking river has shown that the selfpurification processes are extremely efficient at the very beginning; the nitrate content in the water is growing continuously; the troglobitic animals in the polluted stream were decamped by epigean ones. Dependence of temperature fluctuations of the water discharge; tracing the water-mass downstream by thermograms; fluctuations of pollutant-concentrations; temperature conditions in the subterranean Pivka.

in floro, je ponovna naselitev opustošene vode neprimerno počasnejša kot v sklenjenih sistemih nekraških območij. S tem ni le za vedno uničen zanimivi avtohtoni živi svet, posledica je tudi dolgotrajno zmanjšanje samoočiščevalnih zmognosti.

— Podzemeljsko vodno omrežje v krasu je dejansko mrežasto, medsebojne povezave so močno odvisne od trenutnih vodostajev, pogosto nam vse možne kombinacije niso znane. Takšne obsežne povezave sicer pomenijo možnost za temeljiteljske razredčenje polutantov, obenem pa tudi možnost za onesnaženje (seveda lahko tudi bakterijsko) večjih področij iz enega žarišča.

— Abiotski in biotski dejavniki, ki delujejo v podzemeljskih tokovih, se bistveno razlikujejo od onih na površju. Morfologija struge (vpliva na prezračevanje-oksidacijo ter na usedanje) je drugačna, sestav živega naselja (zelenih rastlin sploh ni!) tudi. Zato je potek samoočiščevalnih procesov neznan in tudi v večji meri nepredvidljiv. Torej ne vemo, kako velike količine odpadnih voda lahko še sprejme podzemeljski recipient, ne da bi pretrpel vsaj nepovratne negativne posledice.

To so osnovni razlogi, ki narekujejo nujnost raziskovanja posledic onesnaženja v podzemeljskih kraških vodotokih, oziroma raziskovanja procesov, ki onesnaženju sledijo. Pri tem pa naletimo vsaj na dva problema: slabo preučенost podzemeljskega življa in zapletenost podzemeljskih vodnih sistemov. Podzemeljsko živalstvo je v Dinarskem krasu izredno bogato in raznovrstno, a ta raznovrstnost je povezana z visoko stopnjo endemizma. Torej imamo v vsakem območju opravka z drugimi vrstami, ki imajo skoraj gotovo ponavadi tudi drugačne fiziološke značilnosti. Bakterijsko naselje pa je v podzemlju nasploh slabo preučeno. Medtem ko so hidrografske povezave na površju skoraj vedno dovolj očitne in dovolj preproste, da lahko najdemo vzorčne modele za preučevanje različnih procesov v vodotoku, pa je situacija v podzemlju čisto drugačna. Le malo je dostopnih daljših delov vodotoka, celo pri takšnih pa so nam redko znane vse povezave, vsi dotoki in odtoki; ob visoki vodi pa tudi takšni tokovi navadno postanejo nedostopni.

Zatorej je potencialnih modelov za preučevanje omenjene problematike malo, tudi pri teh pa moramo predhodno opraviti vrsto osnovnih raziskav.

2 Dosedanje raziskave na drugih objektih

Zaradi že omenjenih težav število raziskovalcev, ki bi se zagrizli v to problematiko po svetu, ni veliko. Še tiste maloštevilne raziskave, ki so opravljene, so stranski produkt bazičnih bioloških raziskav — specialisti, »saprobiologi« se očitno ne čutijo dorasle tako zapletenim razmeram.

Holsinger (1966) poroča o posledicah dotoka iz aseptičnih jam v mlake v neki jami. Gre torej za sorazmerno šibko in zelo lokalizirano onesnaževanje. Na manjših objektih smo preučevali onesnaževanje tudi sami (Sket 1971, 1977).

Barr in Kuehne (1971) sta preučevala ekološke razmere v ameriški Mamutski jami. Čeprav sta se avtorja zanimala tudi za to problematiko (Barr, os. spor.), pa v omenjenem delu o posledicah polucije ne povesta dosti. Razen tega je orjaški sistem Mamutske jame z dokaj zapletenim vodnim omrežjem za takšne raziskave kot model precej neprimeren.

Miserez in Simeoni (1976) poročata o raziskavah kemizma neke onesnažene podzemeljske vode v Švici, a zaključki iz dokaj bogatih podatkov zaenkrat manjkajo. Razen tega tudi ta vodotok (razen izvira) ni dostopen.

V podobnih razmerah je Emili (1969) eksperimentalno preučeval obnašanje bakterij na Dobri v sosednji Hrvatski. Žal sta bila tudi tam dostopna le ponor in ponovni izvir.

Sodelavci francoskega Labortoire souterrain du CNRS (Moulis) so v številnih publikacijah objavili podatke o kemizmu in predvsem živem naselju podzemeljskih voda, pri čemer pa gre le za čiste vode, in običajno spet dostopne le na dveh točkah (ali celo le pri izviru). Takšne raziskave so v naš namen seveda le zelo posredno uporabne.

3 Značilnosti in stanje Postojnsko-planinskega jamskega sistema

Pri že omenjenem pomanjkanju primernih, preprostih modelov, se podzemeljski tok Pivke med Postojno in Planino kaže še za sorazmerno uporabnega. Gre za približno 9 km dolg podzemeljski tok ponikalnice, katerega skoraj 6 km v zgornjem in več kot 2 km v spodnjem delu so bolj ali manj dostopni. Dostopnost še povečuje bližina večjih naselij in cestno omrežje. Razen tega je bilo onesnaževanje Pivke s postojnske strani v polpreteklem obdobju ravno pravšnje za preučevanje procesov samoočiščevanja.

Seveda pa ima Pivka kot model tudi svoje senčne strani. Nihanja vodostaja so izredno močna in zlasti v zadnjih letih čisto nepredvidljiva, kar močno otežkoča planiranje raziskav. Pokazalo se je, da ima hidrografija tukaj še dosti neznank in da je sistem kljub že drugo stoletje trajajočim raziskavam le delno znan, vsekakor pa le **sorazmerno** preprost. Struktura dna je v podzemeljski strugi precej spremenljiva, obenem pa čisto drugačna kot v površinskih delih reke, kar otežkoča primerjave. Kljub precejšnji dostopnosti podzemeljske struge je ob visokem vodostaju dostopnih le malo takšnih mest, ki bi bila primerna za postavljanje aparatur za tedensko zapisovanje parametrov.

Danes je živalski svet v podzemeljski Pivki že dovolj dobro poznan, da smo ob favnističnih raziskavah lahko opravili tudi nekaj ekoloških. Polucija v sušnih mesecih pogosto dobiva že katastrofalne razmere; pa tudi za potrditev naših

izsledkov bi se moralo stanje obrniti na bolje — le tako bi lahko ugotovili, katere spremembe je povzročilo naraščajoče onesnaženje, katere pa so se najverjetneje pojavile neodvisno od tega.

4 Ekološke raziskave v podzemeljskem toku Pivke

Sodelavci Inštituta za biologijo Univerze v Ljubljani so začeli z raziskavami, ki zadevajo onesnaženje vode v podzemeljski Pivki že leta 1965 (raziskovalna naloga: Indikatorji onesnaženja v kraških podzemeljskih vodah, vodja M. Rejic). Po zaključku te prve naloge smo nadaljevali v povezavi z bolj splošnimi speleobiološkimi (ekologija, favnistika, zoogeografija itd.) raziskavami.

Da bi dobili primerljive podatke vsaj za cel podzemeljski tok, smo detailneje preučevali biocenoze na **prodnatem** dnu, ki je najbolj razširjen tip dostopnega dna; žal tudi prodišč ni na vseh dostopnih odsekih in ob visokem vodostaju je dno struge sploh nedostopno. Ker je bilo mogoče, smo jemali kvantitativne vzorce. Bolj redno smo jemali vzorce s 16 točk vzdolž toka.

Od abiotских parametrov smo zvezno merili temperaturo vode na treh mestih vzdolž toka (Vel. dvorana, Pivka jama, Planinska jama) Pivke, tako imamo termogram za več kot eno leto. Podatke o vodostajih oz. pretokih nam je ljubezno posredovala Zveza vodnih skupnosti (Strokovne službe). Prezračenost vode smo merili ob vsakem obisku, medtem ko smo druge kemijske analize naredili le nekajkrat. Prve takšne analize so narejene na vzorcih, vzetih na 10 mestih (v jamah ter pred ponori in pod ponovnimi izviri) ob istem času, petkrat v 24 urah; pri poznejših analizah (na istih mestih in s podobnimi časovnimi presledki) pa smo skušali slediti vodno maso pri njenem gibanju skozi jamski sistem. Podatkov o kemizmu imamo, žal, razmeroma malo, saj so nenadni dvigi vodostaja močno otežkočali precej zahtevno organizacijo odvzema vzorcev.

Pred nekaj leti je začela s podobnimi raziskavami na istem objektu tudi ekipa z Zavoda za hidrotehniko Univerze v Sarajevu ob sodelovanju Inštituta za raziskovanje krasa SAZU v Postojni. Žal so nam razen skopih objavljenih zaključkov skoraj vsi podatki teh raziskav ostali nedostopni; redke dostopne podatke smo seveda izrabili in vrednotili tudi med lastnim delom.

5 Spremljevalni rezultati

Ker smo za sklepanje o posledicah onesnaženja rabili še dosti drugih podatkov, se seveda niso mogli omejiti na kemijske analize. Druge spremljajoče raziskave pa so dale nekaj rezultatov, ki jih zaradi zanimivosti omenjava posebej.

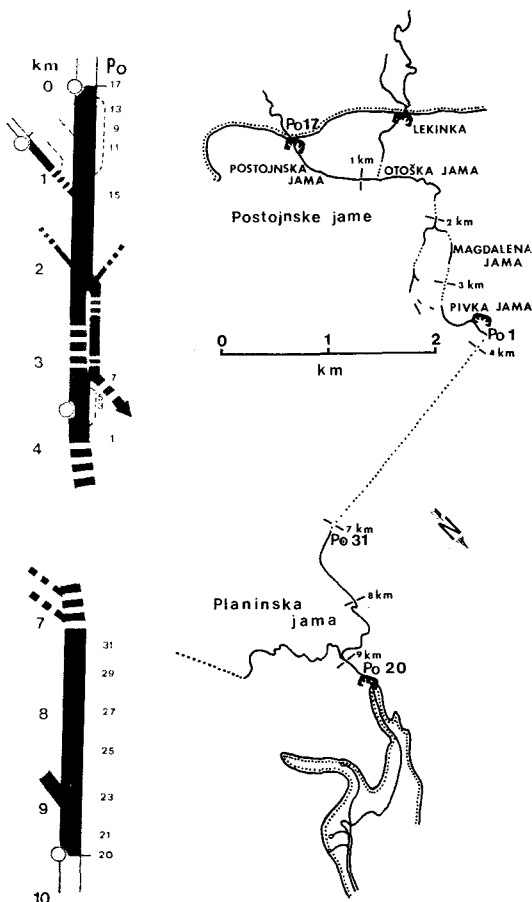
5.1 Ker se sestav favne med odtočnim sifonom v Pivki jami in pritočnim sifonom v Planinski jami močno spremeni, smo biologi izredno zainteresirani za pristop v zaenkrat nedostopne jamske rove med tema točkama. Zato smo toliko bolj zavzeto sodelovali pri delu Jamarske potapljaške skupine, ki se ji je po nekajletnih poskusih posrečilo premagati odtočni sifon v Pivki jami. Sifon je dolg 150 m in globok 30 m, žal pa je za njim »prehoden« le 200 m dolg rov, ki mu spet sledi sifonska zapora. Nadalnje delo v tem sifonu je zaradi vedno hujšega onesnaženja zdravju nevarno in bomo lahko nadaljevali šele po zgraditvi čistilnih naprav.

Raziskave v odtočnem sifonu v Pivki jami so prinesle Jamarski potapljaški skupini enega prvih velikih uspehov in ga imamo za našo »višjo šolo«.

5.2 Ker je med že omenjenima točkama kar 2250 m razdalje v ravni črti, vemo pa, da so rovi naših jam zelo vijugasti, nas je ta presledek pri kakršnihkoli izračunih močno motil. Dejansko približno dolžino podzemelske struge smo skušali dobiti tako, da smo tudi pri nedostopnem delu upoštevali faktor za ukrivljenost. V 5 odsekih dostopnih delov sistema niha faktor razlike med dejansko dolžino rova (merjeno po 100 m) in najkrajšo razdaljo med skrajnima točkama v odseku med 1,2 in 1,6, povprečen je 1,4. Če ta faktor upoštevamo pri nedostopnih delih, kaže, da je njihova dejanska dolžina približno 3100 m. Dolžina vse podzemelske struge Pivke in Unice bi bila tako 9000 m, najkrajša razdalja med ponorom in izvirom pa je 5275 m; faktor za celotno dolžino je 1,7, kar je blizu Jenkovemu (1959) izračunu — 1,8.

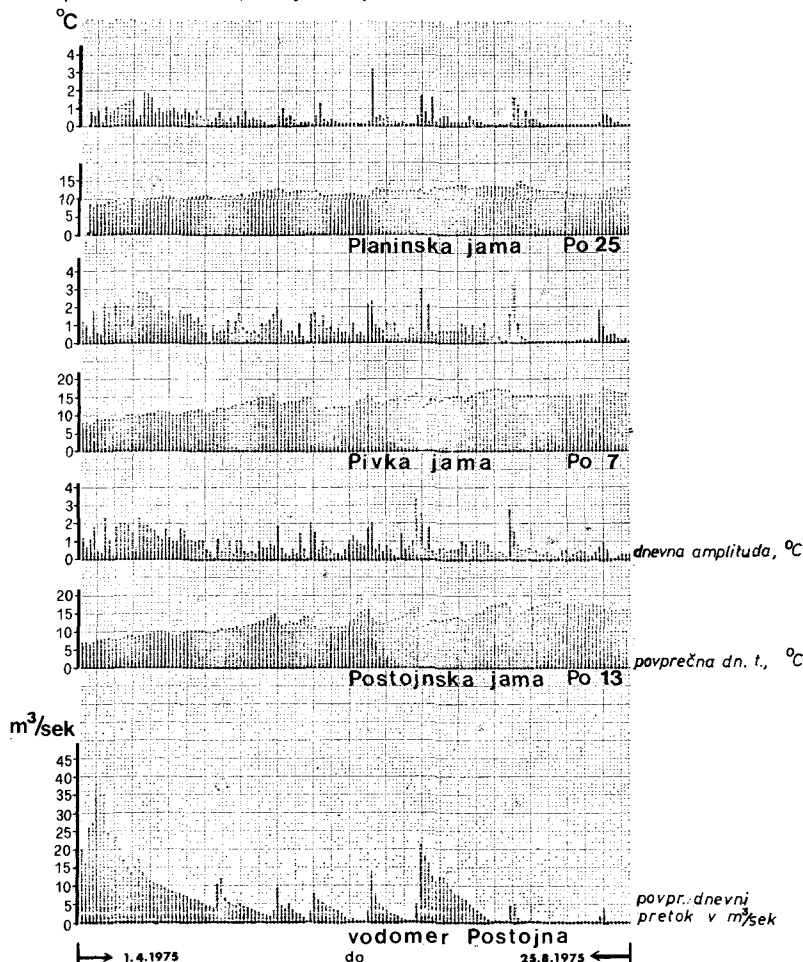
Sl. 1 Shematiziran (desno) in diagramatski prikaz podzemeljskega povodja Pivke. Neprekinjena + pikasta črta označuje rob polja; neprekinjena črta — dostopne vodne tokove (površinske in podzemelske); pikčasta črta — nedostopne podzemelske povezave; kolona števil pod »Po« označuje mesta za odvzem vzorcev vode in favne.

Fig. 1 The schemed (right) and a diagrammatic presentation of the subterranean Pivka system; The double line marks the polje—karst—borderline; continuous line — accessible water—flows (surface and subterranean ones); dotted line — inaccessible water—connections; the column of figures below »Po« marks the numbers of sampling sites.



5.3 Toplotne razmere so zelo bistvene tako za potek samoočiščevalnih procesov, kot tudi za druge življenjske procese v vodi. V podzemeljskem toku smo pričakovali zmanjšanje dnevnih in letnih temperaturnih amplitud, odvisnost teh od trenutnih pretokov, spremembe na dnevni ritmiki.

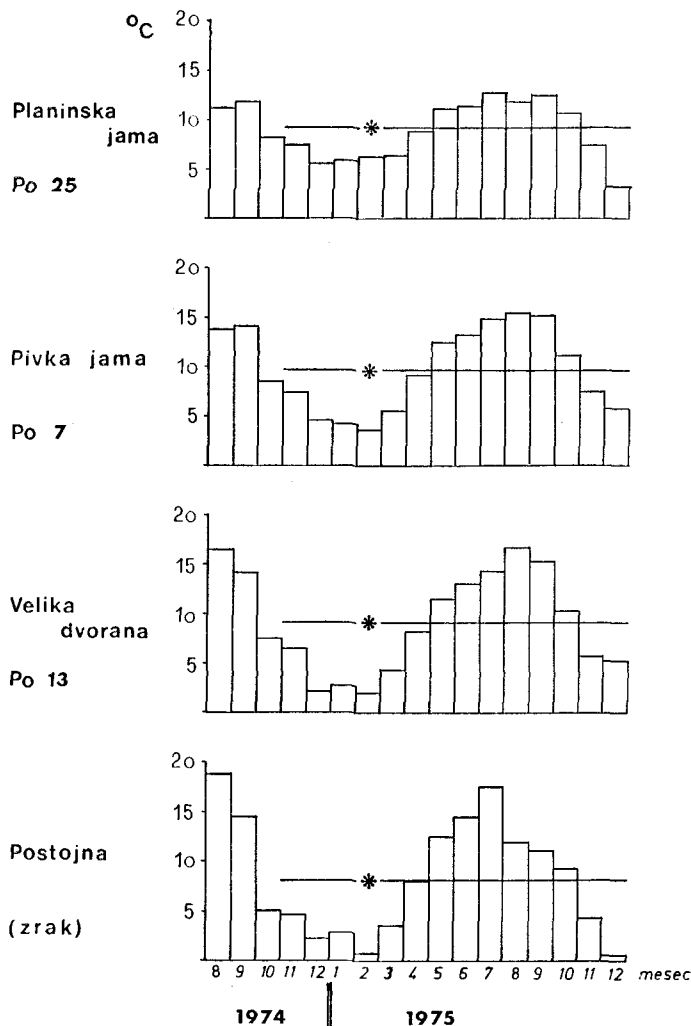
Dejansko se absolutna letna temperaturna amplituda zniža od 16°C v Veliki dvorani (2° v nekaterih februarjskih dneh, 18° v avgustovskih) na 9° v Planinski jami (velja za leta 1974/75). Dnevne amplitude so bile v Pivki jami navadno (torej razen ob minimalnih pretokih ali izenačenih zunanjih temperaturah) okoli 1° , pogosto 2° , v Planinski jami pa navadno $0,5^{\circ}$ do 1° ; vendar je vrednost amplitude na obeh mestih izjemoma (dvakrat v poldrugem letu) presegla 3°C . Iz grafikona je jasno razvidno, da so dnevne amplitude v oddaljenih delih sistema znatno večje ob visokih pretokih, kot ob majhnih pretokih.



Sl. 2 Prikaz odvisnosti dnevnih temperaturnih nihanj od pretoka (količine) vode v podzemeljski strugi. Za območje ponora je podan povprečni dnevni pretok (spodnja vrsta), za tri zaporedne točke v podzemeljski strugi pa povprečna dnevna temperatura (spodaj) in dnevna amplituda (zgoraj).

Fig. 2 Presentation of the influence of the water quantity resp. discharge of the subterranean river-bed upon temperature fluctuations. The water quantity is represented by a mean daily discharge at the ponor (lowermost line). For three successive cave sites the mean daily cave water temperature (below) and the daily temperature amplitude (above) viz. is given.

Visoke vode poleti grejejo, pozimi pa hladijo podzemlje, medtem ko se ob majhnih pretokih temperature zlasti v Planinski jami močno približajo povprečni letni temperaturi (okoli 9^o C). Povprečne mesečne temperature so v podzemlju pozimi nekoliko višje in poleti nižje kot zunaj, razlika se seveda vzdolž podzemeljskega toka stopnjuje. Dejstvo, da so na treh merskih mestih povprečne letne temperature različne (Velika dvorana 9,1^o, Pivka jama 9,8^o, Planinska jama 9,2^o C) si lahko razložimo s tem, da ob nizkih vodostajih ponikalnice v različni meri prevlada temperaturni vpliv pravih podzemeljskih voda.



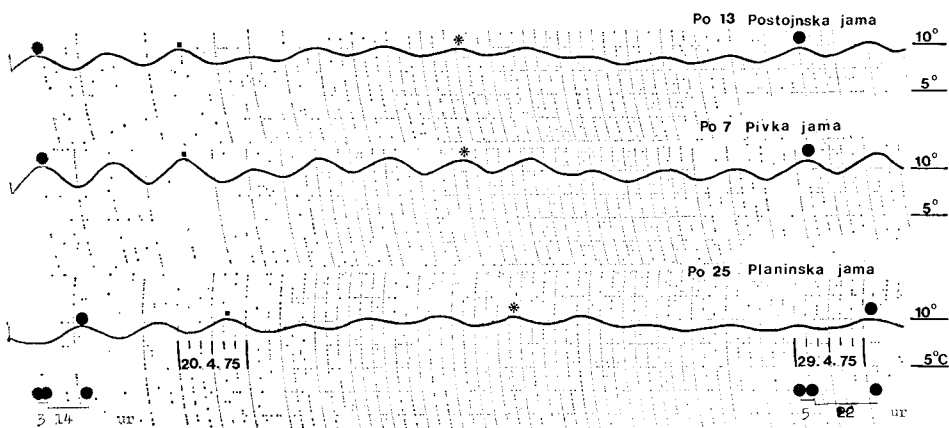
Sl. 3 Povprečne mesečne temperature zraka v Postojni ter rečne vode v Postojnsko-planinskem sistemu; zvezdice označujejo povprečno letno temperaturo.

Fig. 3 Mean monthly temperatures of the air in Postojna and of the river-water in the Postojna-Planina-Cave-System; the mean yearly temperatures are indicated by asterisks.

Iz termogramov je razvidno, da so dnevna nihanja — kot omenjeno — razen ob minimalnih pretokih zaznavna in v obdobjih bolj konstantnega pretoka tudi vsklajena z dnevno ritmiko, vendar pa v nekem faznem premiku glede na nihanja temperature v površinskih vodah. Tako so viški v Pivki jami pri pretoku 10—30 m³/sek največkrat med 22. in 4. uro, torej ponoči, nižji pa sredi dneva. V Planinski jami pa je kljub izrazitim nihanjem temperature njihova dnevno—nočna ritmika povsem zabrisana. V daljšem razdobju (14 dni) se minima in maksima v teku dneva enakomerno razporedijo.

Podobne toplotne razmere bomo verjetno srečali v vseh daljših podzemeljskih tokovih ponikalnic. Medtem ko je dnevna temperatura ritmika zanimiva le v zvezi z biološkimi ritmi pri jamskih živalih, pa so same temperature pomembne tudi za potek kemičnih in bioloških procesov, torej tudi za avtopurifikacijo.

5.4 Čas zadrževanja vodne mase v podzemlju je seveda izredno pomemben za končni učinek samoočiščevanja. Kolikor nam je znano, so ta čas doslej vedno ugotavljali na osnovi sledenja s pomočjo raznih snovi (barvila, soli, radioakt. snovi), kar je organizacijsko zahtevno in drago, kontinuiranih meritev pa ne omogoča. Pokazalo se je, da lahko ob dovolj močnih pretokih in dovolj velikih temperaturnih amplitudah zelo preprosto ugotavljamo hitrost pretoka s primerjavo termogramov.



Sl. 4 Prikaz postopka za sledenje vodne mase po izrazitejših vzorcih v treh termogramih. Pretok je od 18. 4. do 29. 4. 1975 postopoma upadel z 12 na 7 m³/sek.

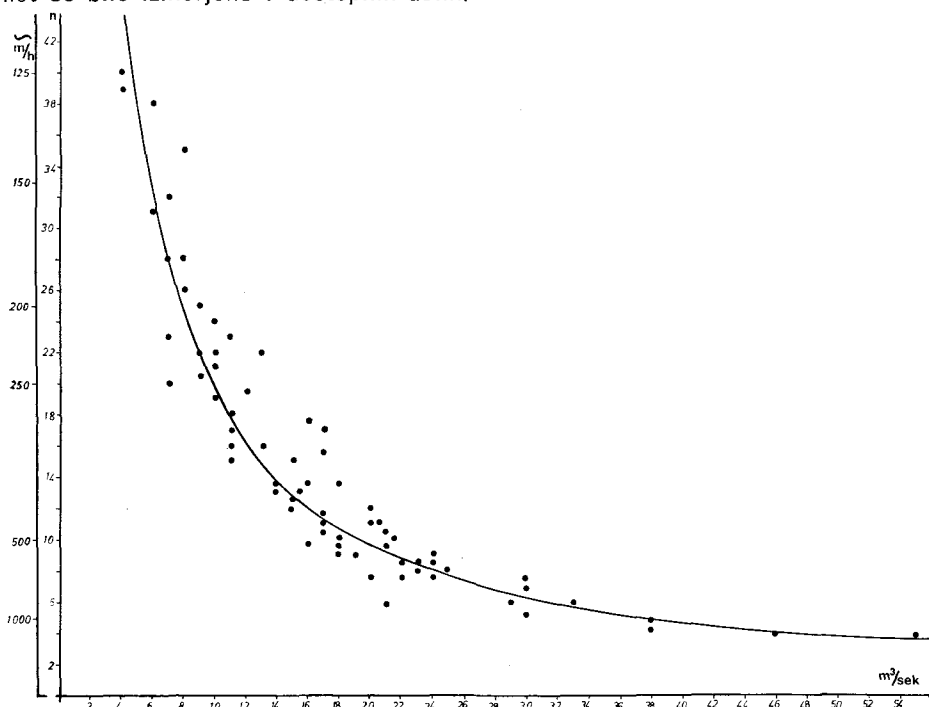
Fig. 4 The presentation of the method of tracing of the water-mass based on the more pronounced patterns in three thermographs. The water discharge diminished from 12 to 7 m³/sek in the treated time.

Najdaljši čas zadrževanja vodne mase v Pivkini podzemeljski strugi, ki je bil poprej zanesljivo ugotovljen, je 136,5 ur, od česar odpade na srednji in spodnji del toka 96 ur. Bistveno drugačen in težko razumljiv podatek daje Šerko (1964).

Najmanjša količina vode, pri kateri je bilo nihanje temperature v jamah še dovolj izrazito, je bila 4 m³/sek (merjeno na vodomerni postaji pred ponorom!). Voda se je pri takšnem pretoku zadrževala v srednjem in spodnjem delu toka (med

točkama Po 7 v Pivki jami in Po 25 v Planinski jami) 40—56 ur, pri 39 m³/sek se ta čas skrajša na 4 ure (podrobneje na grafikonu). Termograf v Veliki dvorani za takšne izračune, žal, ni bil primerno nameščen, vendar pa se — upoštevajoč znane in izračunane razdalje, ob maksimalnem pretoku voda v podzemlju ne bi smela zadrževati dlje kot 7 ur!

Naši izračuni dolžine nedostopnih rovov omogočajo tudi nov izračun strmca in povprečnih hitrosti toka; tako dobimo za nedostopne dele podobne vrednosti, kot so bile izmerjene v dostopnih delih.



Sl. 5 Prikaz odvisnosti hitrosti pretakanja vode v Postojnsko-planinskem jamskem sistemu od količine vode; ordinata prikazuje čas pretakanja vode med točkama Po-7 in Po-25 (v urah) in približen izračun hitrosti pretakanja; na abscisi so povprečni dnevni pretoki (m³/sek).

Fig. 5 Presentation of the interdependence of the flow-speed and the water quantity in the Postojna-Planina-Cave-System; ordinate — flowing time of the water-mass between Po-7 and Po-25 (in hours) and the approximately estimated flow-speed; abscisse — the mean daily discharge (m³/sek).

5.5 Podzemeljske vodne zveze, žal, še vedno niso razvozlane, kaže pa, da so precej bolj zapletene, kot smo domnevali ob začetku raziskav.

Nove podatke o pretakanju tukajšnjih voda lahko izluščimo iz podatkov o sledenju s soljo, ki so ga izvedli sarajevski hidrotehniki in postojnski speleologi (pri pretoku 0,62—2,23 m³/sek) (Preka in Preka-Lipold 1975). Nekoliko kontradiktorni so podatki iz Pivke jame, saj naj bi do sem prišlo približno 65 % sledila, pa le 50 % tiste vodne mase, ki so jo izmerili na mestu barvanja (kljub vmesnim dotokom neo-barvanih voda!). Če upoštevamo nujne napake pri meritvah, lahko še vedno z gotovostjo trdimo, da se pri nižjih vodostajih polovica Pivkine vode pred Pivko

jamo izgubi. Očitno je torej, da se večji del črnojamskih voda ne pridruži več Pivki, temveč odteka v drugi smeri.

Občasno pomanjkanje kisika in svojevrstne temperaturne razmere v Putickovem jezeru v Rakovem rokavu Planinske jame (Istenič 1979) nekoliko spominjajo na razmere v Pivkinem rokavu. Zato bi bilo treba preveriti možnost prečnih povezav — možno pa je tudi, da se izgubljene vode vrnejo v strugo Pivke po daljšem ovinku.

V Planinsko jamo pride po omenjenih avtorjih le še približno 50 % sledila in ta količina se vzdolž toka ne spremeni več bistveno. Ker pa je količina vode v tem delu struge enaka ali celo nekoliko večja kot v zgornjem delu podzemeljskega toka, se očitno v srednjem, nedostopnem delu pridruži Pivki količinsko enakovreden pritok čiste vode, ki njene lastnosti temeljito spremeni (kar velja seveda spet le za določene hidrološke razmere).

Nedvomno je pomembna ugotovitev sarajevskih hidrologov, da narašča vodostaj v podzemeljskem toku Pivke po deževju po vsej dolžini sočasno in napredovanje poplavnega vala ni opazno (Preka in Preka-Lipold 1975). To razlagajo z vmesnim dotokom naraslih podzemeljskih voda.

Vse te podatke bi morali upoštevati pri vrednotenju koncentracij posameznih polutantov oz. produktov razkroja.

5.6 Podlaga ekološkim raziskavam so bile seveda intenzivne favnistične raziskave. Ker je favna tega sistema predmet posebne razprave, si oglejmo le nekaj števil. Danes je iz podzemeljske Pivke in voda ob njej znanih čez 190 živalskih vrst (Sket 1979). To uvršča sistem med bogatejše v svetu, čeprav večina teh vrst seveda niso »jamske« živali. Po skupinah je razporeditev takale:

- prazivali (Protozoa) — skoraj neraziskani — 13 vrst
- spužve (Spongiaria) — 2 vrsti
- ožigalkarji (Cnidaria) — 2 vrsti
- vrtnčarji (Turbellaria) — skoraj neraziskani — 6 vrst
- kotačniki (Rotatoria) — neraziskani
- gliste (Nematodes) — neraziskani
- mehkužci (Mollusca) — 22 vrst
- maloščetinci (Oligochaeta) — 25 vrst
- pijavke (Hirudinea) — 5 vrst
- vodne bolhe (Cladocera) — 5 vrst
- dvoklopniki (Ostracoda) — slabo raziskani — 5 vrst
- ceponožci (Copepoda) — slabo raziskani — 21 vrst
- desetoronožci (Decapoda) — 2 vrsti
- enakonožci (Isopoda) — 4 vrste
- postranice (Amphipoda) — 7 vrst
- pršice (Acarina) — skoraj neraziskane — 3 vrste
- enodnevnice (Ephemeroptera) — 8 vrst
- vrbnice (Plecoptera) — 9 vrst
- hrošči (Coleoptera) — 3 vrste
- mladoletnice (Trichoptera) — 3 vrste
- dvokrilci (Diptera) — 37 vrst (pretežno Chironomidae)
- ribe (Pisces) — 3 vrste
- dvoživke (Amphibia) — 1 vrsta

Podatki o razširjenosti in razširjanju posameznih vrst vzdolž toka podzemeljske Pivke so veliko pripomogli k razumevanju posledic onesnaženja, pa tudi k

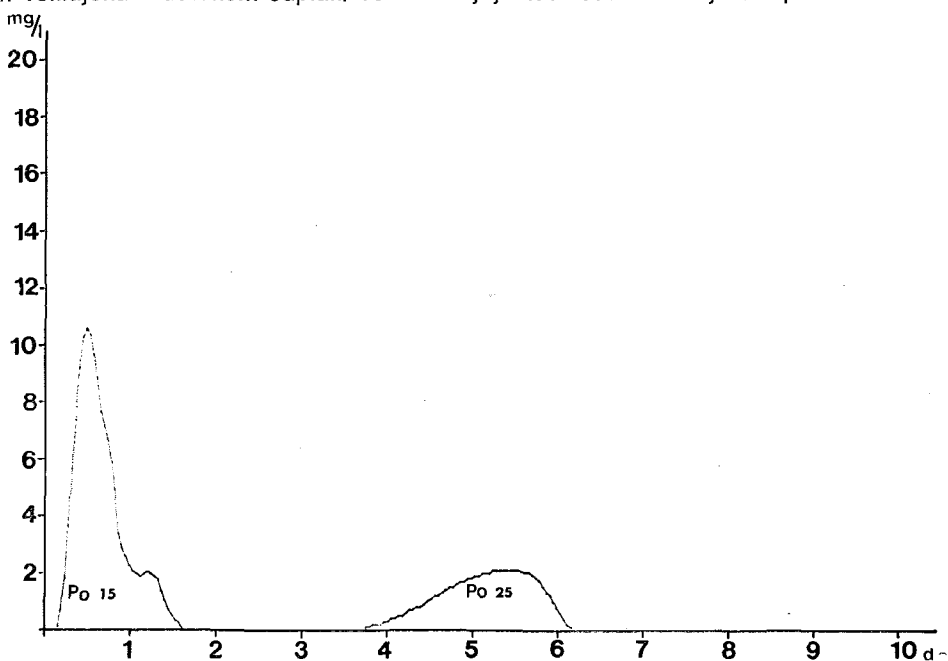
razumevanju evolucijskih mehanizmov povezanih z naseljevanjem podzemeljskih habitatov v geološki preteklosti.

6 Podatki o samoočiščevalnih procesih

Zaradi številnih objektivnih težav, ki smo jih doslej že omenjali, neposredno pa predvsem zaradi pomanjkanja podatkov o kemizmu, je razumljivo, da so rezultati, ki zadevajo same samoočiščevalne procese, tudi sorazmerno revni, a zato nič manj dragoceni.

6.1 Nihanje parametrov

Za obstanek življenja (tudi samoočiščevalnih kapacitet) v vodotoku seveda niso pomembne le povprečne koncentracije posameznih polutantov in drugih snovi (O_2), temveč tudi vrednosti najvišjih in najnižjih koncentracij. Pri velikih pretokih, ko voda teče po podzemeljski strugi čez vse pregrade, morajo biti nihanja koncentracij tudi v spodnjih delih podzemeljskega toka močno podobna onim pred ponorom in vsklajena z dotokom odplak. To dokazujejo tudi ostra nihanja temperature.

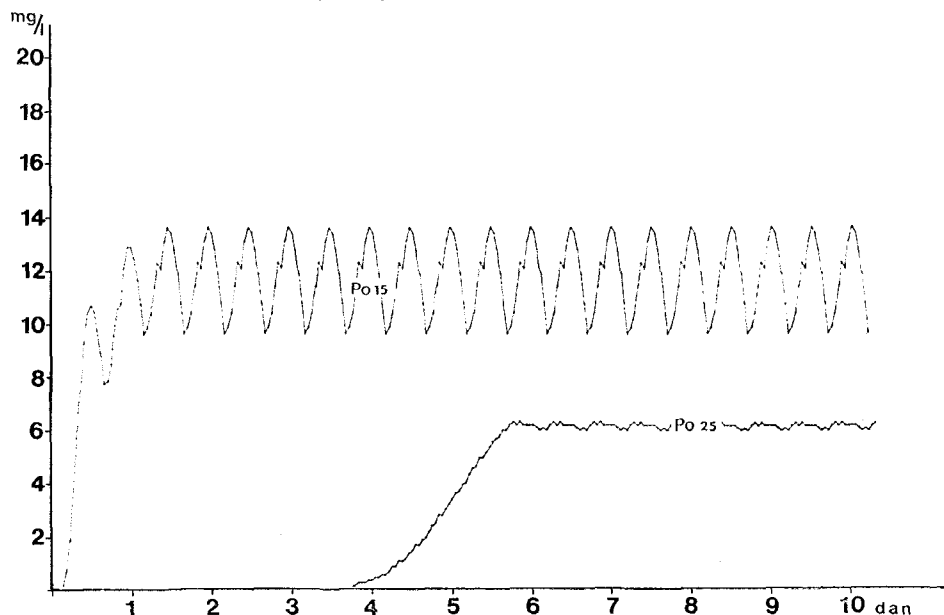


Sl. 6 Nihanje koncentracij natrija v Otoški (Po-15) in Planinski jami (Po-25) po enkratnem izlivu 1500 kg kuhinjske soli v ponor Pivke (Po-17) na začetku 1. dne (pri 0).

Fig. 6 Fluctuation of sodium concentrations at Po-15 and Po-25 resp. after the effusion of 1500 kg NaCl into the ponor of Pivka (Po-17) at the beginning of the 1st day (at zero).

Ob majhnih pretokih, ko se tok Pivke razčleni v vrsto zaporednih jezerc, v katerih se voda le počasi izmenjuje, pride seveda do obsežnega mešanja, katerega posledica bi morala biti postopna ublažitev nihanj in znatno znižanje skrajnih koncentracij (na znižanje koncentracij polutantov seveda močno vpliva tudi dotok čistih podzemeljskih voda). Pojav nam najlepše ilustrira poskus z NaCl, ki so ga izvedli zaradi sledenja toka (Preka in Preka-Lipold 1975). Po praktično trenutnem

izlivu sledila v vodo pri ponoru se je val »onesnaženja« z Na-ioni do Otoške jame (1100 m podzem. toka) raztegnil že na približno 36 ur in dosegel koncentracijo do 10,4 mg/l (nad normalo). Do sotočja v Planinski jami se je val raztegnil že na več kot 3 dni, dodatna obremenitev pa ni presegla 3,5 mg/l (poskus je potekal ob pretoku 0,62—2,23 m³/sek pred ponorom).



Sl. 7 Računska simulacija »obremenitve« podzemelske Pivke, za primer, da bi stekla v ponor Pivke na vsakih 12 ur enaka količina »polutanta« kot pri sl. 6.

Fig. 7 The computer simulation of the »load« of the subterranean Pivka if the same amount of »pollutants« as in fig. 6 would flow every 12 hours into its ponor.

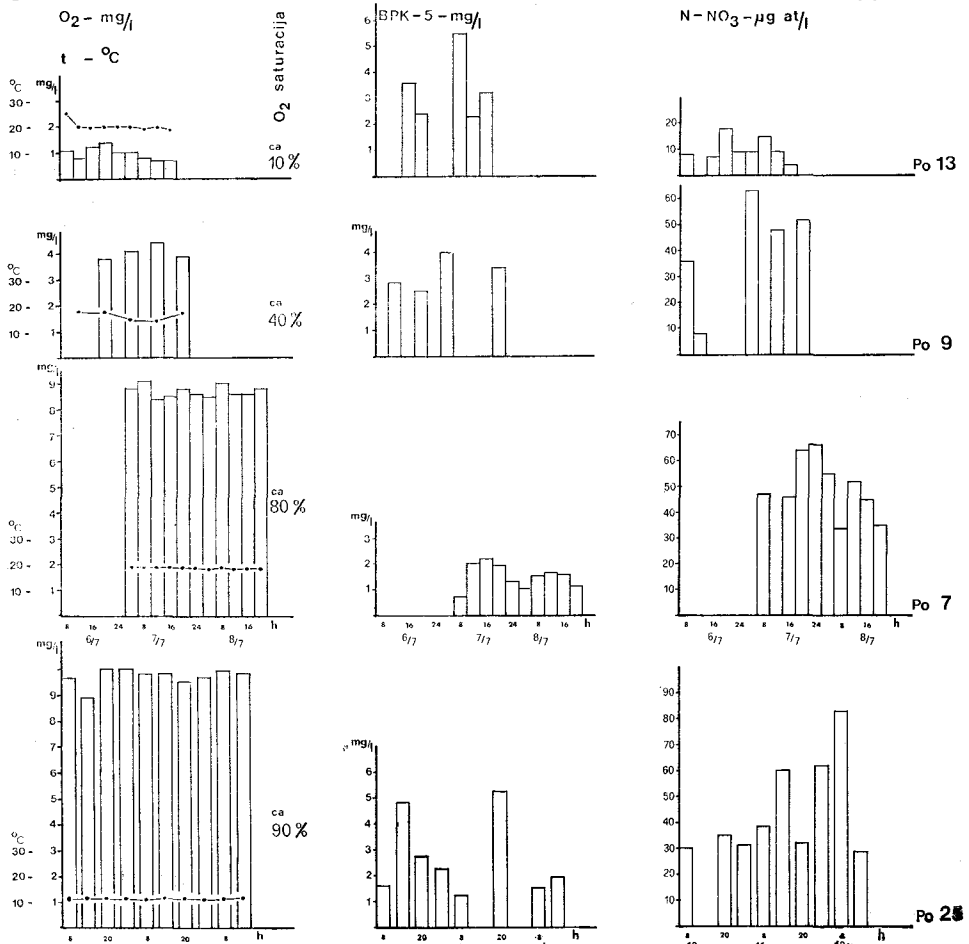
Grafična konstrukcija nam pokaže, da bi z vsakodnevnim izlivom takšne količine polutanta povzročili v Otoški jami nihanje koncentracije le za kakšnih 15 % manjše od onega v omenjenem poskusu; pri tem bi se nivo trajnega onesnaženja dvignil močno, maksimalna koncentracija pa le neznatno. V Planinski jami bi v tem primeru nivo trajnega onesnaženja dosegel 150 % maksimalne s poskusom dobljene koncentracije, pa približno 30 % one, ki smo jo konstruirali za Otoško jamo; nihanja koncentracije bi bila v Planinski jami le neznatna (na sl. 7 glej konstrukcijo za pogostejši izliv).

V precejšnjem nasprotju s temi modeli so dejanske vrednosti, ki smo jih dobili pri kemijskih analizah. Najbolj opazna so nihanja vrednosti BPK, ki v Planinski jami na splošno niso prav nič manj izrazita, kot v zgornjih delih toka (sl. 8). Vsaj deloma lahko te nenavadne vrednosti pripišemo sorazmerno nezanesljivi metodiki, s katero določimo BPK. Težko pa bi nenatančnosti metodike pripisali pestrost podatkov za nekatere druge parametre, še posebej, če so nihanja v Planinski jami celo še nekoliko izrazitejša, kot v zgornjih delih toka (npr. za N-NO₃). Pojav ostaja zaenkrat nepojasnen.

Veliko bolj »logično« se obnaša koncentracija kisika, ki že pri ponoru v teku dneva le malo niha in se v podzemlju skoraj povsem ustali.

6.2 Sestava finega sedimenta

Z analizo sedimentov smo želeli ugotoviti, ali se vsebnost organskih snovi z oddaljevanjem od ponora zmanjšuje. Ker je usedanje različno grobih frakcij odvisno od hitrosti toka na posameznih mestih, se nam je zdelo smiselno le ugotavljanje razmerja med količino organskih snovi in količino najfinejše anorganske frakcije — gline. Pokazalo se je, da se vzdolž toka ta količinski odnos skoraj ne spreminja, vsekakor pa ne v sorazmerju z oddaljenostjo od ponora. Torej tok v obdobju močnih pretokov organski material dokaj enakomerno razporedi vzdolž podzemeljske struge, saj rabi vodna masa za prehod tako kratek čas, da se snovi ne razkrojijo.



Sl. 8 Nekaj pokazateljev kakovosti vode vzdolž podzemeljske struge Pivke v času 6.—12. julija 1976. Z zajemanjem vzorcev smo približno sledili isto vodno maso (pretok 0,07 — 0,01 m³/sek). V prvi koloni označujejo temperaturo točke, povezane s črto. Opazno je izredno nihanje nekaterih parametrov na zadnji točki (Po-25). Glej datum pod absciso!

Fig. 8 Some indicators of the water quality along the subterranean Pivka-flow from the 6. to the 12. of July 1976. With the water-sampling the movement of the same water-mass was approximately followed (discharge 0,07 — 0,01 m³/sek). In the first column the dots denote the temperatures. Great fluctuations of same parameters at the last point (Po-25) are remarkable. Note the day-marks under the abscisse!

6.3 Dejanske koncentracije raztopljenih snovi

Količina raztopljenega kisika v vhodnih delih se v teku leta zelo spreminja, niha med skoraj anoksičnimi razmerami in prenasičenostjo. Pomanjkanju kisika botruje seveda zelo visoka koncentracija organskih odpadnih snovi ob nizkih vodostajih, prenasičenost pa bi bila lahko posledica aktivnosti alg pred ponorom, ali pa temperaturnih sprememb. Razmere se ob nižjih pretokih v vsakem primeru bistveno popravijo do Pivke jame, kjer doslej še nikoli nismo naleteli na manj kot 80 % nasičenosti. V Planinski jami je nasičenost med 90 in 110 %; prenasičenost — kolikor ne gre za napako pri analitskem postopku — bi prav lahko razložili z mešanjem ponikalniških in podzemeljskih voda z različnimi temperaturami. Razmere v začetnem delu podzemeljskega toka so še posebno neugodne poleti, ko pri sorazmerno visokih temperaturah pomeni nizka nasičenost tudi izredno majhne absolutne količine (do 20° C — 1 mg/l O₂). Krivulja nasičenosti s kisikom na splošno poteka zelo pravilno.

Nasprotno pa indikatorji organskega onesnaženja — BPK, poraba permanganata, organska komponenta sestona — prav nerazumljivo nihajo. Velja omeniti, da se skoraj v vseh primerih vrednosti močno, za 25 do 75 % zmanjšajo na poti med ponorom in Pivko jamo, torej na prvih treh kilometrih podzemeljskega toka. Zaenkrat nerazložljiva je nadaljnja usoda organskih snovi v Pivkini vodi. V redkih primerih omenjene vrednosti še naprej upadajo, večkrat pa ostanejo skoraj nespremenjene (ali celo rahlo narastejo!). Malo verjetno je, da bi prišlo do teh nelogičnih rezultatov zato, ker odvzema vzorcev nismo povsem vskladili z gibanjem vodne mase. Nekaj možnosti je, da razkroj organskih snovi inhibirajo strupi, ki se šele v Planinski jami toliko razredčijo, da pri meritvah BPK dobimo višje vrednosti; »biotesti«, ki smo jih naredili doslej, so premalo številni, da bi dovoljevali kakršnokoli trditev ali zanikanje. Končno je še možno, da zvišanje vrednosti povzroči organska komponenta v sedimentu, ki ga je predhodna visoka voda enakomerno razporedila vzdolž toka.

Najvišja vrednost BPK₅, ki smo jo doslej ugotovili v Veliki dvorani, je bila 11 mg/l, medtem ko v Planinski jami nikoli ni presegla 5,5 mg/l in je večinoma (pri nizkih vodostajih!) znašala 2 mg/l.

Koncentracija amonijskega in nitritnega dušika ter fosfatnega fosforja se na poti med ponorom in Pivko jamo zniža približno na polovico, v enaki ali še večji meri pa se dodatno zmanjša na poti do Planinske jame. Nasprotno pa koncentracija nitratnega dušika, ki je ob vstopu v podzemlje vedno neznatna, lahko v Pivki jami naraste tudi do nekajkratne vrednosti, a naprej ne narašča več tako skokovito. Seveda moramo v vseh naštetih primerih upoštevati verjetnost, da se pred Planinsko jamo voda ponikalnice razredči.

Značilno je torej močno znižanje obremenitve z organskimi snovmi v začetnih delih podzemeljskega toka (nekaj kilometrov) ter naraščanje vsebnosti nitratov.

6.4 Razkroj celuloze

S terenskim poskusom smo (Mahne, Megušar, Sket 1976) skušali dognati, ali je hitrost razkroja celuloze (tukaj kot model polutanta) v kakršnikoli odvisnosti od podzemeljskega okolja. Kot je bilo pričakovati, se korelacije z oddaljenostjo od ponora niso pokazale; bolj bistvene so nekatere druge značilnosti (hitrost toka — mešanje?), vendar pa v tej smeri proces še ni temeljiteje raziskan. Sklepamo, da je tudi podzemeljska struga naseljena z dovolj pestro »floro« bakterij, da se lahko razkroji kakršnakoli organska snov.

6.5 Onesnaženje in živalstvo

Prav na primeru podzemeljske Pivke smo že prej (Sket 1971, 1972, 1977) lahko ugotovili in zelo nazorno pokazali, kako se obnaša favna ponikalnice ob naraščajoči organski onesnaženosti, zato naj ugotovitve tukaj le kratko povzamemo.

V podzemlju je hrana eden od omejujočih faktorjev, ki preprečuje vseljevanje neprilagojenim, energetsko zahtevnim površinskim organizmom. Šibka organska polucija pomeni izdaten vir hrane, ki omogoči vdor površinskih živali vedno globlje vzdolž podzemeljskega toka. Ker so površinske živali v ugodnih razmerah močnejši kompetitorji, postopno izpodrivajo avtohtone jamske vrste po toku navzdol. Predvidevamo lahko, da bi močnejša polucija povsem uničila jamsko favno (tako je danes v Veliki dvorani), v kombinaciji z neorganskimi strupi pa tudi druge organizme (bakterije), kar bi seveda močno zmanjšalo samoočiščevalne zmožnosti vodotoka.

7 Zaključki

- Onesnaževanje naravnih voda je na krasu še veliko nevarnejše kot na nekraškem terenu.
- Zaradi zapletenosti kraških hidrografskih sistemov je preučevanje posledic onesnaženja zelo težavno.
- Te procese smo preučevali v Postojnsko-planinskem jamskem sistemu, ker smo domnevali, da je sorazmerno preprost.
- Ob raziskavah smo tukaj prvič prišli do pomembnih spoznanj o procesih v onesnaženem podzemeljskem toku ponikalnice. Vendar pa tako hidrografske kot tudi hidrološke razmere tudi tukaj močno otežkočajo raziskave.
- S potapljanjem smo prodrli skozi odtočni sifon v Pivki jami in podaljšali znani del sistema za 350 m.
- Po izračunu znaša ves podzemeljski tok Pivke in Unice ca 9000 m.
- Dnevne temperaturne amplitude vzdolž toka upadajo, višje pa so ob visokih vodostajih pozimi in poleti.
- Zaradi različnih kombinacij ponikalnice in podzemeljskih voda je povprečna letna temperatura vode na raznih odsekih različna (9,1° do 9,8° C).
- Dnevna temperaturna nihanja so v začetnih delih podzemeljskega toka sicer v skladu z dnevno ritmiko, vendar pa fazno premaknjena glede na temperature v površinski vodi.
- Po termogramih iz različnih delov podzemeljske struge lahko v ugodnih razmerah sledimo gibanju vodne mase.
- Vodna masa potrebuje za prehod skozi Postojnsko-planinski jamski sistem 7 ur (ob najvišjih vodostajih) do 5 dni in več!
- Pivka ima očitno v podzemlju nekaj še neznanih odtokov in pritokov.
- Iz tega sistema je znanih že 168 živalskih vrst, čeprav nekatere skupine niso obdelane. Sistem spada tako med favnistično najboljše obdelane in tudi najbogatejše na svetu.
- Po izračunu bi morali ob nizkih vodah povzročiti večkratni izlivi polutantov sorazmerno trajno polucijo s sorazmerno nizko ekstremno koncentracijo. Vendar pa večina kemijskih parametrov tudi v Planinski jami zelo niha.
- Odstotek organskih snovi v finejši frakciji sedimenta je vzdolž vsega podzemeljskega toka približno enak.

- Kisik je v vodi začetnih delov včasih tudi popolnoma odsoten, medtem ko so koncentracije od Pivke jame dalje vedno visoke (nad 80 % zasičen.).
- Večina parametrov, ki kažejo na onesnaženost, se do Pivke jame že močno zmanjša.
- Količina nitratnega dušika vzdolž podzemeljske struge narašča.
- Zmogljivost reke (oz. njenega bakterijskega naselja) za razkroj celuloze se s prehodom v podzemlje ne spremeni.
- V organsko onesnaženi ponikalnici lahko površinske živali uspešno prodirajo vzdolž podzemeljskega toka in izpodrivajo jamske.

