SLOVENSKÝ KRAS

1975
ROČNÍK XIII

ZBORNÍK MÚZEA SLOVENSKÉHO KRASU

SLOVENSKÉ MÚZEUM OCHRANY PRÍRODY
A JASKYNIARSTVA
LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ

SLOVENSKÝ KRAS

Zborník
Múzea slovenského krasu
v Liptovskom Mikuláši

XIII

1975

VYDALO VYDAVATEĽSTVO OSVETA, N. P., MARTIN
PRE MÚZEUM SLOVENSKÉHO KRASU V LIPTOVSKOM MIKULÁŠI

SLOVENSKÉ MÚZEUM OCHRANY PRÍRODY
A JASKYNIARSTVA
LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ
Prír.číslo: 8584
Pôvod /dar, výmena/: 30.
MDT 551.44(05)

SMOPaJ Lipt. Mikuláš
49505A03203

Knižnica MSK
84 551.44

Redakčná rada

prof. Leonard Blaha, Ing. Mikuláš Erdös, RNDr. Štefan Homza, prof. dr. Emil Mazúr, DrSc., doc. dr. Ján Otruba, CSc., RNDr. Anton Porubský, CSc., doc. dr. Michal Zaťko, CSc.

Zostavovateľ: RNDr. Jozef Jakál, CSc.
Odborný redaktor: RNDr. Jozef Jakál, CSc.
Výkonný redaktor: Alfonz Chovan

Adresy autorov štúdií

doc. RNDr. Ján Gulička, CSc., Katedra systematickej a ekologickej zoológie PFUK, Moskovská 2, Bratislava; prof. dr. Pavol Plesník, DrSc., Katedra fyzickej geografie PFUK, Rajská 32 b, Bratislava; RNDr. Anton Droppa, CSc., Geografický ústav SAV, Výskum jaskýň a krasu, Štúrova 40, Liptovský Mikuláš; RNDr. Pavol Mitter, Múzeum slovenského krasu, Školská 4, Liptovský Mikuláš

Na obálke zasintrovaná bukovohorská nádobka v Dóme odvahy — jaskyňa Domica.
Foto B. Šrol

© Múzeum slovenského krasu, Liptovský Mikuláš 1975

ŠTÚDIE

STO ROKOV ARCHEOLOGICKÉHO VÝSKUMU V JASKYNIACH NA SLOVENSKU

In der Studie wird die hundertjährige Tradition der archäologischen Erforschung der Höhlen in der Slowakei beschrieben. Die erste archäologische Höhlenforschung führte der Amateurspeläologe B. Majláth, 1871 in der Höhle Liskovská jaskyňa im Gebirge Chočské vrchy durch. Ein Bericht darüber wurde jedoch erst im Jahre 1874 veröffentlicht. Außer einem bemerkenswerten unvollständigen, wahrscheinlich fossilen menschlichen Schädel fand er Silexe, Mammutmolarzähne und urzeitliche Keramik. Der Fund wurde, wahrscheinlich noch ungeordnet, nach Budapest geschickt, wo er großes Aufsehen erregte. Sein paläolithisches Alter wurde jedoch nicht anerkannt, was eine Revision zur Folge hatte und die Frage aufwarf, ob es sich um eine primitive Form des Homo sapiens handelte oder um eine noch ältere Form. Diese Frage konnte bis heute noch nicht beantwortet werden, denn der Schädelfund ging im Jahre 1956 verloren.

Im Jahre 1874 wurde in der Höhle Aksamitka in den Pieninen eine weitere archäologische Forschung durchgeführt. Auch hier fand man paläolithische Relikte, die zuerst für neolithisch gehalten wurden und die man erst 1954 als paläolithisch rehabilitierte.

Die Studie berichtet weiter über die Geschichte der gelehrten Streite, über die Revisionsforschungen und die Komplikationen bei der Anerkennung der paläolithischen Besiedlung anderer Höhlen in der Slowakei. Auch die Geschichte weiterer Amateurforschungen wird geschildert, bei denen eine jüngere prähistorische Bediedlung entdeckt wurde. Diese Funde wurden nach dem damaligen Stand der archäologischen Wissenschaft in Österreich-Ungarn datiert.

In den Jahren zwischen den beiden Weltkriegen wurde die Amateurforschung von der wissenschaftlichen Arbeit der Fachleute abgelöst, die umfangreiche systematische Forschungen über Probleme des Neolithikum und der jüngeren Bronzezeit durchführten.

In der dritten Epoche unserer archäologischen Höhlenforschung nach 1950, als die Wissenschaften vom Staat tatkräftig unterstützt und gefördert wurden, konnten die Erkundungs- und Revisionsforschungen erheblich erweitert werden. Dabei wurden besonders die strittigen Höhlenssiedlngen mit modernen Mitteln untersucht und frühere Irrtümer richtiggestellt. Außer neuen Erkenntnissen aus der römischen Epoche, aus der Bronzezeit und dem Neolithikum erbrachten diese Forschungen auch neue stratigraphische Erkenntnisse aus dem Paläolithikum. In den verflossenen 100 Jahren wurden in der Slowakei insgesamt 110 Höhlen erforscht.

Význam histórie vedy malých národov, najmä ak sa vyvíjali v hmotnej a kultúrnej nepriazni ako Slováci, je relatívne väčší než u veľkých

národov, aj keď je ťažko posudzovať túto históriu z hľadiska vyhraneného národného prejavu. Preto aspoň na začiatku možno hovoriť len o dejinách vedy na Slovensku a až neskôr o dejinách slovenskej národnej vedy (Tibenský, 1969). V tomto príspevku zaoberajúcom sa históriou výskumu jaskýň z hľadiska archeologického sa ukazuje, že práve archeológia od svojich začiatkov nebola doménou Slovákov, ale vedecky rozhľadenejších príslušníkov lepšie hmotne situovaných príslušníkov vládnúcich národov Uhorska.

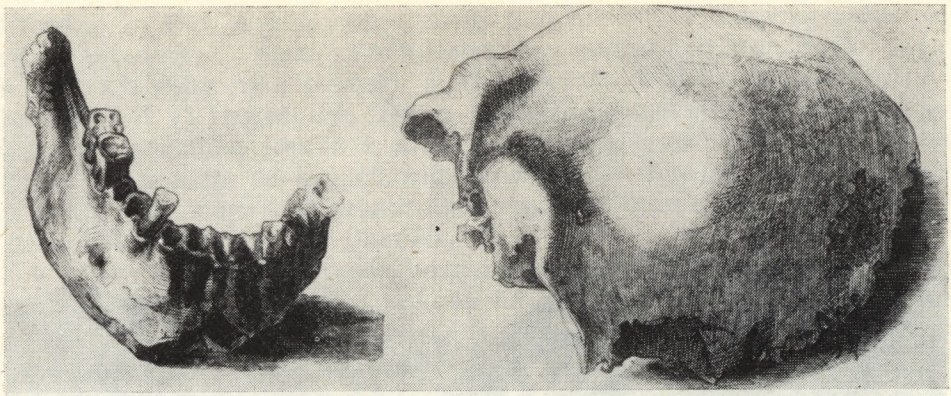
V rámci vtedajšieho stupňa poznania možno povedať, že vedecký — hoci ojedinelý — záujem o jaskyne na Slovensku patrí už do 18. storočia (Bel, 1723). Najvýraznejší bádateľský záujem o jaskyne na Slovensku sa však začal až speleoarcheologickými výskumami v sedemdesiatych rokoch minulého storočia. Tieto výskumy podnietili ďalší všeobecný bádateľský rozvoj archeológie. Jaskyne a paleontologické nálezy tak na Slovensku, ako aj všade inde, boli skôr predmetom prírodovedného záujmu. Vznikajúca a rozvíjajúca sa archeológia, ktorá má svoju „predhistóriu" práve v týchto paleontologických nálezoch, začína skoro obracať pozornosť na jaskyne a hľadať v nich najmä najstaršie stopy pobytu človeka a najstaršie ľudské pozostatky (Skutil, 1938). Sme preto dnes hrdí, že v porovnaní s históriou bádania jaskýň v susedných krajinách (okrem Moravy, kde sa činnosť speleoarcheológie datuje od roku 1868, čím sa začala najstaršia tradícia tejto vednej disciplíny v bývalom Rakúsku) máme predstih a roku 1971, resp. roku 1974 sme si mohli pripomenúť storočnú tradíciu speleoarcheológie na Slovensku. Tieto dve výročia pripomíname najmä preto, že v jaskyniach pri Liskovej v Chočských vrchoch a v Haligovciach v Pieninách sa nezávisle uskutočnili prvé amatérske speleoarcheologické výskumy vo vtedajšom Uhorsku, uvedené do literatúry práve roku 1874 (Majláth, Badányi). Za prvý výskum obdobia paleolitu sa pokladajú nálezy z jaskyne Aksamitky pri Haligovciach z roku 1874 (Vértes, 1955, 1965), kým nálezy z Liskovskej jaskyne z roku 1871 dodnes čakajú na rehabilitáciu ako paleolitické (Bárta, 1955a).

O prioritu speleoarcheologického výskumu Liskovskej jaskyne (v staršej literatúre sa uvádza aj ako jaskyňa na vrchu Mních) sa zaslúžil roku 1871 ondrašovský rodák, liptovský podžupan B. Majláth. Na impulz bývalého ružomberského mešťanostu K. Krčméryho navštívil s ním 14. augusta 1871 jaskyňu aj ďalší liptovský archeológ, povolaním technik na stavbe Košicko-bohumínskej železnice J. Neudeck, kaplán Š. Mišík a prokurátor Joob. Túto jednu z najprístupnejších slovenských jaskýň, spomínanú už roku 1736 (Bel), pravdepodobne roku 1844 objavil spomenutý K. Krčméry, predtým ju však preliezol istý kominársky majster talianskeho pôvodu. Krátkodobý výskum B. Majlátha a jeho partnerov, za pomoci piatich robotníkov na mieste prvej križovatky chodieb pri veľkom balvane, po prerazení zasintreného dna bol na úrovni vtedajšieho amaterizmu. Pozoruhodná je najmä grafická dokumentácia, kto-

Obr. 1. Liskovská jaskyňa — pohľad na jaskynné vchody na úpätí brala
Abb. 1. Die Höhle Liskovská jaskyňa — die Eingänge zur Höhle am Fuße des Felsens
Fig. 1. Liskovská jaskyňa — view of the cave entrances at foot of the cliff

rú pravdepodobne vyhotovil J. Neudeck. Nákresy sú síce len schematické, no nezaostávajú za bežnými kresbami francúzskych archeologických bádateľov. Predsa však treba predpokladať, že nálezy z tohto výskumu sú pomiešané. B. Majláth (1874) totiž vo svojej na tie časy neobyčajne pokrokovej štúdii o pôvode človeka prináša pomerne ucelený prehľad vtedajších poznatkov antropogenézy v súlade s poznatkami geológie, paleontológie a archeológie, najmä však francúzskej speleoarcheológie; informuje aj o darvinizme, uvedomujúc si možnosť konfliktu s dovtedajším cirkevným svetonázorom o pôvode človeka a Zeme. V tejto štúdii, ktorej záver sa týka výsledkov výskumu Liskovskej jaskyne, priznáva, že úspechy moravského speleoarcheológa lekára J. Wankla inšpirovali B. Majlátha k tomu, aby aj on uskutočnil výskum Liskovskej jaskyne. Výsledkom výskumu bol nález troch mamutích stoličiek, kamenných štiepaných nástrojov, neúplnej hrubej ľudskej lebky s nápadnými nadočnicovými oblúkmi, neúplnej ľudskej sánky s niekoľkými zubmi, ďalších ľudských kostí, ako aj zlomkov pravekej keramiky a dvoch hlinených vretien.

J. Neudeck, údajne veľký darvinista, prisudzoval spomenutú hrubú lebku pračlovekovi; Š. Mišík ju neskôr (1908), odvolávajúc sa na ana-



Obr. 2. Liskovská jaskyňa — archaická lebka
Abb. 2. Die Höhle Liskovská jaskyňa — ein archaischer Schädel
Fig. 2. Liskovská jaskyňa — the archaic skull

tóma prof. Hartla, prisúdil antropoidnej opici. V Majláthovom opise antropologických nálezov sa, prirodzene, vyskytujú isté nedostatky a subjektívne postrehy. Pozoruhodný je však antropologický dodatok redakcie spomenutého Majláthovho článku, v ktorom sa hovorí o nápadnej hrúbke liskovskej kalvy a s ňou súvisiacej váhe, ako aj o nápadne vyvinutých nadočnicových oblúkoch. Z toho, že v nálezovom celku boli mamutie zuby spolu s primitívnou lebkou, usudzoval B. Majláth, že v jaskyni objavil prvé stopy diluviálneho človeka v bývalom Uhorsku, čo vzbudilo vo vedeckom svete nemalý rozruch. Epizódou speleoarcheologického výskumu Liskovskej jaskyne je to, že K. Krčméry nejaký čas po tomto spoločnom výskume roku 1871 pustil sa sám do výkopov, rozryl jaskyňu na mnohých miestach a údajne našiel množstvo kostí a kamenných nástrojov, ktoré však — ako uvádza B. Majláth — hodil do Váhu, ponechajúc si len ľudskú sánku. Ani tú však Krčméry (údajne z národnostných dôvodov) neodovzdal Majláthovi.