Summary

The Postojna-Planina Cave System as a model for investigations of polluted subterranean rivers

There are many reasons why natural waters in carstic areas are specially endangered by pollution. Suitable objects where the effect of pollution upon the subterranean river can be studied, are extremely scarce. Thus the subterranean parts of the sinking river Pivka seemed to be long, accessible and simple enough to give us first ideas concerning this problem. Although the system turned out to be more complex than expected some good results have been obtained.

1. Some basic results not directly concerning pollution

— Through the syphon (150 m long, 30 m deep) we found access to 200 m of a previously unknown part of the channels.

— We calculated the unaccessible part of the channels to be 3000 m length, while the entire subterranean Pivka-flow measures more than 9000 m. (winding factor 1,4). (Fig. 1)

— The absolute yearly temperature amplitude is 16° C in Postojnska jama (2° — 18° C) and only 9° in Planinska jama. The daily amplitude may exceptionally reach as much as 3° C in any part of the river-bed if the water level is high, but may be absent at low levels (Fig. 2). The mean yearly temperature of the water is 9,1 to 9,8° C (in different parts of the caves) (Fig. 3). Daily fluctuations in upper parts of the subterranean system may resemble the epigean ones except for delay in time (the highest temperature can be in the middle of night). In the lower parts (Planina) rhythms are irregular.

— At higher water levels the pass-by the water-mass can be traced by comparing thermographs from different points (Fig. 4). The shortest time water remains inside the caves has been determined to be as short as 7 hours (Fig. 5); the longest time exceeds 5 days.

— Some new ideas about the hydrographical conditions in the system have occurred.

— The water fauna in the system exceeds 190 species (only partly troglotic).

2. Some results concerning pollution

— A mathematical construction based on data from water tracing by NaCl shows us that the fluctuation of concentrations in the lower parts of the system (Planinska jama) after repeated pollutant input should be slight (Fig. 6—7). In fact the fluctuation of some parameters (NO₃ conc., BOD e.g) is very high there; the irregularity has not yet been explained. The O₂-concentration is not an object of daily fluctuations.

— The content of organic matter in the finest fraction of the bottom sediment shows no correlation with the distance from the sinking point. The even distribution of organic particles can be due to fast moving water at high levels.

— At lower water-levels the O₂-concentration can be near zero and the BOD extremely high immediately after the sinking point. After some kilometers of subterranean flow (in

Pivka jama) they already reach reasonable values that don't change remarkably in subsequent parts of the cave system. The N-NH_4^- , N-NO_3^- and P-PO_4^- concentration resp. drop steadily, reaching at Pivka jama only 50 % of their initial value and continue to drop further on. The N-NO_3^- concentration can on the contrary be neglected in Postojnska jama but reaches remarkable concentrations in subsequent kilometers, which remain almost unchanged to Planinska jama (Fig. 8).

— The field experiment has shown that the capacity of river water for cellulose degradation doesn't diminish with its transition underground.

— The influence of pollution on the distribution and composition of animals has been studied in the same system (Sket 1977).

SLOVSTVO

- Albu, P., Stergar A., 1970, Swarming and distribution of Chironomid species in Postojna and Planina caves, *Bull. scient.*, 16 (7—8): 139—140
- Barr, T. C., Kuehne R. A., 1971, Ecological studies in the Mammoth Cave Sistem of Kentucky, II. The ecosystem, *Ann. Speleol.*, 26: 47—96
- Bole, J., 1965, Varstvo podzemeljskega živalstva, *Varstvo narave*, 4: 69—80
- Bole, J., 1965, Rodova *Ancylus* O. F. Müll. in *Acroloxus* Beck (Gastropoda, Basommatophora) v podzemeljskih vodah Jugoslavije, *Razprave SAZU*, Cl. IV, 8: 155—175
- Bole, J., 1967, Taksonomska, ekološka in zoogeografska problematika družine Hydrobiidae (Gastropoda) iz porečja Ljublanice, *Razprave SAZU*, Cl. IV, 10 (2): 73—108
- Briegleb, W., 1962, *Zur Biologie des Grottenolms (Proteus anguinus Laur. 1768)*, *Z. Morph. Ökol. Tiere*, 51: 271—334
- Edmondson, W. T., Winberg G. G., 1971 *A manual on methods for the assesment of secondary productivity in fresh waters*, London
- Emili, H., 1969, Mogučnost prijenosa crijevnih patogenih klica rijekama ponornicama na kršu, *Krš Jugoslavije*, 6: 449—467
- Gospodarič, R., 1969, Prirodne akumulacije vode v jamah porečja Ljublanice, *Krš Jugoslavije*, 6: 157—174
- Gospodarič, R., *Razvoj jam med Pivško kotlino in Planinskim poljem v kvartarju (rokopis disertacije)*, IZRK SAZU, 1973
- Gounot, A. M., 1967, La microflore des limons argileux souterrains: son activite productrice dans la biocenose cavernicole, *Ann. speleol.*, 22: 23—146
- Hanuška, L., 1956, *Biologické metody skumania a hodnotenia vod*, Bratislava
- Holsinger, J. R., 1966, A preliminary study on the effect of organic pollution of Banners Corner Cave, Virginia, *Int. J. Speleol.*, 2: 75—89
- Hynes, H. B. N., 1972, *The ecology of running waters*, Liverpool
- Istenič, L., 1979, Pomanjkanje kisika v Putickovem jezeru Planinske jame, *Acta Carsol.* 8: 331—352 (1978)
- Istenič, L., 1971, Izhodišče za reševanje ekološke problematike človeške ribice (*Proteus anguinus* Laur., 1768) *Biološki vestnik*, 19: 125—130
- Jenko, F., 1959, Poročilo o novjših raziskavah podzemeljskih voda na slovenskem Krasu, Poročila — *Acta carsologica*, 2: 209—227
- Liebmann, H., 1962, *Handbuch der Frischwasser-und Abwasser-Biologie*, München
- Mahne, I., Megušar, F., Sket, B., 1976, Celulolitična aktivnost podzemnega toka reke Pivke, Radovi III. kongresa mikrobiologa Jugoslavije, Bled: 618—619
- Matoničkin, I., 1969, Problemi biologije odpadnih voda na kršu, *Krš Jugoslavije*, 6: 434—442

- Michler, I., Hribar F., 1959, Prispevek k poznavanju podzemeljske Pivke, Poročila — Acta carsologica, 2: 157—195
- Miserez, J.-J., Simeoni G.-P., 1976, Essai sur le pouvoir d'autoépuration des eaux karstiques, Stalactite, 26 (1): 13—28
- Petrik, M., 1969, Zaštita voda na kršu od zagađivanja, Krš Jugoslavije, 6: 557—561
- Petrik, M., 1969, Karakteristike voda na Dinarskom kršu, Krš Jugoslavije, 6: 563—581
- Preka, N., s sod. 1974, Autopurifikacija podzemnih tokova — hidrološki istražni radovi, (elaborat) Zavod za hidrotehniku građevinskog fakulteta u Sarajevu, 1974
- Preka, N., Preka-Lipold N., 1975, Prilog poznavanju autopurifikacione sposobnosti krških podzemnih vodnih tokova, Jugoslovensko-američki simpozijum »Vodno bogatstvo i hidrologija krša«, 15 str.
- Reid, G. M., 1961, Ecology of inland waters and estuaries, New York
- Rejic, M., in sod., 1968, Biološki indikatorji onesnaženja v podzemskih vodah, (poročilo) Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani, 1968
- Rejic, M., 1973, Biološki indikatorji onesnaženja podzemnih voda, Biol. vestn., 21 (1): 11—15
- Schreiber, G., 1929, Il contenuto di sostanza organica nel fango delle Grotte di Postumia, Atti Accad. Ven. — Trent.—Istr., 20: 51—53
- Schreiber, G., 1931, L'azoto alimentare degli animali cavernicoli di Postumia (Considerazioni sul ciclo dell'azoto), Arch. zool. Ital. 26: 650—653
- Sket, B., 1970, Predhodno poročilo o ekoloških raziskavah v sistemu kraške Ljubljane, Biol. vestn., 18: 79—87
- Sket, B., 1971, Problem zaštite podzemeljske favne in podzemeljskih voda na krasu, Simpozij o zaštiti prirode u našem Kršu, Zagreb, 185—191
- Sket, B., 1972, Zaščita podzemeljske favne se ujema z življenjskimi interesi prebivalstva, Zelena knjiga, Ljubljana, 137—140
- Sket, B., 1977, Gegenseitige Beeinflussung der Wasserpolution und des Höhlenmilieus, Proc. of the 6th Internat. Congr. Speleol. V.: 253—262
- Sket, B., in sod., 1977, Polucija v podzemeljskih vodah (poročilo) Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani, 1—51, 43 tab.
- Sket, B., 1979, Jamska favna notranjskega trikotnika (Cerknica—Postojna—Planina) — njena ogroženost in naravovarstveni pomen, Varstvo narave 12: 45—59
- Šerko, A., 1964, Barvanje ponikalnic v Sloveniji, Geogr. vestn., 18
- Varga, L., Takats T., 1960, Mikrobiologische Untersuchungen des Schlammes eines was-serlosen Teiches der Aggteleker Baradla-Höhle, Acta. zool. Hung., 6: 429—437

Bole, Jože: Postojnska jama, zibelka speleobiologije. Naše jame, 22 (1980), 45—48, Ljubljana, 1981. lit. 9

Članek obravnava najdbe prvih jamskih živali od odkritja prvega jamskega hrošča leta 1831. S tem letom se je začela speleobiologija, ki je vezana na odkritja živali v Postojnski jami in v Predjami. Po favni Postojnske jame in Predjame sta bili narejeni prvi ekološki razdelitvi podzemeljskih živali. Članek obravnava tudi vlogo človeške ribice pri spoznavanju podzemeljskega živalstva in vlogo speleobiološke postaje v Postojnski jami.

POSTOJNSKA JAMA, ZIBELKA SPELEOBIOLOGIJE

JOŽE BOLE (Ljubljana, Jugoslavija)

Postojnska jama je postala znamenit speleološki objekt že ob koncu drugega desetletja v preteklem stoletju. Obiskovali so jo popotniki in naravoslovci tistega časa. Za biologe pa je bilo pomembno leto 1831, ko je jamski vodnik **Luka Čeč**, ki je leta 1818 odkril nadaljevanje Postojnske jame, daleč v notranjosti, na Veliki gori našel hrošča posebne oblike in ga je izročil grofu **Hohenwartu**, ta pa ga je dal ljubljanskemu naravoslovcu **F. Schmidtu**. Že januarja leta 1832 je v 3. številki ljubljanskega časopisa *Illyrisches Blatt* izšel **Schmidtov** opis tega nadvse zanimivega hrošča. Schmidt mu je dal latinsko ime **Leptodirus hohenwarti**. Čeprav je opis v nemščini, mu je dal tudi slovensko ime drobnovratnik. Najdba te imenitne živali je vzbudila med evropskimi naravoslovci veliko zanimanja. Takrat so namreč menili, da v temi, hladu in vlagi, kjer ni zelenega rastlinstva, ne morejo živeti živali. Razumljivo je, da je **Schmidt** takoj nadaljeval iskanje novih primerkov drobnovratnika in obljubil jamskim vodnikom dokaj visoko nagrado za drugi primerek, ker se je prvi po nesrečnem naključju izgubil. Ob skrbnem in pogostnem obiskovanju Postojnske jame je takrat in v naslednjih letih našel še vrsto drugih živali, kot so npr. hrošč **Laemostenus schreibersi**, skakač **Onychiurs stillicidii**, paščipalec **Neobisium spelaeum**, jamska mokrica **Titanethes albus** in jamska postranica **Niphargus stygius**. Žal pa so slavo opisov poželi drugi in še to precej kasneje. Vrsto **Laemostenus schreibersi** je opisal **Küster** šele leta 1846, **Schmidt** pa jo je našel že leta 1832. Druge omenjene vrste, ki jih je **Schmidt** poznal že od leta 1833, je opisal danski naravoslovec **Schiødte** po primerkih, ki jih je sam nabral 27. avgusta 1845, opisi pa so izšli tri leta kasneje. Troglofilno vrsto jamske kobilice, ki pa živi tudi zunaj jam, je našel **Schmidt** v Postojnski jami, vendar jo je **Kollar** opisal že leta 1833 iz jame Schemeloch pri Badenu v Avstriji. Zanimiv primer je tudi vrsta **Bathysciotes khevenhuelleri**, ki jo je našel **Freyer** že leta 1833, nato **Schmidt** leta 1847, toda opisal jo je **Miller**

Bole, Jože: The Cave of Postojna, Cradle of the Speleobiology. Naše jame, 22 (1980), 45—48, Ljubljana, 1981, lit. 9

The article describes the findings of the first cave animals from the discovery of the first cave beetle in 1831 on. This year means the beginning of the speleobiology which is connected with the discovery of animals in the Cave of Postojna and Predjama. Following the fauna of both the above mentioned caves the first two ecologic classifications of underground animals were made. The article discusses also the role of Proteus in the understanding of underground fauna and the role of the speleobiologic station in the Cave of Postojna.

še leta 1852, za opis pa je rabil primerke, ki jih je Khevenhüller našel leto prej. Značilno za to obdobje je, da so domači naravoslovci imeli največ uspeha pri odkrivanju novih podzemeljskih živali, niso pa jih opisovali in so to prepuščali drugim. Zanimanje za podzemeljski živalski svet pa se je razširilo, ko je malakolog Rossmässler leta 1835 prinesel iz Postojnske jame kapnike, pri pranju pa je na njih našel drobne polžke. V znameniti Ikonografiji je leta 1839 izšel opis prvega jamskega polža, ki je takrat dobil ime **Carychium spelaeum**. Šele leta 1856 se je uveljavilo novo rodovno ime **Zosneum**, ki ga je uvedel Bourguignat. S to najdbo se je poznavanje podzemeljskega živalstva razširilo tudi na druge skupine. V naslednjih dveh desetletjih so sledili opisi prvega podzemeljskega paika **Stalita taenaria**, dvokrilca **Phora aotina** in jamske stonoge **Brachydesmus subterraneus**, ki so bile najdene v Postojnski jami.

Le 18 let po odkritju prvega podzemeljskega hrošča, ki je bil obenem tudi prva priznana podzemeljska žival, je že omenjeni danski naravoslovec Schiödte (1849) postavil prvo ekološko razdelitev podzemeljskih živali, čeprav je poznal le favno Postojnske jame in Predjame. V prvo skupino je postavil živali, ki žive v senci, v drugo skupino živali mračnih predelov ob vzhodih v jame in v tretjo skupino živali, ki prebivajo v jamah in še posebej v kapniških jamah. Ob preučevanju podzemeljskih živali v Postojnski jami in Predjami je samo pet let kasneje postavil Schiner (1854) ekološko razdelitev živali, ki je uporabna še danes, oziroma je bila osnova za večino kasnejših ekoloških klasifikacij podzemeljskega živalstva. Živali je razdelil na trogloksene, ki slučajno zaidejo v jame, na troglofile, ki se dobro počutijo v podzemeljskem okolju, in na troglobionte, ki živijo samo v podzemlju in so na ta način življenja dobro prilagojeni.

Najdbe prvih podzemeljskih živali, njihovi opisi, ki so vzbudili veliko pozornosti in zanimanja v znanstvenem svetu v prvi polovici preteklega stoletja, in celo prvi poskusi ekološke razdelitve podzemeljskih živali v času, ko tega pojma še ni bilo, so jasen dokaz, da je Postojnska jama rojstni kraj in zibelka vede, ki ji danes pravimo speleobiologija. Rojstno leto pa je 1831. Prav poznavanje favne Postojnske jame je spodbudilo naravoslovce, da so začeli iskati podzemeljske živali tudi drugje

na Balkanu, v Franciji, v Italiji in nato tudi v Ameriki ter na drugih kontinentih. V tem obdobju je bila marsikatera jama odkrita bolj po zaslugi biologov kot pa po prizadevanjih jamarjev.

Posebej pa moramo omeniti človeško ribico (**Proteus anguinus**), ki sodi med najzanimivejše in najznačilnejše podzemeljske živali, kljub temu pa je ob rojstvu speleobiologije stala ob strani, čeprav so jo poznali že več kot pol stoletja pred odkritjem prvega jamskega hrošča. V alvazorjevi dokaj pravljično obarvani prikazni so sicer še starejši, saj so iz konca 17. stoletja, žal pa nimajo posebne znanstvene vrednosti. Laurenti je opisal človeško ribico leta 1768, verjetno po primerkih iz okolice Cerkniškega jezera ali morda iz izvira pri vasi Vir blizu Stične na Dolenjskem, kot omenjajo nekateri viri. Linné, ki je veljal za vodilnega sistematika tistega časa, je menil, da je to ličinka kake kuščarice in je ni uvrstil v sistem živalstva. Scopoli je pri diagnozi in komentarju vrste že leta 1772 upravičeno zapisal: »Mihi videtur Genus singulare«. Toda Linné je bil tako nesporna avtoriteta, da je po njegovi zaslugi prišla človeška ribica v pozabo do leta 1801, ko je Schreibers podrobno opisal tudi notranje organe človeške ribice. S tem ji je pridobil veljavo in postala je predmet obsežnih raziskovanj, zanimanje zanjo pa še danes ni popustilo. Človeška ribica živi tudi v Postojnskem jamskem sistemu in prva najdba je iz leta 1797, ko jo je v Črni jami našel Jeršinovič — Löwengreif. Tako je tudi človeška ribica, čeprav bolj obrobno, prispevala svoj delež prav ob začetku raziskav podzemeljskega živalstva.

Sledilo je obdobje intenzivnih raziskav podzemeljskega živalskega sveta v Postojnski, Črni in Pivki jami, vzporedno pa se je večalo tudi število vrst, ki imajo v teh jamah tipična najdišča, pa tudi število vrst, ki živijo tod, vendar so bile najprej najdene drugje. Prvi spisek živali iz Postojnske in Črne jame je objavil Schiner 1854 in je v njem le 18 vrst, zadnjega pa je sestavil Pretner 1968 in omenja 131 vrst, med njimi pa je kar 37 takih, ki imajo **locus typicus** v omenjenih treh jamah Postojnskega jamskega sistema. Srečnemu naključju se lahko zahvalimo, da se je speleobiologija rodila v Postojnski jami, ki ni samo biser svetovnega slovesa med jamami, temveč je tudi sočasno biološka zakladnica najrazličnejših podzemeljskih organizmov.

Speleobiologija se je sčasoma razširila prek ozkega okvira spoznavanja podzemeljskih živali in njihove pripadnosti in rodila se je ideja, kako opazovati in preučevati podzemeljske živali v njihovem okolju. To je najlažje v jami, ki pa mora biti lahko dostopna in primerna za biološka opazovanja in poskuse. Tudi na tem področju je bila Postojnska jama med obema vojnama med redkimi jamami, ki so ustanovile speleobiološke postaje. Ni bila med prvimi, toda v Postojni ustanovljeni speleološki inštitut je na predlog takratnega direktorja jame Perka v svojo dejavnost vključil tudi organizacijo speleološke postaje. Prav Perkova zasluga je bila, da je leta 1930 zaživila speleobiološka postaja v vhodnem delu Postojnske jame. Začeli so z raznimi poskusi, ki so se s prekinitvami nadaljevali še v povojnem času. Žal te raziskave niso dale kakih posebnih uspehov, deloma zaradi premajhnega zanimanja za tako delo, deloma zaradi prevelikih zunanjih vplivov, zlasti pa zaradi neprimerne vode iz postojnskega vodovoda.

Znamenita Postojnska jama, ki je zibelka speleobiologije pa žal vse bolj izgublja nekdanjo tako bogato podzemeljsko favno. Ko je Pretner (1968) zapisal, da je turistična ureditev jame favno teh jam skoraj povsem uničila in da se je ta hranila le v Pisanem rovu in spodnji etaži Postojnske jame ter v Črni jami, ni pretiraval. Stanje pa se je v zadnjih desetih letih še poslabšalo. Zavedati pa se

moramo, da je težko ali pa nemogoče popraviti, kar je na tem področju izgubljenega. Zato moramo skrbno paziti, da prihodnji posegi ne bodo naredili še večje škode že močno okrnjenemu živemu svetu našega krasa.

Literatura

- DUDICH, E., 1933: Die speläobiologische Station zu Postumia und ihre Bedeutung für die Höhlenkunde. *Speläol. Jb.* 13/14: 51—65.
- HAMANN, O., 1896: Europäische Höhlenfauna. Eine Darstellung der in den Höhlen Europas lebenden Tierwelt mit besonderer Berücksichtigung der Höhlenfauna Krains. Jena.
- PRETNER, E., 1955: Postojnski kras — zibelka biospeleologije. *Turistični vestnik* 3: 320—321.
- PRETNER, E., 1968: Zivalstvo Postojnske jame. 150 let Postojnske jame 1818—1968: 59—78.
- SCHINER, R., 1854: Fauna der Adelsberger — Lueger — und Magdalenen — Grotte. A. Schmidl, 1854. Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueger, Planina und Laas: 231—272.
- SCHIÖDTE, J. C., 1849. Dyrlivet i de krainske Dyrpsteenskuler. *Dansk. Tidskrift* 18: 512—525.
- SCHMIDT, F., 1832: Beitrag zur Krain's Fauna. *Illyr. Bl.* 3: 9.
- VANDEL, A., 1964: Biospéologie. La biologie des Animaux Cavernicoles. Paris.
- WOLF, B., 1939: Animalium Cavernarum Catalogus. 9. Gravenhage.

Resumé

La Grotte de Postojna, le berceau de la spéléobiologie

Grâce à la trouaille du premier coléoptère des cavernes et aux trouvailles d'autres animaux dans le sous-sol de la Grotte de Postojna, pendant les trois dizaines d'années suivantes, une nouvelle branche de la spéléobiologie commença à se développer. Pendant la première période des découvertes de la faune du sous-sol la plupart des animaux des cavernes découverts provenait de la Grotte de Postojna et en partie du réseau de Predjama. Les premiers essais de faire une classification écologique de la faune des cavernes employaient les résultats des recherches de la faune dans les Grottes de Postojna et de Predjama. Ce fait confirme l'assertion que la Grotte de Postojna représente le berceau de la spéléobiologie, puisqu'elle attira l'attention des naturalistes européens dans la première moitié du 19^e siècle et les encouragea à chercher des organismes des cavernes dans d'autres régions karstiques d'Europe et, plus tard, aussi en Amérique. Bien que la Grotte de Postojna ne fût pas parmi les premières grottes à organiser une station spéléobiologique, elle contribua tout de même dans ce domaine aussi, sa part à une meilleure connaissance des organismes des cavernes.

UDK: 597.92:577.472(24)

Istenič, Lili: *Proteus* — živi zaklad Postojnske jame, Naše jame, 22 (1980), 49—54, Ljubljana, 1981, sl. 4

Poleg kratke zgodovine preučevanja proteja so predstavljene nekatere raziskave na Inštitutu za biologijo Univerze Edvarda Kardelja v Ljubljani, ki vtirjajo reševanje ekološke problematike in postavljajo vprašanje njegove ogroženosti v naravnem okolju.

PROTEUS — DIE LEBENDE KOSTBARKEIT DER HÖHLE VON POSTOJNA

LILI ISTENIČ (Ljubljana, Jugoslavija)

Aufs engste verbunden mit dem Weltruhm der Höhle von Postojna ist das erste beschriebene Höhlentier *Proteus anguinus*. Unter diesem Namen wurde im Jahr 1768 ein nur in den Höhlengewässern des dinarischen Karstes lebendes geheimnisvolles Tier in die Wissenschaft eingeführt. Mit seinen augenfälligen Merkmalen — dem aalformigen Körper, seinen rudimentären Augen, durchbluteten Aussenkiemen und seiner unpigmentierten Haut erregte es das weltweite Interesse der Fachwelt. Und doch hat das Tier den Ruf einer biologischen Kuriosität bis auf den heutigen Tag beizubehalten vermocht. Angefangen mit den grossen Evolutionisten Lamarck und Darwin kreuzen sich an diesem Tier bis auf den heutigen Tag die biologischen Grundansichten, noch heute ist die Frage nach seiner Herkunft nur hypothetisch und uneinheitlich beantwortet. Eine Hypothese steht auf dem Standpunkt, der *Proteus* wäre die ursprüngliche Form einer archaischen Amphibie, nach der anderen Hypothese soll es sich um eine Amphibie handeln, bei der die Metamorphosefähigkeit verlorengegangen ist und die demnach als Larve geschlechtsreif wird. Beim Vorhandensein von zwei gegensätzlichen Hypothesen gilt in der Wissenschaft, dass die vorliegenden Daten zu spärlich sind bzw. sogar für beide Hypothesen sprechen. Auch eine Durchsicht der umfangreichen und wertvollen Literatur, die die Erforschung dieses Tieres über zwei Jahrhunderte geliefert hat, bekräftigt die Annahme, dass die Lücken noch gross sind. Neben klassischen morphologischen Forschungsarbeiten, die mit beneidenswerter Genauigkeit fast alle organischen Systeme behandelten, richtet sich in der moderneren Biologie die Aufmerksamkeit der Forscher vor allem auf die Erforschung der rudimentären Augen, der Depigmentierung und Neotenie, dabei ist das Gebiet der allgemeinen Physiologie ein nahezu unbeschriebenes Blatt geblieben. Die Kenntnis der Umweltbedingungen ist gering und beschränkt sich in erster Linie auf Licht — und Temperaturverhältnisse, die Lebensspezifik wird in Laboratorien studiert. Weil sich das

Istenič Lili: Proteus — living treasure of the Cave of Postojna, Naše jame, 22 (1980), 49—54, Ljubljana, 1981, fig. 4

Beside a short history of the research on Proteus some investigations from the Institute of biology, University of Edvard Kardelj in Ljubljana, leading to the actual ecological research and pointing at the question of the threatened existence of Proteus in its natural environment are presented.

Leben und noch besonders die Fortpflanzung dieses Tieres in den unzugänglichsten Teilen der Karsthöhlen abwickelt, versuchte man das, was in der Natur gut verborgen ist, in Laboratorien zu enthüllen. Auf Grund von erfolgreicher Züchtungsarbeit in Deutschland und von noch erfolgreicherer in Frankreich wurde die embrionelle Entwicklung beschrieben und das Rätsel des Fortpflanzungsmodus zugunsten der Oviparie gelöst. Damit sollte die jahrhundertealte heftige Diskussion, ob die Proteen in der Natur Eier legen oder »Vollmolche« gebären, abgeschlossen sein. Und doch kam die erste schwache Bestätigung dieser Auffassung erst in jüngster Zeit durch den Fund von zwei aus den Höhlen von Dolenjsko ausgeschwemmten Eiern mit sich entwickelnden Embrien. Mit dem Fortpflanzungsrätsel aufs engste verbunden ist auch das Migrationsverhalten und die Kenntnis der Bedingungen, in denen die früheste Entwicklung verläuft und in denen die biologischen Spezifiken des erwachsenen Tieres festgelegt werden. Auf mehrjährigen Längenmessungen von Proteen, die in zugänglichen Teilen des unterirdischen Flusslaufes der Pivka vorkommen, fusst die Einteilung des Lebensraums des Proteus in ein Hauptbiotop, in dem sich die Tiere fortpflanzen und in dem ihre Frühentwicklung verläuft, und in ein Randbiotop, in dem sich mittelgrosse Tiere aufhalten. Ausser einer allgemeinen Angabe, dass die abiotischen Faktoren im Hauptbiotop konstanter sind, kann nur die Temperatur näher festgelegt werden; das genügt selbstverständlich bei weitem nicht für eine Ursachenbehandlung.

Eine kurze Durchsicht der Forschungsgeschichte gibt Aufschluss über die Herausbildung der Überzeugung, der Proteus sei ein sehr wertvolles und dankbares Objekt von theoretischen Abhandlungen, doch höchst ungeeignet für die Forschungsarbeit, die an Lösung der modernen biologischen Problematik teilhaben will. Es ist daher verständlich, dass im Programm des diesjährigen Symposiums über die Höhle von Postojna eine Behandlung dieses Tieres nicht vorgesehen worden ist, der Proteus wurde von allen Vortragenden nur im Zusammenhang der Geschichte der Höhle erwähnt. Leider konnte es deshalb zu keiner Erörterung der aktuellen Problematik kommen, die — dem flüchtigen Eindruck nach — zur folgenden provokativen Frage zusammengefasst werden könnte: wie lange wird der Proteus noch Besucher aus der ganzen Welt in die Höhle von Postojna führen?

Die Antwort ist leider eng verknüpft mit der bitteren, doch biologisch gesehen realistischen Frage: wie werden die Überlebenschancen des Proteus in seiner natürlichen Umgebung für die nähere und fernere Zukunft eingeschätzt. Man gewinnt nichts, wenn man sich den Tatsachen verschliesst: die Verschmutzung der Oberflächengewässer in Slowenien wächst in besorgniserregender Weise, ausserdem ist bekannt, dass die Proteuspopulation in einigen Teilen von Slowenien derart dezimiert ist, dass bereits zahlreiche Höhlen, die in der ersten Nachkriegszeit als sichere Fangstellen galten, aus dem Fundortverzeichnis gestrichen werden müssten.

Als Beitrag zur gestellten Frage eine kleine Auswahl der Erfahrungen der Arbeitsgruppe des biologischen Instituts aus ihrer zehnjährigen organisierten Arbeit an der Proteuserforschung. Das Forschungsziel war die bessere Kenntnis der biologischen Grundlagen der Gebundenheit dieses Tieres an die Untergrundwasserläufe des dinarischen Karstes. Der extreme Endemismus ist mit ein Spezifikum des Proteus, dieser Endemismus ist bewiesen unter anderem auch durch zahlreiche fehlgeschlagene Versuche, den Proteus in andere Höhlensysteme anzusiedeln. Offensichtlich findet der Proteus alle Vorbedingungen für ein erfolgreiches Leben nur in der Umwelt, mit der er sich zusammen entwickelt hat und die ihn bei ihrer Verkarstung als Troglobiont geprägt hat. Durch diesen Ausgangspunkt konnte eine verfrühte Entscheidung für eine der Thesen über die Phylogenie des Proteus vermieden werden, diese Frage selbst ist nämlich verknüpft mit der unsicheren Stellung der rezenten Amphibien im Natursystem überhaupt. Um so nötiger war eine Vertiefung der Kenntnis der Spezifiken dieses Tieres und als Grundlage für die Einschätzung des biologischen Wertes dieser Spezifiken auch der Kenntnis der Umweltbedingungen. Die Forschungsarbeit spaltete sich daher schon von allem Anfang an in zwei Richtungen: die Erforschung der Umwelt wurde auf den Wasserchemismus erweitert, an den Tieren selbst wurde in die vertiefte Strukturanalyse auch die Erforschung von physiologischen und biochemischen Eigenschaften einbezogen.

Unsere bisherige Forschungsarbeit hat ergeben, dass der Proteus im Laboratorium sehr widerstandsfähig ist gegen Sauerstoffmangel im Wasser, dass sein Sauerstoffverbrauch ausserordentlich niedrig ist und dass in seiner natürlichen Umwelt — bisher nur im Puticksee der Höhle von Planina — bei niedrigem Wasserstand ein bis zu 80-prozentiger Sauerstoffdefizit vorkommt. Damit sind wir dem Verständnis der Anpassung des Proteus an die spezifischen Energieumstände in seiner Umwelt ein wenig näher gekommen; dieselben physiologischen Adaptationen dürften auch die Grundlage der ausserordentlichen Hungerfähigkeit bilden, die der Proteus in Gefangenschaft wiederholt an den Tag gelegt hat.

Doch die Feststellung, dass der Sauerstoffmangel, der zahlreiche Fischarten in Oberflächenwasserläufen gefährdet, für den Proteus keine Gefahr darstellt, darf uns nicht in Sicherheit wiegen. Wir haben nämlich auch festgestellt, dass die Stoffwechseldynamik in Höhlengewässern spezifisch ist und dass auch die Ursachen für den ausserordentlich hohen Sauerstoffmangel im Puticksee nicht identisch sind mit den üblichen und bekannten Verhältnissen, die in epigeischen Wasserläufen den Sauerstoffmangel bedingen. Deshalb muss man bei unterirdischen Wasserläufen auch nach anderen Faktoren Ausschau halten, die den Proteus gefährden könnten. Pilotenexperimente und Analysen des Metallgehaltes des Wassers und der Körpergewebe des Proteus weisen auf das Ionengleichgewicht und auf das Vorkommen von einigen Schwermetallen hin. Und in diesem Sinne kann

die Lage besorgniserregend werden, weil die bisherigen Daten und Erkenntnisse für eine Bestimmung der Weise des Eindringens der Kontaminierung von der Oberfläche in den Höhlenbiotop nicht ausreichen.

Besonders aufschlussreich, weil sie die Empfindlichkeit des Proteus krass zeigen, sind die Ergebnisse der Experimente, die die alte Frage nach der Rolle der Lungenatmung beantworten und die neue Problematik des Kalziumstoffwechsels klären sollten. Beides bedarf einer gesonderten Behandlung, die Grundlage dafür soll an anderer Stelle gegeben werden; einstweilen soll die Information genügen, dass die Folgen von geringfügigen Veränderungen der Lebensumstände schon nach wenigen Tagen verheerend waren, auf der Haut machten sich vor dem Eingehen der Tiere irreversible Veränderungen bemerkbar. Eine histologische Hautanalyse (Abb. 1,2) belegt im ersten Fall eine Auflösung der Lederhaut, eine Loslösung der Schleimhaut und den Verlust aller Hautdrüsen. Im zweiten Fall ist neben Veränderungen in der Schleimhaut die Hypertrophie der vielzelligen Hautdrüsen am augenfälligsten.

Alle Züchter hatten Gelegenheit festzustellen, dass die Haut ein verlässlicher Indikator der Lebensfähigkeit des Proteus ist, eine Loslösung der Schleimhaut bzw. Verschimmelung der Haut bedeuteten immer den sicheren Tod des Tieres. Diese Erscheinung könnte mit den bereits festgestellten Aufgaben der Haut bei Amphibien erklärt werden. Weil aber in der Haut des Proteus noch allgemein ungeklärte Struktureinheiten vorhanden sind, wurde gerade diesem Organsystem grosse Aufmerksamkeit gewidmet. Die bisher vorliegenden physiologischen, biochemischen und morphologischen Daten lassen auf eine besonders wichtige Rolle der Haut bei der Unterstützung von Lebensaufgaben schliessen. Wenn dabei noch die typische Körperform berücksichtigt wird, durch die die Oberfläche im Verhältnis zum Volumen stark vergrössert wird, ist es noch verständlicher, dass Hautschäden für das Tier verhängnisvoll sind.

Verschiedene Gebiete umfassende Forschungsarbeiten, wie sie von unserer kleinen Gruppe durchgeführt werden, entsprechen eigentlich den Masstäben unserer spezialisierten Zeit nicht. Um so mehr richten sie sich nach dem Forschungsobjekt, das sogar in seiner grundlegenden biologischen Problematik nach weitgehend unerforscht ist. Die geopfert Tiere können auf diese Weise besser genutzt werden, was bei einer so streng geschützten biologischen Kuriosität um so mehr angezeigt ist; auch sollte mit dieser Arbeit die Grundlage für eine interdisziplinäre Erforschung geschaffen werden. Auf diese Weise hoffen wir auch die Arbeit von unseren älteren Forschern würdig fortzuführen, die sich, noch bevor die Umweltverschmutzung auf dem Karst zum Problem wurde, der Tatsache wohl bewusst waren, dass das Problem des Proteus in erster Linie ökologisch ist.

Povzetek

Močeril — živi zaklad Postojnske jame

S svetovno slavo Postojnske jame je najtesneje povezana prva opisana jamska žival, ki je bila leta 1768 predstavljena znanstveni javnosti z imenom *Proteus anguinus*. Zaradi očitnih posebnosti je takoj vzbudila veliko zanimanje. Kljub temu, da je bila zelo željen in pogost raziskovalni objekt v dobro urejenih laboratorijih po svetu, pa je zadržala sloves skrivnostne biološke znamenitosti v današnji čas. Zaradi skritega življenja v težko dostopnih podzemeljskih predelih dinarskega krasa in enostransko usmerjenega preučevanja je ostalo

poznavanje naše endemične jamske dvoživke nepopolno in njena biološka narava predmet nasprotujočih si podmen. Posledica je utrjeno mnenje, da je proteus zelo dragocen za znanost, vendar hvaležen objekt predvsem za teoretične razprave. Kaj neprimeren pa naj bi bil za raziskovalno delo, ki se želi vključiti v reševanje sodobne biološke problematike. Tako lahko tudi razumemo, da v sporedu letošnjega simpozija o Postojnski jami ni bila predvidena posebna obravnava za proteja in so ga vsi predavatelji samo omenjali ob zgodovini Postojnske jame. Zato se tudi ni mogla razgrniti problematika o ocenjevanju nevarnosti, ki ogroža njegov obstoj v naravnem življenjskem prostoru. Ker je ob naraščajočem onesnaževanju to že pereče, želimo prispevati izbor skušenj skoraj 10 letnega organiziranega dela raziskovalne skupine Inštituta za biologijo.

Z novim izhodiščem, osnovanim na strogi vezanosti močerila na dinarski kras, smo se lahko ognili preuranjenemu teoretičnemu opredeljevanju, mnogo bolj potrebno pa je bilo izpopolnjevati vrzeli v poznavanju posebnosti živali in posebnosti pogojev, v katerih živi. Rezultati dosedanjih raziskav so pokazali, da ima proteus veliko toleranco do pomanjkanja kisika, da ima izredno nizek obrok porabe kisika, v okolju pa, da se v eni lokaliteti v Plinjski jami redno pojavlja do 80 odstotni deficit kisika v vodi. Poleg teh podatkov, ki kažejo na fiziološke adaptacije v zvezi s specifičnimi energetskimi razmerami v podzemskem ekosistemu, se nakazuje grozeča nevarnost za proteja v njegovi izredni občutljivosti na spremembe ionske sestave in prisotnost nekaterih težkih kovin v vodi. Funkcionalno morfološke raziskave kože pojasnjujejo, zakaj je ta organski sistem tudi v gojitvah zanesljiv indikator protejeve življenjske sposobnosti.

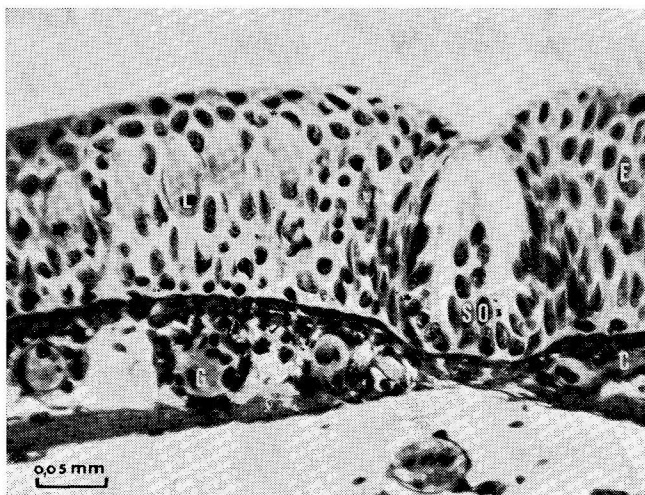
Na različna področja razvejane raziskave, ki jih opravlja maloštevilna skupina, gotovo niso po meri današnjega specialističnega časa. Zato so pa tembolj prilagojene raziskovalnemu objektu, ki je v splošni biološki problematiki še tako neraziskan. Omogočajo dobro izrabo žrtvovanih živali, kot jo zahteva strogo zaščitena biološka znamenitost, in obenem izgraditev potrebne podlage za večdisciplinarno specialistično preučevanje. Tako bi se lahko vredno nadaljevalo delo naših predhodnikov, ki so se zavedali še predno sta se nesnaga in smrad razširila po našem krasu, da je glavni problem pri proteju ekološki.

Abb. 1

Die Abbildung der normalen Haut zeigt diemehrschichtige Oberhaut (E) mit Leydig-Zellen (L) und einem Sinnesorgan (SO) wie auch die Lederhaut (C) mit vielzelligen Drüsen (G).

Sl. 1

Proteus anguinus 260 mm, normalna koža. Slika prikazuje večplastno vrhnjico (E) z Leydigovimi celicami (L) in čutnim organom (SO) ter usnjico (C) z večceličnimi žlezami (G).



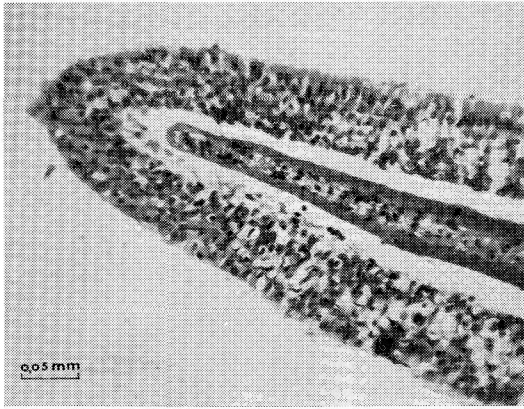


Abb. 2

Durch Verhinderung des Luftatmens beschädigte Haut im Schwanz zeigt die Auflösung der Lederhaut mit vielzelligen Drüsen und damit das Abtreten der Oberhaut.

Sl. 2

Proteus anguinus 210 mm, poškodovana koža v repu.

Zaradi onemogočenega dostopa živali do zraka kaže koža razkroj usnjice in večceličnih žlez ter s tem odstop vrhnjice.

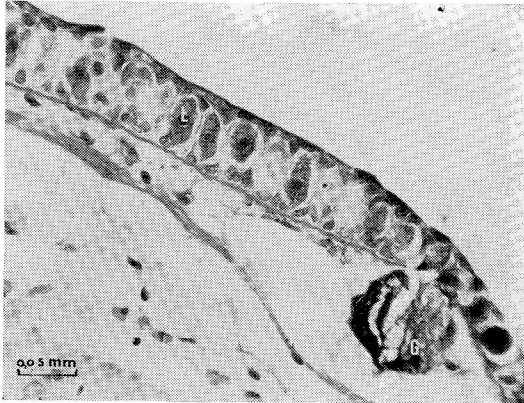


Abb. 3

In der dreischichtigen Oberhaut der normalen Haut besteht die mittlere Schicht vorwiegend aus Leydig-Zellen (L), die vielzelligen Drüsen (G) in der Lederhaut sind spärlich.

Sl. 3

Proteus anguinus 120 mm, normalna koža.

V troplastni vrhnjici je srednja plast pretežno iz Leydigovih celic (L), večcelične žleze (G) v usnjici so redke.



Abb. 4

Wegen Änderung der Kalcium Konzentration beschädigte Haut zeigt eine Hypertrophie der vielzelligen Drüsen (G) und deren Ausdringung durch die Schleimhaut.

Sl. 4

Proteus anguinus 120 mm, poškodovana koža zaradi spremenjene koncentracije kalcija v vodi.

Očitna je hipertrofija večceličnih žlez (G) in njihovo izrivanje prek sluznice.

UDK: 551.44 (Posstojna: Salzburg)

Abel, A. Gustav: Postojna povezana s Salzburgom. Naše jame, 22 (1980) 55—58, Ljubljana 1981.

V stari Avstriji so bili jamarji povezani med seboj v Društvu za raziskovanje jam. Za takratno dobo je bilo prav jamarsko raziskovanje na Slovenskem krasu primer za vsa raziskovanja. Kljub sledečim političnim spremembam držav od leta 1914 do 1945 so ostale povezave jamarjev žive. Med temi vezmi stoji na prvem mestu prav Salzburg, ki je tudi v novi Jugoslaviji navezal tesne stike s slovenskimi jamarji. Ta tesni odnos se kaže tudi v postavitvi posebnega oddelka v »Hiši prirode« (Haus der Natur) v Salzburgu, v katerem je prikazan tudi Slovenski kras in še posebej Postojnska jama.

POSTOJNA MIT SALZBURG VERBUNDEN

GUSTAV A. ABEL (Salzburg, Österreich)

Als Altösterreicher haben wir in der Schule im Geographieunterricht von dem Naturwunder unter der Erde im Karst erfahren. Auch nach 1918 blieb dies in Erinnerung, besonders waren es unsere Alten, wie Lahner, Bock, Mühlhofer, Petritsch u. a., die da Kontakt gehabt hatten und uns jungen, angehenden Höhlenforschern dieses Höhlenparadies zum Land der Sehnsucht machten. Ein Name war damit verbunden geblieben, der über die Staatsauflösung hinüberreichte — G. A n d r e a s P e r k o .

So begann der Höhlenverein von Salzburg im Jahre 1922, die Gebr. Fritz und Robert Oedl und Poldi Fuhrich, Verbindungen für eine gross angelegte Expedition in den Karst aufzunehmen. Es war A. Perko, der die Wege dazu ebnete. Es konnten sich die restlichen Mitglieder der Sektion »Küstenland« anschliessen, allen voran Anton Meeraus aus Triest. Nicht vergessen sei dabei die Mitwirkung einheimischer, slowenischer Helfer.

Das gross angelegte Programm umfasste nicht nur die **Höhle von Postojna**, von der Fotoaufnahmen (schwarz/weiss 9×12) gemacht wurden, die hervorragend waren; eine hievon angefertigte Diapositivserie wurde der Clou vieler Vorträge und ergab so die beste Werbung für die Grotte.

Als weiteres Ziel der Expedition war die **Fliegengrotte**; auch von ihr wurden von R. Oedl Meisterfotos angefertigt, die sogar in den italienischen »Duemilla Grotte« wiedergegeben wurden. Die Hauptaufgabe stellten die **Škocjanske Jame** dar, um von ihnen stereofoto-grammetrische Aufnahmen für ein Modell zu machen. Dies war die Dissertationsarbeit des Robert Oedl, der damit sich auch den »Doktor-Ingenieur« erwarb. Das Modell fand im Deutschen Museum von München seine Aufstellung, leider ist es im Bombenkrieg 1939—1945 zerstört worden.

Abel, A. Gustav: Postojna Connected with Salzburg, Naše jame, 22 (1980); 55—58, Ljubljana, 1981.

In the ancient Austria the speleologists were associated in the Cave Researching Society. In that period it was the research carried out on the Slovene karst that served as an example for all the investigations. In spite of the political changes in the countries from 1914 to 1945 the relations between speleologists have always remained very close. Among them the top position occupies Salzburg which has maintained close connections with the Slovene speleologists in the new post-war Yugoslavia as well. This close relationship is also reflected in the construction of the special department in the »House of Nature« (Haus der Natur) in Salzburg where the Slovene karst and Postojna Cave in particular are presented.

Die bei dieser Expedition angefertigten Diapositive (zum Teil handkoloriert von Dr. E. Angermayer) bildeten die Grundlage für viele sehr beachtete Lichtbildervorträge. R. Oedl's Fotografie war für die damalige Epoche der Höhlenforschung dominierend.

Die innerpolitische Entwicklung Italiens schränkte damals die Verbindung mit »Postumia« wohl sehr ein, aber dennoch gab es Brücken, die Dr. Benno Wolf in Berlin ermöglichte.

So hat von Salzburg Dr. Franz Waldner auch zwei Sudieneinladungen erhalten, die den Erfolg hatten, dass im Haus der Natur, Salzburg, die dort befindliche Abteilung für Höhlenkunde mit einer eigenen Sparte für die Höhle von Postojna bereichert werden konnte. Den umfangreichen Fundus hatte Dir. A. Perko kostenlos als Spende übergeben, mit der Auflage für eine bleibende Schaustellung zu sorgen, was auch gerne akzeptiert wurde, allein schon wegen des z. T. wertvollen Materials.

In dieser Zeit hat sich auch der Verfasser G. Abel mit dem Karst eingehend befasst. Eine Verbindung bestand schon seit 1925 und so erhielt auch er 1936 eine Einladung zu einem Studienbesuch nach Postojna. Grosszügige Möglichkeiten wurden geboten zum Besuch der Höhlen in und um Postojna. Ebenso stand das Institut und Museum offen; hier gab es damals Kontakte mit Capitano Petrini, aber auch mit Eott. Franco Anelli, die zu einer lebenslangen Freundschaft wurde. Dir. Perko ermöglichte u. a. auch einen öffentlichen Lichtbildervortrag für Abel in Triest. Dabei konnten von ihm die Wöhlen Salzburgs gezeigt werden, was grossen Eindruck hinterliess.

Aber es gab auch Möglichkeiten mit den in den Hintergrund gedrängten slowenischen Höhlenkundlern und Führern bekannt zu werden, so u. a. mit Mathias Vilhar und Čeč. Es gab dann noch gelegentliche Besuche, u. a. auch durch Ing. E. Bitzan, doch ab dem Kriegsausbruch 1938 war nur eine spärliche Postverbindung möglich. Inzwischen begann die berüchtigte SS unter Brand und Spöcker zu »organisieren« und verschleppte den wertvollen Fundus vom Institut und aus dem Museum bis nach Pottenstein in Deutschland.

Aber Slowenien wurde frei und die Höhle von Postojna begann einen neuen Aufsteig.

Da ich 1945 bereits in die Fototopographische Sektion der US Army aufgenommen wurde, konnte ich eine Lastwagenkolonne arrangieren, um die von der SS in aller Welt zusammengestohlenen Höhlenarchive und Studienmaterialien aus Pottenstein (Nordbayern) zu bergen. Es war ja auch viel Wiener Material dabei, leider scheiterte dies an einem Veto der provisorischen österreichischen Regierung.

Dann 1950, sandte ich als erster unsererseits einen Brief an die Grottenverwaltung von Postojna; dies konnte ich ja machen, da ich von der Vergangenheit unbelastet war. Prompt kam auch Antwort von Egon Pretner, damit waren die Schranken gefallen.

Beim 40-jährigen Vereinsjubiläum 1951 in Salzburg war der **Tag der Begegnung**. Dr. V. Bohinec und Prof. I. Gams als Vertreter des slowenischen Höhlenforschervereines waren gekommen. Schon 1952 machte der Salzburger Höhlenverein unter der Leitung des Verfassers einen Gruppenbesuch in den Karst. Unsere slowenischen Vereinskollegen taten ihr Bestes, um uns die Wunderwelt des Karstes zu zeigen. Es war nicht allein ein Austausch von Erkenntnissen und der Kameradschaft, wir schlossen eine unvergängliche Freundschaft für immer.

In der folgenden Zeit gab es zahlreiche Gegenbesuche und beiderseitige Höhlenexkursionen. Ebenso folgten Lichtbildervorträge hier und dort. G. Abel zeigte in Österreich und Deutschland mehr als 37 Vorträge mit Dias über den slowenischen Karst und 30 Vorträge von Jugoslawien. Weiter war der Verfasser um die weitere Ausgestaltung der höhlenkundlichen Abteilung im Haus der Natur von Salzburg bemüht. So verlegte er die von Dr. Wandner erstellte Höhlendarstellung über Postojna in einen wesentlich grösseren Raum und erweiterte diese durch eigene Aufsammlungen und Darstellung. 1957 musste das ganze Museum in ein neues Haus übersiedeln. Wesentlich besser konnte hier die höhlenkundliche Abteilung neu aufgestellt werden. Ebenso begann Abel auch mit der Neugestaltung: »Der slowenische Karst und seine Höhlen«, wo er auch einige Modelle schuf. Leider wurde die Fertigstellung verhindert. Im Jahre 1979 ist für die gesamte höhlenkundliche Abteilung wieder ein schwerer Schlag geschehen, sie musste wegen eines Erweiterungsbaues geräumt werden und wurde deponiert.

Es wurde aber die Zusicherung gegeben, dass alles in neue Räume kommt und modern aufgestellt wird und so wird der Verfasser u. a. auch versuchen, für die Höhlen von Postojna entsprechenden Platz zu schaffen.

Darüber hinaus bleibt Höhlenkunde und Kameradschaft für immer verbunden. sie ist die Brücke Sloweniens zu Salzburg und mit G. A. Perkos Gruss: »Glück unten« wollen wir Forscher alle die der Höhlen erleben.

Povzetek

Postojna povezana s Salzburgom

Že v stari Avstriji so bila društva za raziskovanja jam povezana v svojem delu med seboj. Tudi po letu 1918 so ostali ti stiki živi, zlasti še, ko je vodil Postojnsko jamo I. A. Perko. Tako so salzburški jamarji leta 1922 priredili veliko jamarsko ekskurzijo na Slovenski kras, pri kateri so sodelovali tudi slovenski jamarji. Salzburški speleolog Robert Oedl je na osnovi raziskav Notranjske Reke prejel doktorat in izdelal model Škocjanskih jam, ki je bil

razstavljen v muzeju v Münchnu, žal pa uničen v času prve svetovne vojne. Ob teh ekskurzijah so člani izdelali številne diapozitive s slovenskega krasa, s katerimi so v predavanjih ponesli sloves tega kraškega podzemlja v svet.

Še posebej pa se je poživilo sodelovanje med salzburškimi in slovenskimi jamarji z obiskom slovenskih jamarjev v Salzburgu, ob praznovanju 40-letnice obstoja jamarske organizacije. Sledila je vrsta medsebojnih obiskov, ki so utrjevali vezi med salzburškimi in slovenskimi jamarji. Najbolj zaslužen je v tem pogledu dolgoletni predsednik Jamarskega društva v Salzburgu, Gustav Abel, ki je imel številna predavanja o slovenskem krasu in Jugoslaviji. Njegova zasluga je tudi ustanovitev posebnega oddelka »Slovenski kras in njegove jame« v znani muzejski hiši »Haus der Natur« v Salzburgu.

Trimmel, Hubert: Postojnska jama in razvoj avstrijske speleologije. Naše jame, 22, (1980) 59—62, Ljubljana 1981, Lit. 4.

Avstrijska speleologija je bila od prve faze svojega razvoja v 19. stol. pa do danes ozko povezana s klasičnim krasom Slovenije in Postojnske jame. Vsaj pojmovanja o nastanku jam v vzhodnoalpskem prostoru in Dachsteinu so bila pod vplivom izkušenj speleologov v podzemeljskem porečju Ljubljanice. Tako segajo v Postojno tudi korenine razprav o nivojski povezanosti alpskih rek in o teoriji jamskih rek po H. Bocku. Dokaz povezave so tudi raziskovalni izsledki R. Oedla v podzemlju Škocjanskih jam in stalna razstava v »Haus der Natur« v Salzburgu, posvečena predvsem Postojnski jami. Po drugi svetovni vojni so medsebojni obiski avstrijskih in slovenskih jamarjev dali številne pobude za razvoj speleologije v Avstriji in obratno. Ti stiki so bili še poglobljeni ob 4. mednarodnem speleološkem kongresu v Ljubljani 1965 in ob 60-letnici Jamarske zveze Slovenije leta 1970.

DIE HÖHLE VON POSTOJNA UND DIE ENTWICKLUNG DER ÖSTERREICHISCHEN SPELÄOLOGIE

HUBERT TRIMMEL (Wien, Österreich)

Die enge Verknüpfung der österreichischen Speläologie mit dem klassischen Karst Sloweniens und besonders der Höhle von Postojna ist in allen Phasen der Entfaltung der wissenschaftlichen Höhlenkunde so vielfältig, dass sie in diesem Bericht nur schlaglichtartig gezeigt werden kann.

So schlägt beispielsweise Franz KRAUS, einer der Mitbegründer des ersten, 1879 gegründeten »Vereins für Höhlenkunde« in Wien, im Jahre 1894 vor, alle Dolinen und Karsttrichter in die Höhlenpläne einzuzeichnen, um eine richtige Vorstellung über den Zusammenhang zwischen oberirdischen und unterirdischen Karsterscheinungen zu erhalten⁽¹⁾. Er zieht diesen Schluss in Zusammenhang mit Forschungen im unterirdischen Lauf der Pivka und veröffentlicht in seiner Arbeit einen Plan im Masstab 1:18000, dem die 1892 erfolgte Neuvermessung der Höhle von Postojna durch J. SCHMID zugrundeliegt. Mit dieser Publikation wird erstmals dem in der österreichischen Speläologie allgemein anerkannten Grundsatz Rechnung getragen, dass eine Höhle nicht für sich allein gesehen werden darf, sondern dass durch Vermessung und Einzeichnung des Obertagegeländes in Höhlenpläne die Möglichkeit zu genetischen und karstmorphologischen Studien wesentlich gefördert wird.

Die intensiven Forschungen in der Höhle von Postojna haben aber nicht nur die Auffassungen über Ziel und Inhalt von Höhlenplänen weitgehend geprägt,

UDC: 551.44 Postojna: (436)

Trimmel, Hubert: The Cave of Postojna and the Development of the Austrian Speleology. Naše jame, 22 (1980) 59—62, Ljubljana, 1981, ref. 4.

From the first phase of its development in the 19th century up to now the Austrian speleology has been closely related to the classical karst of Slovenia and to the Cave of Postojna. All the conceptions about the origin of caves in the Eastern Alps and Dachstein were under the influence of the experiences of the speleologists in the underground river basin of Ljubljana. Thus the roots of the discussions about the level relation of the alpine rivers and about the theory of the cave rivers according to Bock are also reaching back to Postojna. A proof to this relation are also the research results of R. Oedl in the caves of Škocjan and the permanent exhibition in the »Haus der Natur« (House of Nature) in Salzburg, dedicated to the Cave of Postojna in particular. After the second world war the mutual visits of the Austrian and Slovene speleologists gave numerous initiatives to the development of speleology in Austria and vice versa. These contacts became even deeper during the 4th International Speleological Congress in Ljubljana in 1965 and at the occasion of the 60th anniversary of the Speleological Association of Slovenia in 1970.

sonderen auch grundlegende Auffassungen über Höhlenentstehung und Höhlenentwicklung. Als neue Forschungsschwerpunkte im Ostalpenraum sich bildeten, zunächst im Mittelsteirischen Karst und im Dachsteingebiet, dann auch in Salzburg, wurden die Auffassungen über den Werdegang der Höhlen des alpinen Hochkarstes von den Erfahrungen der Speläologen im unterirdischen Einzugsgebiet der Ljubljana geprägt. Die Wahl des Namens »Paläotraun« für das grosse Höhlentunnel der Dachstein-Mammuthöhle bei Obertraun signalisiert das Bestehen der Überzeugung dass der unterirdische Dachstein in erdgeschichtlicher Vergangenheit genau jenes Bild gezeigt habe, das der Lauf der Pivka in der Höhle von Postojna vermittelt. In Postojna — und im ganzen klassischen Karst — liegen die Wurzeln der Diskussionen und Auseinandersetzungen über die Niveaugebundenheit alpiner Höhlen und über die Höhlenflusstheorie von Herman BOCK, die in Österreich bis in die jüngste Zeit andauerten.

Die Verflechtung von Adelsberg mit Österreich kommt auch in den persönlichen Kontakten der Höhlenforscher der Generation um die Jahrhundertwende zum Ausdruck, am 1. November 1894 aufgenommene Plan des Abisso di Kluc bei Basovizza (Triest) stammt von G. A. PERKO, dem späteren Direktor der Höhle von Postojna, und von E. F. PETRITSCH, der beim Wiederaufbau des Landesvereines für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich nach dem Jahre 1945 in Wien dessen Obmannstelle bekleidete. F. MÜHLHOFER, mit dem G. A. PERKO den Magdalenenschacht erforschte und 1906 einen Führer durch die Grotta Gigante bei Triest verfasste, widmete sich später Grabungen und Erschliessungsarbeiten in niederösterreichischen Höhlen.

Die erfolgreiche Generation der Salzburger Speläologen zwischen den beiden Weltkriegen wurde durch Robert OEDL mit aktuellen Untersuchungsergebnissen aus dem klassischen Karst konfrontiert, und dass 1935 eine erste Sonderausstel-

lung in dem damals sich auch der Höhlenkunde öffnenden »Haus der Natur« in Salzburg der Höhle von Postojna gewidmet war, ist sicher kein Zufall.

Enge Beziehungen zwischen den in Postojna tätigen Forschern und der österreichischen Höhlenforschung lassen sich aber auch in der jüngsten Vergangenheit nachweisen. Im Mai 1953 besuchten vier slowenische Höhlenforscher Österreich. Nach einem Vortrag zu Lichtbildern von F. BAR am 18. Mai 1953 im Hörsaal des Elektrotechnischen Institutes in Wien konnte V. BOHINEC den Wiener Höhlenforschern ein Exemplar des damals eben erschienenen Führerwerkes von A. ŠERKO und I. MICHLER⁽²⁾ als Geschenk überreichen. Für eine breite Information sorgte der zusammenfassende Bericht von F. HABE über »Hundert Jahre Höhlenforschung im klassischen Karst«, der in der Zeitschrift »Die Höhle«⁽³⁾ erschien.

Der Gegenbesuch folgte in der Zeit vom 11. bis 18. April 1954. Es war eine gemeinsame Studienexkursion namhafter Vertreter dreier österreichischer Forschungsetatungen mit insgesamt 16 Teilnehmern, diese Exkursion festigte den Zusammenhalt der österreichischen Speläologen, vertiefte die Freundschaft mit den slowenischen Höhlenforschern und bot durch die vielen Anregungen, die vor allem in der Adelsberger Grotte gewonnen und an Ort und Stelle diskutiert werden konnten, wesentliche Ansätze für die Weiterentwicklung der österreichischen Höhlenforschung. Die Reise wurde mit der Bahn durchgeführt, längere Wanderungen zu den Höhlen waren an der Tagesordnung. V. BOHINEC führte in Ljubljana, I. MICHLER bei den Quellen der Ljubljana in Vrhnika, F. HABE und E. PRETNER in den nicht allgemein zugänglichen Teilen der Höhle von Postojna, F. HRIBAR und E. PRETNER im Rakbachtal und in der Höhle von Planina, R. SAVNIK in den Škocjamske jame. Teilnehmer der Fahrt waren R. SAAR, ein Miterforscher des Dachsteinhöhlenparks in der Zeit vor dem ersten Weltkrieg und Repräsentant der staatlichen Speläologie in Österreich; E. ARNBERGER, jetzt Ordinarius für Kartographie und Geographie an der Universität Wien; E. LICHTENBERGER, jetzt Ordinarius für Geographie an der Universität Wien; die Universitätsprofessoren H. SPREITZER und H. STROUHAL, die bis zu ihrem Tod an der Entwicklung der wissenschaftlichen Höhlenkunde in Österreich massgeblich mitwirkten; J. VORNAT-SCHER, der langjährige Präsident des Verbandes österreichischer Höhlenforscher, H. W. FRANKE, dem viele Erkenntnisse des »Tropfsteinkalenders« und einige höhlenkundliche Bücher zu verdanken sind; F. BAUER, jetzt Direktor der Bundesanstalt für Wasserhaushalt in Wien; R. PILZ, mit dessen Namen der Aufstieg der Dachsteinhöhlen zu einer Attraktion des Massentourismus verknüpft ist; H. GRUBER, damals Vorsitzender der Dachsteinhöhlen-Verwaltung; die Wiener Höhlenforscherin R. TÖNIES, und von der jüngeren Generation der Geograph R. ZAHRL und der Verfasser, der damals in Postojna einen Lichtbildervortrag über österreichische Höhlen halten konnte.

Eindrucksvolle Stereo-Projektionen von Motiven aus der Höhle von Postojna von F. BAR zu Vorträgen von V. BOHINEC setzten die Kontakte fort und machten die österreichischen Speläologen mit dem slowenischen Karst noch näher vertraut. Im Rahmen einer Reise durch eine Reihe österreichischer Städte besuchten die beiden genannten Forscher im Begleitung von J. KUNAVAR im Juni 1956 auch Wien, wo sie in zwei Tagen drei Vorträge abhielten. Einen dieser Vorträge hatte H. SPREITZER als Einführungsvortrag für die Studenten der Geographie an der Universität erbeten, die kurz darauf eine Exkursion nach Slowenien machten.

Von da an rissen die Kontakte nicht mehr ab, und als am 10. und 11. Juli 1960 Verein für Höhlenforschung in Slowenien die Feier seines 50-jährigen Bestandes

festlich beging, war es selbstverständlich, dass eine Delegation des Verbandes österreichischer Höhlenforscher daran teilnahm. Höhepunkte in dem ständigen Erfahrungsaustausch zwischen österreichischen und slowenischen Höhlenforschern in Postojna stellen sicherlich der 4. Internationale Kongress für Speläologie im Jahre 1965 und die 60-Jahr-Feier des Društvo za raziskovanje jam Slovenije im Jahre 1970 dar. Das Symposium des Jahres 1979, den Anstoss zu einer historischen Bestandsaufnahme gegeben hat, setzt die nun schon lange Reihe gemeinsamer Veranstaltungen weiter fort.

Es zeigt uns und lässt uns erkennen, dass die Bedeutung der Höhle von Postojna für die Entwicklung der österreichischen Speläologie nicht geringer geworden ist. Die Fortsetzung der engen und freundschaftlichen Beziehungen, wie sie zwischen den slowenischen und den österreichischen Speläologen schon im vorigen Jahrhundert bestand, wird auch in Zukunft für die Entwicklung der Speläologie in Mitteleuropa entscheidend sein.

Erwähnte Schriften:

- 1) F. KRAUS, *Die Adelsberger Grotte einst und jetzt*. Petermanns Geographische Mitteilungen, 40. Bd., Gotha 1894, S. 12—14.
- 2) A. ŠERKO und I. MICHLER, *Die Grotte von Postojna und sonstige Sehenswürdigkeiten des Karstes*. 200 Seiten, Ljubljana 1953.
- 3) F. HABE, *Hundert Jahre Höhlenforschung im klassischen Karst*. Die Höhle, 4. Jg., H. 4, Wien 1953, S. 53—56.
- 4) H. TRIMMEL, *Die Studienfahrt des Landesvereines in den klassischen Karst vom 11. bis 18. April*. Höhlenkundliche Mitteilungen, 10. Jg., H. 5, Wien 1954, S. 34—36.

Povzetek

Postojnska jama in razvoj avstrijske speleologije

Ozka povezanost avstrijske speleologije s klasičnim krasom Slovenije in Postojnske jame ni omenjena le na prve faze razvoja znanstvene speleologije v 19. stoletju, ampak se da dokazati vse do najnovejšega časa. Ko so tik pred prvo svetovno vojno v takratnem avstrijskem cesarstvu nastala nova raziskovalna težišča v vzhodnoalpskem prostoru, najprej na področju Dachsteina (v Gornji Avstriji) in v Srednještajerskem krasu severno od Gradca, so bila pojmovanja o nastanku jam in o razvoju kraške pokrajine pod vplivom izkušenj speleologov v podzemeljskem porečju Ljubljane.

Poleg Škocjanskih jam je predvsem Postojnska jama v času med obema svetovnima vojnama odločilno vplivala na razvoj avstrijske speleologije. V Postojno segajo korenine razprav in diskusij o nivojski povezanosti alpskih jam in o teoriji jamskih rek po Hermanu Bocku, ki so trajale vse do najnovejšega časa.

Robert Oedl je z aktualnimi raziskovalnimi izsledki s klasičnega krasa povezal uspešno generacijo salzburških speleologov, prav tako pa ni bila slučajna 1935. leta prva stalno zamišljena razstava v prirodoslovni hiši »Haus der Natur« v Salzburgu, posvečena prav Postojnski jami.

Po drugi svetovni vojni so bili ponovno vzpostavljeni stiki s predavanji V. Bohinca, povezani s čudovitimi barvnimi stereoprojekcijami motivov iz Postojnske jame, v avstrijskih mestih. Prvo potovanje Zveze avstrijskih jamarjev v inozemstvo, prirejeno kot skupna študijska pot zastopnikov treh raziskovalnih generacij, je začelo prav z obiskom Postojnske jame in njenega krasa. Iz te študijske poti so se rodile pobude, ki so bistveno določale razvoj speleologije v Avstriji.

Odtlej niso bili kontakti nikdar pretrgani, ampak so se še poglobili, pri čemer predstavlja 4. kongres speleologov v letu 1965 in 60-letnica Društva za raziskovanje jam Slovenije v letu 1970 izredne vrhunce medsebojnih odnosov.

UDK: 511.44:167 (495)

Anna Pétrochilou: Vpliv Postojnske jame na razvoj znanstvene in turistične speleologije v Grčiji. Naše jame. 22 (1980), 63—65, Ljubljana, 1981.

Postojnska jama je imela že od ustanovitve »Grškega speleološkega društva« 1950. leta velik vpliv na dejavnost društva, tako v znanstvenem kot tudi v turističnem pogledu. Tako je Postojnska jama prvi in edinstveni svetilnik, ki je nakazal vse smeri raziskovanj, ustvaril speleološko znanost in pospešil razvoj preučevanja podzemeljskega krasa.

L'INFLUENCE DE LA GROTTÉ DE POSTOJNA SUR LE PROGRÈS DE LA SPÉLÉOLOGIE SCIENTIFIQUE ET TOURISTIQUE DE LA GRÈCE

ANNA PETROCHILOU (Atenes, Grèce)

Si l'on désire se faire une opinion sur une question intéressante, on a tout d'abord recours aux études écrites par les spécialistes en la matière. Mon mari et moi, nous avons grande envie de visiter un jour la grotte mondialement connue de Postojna, en Yougoslavie.

Pour nous préparer à cette visite, nous lûmes évidemment toutes les publications scientifiques et touristiques se rapportant à la question.

Nous croyions ainsi connaître dans les moindres détails les efforts des savants-pionniers qui s'intéressèrent à ce problème des années durant. Mais ce n'est que lors de la visite de la grotte en 1949 que nous pûmes constater comme nous connaissions peu le sujet et mesurer l'œuvre colossale (tant au point de vue touristique que scientifique) effectuée depuis 1815 par des chercheurs infatigables et inspirés. Cette œuvre se perpétue aujourd'hui encore, grâce à leurs continuateurs. Chaque pas était pour nous la révélation d'une nouvelle découverte. Chaque des informations données par les spécialistes était prétexte à de nouvelles surprises.

C'est ainsi que nous avons appris que le **»Proteus anguinus«** ne vivait que dans les eaux souterraines du karst Dinarique, que c'est dans la grotte de Postojna a été installé pour la première fois un laboratoire de biospéléologie. Toutes les personnes intéressées par la spéléologie savent que c'est à la suite de cela qu'a été créé un deuxième laboratoire de biospéléologie dans la grotte de Moulis, en France, avec des résultats inestimables. Ainsi, tant au point de vue scientifique que touristique, l'influence qu'a eu la grotte de Postojna dans le monde entier est très importante. Depuis, de multiples sociétés spéléologiques se sont créées dans tous les pays où existent des grottes.

Pétrochilou Anna: The Influence of the Cave of Postojna on the Development of Scientific and Tourist Speleology in Greece. Naše jame, 22 (1980), 63—65, Ljubljana, 1981.

Ever since the foundation of the »Greek Speleological Society« in 1950 the Cave of Postojna has had a great influence on the activities of the society in the scientific as well as touristic aspect. The Cave of Postojna has been the first and the unique lightouse which had illuminated all the directions of the investigations, created the speleological science and advanced the development of the study of underground karst.

D'innombrables savants se sont intéressée aux études effectuées et à leur contenu. D'innombrables grottes ont été mises en valeur dans le monde entier pour le tourisme et elles sont devenues des centres d'attraction qui reçoivent chaque année des millions de visiteurs au bénéfice de l'Economie Nationale de chacun des paqs.

Le premier état à avoir profité ainsi de »son enfant«, de la grotte de Postojna fut la Yougoslavie.

Chez nous en Grèce, son influence inestimable donna lieu à la création de la Société de Spéléologie dans notre pays, qui fut fondée en 1950. C'est cette même influence qui eut pour résultat le développement très rapide de son activité autant dans le domaine scientifique que touristique. Pour couvrir ses besoins, la société fonda deux annexes, l'une en Crète et l'autre à Kavala.

Malgré les difficultés financières l'exploitation touristique de sept grottes a pu être mise en place en Grèce. Les grottes reçoivent des milliers de visiteurs chaque année.

De plus, on organise actuellement l'exploitation de trois grottes et on prévoit l'exploitation future de quatre grottes particulièrement dignes d'intérêt qui s'ajouteront ainsi aux autres beautéé naturelles si nombreuses en Grèce. C'est pour cette raison que nous avons classé la grotte de Postojna au premier rang, tel un phare indestructible qui a éclairé dans toutes les directions et qui a permis la création de la science spéléologique et de celle du karst souterrain, ainsi que leurs spécialisations, nombreuses malgré leur jeune âge.

Son exploitation touristique a contribué à la croissance du mouvement touristique de tous les pays qui l'ont prise pour exemple.

Nous tous qui nous trouvons ici sommes venus avec grande joie pour célébrer le cent-soixantième anniversaire de l'essor touristique de la première grotte à avoir été exploitée touristiquement dans le monde. Je souhaite que nous tous vivions assez longtemps pour fêter dans ce même endroit son deuxième centenaire.

Povzetek

Vpliv Postojnske jame na razvoj znanstvene in turistične speologije v Grčiji

Informacije poznavalcev, ki so pisali o gibanju turizma in znanstvena dela, ki so se nanašala na Postojnsko jamo, nama niso mogli nuditi popolne slike resničnosti. Šele ko sva z možem obiskala Postojnsko jamo, sva lahko ocenila veliko vrednost znanstvene in turistične dejavnosti, ki se je razširila od časa prvih raziskovalcev, pred 160 leti, do danes, ko je v rokah njihovih naslednikov.

To delovanje je imelo ogromen vpliv na naš trud, ob ustanovitvi »Grškega speleološkega društva« leta 1950, in nato na njegovo dejavnost in razvoj, še posebno v znanstvenem in turističnem pogledu.

Z raziskovanjem na tisoče jam in tako, da smo nekatere med njimi turistično ovrednotili, smo dosegli povečanje turističnega obiska v naši deželi — ta je bil že v tistem času precejšen — tudi na drugih področjih.

Ta vpliv je dal tudi v drugih deželah v svetu podobne rezultate. Postojnska jama je prvi in edinstven svetilnik, ki je nakazal vse smeri raziskovanj, ustvaril speleološko znanost in pospešil proučevanja podzemeljskega krasa.

UDK: 551.44 (Postojnska jama — Castellana)

Parenzan, Pietro: Postojna — Castellana. Dvojčka evropske speleologije. Duhovni spomini. Naše jame, 22 (1980), 67—69, Ljubljana, 1981.

Avtor nakaže paralelizem med Postojnsko jamo in Castellano, ki se kaže v troglobitski favni. Spomini se vseh, ki so prispevali k razvoju obeh jam in primerja zaradi kapniškega bogastva Castellano s Postojnsko jamo.

POSTOJNA — CASTELLANA. RIMINISCENZE SPIRITUALI — BINOMIO DELLA SPELEOLOGIA EUROPEA

PIETRO PARENZAN (Taranto, Italia)

In occasione della ricorrenza del 160^o anno dall'apertura al turismo delle famose Grotte di Postojna, l'autore, decano della speleologia italiana e presidente del Centro Speleol. Meridionale (Napoli—Taranto), nativo dell'Istria (Pola), fa un rapido excursus delle sue prime peregrinazioni nel carso istrano, ricordando le impressioni avute, 65 anni or'sono, ancora dodicenne, nella visita della grotta che definisce il **non plus ultra** delle meraviglie, dell'avventura, della attrazione suggestiva della ricerca. Era il 1914.

Mette in evidenza i parallelismi fra le Grotte di Postojna, del carso settentrionale e quelle di Casetilana del carso meridionale pugliese, considerando interessanti analogie fra la due protte, le cui faune troglobie offrono particolari affinità nel contesto dei troglobi balcanici, come relitti delle paleofaune marginali dell'Adriatide, dell'Egeide, della Pontide, della Gondwana.

Sempre sul piano dei ricordi e dello scopo commemorativo del Coloquio, l'autore rivolge il pensiero a tutti coloro che contribuirono allo sviluppo storico, scientifico e turistico delle Grotte di Postojna, mettendo a confronto le vicende analoghe delle Grotte di Castellana.

Nel corso del discorso l'A. presenta l'elenco della fauna e della flora delle due caverne, nonché degli aspetti spettacolari, delle straordinarie concrezioni e figurazioni simboliche dei percorsi sotterranei. — Si sofferma quindi sulla funzione culturale e didattica della visita alle due grotte, visita che apre la mente umana e stimola l'intelligenza e la fantasia, destando viva perplessità di fronte a un mondo strabiliante che se conferma il detto: **gutta cavat lapidem**, insegna anche che **gutta aedificat lapidem**.

Se le Grotte di Postojna costituiscono un monumento della speleologia mondiale, quelle di Castellana sono considerate »la Postojna del Sud«. — Questa

UDC: 511.44 (Postojnska jama—Castellana)

Parenzan, Pietro: Postojna — Castellana. The Twins of the European Speleology. Spiritual Recollections. Naše jame, 22 (1980), 67—69, Ljubljana, 1981.

The authors draws parallels between the Postojna cave and Castellana which are expressed in the troglodytic fauna. He remembers all those who had contributed to the development of both caves and compares on the basis of stalactitic richness the Castellana to the Postojna Cave.

grande opera della natura — conclude l'A. — creata goccia a goccia nei millenni, è un complesso monumentale che abbraccia nelle sue eccezionali figurazioni simboliche — dalla Sala del Candore al Lago di Acheronte, dall'Orrido del Tartaro alla Salla dei Diamanti — gli aspetti più su suggestivi e incredibili, le strutture più deliranti di un mondo tenebroso e luminoso nel contempo, nelle quali la mente umana, confusa dalle caotiche vicende della vita in piena luce alla superficie della terra, ampliando gli orizzonti delle sue conoscenze, trova sensazioni insusistate ricche di spiritualità.

Povzetek

POSTOJNA — CASTELLANA. DVOJČKA EVROPSKE SPELEOLOGIJE. DUHOVNI SPOMINI

Ob 160 obletnici leta, ko je bila slavna Postojnska jama odprta za turistični obisk, avtor, doyen italijanske speleologije in predsednik speleološkega centra Joga (Napoli—Taranto), po rodu iz Istre, podaja kratek pregled svojih potovanj na istrski kras in se spominja vtisov izpred 65 let, ko je kot dvanajstleten deček obiskal jamo, ki jo označuje kot »non plus ultra«, neprekosljivo med naravnimi čudesi, avanturistično in izjemno privlačno za raziskovanja. To je bilo leta 1914.

Avtor nakazuje paralelizme med Postojnsko jamo, na severnem krasu, in Castellano na južnem krasu Puglie, razmišlja o zanimivih analogijah med obema jamama, katerih troglobitska favna kaže posebne sorodne poteze v okviru balkanskih troglobitov, ostankov obrobne paleo-favne Jadrana, Egeja, Pontskega morja in Gondvane.

Še vedno na ravni spominov in upoštevajoč komemorativno naravo simpozija se avtor spomni vseh tistih, ki so prispevali k zgodovinskemu, znanstvenemu in turističnemu razvoju Postojnske jame, in se loti primerjave z analognimi spremembami v jami Castellani.

V referatu podaja avtor tudi seznam živalstva in rastlinstva obeh jam, kakor tudi presenetljiva bogastva nenavadnih kapnikov in simboličnih podob ob podzemnih poteh. Ustavlja se ob kulturnem in vzgojnem pomenu obiska v obeh jamah, obiska, ki spodbuja človekovo misel in njegovo razumevanje ter fantazijo in vzbuja začudenje ob soočenju z nenavnim svetom, ki potrjuje rek **»gutta cavat lapidem«** in nas hkrati uči, da **»gutta aedificat lapidem«**.

Če predstavlja Postojnska jama spomenik svetovne speleologije, predstavlja jama Castellana »Postojnsko jamo Juga«. To veliko delo narave, zaključuje avtor, ki so ga ustvarile kapljice skozi tisoče let, je monumentalni kompleks, ki zajema s svojimi izjemnimi simboličnimi podobami — od Bele dvorane do Haronovega jezera, od soteske Tartarus do Diamantne dvorane — najbolj neverjetne in sugestivne aspekte ter zapletene strukture temačnega in hkrati svetlega sveta, kjer najde človeška misel, zmedena od kaotičnih dogodkov življenja ob belem dnevu na zemeljski površini, nenavadne občutke polne poduhovljenosti in si razširi horizonte svojih spoznanj.

UDK: 551.44 (497.1): Postojnska jama

Božić, Vlado, Borislav Radošević, Viktor Ržehak: Vpliv Postojnske jame na speleologijo v nekaterih jugoslovanskih republikah. Naše jame, 22 (1980), 71, Ljubljana, 1981.

Tako na Hrvatskem kot v Bosni in Hercegovini začno jame urejati za turistični obisk šele v drugi polovici 19. stoletja. Pri tem pa je prav Postojnska jama služila vsem tem jamam kot vzor za turistično ureditev jam in za turistično propagando.

UDK: 551.44 (497.1): Postojnska jama

Božić, Vlado, Borislav Radošević, Viktor Ržehak: The Influence of the Cave of Postojna on the Speleology in Some Yugoslav Republics. Naše jame, 22 (1980), 71, Ljubljana, 1981.

In Croatia as well as in Bosnia and Hercegovina the caves were first prepared for the tourist visitors only in the second half of the 19th century. It was the very Cave of Postojna which was used as an example to all these caves in how to furnish them for the tourist propaganda.

VPLIV POSTOJSKE JAME NA SPELEOLOGIJO V JUGOSLOVANSKIH REPUBLIKAH

VLADO BOŽIĆ (Zagreb), BORISLAV RADOŠEVIĆ, VIKTOR RŽEHAK (Sarajevo, Jugoslavija)

Na Hrvatskem imamo prvo beležko o turističnem obisku Gospodske pečine na izviru reke Cetine blizu Sinja v Dalmatinski Zagori. Prvo veliko turistično propagando na Hrvatskem je 1884 doživela Modra špilja na otoku Biševu, takrat urejena za turistični obisk. Koncem 19. stoletja ureditev jame Samogradске pečine, jame Siča in Baračevih jam ni vzbudilo posebnega turističnega zanimanja. Prve začetke pravega jamskega turizma pomeni ureditev in odprtje jame Vrlovke pri Karlovcu 1928. leta, elektrifikacija jame Vranjača pri Splitu 1929, jama Golubnjače in Vile Jezerkinje na Plitvičkih jezerih 1931. leta. Na vse te ureditve jamskih objektov za turizem pa je imela velik vpliv Postojnska jama kot vzorec, kako je treba jamo turistično urediti, jo zavarovati in organizirati turistični obisk.

O vplivu Postojne na razvoj jamskega turizma v **Bosni in Hercegovini** poročata V. Božić in V. Ržehak. Avtorja navajata, da segajo prvi začetki zanimanja za podzemeljski svet Bosne in Hercegovine že v konec 17. stoletja. Pravo raziskovanje podzemlja pa je začelo šele sredi 2. polovice 19. stoletja. Tako so raziskovali v jamah Vjetrenica, Bijambarske pečine, Hrustovača, Rastuša, Banja Stijena. Postojna je bila vzor za turistično ureditev jame Vjetrenice na Popovem polju kot tudi za jama Ledenica pri Bosanskem Grahovem, ki je bila odprta za turizem septembra 1979. leta.

Za nadaljno urejanje bosansko-hercegovskih jam bo imela Postojna tudi v prihodnje vlogo vzornika za turistično urejanje in racionalno izkoriščanje naravnih lepot.

UDK: 551.44 (439): Postojnska jama

Dénes, György: Postojna in madžarska speleologija. Naše jame, 22 (1980), 73—75, Ljubljana, 1981

Že od začetka 19. stoletja vežejo žive znanstvene in turistične izkušnje madžarske speleologe na Postojno. Tako je v vseh speleoloških delih od 1831 naprej podčrtana povezava, pridobljena na raziskovanju v klasičnem krasu okrog Postojne. Ta povezava je bila v prvi polovici 20. stoletja še posebej živa ob rasti madžarske speleologije. Izredni uspehi in izkušnje Postojne na speleološkem področju pa so oplajajoče vplivale na madžarsko speleologijo še zlasti po drugi svetovni vojni.

POSTOJNA UND DIE UNGARISCHE SPELÄOLOGIE

GYÖRGY DÉNES (Budapest, Ungarn)

Seit Anfang des vorigen Jahrhunderts hatte die Höhle von Postojna einen grossen Einfluss auf alle Gebiete der ungarischen Speläologie. So verweist schon im J. 1831 der Klassiker der ungarischen Speläologie I. Vass auf die Höhle von Postojna.

Der bekannte Speläologe Adolf Schmidl schrieb im J. 1854 sein grundlegendes Werk über die Speläologie gerade aufgrund der speläologischen Forschungen im Innerkrainer Karst. In seinen spätern Arbeiten »Die Baradla Höhle bei Aggtelek und die Lednica Eishöhle bei Szilítze im Gömörer Com. Ungarns« aus dem Jahre 1856 und »Das Bihargebirge an der Grenze von Ungarn und Siebenbürger« aus dem Jahre 1863 verweist er auf seine Arbeit aus dem Jahre 1854 und vergleicht wiederholt die Karsterscheinungen und die Höhlen Ungarns mit aus der Umgebung von Postojna. Die Höhle von Postojna findet man auch oft in den populärwissenschaftlichen ungarischen Beschreibungen. So schildert die bekannte Wochenschrift »Vasárnapi Ujság« (Sonntagszeitung) schon im Jahre 1862 in einem umfangreichen Artikel mit Bildern die Sehenswürdigkeiten der Höhlen von Postojna. Die Folge dieser Propagandartikel waren viele Besuche ungarischer Touristen in der Höhle von Postojna.

Besonders eng waren aber die Beziehungen zwischen Postojna und den ungarischen Speläologen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Im Jahre 1931 besuchten die Höhle von Postojna leitende ungarische Speläologen, der Biologe Endre Dudich und der Geologe Ottokár Kadić und veröffentlichten mehrere wissenschaftliche und populärwissenschaftliche Artikeln darüber. Besondere Betonung widmeten sie dabei der Biospeläologischer Station und dem Speläologischer Institut. Beiden diente die Höhle von Postojna als Musterbeispiel beim Ausbau einiger Höhlen zu Schauhöhlen und zur Organisation des Fremdenverkehrs in Ungarn. Dudich's Absicht, in Ungarn eine biospeläologische Station zu errichten, ist erst

Dénes, György: Postojna and the Hungarian Speleology. Naše jame, 22 (1980), 73—75, Ljubljana, 1981

Ever since the beginning of the 19th century vivid scientific and touristic experiences have attracted the Hungarian speleologists to Postojna. In all the speleologic works from 1831 on this connection, gained on the research of the classical karst around Postojna, was emphasized. It was especially vivid in the first half of the 20th century together with the growth of the Hungarian speleology. Extraordinary results and experiences of Postojna on the speleological field have had a fruitful influence on the Hungarian speleology, especially after the second world war.

30 Jahre später, im Jahre 1960 in der Baradla-Höhle bei Aggtelek verwirklicht worden.

Im Jahre 1933 wurde der Fremdenverkehr der Aggteleker Baradla-Höhle neu organisiert, vor allem aufgrund der Erfahrungen des neu ernannten jungen Direktors Hubert Kessler in der Höhle von Postojna. Schon im Jahre 1935 wurde in Aggtelek neue, ausgezeichnete elektrische Beleuchtung eingeführt. Dabei wurde auch die Werbung um grösseren Besuch erheblich verbessert, so dass sich schon im selben Jahre der Höhlenbesuch verdoppelte.

Auch nach dem zweiten Weltkrieg besuchten die Direktoren der Aggtelek-Höhle erneut die Höhle von Postojna, um dort die modernsten Höhleinrichtungen, die Organisation des Besuches und die Werbetätigkeit kennenzulernen. In den letzten Jahrzehnten wurden die persönlichen wie auch wissenschaftlichen Beziehungen zwischen den ungarischen Speläologen und Postojna immer enger. So besuchten zahlreichen ungarische, vor allem für karsthydrologische Forschungen interessierte, Speläologen das Speläologische Institut in Postojna. Mehrere ungarische Speläologen beteiligten sich auch an verschiedenen Höhlenforschungen im Slowenischen Karst und gewannen dabei wertvolle nutzbare Erfahrungen.

Ungarische Höhlenforscher nahmen auch an verschiedenen Veranstaltungen im Slowenischen Karst teil. Darunter ist vor allem der IV. Internationale speläologische Kongress zu erwähnen. Es ist nicht übertrieben, wenn ich abschliessend feststellen kann, dass die in der Höhle von Postojna und im Institut für Karstforschung gewonnene Erfahrungen sowohl in wissenschaftlicher wie auch in touristischer Hinsicht für die ungarischen Höhlenforscher vorbildlich waren und die ungarische Speläologie kräftig befruchteten.

Povzetek

Postojna in madžarska speleologija

Že od začetka 19. stoletja, ko so nas še vezale iste državne meje, so bile žive izmenjave znanstvenih in turističnih izkušenj med Postojno in madžarskimi speleologi. Tako je že leta 1831 I. Vass, eden od klasikov madžarske speleologije, izdal speleološko delo, v katerem še posebej podčrta pomen Postojnske jame za speleologijo.

Tako tudi speleolog A. Schmidl, ki je raziskoval Notranjski kras in napisal o tem leta 1854 temeljno delo, povezuje svoje speleološke izkušnje, pridobljene na klasičnem krasu, z jamami na Madžarskem, zlasti pri opisu jame Baradla v letu 1856 in jam v gorovju Bihar v letu 1863.

V prvi polovici 20. stoletja so vodilni madžarski speleologi, med njimi E. Dudich in O. Kadić, zlasti pa H. Kessler navezali tesne stike s Postojnsko jamo v želji, da se seznanijo z znanstvenimi in turističnimi izkušnjami pri raziskovanju Slovenskega krasa. Po drugi svetovni vojni pa so se razvili živahni stiki med slovenskimi in madžarskimi speleologi zlasti na področju kraških hidroloških raziskav, kakor tudi na področju turistične ureditve Postojnske jame. Izsledki in izkušnje Postojne, zlasti Inštituta za raziskovanje krasa, so oplajajoče vplivale na madžarske speleologe.

Caumartin, Victor: Razvoj turizma v jamah in problemi varstva jam. Naše jame, 22 (1980), 77—82, Ljubljana, 1981.

Propadanje jam je v zadnjih letih vedno bolj očitno predvsem zaradi zanje značilnega jamskega turizma. To propadanje je povezano z ureditvenimi deli, neprimerno osvetlitvijo, spreminjanjem sestave ozračja zaradi vedno večjega turističnega obiska in vnašanja tuje mikroflore v jame. Vse te kvarne učinke so v zadnjem času sistematično opazovali. Dobljeni spodbudni rezultati so v prid varstva turističnih jam.

LE DEVELOPPEMENT DU TOURISME DANS LES GROTTES ET LES PROBLEMES DE CONSERVATION

VICTOR CAUMARTIN (Dijon, France)

La dégradation des cavernes aménagées s'est accentuée ces dernières années, en liaison avec le développement d'une forme de tourisme qui leur est propre; elle est très spectaculaire pour certaines grottes ornées et rapide pour les petits et moyens réseaux quand ils ne font pas l'objet d'une surveillance étroite.

Des recherches dans ce domaine ont été entreprises en Europe occidentale; elles ont porté sur:

- les développements chlorophylliens et les moyens de les combattre;
- les perturbations climatiques apportées par les aménagements de galeries artificielles;
- le choix des matériaux à utiliser pour les aménagements;
- les perturbations atmosphériques liées aux visites, leur conséquence et les moyens de les éviter.

Nous nous proposons de résumer, ci-dessous, l'essentiel des données que l'on peut considérer comme acquises mais il reste encore beaucoup à faire, c'est la raison pour laquelle l'I. U. S. a décidé la création d'une Commission scientifique internationale chargée d'étudier les problèmes particuliers évoqués ci-dessus, à seule fin de sauvegarder notre patrimoine souterrain.

Le développement de la végétation chlorophyllienne.

La grotte doit être convenablement éclairée pour sa mise en valeur mais également pour la sécurité des visiteurs. Plusieurs solutions se sont présentées.

Čeprav je bil avtor zadržan in se posveta ni mogel udeležiti, njegov prispevek zaradi aktualnosti objavljamo.

Caumartin, Victor: Development of Tourism in Caves and the Problem of Their Protection. Naše jame, 22 (1980), 77—82, Ljubljana, 1981.

The obvious decay of caves in the past years has occurred due to the speleological tourism characteristic for them. The decay is the result of works that had to be done to prepare the cave for tourist visits, of the unsuitable illumination, changing of the composition of the cave atmosphere owing to the increasing number of visitors and bringing of foreign microflora into the caves. All these harmful effects have been systematically watched recently, so that encouraging results in favour of the tourist cave protection were found.

1 — Un éclairage d'ambiance, avec foyers lumineux fixés sur les parois ou au plafond, faissant appel à des ampoules électriques normales de puissance variable atteignant souvent 100 watts.

Ce système s'est très vite révélé dangereux parce qu'il provoque l'apparition d'une végétation du fait du dégagement de chaleur qui accélère les développements et, surtout, parce que la lumière est émise dans des longueurs d'onde favorables à la synthèse des pigments végétaux.

Pour les végétaux supérieurs, les chlorophylles a ont leurs maxima d'absorption vers 430 nm et 660 nm mais trois autres formes sont connues dont les maxima se situent vers 670 nm., 680 nm. et 695 nm.; la chlorophylle b a ses maxima vers 453 nm. et 643 nm., avec une forme qui absorbe à 650 nm. Les caroténoïdes ont leur maximum vers 450 nm. La phycoerythrine des algues rouges situe ses maxima vers 500 nm. et 660 nm., la phycocyanine des algues bleues vers 600 nm. Enfin les algues monocellulaires vertes, abondantes dans le milieu souterrain, absorbent essentiellement vers 650 nm et 700 nm. Toutes ces longueurs d'onde sont couvertes par les ampoules électriques utilisées dans un éclairage normal.

Le milieu souterrain étant humide et le support calcaire particulièrement riche en substances trophiques minérales, on observe très vite le développement des algues surtout vertes et bleues puis des mousses et des fougères qui dégradent leur support ce qui est particulièrement regrettable lorsqu'il s'agit de revêtements stalagmitiques.

Pour limiter les dégâts, un seul moyen s'est offert à nous jusqu'à maintenant, l'utilisation en poudrage, ou pulvérisation, de composés connus sous le nom de dés herbants et dont les plus efficaces se sont révélés être à base de diuron.

2 — L'éclairage du cheminement, au ras du sol, avec mise en place de réflecteurs utilisés pour les démonstrations des guides.

Les proliférations végétales, dans ce cas, se situent uniquement au niveau du cheminement ce qui permet un nettoyage et une désinfection plus facile et plus efficace par utilisation de composés énergiques comme le formol (ce produit est

déconseillé pour les grottes à peintures). Mais ce système n'a pas été adopté, en général, car les visites sont beaucoup moins attrayantes.

3 — L'utilisation d'une lumière électrique ne dégage pas de chaleur ou n'émet pas dans bandes d'absorption des pigments végétaux.

Les lampes dites froides, connues dans le commerce pour l'éclairage des devantures de pâtisseries, n'ont pas donné entière satisfaction en raison des difficultés de montage et notamment du fait du rayonnement intense de chaleur vers l'arrière qui détériore très vite les joints des assemblages.

Par contre, les tubes de type blanc industriel qui n'émettent partiellement que dans des longueurs d'onde achlorophylliennes semblent mieux convenir. Les premiers «tests», en laboratoire, sont encourageants mais il faudra attendre les résultats des essais en grottes. Ce système présenterait en outre l'avantage d'une économie d'au moins 10 % sur la consommation d'énergie ce qui n'est pas sans intérêt pour les grandes exploitations.

Les perturbations climatiques créées par l'aménagement des galeries artificielles.

Les grottes «soufflent», c'est un phénomène bien connu; cela veut dire qu'il y a échange d'air avec le milieu extérieur. Cet échange ne s'interrompt que lorsque les températures intérieures et extérieures s'équilibrent autrement dit il est quasi permanent. Dans une étude intitulée: «Principes de répartition des associations d'organismes microscopiques en cavernes. Application à la prospection de quelques grottes bourguignonnes.

V. CAUMARTIN — Bulletin scientifique — Tome XXIV — 1966 — p. 39—56» nous avons attiré l'attention sur le fait qu'on rencontre, en grotte, des zones d'équilibre privilégiées:

- une zone tampon haute qui fonctionne essentiellement en été et reçoit des condensations et des dépôts organiques; elle possède un microclimat tempéré et humide, à la température de la grotte, avec une activité biologique intense et continue;
- une zone tampon basse, à microclimat sec, à la température de la grotte, avec une activité biologique discontinue ou nulle parce qu'elle intervient essentiellement en hiver.

Mais il arrive fréquemment que deux ouvertures, situées à des altitudes différentes seulement parfois de quelques mètres, donnent accès à un système souterrain par des galeries qui se raccordent en V, c'est un système en V. Dans ce cas les zones tampons haute et basse se déplacent vers la pointe de V où se trouvent rassemblées les activités biologiques.

Les zones tampons hautes et les raccordements en V, du fait des condensations qui captent les matières organiques véhiculées par l'air, deviennent les supports de fermentations organiques productrices de gaz carbonique et d'acides organiques qui dégradent activement leur support. Cette corrosion biochimique élimine le concrétionnement très rapidement à partir du moment où elle s'est installée.

Ceci n'exclut pas bien entendu l'apparition, dans une galerie, de phénomènes identiques quand des rétrécissements ou élargissements de conduits créent des zones de compression ou de détente provoquant des condensations.

L'aménagement d'une caverne, à des fins touristiques, nécessite parfois le creusement de tunnels artificiels d'accès ce qui peut avoir conséquence l'appari-

tion d'une zone tampon haute ou d'un système en V, tous deux générateurs de condensation et corrosion biochimique. Lorsque de tels aménagements sont nécessaires, il convient toujours de mettre en place des sas, aux deux extrémités du conduit artificiel, pour éviter ou créer des perturbations climatiques et de provoquer les phénomènes de corrosion dont il a été question ci-dessus.

Le choix des matériaux.

Les installations, en grottes aménagées nécessitent la mise en place d'escaliers, passerelles, mains courantes, etc... soumis en permanence à l'humidité parfois même périodiquement immergés. Le problème se pose du choix des matériaux pour un aménagement rationnel.

Le ciment ne pose aucun problème; les surfaces cimentées, lisses se prêtent facilement au nettoyage ce qui limite le risque des développements chlorophylliens et autres.

Le bois est certainement le matériau le plus facile à mettre en oeuvre, malheureusement il est le plus condamnable car il est putrescible et entretient le développement et la propagation des moisissures. Celles-ci sont bien connues pour leurs fermentations acides et leur aptitude à la sporulation. Les spores atteignent rapidement les moindres dépôts organiques que ne manquent jamais de laisser sur leur passage les visiteurs et, les fermentant, corrodant le support calcitique et dégageant une odeur caractéristique. Il faudrait ici faire usage de fongicides qui eux-mêmes sont corrosifs mais il est beaucoup plus rationnel, lorsqu'on ne dispose pas d'autres matériaux, de le traiter à l'extérieur de la grotte avant son utilisation. Une pratique particulièrement condamnable est celle qui consiste à abandonner, en grotte, des morceaux de bois quels qu'ils soient, d'autant plus que, rapidement oubliée hors du circuit touristique, ils constituent de remarquables foyers de diffusion de fungi.

Le fer est aussi très utilisé or, en milieu humide, il rouille rapidement. La rouille elle-même est sans danger mais, pour le maintien des installations, il convient de procéder à des traitements de surface ce qui nécessite l'intervention d'équipes de spécialistes utilisant des ingrédients corrosifs dont il faut éviter l'usage. Certains ont résolu le problème en faisant appel à des alliages tels l'acier inox qui semble parfaitement résister aux conditions de milieu; des installations en acier inox sont encore parfaitement intactes après 10 ans d'usage. Si l'on doit recourir aux métaux ferreux, il est bon de s'adresser à des alliages inoxydables qui ne demanderont pas d'entretien car l'usage, même très localisé, de décapants ou peintures, n'est pas à conseiller, surtout au voisinage de concrétions.

Les matériaux plastiques, inaltérables au contact de l'humidité et des micro-organismes, sont, quoique d'acquisition récente, déjà utilisés dans plusieurs exploitations. Il s'agit là, sans aucun doute, d'une solution d'avenir car la corrosion étant pratiquement absente le problème de l'entretien ne se pose plus. A noter que, pour les mains courantes, ils présentent l'avantage d'être propres et agréables au toucher.

Comme on le voit, le problème des aménagements n'est pas simple car on est limité dans les choix. Il ne faut jamais perdre de vue que ce qui est putrescible ou corrodable n'est pas indiqué et que les opérations d'entretien sont trop souvent génératrices de corrosion.

Les perturbations atmosphériques liées aux visites.

Lorsque les visites sont trop rapprochées, ou les groupes admis trop importants, on assiste, surtout dans les moyennes et petites cavités, à des perturbations de l'équilibre atmosphérique qui touchent la concentration en gaz carbonique, l'humidité relative et la température; c'est ce qu'indique le plus clairement les mesures en continu. La concentration en gaz carbonique augmente et peut atteindre, dans les parties basses, 1/100 en pression atmosphérique, la température augmente parfois de 1 à 2°, l'humidité relative subit une diminution et nous avons enregistré des variations de — 10 %, ces deux derniers phénomènes étant liés. Tout ceci s'explique parfaitement au contact des visiteurs.

Quelles sont les conséquences, à plus ou moins longue échéance, de telles variations?

L'augmentation de la concentration en gaz carbonique, dans la pellicule d'eau qui recouvre les cristallisations, est génératrice de corrosion. La baisse d'humidité relative entraîne une évaporation à partir des surfaces humides et tend à les assécher; ce n'est pas sans dommage car des pellicules calcitiques se déposent à partir des solutions hydrogénocarbonatées qui exsudent, ce qui a pour effet de ternir ou masquer les surfaces que l'on souhaite garder intactes — cet accident est fort regrettable pour les représentations rupestres —.

Il faut éviter ces modifications d'équilibre mais que faire?

Le dosage du gaz carbonique en continu nécessite un appareillage compliqué et coûteux. L'energistement de l'humidité relative fait appel à des appareils fragiles, vite hors d'usage, et, les plus performants, basés sur les propriétés des diélectriques, ne sont plus suffisamment sensibles au voisinage de la saturation. Par contre, la mesure de température en continu est parfaitement réalisable, à moindre frais, avec le matériel à usage industriel qu'on trouve dans le commerce et, il est possible, par ce seul biais, de déceler, où au moins de suspecter, les phénomènes signalés ci-dessus. Ces variations sont étroitement liées à l'aptitude de la grotte à retrouver son équilibre en période de pointe et l'on peut déterminer, empiriquement, l'importance des groupes et le rythme des admissions pour éviter les accidents de conservation. Si aucune variation de température n'est décelable, c'est que la grotte est suffisamment ventilée pour empêcher le réchauffement et aussi par la même occasion évacuer le gaz carbonique; dans le cas contraire, il faut limiter les visites.

Bien entendu, l'idéal serait de contrôler, en même temps, gaz carbonique, humidité relative et température mais en attendant de pouvoir disposer de matériel suffisamment fidèle, performant et résistant pour installer de véritables stations climatologiques en grottes, il faut avoir recours à la seule température car il est absolument impératif de régler l'importance des sur la capacité de la grotte à maintenir son propre équilibre.

En conclusion, nous pouvons dire que si la conservation est apparue urgente du fait de l'intensification des visites, une approche du problème permet d'entrevoir quelques solutions pratiques. Bien entendu, les grandes cavités, correctement éclairées, correctement aménagées avec des matériaux adaptés et des tunnels d'accès soigneusement isolés, risquent peu de choses mais il n'en est pas de même des moyennes et petites cavités qui doivent essentiellement leur intérêt à une richesse minéralogique particulièrement fragile ou à des représentations

rupestres; il sera bien difficile de protéger ces dernières tant qu'on n'aura pas imaginé une politique rationnelle d'aménagement et de conservation.

Il est grandement souhaitable que des recherches pluridisciplinaires approfondies se dessinent enfin pour élaborer des règles pratiques précises qui permettront aux générations futures de profiter, au même titre que nous, des richesses naturelles du monde souterrain.

Povzetek

Razvoj turizma v jamah in problemi varstva jam

Propadanje jam je v zadnjih letih vedno bolj očitno predvsem zaradi zanje značilnega jamskega turizma. Zelo opazno je v bogato zakapanih jamah in izredno hitro v manjših jamskih sistemih.

Propadanje jam je bistveno povezano z ureditvenimi deli, ko ne upoštevajo klimatskih sprememb, ki nastanejo zaradi umetnih poti. Pospešuje ga uporaba neprimernih materialov, ki so v splošnem podvrženi koroziji; neprimerna osvetlitev, spreminjanje sestave ozračja zaradi naraščajočega števila obiskovalcev, in končno tudi vnašanje tuje mikroflore na organske nanose, ki jih ne moremo kontrolirati.