Majláthov nálezový celok z Liskovskej jaskyne vyvolával rozličné dohady a 8. apríla 1874 referoval o ňom aj dr. I. Henszelmann na zasadnutí Uhorskej geologickej spoločnosti; antropologické nálezy prisúdil tretiemu potopnému prúdu. Správu o tom priniesli Národnie noviny 11. apríla 1874. Po viacerých diskusiách Majláthove nálezy, medzičasom odovzdané do Budapešti, vyvolali rozhodnutie Uhorsko-kráľovskej prírodovedeckej spoločnosti pokračovať vo výskume jaskyne.

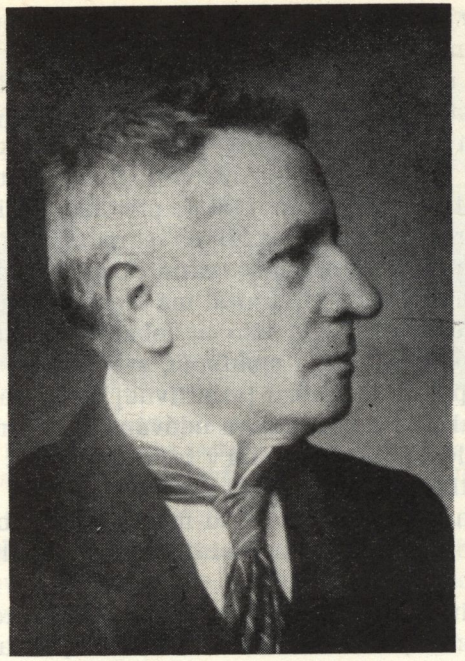
Revíziou Majláthovho objavu bol roku 1876 poverený bratislavský rodák geológ L. Lóczy, ktorý jaskyňu skúmal 10 dní (od 26. augusta), celkove ju zameral a geologicko-geomorfologicky klasifikoval. Výsledkom tohto revízneho bádania (L ó c z y, 1877) na viacerých miestach jaskyne boli početné nálezy kostí domestikovaných zvierat, veľký počet rozhádzaných ľudských kostí pri dvoch ohniskových vrstvách a malé

množstvo črepov v tzv. Archeologickej sieni. Bližšie pri vchode sa okrem kostí našli kamenné nástroje, medená (?) špirála a ďalšie medené (?) drôty. V zistenom ohnisku sa našla zachovaná ľudská lebka, viac úlomkov lebečných kostí, hrubé a jemnejšie hlinené črepy a zvieracie kosti. Bližšie pri druhom vchode ležali vo vrstve ohniska kosti a hrubé črepy keramiky robenej už na kruhu. Antropologický materiál, ktorý získal L. Lóczy, reprezentuje vyše 48 indivíduí; prevažovali kosti končatín (polovica z nich patrila deťom), často so stopami ohňa. Z 27 mandibúl 8 patrilo dospelým, 2 dojčencom, ostatné dospievajúcej mládeži. Najpozoruhodnejšia bola mandibula, ktorá má medzi čeľustnými výbežkami zaseknutý hrot silexovej strely, ako aj lebka s nápadnou jazvou medzi ľavou časťou čelového oblúka a spánkom, svedčiacou o sečnej rane, ktorú však poranený prežil. K nálezu primitívnej lebky zaujal L. Lóczy skeptické stanovisko, ak ide o Majláthom udávanú hĺbku nálezu i geologickú vrstvu štrkového piesku, pretože sám v tejto vrstve nič nenašiel. Nazdával sa preto, že Majláthove nálezy môžu pochádzať — aj pre zhodnú zachovanosť spomenutého antropologického materiálu — iba z vrchnej humusovitej vrstvy a len náhodou sa mohli dostať do hĺbky uvádzanej ich objaviteľom.

Zvieracie kosti, hoci pochádzajú prevažne z domácich zvierat, neniesli stopy umelého zásahu, na rozdiel od rozlomených a pozdĺžne rozštiepených ľudských kostí, ktoré početne prevažujú. Z toho, ako aj z celkového charakteru uloženia ľudských kostí najmä vo vstupnej časti jaskyne, kde sa nachádzali porozhadzované v popole, Lóczy usudzoval, že sa sem dostali už ako rozkúskované časti tela, čo svedčí o antropofágii. Črepy, ktoré našiel Lóczy, možno prisúdiť viacerým kultúram. Podľa jeho ilustrácií istá je len keramika púchovskej kultúry, prípadne aj keramika z mladšej doby rímskej.

Na danom stupni archeologického poznania, keď bola aj stredoeurópska periodizácia archeologických kultúr na nízkej úrovni, geológ a geograf L. Lóczy nemohol zodpovedne datovať nájdenú keramiku, poprel však diluviálne osídlenie Liskovskej jaskyne, pričom správne poukázal na jej úzky vchod, ktorý vylučuje možnosť prístupu mamuta z vlastnej vôle do jaskyne. Domnieva sa, že mamutie zuby sem až neskôr doniesol človek, ktorému boli pre svoj zvláštny tvar vzácne. Hlavné osídlenie okrem doby bronzovej a mladších dôb pripisuje neolitu. Týmto nie dosť presvedčivým záverom poprel Lóczy paleolitické osídlenie Liskovskej jaskyne, hoci ani jeho výskum, konaný za svitu sviečok, nebol metodicky na výške.

Aj ďalšie amatérske zásahy v Liskovskej jaskyni, ktorá pre svoju ľahkú dostupnosť bola a je doménou zberateľských vášní mládeže, spolu so stratou Majláthových antropologických nálezov v Budapešti (po kontrarevolučných udalostiach v Maďarsku roku 1956), ako aj absencia štiepaných kamenných nástrojov v jaskyni, sťažuje ustálenie názoru na datovanie získaných archeologických pamiatok. Mnohé doteraz nezod-



Obr. 3. Dr. Lajos Lóczy (1849 — 1920)
Abb. 3. Dr. Lajos Lóczy (1849 — 1920)
Fig. 3. Dr. Lajos Lóczy (1849 — 1920)

povedané otázky pravekého osídlenia Liskovskej jaskyne volajú naliehavo po revíznom výskume za pomoci najdokonalejšieho technického výstroja, pretože je vážna obava, či sa v tejto jaskyni nájde ešte intaktné miesto. Prípad Liskovskej jaskyne názorne demonštruje vážnosť a zodpovednosť archeologického výskumu v jaskyniach, lebo len seriózny výskum upriamený predovšetkým na presné zachytenie vrstiev, môže priniesť poznatky potrebné k datovaniu a určeniu kultúrnej príslušnosti antropologických nálezov a pamiatok hmotnej kultúry. V opačnom prípade stávajú sa získané predmety bezcennými a sú len predmetom dohadov a príčinou nejasností, ktoré nijako neprispievajú k poznaniu podmienok a zákonitostí dejinného procesu v pravekom vývoji ľudstva.

Do obdobia archeologického tápania, pri začiatkoch speleológie na Slovensku, patrí aj druhý amatérsky výkop v už spomenutej Aksamitke pri Haligovciach, ktorý tu roku 1874 — pravdepodobne pod vplyvom článkov bratislavského rodáka F. Rómera — uskutočnil statkár M. Badányi. Sám však uvádza, že pred ním tu robil vykopávky zomrelý prírodovedec S. Petényi a novšie aj dvaja poľskí bádatelia. M. Badányi so štyrmi robotníkmi v júli uvedeného roku pokračoval v začatých vykopávkach v prvej veľkej sieni jaskyne. Dodatočne predpokladáme, že

pravdepodobne aj pričinením jeho predchodcov išlo už o pomiešanú polohu. M. Badányi vo svojej správe uvádza okrem speleologických postrehov nález početných fosílnych kostí, z ktorých rozpoznal prevažne kosti jaskynného medveďa. Najvzácnejším nálezom z jeho výskumu bol dlhší polkruhovitý nôž z chalcedónu s obojstranne retušovaným ostrím. L. Vértes (1955) podľa inventárneho zoznamu z roku 1876 spomína aj druhú čepeľ z chalcedónu. Tieto nálezy predchádzalo veľa hrubých črepov popolovitej farby a na jednom mieste aj zvyšky ohniska. Spomenuté nálezy boli odovzdané Maďarskému národnému múzeu v Budapešti. M. Badányi ich najprv označil ako neolitické, neskoršie roku 1876 na medzinárodnom archeologickom a antropologickom kongrese v Budapešti ich určil ako paleolitické, ale zahraniční účastníci kongresu vyslovili pochybnosť o správnosti spomenutého datovania (Vértes, 1965). V tom istom roku (1876) v predslove k maďarskému prekladu Lubbockovej knihy *Predhistorická doba* F. Pulszky prisúdil haligovské nálezy staršej dobe kamennej, rovnako ako Majláthove nálezy z Liskovskej jaskyne.

Odporcom datovania nálezov z jaskyne Aksamitky do obdobia paleolitu stal sa rodák zo Spišského Vrbova prof. dr. S. Roth, nestor vedeckej speleoarcheológie na Slovensku, ktorý okrem mnohých spišských jaskýň bez archeologických nálezov skúmal v júni 1879 tiež jaskyňu Aksamitku a prvý ju aj načrtol. Vo vzdialenosti asi 70 m od vchodu, na mieste pôvodného pleistocénneho povrchu, medzi začmudenými balvanmi skoro na povrchu sedimentov pomiešaných s uhlíkmi, našiel Roth (1879, 1882) dva silicitové úštepy, dve kostené šidlá a početné úlomky kostí jaskynného medveďa. Vo svojom opise nespomína ani črepy, ani hladený nástroj. Keďže tieto nálezy ležali v podstate na povrchu, nepripúšťal, že by mohli byť pleistocénne a prisudzoval im len neolitický vek, čo ovplyvnilo azda aj datovanie Badányiho nálezu črepov (o ktorých doteraz nemáme bližšiu predstavu). S. Roth až do svojej predčasnej smrti veril v neolitický vek osídlenia jaskyne Aksamitky a tento názor aj pod vplyvom publikácie F. Tompu (1928) pretrval až do roku 1954. Vtedy L. Vértes (1955) pri revízii inventára historického oddelenia Maďarského národného múzea a zlučovaní materiálu paleontologických zbierok Prírodovedeckého múzea a Geologického ústavu objavil dva úlomky kosteného nástroja, ktoré patrili k sebe. Podľa inventára paleontologických zbierok z roku 1881 daroval ich S. Roth ako nález z jaskyne pri Haligovciach. Keď L. Vértes preveril, že zlepený hrot tvaru tzv. mladečského typu bol vyrobený z parohu soba, nebolo pochýb, že hrot i kamenné nástroje, ktoré našiel M. Badányi a S. Roth, sú paleolitické. L. Vértes ich prisúdil v rámci aurignackej kultúry tzv. olševienu. Tým bolo dokázané, že počas výskumov jaskyne Aksamitky v rokoch 1874 a 1879 sa našli prvé paleolitické nástroje pravekého človeka na území vtedajšieho Uhorska.

Prof. S. Roth, ktorý zasvätil svoj krátky plodný život predovšetkým

Obr. 4. Dr. Samuel Roth (1851 — 1889)
Abb. 4. Dr. Samuel Roth (1851 — 1889)
Fig. 4. Dr. Samuel Roth (1851 — 1889)

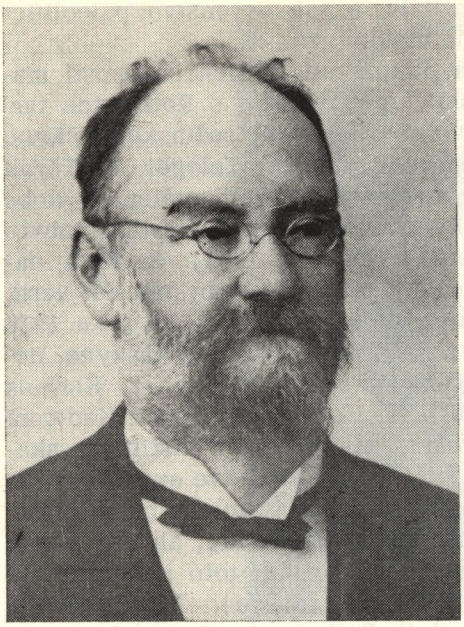
archeologickému výskumu jaskýň Spiša a jeho okolia, hľadal paleolitické nálezy roku 1878 aj v poráčskej jaskyni Šarkanova diera v Spišskom rudohorí (R o t h, 1881c). Zistil tam však len neolitické osídlenie s jednou i dvoma kultúrnymi vrstvami s uhlíkmi; okrem pleistocénnych a holocénnych zvieracích kostí rozpoznal tu (v dnešnom triedení bukovohorskú) keramiku, ku ktorej našiel neskôr analógie v ružínskych jaskyniach. Medzitým totiž S. Roth v spolupráci s prof. K. A. Kolbenheyrom zo Sedmohradska, ktorý mal na starosti najprv vyhotovenie plánov, skúmal v auguste 1879 Veľkú ružínsku a Antonovu jaskyňu pri Ružíne v Slovenskom rudohorí. V obidvoch jaskyniach zistil vo vrchnej holocénnej vrstve okrem kostí domestikovaných zvierat aj črepy zdobenej a neolitickej (v dnešnom chápaní bukovohorskej) keramiky. V hlbších neporušených svetlejších pleistocénnych vrstvách odkryl kultúrnu vrstvu bez artefaktov, ale s uhlíkmi paleolitického ohniska, v ktorom (aj v jeho susedstve) sa nachádzali fosílne, čiastočne aj opálené kosti jaskynného medveďa a iné pleistocénne kosti. Tento objav doviedol S. Rotha (1881a, 1881b) k názoru, že zistil paleolitické osídlenie Veľkej ružínskej jaskyne. Hoci toto zistenie dva razy preveril ďalším výskumom v júli a auguste 1880, jeho správa o tom, že aj v Uhorsku žil diluviálny človek, nenašla pochopenie vo vtedajšej Kráľovskej uhorskej prírodovedeckej

spoločnosti, ktorá Rothov názor neprijala, a tak prvenstvo paleolitického osídlenia tejto slovenskej jaskyne nebolo uznané.

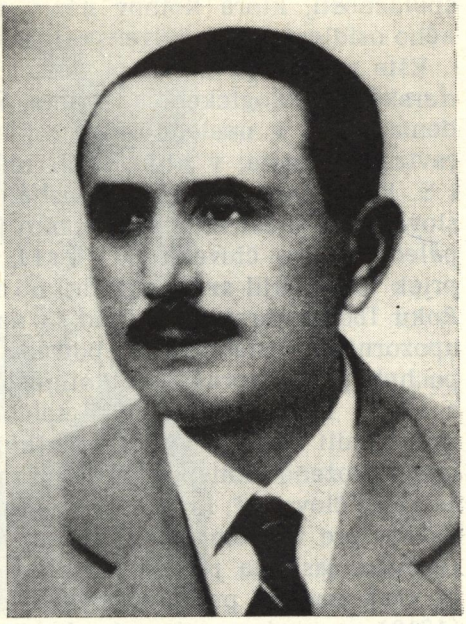
Ešte roku 1881 L. Lóczy, jedna z najautoritatívnejších osobností maďarského geologického výskumu, vyslovil pochybnosti o Rothových tvrdeniach, ba v nasledujúcom roku zvolal do Veľkej ružínskej jaskyne revíznu komisiu, v ktorej boli okrem neho L. Roth-Telegdi, A. Török i S. Roth. Táto komisia vyhlásila, že sporné kosti boli opálené v dobe slovanskej dodatočne, a teda táto jaskyňa nebola nikdy miestom pobytu paleolitického človeka (Skutil, 1938, Vértes, 1965). S. Roth napriek tomu hájil svoju pravdu, no nenašiel nikoho, kto by mu bol veril. Roku 1889 zomrel, nedožijúc sa uznania svojich názorov. Až roku 1916 upozornil J. Hillebrand na potrebu revízie Veľkej ružínskej jaskyne, nepochybujúc o správnosti Rothovho tvrdenia. Veci sa ujal T. Kormos a 14. — 15. septembra 1916 spoločne s H. Horusitzkým a O. Kadićom uskutočnili revízny výskum Veľkej ružínskej jaskyne a zistili, že skalami obložené ohnisko v neporušenej pleistocénnej vrstve svedčí o tom, že tu žil človek. T. Kormos referoval o svojich pozorovaniach na zasadaní Sekcie pre výskum jaskýň 16. novembra 1916 a navrhol, aby sa Veľká ružínska jaskyňa premenovala na Jaskyňu S. Rotha; toto pomenovanie je však dodnes predmetom diskusie (Bárta, 1953a). T. Kormos (1918) vo svojom ocenení rehabilitoval S. Rotha a konštatoval, že objavil vo Veľkej ružínskej jaskyni prvé stopy paleolitického človeka v Uhorsku roku 1880. Po Vértesovej rehabilitácii nálezov z jaskyne Aksamitka vieme, že vzhľadom na Rothove o rok skoršie vykopávky patrí toto prvenstvo jaskyni pri Haligovciach. Ako vidno, uznanie paleolitického osídlenia slovenských jaskýň nebolo nijako jednoduché.

História speleoarcheológie na území Slovenska týka sa však aj ďalších jaskýň, v ktorých nebolo zachytené paleolitické osídlenie, aj keď bolo naďalej hlavným motívom amatérskych vykopávok, ovplyvnených zo zahraničia prenikajúcimi správami o archeologických, a najmä antropologických nálezoch v jaskyniach. O archeologický výskum turčianskych jaskýň sa pokúsil archivár a múzejník P. Kriško v jaskyni Mažarná pri Blatnici vo Veľkej Fatre roku 1884. Našiel v nej kosti jaskynného medveďa, čo dalo podnet k zisťovaciemu archeologickému výskumu jeho syna, ktorý v jaskynnom výklenku v holocénnej vrstve našiel medvedie kosti a o niečo nižšie vo svetlej vrstve aj ľudské kosti a hrubé črepy z plytkých nádob (podľa dnešného názoru patria do eneolitu — Bárta, 1958c). Spomenuté kosti patrili starcovi a dvom deťom.

Náhodný speleoarcheologický výskum v jaskyni Dúpna pri Pružine v Strážovských vrchoch vykonal roku 1894 trenčiansky lekár a muzeológ K. Brančík (1895, 1914), ktorý tu zistil jej predhistorické osídlenie. Dal vykopať niekoľko sond, z ktorých okrem medvedej lebky, údajne vklinenej medzi skalami, získal bližšie neurčené praveké nálezy. Ďalší výskum tejto jaskyne, ktorý roku 1913 uskutočnil L. Bella (1914), ukázal, že bola osídlená vo viacerých fázach praveku. Okrem kostí lov-



Obr. 5. MUDr. Karol Brančík (1842 — 1915)
Abb. 5. MUDr. Karol Brančík (1842 — 1915)
Fig. 5. MUDr. Karol Brančík (1842 — 1915)



Obr. 6. Dr. Jenö Hillenbrand (1885 — 1950)
Abb. 6. Dr. Jenö Hillenbrand (1885 — 1950)
Fig. 6. Dr. Jenö Hillenbrand (1885 — 1950)

nej zveri našli sa črepy, ktoré by z hľadiska dnešných kritérií dokazovali neolitické, halštatské a azda aj slovanské osídlenie.

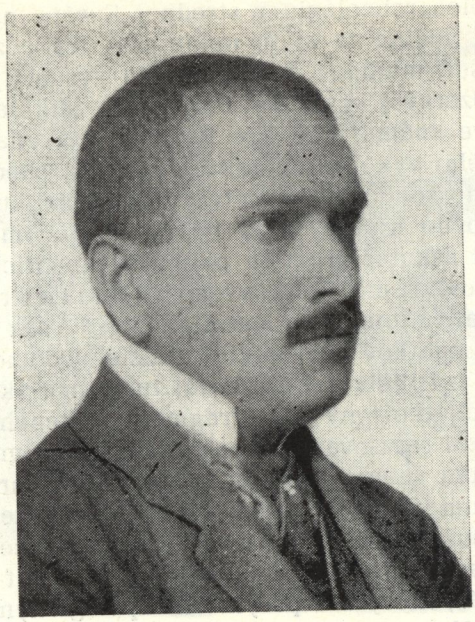
Priorita problematického archeologického, či skôr „pokladohľadačského" výkopu mala by azda patriť Chvalovskej jaskyni v juhovýchodnom pohorí Slovenského rudohoria. Táto jaskyňa bola náhodne objavená roku 1810, keď náhly príval vody prerazil otvor, o ktorom sa dodatočne zistilo, že bol zamurovaný balvanmi poukladanými na seba (B á r t a, 1955b). Keďže priestor jaskyne pre zanesenie sedimentmi nepokračoval, využili ho na pivnicu. Roku 1820 pri exploatácii vápenca objavili nový jaskynný otvor a opäť sa zistilo, že aj ten bol zamurovaný vápencovými balvanmi. Vtedy majiteľ pozemku zemepán Szentmiklóssy dal v jaskyni kopať, pričom našiel 19 ľudských kostier, ktoré boli údajne uložené v polkruhu okolo ohniska v skrčenej polohe; trocha ďalej — pri stene — ležali dve detské kostry. Keďže výkopom nezistili očakávané zlaté predmety, kostry znehodnotili. Roku 1823 sa dodatočne zistilo, že obidva jaskynné otvory spolu súviseli. Až roku 1910 J. N y á r y (1912) na pozvanie majiteľa pozemku uskutočnil vo Chvalovskej jaskyni odbornejší speloarcheologický výskum. Podľa keramiky zistil dvojaké praveké osídlenie, jeho presnejšie kultúrne zaradenie však neurobil, hoci tenkostennú, rytím zdobenú keramiku pripodobnil nálezom z jaskyne Aggtelek, o ktorých dnes vieme, že patria neolitickej bukovohorskej kultúre.

V čase, keď speleoarcheológia v strednej Európe nadobúda širšie teoretické poznatky, začína sa aj tu uplatňovať francúzske triedenie paleolitu. Dokonalejšou metódou dokumentácie vyznačuje sa predvojnový výskum jaskyne Dzeravej skaly pri Plaveckom Mikuláši v Malých Karpatoch, v literatúre známej tiež ako Pálffyho jaskyňa. Z podnetu geológa H. Horusitzkého vykopal na tejto lokalite archeológ J. Hillebrand roku 1911 zisťovaciu sondu, ktorá potvrdila domnienku Horusitzkého, že v tejto jaskyni možno hľadať stopy po paleolitickom človekovi. V rokoch 1912 — 1913 uskutočnil sa tu potom systematický výskum, ktorý prerušila prvá svetová vojna. Tento výskum (Hillebrand, 1913, 1914) poskytol bohatý paleontologický materiál, ktorý však pre vtedajší stav stratigrafických poznatkov neposkytol ďalšie vedomosti na archeologickú klasifikáciu. J. Hillebrand aplikoval tu francúzsky Mortilletov systém a nájdený plochý kostený hrot, fragment kosteného hrotu, čepeľové škrabadlo a fragment retušovanej čepele prisúdil aurignacienu, kým protosolutréensku vrstvu charakterizoval hrubý listový hrot. Údajne našiel aj magdalénske pamiatky, bližšie ich však necharakterizoval; zmieňuje sa iba, že boli medzi nimi početné izolované hlavice sobích femurov. Z tzv. protosolutréenskej vrstvy mal údajne pochádzať dnes už nezvestný detský zub-molár, ktorý bol prvým antropologickým nálezom Homo sapiens fossilis na Slovensku.

Pred začatím prvej svetovej vojny roku 1914 zisťoval osídlenie paleolitického človeka v jaskyni Horná Tufňa pri Hornom Harmanci vo Veľkej Fatre aj geológ T. Kormos, no bez konkrétnych archeologických výsledkov, preto ani svoje poznatky nepublikoval (Skutil, 1938). Táto lokalita bola predmetom skorého paleontologického bádania pre zistenú koncentráciu kostí medveďa jaskynného; už roku 1842 kopal v nej botanik a geológ Chr. A. Zipser (Skutil, 1938).

Z archeologického hľadiska bol neúspešný epizodický výskum geológa H. Horusitzkého v nízkotatranskej jaskyni Okno pri Demänovej počas prvej svetovej vojny (roku 1916). Hľadal tu predovšetkým fosfátové hnojivo, pričom robotníkmi boli tu ruskí zajatci (Droppa, 1957). Podľa J. Volku-Starohorského (1927) H. Horusitzký údajne došiel k názoru, že v pleistocéne občas sídlil v tejto jaskyni človek. Maďarská archeológia však Horusitzkého vykopávky takto neklasifikovala (Skutil, 1938).