Ti problemi so bili vzrok, da so se zlasti v zahodni Evropi lotili raziskav. Klimatske meritve na kraju samem so pokazale, kakšne spremembe temperature in relativne vlažnosti nastanejo ob veliki frekvenci obiska, in tako omogočile določanje ustreznega števila obiskovalcev. Laboratorijska raziskovanja so omogočila testiranje biocidov in izbiro najprimernejših za podzemeljsko okolje. Ukvarjali so se tudi s študijem sistemov osvetlitve, ki oddajajo svetlobo v aklorofilskih valovnih dolžinah in tako zaščitijo kapnike pred razmnoževanjem alg. Industrija je tudi že izdelala sintetične materiale, ki zaradi svojih prednosti lahko nadomestijo les in železo in so zaradi tega še posebej primerni za podzemeljsko okolje.

Ti spodbudni rezultati so v prid učinkovitemu varstvu turističnih jam, če se le odgovorni dovolj potrudijo, da jih tudi uporabijo.

Šlenc, Jože: Postojnske jame med turističnimi jamami sveta. Naše jame, 22 (1980), 83—85, Ljubljana, 1981, lit. 17

Postojnsko jamo so obiskovali popotniki že pred odkritjem njenih notranjih delov. Po odkritju si je z administrativnimi krepki, ureditvijo poti, kvalitetno vodniško službo in veliko propagando priborila eno prvih mest med turističnimi jamami Evrope in sveta.

MESTO POSTOJSKE JAME MED TURISTIČNIMI JAMAMI SVETA

JOŽE ŠLENC (Postojna, Jugoslavija)

Čeprav štejemo leto 1818 za leto odkritja Postojnske jame, je bil njen vhodni del znan že pred tem. Rov Starih podpisov in Veliko dvorano so obiskovali popotniki že v trinajstem stoletju, o čemer nam pričajo podpisi, med katerimi je najstarejši iz leta 1213. Tudi drugi podpisi, ki jih je zbral Schaffenrath¹ pričajo, da je bila jama obiskovana vse tja do 17. stoletja. Če spremljamo literaturo v času med srednjim vekom in samim odkritjem nadaljevanja jame, vidimo, da so si mnogi popotniki in raziskovalci tistega časa med potovanjem po Sloveniji med drugimi znamenitostmi ogledali in opisali tedaj znane dele Postojnske jame. Opise Postojnske jame zasledimo v delih G. J. Blaeva, Athanasiusa Kircherja, Valvasorja, Nagla, Florentschitscha, Gruberja in Hacqueta². Upoštevati je treba dejstvo, da je v tem času bil organiziran obisk Vilenice. To jamo so si v velikem številu ogledali potniki, ki so potovali skozi Trst, najsi bo po kopnem ali po morju.

Čas odkritja in organizacije turističnega obiska Postojnske jame je tudi čas organiziranja obiska v Baradli na Madžarskem in Mamutske jame v Kentuckyju. Vse tri jame so bile najbolj znane jame prejšnjega stoletja in so predstavljale nosilce razvoja jamskega turizma v preteklem stoletju. Čeprav so v prejšnjem stoletju našli in uredili precej jam za turistični obisk, pa je Postojnska jama imela vodilno vlogo med njimi. Z izgradnjo južne železnice je namreč postala dostopnejša in njen obisk se je po letu 1857 močno povečal³.

Organizacija turističnega obiska, administrativno urejanje pravil vodniške službe (prvi statut že leta 1824), izgradnja železniške proge v jami, kot tudi izboljšava osvetlitve in uvajanja električne razsvetljave, so omogočili vedno kvalitetnejše usluge obiska. Velika vlaganja v propagando so povzročila, da se je število obiskovalcev iz leta v leto večalo in doseglo že nad 40.000 obiskovalcev pred prvo svetovno vojno. Iz poročil o poslovanju Postojnske jame v tem času vidimo, da so bila vlaganja v propagando neverjetna velika. Za ilustracijo pogledjmo

Šlenc, Jože: The place of the Cave of Postojna among the world show caves. Naše jame, 22 (1980), 83—85, Ljubljana, 1981. lit. 17

The Cave of Postojna had been visited by travellers long before its inner parts were discovered. After the discovery it was soon ranked among the most important world show caves due to the good administration, the development of footpaths, the effective guide service and the vast publicity.

samo nekaj podatkov iz poročila za obdobje 1904—1913⁵. V tem času se je število obiskovalcev v posameznem letu več kot potrojilo. Vstopnina je v teh 10 letih navrgla 500.000 kron, od katerih so skoraj eno tretjino vložili v propagando jame, saj so stroški propagande znesli kar 150.000 kron. Samo v zadnjih treh letih omenjenega desetletja so v propagandne namene natisnili 22.000 plakatov s slikami in nad 200.000 prospektov, kar so še v sedanjem času ogromne naklade propagandnih materialov. Za primerjavo naj povem še, da obisk v vseh treh letih ni dosegel 100.000 obiskovalcev. Hkrati so samo v zadnjih dveh letih omenjenega desetletja postavili več kot 200 svetlečih reklamnih panojev po večjih mestih Avstroogrske in tujine. V mnogih krajih so postavljali kapnike kot propagandne pomnike, po agencijah, železniških postajah, carinarnicah in večjih hotelih so postavljali celo stereoskopske naprave s slikami jame. Kljub velikim vlaganjem v propagando pa moramo priznati, da so nekateri kraji v tem času dosegli še večji obisk. Lurd je namreč v tem času obiskovalo tudi po 100.000 obiskovalcev letno⁶, čeprav njihov cilj ni bil ogled naravne znamenitosti, ampak romarska pot.

Nadaljnje urejanje jame in izboljšava organizacije obiska, kot tudi nadaljnja odkritja so vplivala na porast obiska v naslednjih letih, še posebno velik porast pa dosega jama po osvoboditvi, ko je z razvojem tujega turističnega prometa začelo močno naraščati število tujih obiskovalcev v jami in leta 1962 prvič preraslo število domačih obiskovalcev⁷. Položaj Postojne na dveh močnih turističnih poteh (vzhod—zahod in sever—jug) je prispevalo, da je v sedanjem številu obiskovalcev (okrog 800.000 letno) več kot tri četrtine tujih obiskovalcev⁸. V primerjavi z drugimi jamami, ki dosegajo velik obisk, je delež tujih obiskovalcev v Postojnski jami najugodnejši in kaže, da je Postojnska jama svetovno znana kraška turistična točka, medtem ko se imajo nekatere druge jame za velik obisk zahvaliti le domačemu prebivalstvu. Poglejmo le nekaj primerov: Demanovska jama svobode z 209.000 obiskovalci leta 1972⁹, Bärenhöhle in Karslöhle s 400.000 obiskovalci leta 1965¹⁰, Cango Cave s 150.000 obiskovalci leta 1968¹¹ ali Resavska jama s 170.000 obiskovalci leta 1972¹².

Vsekakor sodi Postojnska jama v skupino najbolj obiskanih kraških turističnih točk v Evropi in se z njo po tej plati lahko delo primerjajo le Plitvička jezera s

590.000 obiskovalci v letu 1978¹³, Grotta Castellana z 276.000 obiskovalci v letu 1971¹⁴, omenjena Bärenhöhle s 400.000 obiskovalci iz leta 1965¹⁵, Padirac s 314.000 obiskovalci leta 1972¹⁶ ali Bertarram s 300.000 obiskovalci leta 1972¹⁷.

Čeprav smo videli podatke o letnem obisku v nekaterih jamah v Evropi in čeprav dosegajo nekatere naravne turistične točke v ZDA številčno večji obisk (Yellowstone, Niagarski slapovi, Karslbud Cave), pa sodi po svoji popularnosti Postojnska jama v vrh kraških turističnih atrakcij, če ni med njimi kar najbolj znana in obiskana. V Evropi to prav gotovo je.

Summary

The place of the Cave of Postojna among the world show caves

The Cave of Postojna had been known already before the discovery in 1818, nevertheless, the number of visitors increased only after its tourist development in 1819. Thanks to a substantial support from the authorities of that time, the cave became one of the central points for the travellers between Ljubljana and the Adriatic. Thus it became very quickly most famous and for a long time the longest cave known in the world.

Considerably high investments into advertising, into the arrangement of the tourist walking paths, into the publication of varied guide-books through the cave, as well as its favourable geographic position, made cave an example in the sphere of the show caves. The number of visitors was increasing continually during all of the past century, also in comparison with other show caves being developed at the same time.

Though some other tourist attraction of the karst reached from time to time a higher number of visitors than the Cave of Postojna it can be classified as an essential element on the list of karst attractions — or even belongs to the top of it, thanks to its attractiveness, its position at the crossroads thanks to the well-organised visits.

Literatura:

1. F. Habe, J. Šlenc: Spremnna beseda, Franz Graf von Hohenwart: Die Kronprinz Ferdinands-Grotte (reprint), Postojna, 1979, str. 8
2. Saar-Pinker: Geschichte der Höhlenforschung in Österreich, Wien, 1979, str. 21—32
3. Marjan Šibenik: Pregled obiska Postojnske jame, 150 let Postojnske jame- 1818—1968, Ljubljana, 1968, str. 37—41
4. Franz Graf von Hohenwart: Die Adelsberg und Kronprinz Ferdinands-Grotte (reprint), Postojna, 1979, str. 1—15
5. Verwaltungsbericht über die Adelsberger Grotte für das Jahrzehnt 1904—1913, Wien 1913, str. 1—7
6. Jean Miège: La Fréquentation touristique des régions karstiques en France, Actes du 6^e Congrès international de spéléologie, Praga 1977, str. 229
7. *ibid* 3, str. 38
8. arhiv Postojnske jame
9. Emil Šipka: Preconditions of Karst regions of Slovakia for the tourist traffic development and their employment, Actes du 6^e Congrès international de spéléologie, Praga 1977, str. 287—295
10. Hans Bibner: Die entwicklung des Schauhöhlenwesens in der BR Deutschland, Ljubljana 1971, priloga
11. Michael C. T. Schultz: A tourist Cave — its development and problems, 5 internationalen Kongres für Speläologie, Stuttgart 1969, 6 Abhandlungen, München 1969, str. T 2/1 — T 2/10
12. France Habe: Turistične jame v Jugoslaviji in njih zaščita, Naše jame 16, Ljubljana 1974, str. 7—15
13. Delo, 9. september 1979
14. Franco Anelli: Castellana, Putignano, Bari 1972, str. 1—152
15. *ibid* 10
16. *ibid* 6, str. 235
17. *ibid* 6, str. 236

Habe, France, Josip Sajevic: Razvoj osvetlitve turistične Postojnske jame in njen vpliv na druge jame v svetu. Naše jame, 22 (1980), 87—91, Ljubljana, 1981, lit. 12

Vse od odkritja Postojnske jame 1819 pa do 1830 so razsvetljevali jamo z baklami. 1884 je bila v jami prvič uvedena električna razsvetljava na istosmerni tok. Trojna žica je bila pritrjena na jamske stene. Električno omrežje v jami so izpopolnili leta 1928. Razsvetljava z žico, vdelano v samo steno, pa je bila učinkovito urejena šele po drugi svetovni vojni. Z vzorno urejeno razsvetljavo je Postojnska jama vplivala na ureditev razsvetljave v številnih turističnih jamah po svetu.

DIE ENTWICKLUNG DER BELEUCHTUNG IN DER HÖHLE VON POSTOJNA UND IHR EINFLUSS AUF ANDERE SCHAUHÖHLEN DER WELT

FRANCE HABE und JOSIP SAJEVIC (Postojna, Jugoslavija)

Bei der Sammlung des Materials für diesen Vortrag über die Entwicklung der Höhlenbeleuchtung hat sich gezeigt, dass dieses Thema eine umfangreiche Studie erfordert. Weil aber jeder Vortrag auf die Dauer von 20 Minuten begrenzt ist, können wir darüber nur einen kurzen Überblick geben.

Aus den Berichten von Durchreisenden (I. G. Seume, 1802) vor der Entdeckung Höhleninneren durch Lukas Čeč ist bekannt, dass die Besucher in den Eingangsstellen der Höhle zur Beleuchtung Strohbündel und Fackeln verwendeten. F. Hohenwart berichtet (1830, I/8), dass die Höhlenführer die Höhle anfangs mit Pechfackeln beleuchteten. Seit 1825 durften sie aber nur noch Öllampen verwenden. Bei vornehmem Besuch wurden dazu noch Kerzen angezündet. Jeder Höhlenführer musste jedoch selbst für die Beleuchtung sorgen.

Vom Jahre 1825 an wurde die Höhle alljährlich am Pfingstmontag glänzend beleuchtet. Damals brannten in ihr 10 Grubenlampen, 103 Öllampen und 11 verschiedene Luster mit Kerzen (R. Savnik, 1958, 144). Bei gewöhnlichen Besuchen wurde empfohlen, ausser dem Höhlenführer noch vier Lampenwärter mitzunehmen, die die Lichtkörper acht Schritte vor den Besuchern zu tragen und die markantesten Partien der Höhle noch besonders zu beleuchten hatten. Adolf Schmidl (1854, 43) schreibt, dass die gewöhnliche Beleuchtung nur mit Grubenlampen geschehen darf, weil Fackeln durch ihren Rauch die Stalaktiten schwärzen, Bengalisches Feuer ist um der belästigenden Dämpfe willen verboten; will man eine stärkere Beleuchtung, so sind Unschlittkerzen anzuwenden. Besonders feierlich ist die Höhle vom Eingang bis zum Kalvarienberg beleuchtet, im Grossen Saal, im Tanzsaal, vor dem Vorhang und am Kalvarienberg brennen aber mehrere hundert Kerzen (A. Schmidl, 1854, 43).

Habe, France, Josip Sajevic: Development of the illumination of the Touristic Cave of Postojna and its influence on other Caves in the World. Naše jame, 22 (1980), 87—91, Ljubljana, 1981, lit. 12

Ever since the discovery of the Cave of Postojna in 1819 and up to 1830 the cave was illuminated by torches. In 1884 the continuous current electrical illumination was introduced in the cave. The triple wire was fastened on the cave walls. The electrical network of the cave was improved in 1928. The illumination with wire set in the wall was arranged efficiently only after the second world war. By its exemplary illumination the Cave of Postojna influenced the establishment of the illumination in numerous tourist caves all over the world.

Aus der »Chronik der Adelsberger Grotte« (S. Lapajne, 1907, 16) ist ersichtlich, dass die Grottenverwaltung im Jahre 1866 Beleuchtungsproben mit Petroleum, Magnesium und rauchlosem bengalischen Feuer durchgeführt hat. Im Jahre 1873 wurden an einzelnen Punkten eiserne Kandelaber und zweisprachige beleuchtete Transparente aufgestellt. Die Höhlenkommission interessierte sich schon im J. 1878 für elektrische Beleuchtung, doch sind die diesbezüglichen Verhandlungen zu nichts geworden. Erst im Jahre 1883 wurde ein Vertrag mit der Fa. Siemens — Halske abgeschlossen. Die Installation kostete über 18.000 Gulden. Den Antrieb besorgte eine Dampflokomobile in einer provisorischen Holzbaracke. Die elektrische Installation war ziemlich primitiv mit drei blanken Drähten, gespeist wurde sie mit einem Dynamo auf Gleichstrom. Verdienstvoll dafür war der damalige Verwalter der Höhle Anton Globočnik, der in seiner Chronik folgendes schrieb: Am 24. Mai 1884 ist die elektrische Beleuchtung zu Wahrheit geworden. Es entrollte sich vor den Besuchern ein Bild, wie es bisher noch kein menschliches Auge gesehen hatte. Wer könnte wohl beschreiben die Grossartigkeit der Säulenreihen mit ihren wunderbaren Konturen und deren Farbenpracht, die imposanten Stalaktiten und die mannigfachen Gebilde an der hohen Decke der Räume, die sich bisher immer nur als verwitterte Gesteine dargestellt hatten.«

12 Bogenlampen zu je 1400 Kerzen Lichtstärke erleuchteten 6 Partien, vor allem den Dom, den Tanzsaal, das Grab, das Belvedere und den Kalvarienberg. Die Zwischengänge wurden noch immer mit Öllampen beleuchtet. Erst im Jahre 1901 wurde in der Höhle Wechselstrom zusammen mit der neuen Erfindung, den Glühlampen, eingeführt (früher verwendete man dafür Kohlenfaden). Zum Betrieb wurde ein thermales Elektrizitätswerk in einem 200 m von der Höhle entfernten Gebäude eingerichtet. Ständig waren zwei Dynamomaschinen auf Gleichstrom tätig, getrieben von 2 Dampflokomobilen. Durch die Errichtung dieser elektrischen Zentrale bot sich nun eine doppelt wichtige Möglichkeit: die ganze Höhle bei jeder Tages — und Jahreszeit elektrisch zu beleuchten und zugleich dem Markte Adelsberg einerseits für Beleuchtungszwecke, andererseits für das Pumpwerk der Wasserversorgungsstation Strom abzugeben (Š. Lapajne, 1907, 50). Die innere Leitung in der Höhle wurde mit 36 Bogenlampen zu je 2000 Kerzen ausgestattet,

gespeist wurden sie mit drei massiven Drähten in einem unterirdischen Kabel. Ausserdem war die Höhle noch mit 977 Glühlampen versehen, deren Lichteffekte bei grösseren Festlichkeiten und Massenbesuchen obendrein durch Aufstellung von 4800 Kerzenflammen vermehrt wurden. Nachträglich wurde die Leitung wegen mehrmaliger Unterbrechung des Stromes mit Porzellanisolatoren an den Höhlenwänden befestigt. Bis zum Jahre 1928 wurden an den elektrischen Leitungen in der Höhle keine Veränderungen durchgeführt. Aus der Zeit vor dem ersten Weltkrieg hat sich im Höhlenarchiv ein Plan der Elektrifikation im Masstab 1: 2880 erhalten. Daraus ist ersichtlich, dass damals die Höhlen bis zum Kalvarienberg und die Male jame (Kleine Höhlen) beleuchtet wurden.

Als die Höhle von Postojna unter italienische Herrschaft kam, baute die Gesellschaft SACEIO (Società Anonima Costruzioni Elettriche Italia Orientale) im Jahre 1928 eine Fernleitung mit Hochspannung bis Postojna. So speiste der neue Strom die Höhle aus dieser Quelle, und zwar über den Umformer eines asynchronen Motors mit 50 PS, der den Dynamo antrieb. In der Höhle verblieb noch dieselbe Leitung mit drei blanken Drähten, befestigt mit Isolatoren an die Höhlenwand. Sie wurde noch mit der Leitung in das Paradies (die Nove jame) verlängert, das 1926 für den Besuch eröffnet wurde. Als das Paradies über den sogenannten Bertarelligang mit der Schwarzen und der Pivka—Höhle verbunden wurde, verlängerte man die elektrische Leitung noch bis zum Boden des Eingangsschachtes in der Pivkahöhle.

Nach der Erschliessung dieser Höhlen für den touristischen Besuch erforderten die Verhältnisse eine stärkere und wirkungsvollere elektrische Leitung. So wurde aus allen Gängen die gesamte Freileitung, die den ästhetischen Blick auf die Tropfsteine behinderte, beseitigt. Die Höhle bekam nun eine Leitung, wie sie die elektrische Technik bis dahin noch nicht kannte. Alle Hauptkabel wurden in ihrer ganzen Länge in eine hölzerne Rinne eingelegt, der Raum zwischen dem Kabel und der hölzernen Wand wurde dann mit Bitumenmasse vergossen. So wurde ermöglicht, dass der grösste Teil der 30 km langen Leitung funktionell erhalten wurde. Der Plan dieser neuen elektrischen Leitung wurde in zwei Publikationen veröffentlicht (Ingg. Bourelly & Zurhaleg, 1930, 3—11; G. Sartori, 1931, 3—23). Durch eine 10 KW — Freileitung wurde der Transformator in einer Kabine neben der Brücke über den Pivka—Fluss vor der Höhle gespeist (10000/380 V, drei Phasen, 50 Hz). Von hier ab lief das Kabelnetz in die Höhle und in das Verwaltungs—Restaurationsgebäude. Die Entfernung der Schwarzen und der Pivka—Höhle erforderte aber die Einsetzung noch eines Transformators im Gebäude bei der Pivka—Höhle. Erst die Speisung von zwei Seiten versorgte die Höhle mit genügender Beleuchtung.

Die unmittelbare Lichtquelle stellten klassische Metallfadenglühlampen von 100, 200, 300 und 500 W. Bei besonderen Feierlichkeiten verwendete man sogar Glühbirnen von 3000 bis 5000 W, doch waren diese Glühbirnen wegen ihres ausserordentlich grossen Glaskörpers sehr unpraktisch, vor allem aber empfindlich für Übertragung und Anbringung. Das einzige erhaltene Exemplar dieser Glühlampen (5000 W, Produktion Philips 1923) hält die Höhle von Postojna in Verwahrung.

Der erste Eingriff in die elektrische Installation der Höhle nach der Befreiung war die Wiedereinsetzung des neuen Kabelsystems im Eingangsteil der Höhle, das bei der Aktion der Partisanen gegen das Benzindepot vollkommen vernichtet worden war.

Die ständige Zunahme der Besucher von Jahr zu Jahr, zumal der im Sommer ausserordentlich starke tägliche Besuch, erforderten im Verein mit der Einführung von Akkumulatorlokomotiven seit 1959, die auch zur Zeit der Besuche periodische Lagungen verlangten, zusätzliche Quellen elektrischer Energie. Die vollendete 2. Phase der Kreisbahn im Jahre 1968 verlangte auch einen zusätzlichen Verbrauch elektrischen Stromes. Alles das führte zum Ausbau der Kabelleitung hoher Spannung zwischen der Relais—Trafostation in Postojna und der Höhle von Postojna. So wurden in der Höhle noch 2 Kabel mit Hochspannung angelegt, die in der Mitte der Höhle, im Konzertsaal, einen 250 KW—Transformator speisen. Damit hat die Höhle von Postojna ein eigenartiges Primat, sie ist ja die einzige Höhle der Welt, die den Stromabnehmer im unmittelbaren Innenraum der Höhle enterbringt. Alle Hochspannungskabel der Höhle sind in plastischer Isolationsausführung, so dass sie gegen klimatische Einflüsse widerstandsfähig sind.

Die klassische Glühbirne wird allmählich mit halogenen Reflektoren ausgetauscht. Die etappenweise Zündung der einzelnen Teile der Höhle längs der Höhlenbahn wurde im Jahre 1975 mit Elektronik ersetzt. Ausserdem wurde durch das am Eingang der Höhle installierte Diesel-elektrische Agregat von 200 KVA Stärke gesichert, so dass jeder Ausfall der Energie aus dem äusseren Netz durch eigene elektrische Energie ersetzt wird.

Wie in der Höhlenkunde H. Trimmels 1968 zu lesen ist, wurde im Jahre 1882 in der ersten Höhle der Welt, in der Kraushöhle bei Gams in Steiermark die elektrische Beleuchtung eingeführt. Zwei Jahre später erstrahlte das elektrische Licht auch in der Höhle von Postojna. Alles das geschah zur Zeit, als in den europäischen Hauptstädten noch Gaslampen die Strassen beleuchteten. In ganz Jugoslawien sind nur wenige Orte, sich um ein solches Primat bewerben können. Unter ihnen ist das Städtchen Tržič (Neumarkt) in Slovenien, welches ein oder zwei Jahre früher als erstes ein bescheidenes Elektrizitätswerk aufstellte.

Wie bekannt ist, die Höhle von Postojna schon von jeher als Muster für die elektrische Beleuchtung in Höhlen. So studierte Dr Hubert Kessler, ein führender ungarischer Speläologe, auf Einladung A. Perkos die elektrische Beleuchtung in der Höhle von Postojna schon im Jahre 1935 und liess aufgrund dieser Erfahrungen das elektrische Licht in der Aggteleker—Höhle installieren. Diese Erfahrungen dienten schon vor dem 2. Weltkrieg auch den italienischen Forschern bei der Einrichtung der elektrischen Beleuchtung in der Höhle von Castellana. Nach dem zweiten Weltkrieg ist aber die Höhle von Postojna allgemein ein Muster für Höhlenbeleuchtung geworden. So wurden die Škocjanske jame im Jahre 1958 elektrifiziert. Schon im Jahre 1964 wurde der Plan für die Elektrifizierung der Höhle Taborska jama bei Grosuplje ausgearbeitet. Es gibt noch eine ganze Reihe jugoslawischer Schauhöhlen, die bei der Einführung der elektrischen Beleuchtung die diesbezüglichen Erfahrungen der Höhle von Postojna ausgenützt haben. Da ist vor allem die Resavska pečina in Serbien zu erwähnen, die in den Jahren 1965/66 elektrifiziert wurde.

Im Ausland ist die Höhle Baradla (Aggtelek) bekannt, die wiederholt ihre Elektrifizierung nach dem Muster der Höhle von Postojna durchgeführt hat. Dasselbe gilt auch für die Schauhöhle Domica in der Tschechoslowakei. Aufgrund derselben Erfahrung wurde auch die Schauhöhle Novoafonskaja peščera im Kaukasus in der SSSR elektrifiziert. Einige Hinweise wurden sogar den peruanischen Schauhöhlen in Südamerika übermittelt.

Literatur:

ARCHIV der Postojnska jama

BOURELLY & ZURHALEK, 1930: Il nuovo impianto di illuminazione elettrica nelle RR. Grotte Demaniali di Postumia, 3—11, Milano.

CHRONIK der Adelsberger Grotte (angelegt im Jahre 1882 (Manuskript)

GLOBOČNIK, A., Meine Erinnerungen aus Adelsberg 1/9. 1863—1885 (Manuskript).

HABE, F., 1966: Postojnska jama in Predjama v delu G. Seumeja iz leta 1802 (Postojnska jama und Predjama in der Arbeit J. G. Seumes aus dem Jahre 1802), Naše jame VIII, 66—69, Ljubljana.

HOHENWART, F. v., 1830/32: Wegweiser für die Wanderer in der berühmten Adelsberger — und Kronprinz Ferdinands—Grotte bey Adelsberg in Krain, I. Heft, 1—16, Wien 1830, II. Heft 1—9, III. Heft 1—14, Laibach 1832.

KRAUS, F., 1894: Höhlenkunde, 308 S., Wien.

LAPAJNE, S., 1907: Aus der Chronik der Adelsberger Grotte. Im Selbstverlag des Verfassers, 5—62, Laibach.

SARTORI, G., 1931: Il nuovo impianto di illuminazione elettrica nelle R. R. Grotte Demaniali di Postumia, Estratto dal fascicolo di ottobre 1931 de »Le Grotte d'Italia«, 3—23, Milano.

SAVNIK, R., 1960: Iz zgodovine Postojnske jame (Aus der Geschichte der Höhle v. Postojna). Kronika VIII, 99—110, Ljubljana.

SCHNIDL, A., 1854: Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas, 1—316, Wien.

TRIMMEL, H., 1968: Höhlenkunde, 1—300, Braunschweig.

Povzetek**Razvoj osvetlitve turistične Postojnske jame in njen vpliv na druge jame v svetu**

Ko je bila 1819. leta Postojnska jama odprta za turistični obisk, so vodniki vse do leta 1830 uporabljali za razsvetljavo bakle, zatem pa so vpeljali oljne svetilke, pritrjene na jamske stene. 1884. je bila Postojnska jama kot ena prvih na svetu razsvetljena z električnimi žarnicami, ki jih je napajal dinamo na istosmerni tok. Žarnice so bile nameščene v najbolj značilnih delih jame, vmesne hodnike pa so še vedno osvetljevali z oljnimi svetilkami. Šele leta 1901 so posodobili električno napeljavo. Nedaleč od vhoda v jama so postavili majhno termoelektrarno. Leta 1906 je bila vsa električna napeljava spremenjena tako, da je bila pritrjena z izolatorji na jamske stene. Leta 1928 je bil napeljan vod visoke napetosti do jame, kjer je bil pretvornik sinhronskega motorja 50 KM, ki je poganjal dinamo. Še vedno pa je bila ob stenah pritrjena gola trojna žica na izolatorjih. Prvi načrt elektrifikacije jame je izdelal postojnski domačin Franc Volič še za stare Avstrije. Italijani so to omrežje izpopolnili leta 1928. Res učinkovito razsvetljavo jame pa je uredila Postojnska jama šele po osvoboditvi, ko je v jami popolnoma prenovila napeljavo in jo vdelala v jamske stene ter skušala doseči prave svetlobne efekte posameznih delov jame.

Postojnska jama je s svojo razsvetljavo vplivala na številne turistične jame v takratni Avstriji in Evropi, po osvoboditvi pa je prav ta razsvetljava vplivala na osvetlitve turističnih jam v ČSSR, Madžarskem, Sovjetski zvezi (Novoafonskaja peščera na Kavkazu) in drugod.

UDK: 380.8 + Postojnska jama: 551.442 (436)

Trimmel, Hubert: Postojnska jama in turizem ter odpiranje jam v Avstriji. Naše jame, 22 (1980), 93—97, Ljubljana, 1981, lit. 8

Postojna je bila v 19. stoletju zaradi razvoja železniške mreže in izredne lepote jame eden prvih ciljev turizma v Avstriji. Postojnska jama je imela že takrat vse lastnosti urejene turistične jame, tako da je vplivala na razvoj jamskega turizma v Avstriji in na šolanje jamskih vodnikov. Skušnje iz Postojnske jame so že leta 1894 postavile zamisli o kvalifikaciji jamskega vodnika in vodile končno k zakonitemu urejanju jamskega turizma.

DIE HÖHLE VON POSTOJNA UND TOURISMUS UND HÖHLENERSCHLISSUNG IN ÖSTERREICH

HUBERT TRIMMEL (Wien, Österreich)

1. Die Höhle von Postojna und österreichische Gesetzgebung für Schauhöhlen.

Als im Jahre 1818 über Anordnung des damaligen k. k. Kreisamtes Ritter von Löwengreif »Stiegen, Wege, Brücken und andere Adaptierungen« (1, S. 7) in der Adelsberger Grotte vorgenommen, die Höhle versperrt und jeden Besucher der Eintrittspreis mit 1/2 Gulden festgesetzt worden war, begann ein geregelter Schauhöhlenbetrieb. Im Jahre 1824 beschloss darüber hinaus die damals ins Leben gerufene »Grottenkommission« ein »Grottenstatut«, wohl die erste jener Betriebsordnungen, die für Schauhöhlen in Österreich auch heute obligatorisch sind und auch dann der behördlichen Genehmigung unterliegen, wenn eine Schauhöhle völlig auf privater Basis geführt wird.

Eine Diskussion über die Eigentumsrechte an der Höhle von Postojna wurde durch eine kaiserliche Entschliessung vom 27. April 1848 beendet, in der festgestellt wurde, dass die Grotte als Eigentum der Staatsherrschaft Postojna anzusehen sei. Diese Feststellung ermöglichte in der Folgezeit ein Eingreifen der Zentralbehörden aus Wien in die Geschicke der Höhle, stärkte aber andererseits auch die Stellung der Grottenverwaltungscommission; diese konnte Massnahmen zum Schutze der Höhle oder im Interesse des Betriebes durch Einschaltung der entsprechenden Behörden besser durchsetzen. So hatte beispielsweise das k. k. Finanzministerium der Südbahngesellschaft für mit deren Vergnügungszügen ankommenden Besucher der Höhle eine Ermässigung auf 20 Kreuzer gewährt. Als im Jahre 1863 die Notwendigkeit einer Erhöhung bestand, die Grottenverwaltung aber mit der Südbahngesellschaft keine direkte Einigung erzielen konnte, stellte sie beim Finanzministerium einen Antrag auf Reduzierung der gewährten Ermässi-

Trimmel, Hubert: The Cave of Postojna and Tourism and Opening of Caves in Austria. Naše jame, 22 (1980), 93—97, Ljubljana, 1981, lit. 8

In the 19th century Postojna was one of the first touristic aims in Austria, because of good railway connections and its extraordinary beautiful cave. The Cave of Postojna showed in that time already the typical characteristics of an organized tourist cave, thus influencing the development of the speleological guides. Experiences gathered in the Cave of Postojna have already in 1894 brought about the ideas of the qualification of speleological guides, leading finally towards the legal settlement of the speleologic tourism.

gung. Dem Antrag wurde mit dem Ergebnis stattgegeben, dass die Einnahmen der Höhle beim Grottenfest am Pfingstmontag von 1843 Gulden im Jahre 1863 auf 3466 Gulden im Jahre 1864 stiegen.

Als in der 1918 als Nachfolgestaat der österreichisch-ungarischen Monarchie entstandenen Republik Österreich zunächst die Diskussion um die Eigentumsverhältnisse an Höhlen und dann die Frage der behördlichen Betreuung von Schauhöhlen aktuell wurde, verfügten die Beamten der zuständigen Bundesministerien nicht nur über die durch die Verwaltung der Höhle von Postojna gewonnenen Erfahrungen, sondern auch über klar umrissene Vorstellungen. Aus dieser Sicht wird es leichter verständlich, dass beispielsweise beim ersten Auftreten wirtschaftlicher Schwierigkeiten im Jahre 1920 das Staatsamt für Land — und Forstwirtschaft den Betrieb der damals im Ausbau befindlichen Dachsteinhöhlen direkt in Eigenregie übernahm (2, S.24). Die Entscheidungen, die vor dem Ersten Weltkrieg über einzelne Belange der Höhlenverwaltung in Postojna getroffen worden waren, dürften auch die Tatsache herbeigeführt haben, dass mit der endgültigen Regelung des Höhlenschutzes im Jahre 1928 (3) auch das Schauhöhlenwesen in allen Einzelheiten geregelt worden ist. Das österreichische Naturhöhlengesetz sollte in erster Linie die Anwendbarkeit des Denkmalschutzes und der dafür bestehenden gesetzlichen Bestimmungen auf alle Höhlen sicherstellen. Es wurde aber zum Anlass genommen, auch die Organisation des Schauhöhlenwesens in vielen Belangen zu regeln. Seither gehört beispielsweise die Festsetzung des Eintrittspreises — mit der sich die Behörden seinerzeit in Postojna zu befassen hatten — zu jenen Obliegenheiten, die sich das Bundesministerium für Land — und Forstwirtschaft als oberste behördliche Instanz bis zum Jahre 1974 selbst vorbehielt.

Das österreichische Naturhöhlengesetz aus dem Jahre 1928 enthält auch ausführliche Bestimmungen über die Ausbildung von Höhlenführern; es legt ausserdem fest, dass in Schauhöhlen nur geprüftes Führungspersonal verwendet werden kann. Man geht sicher nicht fehl in der Annahme, dass die Idee dazu ebenfalls auf die Erfahrungen aus der Höhle von Postojna zurückgeht; hat doch schon Franz Kraus im Jahre 1894 nach Besuchen in Postojna seine Gedanken über die Qualifikation eines Höhlenführers zu Papier gebracht (4).

Der Einfluss der Höhle von Postojna beschränkt sich aber nicht nur auf die Organisation des Schauhöhlenwesens in Österreich, sondern erstreckt sich auch auf die Entwicklung des Tourismus im allgemeinen und auf die Frage der Höhlenerschliessung selbst.

2. Die Höhle von Postojna und die Entwicklung des Tourismus.

Die Rolle, die die Höhle von Postojna im 19. Jahrhundert bei der Popularisierung des Fremdenverkehrs im allgemeinen gespielt hat, ist zwar nicht exakt zu quantifizieren, aber doch einigermaßen abzuschätzen. Für die Höhle von Postojna begann schon bald nach Eröffnung der Bahnlinie Wien — Triest am 11. März 1857 — ein Ereignis, das Anlass für einen Besuch des Kaisers in der Höhle war — das Zeitalter eines »Massentourismus«. Neben Tagen mit weniger als 20 Besuchern gab es Tage mit einem Massenbesuch der Höhle. Die Südbahngesellschaft führte stark ermässigte »Vergnügungszüge« nach Postojna und sorgte bei diesen Gelegenheiten auch selbst für eine festliche »Grottenbeleuchtung«. Auch die Grottenkommission trug das Ihre zur Popularisierung der weltberühmten Höhle bei. In einem ihrer Vorlageberichte an die Landesregierung in Krain weist sie im Jahre 1884 darauf hin, dass »durch Zusendung gefälliger Plakate in allen Weltsprachen an Kurorte und Bahndirektionen in Österreich, Deutschland, Italien und zum Teile auch Frankreichs und England behufs Affichierung in den Warte — und Kursälen und durch die Beteiligung aller bedeutenden Hotels in den Grossstädten mit besonderen Grottenbeschreibungen und Abbildungen für die Reklame« (1, S. 30) intensiv für den Höhlenbesuch geworben wurde.

Als am 2. Juni 1884 das jährliche Grottenfest erstmals nach Einführung der teilweisen elektrischen Beleuchtung abgehalten wurde, reisten mehr als 6000 Gäste nach Postojna an. Es ist selbstverständlich, dass derartige Ereignisse und Besucherzahlen — das Grottenfest mit »Musik, Tanz und Gesang« wurde bald ausser am Pfingstmontag auch am 15. August abgehalten — auch die Infrastruktur der Gemeinde Postojna bestimmten. Schon zu Ende des 19. Jahrhunderts präsentiert sich die Stadt als österreichisches Fremdenverkehrszentrum. In der Fremdenverkehrsstatistik des Jahres 1894 liegt Postojna mit 9342 Fremden knapp hinter Riva am Gardasee (10722 Fremde), aber vor Badgastein (7480 Fremde), Klagenfurt (7010 Fremde), Villach (6200 Fremde) oder Bad Aussee (6193 Fremde). Die wichtige Stellung Postojna wird vor allem dadurch unterstrichen, dass das Herzogtum Krain damals kaum noch einen Tourismus entwickelt hatte; das in diesem Land an zweiter Stelle liegende Städtchen Veldes (Bled) hatte lediglich 1388 Fremde zu verzeichnen (5).

Von den schon damals in der Fremdenverkehrsstatistik an hervorragender Stelle aufscheinenden »Pionierorten des Tourismus« ging sicher eine Beispielswirkung aus. Es lässt sich nicht nachweisen, wohl aber vermuten, dass das Beispiel von Adelsberg mit seiner Grotte dazu beitrug, dass in Österreich die Idee von der Hebung der Fremdenverkehrsbedeutung eines Ortes durch die Erschliessung einer Höhle auf breiter Basis Fuss fasste. Wahrscheinlich hängt es damit zusammen, dass in Österreich nach der Neuordnung der Grenzen nach dem Jahre 1918 sehr bald eine Welle von Höhlenerschliessungen einsetzte, zu der es in anderen Staaten damals kaum Vergleichsmöglichkeiten gab.

3. Die Höhle von Postojna und die Höhlenerschliessung in Österreich.

Wie weit die Erfahrungen der Pionierzeit des Massentourismus mit Postojna und der Höhle von Postojna und die Kenntnis dieser Höhle die Idee der Einrichtung von Schauhöhlen beeinflusst haben, ist aber ebenso wenig exakt abzuschätzen wie der Einfluss, den die Höhle von Postojna auf den Besuch der Rentabilität der österreichischen Schauhöhlen hatte und auch heute noch hat. Dafür, dass ein derartiger Einfluss besteht, gibt es aber einige Indizien.

Noch heute wird Österreichs Schuljugend mit dem Phänomen des Karstes und der Höhlen bei der Behandlung Jugoslawiens im Unterricht am Beispiel der Höhle von Postojna bekannt gemacht. Lehrbücher wie das »Seydlitz—Lehrbuch der Geographie und Wirtschaftskunde« für die Oberstufe der Gymnasien (6) oder jenes von F. JAUD (7) für die 2. Klasse der Hauptschulen (das auch ein Bild der Höhle enthält) bezeichnen die Höhle übrigens übereinstimmend als »grosste Karsthöhle Europas«. Der »Bekanntheitsgrad« der Höhle von Postojna in Österreich ist daher im Durchschnitt grösser als jener der österreichischen Schauhöhlen.

Dieser hohe »Bekanntheitsgrad« lässt sich auch objektiv nachweisen, bzw. in einer Vergleichszahl ausdrücken. Setzt man die Zahl der Besucher der Höhle von Postojna aus den einzelnen Staaten, wie sie M. ŠIBENIK (8) etwa für das Jahr 1967 veröffentlicht hat, mit den Einwohnerzahlen des jeweiligen Herkunftslandes aus dem gleichen Jahr in Beziehung, so lässt sich unschwer errechnen, wieviele Promille der Gesamtbevölkerung Höhlenbesucher waren. Diese Berechnung ergibt für die sieben wichtigsten Herkunftsländer folgendes Resultat:

Jugoslawien	139.278 Besucher	19 735 000 Einw.	7,06 ‰
Italien	125.112	53 327 000	2,35 ‰
Bundesrepublik Deutschland	78.788	59 799 000	1,32 ‰
Österreich	57.696	7 290 000	7,91 ‰
Grossbritannien	32.265	54 745 000	0,59 ‰
Frankreich	23.842	49 650 000	0,48 ‰
Niederlande	23.032	12 535 000	1,84 ‰

Es zeigt sich, dass der »Bekanntheitsgrad« der Grotte von Postojna in Österreich am grössten ist, sogar grösser als in Jugoslawien selbst. Zweifellos spielt die günstige Lage der Höhle zwischen Österreich und der von Österreichern besonders gern aufgesuchten jugoslawischen Adriaküste für diese Bilanz eine wesentliche Rolle. Es ist aber mit Sicherheit anzunehmen, dass für viele Besucher aus Österreich Postojna den ersten Einblick in die Wunderwelt unter der Erde bringt. Von der Höhle von Postojna geht damit eine »Initialwerbung« für den Höhlenbesuch aus, die meiner Meinung nach aus Rückwirkungen auf den Besuch österreichischer Schauhöhlen besitzt.

Der Einfluss der Höhle von Postojna auf den Höhlentourismus in Österreich ist demnach — und das wollte ich mit den vorgelegten Gedanken andeuten — keineswegs auf die Vergangenheit beschränkt, sondern eine durchaus aktuelle Gegebenheit.

Erwähnte Schriften:

- 1) St. LAPAJNE, Aus der Chronik der Adelsberger Grotte. 62 Seiten, Laibach, o. J. (1907).
- 2) R. SAAR, Die Geschichte der Entdeckung, Erforschung und Erschliessung der bundesforsteigenen Höhlen nächst Obertraun im oberösterreichischen Salzkammergut. Denkschrift..., 72 Seiten, Selbstverlag der Österreichischen Bundesforste, Wien 1951.

- 3) Bundesgesetz vom 26. Juni 1928, BGBl. Nr. 169, zum Schutze von Naturhöhlen (Naturhöhlengesetz). Wien.
- 4) F. KRAUS, Höhlenkunde. Wien 1894.
- 5) R. TOMASCHEK, Der Fremdenverkehr in Österreich 1894. Statistische Monatsschrift, Bd. XXI, Wien 1895, S. 621—636.
- 6) L. SCHEIDL (Herausgeber), Europa. Für die Oberstufe der allgemeinbildenden höheren Schulen. Seydlitz—Lehrbuch, Wien 1971, S. 75.
- 7) F. JAUD, Die nahe und ferne Welt; Europa 2. Kufstein 1974. Seiten 64, 69, 70.
- 8) M. ŠIBENIK, Pregled obiska Postojnske jame. Short information on the number of visits to the Postojna cave. In: V. BOHINEC, R. GOSPODARIČ und R. SAVNIK, 150 let Postojnske jame 1818—1968. 104 pp., Postojna 1968, S. 37—40.

Povzetek

Postojnska jama in turizem ter odpiranje jam v Avstriji

Ko je v 19. stoletju zaradi razvoja železniške mreže dosegel tujski promet vedno večji gospodarski pomen, je bila Postojna eden prvih in najvažnejših ciljev turizma v avstrijski državni polovici monarhije. Gotovo je, da so navdušena opisovanja turistov bistveno pripomogle k populariziranju tujkega prometa nasploh.

Postojnska jama, ki je takrat veljala za svetovno senzacijo, je izkazovala ne le vse lastnosti in naprave, ki so še danes značilne za turistično jamo, ampak je tudi določala infrastrukturo občin Postojna in Veliki Otok. Ta enkratna situacija je bila odločilnega pomena za razvoj jamskega turizma v Avstriji. Skušnje iz Postojnske jame so že leta 1894 postavile zamisli o kvalifikaciji jamskega vodnika in so vodile končno k zakonitemu urejanju jamskega turizma in k šolanju jamskega vodnika v Avstriji v letih 1928 in 1929.

Koliko je znanje o Postojnski jami vplivalo na ideje o odprtju jam za turistični promet v Avstriji, se seveda ne da natančno izmeriti ali dokazati. Isto velja tudi za vpliv, ki ga je poznavanje pravičnega sveta Postojnske jame na eni strani posredovala šola, na drugi strani pa doživetje obiska jame številnih Avstrijcev v času masovnega turizma v Postojni, kar je vplivalo in še vpliva na jamarsko raziskovanje in na obisk turističnih jam v Avstriji. Nekateri dokazi, ki jih je zbral avtor, pričajo o razmeroma velikem pomenu tega.

UDK: 796.5 (420) + (7/8) »1865«

Shaw, R. Trevor: Angleški in ameriški popotniki v Postojnski jami pred letom 1815. Naše jame, 22 (1980), 99—105, Ljubljana, 1981, lit. 24

Avtor omenja angleške obiskovalce Postojnske jame pred letom 1845 in navaja njihove vtise o jami. Obenem ugotavlja, da je zaradi številnih poljudnih spisov kljub drugim turističnim jamam v Evropi posebej dobro obiskana prav Postojnska jama.

BRITISH AND AMERICAN TRAVELLERS IN THE CAVE OF POSTOJNA BEFORE 1865

TREVOR R. SHAW (Lacock, Great Britain)

Many thousand travellers from all over Europe visited the Cave of Postojna, even before the railway from Wien to Triest was opened through Postojna in 1857. Some like the Emperor Franz I of Austria arrived because it was on their route; others came this way deliberately as part of their European tours; others again journeyed up from their ships at Triest. Some were here, like Sir Humphry Davy, just because they loved Slovenia and spent long periods in the region.

Many of the visitors wrote diaries and a number of these were either published as they were or used as a basis for writing a travel book. Not only do these accounts enable us to learn more of the ways in which the cave was shown and lit but also, more immediately, they made the cave known to subsequent travellers. In addition to the descriptions by English tourists and the standard regional books in German and French, there were also some accounts by other foreigners translated and published in English. Thus the visit by Johann Georg Keysler early in June 1730 was available in German in 1740, before the first English visitor had published, and then was translated into English only a few years afterwards (Keysler, 1756—57, 3, p. 367—368). Another source of information for English speakers, particularly in later years, was the successive editions of Murray's »Handbook for Travellers in Southern Germany« (Murray, 1837, etc.).

Brief particulars of all the English and American visits of which descriptions have been traced, whether published or not, are contained in the Table on p.p. 103. The names of very many more visitors could be obtained from the manuscript register of the cave, but they would not throw any more light on the cave itself or the way in which it was operated. Not all the visits listed in the table are discussed here. Those of John Oliver in 1837 and 1852 are the subject of a separate paper at this Colloquium, and several of the other accounts are uninformative and dull.

UDC: 796.5 (420) + (7/8) »1865«

Shaw, R. Trevor: British and American Travellers in the Cave of Postojna before 1865. Naše jame, 22 (1980), 99—105, Ljubljana, 1981, lit. 24

The author mentions the English visitors of the Cave of Postojna before 1865, quoting their impressions of it. At the same time he stated that in spite of many other tourist caves in Europe the Cave of Postojna is particularly well frequented, owing to the numerous popular articles which were written about it.

The earliest recorded British tourist to describe their visit to the cave were Richard Pococke and Jeremiah Milles. They were cousins who spent most of the years 1733 to 1737 travelling together throughout Europe and Turkey. Both were priests. Pococke (1704—1765) had just left Oxford University after obtaining his doctorate and he subsequently became Bishop of Ossory in Ireland. The younger cousin, Milles (1714—1784), had only just graduated at Oxford but already had been appointed canon and treasurer of Lismore cathedral. Immediately on return from his travels he was made precentor of Waterford cathedral, to the expectation of which we no doubt owe the existence of his lengthy letters to the Bishop of Waterford. These unpublished letters (Milles, 1736—37) form the basis of the book by Pococke (1743, 1745) who used many of Milles's phrases verbatim. Milles's account of the caves Postojnska jama and Črna jama (which like most writers at that time he called the Magdalena cave) is quite short and, as it is the earliest in English, it is quoted here in full.

»The river running along in this Grotto hinders one from proceeding further in it. But the most remarkable thing to be observed there is a natural stone bridge, which seems to have been partly formed by the droppings of water from the roof.

»We went the same day to see another Grotto called St Maria Magdalena about two English miles distant from the village. This is by far the most curious we ever beheld, far exceeding the above mentioned one in the quality and variety of Petrifications, and indeed every part of it is so full of them, that I cannot pretend to enter into any particulars concerning it; but must only observe that as great a curiosity as this Grotto is, it is visited by very few travellers; though it is so little out the way, most people who go this road taking it for granted that there is nothing worth observation in Capriola.« (Milles, 1736—37, f. 98v)

It must be remembered that at the time of Milles's visit the main Postojnska cave, with which he was relatively unimpressed, consisted solely of the old caverns.

John Russell's visit in 1822 provides the first English description of the cave after the discovery made by Čeč and his companions in 1818. Indeed only Volpi

(1821) had described it previously, in German. Russell's account is lengthy, tedious and almost entirely descriptive of the natural features of the cave. He does however mention an aerly example of one of the Grottenfestes that continued annually for much of the 19th century.

In »one of the most spacious and regular of all the caverns. The floor has been made perfectly smooth. In addition to the stone seats which the rock itself supplies, wooden benches have been disposed round the circumference, as well as a few rustic chandeliers, formed of a wooden cross fixed horizontally on the top of a pole. Once a-year, on the festival of their patron saint, the peasantry of Adelsberg* and the neighbourhood assemble in this cavern to a ball. Here, many hunderd feet beneath the surface of the earth, and a mile from the light of day, the rude music of the Carniolan resoundes through more magnificent halls than were ever built for monarchs. The flame of the uncouth chandeliers is reflected from the stalactite walls in a blaze of ever-changing light, and, amid its dancing refulgence, the village swains, and village beauties, wheel round in the waltz.« (Russell, 1828, 2, p. 286—287)

Of all the 19th century English visitors, the name of Sir Humphry Davy (1778—1829) is probably the best known. Yet the extent of his actual cave visits is something of a mystery. Certainly he was at Ljubljana in the spring and summer of 1827 and also the autumn of 1828 (Davy, 1858) and he had been in Slovenia previously in 1818 and 1819 (Čermelj, 1863a, p. 5). By 1828 he was already ill and he died at Geneva on 29 May 1829 while still on his travels. It was evidently in 1828 that he visited Črna jama (which he too called Maddalena) and saw the specimens of Proteus of which his description is so well known (Davy, 1851, p. 193 etc; Čermelj, 1863a, b). Is it known for certain that he ever visited Postojnska jama itself? The visitors books of the cave should reveal this.

Davy's traveling companion in 1828 was the retired medical man Dr. John James Tobin. He was much more active than Davy and would often go off by himself to explore while Davy was reading or fishing. Thus Tobin's visit to Križna jama led the earliest published account of that cave (Shaw, 1979). Similarly on 12 August 1828:

»we did not arrive (at Adelsberg) till night, and as Sir Humphry said that he should the next morning go on to Zirknitz, I determined to visit the principal grotto in the night. . . .

»After having read to Sir Humphry till nearly ten, I set out, accompanied by three guides furnished with lamps and some pounds of candles. We walked across the fields for about a mile in darkness, the moon not having yet risen, till we came to a slight ascent which brought us to a door in the mountain. The guides here lighted their lamps, and cut the candles into bits, and unlocking the door, we entered and found ourselves in a low and dark passage. Two of the guides went on before with the candles, and I followed a few minutes after with the only one of the three who spoke German. The pasage brought us to the top of a rock, where we found ourselves in an immense vault, the roof and sides of which could not be distinguished by the eye. Below us, at the foot of the rock, we heard the rushing of a river,

* German name for Postojna

whose waters were invisible to us owing to the extreme darkness. We saw the other two guides upon a frail wadden bridge, which is thrown across this subterranean stream, they having already lighted some of the candles, which they were engaged in fixing upon the side rail, and in a few minutes, more than thirty candles in some degree dispelled the darkness which surrounded us. The river became visible for about one hundred yards on each side of the bridge, flowing as it were out of total darkness above, and passing again into gloom and shade below it. The light however was by no means sufficient to enable me to discover the roof of this vast dome . . .«

(Tobin, 1832, p. 157—160)

He, too, mentioned the Grottenfest:

»On Whit-Monday the whole of the (Tournire-platz) grotto is illuminated, and hundreds flock to behold this curious scene, the Tournier-platz being arranged as a ball-room, and in which the visitors dance till a very late hour.«

(Tobin, 1832, p. 161—162)

In 1835 Postojnska jama, and also Črna jama, were visited by two British geologists who described it indekondently. William John Hamilton (1805—1867) was secretary and later president of the Geological Society of London and he was afterwards several times president of the Royal Geographical Society. Hugh Edwin Strickland (1811—1853) was also a distinguished geologist but he is perhaps best remembered for the fact that he was killed by a train while examining the geological section exposed in a railway cutting in England.