Angažovanosť uhorských bádateľov v jaskyniach na Slovensku završuje výskum Jasovskej jaskyne v Slovenskom krase v júli 1916. Počas troch týždňov tu skúmal geológ T. Kormos za spoluúčasti K. Lambrechta a zoológa K. Szombathyho, ako aj s ďalšími premonštrátskymi profesormi. Podobne ako J. Hillebrand z vďaky za podporu a pohostinstvo nazval Dzeravú skalu Pálffyho jaskyňou, aj T. Kormos z vďaky za povolenie výskumu na kláštornom majetku a pohostinstvo predstaveného premonštrátskeho kláštora nazval Veľkú jasovskú jaskyňu jaskyňou Menyhérta Takácsa, či Takácsovou jaskyňou (Kormos, 1917). Tieto umelé



Obr. 7. Dr. Tivadar Kormos (1881 — 1946)
Abb. 7. Dr. Tivadar Kormos (1881 — 1946)
Fig. 7. Dr. Tivadar Kormos (1881 — 1946)

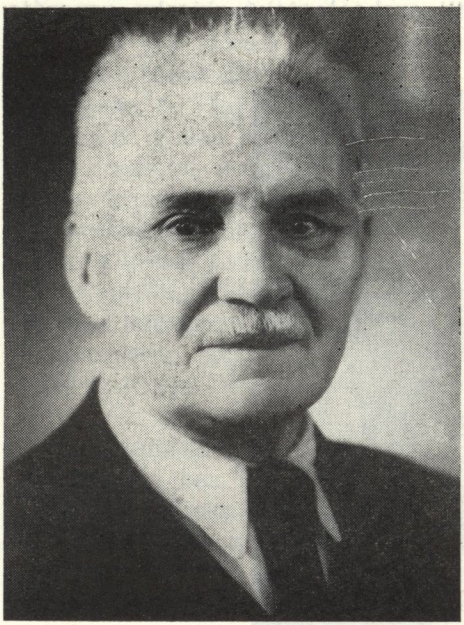
názvy, zaváňajúce nereálnym kultom osobnosti, sa však na Slovensku nevžili (Bárta, 1953a). T. Kormos pristupoval k výskumu komplexne a začal predovšetkým v spodných jaskynných priestoroch, do ktorých vedie pôvodný vchod Veľkej jasovskej jaskyne (v jej susedstve sú aj ďalšie otvory). Upozorňuje, že v týchto kvapľami zdobených priestoroch sú rozličné kresby, podpisy a dátumy, z ktorých uvádza aj rok 1571. Odporúča preto venovať pozornosť aj tejto problematike, čo je ešte aj dnes nanajvýš aktuálne, najmä pre bratrícky nápis z roku 1452 (objavený 8. 11. 1923 Ing. J. Zikmundom). Uznanie pravosti tohto nápisu narážalo svojho času na tendenčnú skepsu niektorých historikov.

Z hľadiska histórie výskumov Jasovskej jaskyne treba spomenúť, že sám T. Kormos sa až dodatočne dozvedel, že už roku 1878 J. Nyáry a L. Thallóczy pokusne skúmali v tejto jaskyni a našli veľa črepov neolitických nádob, ako aj črepy z doby bronzovej a železnej. Aj v Kormosových sondách sa v holocénnych vrstvách okrem črepov z neskorej doby bronzovej (z hľadiska dnešného datovania), z ktorých sa dali rekonštruovať aj niekoľké nádoby, našla bronzová sekerka, gombík a spona. Z neolitických nálezov bolo tu veľa bukovohorských črepov zdobené rytými ornamentmi a našiel sa aj prevŕtaný tzv. amulet z ustrice (ide však možno o spondylus). Najpozoruhodnejším výsledkom Kormosovho výskumu je objav nepočetných mladopaleolitických nástrojov (dve sili-

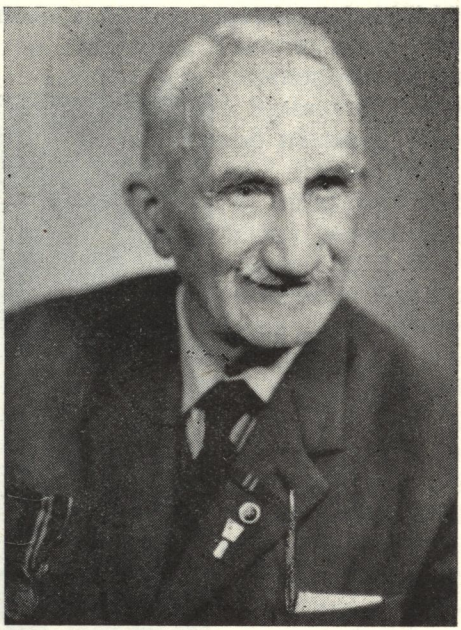
citové čepele, kostené šidlo a viaceré tzv. kiskevélyske čepele z medvedích špiciakov; jedna čepeľ bola zo špiciaka hyeny). Uvedené paleolitické nálezy zaradil T. Kormos veľmi neurčito medzi aurignacien a solutréen. Týmto výskumom sa končí obdobie začiatkov speleoarcheológie na Slovensku, počas ktorého sa získali nálezy aj dodnes v mnohých prípadoch sporné pre nedostačujúcu metodiku výskumu, ktorá však bola prirodzená pre vtedajší stupeň vývoja stredoeurópskej archeológie.

V období medzi dvoma svetovými vojnami vytvárali sa zásluhou J. Eisnera (1933) a jeho nasledovníkov (Budinský-Krička, 1947) prvé modernejšie základy chronologického sledu pravekých kultúr na Slovensku. Zvýšený záujem o jaskyne v Demänovskej doline po druhej svetovej vojne podnietil v auguste 1923 výskum mikulášskeho pedagóga J. Volku-Starohorského (1927). Sondy vo vstupnej chodbe jaskyne Za Oknom nadväzovali aj na výkop H. Horusitzkého. Získali sa však iba paleontologické nálezy.

Objav Demänovskej jaskyne Slobody inšpiroval záujem o hľadanie jaskýň na širšom území Slovenska. Aj niektorí príslušníci moldavskej posádky sledovali terén východnej časti Slovenského krasu, čo zaregistroval aj košický generál R. Gajda, zberateľ starožitností. Na zamedzenie

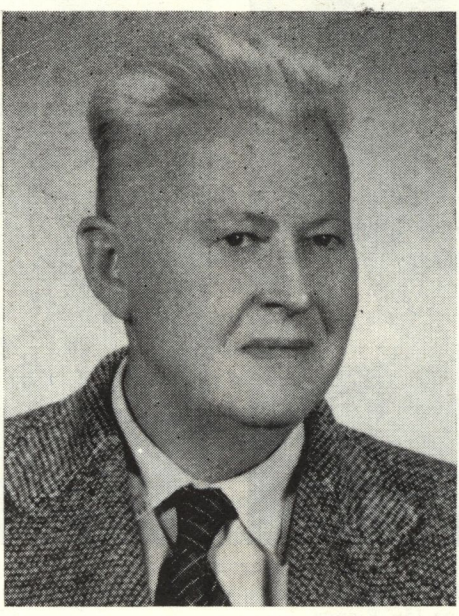


Obr. 8. Akademik Ján Eisner (1885 — 1967)
Abb. 8. Akademiker Ján Eisner (1885 — 1967)
Fig. 8. Academician Ján Eisner (1885 — 1967)



Obr. 9. Prof. Ján Volko-Starohorský (1880)
Abb. 9. Prof. Ján Volko-Starohorský (1880)
Fig. 9. Prof. Ján Volko-Starohorský (1880)

živelného jaskyniarčenia vznikla roku 1923 v Košiciach z iniciatívy Ing. J. Zikmunda Sekcia pre výskum Východoslovenského krasu, ktorá chcela na odbornejšej báze usmerniť dovtedajší amaterizmus vojakov a využiť ich speleologické nadšenie na efektívnejšiu prieskumnú a dokumentačnú činnosť. Najmä Ing. J. Zikmund sa zaslúžil o zhotovenie početných plánov a náčrtov východoslovenských jaskýň. Pri tejto činnosti sekcie hodnotili jaskyne aj z hľadiska vhodnosti či nevhodnosti na praveké osídlenie. Z archívu sekcie (Zikmund, 1926) sa možno dozvedieť o takomto hodnotení jaskýň z okolia Veľkého Folkmaru roku 1924, Veľkej Lodiny roku 1924, Košických Hámrov roku 1925, Hája a Hačavy roku 1925, Sokola roku 1926 a Drienovca roku 1926. J. Zikmund v novembri 1923 zameral Veľkú ružínsku jaskyňu a vyzbieral neolitické nálezy pravdepodobne z deštruovaných sond S. Rotha a jeho nasledovníkov. Na príkaz generála R. Gajdu kopal v dňoch 4.—7. apríla 1924 v tejto jaskyni s vojakmi škpt. J. Kuklu, ktorý tu rozpoznal dve neolitické (bukovohorské) ohniská v superpozícii a okrem množstva črepov našiel aj kostenú industriu. Vojenská zložka Sekcie pre výskum Východoslovenského krasu za osobnej účasti gen. R. Gajdu a škpt. J. Kuklu uskutočnila aj vykopávky v jaskyni Ľudmila pri Slavci-Gombaseku v Slovenskom krase. Nálezy z nej boli z neolitu a neskorej doby bronzovej (údajne aj antropologické) a obohatili archeologickú zbierku generála



Obr. 10. Jaroslav Kryl (1899)
Abb. 10. Jaroslav Kryl (1899)
Fig. 10. Jaroslav Kryl (1899)

8584

R. Gajdu, ktorý ju pravdepodobne odovzdal Národnému múzeu v Prahe.

Pokus Sekcie pre výskum Východoslovenského krasu o obnovu turistického sprístupnenia Jasovskej jaskyne a jej podrobné zameranie roku 1923 Ing. J. Zikmundom za pomoci vojakov, vyčlenených R. Gajdom z moldavskej posádky, vyvolal pokusy archeologizovania v tejto jaskyni. Vtedajší štátny konzervátor archeologických pamiatok na Slovensku prof. dr. J. Eisner, aby obmedzil nekontrolovateľný amaterizmus Gajdových spolupracovníkov, rozhodol sa roku 1924 obnoviť v Jasovskej jaskyni odborný archeologický výskum za občasnej účasti R. Gajdu, J. Kuklu, J. Zikmunda, čiastočne aj J. F. Babora a nasledujúceho roku aj J. Volku-Starohorského (1929). Okrem sond vo vlastnej Jasovskej jaskyni uskutočnil J. Eisner (1928, 1933) výkopy aj v susedných jaskyniach Oblúkovej a Fajke, no paleolitické nálezy sa mu nepodarilo objaviť. Hojné však boli nálezy neolitické, v jaskyni Fajka aj eneolitické. V Oblúkovej a Veľkej jasovskej jaskyni sa zistilo aj osídlenie z neskorej doby bronzovej, dnes prisudzované kyjatickej kultúre. Najpozoruhodnejším zistením J. Eisnera bol predjaskynný príbytok a kováčska dielňa z halštatského obdobia, ako aj skromné osídlenie z doby rímskej v jaskyni Fajka.

Prenikanie informácií o zahraničných archeologických nálezoch z jaskýň inšpirovalo aj domácich záujemcov o jaskyne, ktorí amatérsky sondovali v jaskyniach s pravdepodobným osídlením. Takouto akciou bol aj výkop turistického propagátora Slovenského raja, spišskonovoveského pedagóga B. Hajtsa v júli 1925 v Čertovej džure pri Spišských Tomášovciach. Počas tejto sondáže získal hľadané kamenné nástroje, bronzové predmety a črepy, ktoré chronologicky zatriedil až J. Bárta (1958b) po revíznom výskume spomenutej jaskyne roku 1951. B. Hajts roku 1925 uskutočnil amatérsky archeologický výkop aj v poráčskej jaskyni Šarkanova diera, známej neolitickým osídlením, ktoré tu objavil už S. Roth.

J. Kryl, člen Sekcie pre výskum Východoslovenského krasu v Plešivci, spolu s banskobystrickým pedagógom J. Roubalom pri pokusnom výkope v Zbojníckej jaskyni pod Sokolím hradom pri Silickej Jablonici 6. júna 1926 zistili jej neolitické osídlenie (Kasparek, 1934). Potom tu kopali aj četníci zo Silice, ktorí našli okrem iného aj bronzový špirálovite vinutý náramok. Po objave jaskyne Domice pri Kečove v októbri 1926 (na škodu veci bez fotodokumentácie) prevzal J. Kryl ako funkcionár 78. zboru Slovenskej ligy pre plánované miestne múzeum zachované neolitické nádoby a ďalšie predmety pochádzajúce z viacerých miest na dne tejto jaskyne (Kasparek, 1934, Bárta 1965b). Ďalšie zbery z Domice odoslali Slovenskému vlastivednému múzeu v Bratislave (Kraskovská, 1933). Po objave Domice zvýšil sa záujem o susednú, dávnejšie známu jaskyňu Čertova diera, z ktorej bola zberom medzi neolitickými črepmi získaná ľudská kostra; jej lebku odoslali na antropologické preskúmanie do Bratislavy (Frank, 1927, Bárta, 1965b). Pozoruhodnú speleoarcheologickú aktivitu roku 1926 prejavoval J. Miklósi z Ban-

Knižnica MSK
Liptovský Mikuláš

skej Bystrice, ktorý amatérskym výkopom v nízkotatranských jaskyniach Kaplnke a Netopierskej pri Sásovej zistil ich protohistorické osídlenie, dodatočne prisúdené Germánom (Bárta, 1955c).

Na impulz G. Turbu skúmal roku 1926 predseda Slovenskej muzeálnej spoločnosti prepošt K. Medvecký amatérsky jaskynku pod svojou farou v Bojniciach, pričom objavil mamutí zub, ďalšie fosílne kosti a primitívne štiepané kamenné nástroje (Medvecký, 1927). Správne usúdil, že ide o paleolitické sídlisko, ktoré možno skúmať len v prítomnosti odborníkov. Preto roku 1927 pozval na výskum tejto lokality — neskôr zvanej Prepoštská jaskynka — profesorov J. F. Babora, J. Eisnera a Ing. Š. Janšáka. Ich názory na datovanie tunajších bohatých, celkove značne archaických paleolitických nálezov sa značne rozchádzali. J. Eisner (1933) ich prisúdil solutréenu, kým J. Babor (1936) aurignacienu. Preto ešte dlho zostávala táto významná jaskynná paleolitická stanica chronologicky sporná.

Podobným problémom je poznačená aj jaskynka na Iliavskej rovni pri Dubnici nad Váhom v Strážovských vrchoch, ktorú jej skúmateľ J. Mádl, pracovník múzea v Trenčíne, nazval Jaskyňa pod Pupačkou. J. Mádl získal odtiaľto roku 1928 amatérskym výkopom črepy, ktoré označil ako pochádzajúce z doby bronzovej (Mádl, 1931), ako aj početné štiepané kamenné nástroje z rádiolaritu. Tieto nástroje pokladal J. Eisner (1933), ale aj ich podrobnejší odborný zhodnocovateľ J. Skutil (1938) za mladopaleolitické — aurignacké. Dnes sa toto určenie prijíma so skepsou a podľa nového rozboru spomenutej industrie treba predpokladať, že ide o nález neolitický (Bárta, 1969) a že aj nájdené črepy boli pravdepodobne nesprávne určené.

Jaskyniam na okolí Blatnice vo Veľkej Fatre venoval pozornosť roku 1931 a ešte aj roku 1939 kustód prírodovedných zbierok Slovenského národného múzea v Martine K. Silnický, ktorý objavil v štrbine jaskyne Remová na hradisku Plešovica bronzovú ihlicu. Výkop v jaskyni, ktorú on pomenoval Na vyhni, medzi dolinkou Havranovou a Konským dolom poskytol eneolitické pamiatky, dôkazy o dlhšom osídlení púchovskou kultúrou a krátkodobom slovanskom osídlení. Tieto nálezy inšpirovali K. Silnického (s Prídavkom, 1946) napísať prvý slovenský román pre mládež s tematikou pravekého života v jaskyniach.

Pri speleologických akciách v Slovenskom krase vo Vápennom vrchu pri Silici-Siličke objavil jaskyniar J. Majko v októbri 1931 jaskyňu, ktorú neskôr pomenovali po ňom. Našiel v nej sedem ľudských sánok a ďalšie ľudské kosti spolu s črepmi, ktoré v tom čase pokladal za neolitické (Majko, 1943—1944). V novembri 1932 našiel J. Majko v tejto jaskyni aj čiastočne zasintrenú, v travertínovom dne zarastenú ľudskú lebku. Po jej uvoľnení prevzali spomenuté nálezy v marci 1934 členovia vedeckej komisie KČST v Prahe, údajne pre tamojšie Národné múzeum. Revízny prieskum lokality a zistenie črepov kyjatickej kultúry ukázali, že

Obr. 11. Prof. Béla Hajts (1872 — 1926)
Abb. 11. Prof. Béla Hajts (1872 — 1926)
Fig. 11. Prof Béla Hajts (1872 — 1926)

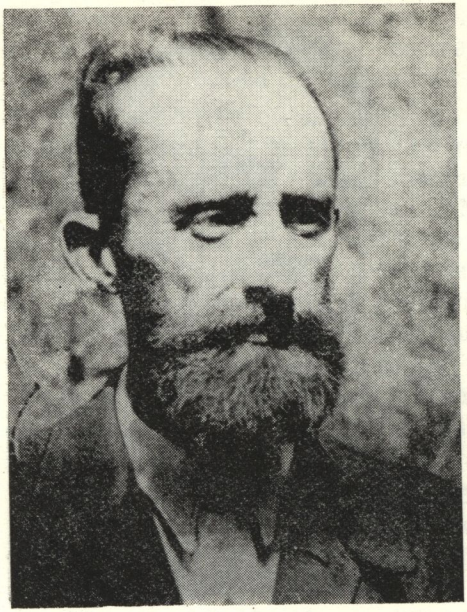
Obr. 12. Karol Medvecký (1875 — 1937)
Abb. 12. Karol Medvecký (1875 — 1937)
Fig. 12. Karol Medvecký (1875 — 1937)

ide o nálezy dnes zaraďované do mladšej doby bronzovej (B á r t a, 1963).

Istú analógiu k paleolitickému osídleniu Veľkej ružínskej jaskyne pripomínajú nálezové okolnosti v už spomínanej jaskyni Hornej Tufni pri Hornom Harmanci. Opätovný pokusný výskum uskutočnil v tejto vysoko položenej jaskyni roku 1927 Ing. F. Schön, ktorý tu zistil ľudské zásahy. Ide o nález priečne rozštiepených medvedích kostí s odbitými epifýzami na umožnenie konzumácie špiku. Potom roku 1931 spoločne so svojím krajanom, profesorom nemeckej univerzity v Prahe, zoológom A. L i e b u s o m (1933), po načrtnutí jaskyne vyhĺbili vedľa Kormosovho výkopu sondu. Našli v nej ohorené medvedie kosti s odlomenými epifýzami, ohnisko ohradené kameňmi a v jeho blízkosti medvediu lebku a zlomky lebiek mladých medveďov. Keďže sa tu nenašli paleolitické nástroje, ťažko určiť vek tohto loveckého sezónneho, pravdepodobne mladopaleolitického osídlenia jaskyne Horná Tufňa (B á r t a, 1965a, 1969a), ktoré J. S k u t i l (1938) pokladal za najstaršie na Slovensku.

Sprístupňovacie práce v Domici vyvolali potrebu systematického archeologického prebádania tejto klasickej archeologickej lokality. Podujal sa na to vedecký pracovník v tom čase jediného Čs. štátneho archeologického ústavu v Prahe — dr. J. B ö h m (1933a) v novembri a decembri 1932 spolu s dr. O. Kandybom, sekretárom Americkej archeo-

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš



Obr. 13. Prof. Karol Silický (1904 — 1973)
Abb. 13. Prof. Karol Silnický (1904 — 1973)
Fig. 13. Prof. Karol Silnický (1904 — 1973)

Obr. 14. Akademik Jaroslav Böhm (1901 — 1962)
Abb. 14. Akademiker Jaroslav Böhm (1901 — 1962)
Fig. 14. Academician Jaroslav Böhm (1901 — 1962)

logickej školy Harvardskej a Yalskej univerzity. J. Böhm pokračoval v práci aj v zime 1933 — 1934, keď sa na výskume za americkú archeologickú školu zúčastnili dr. V. J. Fewkes a dr. R. Ehrich. Metodicky moderný výskum (B ö h m, 1933a) zistil koncentráciu klasického bukovohorského osídlenia na miestach, kde jaskyňa bola už neživá — suchá, t. j. na miestach neďaleko od vchodu. Za uvedenými miestami sa zistila zvláštna geomorfologická konfigurácia a tenšia kultúrna vrstva s početnejšími kolovými jamami; týmto priestorom prisúdil J. Böhm kultovnú funkciu. Tento názor podporujú aj zatiaľ jediné neolitické nástenné kresby na Slovensku, ktoré objavil v blízkosti týchto priestorov roku 1931 V. Benický.

Okrem zdobených i nezdobených črepov, z ktorých sa podarilo zrekonštruovať vyše 200 neolitických nádob viacerých typov, našiel J. Böhm v Domici štiepané a hladené kamenné nástroje, spálené zrno a kamenné drvidlá na obilie. Najpozoruhodnejšie boli však kostené nástroje, niektoré z nich u nás doteraz neznáme, ako aj objav kolových jám súvisiacich s ochrannými prístreškami i zástenami na viaceré účely. Vzácne sú aj negatívy kamenných sekier v hlinenej terase potoka Styx, ktoré sú stopami ťažby hliny na výrobu nádob, čo tu zistil už J. Eisner pri

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
091 01 Liptovský Mikuláš

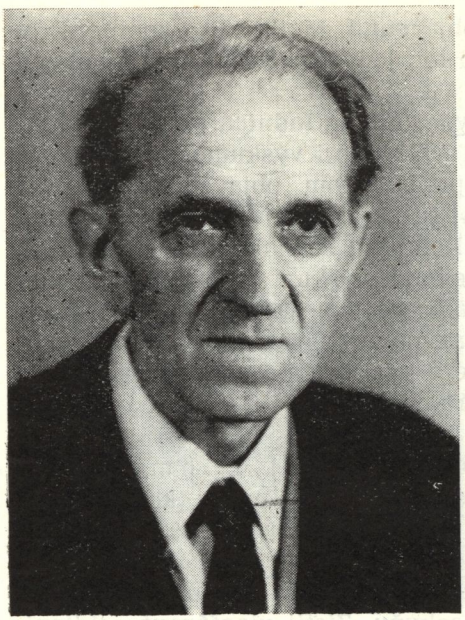
obhliadke Domice roku 1926 po jej objavení J. Majkom so spolupracovníkmi. J. Böhm predpokladal v Domici len jednofázové osídlenie bukovohorskou kultúrou.

Po objave spodných priestorov jaskyne Silická ľadnica pri Silici v Slovenskom krase vykonal J. Böhm roku 1932 popri výskume v Domici zisťovací výskum v tomto najväčšom, pred rokom objavenom priestore (Kunský — Böhm, 1938, 1941). Aj tu zistil bukovohorskú keramiku, uhľové čiary od fakieľ (známe už z Domice), rovnako ako stopy hliny a niekoľko neolitických artefaktov. Neveľký výskum J. Böhma však ukázal, že najväčší význam mala táto jaskyňa v neskorej dobe bronzovej (podľa dnešného triedenia), čo dokázali nálezy početných črepov, z ktorých sa podarilo zrekonštruovať viaceré nádoby, ale aj nález bronzovej ihlice. Pri tomto výskume zistil aj krátkodobé osídlenie z neskorej doby laténskej.

S výskumom Domice roku 1932 súvisí aj zber J. Böhma (1933b) a O. Kandybu v susednej jaskyni Čertova diera pri Kečove, kde sa zistili predovšetkým črepy bukovohorské z neskorej doby bronzovej, skromnejšie z doby laténskej a napokon aj zo stredoveku. Popri výskume v Domici skúmal J. Böhm v druhej výskumnej sezóne v Slovenskom krase roku 1933 aj neďalekú Ardovskú jaskyňu. Zistil viacfázové osídlenie bukovohorskou kultúrou, prerušované sintrovými vložkami, osídlenie z neskorej doby bronzovej, ktoré dnes prisudzujeme kyjatickej kultúre, a napokon aj krátkodobé osídlenie z obdobia rímskeho (Kunský, 1940). Už po jej objavení v januári 1927 zbierali v nej archeologické pamiatky J. Kryl a J. Eisner. J. Böhm tieto nálezy nepublikoval, podobne ako nálezy z Čertovej diery.

Učiteľ O. Čepek z Kšinnej robil archeologické zbery na okolí svojho pôsobiska v Strážovských vrchoch. Kopal amatérsky roku 1934 vo vápencovej jaskyni Vlčia diera vo Vlčom dole pri Omastinej. Zistil niekoľkoraké praveké osídlenie, ktoré v októbri toho istého roku systematickým výskumom overil archeológ V. Budinský-Krička (Budaváry, 1937). Menovaný bádateľ tu zistil v dnešnom chápaní dvojaké osídlenie eneolitické, osídlenie z neskorej doby bronzovej a mladoslovanské, o ktorom sa zmieňuje vo svojom prehľade slovenského praveku (Budinský-Krička, 1947).

Uvoľnením rozpadávajúceho sa vápenného múrika, zakrývajúceho pokračovanie jaskyne Dupná diera pri Slatinke nad Bebravou v Strážovských vrchoch, objavili v júli 1935 učitelia J. Balažoviech, A. Jablonský, M. Lendvay a K. Sopko v ďalších priestoroch jaskyne porozhadzované prevažne skrčené ľudské kostry. Zavolaný V. Budinský-Krička (1937) prisúdil kostry deťom a podľa nájdených milodarov neskôr zaradil tieto pozoruhodné nálezy do neolitu (Budinský-Krička, 1947). Ďalším systematickým výskumom v prednej, dovtedy známej časti Dupnej diery objavil roku 1935 V. Budinský-Krička okrem pamiatok eneolitických a z neskorej doby bronzovej aj stredovekú mincu. Žiaľ, svoje spe-



Obr. 15. Prof. dr. Vojtech Budinský-Krička, DrSc. (1903)
Abb. 15. Prof. Dr. Vojtech Budinský-Krička, DrSc. (1903)
Fig. 15. Prof. dr. Vojtech Budinský-Krička, DrSc. (1903)

Obr. 16. Prof. dr. Josef Skutil, CSc. (1904 — 1965)
Abb. 16. Prof. Dr. Josef Skutil, CSc. (1904 — 1965)
Fig. 16. Prof. dr. Josef Skutil, CSc. (1904 — 1965)

leoarcheologické výskumy v Omastinej a v Slatinke V. Budinský-Krička podrobnejšie nezverejnil, pretože ako jediný domáci odborník po príchode z Prahy do Martina musel pri budovaní domáceho archeologického ústavu riešiť nielen problémy archeologické, muzeologické a pedagogické, ale aj organizačné.