Hamilton and Strickland visited the main cave on 27 August 1835 and:

»As we had a great deal to do on the morrow, we resolved on visiting the cave of Maddalena the same night, much to the astonishment of our landlady: after supper we found our guides, who with lamps conducted us to the cave, through rain, mud and darkness. The guides turned suddenly from the high road to Vienna into a path through some bushes into a crater-shaped cavity, like those we had seen in coming from Trieste. At the bottom of this cavity, the mouth the cave yawned before us, and we again entered the bowels of the earth. This cave is wider and higher than that of Adelsbreg, but does not enter so far into the hill. The stalactites are numerous and splendid, and quite equal to the others. This cavern is terminated by a stream of water, said to be the same as the Pivka (is), which is swallowed up in the other cave. It is in this stream that the singular reptile **Proteus anguinus** is found; when the water is clear they are not unfrequently seen, but the stream was so muddy that none were visible, and after groping about with my scoop-net for some time, I was obliged to give up the pursuit. On our return to Adelsberg I procured one from the guide, who had three or four alive.« (Strickland, in Jardine, 1858, p. lxii)

The opening of the railway from Wien to Triest on 29 July 1857 made it much easier for tourist to visit the cave. One of the earliest of them, George F. Comfort (1863) described the cave, noted that »Candles are fixed in wooden sockets in all the important parts of the cave, and are ready to be lighted at a moment's notice«, and then finally »we descend to take the evening train to Trieste.«

It is interesting to speculate whether in fact the influence of the Cave of Postojna, extensive and important as it was, as great in Britain in the 19th century as those of the two Belgian tourist caves Remouchamps and Han, so much nearer to hand. Both those caves were shown to visitors during most of that century and

books of engravings not unlike those of Schaffenrath (in Hohenwart, 1830—32) appeared there at much the same time (Alleweireldt, 1829, and Schols, 1832). Tourist could easily visit the Belgian caves at the start of their European tours but the relative numbers of visitors at that time have not yet been compared. Another influence on foreigners everywhere, indirect but none the less powerful, was that of widely read popular descriptions of caves that were not necessarily visited by so many people. The Antiparos cave from the 17th century and the Mammoth Cave (Kentucky) at least from the 1830s are in this category. But the Cave of Postojna was in that class, too, getting the best of both worlds — famous both from popular writing and from numerous visits.

English and American Visitors to the Cave of Postojna

Name	Touring in or from	Date of cave visit	Reference	
Milles, Jeremiah	Europe, Turkey	22 July 1737	Milles, 1736—37, f. 98v	Visited also Črna jama
Pococke, Richard	Europe, Turkey	22 July 1737	Pococke, 1743, 1745. 2 (2): 260	Visited also Črna jama
Cadell, W. A.	Slovenia, Italy, France	1817	Cadell, 1820. 1: 21	
Russell, John	Germany, Austria	1822	Russell, 1828. 2: 281—286	
Davy, Sir Humphry	Austria, Slovenia, Italy	1818? 1828	{ Davy, 1851: 193—202 Čermelj, 1863a; 1863b	Visited Črna jama, but perhaps not the Cave of Postojna
Tobin, Dr. John James	Austria, Slovenia, Italy	12 Aug 1828	Tobin, 1832: 158—165	
Hamilton, William John	Slovenia, Greece, Turkey	27 Aug 1835	Mamilton, 1852. 1: 3—5	Visited also Črna jama
Strickland, Hugh Edwin	Slovenia, Greece, Turkey, Italy, Switzerland	27 Aug 1835	Jardine, 1858: 1x—1xiii	Visited also Črna jama
Spencer, Edmund	Germany, Austria	1836	Spencer, 1836. 2: 239—344	
Oliver, John Routh, William	from Triest	4 June 1837	Oliver, 1856	
Allan, John Harrison	Jugoslavia, Turkey, Greece, Egypt, Italy, Spain	22 June 1841	Allan, 1843: 8—9	
Oliver, John	?	Sept 1852	Oliver, 1856, appendix p. 30	
an American traveller	?	between 1819 and 1852	{ Anon., c. 1852: 75—78 Milner, 1858—60: 247	
Comfort, George F.	?	between 1857 and 1863	Comfort, 1863	

References

- ALLAN, J. H., 1843. **A pictorial tour in the Mediterranean...** London, Longman etc. 96 p.
- ALLEWEIRELDT, J., 1829. **Description pittoresque de la grotte de Han-sur-Lesse.** Bruxelles, Wahlen. 44p.
- CADELL, W. A., 1820. **A Journey in Carniola, Italy, and France, in the years 1817, 1818...** Edinburgh, Constable. 2 vols.
- ČERMELJ, L., 1963a. Proteus, Slovensko dekle in Humphry Davy. **Proteus**, 26 (1): 106.
- ČERMELJ, L., 1963b. Proteus. **Proteus**, 26 (2): 33—37.
- COMFORT, G. F., 1863. The cave of Adelsberg. **Ladies' Repository, Cincinnati**, 23 (10): 588—590.
- DAVY, H., 1851. **Consolations in travel...** London, Murray. 297p. (first published 1830)
- DAVY, H., 1858. **Fragmentary remains, literary and scientific.** London, Churchill.
- HAMILTON, W. J., 1842. **Researches in Asia Minor, Pontus, and Armenia...** London, Murray, 2 vols.
- HOHENWART, F. J. H., 1830—32. **Wegweiser für die Wanderer in der berühmten Adelsberger und Kronprinz Ferdinands-Grotte bey Adelsberg in Krain.** Wien & Laibach, Sollinger & Kleinmayr. 3 vols.
- JARDINE, W., 1858. **Memoirs of Hugh Edwin Strickland.** London, J. van Voorst. cclxv + 441 p.
- KEYSLER, J. G., 1756—57. **Travels through Germany, Bohemia, Hungary, Switzerland, Italy, and Lorraine...** London, Linde & Field, 4 vols.
- MILLES, J., 1736—37. Letters to the Bishop of Waterford while on a tour of Europe with Richard Pococke, vol 2. British Museum Add. MSS 15774, 133ff.
- MILNER, T., (1858) — 1860. **The Gallery of nature...** London, Chambers. 805p.
- MURRAY, J., 1837. **A Handbook for travellers in southern Germany; being a guide to Bavaria, Austria...** London, Murray. 407p.
- OLIVER, J., (1856) A Description of the caverns of Adelsberg. MSS in Shaw collection. 49 + (56)p.
- POCOCKE, R., 1743, 1745. **A Description of the East, and some other countries.** London, for the author. 2 vols.
- RUSSELL, J., 1828. **A Tour in Germany, and some of the southern provinces of the Austrian Empire, in 1820, 1821, 1822.** Edinburgh, Constable. 2 vols. (first published 1825)
- SCHOLS, 1832. **Description de la Grotte de Remouchamps...** Bruxelles, Demanent. 8p.
- SHAW, T. R., 1979. Križna jama: the earliest (?) published account. **Naše Jame** 20 (1978), 59—62, Ljubljana.
- (SPENCER, E.), 1836. **Sketches of Germany and the Germans...** London, Whittaker. 2 vols.
- TOBIN, J. J., 1832. **Journal of a tour made in the years 1828—1829, through Styria, Carniola, and Italy, whilst accompanying the late Sir Humphry Davy.** London, Orr. 242p.
- (VOLPI, J.), 1821. **Ueber ein bey Adelsberg neuentdecktes Paläotherium.** Triest. 31p.
- ANON., (c. 1852). **The Caves of the earth.** London. Religious Tract Society. 192p.

Povzetek

Angleški in ameriški popotniki v Postojnski jami pred letom 1865

Več tisoč obiskovalcev iz vseh koncev Evrope je obiskalo Postojnsko jamo, celo preden je 29. julija 1857 stekla skozi Postojno železniška proga Dunaj—Trst. Nekateri, kot na primer avstrijski cesar Franc I, so prišli, ker so ugotovili, da to lahko store spotoma, drugi so prišli sem namenoma v okviru popotovanja po Evropi; nekateri so prišli iz pristanišča v Trstu. Drugi, kot na primer Sir Humphry Davy, so prišli, ker jim je bila Slovenija všeč in so preživeli precej časa na tem področju.

Na srečo je mnogo teh obiskovalcev pisalo dnevnike; mnogi so bili objavljeni. Na nekatere izmed teh poročil so morda še preveč vplivali opisi v Murreyevem »Priročniku za popotnike v južni Nemčiji« (»Handbook for Travellers in Southern Germany«), prvič objavljenem leta 1837, drugi so bili izvirnejši.

Komentarje in citate so napisali mnogi izmed teh popotnikov; Sir Humphrey Davy okrog 1818 in 1828, John Russell leta 1822, dr. John James Tobin 12. avgusta 1828, William J. Hamilton (tajnik londonskega geološkega društva) in oxfordski geolog Hugh Strickland

27. avgusta 1835, Edmund Spencer leta 1836, John Oliver in William Routh 4. junija 1837, John Oliver spet septembra 1852, George F. Comfort približno v času med 1857 in 1863, in še neki Američan, ki je še vedno neznan.

Zanimivo je razmišljati o vplivu Postojnske jame v Britaniji. Ali je bil vpliv te jame, tako obširne in pomembne, dejansko tako velik, kot vpliv obeh belgijskih jam Remouchamps in Han, ki sta bili mnogo bolj pri roki? Obe jami so razkazovali obiskovalcem skoraj celo 19. stoletje in knjige grafik, podobne Schaffenrathovim (1830—32) so izšle tam ob približno istem času (1829 in 1832). Turisti so lahko obiskali belgijski jami že na začetku potovanja po Evropi, vendar relativnega števila obiskovalcev v tistem času do danes še niso primerjali. Zaznati je bilo še en vpliv na tujce po vsem svetu, ta vpliv ni bil nič manj močan. To so bili poljudni opisi jam, ki jih je obiskalo malo ljudi. Imeli pa so širok krog bralcev. V to kategorijo jam spada jama Antiparos od 17. stoletja dalje in Mamutska jama (Mammoth Cave) v Kentuckyju že vsaj od tridesetih let prejšnjega stoletja. Toda Postojnska jama je bila tudi v tem razredu in je dobila najboljše od obeh svetov — slavna je bila zaradi poljudnega pisanja in številnih obiskov.

UDK: 016: 551.44 (Postojnske jame)

Kranjc, Maja in Andrej: Postojnska jama v speleološki literaturi. Naše jame, 22 (1980), 107—113, Ljubljana, 1981, lit. 78

Prispevek podaja pregled 78 speleoloških in krasoslovnih monografij iz knjižnice IZRK—SAZU v Postojni, ki navajajo tudi Postojnsko jamo. Na kratko so analizirani citati o tej jami.

POSTOJNSKA JAMA V SPELEOLOŠKI LITERaturi

MAJA in ANDREJ KRANJC (Postojna, Jugoslavija)

Znanstveni pomen Postojnske jame je najlepše razviden iz ustrezne literature. Ker nam celotne oz. popolne bibliografije o Postojnski jami verjetno nikoli ne bo uspelo sestaviti, skušava s svojim prispevkom izpolniti majhen del te obsežne naloge, bibliografije Postojnske jame, obenem pa je zbrano gradivo pripomoček za ugotavljanje pomena Postojnske jame. V nadaljnjem besedilu razumeva pod Postojnsko jamo celotni ponorni sistem reke Pivke, to je Postojnsko jamo v ožjem smislu ter Otoško, Črno, Magdaleno in Pivko jamo.

Ker je bil čas za pripravo referata omejen, sva obdelala le glavne speleološke in krasoslovne monografije ter nekaj enciklopedičnih, geomorfoloških in krajepisnih monografij, ki obsežneje obravnavajo kras in ki so obenem v knjižnici IZRK*. S tem je storjen tudi korak naprej v obdelavi naše knjižnice.

Vsega skupaj je v knjižnici IZRK 78 ustreznih monografij, ki navajajo tudi Postojnsko jamo, kot je razvidno iz naslednjega pregleda:

V največ primerih, v 52 (67 %) izmed obdelanih monografij, je naveden opis Postojnske jame, bodisi z namenom, da bralca konkretno seznani s samo Postojnsko jamo ali pa je opis naveden kot primer jame na Krasu oziroma kraške jame nasploh. Pogosto velja poseben poudarek opisu turistične ureditve jame. Večkrat je poleg opisa tudi načrt ali pa je ta objavljen posebej — vsega skupaj vsebuje načrte 9 (12 %) del.

31 (40 %) monografij bolj ali manj detaljno navaja zgodovino raziskovanja in razvoj turistične ureditve Postojnske jame, saj je bil tisti čas pionirsko obdobje tako speleologije kot tudi jamskega turizma.

26 (33 %) del ilustrira jamske sedimente s primeri iz Postojnske jame. Večinoma gre za kemogene sedimente — kapnike, ki so obenem tudi najpogostnejši

* IZRK = Inštitut za raziskovanje krasa, SAZU

Kranjc, Maja and Andrej: The Cave of Postojna in the Speleological Literature. Naše jame 22 (1980), 107—113 Ljubljana, 1981, lit. 78

The article deals with 78 speleological and karstological monographies in which the Cave of Postojna is mentioned. A short review about the importance of the Postojna Cave according to references is given.

motiv za slikovne priloge. Druge oblike sedimentov, npr. fluvialne, navaja le nekaj del.

Tudi za ilustracijo kraške hidrografije služi pogosto kot primer Postojnska jama, v 24 (31 %) izmed pregledanih monografij, v tem okviru služi jama v različne namene: navaja se kot primer podzemelske reke, sifona, ilustrira kraške poplave, je primer prenikajoče vode v krasu, deloma pa so navedeni samo hidrološki podatki.

22 (28 %) del navaja primere iz Postojnske jame za različne podzemelske morfološke oblike: celota služi kot primer jamskega sistema, posamezni deli pa ilustrirajo jamske rove, tipe udorov in vhode v jamo skozi udore, opuščanje višjih in izjemnih nižjih vodnih rogov. Navedene so analize kamnine, v kateri je Postojnska jama, v dveh delih pa je omenjen potres v zvezi s spremembami v podzemlju.

Razmeroma pogosto, v 18 (23 %) izmed obdelanih primerov, je Postojnska jama vključena v listo najdaljših kraških jam na svetu.

17 (22 %) navaja jamo v zvezi z biologijo. Dela navajajo jamsko favno, posebej človeško ribico, paleontološke najdbe in pa biospeleološko postajo.

8 (10 %) monografij omenja Postojnsko jamo v zvezi z različnimi praktičnimi nameni, tako Voigtov predlog za napeljavo Južne železnice skozi Postojnsko jamo, nemško skladišče bencina in njegov požig v vhodnem delu jame in pa možnost jame kot protiatomskega zaklonišča.

Dve deli oziroma 3 % navajata Postojnsko jamo v zvezi s preučevanjem jamske klime.

Naj na kratko omeniva še izvor podatkov o Postojnski jami, ki jih uporabljajo obravnavana dela. Večinoma gre za navajanje ožjih strokovnih del ali del predhodnih raziskovalcev, deloma pa gre za izvirne podatke, kadar so pisci obenem tudi raziskovalci, kot npr. Kraus, Martel, Bertarelli, Gams.

Razen pri opisih Postojnske jame, kjer je težko ugotoviti, kdaj gre za originalni opis, kdaj pa je ta povzet po vodniku ali drugi literaturi, gre pri drugih podatkih večinoma za povzemanje originalnih raziskav. Znanstveni pomen, ki ga ima Postojnska jama danes v svetu, so ji priborili raziskovalci — znanstveniki, ki

so v njej raziskovali določena strokovna vprašanja. Naj navedeva le nekaj najvidnejših: Valvasor, Hacquet, Schmidl, Kraus, Martel, Bertarelli, Gams in Gospodarič.

Žal pa dobi človek na podlagi pregledane literature vtis, da znanstveni pomen Postojnske jame v novejšem času pada. Čeprav je Postojnska jama omenjena tudi v tako rekoč vseh novejših speleoloških in krasoslovnih monografijah, pa gre res bolj za omembo, omenja se v zvezi z razvojem in zgodovino speleologije ter služi le kot slikovno gradivo. V podkrepitev novejših speleoloških in krasoslovnih teorij ne navajajo več Postojnske jame in vedno redkeje se pojavlja v okviru novih raziskav ime Postojnske jame.

Vzroki za to so zelo različni, pogosto zunaj vpliva tako samih raziskovalcev kot upravljalcev Postojnske jame. Vseeno pa meniva, da bi se morali nad tem zamisliti, saj je pravzaprav zelo srečna okoliščina, da sta v enem samem majhnem kraju sredi krasa tako Postojnska jama — ena izmed turistično najbolj obiskovanih jam na svetu — kot Inštitut za raziskovanje krasa — najmočnejša oziroma edina taka institucija v Jugoslaviji. S tem so vsekakor dane realne možnosti, da znanstveni pomen Postojnske jame v prihodnje še naraste oz. se začne njena znanstvena vloga spet krepiti.

Speleološko-krasoslovna dela

(monografije) v knjižnici IZRK, ki navajajo Postojnsko jamo

(Črke v oklepaju povedo, za katere primere je navedena Postojnska jama)

B — speleobiologija
H — hidrografija
K — klima
M — speleomorfologija
N — najdaljše jame
O — opis
P — načrt
S — sedimenti
U — praktična uporabnost
Z — zgodovina raziskovanja in turistične ureditve

AELLEN, V., P. STRINATTI, 1975: Guide des grottes d'Europe occidentale. Neuchatel—Paris, 316 str.

(B, O: 253—257, Fig. 9)

AGAPITO, 1823: Le grotte ed altri notevoli oggetti nelle vicinanze di Trieste. Vienna

O

BAUER, W. E., 1971: The mysterious world of caves. London, 129 str.

(B, H, O, P, S, Z: 9, 75—58, 90, 91, 93, 100, 103, 118)

BAURES, J., 1958: L'aventure souterraine. Paris, 286 str.

(N: 275)

BERTARELLI, L. V., E. BOEGAN, 1926: Duemila grotte. Milano, 494 str.

(B, O, P, Z: 51, 59—62, 65—67, 339—344s fig: 23, 26, 44, 59, 115, 219, 221, 223, 225, 227, 229, 231, 233, 359, 361, 363—365, 367, 369, 371, 373, 375—377, 379, 381—383, 385, 387, 389, 391, 393, 395, 397—399, 401—403, 405, 406, 409, 411, 413, 415—417, 419, 421, 423, 425—427, 429, 431, 437, 439)

BLEAHU, M. D., 1974: Morfologija carstica. Bucuresti, 590 str.

(H: 136)

BÖGLI, A., HERBERT W. FRANKE, 1965: Leuchtende Finsternis. Die Wunderwelt der Höhlen.

Bern, 91 str.

(S: fig. 29)

- BOHINEC, V. 1957: Slovenske kraške jame i njihov privredni značaj. Krš Slovenije, Savezno savetovanje o kršu, I., Split, 1—275 (243—250)
(U, Z: 243, 245—247)
- BOZZELLO, V. V., 1970: Le grotte d' Italia (guida al turismo sotterraneo). Firenze, 319 str.
(O, U, Z: 53, 54, 137—138)
- BOŽIČEVIČ, S., 1977: Čovek u podzemlju. Zagreb, 68 str.
(N, Z: 10, 64)
- BOULANGER, P., 1966: Grottes et abîmes ou les ténèbres conquises. Paris, 220 str.
(N: 177)
- BRONN, H. G., 1826: Ergebnisse meiner naturhistorisch-ökonomischen Reisen. Heidelberg, 610 str.
(O: 610)
- CASTERET, N., 1950: E. A. Martel, explorateur du monde souterrain. Paris, 232 str.
(Z: 44)
- COURBON, P., 1972: Atlas des grands gouffres du monde. Apt en Provence, 54 str.
(B, Z: 12—13, 17)
- CVIJIC, J., 1895: Karst. Beograd, 173 str.
(M: 42, 45)
- CVIJIC, J., 1926: Geomorfologija (Morphologie terrestre) Beograd, 506 str, T. II.
(H, M, P: 398, 406, 421)
- CVIJIC, J., 1960: La géographie des terrains calcaires. Beograd, 212 str.
(H, O, Z: 2, 20—21, 23, 50, 55)
- Die Höhle in Sport, Wissenschaft und Kunst. München, 56 str., 1922
(S: 47)
- Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild (Kärnten und Krain). Wien, 508 str., 1891
(O, Z: 292, 298)
- FAIBRIDGE, R. W. (Edit.), 1968: The Encyclopaedia of Geomorphology. Stroudsburg, 1295 str.
(N: 1937)
- FORD, T. D., C. H. D. CULLINGFORD, (Edit.), 1976: The Science of Speleology. London, 593 str.
(B, S: 402)
- FRANK, H., 1966: Dunkle Portale. Laichingen, 207 str.
(Z: 18)
- FRANKE, H. W., 1956: Wildnis unter der Erde. Die Höhlen Mitteleuropas als Erlebnis und Abenteuer. Wiesbaden, 223 str.
(O: 152—153)
- GAMS, I., (Ured.), 1964: Jamarski priročnik. Ljubljana 150 str.
(M, S, Z: 25, 44, 145)
- GAMS, I., 1974: Kras. Ljubljana, 358 str.
(B, H, K, M, N, O, S, Z: 14, 20, 84, 86, 91, 92, 94, 95, 97—100, 110—116, 117, 120, 123, 141, 147, 180—181, 183—186, 195, 201, 215—219, 248, 277, 286, 303)
- GEZE, B., 1965: La spéléologie scientifique. Paris, 190 str.
(N: 7)
- GHIDINI, G. M., 1954: Uomini, caverne e abissi. Milano, 286 str.
(N, Z: 235)
- GRUBER, T., 1781: Briefe hydrographischen und physikalischen Inhaltes aus Krain. Wien
(O: 82)
- GVOZDEKIJ, N. A., 1954: Karst. Moskva, 350 str.
(P: 216)
- HABE, F., 1973: Postojnska jama. Barvna monografija v slovenskem, srbohrvatskem, nemškem, angleškem, francoskem in italijanskem jeziku. Padova, 1—12, 93 fot.
(Z)
- HACQUET, B., 1778: Oryctographia Carniolica oder physikalische Beschreibung des Herzogthums Krain, Istrien und zum Theil der benachbarte Länder. Leipzig, Vol. I.
(O: 123—127)

- HARTWIG, G., 1871: Die Unterwelt mit ihren Schätzen und Wundern. Wiesbaden
(O, Z: 214—222)
- HERAK, M., V. T. STRINGFIELD, 1972: Karst — important Karst Regions of the Northern Hemisphere. Amsterdam, 551 str.
(N, P, S: 35, 37, 38)
- HOFMANN-MONTANUS, H., E. F. PETRITSCH, 1952: Die Welt ohne Licht. Höhlenforscher und Höhlengänger in Tragödien und Abenteuern. Regensburg, 418 str.
(P: 158—159)
- IMBEAUX, le Ed., 1930: Essai d'hydrogéologie. Recherche, étude et captage des eaux souterraines. Paris, 704 str.
(H, P: 145, 419—420)
- JASINSKI, M., 1966: Spéléologie. Paris, 160 str.
(N: 146)
- JENKO, F., 1959: Hidrogeologija in vodno gospodarstvo krasa. Ljubljana, 237 str.
(B, H, M, S, U, Z: 11—17, 19—29, 26, 38, 55, 58, 72, 74, 78, 83, 113, 116, 128, 167)
- JENNINGS, J. N., 1973: Karst. London, 252 str.
(H, S, U, Z: 6, 171)
- JOSEPH, G. G., 1875: Die Tropfsteingrotten in Krain und die denselben eigentümliche Thierwelt. Berlin
(B)
- KNEBEL, W., 1906: Höhlenkunde mit Berücksichtigung der Karstphänomene. Braunschweig, 222 str.
(H, M, N, S: 4, 42, 48, 70—77, 79, 146, 149, 168—169)
- KRAUS, F., 1894: Höhlenkunde. Wien, 308 str.
(B, H, M, S, Z: 53, 57, 58, 63, 71—72, 76—79, 81, 83, 85, 118, 151, 242—243, 247—251, 263—264, 277—278, 280, 283)
- KUNAVER, P., 1922: Kraški svet in njegovi pojavi. Ljubljana, 104 str.
(O, Z: 54—57)
- KUNAVER, P., 1957: Kraški svet in njegovi pojavi. Ljubljana, 182 str.
(H, M, S: 105, 133, 139—142, 144—146)
- KUNSKY, j., 1950: Kras a jaskyně. Praha, 163 str.
(N, P: 153, 155)
- KYRLE, G., 1923: Grundriss der theoretischen Speläologie. Wien, 353 str.
(S: 97—107)
- LAZAREVIĆ, R., 1975: Geomorfologija. Beograd, 484 str.
(M, P, S: 343—344)
- LEHMANN, O., 1932: Die Hydrographie des Karstes. Leipzig und Wien, 212 str.
(H: 129—130)
- LÜBKE, A., 1953: Geheimnisse des Unterirdischen. Höhlen — Forschung — Abenteuer. Bonn, 263 str.
(B, O: 114, 120, 192—195)
- LÜBKE, A., 1955: L'homme dans les profondeurs de la terre. Les mysteres du monde souterrain. Paris, 326 str.
(B, O, Z: 127, 123—155, 214—217, 280)
- MAKSIMOVIČ, G. A., 1963: Osnovi karstovedennia. Perm, t. I, 444 str.
(N: 282, 288)
- MARTEL, E. A., 1894: Les abîmes, les eaux souterraines, les cavernes, les sources, la spéléologie. Paris, 578 str.
(H, M, O, Z: 435, 437—448)
- MARTEL, E. A., 1906: La spéléologie au XX^e siècle. Spélunca Bull. et Mémoires, t. VI, No. 43, partie II, 195—810
(Z: 214—218)
- MARTEL, E. A., 1919: L'évolution souterraine. Paris, 323 str.
(H, M, N, Z: 49, 50, 52, 69)
(S: 37—38)

- MARTEL E. A., 1921: *Nouveau traité des eaux souterraines*. Paris, 838 str.
(H, P: 281)
- MELIK, A., 1960: *Slovensko Primorje*. Ljubljana, 546 str.
(H, Z: 304—306, 317)
- MELIK, A., 1963: *Slovenija, geografski opis*. Ljubljana, 617 str.
(H: 111)
- MOORE, G. W. & G. NICHOLAS, 1964: *Speleology*. Boston, 120 str.
- MOSER, K., 1899: *Der Karst und seine Höhlen*. Naturwissenschaftlich geschildert. Triest, 129 str.
(N, S, Z: 26, 31, 41)
- NICOD, J., 1972: *Pays et paysage du calcaire*. Paris, 244 str.
(N, O, Z: 73, 93)
- PETROVIĆ, J., 1968: *Osnovi speleologije*. Beograd, 119 str.
(H, U, Z: 4—5, 82, 116, 118)
- RENAULT, Ph., 1970: *La formation des cavernes*. Paris, 126 str.
(M: 38)
- ROSENMÜLLER & TILLESIIUS, 1805: *Aufschreibung merkwürdiger Höhlen etc*. Leipzig, Bd. II.
(O: 291—296)
- SARTONI, D. F., 1807: *Naturwunder des österr. Kaiserstaates*. Wien
(O: 103)
- SCHENKEL, T., 1912: *Karstegebiete und ihre Wasserkräfte*. Eine Studie aus öffentlichen Vorträgen des Verfassers über die Ausnützung und Verwertung der Wasserkräfte in den Karstländern der Ost.—Ung. Monarchie. Wien und Leipzig, 91 str.
(H: 56—57)
- SCHMIDL, A., 1854: *Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas*. Wien
(Z: VI, 6—7, 13—27s O: 13, 39—113, 301—306; K: 167—170, 172—173, 177—178, 180—181, 312—313; H: 183; M: 201—203, 205; B: 227—229, 235—271)
- SEUME, J. G., 1803: *Spaziergang nach Syrakus im Jahre 1802*. Braunschweig
(O: 60—65)
- SHAW, T. R., 1975: *A history of the scientific investigation of limestone caves to 1900*. Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy in the Faculty of Science, University of Leicester, p. 393.
(S, Z)
- SWEETING, M. M., 1972: *Karst landforms*. London, 362 str.
(H, M, S, Z: 34, 123, 129, 139, 148, 158, 161—163, 181—184, 327)
- SZOMBATHY, J., 1883: *Die Höhlen und ihre Erforschung*. Wien
(O, Z: 10)
- TRIMMEL, H., 1968: *Höhlenkunde*. Braunschweig, 300 str.
(O, S, U, Z: 77, 95, 171, 172, 177, 183, 192, 194, 196, 199, 202, 204, 205, 208, 209, 212, 253)
- TROMBE, F., 1952: *Traité de spéléologie*. Paris, 376 str.
(B, N: 353, 368)
- TROMBE, F., 1956: *La spéléologie*. Paris, 126 str.
(Z: 114—115)
- VALVASOR, J. W., 1689: *Die Ehre des Herzogthums Krain*. I. Theil, Laibach—Nürnbegr, 696 str.
(O, S: 6, 278, 530 (ni kompletno))
- VOGEL, J. M., 1848: *Die Tropfsteinbildung in der Adelsberger Grotte*. Wien
(S: 7)
- VOLPI, 1821: *Ueber eine bey Adelsberg neu entdecktes Paläotherium von einem Freunde der Natur*. Triest, 31 str.
(B, S)
- WALTHAM, T., 1974: *Caves*. London, 240 str.
(B, S, U, Z: 90, 108, 154, 181, 231)
- WALTHAM, A. C., 1976: *The world of caves*. London, 126 str.
(B, P, S, Z: 30, 43, 97—99)
- WILLNER, R., 1917: *Ueber die Auswertung von Karsthöhlen*. Laibach, 156 str.
(H, M, Z: 16, 50, 52, 88)
- ZOETL, J. G., 1974: *Karsthydrogeologie*. Wien—New York, 291 str.
(N: 174)

Summary

The cave of Postojna in speleological literature

The best impression about the scientific importance of the Postojna cave we can get from an adequate literature. The complete bibliography of the Postojna cave may never be done but with our paper we shall try to fulfill a small part of this task and at the same time we can get the material for the evaluation of the scientific importance.

We tried to make a review of main speleological and karstological monographies and some encyclopaedical, geomorphological and geographical ones which treated the karst phenomena and can be found at the same time in the library of the Institute for karst research in Postojna. Thus it is also a further step to the analysis of this library.

In the Institute's library there are 78 monographies altogether treating the Postojna cave.

These monographies contain the descriptions of the Postojna cave (67 %), the plan of cave is added in 12 % of examples, 40 % contain descriptions of the history of the cave exploration and the history of the tourist arrangements, 33 % of works illustrate the cave sediments (mostly sinter formations). In 31 % of the monographies the Postojna cave is mentioned as an example for the karst hydrography, 28 % of works cite different examples from the Postojna cave for the various speleomorphological forms, in 23 % the Postojna cave is listed among the longest caves of the world, 22 % cite the cave in connection with biology, 10 % of monographies are connected with different aspected of the so-called practical use of the cave, and 3 % are connected with the explorations of its climate.

Regarding the origin of data about the Postojna cave, mentioned in treated monographies, it can be said that more specialised professional works or works of previous researchers are cited mostly. But when the author is a researcher himself, as for example Kraus, Martel or Gams, his works contain also the original results.

Looking at the descriptions of the Postojna cave it is difficult to say which of them are original and which are taken out and adapted from guide-books or other literature. The other data are taken mostly from the published original research work. For the scientific importance which the Postojna cave has nowadays it has to thank the scientific workers — researchers — who explored the different aspects of the cave. Let me mention only some of the most eminent: Valvasor, Hacquet, Schmidl, Kraus, Martel, Bertarelli, Gams and Gospodarič.

Nevertheless it seems that the scientific importance of the Postojna cave is smaller now than it was some ten years or even a century ago. Although it is mentioned in nearly all the modern speleological monographies it is really just mentioned in a strict sense. It is mostly tied together with the development and history of speleologie, not with the scientific problems themselves, and is used mostly just as an illustration. To support the new karstological and speleological theories, the works do not mention the Postojna cave its name is connected less and less with the new research.

Abbreviations used in the bibliographical part: B = speleobiology, H = hydrography, K = climate, M = speleomorphology, N = the longest caves, O = descriptions, P = plane, S = sediments, U = practical use, Z = history of exploration and touristic arrangement)

Božičević, Srećko: Bibliografski podatki o Postojnski jami v hrvatski literaturi. Naše jame, 22 (1980), 115—118, Ljubljana, 1981, Lit. 9

V hrvatski speleološki literaturi se omenja Postojnska jama šele od srede 19. stoletja. Najveć člankov o njej je izšlo v »Prirodi«, v kateri je pisal najbolj tehtne članke hrvatski geolog dr. J. Poljak.

BIBLIOGRAFSKI PODACI O POSTOJNSKOJ JAMI U HRVATSKOJ LITERaturi

SREĆKO BOŽIČEVIĆ (Zagreb, Jugoslavija)

Od najvjerojatnije prvog speleološkog djela J. Gaffarela iz 1654. godine »Le Monde sutterrain« preko vrlo sveobuhvatnog Valvazorovog djela iz 1689 godine približujemo se godini 1776. kada izlazi Lovrićeva knjiga kao kritika tudjeg vidjenja (Fortisovog) o činjenici našeg krša, o čovjeku na njemu i krškom podzemlju.

Činjenica, da je Postojna sa svojom Jamom bila često puta van granica naše zajedničke jugoslavenske nacije reflektirala se i u literarnim prikazima, koji su izlazili na području Hrvatske. No to činjenično stanje ne znači, da u to vrijeme u nas nije postojao i interes za osobitosti Postojnske jame.

Počeci speleološke literature u nas

U obilju literature koja mi je bila dostupna za proučavanje objavljenih speleoloških radova bez svake se sumnje osjeća utjecaj Postojnske jame na čitavom području Hrvatske. Godine 1842 u hrvatskim novinama »Danica Ilirska« pojavljuje se prvi članak koji opisuje »špilju« kod Zeline, dok »Narodne novine« osam godina kasnije (1850.) opisuju pećinu kod Gračana kraj Zagreba. Postojnska jama (Adelsberg grotte) u to je vrijeme poznatija iz radova objavljivanih na njemačkom jeziku (Schmidt, 1850, 1851, 1853 i 1854), dok D. Hirc 1875 i 1876. opisuje u »Vijencu« Samogradsku pećinu kod Perušića uspoređujući ju s ljepotama Postojnske jame. Jedan prikaz upoznavanja sa slovenskim krškim područjem vidimo kod D. Hircu u njegovom članku »Cerkniško jezero«, objavljenom u »Hrvatskoj villi« godine 1882. Početkom 1900-tih godina u spomenutim tekstovima nalazimo i podatak, da je »najveća špilja Evrope Adelsberg, koja imade do 7 km u duljinu, uzevši sve hodnike zajedno.« (Vuksan, 1907).

Božičević Srećko: Bibliographical Data about the Cave of Postojna in the Croatian Literature. Naše jame, 22 (1980), 115—118, Ljubljana, 1981, lit. 9

In the Croatian speleological literature the Cave of Postojna has appeared only from the middle of the 19th century on. The majority of articles were published in »Priroda« in which the most valid articles were those contributed by the Croatian geologist dr. J. Poljak.

Godine 1910. u Zagrebu je u okviru Geološkog povjerenstva osnovan Odbor za istraživanje špilja sa zadatkom za sistematski rad na istraživanju pećina Dinarskog krša (Božičević, 1971). Za hrvatsku speleologiju ovo je svakako značajna prekretnica iz koje su slijedili brojni naučni radovi, saopćenja i izvještaji o postignutim rezultatima od naših istraživača krša: Gorjanovića, Langhoffer, Poljaka i drugih.

O Postojnskoj jami u člancima

Pošto se »Hrvatski planinar« pojavio već 1898 godine sa njegovih stranica prenašam dijelove iz članka u kojima se spominje Postojnska jama na slijedeći način:

»glasoviti zastor u Postojnskoj špilji drže njegovom najlepšom satvorinom, a dug je 2 m.« (1898, br. 1., str. 16)
»već je svako čuo o divnoj Postojnskoj spilji, kojoj se cijeli svijet divi.« (1915, br. 6., str. 99.)

Pišući o kršu, J. Poljak u svom članku navodi:

»stvaranje sige napreduje vanredno lagano: tako su ustanovili na jednoj sigi u Postojnskoj spilji, da je od godine 1857—1883, dakle za 26 godina, porasla u debljini 1—2 mm.« (1917, br. 4—5, str. 71)

U članku o osnutku hrvatskog planinarskog društva u Zagrebu (1918, br. 3—4., str. 53.) navodi se podatak iz zagrebačkog »Obzora«, koji već 19. svibnja 1875 godine bilježi da Zagrebčani posjećuju Postojnsku spilju već preko stotinu godina diveći se njezinim ljepotama. Pri naglašavanju biološkog značaja Postojnske jame o njoj se govori u članku »Životinje vječne noći« (1938, br. 1.) gde se daje i opis Postojnske spilje uz napomenu, da je »prvi pećinski kukac određen godine 1813 u Postojnskoj pećini u Kranjskoj« (1941, br. 7—8., str. 177).

U poslijeratnim brojevima planinarskog časopisa »Naše planine« Postojnska jama i slovenski krš često se spominju pri usporedbi i vrednovanju hrvatske speleologije, pa te članke i priloge nisam posebno navadjao, jer njihov značaj u kontekstu 160-godišnjice Postojnske jame nije sada toliko važan.

Prirodoslovci uočavaju značaj Postojne

Suradnici zagrebačkog časopisa »Priroda« koji je počeo izlaziti 1911 godine izgleda da su bolje uočavali značaj Postojnske jame i njezinih zanimljivosti. Interesantno je napomenuti, da je prvi objavljen članak u »Prirodi« bio speleološki — »Život u podzemnom svijetu« od A. Heinza, što je zapravo bio tekst predavanja kog je autor održao na pučkoj akademiji u Ljubljani dne 8. veljače 1908. godine. U tom članku na str. 2. nalazimo između ostalog slijedeći tekst:

»Čitav svijet znade primjerice za vašu velebnu Postojnu. Za vašu lijepu slovensku domovinu moramo reći, da je na svjetskom glasu, kako pored svojih velebnih špilja, tako i poradi svojih bogatih rudnika.

Godine 1768. otkrio je Laurenti prvu životinju, koja u vašim spiljama živi u potpunoj tami, a to je Proteus — čovječja ribica. A par godina poslije toga, naime 1772 publicirao je Scopoli prvi put opis rastlina, takodjer iz Postojnske špilje.« ... (1911, br. 1., str. 2.)

U poslijeratnom brojevima »Prirode« ponovno se obrađuje problem čovječje ribice u nekoliko napisa, dok usporedba s Postojnskom jamom postaje sve češća (na pr. članak o pećini Vranjači u Mosoru i članak »Da li smo zaista otkrili novu Postojnsku pećinu (spilju)?«).

Jednu interesantnu viziju Postojnske spilje i naših spilja u Hrvatskoj uočio je dr. J. Poljak još 1933. godine u članku »prirodne ljepote naših pećina«, gdje između ostalog možemo pročitati:

»Iz ovog kratkog prikaza vidimo koliko velikih prirodnih ljepota krije u sebi podzemlje našeg krša, te veličanstvenosti što ih u sebi kriju naše pećine, koje se doduše ne mogu takmičiti sa veličanstvenim ljepotama jedne Postojne.

Naš krš prepun je različitih pećina, pak je prijeka potreba, da se istraživanje pećina što intenzivnije obavlja, jer nije isključeno, da se i u našem kršu nadje nešto slično susjednoj Postojni, a takovo otkriće bilo bi od velikog interesa, koliko za znanost, toliko i za turistiku, jer bi takova pećina privukla velik broj turista, što bi opet bilo od ekonomske važnosti za našu državu« ... (»Priroda«, 1933., br. 10., str. 318.)

Poljakova predviđanja uskoro su se i obistinila, jer su u to vrijeme otkrivene Cerovačke pećine kod Gračaca, a iza njih na području Hrvatske eto i čitav niz drugih sigurno turistički potencijalnih podzemnih krških objekata (Veternica kraj Zagreba, Močiljska kod Dubrovnika, Jopića pećina kod Karlovca i druge).

U vrijeme dok je Postojnska pećina (1950-tih godina) bila posjećivana stotinama tisuća turista — naših i stranih, dotle se u Cerovačke pećine dolazilo samo u manjim grupicama posjetilaca i to uz vlastitu rasvjetu. Razlog za to bila je turistička neuredjenost pećina.

Cerovačke pećine su elektrificirane i djelomično uređene za posjet turista u proljeće 1976 godine, u podnožju pećina izgrađen je Motel, izradjene su razglednice i plakati, ali asfaltna cesta još je tri kilometra udaljena od pećina.

Čini mi se da na kraju ovog prikaza moram i mogu konstatirati, da Postojnska jama ima već odavno potpunoma zavrijeđene epitete »glasovita« i »divna«, da je to spilja »kojoj se cijeli svijet divi« već 160 godina i ne možda samo zbog sigastih ukrasa već zbog njezinog prostraistva i svih drugih popratnih sadržaja sve tamo od spiljskog otvora do šireg kruga oko njega. Za posjet ove spilje značajna je i ona reklamna tabla tamo daleko na prilazu Ljubljani ili oko Divače, posjeti ove spilje doprinjeo je svakako i saobraćajni momenat od prahistorije poznatog prilaza »postojnskih vrata« do novog autoputa, kao i niza drugih sadržaja u blizoj

i daljoj okolici (od prodaje suvenira, preko ugostiteljskih usluga do hotelskih smještaja).

Ime Postojnske spilje u hrvatskoj literaturi poznato je kao što smo vidjeli već odavno. Možda sve ono što je napisano o Postojnskoj jami ipak nije dovoljno, da sami u Hrvatskoj uočimo kakova je vrijednost, te privredni i ostali značaj jednog speleološkog prirodnog objekata u inače siromašnom krškom području.

U današnjem spletu interesa i potraženje usluga, Postojnska jama ostaje klasičan primjer jednog pozitivnog postojanja i nesumljivog utjecaja na speleološka zbivanja u širokom prostoru našeg jugoslovenskog krša. Tragovi tog utjecaja vidljivi su u prvom redu u napisanoj riječi i dalje u svem ostalim do sada spomenutim momentima razvoja naše speleologije.

Literatura

- BOŽIČEVIĆ, S. (1956): Planinari u Hrvatskoj i speleologija. Naše planine, br. 4., Zagreb.
 BOŽIČEVIĆ, S. (1969): Speleologija u »Našim planinama« (bibliografski prikaz). Naše planine, 11—12. Zagreb.
 BOŽIČEVIĆ, S. (1970): Naši prirodoslovci kao istraživači spilja (bibliografski prikaz). Priroda, 10. Zagreb.
 BOŽIČEVIĆ, S. (1971): Razvoj speleoloških istraživanja dinarskog krša. Simpozij JAZU o zaštiti prirode u našem kršu. Zagreb.
 BOŽIČEVIĆ, S. (1975): Planinarska speleologija. Hrvatsko planinarstvo od Ž. Poljaka i V. Blaškovića sa suradnicima. Zagreb.
 HERAK, M. (1976): Jugoslovenski prilog upoznavanju hidrogeologije i geomorfologije krša. Materijali simpozija. Sarajevo.
 HERAK, M., MAGAŠ, B., SARIĆ, A., HABE, F. (1976): Prilog bibliografiji krša Jugoslavije. (1966—1974), Krš Jugoslavije, 9/3. Zagreb.
 MARKOVIĆ, M. (1978): Geografska bibliografija Jugoslavije (od početka 16. stoljeća do 1970 godine). I. dio., JAZU., Zagreb.
 VUKSAN, S. (1907): Fenomenalni oblici krasa u Hrvatskom primorju. Senj.

Resumé

Renseignements bibliographiques sur la Grotte de Postojna dans la littérature croate

Le rôle de la Grotte de Postojna dans le développement de la spéléologie et dans le réveil de l'intérêt pour elle est sans doute très important. L'existence des exceptionnellement intéressantes formes souterraines dans le réseau de la Grotte Postojna est devenue la conception pour comparer la beauté de nombreuses grottes en Croatie — qu'il s'agisse des découvertes d'il y a cent ans ou bien d'aujourd'hui. Dans la littérature, populaire ou bien scientifique, du commencement du 19^e siècle les remarques sur la Grotte de Postojna ont d'habitude la forme de cette citation »le karst de la Carniole avec la célèbre grotte de Postojna—Adelsberg«.

La grotte de Postojna, son système morphologique et hydrologique très complexe, riche en formes surprenantes des formations calcaires est mentionnée très tôt, dans les ouvrages des voyageurs, géographes et géologues croates. Au commencement des années 1900 on trouve dans des textes mentionnée, parmi d'autres, le renseignement suivant: »la plus grande grotte d'Europe est celle d' Adelsberg, qui a jusqu'à 7 kilomètres en longueur, y compris toutes les galeries« (S. Vuksan, 1909). Ce renseignement était exact dans ce temps là, parce que les recherches spéléologiques représentaient dans de nombreuses parties du monde une véritable inconnue.

Grâce à la publication des journaux »L'alpiniste croate« et »La Nature« à Zagreb une attention toujours plus grande est payée à la popularisation des beautés naturelles, des attractions et des curiosités de notre patrie. Les ouvrages scientifiques de la domaine du Karst Dinarique dépassent les frontières des régions sous l'Autriche—Hongrie, on fait des comparaisons de nouvelles constations, recherches et découvertes. La Grotte de Postojna y jouait un rôle important, notre karst à l'intérieur d'Europe et hors d'elle.

UDK: 380.838 = 20: Postojnska jama

Shaw, Trevor R.: Obiski Angleža v Postojnski jami 1837 in 1852. Neobjavljeni zapiski Johna Oliverja. Naše jame, 22 (1980), 119—129, Ljubljana, 1981, Lit. 24

Avtor referata je lastnik neobjavljenega rokopisa o obiskih Postojnske jame 1837 in 1852, v katerem je poleg prevoda Schaffenrathovega dela iz leta 1834 obilo izredno zanimivih opažanj o Postojnski jami.

AN ENGLISHMAN'S VISITS TO THE CAVE OF POSTOJNA IN 1837 AND 1852. THE UNPUBLISHED MANUSCRIPT OF JOHN OLIVER

TREVOR R. SHAW (Lacoc, Great Britain)

Introduction

Postojnska jama is the subject of a hitherto unrecorded manuscript volume written in 1856 by John Oliver. He had visited the cave in 1837 and again in 1852. More than half the book consists of Oliver's translation into English of Alojs Schaffenrath's guide book, »Beschreibung der berühmten Grotte bei Adelsberg in Krain« of 1834, supported by extracts from later writers. John Oliver also included his own comments and observations, largely in a separate appendix.

This paper touches on the identity and life of John Oliver and briefly describes the manuscript itself. Then Schaffenrath's original guide is examined in some detail and Oliver's own additions are considered.

John Oliver

It is practically certain that the John Oliver who produced this volume was the Rev. John Oliver (1804—1883) of London. No positive documentary confirmation of this can be found, but the grounds for considering the two men to be one and the same are:

- a) the similarity of their normal handwriting
- b) both used copperplate script on occasions
- c) both were in London in 1856 when the preface to the appendix was dated there
- d) the Rev. John Oliver was free to travel in the years 1837 and 1852 and was of suitable age
- e) their common interest in financial management.

Shaw, Trevor R.: An Englishman's Visits to the Cave of Postojna in 1837 and 1852. Unpublished Manuscript of John Oliver. Naše jame, 22 (1980), 119—129, Ljubljana, 1981, lit. 24.

The author of the paper is the owner of an unpublished manuscript about the visits to the Cave of Postojna in 1837 and 1852, which contains, beside the translation of the Schaffenrath's work from 1834, numerous interesting observations about the Cave of Postojna.

Born in 1804, it was not until 1839 that Oliver entered Queen's College, Cambridge, so he would have been about 33 at the time of the 1837 visit to Postojna. He graduated at Cambridge in 1843 and was made Vicar of Warmington in Northamptonshire (Venn, 1951, p. 589). In 1854 he became secretary of King's College Hospital, London, whose minut books were written in copperplate script (White 1977), and was also appointed Chaplain there in 1855 (Anon., 1855—6). Concurrently with these appointments he was on 26 August 1856 made the warden of the London Diocesan Penitentiary at Highgate (Anon., 1855—6) where he remained until his death on 10 July 1883. It was reported that (The financial resources of the Institution, not less than its internal management, owe much to Mr Oliver's cool judgement.« (Lloyd, 1888, p. 490). The annual reports showed that he concerned himself with raising money for the penitentiary by letting part of the land and the work of the inmates as well as by subscriptions and donations (Anon., 1883). The relevance of this interest will be seen when his remarks on the management of the cave are discussed.

Oliver's first visit to the cave took place on 4 June 1837. The visitors' book records him as a native of England and staying at Triest. He was accompanied by a William Routh, also from Triest (Anon., 1835—46, f. 37). They were two of the 927 visitors who saw the cave in that year (Šibenik, 1968, p. 37). Oliver's visit to the Vilenica cave a few weeks afterwards is mentioned later. He was again at Postojna in September 1852 (Oliver, 1856, app., p. 30), when the yearly total of visitors to the cave had risen to 1623, but no entry appears in the visitors' book.

The Manuscript

The manuscript itself is large, an oblong 54 cm by 38 cm, half bound in leather with a leather label on the front, lettered in gold »DESCRIPTION OF THE ADELSBERG CAVERNS.« The title page is written in a curious mixture of roman, italic and gothic lettering. The body of the book, consisting mainly of Oliver's translation of Schaffenrath's guide, is in copperplate arranged in two columns per page on 49 pages. Footnotes, containing extract from Hohenwart (1830—32), Murray (1850)

and other books, are in the same script and were evidently written at the same time. Oliver's description of his own visit to Vilenca jama in 1837 also forms part of the main text in copperplate (Oliver, 1856, p. 48—49).

The »Appendix«, containing the remainder of Oliver's own remarks and observations, is in a small quarto notebook (20 cm by 17 cm) of 59 pages bound in between pages 48 and 49 of the main text. It is written in an ordinary less formal

A
Description
of the
CAVERNS OF ADELSBERG
in
CARNIOLIA, South AUSTRIA ;
being an Adaptation of
ALOIS SCHAFFENRATH'S
Beschreibung der berühmten Grotte
bei Adelsberg :
together with
Illustrations & Supplementary Notes
from various Sources .
THE WHOLE
Compiled Translated and Arranged
BY
JOHN OLIVER ,
who visited these Caverns
in
1838

The title page of John Oliver's manuscript

cursive script. Each section of the appendix is linked to some point in the main text, as »Note c« etc. Page 1 of the appendix states that it is based on Schmidl (1854a) but it does contain much more besides.

The book is illustrated principally by mounted engravings and lithographs extracted from Hohenwart (1830—32), Schaffenrath (1834) and Schmidl (1854a). Two other illustrations, of particular interest, are described later.

The date of the manuscript as a whole is not certain but is probably 1856. Certainly the appendix has a short »Prefaratory notice« dated »London 1856« on page 2, but as the appendix is not structurally part of the larger volume it is always possible that the main text, which translates a book of 1834 and describes a visit of 1837, could be much earlier. The reasons for believing that the main text also dates from between 1854 and 1856 are:

Datum	Namen	Geburtsort	Charakter	Wohnort
Date	Name	Native	Conditione	Domicilio
Date	Nom	Natif	Rang	Domicile
June 4	Mr Oliver	England	Genl.	Trieste
"	Miss South	England	Genl.	Trieste
6.	Sir Thos. Sorell and family	England	Consul General	Trieste
7	Prof. Gortons	Wien	ak. Prof. Naturg.	Wien

John Oliver's entry in the Adelsberg visitors' book 4 June 1837

- lithographs from Schmidl (1854a) are mounted on blank leaves that form part of the main sewing of the text
- quotations from Murray's »Handbook for travellers in Southern Germany...« are from the edition of 1850
- the year of Oliver's visit's to Postojnska jama and Vilenica jama is given as 1838 on the title page and page 48 respectively, although the visitors' books record them as in 1837 (Anon., 1835—46, f. 27; Anon. 1821—90, f. 40v). He could easily have forgotten the precise year after fifteen years but not in a shorter period.

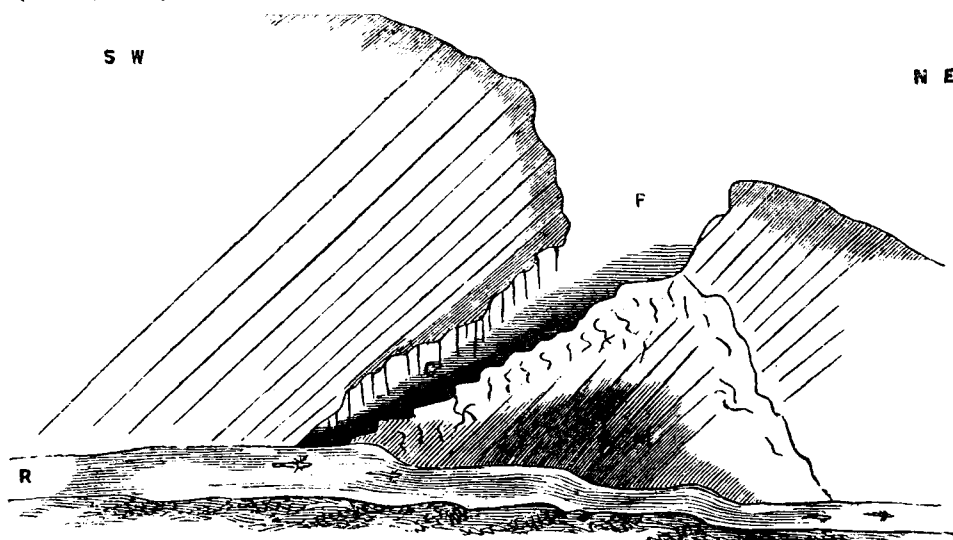
It is likely that Oliver's interest in the cave was revived by his second visit, in 1852, and he made up the volume during the next four years.

Schaffenrath's Guidebook

The main body of Oliver's manuscript consists of his translation into English of Schaffenrath's »Beschreibung der berühmten Grotte bei Adelsberg in Krain« (Schaffenrath, 1834).

For many years Schaffenrath's book was almost the only guide to the cave available. Although Hohenwart's large illustrated work of 1830—32 was reprinted

in 1837, it still contained all the twenty engravings and Schaffenrath's was no doubt far cheaper. It also remained in use for much longer, as the numerous reprints indicate. Thus Habe (1969) lists editions in German in 1834, 1863, 1864 and 1865; in Italian in 1846, 1864 and 1865; and in Slovene in 1867. Furthermore the anonymous guide book of 1870 is similar in general arrangement to Schaffenrath (1834), with whole paragraphs identical and the cover title the same (Anon., 1870).



MADDALENA CAVERN*.

Črna jama sketched by Strickland in 1835

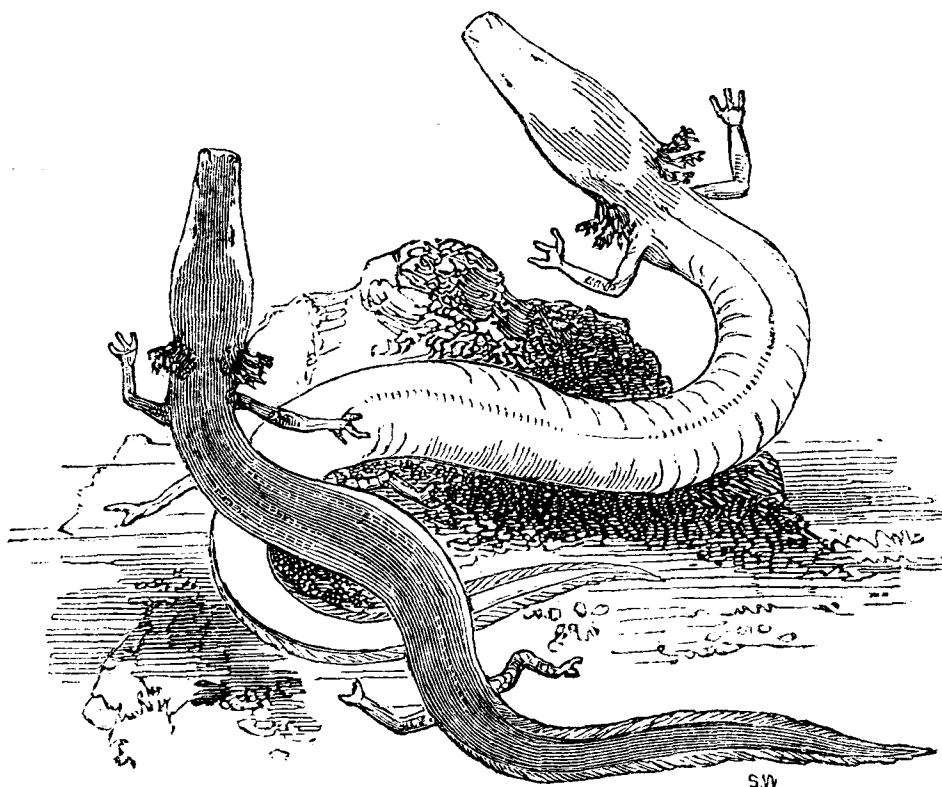
Alojs Schaffenrath (1794—1836) was important for his work in the development of the cave. From 1825 he was the District Engineer at Postojna and even before that he was concerned with the cave as a member of the Grotten—Verwaltungscommission. When Jeršinovič von Löwengreif retired in 1823 Schaffenrath was made responsible for arranging the tourist paths, bridges, railings, etc. in the cave (Rakovec, 1960). Schaffenrath's interest in these civil engineering aspects shows many times in his book. Thus, describing the descent to the underground Pivka in the Velika dvorana:

»Continuing further & descending by a passage of 33 Steps, the Visitor arrives at a strongly constructed wooden Dam or Pier, built to restrain the rapid flow of the River in its downward course into the bowels of the Mountain, & attached to this dam is a Bridge, also strongly constructed of Wood, both together making a length of Way equal to 149 feet.« (Oliver, 1856, p. 4, col. ii).

Again:

»On the one Side, leading from hence, a raised Causeway furnished with Railings has been constructed by the Conservator of the Caverns to render Access both commodious & safe« (Oliver, 1856, p. 17, col. i).

A necessity for organizing the tourist routes was an accurate survey and knowledge of precise distances. Schaffenrath's plan of 1821 was the earliest to show the passages discovered in 1818 and is included in his 1829 guide book before being reissued with additions in the one of 1834. His listing of the various passage lengths (Schaffenrath, 1834, s. 36—37) is given by Oliver (1856, p. 44—45) in yards and the »Length occupied by the Adelsberg Caverns as far as they are at present known and explored« is 6201 yards »or rather more than Threee & a half Miles English.«



The Proteus illustration on p. 197 of Sir Humphry Davy's »Consolations in Travel« (1851)

Despite the former popularity of Schaffenrath's book very few copies of it are now known and some of the more interesting information in it is noted below, using Oliver's translation.

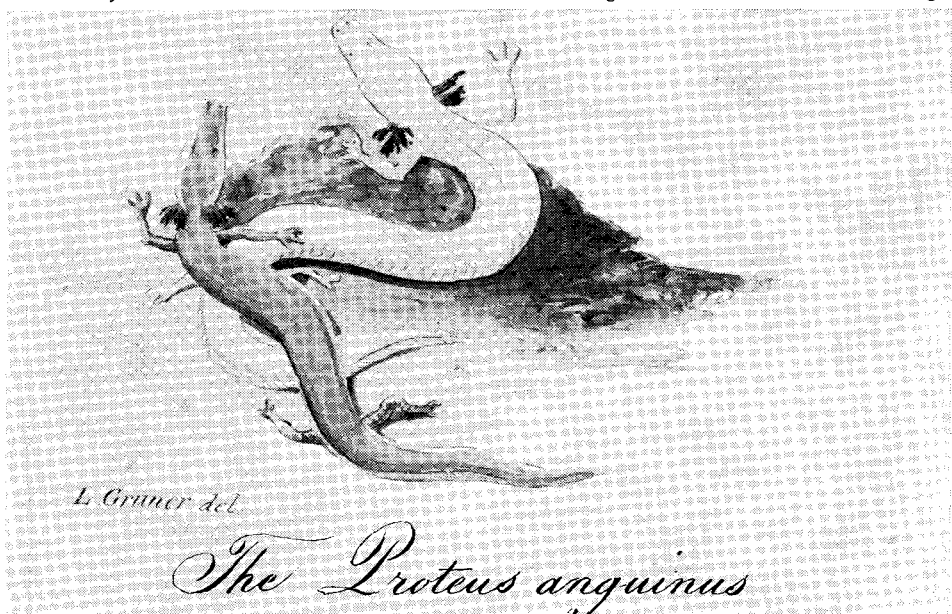
»In order to meet the convenience of Visitors, & particularly of Travelers passing through Adelsberg, the Committee of Management have made such Arrangements that the Caverns are always open to inspection by Night as well as by Day, during the whole of the Year; (Oliver, 1856, p. 45)

»The time occupied in an Inspection of these Caverns either in part, or to their full extent, may be calculated as follows; which will serve to regulate the Visitor in his arrangements where he has but a limited portion of time to devote to the objects of his Visit to Adelsberg.

»Leaving Adelsberg & proceeding direct to the Caverns, & exploring them as far as the Curtain, (Vorhang) & returning to the Town (without making any unusual Stay in the Caverns) will occupy Four Hours time.

»From Adelsberg to the Caverns proceeding as Mount Calvary, — the examination of which, together with the Dropping Well, & penetrating as far as the Tartarus & back to the Town; — will occupy Five Hours & a half.

»Lastly; — To examine & explore the Caverns of Adelsberg as far as they have hitherto been discovered, including all the Branches, Windings,



Watercolour by L. Gruner opposite p. 29 of John Oliver's manuscript.

Hollows, & Recesses . . . wil require more than Twelve Hours time.« (Oliver, 1856, p.45—46)

»The Regulations established for Admission, & for Expences attending the inspection of the Caverns, are as follows; —

»The Name, Address, & Country of the Visitor to be inserted in the Visitors Book kept at the Cashier's Office in the town, for that purpose; & at which Application must be made for permission to view the Caverns.

»The Charges for Admission for each Individual is fixed at 30 Kreutzers*, (about ane Shilling English) but Military Officers in the Austrian Service are charged only 15 Kreutzers.

»Arrangements for the Number of Torch bearers & Guides required, are to made with Cashier, according to the time intended to be spent in visiting the Caverns, & the number of the party going; — the Rates vary from 20

* The rates for civilians evidently increased soon afterwards, for a note in the Postojnska jama archives states that on the day of John Oliver's visit he and his companion were charged 50 each, while the rate for the two soldiers who were there on the same day as still 15.

Kreutzers each Light for 2 Hours time, to 30 Kreutzers for 3 Hours, & 40 Kreutzers for 4 Hours time.« (Oliver, 1856, p. 47)

The only matter of any scientific interest in Schaffenrath's text is a note on the colour change that occurred on the stalagmite formation known as the Tropfbrunnen near Velika Gora. In the 13 years from 1821 to 1834, he said, the cone had not become perceptibly bigger »but during that time however, its Colour has changed from a clear bright White to Red« (Oliver, 1856, p. 21, col. ii). It is nowadays accepted (Jakucs, 1977, p. 206) that such a colour change is usually associated with a removal of plant cover on the ground above, and Schaffenrath's remark may thus serve to date felling of timber or a forest fire on the hill.

John Oliver's Contribution

Olivers' translation of Schaffenrath's text is fairly free but he adds nothing apart from florid elaborations such as »these wonderful repositories of Nature's Skill ... exciting ... the mind of even the most superficial visitor«. His footnotes consist of no more than transcriptions of relevant extracts from other writers.

What information and comment he does make himself is generally confined to the appendix. Thus he notes that:

»In the Year 1852, several important Works, such as a new Bridge over the River Poik, more convenient Access to the Tanz-Saal, & other additions where required, have been carried into effect« (Oliver, 1856, app., p. 37—38). With regard to lighting, he remarks:

»It appears to me, this mode of illumination by flaring tallow Candles, of an Object (the Vorhang or Curtain) so delicate in substance, & so brilliant & pure in tint, is very clumsy. A much better & more powerful effect might be given, by using two or three reflector Lamps, such as our Carriage Lamps, which must be well known & used in Vienna; even the common Bulls'eye policeman's lamp, would be better than the light of candles.« (Oliver, 1856, app., p. 19)

His interest in the management of the caves becomes evident when he quotes Schmidl (1854a, p. 15—22), without acknowledgment, on the creation of the Grotten—Verwaltungscommission in 1823 (Oliver, 1856, app., p. 35—36). He then goes on:

»At length, in the Year 1848, an Imperial Edict was published, declaring the Adelsberg Caverns State property; establ(ish)ing the Commission under imperial authority, confirming & extending its powers, nominating its Officers, regulating the application of its funds, & investing it with every Authority necessary to preserve and continue the Caverns in such a State, as so extraordinary a natural Curiosity justly merited.

»The Revenue of the Caverns had continued to increase to such an extent, that in the Year 1846, an Amount — after deducting all Expences whatever, of fls 4000, or L 400, had accumulated. This was beyond all expectation; as at the time the Commission was established, it was presumed, the necessary expences that might occur for keeping the Caverns in proper condition, wouldfully absorb the Entrance Money paid by Visitors; & that further funds in aid might, from time to time, be required; It is

satisfactory to find, however, that not only the Caverns, as an Establishment, soon became selfsupporting, but that they have at length acquired a Reserve fund, which it is to be hoped, will go on increasing.« (Oliver, 1856, app., p. 36—37)

»The Austrian Government, having some Years ago decided upon establishing a Rail Road from Vienna to Trieste, the line of which, will run in the neighbourhood of Adelsberg; it is fair to presume, that when this is completed, it will create a new Era for the Caverns, by the great increase of Visitors it will occasion, owing to the increased facility of Access thus afforded. In consequence of the distance of the Line of Road from the town, it will doubtless be found necessary to establish a Hotel near the Station, with Omnibuses to convey the Passengers to & from the Caverns, together with a well constructed and convenient Road thereto.

»Every improvement that can be adopted, to give increased facility of Access to the populous City of Trieste, where so many strangers & Travelers are continually assembling; must tend greatly to increase the number of Visitors to Adelsberg; as well as to add considerably to the Reserve fund of its Caverns.« (Oliver, 1856, app., p. 38—39)

The railway was finally opened through Postojna on 29 July 1857. There was a special celebration in the cave, with visitors brought in carriages from the station (Savnik, 1960, p. 104).

Oliver's remark that »It is much to be desired that the more descriptive Portion of this Work (Schmidl, 1854a) were translated into French & English, & kept on the Spot, for the accommodation of Foreigners who visit Adelsberg« (Oliver, 1856, app., p. 2) had been largely anticipated by the French translation of Schmidl's pocket guide (Schmidl, 1854b). It was many years before any English guide book was produced but the first one in Slovene appeared in 1863 (Costa, 1863).

Whether Oliver ever met Schmidl is not known, though he could have done so in 1852. Certainly he seems to have taken a hearty dislike to him. He was particularly vituperative about Schmidl's own drawings for his book (Schmidl, 1854a):

»In my opinion these are very indifferent performances; in design badly conceived, & therefore, as Illustrations, very from satisfactory.« (Oliver, 1856, app., p. 53—54)

Of Schmidl's statement that he could not procure an artist of sufficient talent, Oliver wrote: »This Excuse appears to me, simply ridiculous.« (Oliver, 1856, app., p. 52). It is possible that he was piqued that Schmidl (1854a) made no mention of him in describing the *Kleine Vorhang*, for:

»The existence of this Curtain was, I believe, unknown, until it was discovered by me in Sept. r 1852.« (Oliver, 1856, app., p. 29—30)

Only two of the illustrations in Oliver's manuscript are original, the others being prints inserted from Hohenwart (1830—32), Schaffenrath (1834) and Schmidl (1854a).

One of them is a painting (30½ cm by 45 cm) opposite page 7, which shows the chamber known then as The English Garden. It is a copy made for John Oliver by the artist of the original oil painting that he had admired in Trieste. The name of the artist is not known.

The other original picture (opposite p. 29) is of interest in a different way. It is a simple little watercolour (12 cm by 15 cm) showing two Proteus, one pink

and one dark, crawling over some mud just above the water. It is signed »L. Grüner« and is not dated. The significant point is that an identical picture appears as a line drawing, unsigned, in the first illustrated edition of Sir Humphry Davy's »Consolations in Travel« (Davy, 1851, p. 197). Oliver may well have acquired this picture during his 1852 visit, but whenever he did so it seems likely that engravings were commonly sold or, at a later date, post cards. The artist may have been the Ludwig Grüner (b. 1801) who studied at Dresden and München and in 1825 went to Italy. He returned to Germany in 1832 but little is known of his later life (Nagler, 1837, p. 408).

Oliver's visit to Vilenica jama some time between 22 July and 2 August 1837 disappointed him rather. In the visitors' book he wrote, »The Grotto is very Curious & interesting but is not to be Compared with that of Adelsberg.« (Anon., 1821—90, f. 40v), and he expanded on this in his manuscript thus:

»But a general Monotony of Character seems to me, to predominate over the Contents of this Cavern; & renders a minute or lengthened examination of its interior, especially as it is not kept in very good order, both tedious & unnecessary. A visit of little more than one Hour's duration, was amply sufficient to gratify my Curiosity in all that regards the Interior of the Cavern of Corgniale.

»... to one who has visited & studied the wonders of Adelsberg, the impressions produced by what is to be seen here, will be but slight & temporary, perhaps to the prejudice of (Corgniale), which should be visited previous to going to Adelsberg, or not at all, as being quite unnecessary.« (Oliver, 1856, p. 48, col. ii)

References

- COSTA, E. H., 1863. **Postojnska jama**. Ljubljana. 48p.
 DAVY, H., 1851. **Consolations in travel**... London, Murray. 297 p.
 HABE, F., 1969. Vodniška literatura Postojnske jame. **Naše jame**, 10 for 1968: (15)—32.
 HOHENWART, F. J. H., 1830—32. **Wegweiser für die Wanderer in der berühmten Adelsberger und Kronprinz Ferdinands-Arotte bei Adelsberg in Krain**. Wien & Ljubljana, Solinger & Kleinmayr. 3 vols.
 HOHENWART, F. J. H., 1837. **Wegweiser Für die Wanderer in der berühmten Adelsberger Kaiser Ferdinands-Grotte, bei Adelsberg in Krain**. Ljubljana, Blasnik. 52 p.
 JAKUCS, L., 1977. **Morphogenetics of karst regions**... Bristol, Hilger. 283 p.
 LLOYD, J. H., 1888. **The history, topography, and antiquities of Highgate**... Highgate. 519 p.
 MURRAY, J., 1850. **A Hand-book for travellers in southern Germany**. London, Murray, 5th 546 p.
 NAGLER, G. K., 1837. **Neues allgemeines Künstler-Lexikon**, 5. München.
 OLIVER, J., (1856). A Description of the caverns of Adelsberg... MSS in Shaw collection. 49 + (56)p.
 R(AKOVEC), I., 1960. Schaffenrath, pp. 211—212 in **Slovenski biografski leksikon**, 3. (9), Ljubljana.
 SAVNIK, R., 1960. Iz Zgodovine Postojnske jame II. **Kronika, Ljubljana**, 8. (2): 99—110.

Acknowledgment

The research described in this paper was assisted by a grant from the Ralph Stone Fund of the National Speleological Society.

- SCHAFFENRATH, A., 1829. *Wegweiser für den Wanderer in der Adelsbergrotte*. Postojna, Klementsčitsch.
- SCHAFFENRATH, A., 1834. *Beschreibung der berühmten Grotte bei Adelsberg in Krain*. Ljubljana, Kleinmayr. 42p.
- SCHMIDL, A., 1854a. *Die Crotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas*. Wier. Braumüller. 2 vols.
- SCHMIDL, A., 1854b. *Guide du voyageur dans la Grotte d'Adelsberg et les cavernes voisines du karst...* Wien, Braumüller. xv + 80p.
- ŠIBENIK, M., 1968. Pregled obiska Postojnske jame. pp. 37—40 in *150 let Postojnske jame 1818—1968*. Postojna. 104p.
- VENN, J. A., 1951. *Alumni Cantabrigienses, part II 1752—1900, 4*. Cambridge University Press.
- WHITE, J. E., 1977. Personal communication.
- ANON., (1821—1890) *Caverna Cornialensis...* MSS at Inštitut za Raziskovanje Krasa, Postojna. 110f.
- ANON., (1835—46). *Stammbuch der Adelsberger Grotte 2*. MSS at Inštitut za raziskovanje krasa, Postojna.
- ANON., 1855—56. *Bishops Act Book*. London, Guildhall Library MSS 9532A/5, p. 37.
- ANON., 1870. *Die Adelsberger Grotte in Krain*. (cover title: *Beschreibung der berühmten Adelsberger Grotte in Krain*.) Postojna, Schäfer. 40p.
- ANON., 1883. (Obituary of John Oliver). *The Guardian*, 11 July p. 1023, col. 1.

Povzetek

Obiski Angleža v Postojnski jami 1837 in 1852. Neobjavljeni zapiski Johna Oliverja

Avtor tega referata je lastnik rokopisa o Postojnski jami, ki ga je leta 1856 napisal John Oliver. Oliver je obiskal jamo 4. junija 1837 in nato spet v septembru leta 1852. Večji del knjige obsega neobjavljen angleški prevod vodnika Aloisa Schaffenratha »Beschreibung der berühmten Grotte bei Adelsberg« iz leta 1834. Prevod spremlja opombe iz Hohenwartovega dela »Wegweiser...« iz let 1830—1832, Murrayevega »Priročnika za popotnike v južni Nemčiji« (Handbook for travellers in Southern Germany) in druge. Svoje številne komentarje in opazovanja je John Oliver vključil v poseben dodatek. Poleg tega je še posebej ilustriral knjigo, vključujoč skoraj vse grafike in litografije iz Hohenwartovih in Schmidlovih publikacij. Še dve sliki sta posebno zanimivi. Ena je originalna slika z motivom iz jame, ki jo je naslikal neznani umetnik iz Trsta leta 1837, druga je preprosta risba človeške ribice avtorja L. Grünerja, ki je skoraj popolnoma enaka ilustraciji v knjigi sir Humphry Davyja »Uteha v popotovanju« (»Consolations in Travel«) iz leta 1851, in nakuže možnost, da so takšne risbe prodajali pri jami tako kot grafike ali (danes) razglednice.

John Oliver je obiskal tudi jamo Vilenico, konec julija 1846, toda »za nekoga, ki je že videl in preučeval čuda Postojne«, ni naredila globljega vtisa. Le malo ali nič se ni ukvarjal z raziskovanjem v obeh jamah, čeprav je trdil, da je odkril »Malo zaveso« leta 1852. Razvidno je, da je srečal Schmidla, vendar se zdi, da njuni odnosi niso bili najbolj prijateljski.

Oliver se je predvsem zanimal za administrativno ureditev jame in za finančna vprašanja njenega upravljanja. Razlaga, na primer, da so se do leta 1846 jame že same vzdrževale in si že ustvarile majhen rezervni sklad. Opozoril pa je na potrebo po vodnikih v drugih jezikih, ne le v nemščini.

Pogosti in natančni opisi razvoja smeri nizke gradnje, ki pridejo v poštev pri adaptiranju jam za vedno večji obisk — za izgradnjo nasipov, mostov, ograj, itd. — izhajajo iz Schaffenrathovega dela v jami.

Finocchiario, Carlo: Postojnska jama v spisih in delu L. V. Bertarellija. Naše jame, 22 (1980), 131—134, Ljubljana, 1981.

Ko je prišla Postojnska jama pod Italijo, je posebno zavzeto delal za njen turistični razvoj speleolog L. V. Bertarelli. Obnovil in razvil je turistične naprave v jami, zunaj jame pa je skušal ustvariti centre za sprejem gostov in uvesti samostojno upravljanje jame. V reviji »Vie d'Italia« je objavil mnogo člankov o Postojnski jami.

LE GROTTI DI POSTOJNA NEGLI SCRITTI E NELL'OPERA DI LUIGI VITTORIO BERTARELLI

CARLO FINOCCHIARIO (Trieste, Italia)

Fra le molte personalità che hanno contribuito alle fortune turistiche della Grotte di Postojna, ha un suo posto ben preciso Luigi Vittorio Bertarelli, Presidente del Touring Club Italiano, per il non facile compito che egli assunse: la ricostruzione ed il potenziamento delle Grotte dopo la prima guerra mondiale.

La sua passione è Postojna e quando il Trattato di Rapallo del 12 novembre 1920 tra il Regno d'Italia ed il Regno di Jugoslavia assegna Postojna all'Italia, si mette immediatamente al lavoro. Già nel fascicolo del gennaio—marzo 1921, con un ampio articolo su »Le Vie d'Italia« intitolato »La traccia di un grande lavoro« il Bertarelli riprende, dopo la parentesi della guerra, il suo naturale impegno turistico. Fra i grandi fenomeni speleologici ed idrologici da ammirare indica le acque del Circonio, della Piuca, dell'Unica.

Nel settembre del 1920 aveva guidato alla visita delle Grotte di Postojna una comitiva di 500 soci del Touring e si era trovato a dover parlare dell'idrografia del Postumiese. Scrisse allora che »bisognava avere un bel coraggio per parlare di idrografia carsica in una grotta, avendo alla destra Giovanni Andrea Perco ed alla sinistra Eugenio Boegan«.

Incoraggiato a scrivere su quei fenomeni carsici, nel fascicolo aprile—giugno del 1921 delle »Vie d'Italia« appare un chiaro ed esauriente articolo »Sopra e sottoterra intorno a Postumia*«, splendidamente illustrato da foto del Perco e del Gradenigo.

La sua passione di esploratore, anche a 64 anni, è sempre viva. Penetra per la prima volta, insieme al Perco, al Col. Gariboldi, al Malusà in quella parte della grotta cui sarà dato il nome del primo che vi penetrò, rifà la strada del Kraus, ricerca nuove diramazioni nella »Grotta dell'Uomo Nudo« scoperta dal Perco.

* Postumia = Postojna

Finnochiaro, Carlo: The Cave of Postojna as Described in the Articles and Works of L. V. Bertarelli. Naše jame, 22 (1980), 131—134, Ljubljana, 1981.

At the time when the Cave of Postojna belonged to the Italian territory the speleologist L. V. Bertarelli was making great efforts towards its touristic development. He renewed and improved the tourist facilities in the cave and tried to create centers for receiving quests outside it and introduce an independent administration of the cave. He published a number of articles about the Cave of Postojna in the periodical «Vie d'Italia».

Ma il Bertarelli è anche uomo turistico e dal 1921 alla sua morte avvenuta nel 1926 si dedica al potenziamento delle Grotte di Postojna. Ha idee molto chiare: ripristinare e potenziare gli impianti interni, creare all' esterno impianti di buona ricettività turistica, dare alle Grotte una amministrazione autonoma.

Negli anni precedenti la I guerra, la cura delle Grotte era affidata ad una Commissione amministrativa presieduta dal Capitano distrettuale di Postumia e formata da 3 rappresentanti del Comune, un Consigliere ad un ingegnere del Distretto. Dal 1909 al Perco era stata affidata la direzione tecnica e le nuove esplorazioni. Le esplorazioni progredirono notevolmente, poche invece furono le opere di miglioramento turistico. Il Bertarelli ha parole di apprezzamento per la vecchia amministrazione locale anche se ritiene il suo regolamento minuto e di carattere paterno. «Ma è con esso — continua — che la Grotta divenne meta mondiale di turismo e questo può insegnare qualcosa». Tenta, al Senato, di far varare una legge che protegga le Grotte «ma l'ignoranza generale dell'argomento genera l'indifferenza» ed il Bertarelli conclude melanconicamente che «è doloroso dire che l'Austria in questa materia ci era pur facile maestra».

Intanto, nel 1921, ottiene dal Ministero della Guerra la concessione che i grandi lavori iniziati dal Perco durante la guerra, utilizzando militari austriaci e prigionieri, possano continuare, e già l'anno dopo ci sono a Postojna due Compagnie di minatori e tutto il materiale necessario per continuare lo scavo della galleria artificiale tra la Grotta del Paradiso e la Grotta Nera, per costruire ponti sotterranei, strade interne ed esterne. Gli intralci burocratici si fanno sentire e c'è la minaccia di sospensione dei lavori. Il Bertarelli corre a Roma ed ottiene il contrordine.

Le Grotte passano sotto amministrazione del Ministero dell'Agricoltura ed è nominata nel dicembre 1922 la «Reale Commissione di Vigilanza delle Grotte di Postumia» di cui fa parte oltre al Bertarelli anche il Perco, del quale il Bertarelli aveva qualche mese prima scritto con facile profezia che «paserà al suo naturale posto, che è quello di Direttore della Grotta che sta per rinascere».

La Grotta è in condizioni difficili; sentieri rovinati, impianti d'illuminazione insufficienti e ormai in gran parte non funzionanti, impossibile impiegare la locomotiva a benzina giunta nel 1915. Sul piazzale antistante all'ingresso tre misere

costruzioni in legno per biglietteria, guardaroba e bar. Il Perco avanza una richiesta di fondi per 360 mila lire necessarie per le sistemazioni urgenti, ma rimane inascoltato. Il Bertarelli allora lo invia a Vienna per raccogliere documenti, lo fa venire a Milano per concordare sulla condotta da seguire ed insieme si recano a Roma al Ministero dell'Agricoltura con un'ampia relazione. Riescono ad avere assicurazione di poter disporre di 214 mila lire sul bilancio delle miniere d'Ildria e la trasformazione della «Commissione di Vigilanza» in Commissione Amministratrice che però non viene nominata ufficialmente. Il Bertarelli scrive sconsolatamente: «Dopo tre anni di pratiche snervanti si è ottenuto 214 mila lire ed una Commissione Amministratrice da nominare giorno per giorno». Intanto cade il Ministero ed il nuovo sembra pronto a nominare per decreto i membri della Commissione. Sorgono però conflitti di competenza: le Grotte appartengono al Demanio dello Stato o al Ministero dell'Agricoltura? Vince il Demanio ed il Ministero dell'Agricoltura sospende l'erogazione dei fondi. Il Bertarelli torna a Roma e riesce a persuadere il nuovo Ministro a creare di fatto l'amministrazione. Cade ancora una volta il Ministero, ed il Bertarelli si precipita di nuovo a Roma per convincere il nuovo a restituire le Grotte al Ministero dell'Agricoltura. Stavolta la proposta è accettata immediatamente, la Commissione — di cui naturalmente il Bertarelli fa parte — è nominata e si riunisce immediatamente. Nei sopralluoghi si deve constatare la lentezza dei lavori per la perforazione, perchè gli strumenti sono deteriorati. Il Bertarelli si assicura che nei pressi di Milano, in un magazzino del Genio Militare, c'è quanto si vuole. Fa venire un tecnico da Postojna per assicurarsi che il materiale sia adatto e intervenendo da persona, o telegrafando a Roma, riesce ad ottenere l'autorizzazione al trasferimento degli strumenti di lavoro a Postojna. Nel suo articolo «Battere per farsi aprire» dell'aprile 1922 conclude: «Tre anni di lavoro per indurre lo Stato a nominare delle brave persone che devono gratuitamente mantenere una proprietà pubblica che senza amministrazione va in malora».

Ma non per queste delusioni egli ferma la sua opera e ricorda «un forte detto tedesco (peccato che sia tedesco, ma occorre imparare dove si può) »arbeiten und nicht verzweifeln«. E si dà da fare perchè l'Istituto Geografico Militare disegni un piano preciso delle Grotte. Lavoro che durerà tre anni. Intanto nell'agosto 1924 il trenino di Postojna, con una locomotiva a scoppio di 8 cavalli, compie il suo primo viaggio. La potenza della locomotiva sarà ritenuta insufficiente e sostituita l'anno dopo da una più potente e più silenziosa.

Quali fossero gli intendimenti del Bertarelli per il futuro si possono conoscere dalla relazione del 1924—1925 sull'andamento delle Grotte nella quale comunque ritorna sulla necessità dell'assoluta autonomia dell'Amministrazione in modo che essa possa avere «quelle assolute libertà di funzionamento . . . che sono necessarie per il rapido e pronto conseguimento per cui essa fu costituita». Il movimento turistico si è accelerato (oltre 60 mila visitatori nel 1924) grazie anche alle facilitazioni ferroviarie (come del resto già concesse dall'amministrazione austriaca). Il Bertarelli continua nella sua relazione . . . «In massima parte si concepisce come Postumia, a sistemazione ultimata dovrebbe avere tutte le comodità esterne di alberghi, autorimesse, servizi di ristorante e caffè e abbellimenti in genere.»

«Il percorso delle grotte, assurte a spettacolare importanza mondiale, potrebbe farsi parte in ferrovia, parte a piedi, parte in navigazione, ciò darebbe alla grotte un interesse emozionante unico. E' da notare che lo sbocco del Cavernone di Planina, al quale si giungerebbe, è a pochi minuti dal pittoresco stradone Planina—Postumia,

cosicchè il ritorno, dopo la fantastica traversata, si farebbe con automezzi, tra solenni riposanti abetaie sulla magnifica strada nazionale già esistente.»

Fu questa relazione praticamente il suo testamento spirituale per quelle Grotte di Postumia che egli tanto amò. Dei grandi lavori in progetto ebbe tempo di vedere la galleria tra la Grotta Nera e la Grotta del Paradiso, il cui diaframma cadde nel febbraio del 1924, e che fu più tardi a lui intitolata, e quella tra la Grotta Nera e l'Abisso della Piuca nell'ottobre del 1925. Moriva a Milano il 19 gennaio del 1926 a 67 anni di età, senza poter vedere realizzate altre idee da lui fermamente volute: dal luglio 1926 le grotte rette da un'Amministrazione Autonoma; nel 1927 la costruzione di un grande edificio che accoglie uffici, ristorante e stazione ferroviaria, del 1928 l'Istituto Italiano di Speleologia.

Povzetek

Postojnska jama v spisih in delu Luigija Vittorija Bertarellija

Ko je po prvi svetovni vojni prišla Postojnska jama pod italijansko upravo, se je Luigi Vittorio Bertarelli, predsednik italijanskega Touring Cluba, ki je jamo že poznal in jo občudoval, posvetil z delom in spisi razvijanju turističnega kompleksa.

Človek, ki je v svojih mladih letih opravil pomembna speleološka raziskovanja, je razumel pomen, ki ga je imela Postojnska jama za turizem, in kot ekspert zasnoval program, ki ga je vztrajno izpolnjeval upoštevajoč Perkove izkušnje na tehničnem področju: obnoviti in razviti notranjost, zunaj jame ustvariti centre za sprejem turistov, uvesti samostojno upravljanje jame.

S pomočjo prijateljstva s polkovnikom Gariboldijem si je zagotovil podporo vojaških oblasti za notranja in zunanja dela. Nešteto krat se je podal v Rim, da bi prepričal različne, za to odgovorne ministre o potrebi po samostojnem upravljanju jame. V reviji »Vie d'Italia« je objavil mnogo člankov, da bi prikazal vso lepoto jame in pojavov v njej ter hkrati kritiziral počasnost vladne birokracije.

Prezgodnja smrt leta 1926, v starosti 67 let, mu ni dovolila, da bi videl uresničena vsa svoja prizadevanja za takšno Postojnsko jamo, kakršno si je bil zamislil, ko jo je postavil med čuda narave, ki si jih turist mora ogledati.

MANJŠI PRISPEVKI

SPELEOLOGIJA V ZSSR*

V. N. DUBLJANSKI, V. V. ILJUHIN

Komisija za kras in speleologijo pri Akademiji znanosti ZSSR

Leta 1958 je bilo v Sovjetski zvezi znanih približno 500 jam in brezen. Najdaljša med njimi je bila Kungurska ledena jama na Uralu (4,6 km), najgloblja brezna (60—80 m) pa so bila na Krimu. Raziskovali so jih različni strokovnjaki, speleologije kot samostojne znanosti in športa še ni bilo.

V letih 1958—1962 so v nekaterih mestih Sovjetske zveze ustanovili približno 70 speleoloških sekcij. Centralni sovjet za turizem in izletništvo je izvedel več kot 1300 raziskovalnih odprav, na katerih so odkrili in po enotni metodologiji raziskali več kot 3500 jam in brezen.

Veliko pozornosti posvečajo izobraževalnemu in metodološkemu delu. Izobraževanje je dobro organizirano, in sicer v pripravljalnih tečajih ter na taborih v prvem in drugem letu učenja. Izkušeni jamarji si lahko izboljšajo kvalifikacijo na seminarjih za inštruktorje, zborih in poučnih ekskurzijah. Na univerzah v Permu, Simferopolu, Kijevu, Tbilisiju in še nekaterih predavajo predmet »osnove krasoslovja«. Obstaja metodološka literatura za splošno speleologijo (Iljuhin, Dubljanski, 1968; Dubljanski, 1973), za organizacijo poučnih prireditev (Kučin in dr., 1976), za zagotavljanje varnosti na speleoloških odpravah (Aronov in dr., 1977). Samo v zadnjih letih so centralna organizacija in krajevne sekcije za speleološki turizem organizirale več kot 230 poučnih prireditev, ki se jih je udeležilo več kot 5000 speleologov.

Znanstveno raziskovanje jam koordinira Komisija za krasoslovje in speleologijo pri Akademiji znanosti ZSSR, izvajajo pa ga znanstvenoraziskovalni inštituti Akademije znanosti, zvezno in republiška ministrstva za geologijo ter ministrstva za visoko in srednjo strokovno izobrazbo po usklajenih petletnih načrtih. Teh raziskav se udeležujejo tudi speleologi-športniki. V letih 1958—1978 je bilo objavljenih več kot 1500 znanstvenih del, ki obravnavajo vprašanja preučevanja krasa in speleologije. Problemom teoretičnega krasoslovja so posvečene monografije D. S. Sokolova (1962), G. A. Maksimoviča (1963, 1969), P. A. Gvozdeckega (1972). Geografske in geološke razmere pri razvoju krasa obravnavajo dela A. V. Stupišina (1967), A. G. Čikiševa (1975), K. A. Gorbunove (1977); problem speleologogeneze je osvetljen v monografijah V. N. Dubljanskega (1977) in Z. K. Tintilozova (1976).

Jame in brezna, ki so jih odkrili v zadnjih letih, so opisane v vrsti regionalnih del, od katerih bodo najvažnejša še navedena. Osnovne raziskovalne smeri so tele: teorija speleogeneze, hidrogeologija krasa in jam, paleohidrologija, hidrotermokras, geokemija jam, jame v vulkanskih in silikatnih kamninah, mikroklima jam, jamski sediment, gospodarska izraba jam. Ta vprašanja obravnava tudi zbornik »Peščery« (Jame), ki ga izdaja Vsezvezni inštitut za krasoslovje in speleologijo.

* Predavanje v Ljubljani, 13. 2. 1979

Po priporočilih znanstvenikov in športnikov so opremljene za turizem naslednje jame: Kungurska na Uralu, Kristalna v Ukrajini, Bahardenska v Srednji Aziji in Novoatonska (Novoafonskaja) na Kavkazu**. V letih 1977—78 je obiskalo Novoatonsko jamo več kot milijon ljudi.

Sovjetski speleologi vzdržujejo tesne stike s kolegi iz drugih držav. Udeležili so se IV., VI. in VII. mednarodnega speleološkega kongresa, večkrat po so se tudi udeležili mednarodnih ekspedicij, simpozijev in seminarjev v Bolgariji, na Poljskem, Čehoslovaškem, Modžarskem in v Franciji.

V Sovjetski zvezi lahko ločimo 12 speleoloških regij s 25 speleološkimi območji (Čikišev, 1973, ris. 1).

Vzhodnoevropska regija (A) je sestavljena iz 4 območij. Na Valdajsko-kulojskem (A-I) je več kot 160 jam s skupno dolžino 40 km. Med njimi izstopata Ustavna (Konstitucionnaja, 5,7 km) in Olimpijska jama (5,4 km), ki ležita v permijskih plasteh s sadro (Peščery Pinego-Severodvinskoj oblasti, 1974).

Na Kamsko-srednjevolškem območju je več kot 220 jam v permijskih plasteh s sadro in v silurskih, devonskih, permijskih in karbonskih apnencih. Njihova skupna dolžina je 27 km. Opisane so v številnih člankih, objavljenih v zborniku »Peščery«. Posebno natančno je raziskana najdaljša jama tega območja — Kungurska (5,5 km). Opremljena ja za obiskovalce in elektrificirana. V tej jami se že dolga leta izvajajo stacionarne mikroklimatske, hidrogeološke in geofizikalne raziskave (Dorfejev, Lukin, 1975).

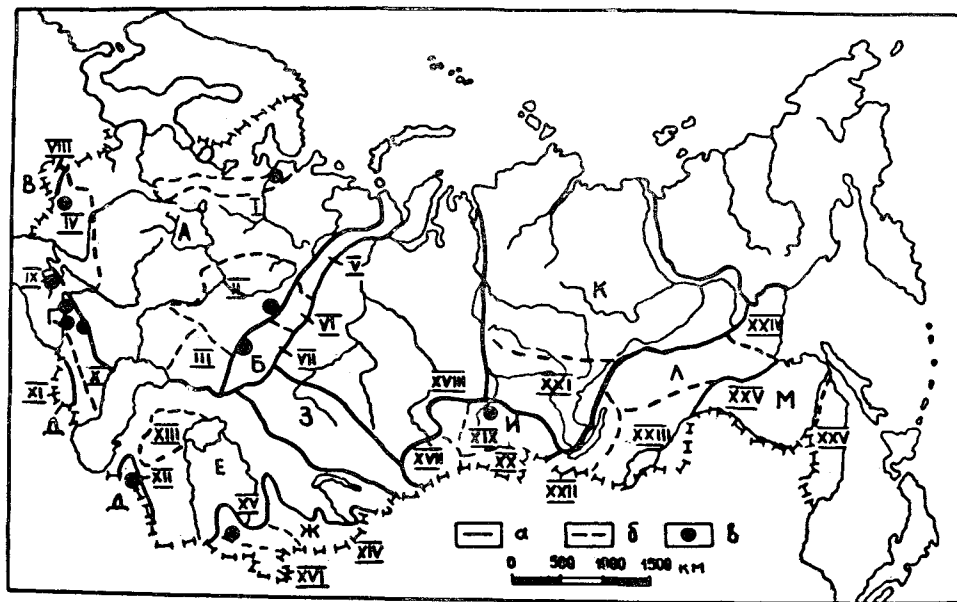
Na Kaspijskem območju (A-III) doslej niso odkrili večjih jam. Velika Baksunčakška (Boľšaja Baksunčakškaja) jama je dolga 0,4 km.

Na Dnestrsko-črnomořskem območju (A-IV) je približno 90 kraških votlin, in sicer v neogenskih plasteh sadre in apnenca, njihova skupna dolžina je več kot 300 km. Tam sta na svetu največji labirintni jami v sadri: Optimistična (Optimističeskaja, 134 km) in Jezerna (Ozernaja, 104 km). Nastali sta v poznem pliocenu — antropozenu pod krajevnimi razvodji, prekritimi s plastmi, ki niso podvržene zakrsevanju. Kasneje so bile njihove galerije razkrite z mlajšo erozijsko mrežo ali s kraškimi sufozijskimi oblikami. Tam so tudi precej manjše jame v plasteh sadre: Pepelka (Zoluška, 30 km), Kristalna (22 km), Mlinki (14,2 km), Vertebe (7,8 km). Večina teh jam je že prešla v subaeralno stopnjo razvoja, le v nekaterih izmed njih so še posamezni vodotoki (Dubljanski, Smolnikov, 1969). Med jamami v apnencih sta najbolj zanimivi Odeška II (0,5 km) in Zaščitená jama (Zapovednaja, 0,4 km), ki so ju odkrili pri izkopnih delih pri Odesi. V Zaščiteni jami so našli bogato najdišče pozнопliocenske favne.

Uralska regija (B). V Severno, Srednje in Južnouralskem območju (B-V-VI-VII) je znanih približno 450 jam in brezen v apnencih s skupno dolžino 31 km in globino več kot 2,5 km (Lobanov in dr., 1971). Največja jama med njimi je Sumgan—Kutuk (dolžina 8,2 km, globina 130 km). Zelo zanimive so tudi jame: Kizelovska — Viašerska (4,4 km), Divja (3,2 km), Cikcakasta (2,5 km), Kapova (2,0 km). V Kapovi jami so odkrili risbe konja, mamuta in nosoroga iz poznega paleolita (Bader, 1965). V Medvedji (Medvežja), Kaninski in Unjinski jami na občnomorskem Uralu so natančno raziskana najsevernejša bivališča paleolitskega človeka (Guslicer, Kani-vec, 1965).

** V oklepaju navajam ruska pridevniška imena jam samo tedaj, če se jih ne da izpeljati naravnost iz poslovenjenih z obrazilom — ja: Kristalna — Kristalnaja peščera. (op. prev.)

Karpatska regija (V). Velike kraške votline tam niso znane. Na območju Vzhodnih Karpatov (V—VIII) je raziskano Brezno prijateljstva (šahta Družba) v zgornjejurskih apnencih, ki je dolgo 0,2 km in globoko 40 m. V Solotvinskem solnem masivu so umetni rovi, globoki do 400 m. V njih sta alergološko in protiastrmatično zdravilišče.



Ris. 1 — Speleološke regije in območja v SZ (po Čikišev, 1973)
a — meje speleoloških regij; b — meje speleoloških območij; v — največje kraške votline (dolžina nad 5 km, globina več kot 200 m). Pojasnila so v tekstu.

Fig. 1 — Speleological regions and areas in the USSR (acc. to Čikišev, 1973)
a — limits of the speleological regions; b — limits of the speleological areas; v — largest karst caves (length above 5 km, depth above 200 m). Explanations to be found in the text.

Krimsko-kavkaška regija (G). Na Krimskem območju (G-IX) je natančno raziskanih več kot 760 jam in brezen v zgornjejurskih apnencih s skupno dolžino približno 32 km. V tej regiji je največja jama v apnencih v Sovjetski zvezi Rdeča jama (Krasnaja, 13,1 km), ki ima 6 nadstropij. Spodnji dve nadstropji sta zaliti z vodo. V Rdeči jami so izvedli v letih 1958—68 podrobne hidrogeološke, hidrokemične in arheološke raziskave, izdelana je bila vrsta metodologij za hidrološke raziskave krasa, ki so jih uspešno uporabili tudi v drugih delih Sovjetske zveze. Podzemeljski vodotoki so znani tudi v jamah Uzundža (1,5 km), Džur-Džur (0,8 km), Skelski (0,6 km) in Ajanski jami (0,5 km). V Ajanski jami so prvič v SZ izvedli podvodne raziskave. Z akvalungo so se prebili skozi sifon, dolg 60 m. Na severozahodu Krimskega polotoka so v neogenskih apnencih odkrili nekaj jam, zalitih z morjem, s skupno dolžino približno 100 m. V njih so v globini 5—7 m pod gladino Črnega morja stalaktiti. Na planotah in pobočjih krimskih gora je več kot 500 snežnih kotličev in brezen, katerih globina je 10 do 50 m. Odkrili so tudi približno 150 vertikalnih in poševnih korozijsko-erozijskih votlin, ki so nastale s požiranjem

površinskih vodotokov. Med njimi so omembe vredna ponorna brezna: Vojaško (Soldatskega šahta-ponor, 1,7 km, globina 500 m, ris. 3), Kaskadno (0,4 km, globina 400 m), Mladinsko (Molodežnaja š.—p., globina 260 m), Konjski skok (Hod konem, globina 213 m). Gorati Krim je eno najbolj podrobno riziskanih kraških področij v SZ (Dubljanski, 1977).

Na kraškem področju Velikega Kavkaza je znanih 870 jam in brezen s skupno dolžino več kot 80 km. Nastale so v zgornjejurskih in krednih apnencih. Največja jama tega območja je Voroncovska (11,7 km, globina 300 m) Leži na boku in krilih brahiantiklinale, v njej je nekaj podzemeljskih vodotokov. Novoatonsko jamo blizu mesta Suhumi odlikujejo ogromna prostornina dvoran (1,5 milijonov m³), čeprav je razmeroma kratka (3,3 km). Pri njenem nastanku so verjetno sodelovale tople mineralne vode. Jama je opremljena za obisk turistov, vsako leto jo obišče do milijon obiskovalcev. V zgornjekrednih apnencih Gruzije je znanih nekaj večjih jam: Abrskii (2,5 km), Kelasurska Taroklae (1,4 km), Nižnešakurska in jama Okrodžanašvili (obe 1,3 km). Jamam v Gruziji so posvečene številne publikacije (Tintilozov, 1976). V letih 1965—78 so v gorah Kavkaza odkrili in raziskali tale sestavljena brezna: Snežno (1,8 km, globina 720 m), Nazarovsko (4 km, globina 500 m), Lebdeča ptica (Parjaščaja ptica, 0,5 km, globina 500 m), Brezno izgubljenih (Zabludših, 0,8 km, globina 470 m), Oktobrsko (0,6 km, globina 450 m), Nepričakovano (Neždannaja, 0,9 km, globina 420 m), Ahtiarsko (0,6 km, globina 410 m), Potočno (Ručejnaja 1,2 km, globina 350 m), Šolsko (Školnaja, 1,3 km globina 320 m), Geografsko (Geografičeskaja, 2,7 km, globina 310 m), Tkibula-Dzervula (0,6 km, globina 280 m), Univerzitetno (Universitetskaja, 2,5 km, amplituda 265 m), Jubilejno (0,5 km, globina 265 m), Veličastno (Veličestvennaja, 0,9 km, globina 260 m), Brezno velikanov (0,7 km, globina 220 m).

Kraška brezna v gorskem masivu so pogosto povezana med seboj s sifoni in tvorijo vodonosne sisteme. Raziskovanje teh sistemov je zelo pomembno, ker omogoča določanje smeri podzemeljskih tokov in povezave med sladkimi kraškimi vodami na področju napajanja in mineralnimi vodami na področju izliva ob obali Črnega morja.

Prednjeazijska regija (D). Na Gorskoarmenskem območju (D-XI) velike kraške votline niso znane. Tam so le manjše (12—70 m), a precej številne jame v vulkanskih sedimentih (bazaltih, andezitnih bazaltih, plasteh s tufom in drobirjem). Na Turkmensko-horosanskem območju (D-XII) je zelo zanimiva Bahardenska jama (0,3 km, globina 70 m). Leži v zgornjejurskih apnencih z vložki sadre in ima dvorano vrečaste oblike, na dnu katere leži podzemeljsko jezero. Sestava vode je kalcijevo natrijeva kloridno sulfatna z mineralizacijo 2,6 g/l. Temperatura vode v jezeru dosega 34—36° C. Jama je opremljena za obisk turistov in se uporablja za balneološko zdravljenje (Dubljanski, 1978).

Turjanska regija (E). Na Usturtsko-mangišlaskem območju (E-XIII) je znanih približno 100 manjših jam s skupno dolžino 4 km. Največje med njimi (v neogenskih apnencih) so: Omaratinska (0,3 km) Sarikamiška (0,2 km) in Utenbajska (0,1 km).

Pamirsko-tjanšanska regija (Ž). Na Tjanšanskem (Ž-XIV), Gissaro-altajskem (Ž-XV) in Pamirsko-tadžiškem (Ž-XVI) območju je znanih več kot 1300 manjših jam s skupno dolžino več kot 40 km. Med njimi so zanimive tele: Gaurdakska (7,1 km), ki so jo odkrili z dnevnim kopom v zgornjejurskih apnencih in sadri, Kapkotan (5 km), Kon-i-gut (3 km), Haši-mujik (1,1 km) v apnencih, Katarhona (1,0 km) v

plasteh sadre, Jama velikega kroga (Bolšogo cirka, 1,0 km) in Tunelna jama (0,4 km) v kameni soli (Dubljanski, 1978). Tam je tudi najgloblje brezno v SZ — Kijevisko brezno (Kijeviskaja šahta, 0,8 km, globina 950 m) v silurskih apnencih. V tej regiji lahko v bližnji prihodnosti pričakujemo nova speleološka odkritja.

Turgajsko-kazahstanska regija (Z). V tej regiji ni znanih velikih kraških votlin.