Turistické sprístupnenie Jaskyne za Oknom pri Demänovej (zameral ju jej majiteľ Ing. J. Povolný) vyvolalo potrebu ohradiť nebezpečný zráz pod vyhliadkou susedného Veľkého Okna, kde mal byť umiestený prevádzkový kiosk. V marci 1935 tesne nad vchodom tejto jaskyne zachránil J. Povolný pri výkope jám na upevnenie zábradlia praveké a včasnohistorické črepy, neskôr určené (B á r t a, 1961) ako eneolitické a z doby rímskej.

Roku 1935 uskutočnil v Šarkanovej dzure (Jánošíkovej jaskyni) pri Súľove v Strážovských vrchoch lesník Ing. F. Papánek amatérsky výkop, pri ktorom našiel okrem pravekých črepov v spodnejších vrstvách aj lebku a kosti jaskynného medveďa. Tieto nálezy dali podnet na uskutočnenie systematického výskumu Šarkanovej dzury, ktorý uskutočnil v júli 1936 kustód Slovenského vlastivedného múzea v Bratislave geológ dr. F. Pauk

v spolupráci s Ing. F. Papánkom a úradníkom Stárkom. Pri tomto výskume zistili v holocénnej pôde niekoľko zvrstvených polôh so sezónnymi eneolitickými ohniskami; tak ich datovali nájdené pamiatky lengyelskej keramiky, silexov a medeného pliešku (P a u k, 1946). Rozbor uhlíkov zo spomenutých ohnísk (P a p á n e k, 1937) priniesol cenné poznatky (prvé toho druhu na Slovensku) o výskume neolitických lesných porastov v tejto časti Slovenska. Z paleontologických nálezov viacerých jedincov medveďa jaskynného z nižších pleistocénnych vrstiev tejto jaskyne pokúsili sa neskôr zostaviť celú kostru medveďa.

Bližšie neurčené praveké osídlenie jaskyne Veľká pec pri Prašníku v Bielych Karpatoch zistil roku 1937 amatérsky J. Staněk; keramické nálezy z jaskyne odovzdal Slovenskému vlastivednému múzeu v Bratislave (E i s n e r, 1938).

Jaskyniarskym prieskumom svahu na Rovienci nad známou Liskovskou jaskyňou, ktorý uskutočnili miestni jaskyniari E. Camber, M. Gulej a E. Piecka roku 1939, objavili nový, dovtedy neznámy, kríkmi zarastený jaskynný priestor. Na šikmom dne našli ohnisko, napadanými kameňmi rozrušené črepy nádob, zvieracie kosti a tri ľudské kostry (B á r t a, 1970). V. Budinský-Krička po obhliadke náleziska zaradil spomenuté nálezy do doby rímskej, ktorej patrí hlavná časť osídlenia vlastnej Liskovskej jaskyne. Novoobjavenú jaskyňu, ktorá geneticky súvisí s Liskovskou jaskyňou, nazvali sme Kostnicou (B á r t a, 1963). V období druhej svetovej vojny, keď sa terénny výskum vlastivedných odborov podstatne spomalil, možno z hľadiska speleoarcheologického zaregistrovať len objav črepov púchovskej keramiky z doby rímskej na hradisku Skálie pri Rajeckých Tepliciach v Strážovských vrchoch. Objavil ich v júli 1941 pri speleologickom prieskume jaskyne Pod bukom a v susedných puklinách, zvaných aj Jánošíkove, turistický funkcionár a jaskyniar V. B e n i c k ý

Na území Slovenského krasu, ktorý v čase druhej svetovej vojny patril Maďarsku, skúmali príslušníci speleologického oddelenia Vysokoškolského turistického spolku v Budapešti v auguste a septembri 1942 okrem iných jaskýň aj Silickú ľadnicu. Bol to komplexný výskum viacerých speleologických disciplín, pri ktorom vysokoškoláci Glöckner a Kézdi vyhĺbili aj archeologickú sondu a získali pamiatky z neskorej doby bronzovej (v dnešnom chápaní). Ďalej získali mladší črep zhotovený na hrnčiarskom kruhu (B e r t a l a n, 1942), ktorý datovali až do tzv. maďarskej doby, čiže do stredoveku, čo by bol významný nález z hľadiska datovania zrútenia vchodu a nasledujúceho zaľadnenia tejto jaskyne (K u b í n y — B á r t a, 1973). Mohlo však ísť o starší črep laténsky z mladšej doby železnej; osídlenie z tejto doby tu zistil už J. B ö h m (1938, 1941). Bez bližšie známych výsledkov skúmali maďarskí speleológovia údajne aj Zbojnícku jaskyňu pod Sokoľou skalou. Len z ústneho podania robotníkov sme sa dozvedeli, že roku 1943 hľadal paleolitické osídlenie v jaskyniach Považského Inovca vo Veľkej jaskyni v Dolnom Sokole a v jaskyni v Zlatom údolí prof. dr. L. Zotz z Nemeckej univerzity v Prahe,

Obr. 17. Ján Majko (1900)
Abb. 17. Ján Majko (1900)
Fig. 17. Ján Majko (1900)

ktorý od roku 1941 skúmal v Moravanoch nad Váhom otvorené paleolitické sídlisko. Ako sa však zistilo neskôr (B á r t a, 1963), Veľká jaskyňa v Dolnom Sokole bola osídlená až v eneolite.

Spracúvanie a zhodnocovanie výsledkov systematických výskumov z obdobia predmníchovskej Československej republiky, hoci bolo na vyššej úrovni, aj naďalej muselo prekonávať ťažkosti súvisiace s metodikou výskumu a s rozpoznávaním základnej chronológie pravekých kultúr. Preto väčšina týchto výskumov nebola dosiaľ ucelenejšie zhodnotená. Ostatné archeologické pamiatky získali sa prevažne pri speleologických prieskumoch a turistických výpravách v jaskyniach, ako aj z amatérskych výkopov bez dokumentácie. J. S k u t i l, brniansky archeológ, muzeológ a neskôr univerzitný pedagóg v Bratislave, zhrnul literárne pramene a spracoval pozitivistickú syntézu o paleolite Slovenska a Podkarpatskej Rusi (1938). Sám na území Slovenska v teréne neskúmal, stal sa však aj ďalšími svojimi článkami (B á r t a, 1968) podnetným teoretikom speleoarcheológie na Slovensku na sklonku predmníchovskej Československej republiky a neskôr až do roku 1950. Potom ochabol jeho pracovný záujem o jaskyniarstvo na Slovensku a až do svojej náhlej smrti venoval sa len archeológii na Morave.

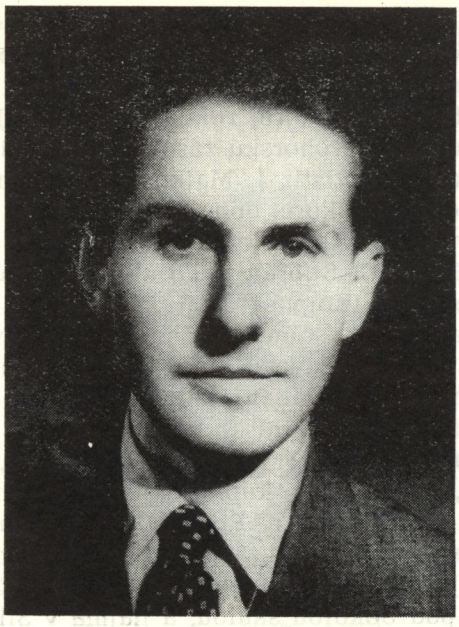
Speleologické práce J. Majku v rokoch 1947 — 1948 v priepasti Malá ľadnica pri Silickej Brezovej v Slovenskom krase priniesli objav zuba dospelého Homo sapiens fossilis (V l č e k, 1952, B á r t a, 1955d) spolu

s pozoruhodnými paleontologickými pozostatkami. Okrem toho našiel tu črepy keramiky z neolitu a neskorej doby bronzovej, ako aj rozbitú ľudskú lebku. K priepastovitým jaskyniam patrí aj jaskyňa na Kečovských lúkach pri Kečove, v ktorej roku 1947 našiel J. Majko počas jaskyniarskeho výskumu bukovohorskú zásobnicu na obilie. Počas sprístupňovacích prác roku 1949 zistil J. Majko v zrútenom portále Červenej skaly ohnisko a črepy z neskorej doby bronzovej (B á r t a, 1955d).

Ďalší amatérsky záujem o jaskyne Slovenského krasu prejavil turniansky lekárnik PhMr. G. Stibrányi. Po objave archeologických pamiatok pri oprave cesty vo vstupnej časti Zádielskeho kaňonu roku 1948 navštívil viaceré jaskynky v tomto kaňone a našiel v nich praveké pamiatky. Upozornil aj na Žihľavovú dieru pri Turne nad Bodvou, kde po prechode frontu roku 1946 mládenci odpálili strelivo a v kráteri po výbuchu bolo vidieť tri praveké ohniská nad sebou.

Až dodatočne sa zistilo, že v povojnových rokoch, najmä však v rokoch 1947 — 1951, uskutočnila skupina gymnaziálnych študentov z Rožňavy pod vedením L. Bánesza, L. Erdösa a J. Fabiána v rámci záujmových krúžkov viaceré exkurzie do jaskýň Slovenského krasu (B á n e s z, 1962). V Ardovskej jaskyni, Čertovej diere, Ľudmile, Maštaľnej skale pri Slavci, Zbojníckej pod Sokoľou skalou, a najmä v Silickej ľadnici robili menšie výkopy a zbery. Najviac materiálu získali z častejšie navštevovanej Silickej ľadnice, kde zistili viacnásobné sezónne osídlenie z neskorej doby bronzovej (v dnešnom chápaní), o ktorom svedčia zdobené tuhované črepy; v týchto vrstvách našli aj kostené hladené nástroje. Pozoruhodný bol nález detskej lebky spolu s črepmi v popolovej vrstve. V spodnejšej neolitickej vrstve našli bukovohorské črepy a nedohotovený kamenný závesok.

Všeobecný kvalitatívny pokrok v metódach archeologického bádania, opretý o výdobytky prírodovedných, predovšetkým štvrtohorných disciplín, nastolil najmä po druhej svetovej vojne potrebu zjemniť archeologický výskum v jaskyniach. Tak pre mnohé nejasnosti, najmä v otázke najstaršieho osídlenia na Slovensku, vznikla potreba vykonať vo väčšine už spomenutých jaskýň revízne výskumy upriamené predovšetkým na stratigrafické problémy. Pre nedostatok vlastných odborníkov na výskum staršej doby kamennej vo vtedajšom Štátnom archeologickom ústave v Martine poskytol bratskú pomoc pražský archeologický ústav, ktorý vyslal na Slovensko F. Prošeka, aby na slovenských náleziskách súčasne aj školil domácich odborníkov na toto obdobie. F. P r o š e k (1951) spolu s autorom tohto článku vykonali od februára do mája 1950 významný revízny výskum jaskyne Dzeravá skala pri Plaveckom Mikuláši. Výsledky tohto výskumu vyvrátili platnosť Mortilletovho chronologického systému najmä v otázke stratigrafického zaraďovania tzv. solutréenu, ktorý sa v strednej Európe nenachádza (P r o š e k, 1953). Na tomto výskume sa totiž ukázalo, že kultúra s listovitými hrotmi je staršia ako neskorý aurignacien (dnes nahrádzaný termínom gravettien). V auguste toho



Obr. 18. František Prošek (1922 — 1958)
Abb. 18. František Prošek (1922 — 1958)
Fig. 18. František Prošek (1922 — 1958)

istého roku za účasti referenta bezpečne dokázal F. Prošek (1952) revíznym výskumom v Prepoštskej jaskynke v Bojniciach prítomnosť stredného paleolitu na Slovensku a prehodnotil bojnické nálezy nielen z hľadiska typologického, ale najmä stratigrafického na moustérien. Zákerná smrť roku 1958 znemožnila F. Prošekovi monograficky zhodnotiť nielen spomenuté, ale aj ďalšie výskumy z problematiky staršej doby kamennej.

Od roku 1951, ešte v rámci Štátneho archeologického ústavu v Martine a od roku 1953, po včlenení tohto ústavu do Slovenskej akadémie vied a jeho premiestení do Nitry, poverený bol dr. Juraj Bárta okrem výskumu problematiky zo staršej a strednej doby kamennej aj výskumom jaskýň z hľadiska ich využívania človekom. Speleoarcheologická činnosť Archeologického ústavu SAV spočíva predovšetkým v novom registrovaní a presnejšom polohopisnom určení jaskýň známych z literárnych údajov. Okrem prieskumu zberom a menších zisťovacích sondáží sa priebežne uskutočňoval polohopisný prieskum so selekciou jaskýň s pravdepodobným pravekým osídlením. Pritom sa podľa situácie (ohrozenie amatérskymi výkopmi alebo hospodárskym využitím jaskýň) realizovali aj moderné systematické výskumy. Okrem toho členovia organizácií dobrovoľných jaskyniarov preverovali archeologické nálezy získané

objavovaním jaskýň alebo amatérskym prieskumom. Stručný historický prehľad všetkej speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV od roku 1951 po rok 1971 bol už zverejnený (B á r t a, 1963a, 1973), preto v ďalšom historickom hodnotení, v plnom zmysle už slovenskej speleoarcheológie, uvádzame len fakty o nových nálezoch a výskumoch bez údajov o prieskume s negatívnym výsledkom, resp. o prieskume jaskýň z hľadiska kultúrnej histórie, lebo to presahuje rámec tejto štúdie.

Najintenzívnejšia speleoarcheologická činnosť J. Bártu patrí do roku 1951, keď obhliadol 50 jaskýň, pričom získal nové chronologické poznatky týkajúce sa najmä konštatovania osídlenia zodpovedajúceho časove klasickému stupňu bukovohorskej kultúry vo Veľkej ružínskej jaskyni (B á r t a, 1963b). Ďalej potvrdil eneolitické osídlenie travertínovej puklinovej jaskyne na Dreveníku (B á r t a, 1958a), ktorú na jar 1950 objavili amatéri L. Kiefer a V. Pleva a pôvodne ju nazvali Pleky podľa začiatočných písmen svojich priezvisk. Zisťovacím výskumom v travertínovej jaskyni Strecha na Dreveníku zistil autor osídlenie z obdobia eneolitu, včasnej a neskorej doby bronzovej i stredoveku (B á r t a, 1959).

Z hľadiska chronológie neolitu pozoruhodné je najmä konštatovanie rovnočasnosti klasickej bukovohorskej kultúry s neskorou volútovou kultúrou, čo sa podarilo zistiť Bártovým výskumom v Šarkanovej diere pri Poráči (B á r t a, 1956). Revíznym výskumom v Čertovej džure pri Spišských Tomášovciach preveril a zatriedil aj staršie nálezy B. Hajtsa (B á r t a, 1958b) do eneolitu s viacerými fázami, do včasnej i neskorej doby bronzovej, do doby rímskej a niektoré do stredoveku. Stredoveké nálezy súvisia azda s útočištnou funkciou tejto jaskyne na svahu Skaly útočišťa pri tatárskom vpáde. Časove zhodné osídlenie zistil v neďalekej, dovtedy archeologicky neznámej jaskyni Tunel pri Letanovciach v Slovenskom raji. Novozistené je aj eneolitické a stredoveké osídlenie Homološovej diery pri Slovinkách v Slovenskom rudohorí, kde už roku 1935 amatérsky skúmal učiteľ J. Pokorný, ktorý tu objavil len paleontologické nálezy.

Revízne výskumy J. Bártu v sásovských jaskyniach Netopierskej a Kaplnke obohatili kolekciu dovtedajších nálezov J. Miklósiho a umožnili ich prisúdenie Germánom z mladšej doby rímskej (B á r t a, 1955c). V jaskynkách na Skálí pri Rajeckých Tepliciach zistil revíznym výskumom ich nepriame osídlenie zo staršej doby rímskej v súvise s tamojším púchovským hradiskom. Aj revízny výskum v jaskyni Dupná pri Pružine čiastočne osvetlil tunajšie viacfázové praveké osídlenie, objavené K. Brančíkom a L. Bellom, ale niektoré otázky ostali ešte nezodpovedané. Prieskum previsov Pod Zavesenou a Pod orechom pri Smoleniciach v Malých Karpatoch dokázal ich neolitické osídlenie lengyelskou kultúrou, kým v jaskyni Slopy pri Dobrej Vode našli sa len stredoveké pamiatky. Roku 1951 skúmal priestranstvo pod vchodom do Liskovskej jaskyne prof. V. Uhlár, ktorý tu zistil pamiatky neskorohalštatského osídlenia,

ďalej pamiatky halštatsko-laténskeho rázu, púchovskú keramiku staršej fázy, a napokon nálezy vyvinutej mladšej púchovskej kultúry (Uhlár, 1959).

Roku 1952 navštívil J. Bárta 14 jaskýň najmä s cieľom určiť ich polohopis a vyhotoviť fotodokumentáciu. Zisťovacím výskumom sa mu podarilo len pred jaskyňou pod Nitrianskym hradom, ktorej jaskynné sedimenty vyviezli pri hľadaní pokladov roku 1942, objaviť mladopaleolitické ohnisko a neskôr roku 1957 aj paleolitické artefakty v navážke pred jaskyňou (Bárta, 1960). Roku 1953, keď autor navštívil 23 jaskýň, výskumom previsu v Čiernej dolinke pri Demänovej v Nízkych Tatrách zistil lužické a stredoveké osídlenie (Bárta, 1953b). Zisťovací výskum a monografické spracovanie jaskyne Mažarná (Bárta, 1958) dokázali zatiaľ najstaršie osídlenie Turca nositeľmi kultúry s kanelovanou keramikou v eneolite. Tým sa potvrdila aj správnosť určenia podobných pamiatok z neďalekej jaskyne na Vyhni; V. Budinský-Krička (1942) rozpoznal z výskumov K. Silnického aj jej osídlenie zo staršej doby rímskej. Prieskum zberom v jaskyni Markov kút pri Dobrej Vode v Malých Karpatoch dokázal jej osídlenie v neolite. Podobným prieskumom zistil J. Bárta osídlenie Drienovskej jaskyne v Slovenskom krase bukovohorskou a kyjatickou kultúrou. Pri speleologických prácach O. Majda-Hrašku v priepasťovitej jaskyni pri Silici roku 1953 našli sa unikátne kultové masky z ľudských lebiek, zvyšky ľudských obetí, ako aj keramika, ktorú dnes zaraďujeme do neskorej doby bronzovej. Nálezy z tejto jaskyne, neskôr pomenovanej po objaviteľovi (Kukla — Stárka, 1953), dosvedčujú ojedinelý kultový charakter vertikálnej jaskyne na našom území (Bárta, 1958d). Ďalší prípad jaskynného kultu z rovnakého obdobia dosvedčil revízny výskum Chvalovskej jaskyne z novembra 1943, ktorým J. Bárta dokázal, že dávny nález 19 kostier okolo ohniska je z čias jej osídlenia kyjatickou kultúrou (v dnešnom chápaní). Okrem toho v susednej jaskynke Mincovni objavil autor prvú peňazokazeckú dielňu na Slovensku z 15. storočia (Bárta, 1955b).

Intenzívny bol aj Bártov speleoarcheologický prieskum roku 1955, keď navštívil 50 jaskýň. Medzi nimi aj pseudojaskyne na Pohanskom hrade pri Starej Bašte v Cerovej vrchovine, kde zistil ich nepriame osídlenie v neskorej dobe bronzovej v súvislosti s tamojším hradiskom. Na okolí Jelšavskej Teplice v Slovenskom rudohorí zistil okrem stredovekého osídlenia jaskynky v Zízelnom osídlenie neolitické a z neskorej doby bronzovej v jaskynke v Bušu a v jaskynke na Mútení (Bárta, 1955d). Osídlenie z neskorej doby bronzovej v Slovenskom rudohorí zistil aj v jaskyni na Šteňacom vŕšku pri Skerešove a vo Veľkej Drienčanskej jaskyni pri Drienčanoch, kde okrem toho našiel aj neolitické pamiatky. Vo dvoch jaskyniach v Maši v doline Muráňa pri Bretke v Slovenskom krase tiež zistil osídlenie z neskorej doby bronzovej. Ďalším prieskumom Slovenského krasu, okrem preverovania Majkových objavov v Líščej diere, Malej ľadnici, Majkovej jaskyni a Silickej ľadnici, preveril aj nálezy

z Majda-Hraškovej jaskyne. Získal nové nálezy z Čertovej a Ardovskej jaskyne. Prieskumom Zbojníckej jaskyne pri Silickej Jablonici zistil jej osídlenie v neolite a v neskorej dobe bronzovej, podobne ako v Pstružej jaskyni pri Slavci, kde v ďalšej jaskyni — v Maštaľnej skale — zistil osídlenie z neskorej doby bronzovej (B á r t a, 1955d).

Ďalej vykonal speleoarcheologický prieskum Kráľovskej jaskyne a Kostrovej jaskyne pri Zádiele, kde už roku 1953 zistil ich praveké osídlenie PhMr. G. Stibrányi. Podobne konštatoval osídlenie z neolitu, neskorej doby bronzovej a doby rímskej v kráteri po explózii streliva v Žihľavovej diere pri Turne nad Bodvou (B á r t a, 1955d). V tom istom roku uskutočnili moderný stratigrafický výskum v Jasovskej jaskyni aj dr. V. L o ž e k, dr. J. S e k y r a, J. K u k l a a O. F e j f a r (1957). Tento výskum umožnil datovať Kormosove nehojné paleolitické nálezy do stredného aurignacienu.

Roku 1956 najpozitívnejším výsledkom J. Bártu bol záchranný výskum v Domici po jej záplave, pričom sa získali nové poznatky o rozsahu jej neolitického osídlenia (B á r t a, 1957). Dobrovoľný jaskyniar L. Dobiš zo Slovenskej Ľupče pri prieskume jaskyne Kupčovie izbička pri Ľubietovej v Slovenskom rudohorí zistil roku 1956 eneolitické a stredoveké pamiatky. V septembri tohože roku v zastúpení Baníckeho múzea v Rožňave vykonala menší zisťovací výskum v Silickej ľadnici prom. hist. V. Němejcová a G. Stibrányi, ktorý uskutočnil v tomto čase aj zber v Zbojníckej jaskyni pod Sokoľou skalou, kde okrem známeho osídlenia našiel aj belobrdské pamiatky z včasného stredoveku. V zime 1957 mala byť pri rozširovaní kameňolomu zničená jaskyňa Ľudmila; pred odstrelom realizoval J. Bárta záchranný výskum v jaskyni, predovšetkým pre kompletnú dokumentáciu. Roku 1958 začala sa I. etapa systematického výskumu jaskyne Čertova pec pri Radošinej v Považskom Inovci, ako aj zisťovací výskum vo Veľkej jaskyni v Dolnom Sokole pri Moravanoch nad Váhom, pri ktorom sa zistilo len jej neolitické osídlenie. Sondáž vo Veľkej peci pri Prašníku v Malých Karpatoch však zistila, že okrem iného pravekého osídlenia bola táto jaskyňa aj paleolitickým sídliskom, ktoré bližšie ozrejmí až systematický výskum. Roku 1959 ťažiskom speleoarcheologickej činnosti bola II. etapa systematického výskumu Čertovej pece pri Radošinej a prieskum ďalších jaskýň Považského Inovca. Roku 1960 skúmal J. Bárta najmä jaskyňu Čertova pec (III. etapa výskumu); záverečná IV. etapa jej výskumu bola zavŕšená nasledujúceho roku. Význam tohto výskumu spočíval v objave moustierskeho, szeletského a gravettského osídlenia tejto jaskyne, pričom sa tu po prvý raz na Slovensku zistila trojitá superpozícia paleolitických kultúr a prvé údaje o datovaní szeletienu metódou C 14. Pozoruhodné sú paleontologické nálezy, ako aj pamiatky neolitického osídlenia (B á r t a, 1972b). Monografické spracovanie tohto doteraz najväčšieho speleoarcheologického výskumu na Slovensku čaká na výsledky petrografických a paleontologických rozborov.

Okrem prieskumu z hľadiska polohopisného a vyhľadávania jaskýň na perspektívny speleoarcheologický výskum navštívil J. Bárta roku 1962 aj priepasťovitú Babskú dieru pri Silici, kde ešte roku 1959 J. Majko so spolupracovníkmi objavili antropologické nálezy spolu s pamiatkami neolitickými a z neskorej doby bronzovej. Výskum antropologického nálezu ukázal, že aj tu sa našla ďalšia kultová maska z obličajovej časti ľudskej lebky (B á r t a, 1962). Väčší revízny výskum upriamený na stratigrafiu viacnásobného neolitického osídlenia Ardovskej jaskyne sa uskutočnil v novembri 1962. Aj v nasledujúcom roku sa konali revízne výskumy upriamené na stratigrafiu v Čertovej diere, a najmä v Domici, Domica bola osídlená len nositeľmi bukovohorskej kultúry. Roku 1964 kde sa zistili až štyri fázy neolitu, čím sa vyvrátil doterajší názor, že vykonal J. Bárta prieskum jaskyne v Skale na Smrekove pri Lúčkach v Chočských vrchoch a datoval črepy, ktoré tu našli žiaci miestnej školy, do eneolitu. V tomto roku jaskyniar L. Dobiš objavil jaskyňu Driekyňu v Ponickom krase pri Slovenskej Ľupči a v nej nádobu z mladšej doby bronzovej (B a l a š a, 1965).