Altajsko-sajanska regija (I). Na Altajskem območju (I-XVIII) je znanih več kot 220 jam in brezen s skupno dolžino 11 km. Največji jami sta Muzejska (Muzejnaja, 0,8 km) v silurskih in Geofizikalna (Geofizičeskaja, 0,5 km) v kambrijskih apnencih. Tudi na Zabajkalo- kuzneckem območju (I-XVIII) velike jame niso znane. Kaškulakška jama v kambrijskih apnencih je dolga 0,6 km.

Na Sajanskem območju (I-XIX) je raziskanih več kot 200 jam s skupno dolžino 33 km. Najzanimivejši sta največji jami na svetu v konglomeratih ordovicija: Orehova (Orešnaja, 11 km, globina 190 m) in Badžejska (6,0 km, globina 170 m). Kubinsko brezno (Kubinskaja šahta) v kambrijskih apnencih je globoko 270 m in dolgo 1,5 km (Cikin in dr., 1975). Spodnji del brezna (od globine 205 m) je zalit z vodo iz krasnojarskega akumulacijskega jezera.

Na Tuvinskem območju (I-XX) doslej niso našli večjih jam.

Srednesibirska (K) in Bajkalsko-stanovojska (L) speleološka regija. Na Lensko-jenisejskem (K-XXI), Bajkalskem (L-XXII), Zabajkolskem (L-XXIII) in Džug-džurskem (L-XXIV) območju večje jame zaenkrat niso znane. Zanimive so Hudugunska (3,0 km) in Argarkanska (1,7 km) v kambrijskih apnencih ter Blaganska (1,2 km) v kambrijskih plasteh sadre (Vologodski, 1975).

Daljnovzhodna regija (M). Na Amurskem (M-XXV) in Primorskem območju (M-XXVI) je znanih približno 30 jam s skupno dolžino več kot 3 km. Največji med njimi sta jama Velikan (0,6 km) in brezno Soljanik (globina 120 m). V jami Speča lepotica so odkrili edinstvene skulpture Gžurččenov (XII.—XIII. st., Lešok, 1971).

Tako je bilo v letih 1958—78 v SZ raziskanih približno 4500 jam. Optimistična jama je trenutno po dolžini tretja na svetu, pred njo sta samo jami Mamutska jama in Hölloch. Kijevisko brezno je po globini na 6. mestu svetovne lestvice.

V bližnji prihodnosti je osnovana naloga sovjetske speleologije raziskovanje novih speleoloških področij, ustanavljanje znanstvenih postaj, urejanje najlepših jam za turizem in izdajanje regionalne, teoretske in metodološke literature.

Prevedla: Aleksandra Derganc

Literatura

- ARONOV, M. P., ILJUHN V. V., AŠURIN V. K.: Metodičeskiye rekomendacii maršrutno-kvalifikacionnym komissijam, rukovoditeljam i učastnikam speleoputešestvij po obespečeniju bezopasnosti. M., »Turist«, 1977
- BADER, O. N.: Kapovaja peščera. Moskva, Nauka, 1965
- VASILJEV, O. K., GOLUBEV S. I., EVDOKIMOV S. S. in dr.: Metodičeskiye rekomendacii po ispolzovaniju speleoturistskogo snarjaženija. M., »Turist«, 1978
- VOLOGODSKI, G. P.: Karst Irkutsko amfiteatra. Moskva, Nauka, 1975
- GVOZDECKI, N. A.: Problemy izučeniya karsta i praktika. Moskva, Mysl, 1972

- GORBUNOVA, K. A.: Karst gipsa SSSR. Perm, 1977
- GUSLICER, B. I., KANIVEC V. I.: Peščery Pečorskogo Urala. Moskva—Leningrad, Nauka, 1965
- DOROFEEV, E., LUKIN V. S.: Kungurskaja ledjanja peščera. Perm, 1975
- DUBLJANSKI, V. N.: Karstovye pešery i šahty Gornogo Kryma. Leningrad, Nauka, 1977
- DUBLJANSKI, V. N., SMOLNIKOV B. N.: Karstologo-geofizičeskie issledovanija karstovyh polostej Pridnestrovskoj Podoliji i Pokutja. Kijev, Naukova dumka, 1969
- DUBLJANSKI, V. N.: Speleoturizm. Kijev, Zdorovja, 1973
- ILJUHIN, V. V., DUBLJANSKI V. N.: Putešestvija pod zemlej. Moskva, »Fizkultura i sport, 1968
- LEŠOK, E.: Tajny peščer Sihote — Alinja. Vladivostok, 1971
- LOBANOV, J. E., ŠČEPETOV V. O., ILJUHIN V. V., MAKSIMOVIČ G. A., KOSTAREV V. P.: Peščery Urala. Moskva, »Fizkultura i sport«, 1971
- MAKSIMOVIČ, G. A.: Osnovy karstovedenija. Perm, t. I, 1963
- MAKSIMOVIČ, G. A.: Osnovy karstovedenija. Perm, t. II, 1969
- METODOLOGIČESKIE rekomendacii po organizacii i provedenju učebnyh meroprijatij po speleoturizmu. Moskva, »Turist«, 1976
- PEŠČERY Pinego-Severodivinskoj karstovoj oblasti. Leningrad, 1974
- SOKOLOV, D. S.: Osnovnye uslovija razvitija karsta. Moskva, Gosgeoltehzdat, 1962
- STUPIŠIN, A. V.: Ravniny karst i zakonomernosti ego razvitija. Kazan, 1967
- TINTILOZOV, Z. K.: Karstovye peščery Gruziji. Tbilisi, »Mecniereba«, 1976
- CIKIN, R. A., CIKINA Ž. L., DOBROVOLSKI M. N.: Peščery Krasnojarskogo kraja. Krasnojarsk, 1974
- ČIKIŠEV, A. G.: Peščery na territoriji SSSR. Moskva, »Nauka«, 1973
- ČIKIŠEV A. G.: Geografičeskie uslovija razvitija karsta. Moskva, MGU, 1975

JAME NA HIMALAJI

IGNAC SIVEC, Prirodoslovni muzej Slovenije
Prešernova 20, 61000 Ljubljana.

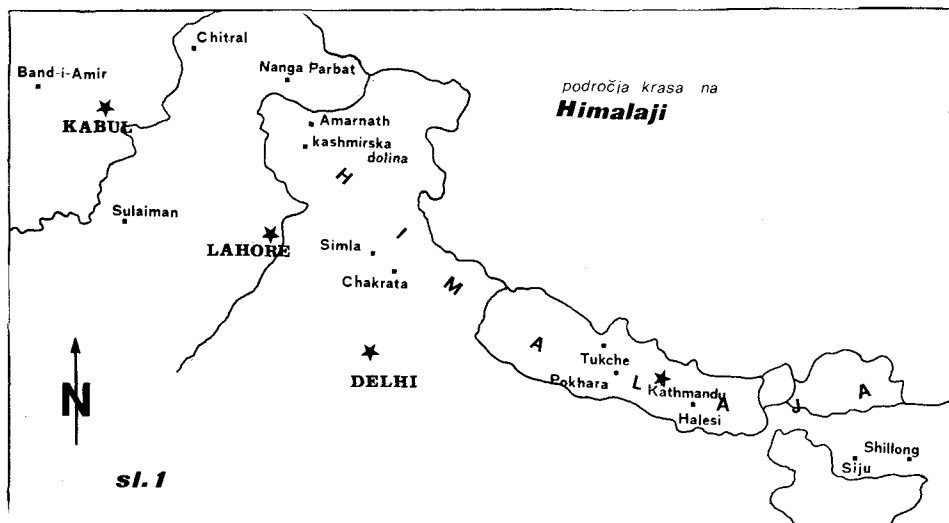
Društvo za raziskovanje jam Ljubljana

Spomladi 1978 se je mudila v Nepal prva jugoslovanska entomološka odprava, ki smo jo organizirali slovenski biologi. Ob tej priliki smo obiskali manjši jamski sistem v neposredni bližini glavnega mesta Kathmanduja.

Še do nedavnega je bila dežela z najmogočnejšimi vrhovi na svetu zgolj domena alpinistov. Ti so začeli množičneje obiskovati in osvajati visoke vrhove šele po letu 1950. Do takrat je bil Nepal več kot stoletje popolnoma izoliran od sveta in mogoče prav zaradi tega še danes predstavlja enega zadnjih skritih kotičkov našega planeta. V zadnjem času so ob vse večjem razvoju komunikacij in razmahu turizma pričeli pod Himalajo prihajati tudi drugi in tako je to področje ob svojih kontrastnih gigantskih dimenzijah postalo zanimivo tudi za jamarje.

Himalaja je mlado gorstvo, saj je nastalo v času, ko je po zemlji že hodil človek. Najvišji vrhovi se dvigajo preko osem tisoč metrov visoko, po drugi strani

pa so tukaj najgloblje soteske, ki so se zarezale med impozantne gorske verige. Tako je struga v soteski Kali Gandaki v centralnem Nepal, kjer sta na razdalji 35 km osematisočaka Daulagiri in Anapurna, komaj nekaj več kot 1000 m nad morjem. Tako ni nič čudnega, da je pričelo speleologe zanimati, če so tudi jame vsaj do neke mere v stilu mogočnih gora.



Cepprav so gorske verige Himalaje v glavnem sestavljene iz nekarbonatnih kamenin, pa vendarle tu in tam naletimo tudi na apnenice, ki jih srečamo celo v sestavu najvišje gore na svetu. Presenetljivo pa je, da tam skorajda ne najdemo nikakršnih pomembnejših oz. večjih jam. Če na kratko preletimo razmere od zahoda proti vzhodu, je podoba takšnale (glej sl. 1.). Na skrajno zahodnem področju Himalaje srečamo nečiste apnenice okrog doline Band-i-Amir v Afganistanu, vendar tam ni nobenih jam. Južneje v Pakistanu na področju okrog Sulaimana so sicer apnenci, vendar je to področje jamarsko še neraziskano. Na skrajnem severu Pakistana sta dve zanimivi področji. Visok apnenčast plato okrog vasi Chitral, od koder so podatki o jamah, vendar nepreverjeni, ter še dlje na severu, kjer naj bi bila na Nanga Parbatu sploh najvišja jama na svetu. Le dobrih 50 m dolga Rakhiot Cave je na nadmorski višini okrog 6600 m. Dalje proti vzhodu je apnenec zopet v Kašmirju, kjer je večinoma dolomitne rarave. Na vzhodnem delu kašmirske doline so pri kraju Amarnath sicer močni kraški izviri, vendar nedostopni v podzemlje. S tega področja je znana le Bhamajo Bat Cave severno od Bowana. Južneje na področju pri vaseh Simla in Chakrata je nekaj manjših jam in nekatere med njimi so prav lepo zakapane. Prav v Nepal, kjer je največ osematisočakov na svetu, zasledimo apnenice na največji nadmorski višini. Iz Nepala, ki je danes na vsem tem področju najbolj obiskan, imamo tudi največ podatkov o speleoloških raziskavah.

Intenzivne raziskave v dolini Kali Gandaki (Waltham, 1971) so pokazale, da na področju tako imenovanega Nil Giri apnenca, ki se razteza od vznožja Daulagarija

preko Nil Girija pod samo Anapurno, kljub temu da so podzemeljske drenaže tam ni jam.

Popolnoma drugačna je situacija v dolini Pokhare, kjer so plitvi pleistocenski apnenci. Južno od mesta je 1,5 km dolga Harpan River Cave. Reka teče v nekaj deset metrov globokem podzemeljskem kanjonu, ki je nastal tako, da se je podrl tanek konglomeratni strop v jamo, ki jo je izdobra reka v spodaj ležečem apnencu. Kapniških tvorb praktično ni. V monsunskih mesecih je jama do stropa zapolnjena z naraslo reko. Takšno »izpiranje« jame, najbrž ne omogoča posebnih refugijev, kjer bi se lahko zadrževala specifična podzemeljska favna. Biologi so našli tam marsikaj zanimivega, vendar med organizmi skoraj zagotovo ni pravih podzemskih organizmov (troglobiontov). Čeprav je na tem subtropskem področju precejšnje število vrst netopirjev, so v jami našli le dve vrsti: *Hipposideros armiger armiger* in *Rousettus leschenaulti leschenaulti*. Druga vrsta je v jami v velikih kolonijah, vendar so največje kolonije prav nad reko, tako da ni večjih depozitov gvana. V jami je poleg netopirjev precej nevretenčarjev, vendar gre večinoma bodisi za edafsko favno ali organizme, ki jih je v jamo prinesla voda. Mogoče so biološko še najbolj zanimivi lišaji, ki so jih našli na stropu ene od dvoranic. Vprašanje je, kako te fotosintetske rastline lahko žive v popolni temi.

Dobrih 10 km severno od te jame je okrog 100 m dolga jama Mahendra Gupha. Razen teh dveh je v dolini v povezavi z večjimi rekami po vsej verjetnosti še precej manjših jam. Med vsemi, ki so jih pregledali, skoraj nobena nima prave teme. Prav gotovo pa tukaj ne bo globljih jam, saj je plast apnenca debela komaj kaj več kot 50 metrov. Zahodno od Pokhare, v spodnjem delu doline Kali Gandaki je v neposredni bližini vasi Kusma jama Gupteswary. Okrog 200 m dolga jama v konglomeratu je lepo zakapana in iz nje teče potoček. V največji dvorani je 6 m visok kapnik, ki ga imajo hindujci za svetega in ob romanjih obiskujejo jama.

Le nekaj kilometrov južno od Kathmanduja srečamo apnence kot pleistocenske lakustrine sedimente. V soteski Chobar, ki jo je izdobra sveta reka Bagmati, je zapleten sistem nizkih in ozkih rovov, ki ima na razmeroma majhni površini verjetno kar več sto metrov rovov. Chakhu Bhakhu Pwa, kot imenujejo to jama domačini, ima prav tako religiozni pomen, saj je v enem od vhodov celo vzdana nekakšna kapelica, ki jo obiskujejo romarji.

V jami so ponekod dokaj pogostni netopirji in plasti gvana. Munthe (1975) je v jami našel zanimivo nevretenčarsko favno, vendar je jama obiskal jeseni. Ob našem obisku, spomladi pred monsunskim deževjem, je bila jama zelo suha in nismo našli v njej nobenih živali.

Vzhodni Nepal je jamarsko bolj malo zanimiv, čeprav so tam apnenci najvišje na svetu. Tako imenovani rumeni pas pod samim vrhom Everesta je iz paleozojskih karbonatov, vendar takšni visokogorski apnenci predstavljajo silno malo možnosti za razvoj jam.

Južno od Everesta je v dolini Sun Kosi jama Halesi, prav tako zgolj religioznega pomena. V bližini Bhojpora je jama Shivaji Gupha, o kateri krožijo vse mogoče legende. Toda Munthe (1975) je ugotovil, da gre zopet le za hindujsko svetišče. Jama pa je prostor, ki je nastal med velikimi bloki gnajsov, ki jih je prekrila zemlja. Največji prostor v jami je med dvema orjaškima blokoma, ki se naslanjata drug na drugega. V vzhodnem delu jame je okrogla izba, kjer je bila majhna kolonija netopirjev.

Na skrajnem vzhodu bi mogoče omenili še področje okrog Sinju in Shillong v Assamu, od koder so znane sicer velike, vendar plitve rečne jame. To področje nedvomno predstavlja še dokajšen potencial za nadaljne speleološke raziskave.

Če torej pogledamo celotno področje, bi mogoče nekoliko večje globine jam lahko pričakovali le na področju Chitral v Pakistanu. Popolnoma jasno pa je, da jame na Himalaji ne bodo nikoli dosegle tolikšne slave, kot jo imajo njeni vrhovi.

Literatura:

- CRAVEN, S. A., 1969. India Underground. Himalayan Journal, 29: 17—35.
GIBSON, J., 1969. A Pathole at Bodiah, India. Trans. C. R. G., 11: 85—86.
GLENNIE, E. A., 1969. Cave Fauna in Northern India. Trans. C. R. G., 11: 107—110.
MUNTHE, J. et al, 1975. Eastern Nepal: Caves and Cave Potential. BCRA Bull. n. 8: 21—23.
OSMASTON, G. H., 1969. Caving in the Himalayas: Moila Swallat. Trans. C. R. G., 11: 83—84.
SHARMA, C. K., 1973. Geology of Nepal. Mani Ram Sharma, Kathmandu, 189 pp.
WALTHAM, A. C., 1971. Caving in the Himalaya. Himalayan Journal, 31: 113—116.
WALTHAM, A. C. (ed.), 1971. British Karst Research Expedition to the Himalaya 1970 Report. Trent Polytechnic, Nottingham, 99pp.
WILSON, J., 1977. Caves in the Himalaya, 1976. BCRA Bull. n. 16: 14—16.

SLOVENSKI JAMARSKI FILMI

RADO SMERDU, Društvo za raziskovanje jam Ljubljana

Uvod

V bogati dokumentaciji našega jamarstva so se že zelo zgodaj pojavile fotografije. Maks Šeber, član Antrona, je naredil prve jamske fotografije ob koncu prejšnjega stoletja. Nekatere so bile objavljene v sloveči Martelovi knjigi *Les Abîmes*. Iz prvega obdobja Društva za raziskovanje jam Ljubljana so znane fotografije Bogumila Brinška in pozneje Francija Bara, ki imajo dandanes veliko dokumentarno vrednost. Množično fotografiranje v jamah, v črnobeli, barvni in stereo tehniki, pa se je razmahnilo šele po drugi svetovni vojni. Takrat so v Franciji že začeli snemati tudi prve jamske filme. S filmom pa je jamarstvo dobilo ne le nov način dokumentiranja, temveč in predvsem nove izvodne možnosti. Pri nas je vedno bolj izpopolnjeni snemalni tehniki sledila v glavnem le jamska fotografija, medtem ko smo razmerno pozno vzeli s seboj v podzemlje tudi filmsko kamero.

Kdaj so stekli prvi filmski metri v naših jamah, je zelo težko ali skoraj nemogoče povedati. Vemo le, da je Metod Benedik leta 1958 snemal na črnobeli N8 mm film delo članov JSPD Železničar. Nadrobnosti v jami je razsvetljeval z aluminijevim prahom. Že mnogo prej pa so naredili prve posnetke v jamah poklicni snemalci.

Posneli so jih za kakšen film ali pa kot reportažni zapis za televizijo. Iz lastnih izkušenj v zadnjem času lahko trdimo, da je bilo in je takšnih filmskih zapisov precej. Vendar to še niso jamarski filmi. Prav tako še niso jamarski filmi vsi filmski posnetki, ki smo jih jamarji naredili na ekskurzijah ali veselicah, v glavnem zunaj jam. In kaj je pravzaprav jamarski film? Definicije za to zvrst filma ni, zato pa bi rad na tem mestu opredelil nekaj svojih misli, ki so privedle do izbire filmov v tem prispevku.

Kot prvo se mi zdi pomembno, da je posneto gradivo povezano (zmontirano) v celoto — v film, ki gledalcu nekaj pove. V našem primeru seveda o jamah in o jamarjih. Vsaj nekaj filmskih sekvenc naj bi bilo posnetih v jami. Jamarski film naj bi govoril o jamarjih ali o jamah z jamarskega (športnega) vidika. Naredili naj bi ga jamarji ali vsaj bistveno sodelovali pri njegovem nastanku. To pa pomeni, da ne štejem za jamarski film ne časnikarskih reportaž ne znanstvenih (speleoloških) filmov o jamah. Na mednarodnih festivalih speleoloških filmov prikazujejo sicer pod skupnim naslovom »speleološki film« tako športne kot tudi znanstvene filme. Prvi močno prevladujejo.

S temi »kriteriji« sem se v glavnem omejil na ljubiteljski film. Sicer pa so se poklicni snemalci tako že omejili le na krajše reportaže ali na strogo znanstvene TV prispevke in niso segali po jamarski tematiki. Želel pa sem tudi predstaviti filmsko delo jamarjev, ki ima poleg izpovedne iz leta v leto vse večjo dokumentarno vrednost. Ob tem pa se bojim, da je kakšen film že pozabljen, ker je prekmalu obležal v predalu. Upošteval sem pač lahko le tiste, ki so bili predvajani na zborovanjih slovenskih jamarjev in na podobnih prireditvah ali kako drugače predstavljeni javnosti. Zahvaljujem se vsem, ki so mi dali podatke o svojih filmih, priporočam pa se predvsem za dopolnitve.

Pregled filmov

POLOŠKA JAMA

Avtor: Matic Maležič, Društvo za raziskovanje jam Ljubljana.

Leto snemanja: 1972.

Trajanje: 2 × cca 25 minut.

Film: 16 mm Ektachrome (22 DIN).

Razsvetljava: 2 × 250 W halogenski žarnici, priključeni na zaprte svinčene akumulatorje (24 V), magnezijeve bakle.

Film je bil posnet za dokumentarno feljtonsko redakcijo TV Ljubljana. V dveh cca 25 minutnih oddajah prikazuje na dokumentarno reportažni način Pološko jamo od spodnjega vhoda do zgornjega bivaka in Ljubljanski rov. Film je opremljen z glasbo in s komentarjem.

V SVETU BREZ SONCA

Avtor: Rado Smerdu, Društvo za raziskovanje jam Ljubljana.

Leto snemanja: 1972.

Trajanje: 22 minut.

Film: S8 mm Kodachrome 40 (17 DIN), Ektachrome 160 (23 DIN).

Razsvetljava: 1000 W halogenka, priključena na električno omrežje.

Film je bil narejen po scenariju in govori o jamarstvu ter o načinih podzemeljskega raziskovanja. Različne sekvence filma so bile posnete v Veliki pasici, Podpeški jami, Vranji jami in Pivki jami. Film je opremljen z glasbo in s komentarjem.

ARAGONITNI JEŽEK

Avtor: Mirko Medved, foto-kino klub Idrija, Jamarski klub Idrija.

Leto snemanja: 1975.

Trajanje: 10 minut.

Film: S8 mm Kodachrome 40 (17 DIN).

Razsvetljava: halogenske luči, priključene na električno omrežje.

Film je bil narejen po scenariju. Prikazuje delo jamarjev JK Idrija in posebnosti Ravenske jame. Film je opremljen z glasbo,

ODPRAVA V JAMO POD DEBELIM VRHOM

Avtor: Aleš Lajovic, Jamarski klub Železničar.

Leto snemanja: 1976.

Trajanje: 20 minut.

Film: S8 mm Ektachrome 160 (23 DIN).

Razsvetljava: 250 W nitrafot žarnica, priključena na 600 W agregat.

To je dokumentaren film o jamarski odpravi v 200 metersko stopnjasto brezno. Spodnji del jame je predstavljen z diapozitivi.

TROPSKI KRAS

Avtor: Franci Gaber, Jamarski klub Črni galeb — Prebold.

Leto snemanja: 1978.

Trajanje: 15 minut.

Film: S8 mm Kodachrome 40 (17 DIN).

Razsvetljava: 1000 W halogenka, priključena na agregat.

To je dokumentaren zapis o jamarski odpravi v Ekvador, o življenju na odpravi in o tamkajšnjih vodnih jamah. Film je opremljen z naravnimi zvoki, glasbo in komentarjem.

Hkrati in z enako razsvetlavo je Franci Gaber posnel za TV Ljubljana še 20-minutni 16 mm film (Ektachrome VNF, 22 DIN) z enako tematiko.

NEIZHOJENE POTI

Avtor: Rado Smerdu, Društvo za raziskovanje jam Ljubljana.

Leto snemanja: 1979.

Trajanje: 22 minut.

Film: 16 mm Ektachrome VNF (22 DIN).

Razsvetljava: 2 × 500 W nitrafot žarnici, priključeni na električno omrežje.

Film je bil narejen po scenariju za izobraževalno redakcijo TV Ljubljana. Ob namišljeni raziskovalni akciji govori o smislu jamarstva. Posnet je bil na planini Lašca in v jami Pekel. Opremljen je z naravnimi zvoki, glasbo in komentarjem.

KJE SO TISTE STEZICE

Avtorja: Vilko Filač, Rado Smerdu, Društvo za raziskovanje jam Ljubljana.

Leto snemanja: 1979.

Trajanje: 25 minut.

Film: 16 mm Ektachrome VNX (27 DIN).

Razsvetljava: 150 W halogenka, priključena na NCD akumulator, karbidovke.

Film je bil narejen za izobraževalno redakcijo TV Ljubljana. Predstavlja Egona Pretnerja kot jamarja in kot človeka, ki je svoje delo posvetil kraškemu podzemlju in postal eden najboljših poznavalcev jamskih hroščev na svetu. Film je opremljen z govorom, z naravnimi zvoki in glasbo.

Zaključek

Dandanes poznamo 8 slovenskih jamarskih filmov: 4 v 8 mm tehniki in 4 na 16 mm filmskem traku.* Videli smo jih na različnih jamarskih zborovanjih in na sporedu naše TV. Zadnja dva našeta filma sta nas zastopala tudi na tretjem mednarodnem festivalu speleološkega filma v Francoski vasi La Chapelle-en-Vercors. Ta kratki pregled dosedanjega dela naj bo spodbuda za snemanje novih jamarskih filmov. V pomoč pa bo morda na koncu navedena literatura.

Summary

Slovene Caving Films

The article deals with Slovene films which represent caving activity. Cavers themselves were essentially involved in the realization of these films. Eight such films were made up to now: four in the 8 mm technic and four on a 16 mm film tape. These films were shown on different caving meetings, as well as in the TV programme. The last two were also shown on the Third international festival of speleological film at La Chapelle-en-Vercors.

Literatura

BAPTIZET, A., 1976: Le cinema sous terre. Spelunca, No. 4: 149—154.

BAPTIZET, A., 1979: Cinema et speleologie. Spelunca, No. 1: 27—28.

ČEPELAK, R., 1978: Počeci speleološkega filma u Hrvatskoj. Naše planine 70 / 9—10. 221—223. Zagreb.

ČEPELAK, R., 1979: Speleološki amaterski film. Speleolog 26, 27: 20—23. Zagreb.

SMERDU, N. in R., 1979: Drugi mednarodni festival speleološkega filma. Naše jame 20. 97—100. Ljubljana.

SMERDU, R., 1981: Tretji mednarodni festival speleološkega filma. Naše jame 22: Ljubljana.

* Poleg teh so jamarji posneli še nekaj dokumentiranih filmov na različnih odpravah (npr. Atlas '80, JSPDŽ). V članku niso omenjeni, ker ne vsebujejo sekvenc iz jam.

ODMEVI

VILJEM PUTICK (7. 7. 1856 — 26. 1. 1929)

Minilo je 50 let od smrti tega znamenitega moža, ki ga štejemo tudi za enega najpomembnejših raziskovalcev slovenskega krasa. O njegovem življenju in delu je bilo zapisanega že precej, tako pri nas (Gams, Rakovec, Rus, Savnik, Sevnik) kot tudi v tujini (Absolon, Boegan, Cvijić, Kraus, Martel). G a m s (Jamoslovec Viljem Putick, *Proteus* 19, 1956, p. 123) svoj prispevek ob 100-letnici Putickovega rojstva zaključuje z besedami: »Prav je, da se ga spomni tudi naša dežela, ki ji je posvetil vse svoje delo in ki mu je postala druga domovina«.



Od Gamsovega prispevka je minilo že več kot 20 let in ob 50-letnici Putickove smrti, ko se sprašujemo, kako »se ga je spomnila naša dežela«, ali, še bolje, naša jamarska javnost, vidimo, da v tej smeri pravzaprav nismo storili veliko. Izjema so poimenovanja nekaterih delov oziroma celih jam po Puticku: Putickova jama nad Najdeno jamo, Putickovi vodnjaki (katavotroni) Pod stenami na Planinskem

polju, Putickova dvorana v Najdeni jami, Putickova pasaža v Logarčku, Putickovo jezero v Rakovem rokavu Planinske jame, Putickova dvorana v Škocjanskih jamah in Putickov sifon v Karlovinci. Po Puticku se je poimenovala tudi jamarska sekcija v Lazah pri Planini.

Putick je samo v letih 1886—1889 raziskal prek 100 kraških votlin, koliko in katere je obiskal v vsem svojem življenju, pa ne vemo. To bi bila težka, vendar zanimiva naloga za zgodovino naše speleologije. Naj omeniva le najpomembnejše jame, ki jih je Putick raziskoval: Postojnski sistem, Planinska jama, Najdena jama, Logarček, Vranja jama, Karlovinci, Tkalca jama, Gradišnica, Tentera. Njegovi jamarski podvigi bi tudi v današnjem času zaslužili pozornost in občudovanje, kaj šele v pionirskih časih jamarstva! V Gradišnico so prodirali 2 dni, Pivški rokav Planinske jame so menili 4 tedne, Logarček pa raziskovali 43 dni. Skupaj z Martelom se je Putick spustil do konca Škocjanskih jam in onadva sta prva raziskala sifon v pazinski Fojbi.

Kot strokovni pisec je bil Putick usmerjen predvsem na troje področij: največ njegovih del obravnava hidrologijo slovenskih kraških polj v zvezi s poplavami, drugi članki opisujejo razne speleološke zanimivosti in novosti predvsem iz naših krajev, tretje pa je pisanje jamskih vodnikov, kar je na splošno manj znano in tudi v njegovih biografijah izpuščeno.

Leta 1979 smo praznovali 90-letnico organiziranega jamarstva na Slovenskem, računano od ustanovitve kluba »Antron« v Postojni (1889). Verjetno je bil Putick naš edini speleolog, ki je aktivno sodeloval pri celotnem porajanju slovenskega organiziranega jamarstva: že prva leta po ustanovitvi dunajskega jamoslovnega društva (Verein für Höhlenkunde) je bil član v njegovi »Karst Kommission«, skupaj s člani Antrona je raziskoval postojnski kras, tako še pred ustanovitvijo Antrona kot tudi še po njej, in Putick je bil končno med pobudniki za ustanovitev »Društva za raziskovanje jam na Kranjskem« 1910 v Ljubljani.

Putick se nam kaže predvsem kot zelo delaven speleolog-raziskovalec, kot terenski delavec. Čeprav je tesno sodeloval z omenjenimi jamarskimi društvi in bil njihov član že od ustanovitve, njegovega imena ne zasledimo med predsedniki in vodilnimi funkcionarji teh klubov, pač pa naletimo nanj pri vseh pomembnejših raziskavah takratnega časa pri nas. Tako sta Kraus in Hauer želela potrditve svojih teorij o odvisnosti površinskih kraških oblik od podzemeljskih — podatke je priskrbel Putick z meritvami terena nad Postojnsko jamo, Putick je spremljal Martela po podzemlju, Putick sam je meril Rakov rokav itd.

Če hočemo Putickovo delo in njegov pomen za našo speleologijo pravilno oceniti, moramo predvsem spoznati njegovo delo. In če bomo njegovo delo dobro poznali in cenili, bo to gotovo tudi največje priznanje, ki ga lahko izkažemo temu našemu velikemu speleologu. Zato sva se tudi lotila tega prispevka in skušala zbrati kar največ podatkov o Putickovih objavljenih delih.

Bibliografija

- 1887: Gradišnica — die Teufelshöhle, die tiefste der bisher bekannten Karsthöhlen. Laibacher Zeitung, Laibach
 št. 121, 31. Mai, p. 1027—1028
 122, 1. Juni, 1035—1037
 123, 2. Juni, 1043—1044
 124, 3. Juni, 1051—1052
 126, 6. Juni, 1069—1070

- 1887: Zur Erforschung der hydrographischen Verhältnisse des Innerkrainer Karstes. Centralblatt für das gesammte Forstwesen, 13/3, 126—135
- 1887: Über die Erforschung der Wasserverhältnisse am Karste. Mitt. d. Section f. Höhlenforschung, št. 1, p. 1
- 1887—88: Die Höhlenburg Lueg im Krain. Österr.-ungarns Naturschönheiten in Wort und Bild. III. Wiener Volkszeitung, št. 15, 16
- 1887—90: Die unterirdischen Flussläufe von Innerkrain — Das Flussgebiet der Laibach. Mitt. Geogr. Ges. Wien 1887, 227—289, 561, 1889, 57—74; 1890, 483—517
- 1888: Die Dolinen bei Planina. Laibacher Zeitung, Laibach
 št. 199, 30. August, p. 1683—1684
 200, 31. August, p. 1691—1692
 202, 3. September, 1711—1712
 203, 4. September, 1719—1720
 204, 5. September, 1727—1728
 205, 6. September, 1735—1736
 207, 10. September, 1755—1756
- 1888: Ueber die Entwässerungsarbeiten am Karste von Innerkrain. Wochenschr. Österr. Ing. u. Arch. Ver., št. 13, Wien
- 1888: Das Kesselthal von Planina und dessen unterirdische Wasserläufe. Mit. d. Section f. Höhlenkunde, p. 24
- 1888: Ursachen der Ueberschwemmungen in den Kesselthälern von Innerkrain. Wochenschrift d. Österr. Ing. u. Arch. Vereins, Nr. 34, 35, 1—10, Wien
- 1888: Ueber die Geschichte der Untersuchungen des Innerkrainer-Karstes. Mitt. krain.—küsten. Forstver., 11, 40—44
- 1888: Die Fischerei am Zirknitzer See. Mitt. österr. Fischerei Ver., št. 27
- 1889: Das Kesselthal von Planina und dessen unterirdische Wasserläufe. Laibacher Zeitung, Laibach
 št. 69, 26. März, p. 599—560
 70, 27. März, p. 567—568
 72, 29. März, p. 585—586
- 1889: »Mrzla jama« ein Wind-und Wetterloch in Krain. Laibacher Zeitung, Laibach
 št. 205, 7. September, p. 1743—1745
 št. 206, 9. September, p. 1755—1756
- 1889: Höhlenforschungen in Krain im Jahre 1888. Mit. d. Section f. Naturkunde d. österr. Touristen Klub, I, 3/4, p. 28
- 1889: Die hydrologischen Geheimnisse des Karstes und seine unterirdischen Wasserläufe. Himmel und Erde II, 39—51, 86—99, Berlin
- 1889: Mrzla jama, ein Wind — und Wetterloch in Krain. Mitt. d. Section für Naturkunde I, št. 7, p. 50
- 1889: Die Katavothrons im Kesselthale von Planina in Krain. Selbstverlag d. Verfassers Spies&Co., 7 str. + 1 pril., Wien
 izšlo tudi v Wochenschrift d. österr. Ing. u. Arch. Ver., Nr. 46, 47
- 1889: Über hydrologische Forschungen in den Höhlenflüssen des Karstes. Centr. gesamt. Forstw., 15, 179—184; 16, 44—47
- 1889: Die unschädliche Ableitung der Hochwässer aus den Kesselthälern in Innerkrain. Mitt. krain u. küstenl. Forstver., 13, 132—142, Laibach
- 1889: Die Kronprinz Rudolf Grotte im Kustenlande. Mitt. Geogr. Ges., 74—79, Wien
- 1889: Die unterirdischen Flussläufe von Innerkrain, das Flussgebiet der Laibach. Mitt. geogr. Ges. 32 (N. F. 22), 57—79, Wien
- 1889: Die Ursachen der Überschwemmungen in den Kesselthälern von Innerkrain. Wochenschrift österr. Ing. Arch. Ver., 46/47, Wien
- 1890: Die unterirdischen Flussläufe von Inner-Krain, das Flussgebiet der Laibach. Mitt. geogr. Ges. 33 (N. F. 23), 483—517, Wien
- 1892: Führer in die Grotten und Höhlen, sowie in die Umgebung von Adelsberg, Lueg, Planina, St. Canzian und Zirknitz in Krain / von W.P. von Alben. Schäfer, 1—60, Adelsberg

- 1892: Zur Entwässerung der Kesselthäler von Roifnitz und Goischee. Laibacher Zeitung, Laibach
št. 51, p. 419—420
št. 52, p. 427—428
- 1893: Descrizione illustrata della rinomata Grotta d'Adelsberg in Carniola / W. P. de Alben. R. Schäber, 1—32, Adelsberg
- 1894: Das Lurloch im Steiflicht der Technik. Wochenschr. österr. Ing. u. Arch. Ver., št. 36, Wien
- 1902: Der Zirknitzer See und seine geologischen Verhältnisse. Festschr. zur Erinnerung a.d. Feier d. fünfzigjährigen Bestandes d. deutsch. Staats-Oberrealschule in Brünn, 273—281
- 1903: Die Lindwurmquelle bei Oberlaibach. Laibacher Zeitung, Laibach
št. 134, 16. Juni, p. 1172—1173
št. 135, 17. Juni, p. 1181
št. 136, 18. Juni, p. 1189
- 1903—1904: Die Lindwurmquelle bei Oberlaibach. Erdbebenwarte, III. letnik, št. 1—6
- 1905: Descrizione illustrata della rinomata Grotta d'Adelsberg in Carniola, 1—32, Adelsberg
- 1906: Führer in die Grotten und Höhlen sowie in die Umgebung von Adelsberg, Lueg, Planina, St. Canzian und Zirknitz in Krain. Katol. tisk. društvo, 1—69, 1 pril., Adelsberg
- 1906: Führer in die Grotten . . . ponatis gornjega
- 1907: Eine Skizze der hydrographischen Verhältnisse Innerkrains. Laibacher Zeitung, Laibach
št. 108, 13. Mai, p. 997
št. 109, 14. Mai, p. 1005
št. 110, 15. Mai, p. 1015—1016
- 1911: Führer in die Grotten . . . ponatis iz leta 1906
- 1912: Die Eishöhlen und die Wassernot am Karstgebirge. Österr. Forst. — u. Jagdzeitung, št. 21, Wien
- 1912: Eine geologische Skizze des Zirknitzer Sees. Laibacher Zeitung, Laibach
št. 288, 14. Dezember, p. 2771
št. 289, 16. Dezember, p. 2791
št. 291, 18. Dezember, p. 2809
št. 292, 19. Dezember, p. 2819
- 1912: Pruvodce jeskynemi a okolím Postojny, Predjamy, Planiny a Criknice — Sv. Kancianu v Krajine. M. Šeber, 64 str. Postojna
- 1912: Der Zirknitzer See und seine geologischen Verhältnisse. Forschr. Realschule Brünn, p. 273, Brünn*
- 1923: Gradišnica ali Vražja jama pri Logatcu v Sloveniji. Šumarski list, god. 47 (1923), 593—602; god. 48 (1924), 107—111, Zagreb
- 1926: Rezultati istraživanja slovenskog krša. Pola stoljeća šumarstva 1876—1926, 614—622, Zagreb
- 1922: Das Karstgebiet in Jugoslawien. Wiener Allg. Forst. Jagd. Zeitung, 40 p. 9, Wien
- 1923: Der Karst im Bezirke Adelsberg. Wiener Allg. Forst. Jagd. Zeitung, 41, p. 93, 250, Wien
- 1923: Die Karstgebiete der ehemaligen Provinz Krain. Wiener Allg. Forst. Jagd. Zeitung, 41, p. 27—28, Wien
- 1928: Contributi sul' idrografia sotterranea della Venezia Giulia. Le Grotte d'Italia II/4, 145—152

Andrej in Maja Kranjc

* po Desanki Kremžar Milojević, Hidrogeološka bibliografija Jugoslavije. Beograd 1977

TRETJI MEDNARODNI FESTIVAL SPELEOLOŠKEGA FILMA

La Chapelle-en-Vercors, 1.—7. 9. 1980

Jugozahodno od Grenobla leži visoka kraška planota Vercors. Med višjimi, gozdnatimi deli planote se razprostirajo manjši ravniki, kjer so ljudje izkrcili gozd za pašo. Na uravninah je tudi največ naselij, med njimi znana zimska središča St. Nizier in Autrans. Vode s tega kraškega masiva odtekaajo podzemeljsko, razen štirih rek, ki so izdolble v apnenec slikovite soteske (Furon, La Bourne, Goulets, Ombrière). V soteskah so številni kraški izviri in izvirne jame, nad njimi pa se dvigujejo skalnati stolpi ali večji ostanki apnenca.

Podzemlje Vercorsa slovi že od leta 1899, ko ga je začel odkrivati O. Decombaz. Na Vercorsu je danes znanih že več kot 1500 jam, od teh 60 globljih od 100 m in 50 daljših od 500 m. Na samem severnem robu planote leži slovito brezno Gouffre Berger (—1142 m). Nekaj jam je tudi urejenih za turistični obisk (Cuves de Sassenage, La Luire, La Draille-Blanche, Choranche). Vse to pa je vzrok, da je Vercors francosko (in tudi že mednarodno) vsestransko jamarsko središče in lep primer kraškega regijskega parka.

V »srcu Vercorsa« je naselje La Chapelle. V njem je jamarski dom, kjer se poleti odvija program francoske jamarske šole in kjer so leta 1977 priredili prvi mednarodni festival speleološkega filma. Leta 1978 se je v La Chapellu iztekla drugi festival, katerega smo si ogledali tudi slovenski jamarji (Naše jame 20, str. 79—100), letos pa je bil na vrsti že tretji mednarodni festival speleološkega filma. Tokrat je bilo v La Chapellu 11 Jugoslovanov (8 iz DZRJ Ljubljana, 2 iz DZRJ Kranj, 1 iz Zagreba), v festivalskem programu pa trije naši filmi.

Prvi dan, 1. septembra, je bilo na sporedu deset 8 mm filmov. Veliko nagrado je dobil film »Dans le sang de la terre«, ki ga je avtor Bertrand Léger posnel v izviru reke Bourne. Odlično tehnično izdelan film je prikazoval jamsko potapljanje in oblike potopljenega rova. Posebni nagradi žirije sta prejela filma »La gouffre de rivière Enverse« (Michel Bugnet) in »Snimanje« Radovana Čepelaka iz Zagreba. Slednjega smo videli tudi na zadnjem zboru slovenskih jamarjev v Ljubljani, prikazuje pa delo ekipe ob snemanju jamarskega filma. Žirija mu je podelila posebno nagrado za izviren scenarij.

Po dnevu oddiha so si od 3. do 6. septembra sledile predstave 16 mm filmov. Na sporedu je bilo 16 filmov: 7 iz Francije, 2 iz ZDA, 2 iz Jugoslavije in po eden iz Anglije, Švice, ČSSR, Poljske ter Grčije. Na festivalu sta nas zastopala filma »Neizhojene poti« (Rado Smerdu) in »Kje so tiste stezice« (Vilko Filač, Rado Smerdu), ki smo ju videli letos spomladi tudi na sporedu izobraževalne redakcije TV Ljubljana. Če najprej ocenimo festival v celoti, lahko rečemo, da je bil zelo dober, kakšnih 5 nadpovprečnih filmov pa bi lahko primerjali z najboljšimi alpinističnimi filmi. Ta primerjava je po tematiki in težavnosti snemanja še najbolj posrečena.

Težko je opisati vseh 16 filmov, zato si na tem mestu dovoljujemo predstaviti le tiste, ki so bili nam najbolj všeč. »Grand prix« je dobil švicarski film »Spéléologie, aventure moderne«, ki ga je avtor Gérard Favre posnel v številnih vodnih, ledenih in drugih jamah. Opisal je delo nekega društva in v celoti zelo dobro predstavil jamarstvo. Utrujajoča je bila le glasbena spremljava, kar pa je bila hiba večine filmov na festivalu. Med reportažnimi zapisi je bil najbolj napet in odlično posnet film »Première à la Henne Mort« (Michel Luquet). Prikazal je prvi prodor

skozi to slovito, več kot 400 m globoko francosko brezno. Prejel je posebno nagrado žirije. Isti avtor je bil nagrajen tudi za film o jamarski odpravi v Novo Gvinejo, »Nare, l'abîme sous la jungle«. Francozi so bili uspešni tudi s filmom »Les eaux souterraines des massifs calcaires sont en péril«, s katerim so na pretresljiv način spregovorili o vse večjem onesnaževanju kraškega podzemlja in o njegovih posledicah. Zelo močan vtis na vse je naredil 12 minutni ameriški film »The wilderness below«. Jay Arnold je sledil samotnemu jamarju v brezno in s številnimi zelo lepo posnetimi nadrobnostmi pričaral pravo jamsko poezijo. »The underground Eiger« angleške televizije pa je prikazal zgodovino odkrivanja enega najdaljših angleških sifonov in podvig dveh potapljačev, ki sta preplavala ta 2 km dolgi sifon od ponora do izvira. Pri tem sta imela radijsko zvezo z ekipo, ki jima je sledila po površju.

Občinstvo in žirija sta lepo sprejela tudi naša filma. Za film o znanem speleobiologu Egonu Pretnerju »Kje so tiste stezice« smo prejeli diplomu in pokal kot posebno nagrado žirije za »veliko estetsko vrednost in kvaliteto slike pri predstavljanju življenja jamarja in znanstvenika«. Tudi iz pogovorov s člani žirije (med znanimi speleologi in filmarji je bil tudi René Vernadet, avtor filmov »La mort d'un guide« in »Les étoiles du Midi«) in z nekaterimi francoskimi jamarji smo dobili vtis, da jim je film všeč in da ni naključje, da smo prejeli priznanje takoj za podelitvijo prve nagrade.

La Chapelle-en-Vercors smo zapustili 7. septembra s prijetnimi vtisi in spomini na francoski kras, sir ter šampanjec, na filme in na ljudi, ki smo jih srečevali na festivalu. V spominu nam bo ostalo tudi srečanje s svetovno znanim vulkanologom Harounom Taziefom, častnim predsednikom festivala, in pogled na kino dvorano, kjer se je med drugimi vila tudi jugoslovanska zastava.

Rado Smerdu

KIDRIČEVA NAGRADA PROFESORJU ROMANU SAVNIKU

Med letošnjimi Kidričevimi nagrajenci je tudi nekdanji urednik Naših jam prof. dr. Roman Savnik. To veliko priznanje je prejel, kakor poudarja obrazložitev, za svoje življenjsko delo, natančneje kot pobudnik, organizator, koordinator gradiva, urednik in avtor mnogih prispevkov za Krajevni leksikon Slovenije, ki po besedah žirije predstavlja najpomembnejši kamen v zgradbi naše domoznanske književnosti. Tako v uradni utemeljitvi predloga za nagrado. Lotiti se takega dela in ga tudi uspešno zaključiti pa v resnici ni le pogum, je kar predrznost pa najbrž še kaj. Sedemnajst let izjemnega truda. V tako razgibanem času, kot je današnji, ko smo iz dneva v dan priče korenitih sprememb našega življenja in prostora, razmer, v katerih živimo, v času, ko nekateri kraji izginjajo in drugi nastajajo, ko se mnogi zaselki združujejo v večja naselja in se prvotna krajevna imena opuščajo, je že sama zamisel neprecenljivega pomena, uresničitev načrta pa dvakrat pomembna, saj nas Krajevni leksikon uvršča med redke narode, ki se lahko ponašajo s takim delom, hkrati pa v zadnjem trenutku rešuje bogato narodno dediščino.

Z nagrajencem se veselimo javnega priznanja za delo, ki ga v vsakodnevni praksi uporabljamo po strokah in zanimanju najrazličnejši ljudje. Ni ga javnega delavca, ki ne bi kdaj in morda celo večkrat segel po Krajevnem leksikonu, ko na 2407 straneh besedila in 52 zemljevidih v štirih zajetnih zvezkih velikega formata bodisi išče zgodovinske, kulturne, gospodarske, politične, zemljepisne, topografske in demografske ter druge koristne podatke o naših krajih in deželi, ljudeh in njihovem delu. Priznanja za delo, katerega pomena v prihodnosti se komaj zavedamo, za delo, ki je redko v svetovni literaturi. In nenazadnje za delo, ki terja mnogo umskega in fizičnega napora (ko moraš imeti vse v glavi, tekati po terenu, po petkrat prebrati in dvakrat pretipkati vse gradivo, da ne omenjamo vseh popravkov in usklajanj besedila stotin sodelavcev, zbiranja sodelavcev samih, snovanja vsebinskega koncepta in preverjanja podatkov). Takšno delo bi res lahko označili za življenjsko delo, ki presega moči enega človeka. A ne pri prof. Savniku! Ta trmasti mož že napoveduje še peti zvezek, ki naj zajame slovensko etnično ozemlje onstran krivičnih meja naše ožje domovine.

Številnim čestitkam ob velikem priznanju se pridružuje tudi uredništvo Naših jam in vsi slovenski jamarji. Prof. Romanu Savniku želimo pri njegovem nadaljnjem delu obilo uspeha!

Marko Aljančič

KRAS V MINIATURNI KNJIŽNICI

Začelo se je sredi maja 1980. Društvo Exlibris Slovenije in knjižni klub Svet knjige sta organizirala ekskurzijo po Krasu. Dva polna avtobusa sta vozila skozi Štanjel, Branik, Komen, Sveto, Dutovlje, Tomaj do Sežane. Udeleženci so spoznavali površinske oblike Krasa, ki je dal kraškim pojavom ime, seznanjali so se z zgodovinskimi in umetnostno zgodovinskimi zanimivostmi, govorili so o NOB na Krasu, videli obsežne vinograde, ki dajejo teran, pa še marsikaj drugega. Med udeleženci je bil grafik samouk iz Sente Károly Andruskó, velik prijatelj in dober poznavalec Slovenije. Med potjo je pridno skiciral zanimive motive in kmalu je padla odločitev, da bo spomin na lepo ekskurzijo po Krasu povezal v miniaturno knjižico.

Sredi leta 1980 je bila knjižica končana. Károly Andruskó ji je dal naslov »Kras«. Knjižica je kvadratne oblike, velika komaj 5,5 cm. V njej je dvanajst grafik, velikih 45×45 mm. Avtor je grafike ročno odtisnil iz lesorezov. Na ta način je ohranil umetniško vrednost, saj so grafike izvirni odtisi brez kliširanja ali drugih tiskarskih postopkov. Tudi na zunaj je knjižica silno prijetna, saj jo obdaja ovitek iz svetlo rjavega mehkega usnja.

V dvanajstih lesorezih je K. Andruskó prikazal predvsem značilne kraške kraje: Štanjel, Sežano, Tomaj. Pravo kraško vzdušje je ujel v zadnji motiv, na katerem se nad vinogradi dviga kraška vasica na griču. Upodobil je tudi posamezne stavbe, predvsem umetnostno zgodovinsko pomembne cerkve v Svetem, pri Divčih, v Šmarju, grad Branik. Izpustil ni botaničnega vrta v Sežani, imenitne so kaminte hiše v Tomaju in podobno.

Miniaturna knjižica »Kras« je svojevrsten prikaz pokrajine, kjer je na vsakem koraku, tudi v življenju tamkajšnjih ljudi čutiti kras v najširšem pomenu — z burjo in terenom, z neštetimi vrtačami in jamami, z rdečo preperino...

Knjižica bo ostala bolj ali manj intimen spomin udeležencem ekskurzije po Krasu, saj je izdelana prav v ta namen. Károly Andruskó jo je podaril vsem, ki so maja 1980 skupaj z njim potovali čez Kras. Na drugi strani pa je kar škoda, da tako prijetna knjižica ne pride v širšo javnost in ostaja neke vrste bibliofilska izdaja. Privlačna je že zaradi svoje majhnosti pa tudi zaradi prijetnih motivov s Krasa.

Rajko Pavlovec

K N J I Ž E V N O S T

SPELEOLOG, glasilo Speleološkega odseka PD Železničar, Zagreb, 1980, str. 56, zvezek XXVI—XXVII (1978—1979)

Člani Jamarskega odseka PD »Železničar« iz Zagreba izdajajo svoje glasilo že 25 let. Najstarejša jugoslovanska jamarska revija je ob tej priložnosti še posebej vsebinsko raznovrstna in bogato ilustrirana.

Uredništvo opisuje v uvodnem članku, kako je glasilo, kljub denarnim in drugim težavam, prerastlo iz društvenega informatorja v eno najpomembnejših naših tovrstnih revij. Temu sledi pregled vsebine od leta 1953 do 1977 in seznam urednikov.

Vsebinsko bi glasilo lahko razdelili na štiri enote: poročila o pomembnejših raziskovalnih uspehih, poljudno-izobraževalni in informativni članki, tehnika in oprema in poročila, vesti in literatura. V prvem članku opisuje M. Čepelak genezo in potek raziskav 534 m globokega Ponora na Bunjevcu, najgloblje jame na Hrvaškem. Isti avtor je objavil še dva članka o najdaljših hrvaških jamah: 6247 m dolgi Jopičevi spilji in 5994 m dolgi Vjeternici (podroben načrt v prilogi). Sledita še poročila o težavnih raziskavah dveh ponornih jam, 1240 m dolgega Ponora Vele vode in 265 m globoke Kicljeve jame.

V drugem delu podaja R. Čepelak pregled jamarskih amaterskih filmov na Hrvaškem in možnosti za nadaljni razvoj. S. Božičević opisuje varnostne norme, možnosti in nekatere rezultate miniranja v hrvaških jamah. Le jamarji lahko izvajajo miniranja neprehodnih ožin, ki so prvi pogoj za nadaljna odkritja. Vse prepogosto ostaja le pri željah, zaradi prekompliciranega pridobivanja dovoljenja in nestrokovnega (črnega) dela. Nujno bi bilo izdati ustrezen priročnik (literature je v tujini dovolj) in poenostaviti zakonodajo. Omenim naj še poljudno-izobraževalna članka D. Rukavine o jamskih sedimentih in T. Rađa o zbiranju mehkužcev v jamah, katerih je v naši jamarski literaturi premalo.

M. Garašić opisuje v prvem članku v rubriki »Tehnika« izdelavo piezo-električnega prižigala čelne acetilenske razsvetljave in shemo elektronskega prižiga električne razsvetljave, če bi acetilenka zatajila. M. Čepelak seznaja bralce v naslednjem članku z izkušnjami pri merjenju jam s naklonomeri in kompasi shuntto. Napake pri merjenju smeri poševnih rovov je mogoče odpraviti z vgraditvijo ploščice z navpično zarezo na kompas. Nepopolni so članki o improviziranem reševanju iz jam z vrveno tehniko, uporabi kronskih svedrovcev in kombinezonih frankenstein. Vprašljiva je tudi tehnika navez v podzemlju, saj bi na opisan način ob padcu oba jamarja visela na eni vrvi, varovana na shuntu, na 608 mm debeli vrvici! Članki o jamarski opremi in tehniki kažejo, da se hrvaški jamarji posvečajo rešitvam novonastalih problemov pri raziskavah, kar vodi v hitrejši razvoj jamarstva.

Dokaz temu je tudi zadnja rubrika »Poročila, vesti in literatura«, kjer med drugim lahko preberemo letna poročila o delu Jamarske sekcije PD »Železničar« (leta 1977 so organizirali 11 turističnih izletov in obiskov kongresov in 12 raziskovalnih akcij), Koordinacijske komisije za jamarstvo pri Planinski zvezi Hrvatske (še vedno niso urejene razmere med »čistimi« jamarskimi društvi in odseki pri

planinskih društvih), poročila s kongresov, posvetov, izletov v turistične jame v sosednjih državah, seznam 20 najglobljih in najdaljših jam na Hrvaškem (še vedno štejejo —518 m globoko Crveno jezero za drugo najglobljo jamo) in drugo. Na koncu zvemo še, da so bili v preteklih letih aktivni na področju SR Hrvatske tudi slovenski jamarji, ki so raziskali več globokih jam.

Franc Malečkar

NAŠ KRŠ, Bilten Speleološkega društva Bosansko-hercegovački krš, god. V, br. 7, XII—1979, Sarajevo — 139 str., 44 kart, načrtov, skic in fotografij.

Ta številka Našega krša je razdeljena na naslednja poglavja: Dela, Strokovna zborovanja, Redni občni zbor društva, Novice, Pisma, Bibliografija.

Poglavje Dela vsebuje 8 prispevkov, med katerimi je najpomembnejši in najobsežnejši »Prispevek bosensko-hercegovskih speleologov k hidrotehnično-gradbenim in znanstveno-raziskovalnim delom na krasu« (R. Gašparović), ki obravnava dejavnost speleologov BiH od leta 1957, ko so prvič sodelovali pri raziskavah hidrosistemov na kraških poljih vzhodne Hercegovine, pa do leta 1976 (kompleksna speleološka študija jamskega sistema in izvira Borovac pri Banovičih). Vmes so sodelovali pri večini pomembnejših raziskav, ki jih tudi mi večinoma poznamo, a pogosto ne vemo, da so bile vključene tudi speleološke raziskave: Dabarsko in Fatniško polje, Vjetrenica na Popovem polju, letališče Čilipi pri Dubrovniku, Gradačko polje, HE Dubrovnik, Livanjsko polje, Buško blato, Kataster speleoloških objektov zahodne Hercegovine, če naštejem le najbolj znane.

Večina drugih prispevkov je tokrat bolj zgodovinskega značaja: Prazgodovina jugoslovanskih dežel (akad. A. Benac, natis referata, ki ga je imel ob predstavitvi prvih treh zvezkov knjige z istim naslovom), dva referata z dunajskega simpozija o zgodovini raziskovanja jam (P. Milanović — Pomen speleologije pri hidrotehničnih delih na krasu vzhodne Hercegovine, zgodovinski pregled; S. Mikšić — Zgodovina raziskovanja živega sveta v jamah BiH), Đ. Basler poroča o sledovih vulkanske dejavnosti na podlagi arheoloških izkopavanj v jamah, J. Mulaomerović govori o »zazidanih« jamah, V. Palavestra pa o ljudskem izročilu v zvezi z »zamašenimi« kraškimi izviri.

V poglavju o strokovnih zborovanjih so objavljena predavanja s Posveta o izdelavi načrta speleološkega objekta, med katerimi je spet zgodovinsko zanimivo Božićevo: Prvi načrti speleoloških objektov. Vmes je tudi več prispevkov slovenskih speleologov (F. Malečkar — Tehnični jamski načrt, Strokovna komisija JZS — Poizkusna težavnostna lestvica za oceno jame, I. Kenda — Nekaj posebnosti teodolitskega merjenja jam, M. Krašovec — Merjenje sifonov). Obsega še poročila o Mednarodnem simpoziju za zgodovino raziskovanja jam (Dunaj), Prvem zborovanju speleologov BiH, Mednarodnem simpoziju o znanstveni in turistični vlogi Postojnske jame v svetu ter o Mednarodni speleološki šoli v Franciji. Poročevalec o tej šoli, žal, ni dobro seznanjen s to problematiko ne doma in ne v svetu, kajti trdi, da je v Jugoslaviji »najmanj 10.000 speleoloških objektov... in da jih je večina neraziskanih...« ali da v Franciji »... nimajo vodnih jam, čeprav

že pet let s pomočjo strokovnjakov skušajo najti vodno jamo... » skoraj ne moremo šteti zgolj za pomoto.

Poglavje Redni občni zbor društva obsega na 18 straneh drobnega tiska vse podrobnosti o dejavnosti društva v preteklem letu: društvo šteje 181 članov (pripadajo 23 različnim strokam), z raznimi organizacijami imajo sklenjene pogodbe za znanstveno-raziskovalna dela v vrednosti 960.000 din, udeležili so se 12 domačih in tujih strokovnih srečanj,...

Za nas je ta številka še posebej zanimiva, ker prevladujejo večji sintetični prispevki o bosensko-hercegovskem krasu, v velik meri zgodovinskega značaja. Krajši prispevki so bolj tehnične vsebine in bogato je gradivo o delu društva in njegovih načrtih. Zanimiva je primerjava z Našimi jamami, kot tudi primerjava organizacije, delovanja in uspehov bosensko-hercegovskega društva z našimi klubi in našo Jamarsko zvezo.

Andrej Kranjc

SPELEOLOGICAL ABSTRACTS. Buletin bibliographique speleologique.

Izdaja Mednarodna speleološka zveza s sodelovanjem švicarskega prirodoslovnega društva.

V knjižnico Jamarske zveze sta prispeli dve zadnji številki revije, ki dajeta kolikortoliko popoln pregled publicistične bere jamarjev — speleologov po svetu. Kot je običaj za take publikacije, dobiva znanstveni svet te podatke z vsaj enoletno zamudo. Tudi ti dve številki nista izjemni. Deveti letnik, št. 16, je izšel decembra 1977, 10. letnik, št. 17, pa decembra 1978.

Publikaciji, ki sta izdelani po vseh načelih bibliografije za tovrstna dela, imata prispevke razvrščene po poglavjih: geospeleologija in krasoslovje, regionalno krasoslovje, biospeleologija, antropospeleologija, paleospeleologija, praktična speleologija, speleološka tehnika in razno.

Sestavljalci, med katerimi ni omenjen noben krasoslovec iz naše dežele, črpajo prispevke in podatke iz različnih revij in virov. Jugoslavijo zastopajo Bilten JS PD Železničar, Naše jame, Acta Carsologica, zagrebški Speleolog, Varstvo narave in publikacije, izdane ob različnih kongresih in simpozijih.

Dušan Novak

GORIŠKI LETNIK, Zbornik goriškega muzeja, Juvanšičev zbornik, 6, 1979.

Str. 515. Nova Gorica

Dokaj debel zbornik z bogato zgodovinsko, kulturno in narodopisno vsebino nas ne bi pritegila, če v njem ne bi zasledili obsežnega članka, ki že v naslovu opozarja na krasoslovje in jamarstvo.

Tone Ferenc je pripravil članek o Krasoslovcu in jamarju, polkovniku in zločincu Hansu Brandu. Podatke o njem in njegovem delovanju na Slovenskem je našel v Zveznem arhivu v Koblenzu.

Naj na kratko povzamem le najpomembnejše podatke. H. Brand je bil rojen 1879. leta. Študiral je gradbeništvo in rudarstvo, geologijo in risanje. Dopolnilno

je študiral naravoslovje in rudarsko geologijo. Kot rudarski geolog je delal tudi v inozemstvu. Bil je profesor po različnih šolah, po letu 1934 pa je bil vodja območnega odbora za Frankovsko Švico in vodja pokrajinskega odbora za varstvo in raziskovanje krasa ter vodja rudarsko-geološkega urada za štiriletni načrt v Bavarski Ostmarki. Spomladi 1939 je bil vključen v delo esesovske učne in raziskovalne skupnosti »Das Ahnenerbe«. V tej skupnosti naj bi na nemški način odkrivali skrivnosti narave in z nacističnim svetovnim nazorom naj bi raziskovalno delo dobilo enotno usmeritev. Že leta 1937 so v skupnosti začeli pripravljati ustanovitev novega področja za krasoslovje in jamarstvo. Imelo naj bi pododdelke za jamsko predzgodovino, zoologijo in botaniko, splošno krasoslovje, kraško geologijo, vojno-geološko jamarstvo, jamske meritve, jamski kataster.

Sedež tega urada so prenesli v München. Sprva je pri delu sodeloval tudi F. Mühlhofer, ki ga poznamo tudi na našem krasu. Brand je kasneje želel razširiti delovanje svojega urada in poudarjal, da je v slovenskih predelih zasidrano vse krasoslovje in jamarstvo ter teh predelov ne kaže izgubljati.

Iz podatkov izvemo kasneje, da je ta urad prosil razne zavode za zemljevide kraških terenov v Jugoslaviji, češ da jih bodo uporabljali za vrisovanje potrebnih podatkov za državnega vodjo SS. Vse znane kraške jame v dinarskem gorstvu je bilo treba vrisati v zemljevide, kar je bilo potrebno za bojevanje proti partizanom na ozemlju bivše jugoslovanske države. V te jame bi lahko namestili vojno industrijo in jo tako zavarovali proti vse hujšemu zavezniškemu bombardiranju. K temu delu naj bi pritegnili tudi druge domoznance in zasebne raziskovalce.

Potem ko je bil H. Brand nekaj časa »v operativi«, v vojaški enoti, je leta 1944 dobil mesto vodje ustanove za raziskovanje krasa in jam v Kranjski in v Jadranskem primorju. Sedež te ustanove je bil v Beli peči in v Pottensteinu. Ta ustanova je dobila tudi velik del arhiva, ki so ga Italijani zaplenili leta 1919 in iz Postojne ob začetku druge svetovne vojne odpeljali v Recoaro. Omenjeno ustanovo so razširili tudi z oddelkom, ki je raziskoval italijanske utrdbe ob nekdanji meji.

Med zunanjimi sodelavci tega urada so bili Richard Spöcker iz Ljubljane, Franco Anelli v Postojni, K. Scharlau v Trstu in drugi. Glede na naloge sta morala oba ta urada raziskovati kraške jame, utrdbe in skladišča ter vse to zarisovati na karte v merilu 1 : 50 do 1 : 50 000.

Iz materiala je razvidno, da je Brand ustanovil svojo izpostavo tudi na Kranjskem, v Ljubljani, v kateri je sodeloval že omenjeni R. Spöcker, ki je bil tudi krasoslovec. Tu so se ukvarjali z vprašanjem zajezitve Pivke v Postojnski jami in z raziskovanjem jam v Čičariji. Izpostava v Ljubljani je bila odprta februarja 1945 in ni imela več mnogo priložnosti za delo.

Brandov urad je leta 1944 izročil 452 listov zemljevidov in načrtov o utrdbah med Reko in Mojstrovko. Izročil je tudi 143 listov zemljevidov in načrtov o površinskih in podzemeljskih vodah na območju Tržič—Gorica—Ljubljana—Novi—Jadransko morje. To priča o obsežnem delu tega urada. Delo je bilo označeno kot »enkraten znanstveni izdelek, kakršnega še ni bilo v nobeni obliki«. »Dobili so temelje za preskrbo obrambnih postojank z vodo« itd. Iz drugih virov povzemamo, da je Brand poslal tudi 96 listov z oznakami za vojsko pomembnih jam v merilu 1 : 25 000. Dr. Ferenc ob tem odgovarja na vprašanje, ki se nam ob razpravi postavlja samo po sebi: Za vse to je izvedel zgolj iz korespondence. Poročil ni najti!

Dušan Novak

PROTEUS, 37—41. Prirodoslovno društvo Slovenije, Ljubljana

Prelistavali smo zadnje letnike našega najstarejšega poljudnoznanstvenega naravoslovnega lista in pregledali, kaj piše o krasu in kraških pojavih. Ob tem se moramo spomniti, da je bil prav ta list med prvimi, ki je objavljajal novosti in vesti o krasu v naših krajih in na tujem in tako med prvimi seznanjal širšo javnost s temi pojavi, ki nam krojijo življenje na velikem delu naše domovine. Značilno je tudi, da si je prav ta list nadel ime po eni naših podzemeljskih znamenitosti — človeški ribici.

37. letnik prinaša tabelo nazgobjih jam v Sloveniji, med katerimi sta prednjačili Pološka jama in Brezno pri gamsovi glavici. V. Petkovšek obširneje poroča o naravoslovnih raziskavah na območju Divjega jezera. Poleg vesti s slovaškega krasa in razstave naravoslovnih fotografij je treba opozoriti na jubileo dvojno številko, v kateri so obsežni povzetki o raziskavah po drugi svetovni vonji in ponatisi nekaterih pomembnejših člankov iz preteklih letnikov.

38. letnik objavlja med krajšimi prispevki tudi zanimiv pojav navideznega krasa v Zadnji Trenti in poročilo mednarodne komisije za varstvo jam. Poroča o novoodprtem breznu »Za barako« v kočevskem Rogu ter poroča o potapljaških raziskavah v jami slapa Boke ob Soči. Slednje sodijo med pomembnejše dosežke naših jamarskih potapljačev.

39. letnik prinaša v glavnem poročila o jamarski dejavnosti npr. Jamarskega društva na Rakeku, o jugoslovanskem speleološkem kongresu v Boki Kotrski, o najstarejšem objavljenem načrtu podzemeljske jame (Podpeška jama — Valvasor) in spisek najglobljih in najdaljših jam na svetu.

Za naravoslovce pomembno je opozorilo na bibliografijo o krasu, ki je izšla pri Jugoslovanski akademiji v Zagrebu.

Več vesti najdemo v 40. letniku. Že v prvi številki prebiramo poročila o jamarskih potepanjih po Keniji in Črni gori. Zanimive kraške pojave pri Lipici obravnava članek v 2. številki, kjer najdemo tudi poročilo o 3. mednarodnem simpoziju o sledenju podzemeljske vode.

V 5. številki 40. letnika se ob jubileju oglašja veteran slovenskega jamarstva I. Michler in ponatisnjen je prvi znanstveni članek o jami — članek o Taborski jami izpod peresa V. Bohinca.

Kasneje nas R. Smerdu opozori na nova dogajanja o Triglavskem breznu, udeleženci poročajo s 7. mednarodnega speleološkega kongresa. Proteus opozarja tudi na nekatere članke tržaškega speleologa D'Ambrossija.

V zadnji številki tega letnika se I. Michler spominja srečanj s Putickom in Pickom.

41. letnik (1978—78) nas že v začetku opozori na jamo Vilenico pri Lipici. O krasu na Kitajskem poroča B. Sket, v četrti številki pa beremo o nekaterih najpomembnejših uspehih slovenskih jamarjev v zadnjih letih.

Zopet je govora o akumulacijskem jezeru na enem najbolj značilnih kraških polj, na Planinskem polju. Med jamarskimi vestmi je tudi, tako kot skoraj v vsakem letniku, najnovejši pregled najdaljših in najglobljih jam v Jugoslaviji. Prav odtod vidimo, da jamarji v Jugoslaviji presenečajo javnost z vedno novimi dosežki. Za biologe je zanimiv prispevek o jamskem hroščku *Hadesia vasiceki*.

Dušan Novak

IN MEMORIAM



Leander Tell (21. 7. 1895—21. 9. 1980)

Foto S. Berg

LEANDER TELL

Z zakasnitvijo nas je dosegla vest, da je 21. septembra 1980 umrl vodilni švedski speleolog Leander Tell. Bil je mednarodno znana osebnost, saj se je udeležil vseh mednarodnih speleoloških kongresov od leta 1953 do 1977 in na njih poročal o švedskem podzemlju. To podzemlje je kajpak svojevrstno. V prakamninah, iz katerih je zgrajen pretežni del Švedske, granitih, porfirjih in gnajsih, so se razvili posebni tipi jam, večinoma v obliki krajših hodnikov, prepadov, po zimski zmrzali izkruženih in korodiranih globeli, brez jamskega okrasja. Samo južna Švedska, pokrajina Schonen, ima nekaj krednega apnenca, v katerem se je izoblikovalo nekaj jam, med njimi zlasti Balberška jama. Še večji je kraški sistem Lummelunda na baltiškem otoku Gotlandu, ki jo je Tell deloma s sodelavci raziskoval skozi dolgo vrsto let. Tu je podzemeljska reka v silurskem krinoidnem apnencu izvotlila okoli 1300 m dolg splet manjših votlin, rogov in kanalov z bogatim kapniškim okrasjem. Krajši vhodni del so leta 1959 odprli za turistični obisk (poprečno 70.000 obiskovalcev v poletnih mesecih). Tell je Lummelundo opisal v posebni brošuri (3. izd. Norrköping 1966).

Z letom 1961 je neumorni Tell začel izdajati Arhiv za švedsko speleologijo (Arkiv for Svensk Grottforskning) v tekočih zvezkih. Izšlo jih je 14, njihov glavni avtor pa je bil Tell sam. V štirih teh zvezkov je objavil izčrpen katalog švedskih jam, v ostalih so opisani tipi teh jam, posamezne jame, npr. največja jama južne Švedske, že omenjena Balberška jama, pa jame Österötlanda. Obravnavani so tudi speleološki problemi Švedske. V zadnjem, štirinajstem zvezku opisuje Tell, povzemajoč prejšnje študije, petdeset tipičnih švedskih jam (v angleščini). Zanimivo je, da je raziskoval tudi speleološke znamenitosti Malte, zdi se pa, da je njegova nemško pisana razprava o geologiji Malte (Die Geologie der Insel Malta, Norrköping 1967) ostala v rokopisu.

Tell je bil tudi ustanovitelj Švedske Speleološke zveze (1966) in pobudnik njenega glasila Grottan, ki je začelo izhajati v istem letu in je zdaj že doseglo 16. letnik. Sodeloval je tudi v več odborih Svetovne speleološke zveze (UIS).

Bil je velik prijatelj Jugoslavije. V izčrpni publikaciji Underjordens vackra Värld (Lepi podzemeljski svet, Stockholm, London 1955, izšla 1959 tudi v esperantu), je pisal o jugoslovanskih, predvsem o slovenskih jamah (z načrtoma Postojnske in Škocjanskih jam in 4 slikami). O četrtem mednarodnem speleološkem kongresu v Postojni in Jugoslaviji je poročal v časopisu Grottan 1/1966, 1 in v dnevniku NT-ÖD, Norrköping 14. 10. 1966. Med drugim je opisal tudi Postojnski grad.

Osebnostno je bil Tell plemenit človek s pravo izobrazbo in uglašenim nastopom, resničen nordijski gentleman. Obvladal je več svetovnih jezikov, tudi esperanto, tako da je npr. na kongresih sproščeno poročal o svojih izsledkih. Imel je prijatelje in spoštovalce po vsem svetu, tudi v Jugoslaviji. Naj mu bo ohranjen časten spomin!

Valter Bohinec

ELO GARZAROLLI

7. decembra 1980 je umrl Elo Garzarolli, častni član DZRJS. Naslov častnega člana je dobil kot direktor Postojnske jame, ki je mnogo prispeval k uspešni izvedbi IV. mednarodnega speleološkega kongresa v Postojni. Čeprav ni bil jamar, ki bi z nami zahajal v slovenski podzemeljski svet, pa so njegove zasluge za razvoj jamskega turizma tako velike, da zasluži polno priznanje za svoje delo pri organiziranju jamskega turizma doma in v svetu.

Rodil se je v Postojni 24. avgusta 1905. leta kot sin ugledne slovenske družine. Zaradi svoje zavezanosti je imel težave že med študijem in je bil med italijansko okupacijo Slovenskega Primorja večkrat aretiran in zaprt, pozneje pa pod stalnim policijskim nadzorstvom. V času II. svetovne vojne je bil do razpada Italije v koncentracijskem taborišču, nakar se je pridružil narodnoosvobodilnemu boju. Po vojni je sodeloval v raznih družbenopolitičnih organizacijah in opravljal pomembne funkcije. Posebne zasluge ima pa kot direktor Zavoda Postojnske jame, kjer je nastopil službo 1. oktobra 1955. Kot praktičen človek s številnimi gospodarskimi izkuštvi in s svojo izredno vitalnostjo je prav na tem službenem mestu

storil toliko, da mu mora biti Postojna večno hvaležna. S svojo prodornostjo in neutrudno zagnanostjo je postal drugi Globočnik v Postojnski jami. Z njim je močno oživela publicistična dejavnost v svetu in doma, saj je z neštetimi turističnimi potovanji širil sloves Postojnske jame. Na IV. mednarodnem speleološkem kongresu je tudi predaval o turističnem razvoju Postojnske jame. Uspeh te propagande se kaže tudi v obisku jame. Da bi jama lahko prejela dnevno na tisoče obiskovalcev, je začel s konkretnimi posegi v sistem turističnih poti v jami. Njegova zasluga je zgraditev nove remize ob vhodu v jamo, ureditev krožne poti po jami in uvedba električne vleke v jami, ki je nadomestila prejšnjo dieselsko vleko. Pri vseh teh posegih pa je bila njegova prva skrb, ohraniti jamo čimbolj neokrnjeno. Obenem s temi posegi pa je ustvaril pred jamo ustrezne parkirne prostore in zgradil turistični paviljon. Vse to je bilo nujno potrebno, saj se je od leta 1962 dalje obisk jame od leta do leta večal in kmalu presegel nad pol milijona obiskovalcev. Ob izdajanju jamskih turističnih edicij in povezavi s tujimi turističnimi agencijami na vseh kontinentih si je pridobil tudi še posebno priznanje s strani Turistične zveze Slovenije. Ta ga je za njegovo uspešno delo odlikovala z zlato zaslužno značko. Ko je stopil 1965. leta v pokoj, je lahko s ponosom zrl na svoje plodno delo pri jami.

Neuničljiv v svojem delu in zagnan pa tudi sedaj ni miroval. Deloval je v neštetih gospodarskih komisijah. Bil je tudi prvi predsednik Planinskega društva ter je imel veliko zaslug za izgradnjo planinske Vojkove koče na Nanosu. Kot velik ljubitelj narave je bil dolga leta tudi predsednik lovske organizacije v okrajnem merilu. Še posebej pa je treba poudariti njegovo delo kot predsednika Turističnega društva, saj je v tej funkciji vse od leta 1960 do 1965 tesno sodeloval s Postojnsko jamo.

Ob vsem tem njegovem delu pa se vprašamo, le kje je ta človek jemal energijo za vse. Vemo, česar se je on lotil, je z neizprosno doslednostjo izpeljal do kraja. Lahko rečemo, da smo v osebi tega neutrudnega domačina — Postojnca izgubili človeka, ki si je s svojim delom postavil trajen spomenik v napravah Postojnske jame pa tudi v srcih domačinov, prav tako pa tudi jamarjev, saj je vsako naše jamarsko prizadevanje skušal materialno in duhovno podpreti. Domočina pa je znala ceniti njegovo delo, saj je dobil več visokih državnih odlikovanj za svoje nesebično delo.

Slovenski in tudi jugoslovanski jamarji se bodo hvaležno spominjali moža, ki je znal povezati jamski turizem z jamskim raziskovalnim delom, katerega je po svojih močeh in funkcij vseskozi podpiral.

France Habe



GEOLOŠKI ZAVOD LJUBLJANA

TOZD Geologija, geotehnika, geofizika
Ljubljana, Parmova 37, tel. 315 o 44



Sektor Geologija

Regionalna geologija
Paleontologija in petrologija
Mineralne surovine

Sektor Geotehnika in hidrogeologija

Mehanika tal, hribin in temeljenje,
Geotehnično projektiranje
Inženirska geologija in hidrogeologija laboratoriji

Sektor Geofizika

Regionalna geofizika
Inženorska geofizika in geodezija

Skupne službe, uredništvo revije, Indok center
in knjižnica



Škocjanske jame

tel. 067/74 548

- ogled možen prek celega leta ob določenem času ali po dogovoru
- zagotovljeno vodstvo po jamah
- večje skupine imajo poseben popust
- priporočamo domač prigrizek v gostilni »Pri jami« ob izhodu iz jam

I. POSTOJNSKA JAMA

URNIK:

1. Od 1. maja do 30. septembra: ob 8,30, 10,30, 13,30, 16,00 in ob 18,00 uri.
2. Od 1. do 30. aprila in od 1. do 31. oktobra: ob 8,30, 10,30, 13,30, 16,00 in ob 17,00 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. Enako velja za najavljene skupine.

II. PIVKA IN ČRNA JAMA

URNIK:

1. Od 1. maja do 30. septembra: ob 8,00, 10,00, 14,00 in ob 16,00 uri.
2. Od 1. julija do 31. avgusta enako kot pod točko 1. in še ob 12. uri.
3. Za izredne obiske v drugih mesecih se je treba dogovoriti z upravo Postojnske jame posebej.

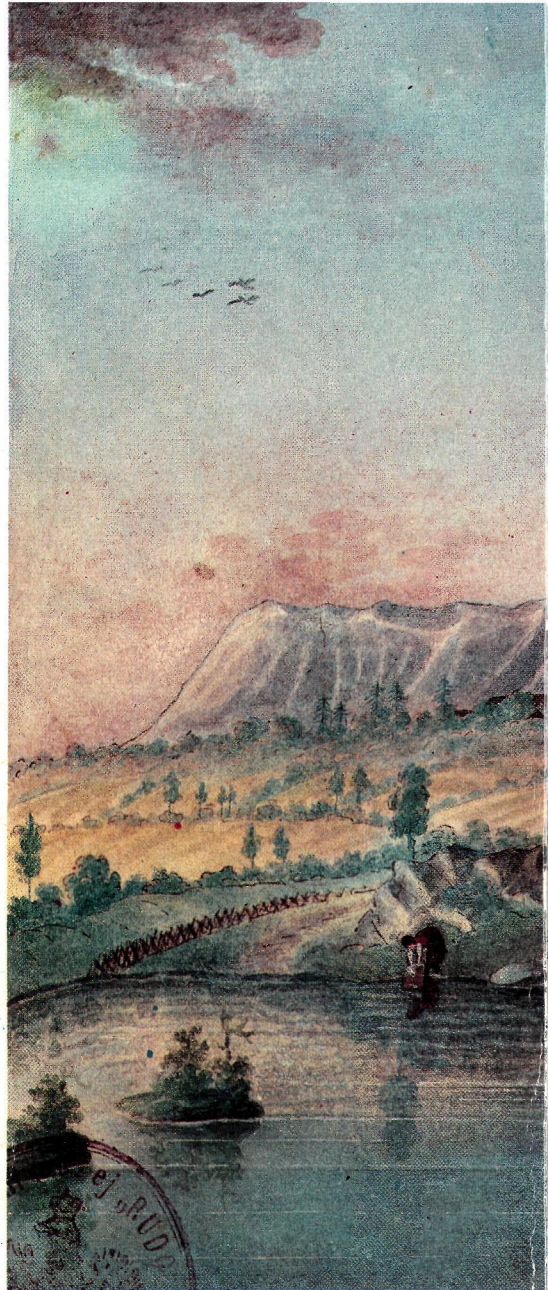
III. PREDJAMSKI GRAD

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 10. do 16. ure, ob ponedeljkih zaprto.

INFORMACIJE IN REZERVACIJE:

Postojnska jama, turistično hotelska organizacija
66230 Postojna — Jugoslavija
tel.: 067/23 041; telex: 34 106 YU JAMA



postojnska jama
jugoslavija - slovenija

GLASILO JAMARSKÉ ZVEZE SLOVENIJE
BULLETIN OF THE SPELEOLOGICAL ASSOCIATION OF SLOVENIA
22 (1980), 1981

Ob 22. letniku »Naših jam« (France Habe)	V
Pozdravna nagovora (Miran Fajdiga)	VI
(Zvone Nastran)	VII
Program simpozija	VIII
Udeleženci simpozija	X
Sklepi simpozija	XII

France Habe:	Vloga Postojnske jame v znanstvenem in turističnem pogledu v svetu — The Role of the Cave of Postojna in the Scientific and Tourist Aspect in the World (with german summary)	1
Rado Gospodarič:	Geokronološko preučevanje sige v Postojnskem jamskem sistemu — Geochronological Studies of the Postojna Cave System Speleothems	7
Ivan Gams:	Tropfsteinwachstum in der Höhle von Postojna — Theorie und Praxis — The Growth of Stalactites and Stalagmites in the Cave of Postojna — Theory and Practice (in German) — Kapniška rast v Postojnski jami — teorija in praksa	17
Boris Sket, France Velkoverh:	Postojnsko-planinski jamski sistem kot model za preučevanje onesnaženja podzemeljskih voda — The Postojna—Planina—Cave System as a model for the investigations of the polluted subterranean rivers	27
Jože Bole:	Postojnska jama, zibelka speleobiologije — The Cave of Postojna, Cradle of the Speleobiology	45
Lili Istenič:	Proteus — die lebende Kostbarkeit der Höhle von Postojna — Proteus — living treasure of the Cave of Postojna (in German) — Proteus — živi zaklad Postojnske jame	49
Gustav A. Abel:	Postojna mit Salzburg verbunden — Postojna connected with Salzburg (in German) Postojna povezana s Salzburgom	55
Hubert Trimmel:	Die Höhle von Postojna und die Entwicklung der österreichischen Speläologie — The Cave of Postojna and the Development of the Austrian Speleology (in German) — Postojnska jama in razvoj avstrijske speleologije	59

Anna Pétrouchilou: L'influence de la Grotte de Postojna sur le progrès de la Spéléologie scientifique et touristique de la Grèce — The Influence of the Cave of Postojna on the Development of Scientific and Touristic Speleology in Greece (in French) — Vpliv Postojnske jame na razvoj znanstvene in turistične speleologije v Grčiji	63
Pietro Parenzan: Postojna — Castellana Binomio della speleologia europea. Riminiscenze spirituali — Postojna—Castellana. The Twins of the European Speleology. Spiritual Recollections (in Italian) — Postojna—Castellana. Dvojčka evropske speleologije. Duhovni spomini	67
Vlado Božić, B. Radošević, V. Ržehak: Vpliv Postojnske jame na speleologijo v jugoslovanskih republikah — The Influence of the Cave of Postojna on the Speleology in some Yugoslav Republics	71
György Dénes: Postojna und die ungarische Speläologie — Postojna and the Hungarian Speleology (in German) — Postojna in madžarska speleologija	73
Victor Caumartin: Le Développement du tourisme dans les grottes et les problèmes de conservation — Development of Tourism in Caves and the Problem of their Protection (in French) — Razvoj jamskega turizma in problemi varstva jam	77
Jože Šlenc: Mesto Postojnske jame med turističnimi jamami sveta — The place of the Cave of Postojna among the world show caves	83
France Habe, Josip Sajević: Die Entwicklung der Beleuchtung in der Höhle von Postojna und ihr Einfluss auf andere Schauhöhlen der Welt — Development of the Illumination of the Touristic Cave of Postojna and its Influence on other Caves in the World (in German) — Razvoj osvetlitve turistične Postojnske jame in njen vpliv na druge jame v svetu	87
Hubert Trimmel: Die Höhle von Postojna und Tourismus und Höhlenerschliessung in Österreich. — The Cave of Postojna and Tourism and Opening of Caves in Austria (in German) — Postojnska jama in turizem ter odpiranje jam v Avstriji	93
Trevor R. Shaw: British and American Travellers in the Cave of Postojna before 1865 — Angleški in ameriški popotniki v Postojnski jami pred letom 1865	99
Maja in Andrej Kranjc: Postojnska jama v speleološki literaturi — The Cave of Postojna in the Speleological Literature	107
Srečko Božičević: Bibliografski podatki o Postojnskoj jami u hrvatskoj literaturi — Bibliographical Data about the Cave of Postojna in the Croatian Literature	115
Trevor R. Shaw: Visits of an Englishman in the Cave of Postojna in 1837 and 1852. Unpublished Records of John Oliver. — Obiski Angleža v Postojnski jami. Neobjavljeni zapiski Johna Oliverja	119
Carlo Finnochiaro: Le grotte di Postojna negli scritti e nell'opera di Luigi Vittorio Bertarelli — The Cave of Postojna as Described in the Articles and Works of L. V. Bertarelli (in Italian) — Postojnska jama v spisih in delu L.V. Bertarellija	131

MANJŠI PRISPEVKI — SHORT REPORTS

V. N. Dubljanski in V. V. Iljuhin: Speleologija v ZSSR	135
Ignac Sivec: Jame na Himalaji	140
Rado Smerdu: Slovenski jamarski filmi	143

ODMEVI — ECHOS

Andrej in Maja Kranjc: Viljem Putick (7. 7. 1856—26. 1. 1929)	147
Rado Smerdu: Tretji mednarodni festival speleološkega filma — La chapelle-en-Vercors, 1980	151
Marko Aljančič: Kidričeva nagrada profesorju Romanu Savniku	152
Rajko Pavlovec: Kras v miniaturi knjižici	153

KNJIŽEVNOST — LITERATURE

Naš krš, god. V. br. 7, XII/1979 (Andrej Kranjc)	155
Speleological abstracts (Dušan Novak)	156
Goriški letnik. Juvančičev zbornik. 6, 1969 (Dušan Novak)	156
Proteus, 37—41, Prirodoslovno društvo Slovenije (Dušan Novak)	158

IN MEMORIAM

Leander Tell (Valter Bohinec)	161
Elo Garzarolli (France Habe)	162

Ob 22. letniku »Naših jam«

Ob 160-letnici turističnega razvoja Postojnske jame je Komisija za varstvo krasa in turistične jame pri Mednarodni speleološki zvezi organizirala v času od 19. do 21. oktobra 1979 v Postojni simpozij o znanstveni in turistični vlogi Postojnske jame v svetu. Pokroviteljstvo nad simpozijem je prevzela Postojniska jama. S tem je najvišja mednarodna speleološka organizacija dala Postojnski jami priznanje za izredno vlogo, ki jo je imela 160 let tako v turističnem kot znanstvenem pogledu.

Že v 19. stoletju, ko je Postojnska jama veljala za svetovno senzacijo prve vrste, je dosegla za takrat dimenzije masovnega turizma. Tako v odprtju kot v upravljanju je služila za vzor mnogim turističnim jamam po svetu. Raziskovalci podzemeljskih vodnih poti klasičnega krasa na področju Pivke so bili ustanovitelji znanstvene speleologije. Iz tega je zrasel mednarodni pomen Postojnske jame za speleologijo nasploh, kar je ob simpoziju prikazalo 25 prebranih referatov. triinsedemdeset udeležencev iz devetih držav se je zbralo na tem simpoziju in ni razpravljalo le o zgodovinskem razvoju Postojnske jame, ampak tudi obravnavalo številne sedanje in prihodnje probleme speleološke znanosti.

V zaključkih je bila še posebej poudarjena vodilna vloga Postojnske jame tako glede odprtja, ureditve, vodenja kot tudi varstva turističnih jam. Tako predstavlja v tej 22. številki NAŠIH JAM objavljeno gradivo s simpozija dragocen prispevek k znanstvenemu in turističnemu speleološkemu preučevanju. V zaključkih pa je bila še posebej poudarjena misel, da ob tako masovnem obisku kot ga doživlja Postojnska jama, jamski vodniki prevzemajo nase tudi dolžnost opozarjati obiskovalce na varstvo podzemeljskega sveta. Izražena pa je bila tudi želja, da bi Postojnska jama prevzela v zvezi s svojo zgodovinsko tradicijo vodilno vlogo pri obravnavanju problemov ureditve, vodenja in varstva turističnih jam. Tako so v tej številki objavljena predavanja dragoceno gradivo za turistična in speleološka znanstvena proučevanja, obenem pa za Postojnsko jamo dragoceni zbornik, ki dokumentira svetu izreden pomen Postojnske jame v znanstvenem in turističnem pogledu.

Dr. France Habe,
predsednik Komisije za varstvo krasa in
turistične jame pri Mednarodni speleološki zvezi

Pozdravna nagovora

Spoštovani udeleženci simpozija! Dragi gosti!

V imenu delavcev in upravljalcev Postojnske jame vas prisrčno pozdravljam in vam želim v naši sredi prijetno počutje, ki naj bo kronano z uspešnim delom simpozija, posvečenega 160-letnici turističnega razvoja Postojnske jame in namenjenega preučevanju znanstvene in turistične vloge Postojnske jame v svetu.

Delavci, ki upravljamo v imenu naše skupnosti s čudežnim podzemeljskim svetom, se v polni meri zavedamo odgovornosti, ki jo imamo pred preteklimi, sedanjim in prihodnjimi rodovi pri ohranitvi neokrnjene lepote našega bisera. Največji dokaz te odgovornosti in skrbi so izredno pretehtani posegi v jami, ki so sicer omogočili dostop do najlepših predelov jame in s tem možnosti ogleda milijonskim množicam obiskovalcev z vsega sveta, a so vendar do največjih možnih meja ohranili nedotaknjeno bogastvo kapniških tvorb. Z vso odgovornostjo zagotavljam, da bo tako tudi v prihodnje.

Postojnska jama je dala našemu kraju neizbrisen pečat in mu omogočila nesluten razvoj. Ponesla je v svet njegovo ime in privabila k nam ogromne množice ljubiteljev narave in njenih lepot. Upamo in verjamemo, da bodo tudi v prihodnje mednarodne politične in gospodarske razmere naklonjene razvoju turizma nasploh in posebej jamskega. Naša domovina s svojo odprtostjo na vse strani sveta po svoje prispeva k takemu razvoju.

Zavedamo se pomena vašega znanstvenega dela pri spoznavanju zakonitosti, ki vladajo v podzemlju, in cenimo vaše napore pri popularizaciji in izkoriščanju podzemeljskih lepot. S svojim delom pomembno prispevate v svetovno kulturno zakladnico.

Delavci Postojnske jame vas sprejemamo z odprtimi rokami in srci!

Želimo, da to srečanje ne bi bilo zadnje in da bi doživelo zaslužen uspeh.

Hvala vam!

Miran Fajdiga,
generalni direktor THO Postojnska jama

Dame in gospodje! Tovarišice in tovariši, dragi gostje!

V sklop prireditev, ki so posvečene proslavi 160-letnice turističnega razvoja Postojnske jame, sodi tudi današnje srečanje, ki ste ga posvetili preučevanju znanstvene in turistične vloge Postojnske jame v svetu.

Že sam naslov simpozija govori o vaši ambiciji, da želite razsežnosti pomena Postojnske jame opredeliti s kvalitativnimi dejavniki, ki lahko največ prispevajo k temu, da bo tudi nadaljnji razvoj turističnega razvoja v jami in ob njenem vplivu na širše turistične tokove skladen s splošnimi gibanji v svetu. Zato smo tembolj veseli, da je bila pobuda organizatorjev tega srečanja deležna tako velike pozornosti, kar priča tudi število udeležencev.

Zato mi dovolite, da vas v imenu skupščine občine Postojna pristrčno pozdravim. Želim, da bi se med nami dobro počutili, čeravno vem, da ste dobri poznavalci Postojnske jame, pa vam ob ponovnem srečanju z njo vseeno želim, da bi vas obogatila z novimi znanstvenimi spoznanji in osebnimi doživetji.

Vsem udeležencem se zahvaljujem za njihovo sodelovanje, zahvala pa velja tudi organizatorju, ki je dal pobudo za ta simpozij. Pri vašem delu vam želim mnogo uspehov in sem prepričan, da boste cilje, ki ste si jih v delovnem naslovu simpozija postavili, tudi dosegli.

S tem ne boste samo poglobili znanstvenih spoznanj o Postojnski jami in njenem vplivu na turistične tokove, s tem boste tudi odločilno prispevali k nadaljnjemu razvoju turističnega gospodarstva v svetu, ki nima samo gospodarskega pomena, temveč je predvsem pomemben dejavnik boljšega mednarodnega spoznanja in sodelovanja, ki lahko in dejansko odločilno vpliva na mir in sožitje med narodi.

Zvone Nastran,
predsednik SO Postojna

Program simpozija

Simpozij o znanstveni in turistični vlogi Postojnske jame v svetu, 19. do 21. oktobra 1979, Postojna, Jugoslavija

Program

Petek, 19. 10. 1979

- 18.20 France Habe: Vloga Postojnske jame v znanstvenem in turističnem pogledu v svetu
- 18.40 Nastop okteta »Bori« iz Postojne
- 19.00 Sprejem udeležencev pri predsedniku občine Zvonetu Nastranu v hotelu Jama

Sobota, 20. 10. 1979

8.00—13.00 Simpozij

Rado Gospodarič: Geokronološka preučevanja v Postojnskem jamskem sistemu

Ivan Gams: Kapniška rast v Postojnski jami — teorija in praksa

Peter Habič: Hidrološki pomen Postojnske jame

Boris Sket: Onesnaževanje jamskih voda na primeru Postojnskega jamskega sistema

Jože Bole: Postojnska jama — zibelka biospeleologije

Lili Istenič: Proteus — živi zaklad Postojnske jame

Gustave Abel: Povezava med Postojno in Salzburgom

Hubert Trimmel: Postojnska jama in razvoj avstrijske speleologije

Anna Petrouchilou: Vpliv Postojnske jame in razvoj grške znanstvene in turistične speleologije

Pietro Parenzan: Postojna — Castellana: dvojčka evropske speleologije

Borislav Radošević: Vpliv razvoja slovenskih speleoloških raziskav na razvoj speleoloških raziskav v Bosni in Hercegovini

György Dénes: Postojna in madžarska speleologija

Daniel Coman: Raziskovalec Emil Racovitza o Postojnski jami

Viktor Dubljanskij: Kraške jame v SSSR in nekatera vprašanja njihovih raziskovanj

13.00 Kosilo

15.00—17.00

Victor Caumartin: Razvoj turizma v jamah in problem zaščite okolja

Jože Šlenc: *Mesto Postojnske jame med turističnimi jamami v svetu*

France Habe, Josip Sajevec: Razvoj osvetlitve turistične Postojnske jame in njen vpliv na druge jame v svetu

Hubert Trimmel: *Postojnska jama in turizem ter odpiranje jam v Avstriji*

Trevor Shaw: Angleški in ameriški popotniki v Postojnski jami pred letom 1885

Vlado Božić: Obisk in urejanje jam na Hrvaškem glede na turistični razvoj Postojnske jame

Viktor Ržehak: Vpliv Postojnske jame na razvoj jamskega turizma v Bosni in Hercegovini

Maja in Andrej Kranjc: Postojnska jama v speleološki literaturi

Srečko Božičević: Bibliografski podatki o Postojnski jami v hrvaški literaturi

Trevor Shaw: Obiski Angleža v Postojnski jami v letih 1837 in 1852. Neobjavljeni zapiski Johna Oliverja

Carlo Finochiaro: Postojnska jama v spisih in delu L. V. Bertarellija

18.30 Zaključek simpozija

Nedelja, 21. 10. 1979

Ogled Postojnske jame

Udeleženci simpozija

1. Abel A. Gustav, Salzburg, Avstrija
2. Avdagić Izet, Sarajevo, Jugoslavija
3. Bar Franci, Ljubljana, Jugoslavija
4. Bar Leopoldina, Ljubljana, Jugoslavija
5. Bärtschi Gottlieb, Hölloch, Švica
6. Bohinec Valter, Ljubljana, Jugoslavija
7. Bole Jože, Ljubljana, Jugoslavija
8. Božić Vladimir, Zagreb, Jugoslavija
9. Božičević Srečko, Zagreb, Jugoslavija
10. Bušić Miljenko, Zagreb, Jugoslavija
11. Cova Bruno, Trieste, Italija
12. Čadež-Novak Nada, Ljubljana, Jugoslavija
13. Čehovin Jerko, Postojna, Jugoslavija
14. Dénes György, Budapest, Madžarska
15. Dubljanski Viktor, Simferopol, Sovjetska zveza
16. Fajdiga Miran, Postojna, Jugoslavija
17. Finocchiaro Carlo, Trieste, Italija
18. Forti Fabio, Trieste, Italija
19. Gams Ivan, Ljubljana, Jugoslavija
20. Gavrilović Dušan, Beograd, Jugoslavija
21. Gavrilović Lilijana, Beograd, Jugoslavija
22. Göppner Hans, Stuttgart, Zvezna republika Nemčija
23. Göppner Ada, Stuttgart, Zvezna republika Nemčija
24. Gospodarič Rado, Postojna, Jugoslavija
25. Gruber Elisabeth, Kelheim, Zvezna republika Nemčija
26. Gruber Herrmann, Kelheim, Zvezna republika Nemčija
27. Habe France, Postojna, Jugoslavija
28. Habič Peter, Postojna, Jugoslavija
29. Hasenhüttl Gottfried, Graz, Avstrija
30. Hochschorner Heinz, Wien, Avstrija

31. Istenič Lili, Ljubljana, Jugoslavija
32. Koritnik Franci, Postojna, Jugoslavija
33. Kovič Ivan, Domžale, Jugoslavija
34. Kranjc Andrej, Postojna, Jugoslavija
35. Kranjc Maja, Postojna, Jugoslavija
36. Kunaver Jurij, Ljubljana, Jugoslavija
37. Kusch Heinrich, Graz, Avstrija
38. Lajovic Aleš, Ljubljana, Jugoslavija
39. Legac Mirjan, Rijeka, Jugoslavija
40. Markulin Mirko, Zagreb, Jugoslavija
41. Matjašič Janez, Ljubljana, Jugoslavija
42. Milharčič Majda, Postojna, Jugoslavija
43. Moorhooze Stephen, Villach, Avstrija
44. Morocutti Albert, Salzburg, Avstrija
45. Oedl Friedrich, Salzburg, Avstrija
46. Parenzan Pietro, Taranto, Italija
47. Parenzan Irma, Taranto, Italija
48. Perko Marjan, Postojna, Jugoslavija
49. Petrochilou Anna, Atene, Grčija
50. Pilgram Andres, Villach, Avstrija
51. Pohl Harald, Hallstatt-Obertraun, Avstrija
52. Pohl Yvonne, Hallstatt-Obertraun, Avstrija
53. Pretner Egon, Postojna, Jugoslavija
54. Puc Matjaž, Ljubljana, Jugoslavija
55. Roger Baer, Hölloch, Švica
56. Ržehak Viktor, Sarajevo, Jugoslavija
57. Sajevic Josip, Postojna, Jugoslavija
58. Saksida Viktor, Sežana, Jugoslavija
59. Sancin Stojan, Trieste, Italija
60. Sever Janko, Postojna, Jugoslavija
61. Shaw R. Trevor, Lacock, Velika Britanija
62. Siebert Greti, Wien, Avstrija
63. Siebert Kurt, Wien, Avstrija
64. Staber Ingrid, Graz, Avstrija
65. Stražar Stane, Domžale, Jugoslavija
66. Šajn Srečko, Postojna, Jugoslavija
67. Šibenik Marjan, Postojna, Jugoslavija
68. Šlenc Jože, Postojna, Jugoslavija
69. Špendl Edvard, Domžale, Jugoslavija
70. Šušteršič France, Postojna, Jugoslavija
71. Trimmel Hubert, Wien, Avstrija
72. Vecchiet Vili, Trieste, Italija
73. Zorn Angel, Trieste, Italija

Sklepi simpozija

1. Na simpoziju je sodelovalo 73 tujih in domačih strokovnjakov iz Avstrije, Grčije, Italije, Jugoslavije, Madžarske, Sovjetske zveze, Švice, Velike Britanije in Zvezne republike Nemčije, ki so posredovali 25 referatov znanstvene in turistične vsebine. Referati so na novo osvetlili številna prizadevanja in rezultate raziskovalnega dela v postojnskem jamskem sistemu v dobi njegove turistične zgodovine. Referati so prav tako pokazali pomemben vpliv turističnega urejanja in razvoja postojnskega jamskega sistema na turistični razvoj kraških jam v Jugoslaviji, Evropi in drugod po svetu, kakor tudi na razvoj speleološke znanosti v celoti. Poleg znanih in na novo ugotovljenih dejstev so referati pokazali tudi več neraziskanih problemov s področja speleološke znanosti in kraškega turizma Postojne, ki bi jih veljalo nadalje preučevati.

2. Udeleženci se strinjajo, da bi teoretično znanje o postojnskem jamskem sistemu morali v prihodnje na primeren način posredovati širši javnosti, še posebno mladini, in tako opraviti vzgojno, izobraževalno in naravovarstveno vlogo. Udeleženci menijo, da je Postojnska jama s svojo kraško okolico primerna za obravnavo vprašanj turistične problematike kraških jam. Primerno bi bilo podobna srešanja organizirati tudi v prihodnje v organizacijski povezavi z ustrežno komisijo pri UIS.

3. Organizator se zahvaljuje vsem udeležencem ter posebej referentom za njihove dragocene izvirne prispevke pa tudi za vse koristne pripombe, ki zadevajo problematiko simpozija. Organizacijski odbor bo rešil tudi vsa tehnična vprašanja in nasvete, ki so bili posredovani na simpoziju (pozdravna pisma, tisk referatov in drugo).

Beschlüsse des Symposiums »Wissenschaftliche und touristische Rolle der Höhle von Postojna in der Welt« 19.—21. 10. 1979

1. Beim Symposium beteiligten sich 73 Fachleute aus Bundesrepublik Deutschland, Griechenland, Grossbritannien, Italien, Österreich, Sowjetunion, Schweiz, Ungarn und Jugoslawien, die 25 Vorträge über wissenschaftliche und touristische Themen hielten. Die Vorträge beleuchteten aus neue die zahlreichen Bemühungen und Resultate der Forschungsarbeit im Höhlensystem von Postojna seit seiner Erschliessung für den Tourismus. Die Referate zeigen den bedeutenden Einfluss der touristischen Einrichtung und Entwicklung des Höhlensystems von Postojna auf die Entwicklung der Schauhöhlen in Jugoslawien, in Europa und sogar in Übersee, wie auch auf die Entwicklung der speläologischen Wissenschaft. Neben den bekannten und den neuen festgestellten Tatsachen wiesen die Vorträge auch auf mehrere noch nicht gelöste Probleme der Speläologie und des Karsttourismus hin. Es wird nötig sein, diese Probleme in Zukunft zu erforschen.

2. Die Teilnehmer sind darüber einig, dass das theoretische Wissen über das Höhlensystem von Postojna in Zukunft in stärkeren Mass der breiten Öffentlichkeit und besonders der Jugend übermittelt werden muss dass dadurch zur Erziehung aus in Hinblick auf die Bedeutung des Naturschutzes und Höhlenschutzes beizutragen ist. Die Teilnehmer sind weiter übereinstimmend der Neigung, dass die Postojnska jama mit ihrer Umgebung für die Behandlung der Fragen der touristischen Problematik der Karsthöhlen besonders geeignet und dazu auch berufen ist. In diesem Zusammenhang wird empfohlen, ähnliche Zusammenkünfte fallweise auch in Zukunft zu organisieren, und zwar im Rahmen der Kommission für Karst — und Höhlenschutz der UIS.

3. Die Veranstalter danken allen Teilnehmern und besonders allen Referenten für ihre wertvollen Beiträge wie auch für alle anderen nützlichen Bemerkungen, die die Problematik des Symposiums betreffen. Der Organisationsausschuss wird alle technischen Fragen und Anregungen, die beim Symposium gegeben wurden, weiter verfolgen.