Roku 1965 uskutočnil J. Bárta nový revízny výskum Prepoštskej jaskynky v Bojniciach, ktorý spresnil stratigrafické datovanie tunajšieho moustérienu (B á r t a, 1966, 1966b). Súčasne preskúmal aj susedný jaskynný previs v Skale vo farskej záhrade, kde sa našli len eneolitické a halštatské pamiatky. Nasledujúci rok v súvise s medzinárodným kongresom archeológov opätovne pokračoval výskum Prepoštskej jaskynky, ako aj susednej Kostnice, ktorá je súčasťou komplexu Prepoštskej jaskynky s rovnakými stredopaleolitickými nálezmi. Získali sa počas výskumu roku 1967. V Bojniciach v hradnej priekope uskutočnil J. Bárta od roku 1965 do roku 1969 systematický výskum klasického travertínového stredopaleolitického náleziska s 11 nálezovými vrstvami moustierskych pamiatok zo staršieho obdobia, ako sú nálezy z Prepoštskej jaskynky (B á r t a, 1972a); roku 1968 uskutočnil popri výskume spomenutého travertínového náleziska v Bojniciach len prieskum jaskýň z polohopisného hľadiska. Podobný charakter mala speleoarcheologická činnosť J. Bártu nasledujúceho roku, keď zbieral najmä údaje o využití jaskýň počas Slovenského národného povstania (B á r t a, 1969b).

Hlavná speleoarcheologická činnosť Archeologického ústavu SAV roku 1970 spočívala v registrácii a fotodokumentácii nových, ale aj známych už jaskýň, pričom J. Bárta začal aj I. etapu zisťovacieho výskumu v jaskyni na Mníchu pri Liskovej v Chočských vrchoch, ktorá je ohrozená rozširujúcim sa susediacim kameňolomom. Vo výskume tejto jaskyne pokračoval aj roku 1971 a zistil osídlenie z doby halštatskej a zo staršej doby rímskej. Predpoklad o zhodnom osídlení tejto neďalekej Liskovskej jaskyne sa nesplnil, lebo paleolitické pamiatky sa tu nenašli (B á r t a, 1971). Okrem toho, tak ako v každom roku v rámci časových možností, uskutočňoval J. Bárta registráciu a polohopisný prieskum jaskýň vhodných i nevhodných na praveké osídlenie. Takúto činnosť vykonával aj

roku 1972, keď zaregistroval niekoľko archeologicky nádejných jaskýň. Ďalej v rámci inštruktáže účastníkov jaskyniarskeho týždňa SSS v jaskyni Ortováň na Osteni pri Silickej Brezovej v Slovenskom krase zistil jej osídlenie z neolitu, neskorej doby bronzovej a stredoveku. Roku 1973 okrem viacerých polohopisných a fotodokumentačných prieskumov najvýznamnejšou speleoarcheologickou akciou bola I. etapa zisťovacieho výskumu Kostrovej jaskyne pri Zádiele, uskutočnená v júli v spolupráci s Katedrou antropológie PF UK v Bratislave v rámci preddiplomovej praxe poslucháčov.

Uvedený prehľad speleoarcheologickej činnosti na Slovensku v rozpätí 100 rokov ukazuje tri štádiá záujmu o poznávanie osídlenia našich jaskýň človekom v rámci zákonitého rozvoja vedy na Slovensku. Osídlených bolo doteraz 110 jaskýň. Významná je vzostupná tendencia intenzity tohto bádania v období socialistického zriadenia oslobodenej republiky. Impulzom prevažnej časti speleoarcheologických výskumov je hľadanie pamiatok z obdobia staršej doby kamennej, prípadne aj ich nositeľov — teda praľudí a vyhynutých pravekých ľudí. Žiaľ, slovenské jaskyne oproti jaskyniam zo susedných krajín, a azda aj preto, že ležia prevažne v stredohorskom, ťažšie dostupnom krase, nepriniesli z tohto hľadiska uspokojivé výsledky. Väčšina slovenských jaskýň bola totiž osídlená najmä v neskorej dobe kamennej a bronzovej, v dobe rímskej a v stredoveku. Doterajší speleoarcheologický výskum priniesol okrem mladších pravekých antropologických nálezov, ktoré ozrejmujú niektoré kultové problémy, predovšetkým stratigrafické poznatky napomáhajúce detailnejšie delenie niektorých pravekých kultúr a prispievajúce k zisteniu ich genézy. Chýbanie väčšieho počtu jaskýň s paleolitickým osídlením súvisí azda aj s tým, že doterajší prieskum zisťovacími sondami v úsilí získať urýchlený súpis archeologicky nádejných jaskýň aj z časových dôvodov nezasiahol väčšie hĺbky pleistocénnych sedimentov až po jaskynné dno.

Po dokončení súpisu suchších, na osídlenie vhodných horizontálnych jaskýň ostáva ešte dosť nádeje, že väčšia časť slovenských jaskýň, ak sa pri speleoarcheologických výskumoch odkryjú aj hlbšie pleistocénne sedimenty, prinesie pozitívnejšie dôkazy o ich paleolitickom osídlení. Tým sa súčasne nastoľuje otázka odbornosti speleoarcheologického výskumu, lebo iba skúsenejšie oko odborníka rozpozná aj menej výrazné štiepané kamenné nástroje, pričom rozhodujúce je aj ich geologicko-stratigrafické fixovanie. Len rozpoznanie vrstiev pleistocénnych geologických formácií umožní najmä pri nevýrazných artefaktoch, alebo len ohniskách sezónnych lovcov, ktorí v jaskyniach nezanechali nástroje, rozpoznať ich predhistorický vek. Modernej socialistickej archeológii nejde dnes už o hromadenie exponátov v múzejných vitrínach, ale o rekonštrukciu a stanovenie zákonitého vývoja ľudstva. Archeologický výskum v jaskyniach nemôže byť koníčkom zberateľov a aj sprístupňovanie jaskýň dobrovoľnými speleológmi profesionálmi môže sa diať v prí-

pade objavu archeologických pamiatok len v úzkej spolupráci s archeológom.

Predkladajúc tento príspevok k dejinám archeológie na Slovensku, ďakujeme všetkým priekopníkom speleoarcheológie. Pri hodnotení výsledkov ich práce za 100 rokov, aj pri mnohých nedostatkoch súvisiacich s daným stavom poznania a metód archeologického bádania, nemožno nedoceniť predovšetkým ich nevšedný záujem, obetavosť i odvahu pri prekonávaní aj fyzickej námahy, s ktorou archeologický výskum v jaskyniach vždy súvisí. Aj pri mnohých dosiaľ nezodpovedaných otázkach v súvise s dôvodom osídľovania jaskýň v jednotlivých obdobiach praveku môžeme byť s doterajšími výsledkami v porovnaní s cudzinou právom hrdí na doteraz vykonanú speleoarcheologickú činnosť, začatú na Slovensku pred 100 rokmi.

LITERATÚRA

1. BABOR, J., 1936: O paleolithu v Bojnicích. Bratislava 10: 259 — 265.
2. BADÁNYI, M., 1874: A haligóczi barlangról, Archeol. Ért., 8: 293 — 294.
3. BALAŠA, G., 1965: Osídlenie jaskyne Driekyňa pri Slovenskej Ľupči. Zpravodaj Kraj. stred. ŠPSOP Banská Bystrica, č. 6: 22.
4. BÁNESZ, L., 1962: Prieskumy v Juhoslovenskom krase pri Rožňave. Študijné zvesti AÚ SAV, č. 9: 237 — 240.
5. BÁRTA, J., 1953a: Príspevok k názvosloviu slovenských jaskýň. Krásy Slovenska, 30: 1 — 38, 187 — 190.
6. BÁRTA, J., 1953b: Praveké osídlenie skalného previsu v Čiernej dolinke pri Demänovej. Krásy Slovenska 30, č. 7, príl. 4, 2 — 3.
7. BÁRTA, J., 1955a: K otázke pravekého osídlenia Liskovskej jaskyne v Chočskom pohorí. Geografický časopis 7: 185 — 193.
8. BÁRTA, J., 1955b: Chvalovská jaskyňa a pilinské jaskynné pohrebiská v Juhoslovenskom krase. Slov. archeol. 3: 110 — 121.
9. BÁRTA, J., 1955c: Jaskyne Netopierska a Kaplnka v Nízkych Tatrách a ich rímske osídlenie s antropologickými nálezmi. Slov. archeol. 3: 286 — 301.
10. BÁRTA, J., 1955d: Praveké osídlenie Juhoslovenského krasu. Krásy Slovenska 32: 382 — 390.
11. BÁRTA, J., 1957: Záchranný výskum v záplavách postihnutej jaskyni Domica. Študijné zvesti AÚ SAV, č. 2: 29 — 33.
12. BÁRTA, J., 1958a: Neolitické a eneolitické osídlenie Puklinovej jaskyne na Dreveníku pri Žehre. Archeol. rozhl. 10: 465 — 471.
13. BÁRTA, J., 1958b: Praveké osídlenie jaskyne Čertova džura v Slovenskom raji. Archeol. rozhl. 10: 471 — 476.
14. BÁRTA, J., 1958c: Jaskyňa Mažarná v krasovom území Veľkej Fatry. Slov. archeol. 6: 245 — 256.
15. BÁRTA, J., 1958d: Majda-Hraškova jaskyňa a jej kultová funkcia v dobe halštatskej. Slov. archeol. 6: 347 — 360.
16. BÁRTA, J., 1959: Travertínová jaskyňa Strecha na Dreveníku. Slovenský kras 2: 75 — 80.
17. BÁRTA, J., 1960: Paleolitické nálezy v Nitre a na jej okolí. Archeol. rozhl. 12: 318 — 325.
18. BÁRTA, J., 1961: Zur Problematik der Höhlensiedlungen in der slowakischen Karpaten. Acta archaeol. carpat. 2: 5 — 39.

19. BÁRTA, J., 1962: Ďalší nález kultovej masky pri Silici. Svet vedy 9: 246.
20. BÁRTA, J., 1963a: Desať rokov speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV. Slovenský kras 4, 1961 — 1962, 87 — 97.
21. BÁRTA, J., 1963b: K prejavom antropomorfizmu bukovohorskej kultúry na Slovensku. Sbor. Čs. spol. archeol. 3: 117 — 121.
22. BÁRTA, J., 1965a: Slovensko v staršej a strednej dobe kamennej. Bratislava, 232.
23. BÁRTA, J., 1965b: Príspevok k pravekému osídleniu jaskýň Domickej sústavy. Slovenský kras 5: 58 — 73.
24. BÁRTA, J., 1966a: Bojnice vo svetle paleolitického osídlenia. Horná Nitra 2: 9 — 18.
25. BÁRTA, J., 1966b: Prepoštská jaskynka v Bojniciach ako sídlo pračloveka. Krásy Slovenska 43: 212 — 216.
26. BÁRTA, J., 1968: Slovenskí jaskyniari za univ. prof. Josefom Skutilom. Slovenský kras 6: 144 — 145.
27. BÁRTA, J., 1969a: Osídlenie slovenských jaskýň v staršej dobe kamennej. Nové obzory 11: 201 — 224.
28. BÁRTA, J., 1969b: Slovenské jaskyne v Slovenskom národnom povstaní a v druhej svetovej vojne. Krásy Slovenska 46: 282 — 287.
29. BÁRTA, J., 1970: Správa o jaskyni Kostnica (Kostrová), časti Liskovskej jaskyne z 27. augusta 1970, archív AÚ SAV, č. 5909/1972.
30. BÁRTA, J., 1971: Archeologické výskumy v jaskyni na Mníchu. Krásy Slovenska 48: 331.
31. BÁRTA, J., 1972a: Pravek Bojníc od staršej doby kamennej po dobu slovanskú. Bratislava, 1 — 39.
32. BÁRTA, J., 1972b: Jaskyňa Čertova pec pri Radošine. Slovenský kras 10: 73 — 85.
33. BÁRTA, J., 1973: Druhé desaťročie intenzívnej speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV v Nitre (1962 — 1971). Slovenský kras 11: 85 — 98.
34. BEL, M., 1723: Hungariae antiquae it novae Prodromus. Nürnberg.
35. BEL, M., 1735 — 1742: Notitia Hungariae novae historico-geographica 2: 522 — 525.
36. BELLA, L., 1914: Muzeumi és könyvtári értesitö, 8: 52.
37. BENICKÝ, V., 1943 — 1944: Rajecká jaskyňa. Krásy Slovenska 22: 177.
38. BERTALAN, K., 1942: Barlangkutatás Szilice környéken. Turisták lapja 54, 11: 201 — 206, 12: 234 — 235.
39. BÖHM, J., 1933a: Domica — jeskyně neolitického člověka. Katalóg Čs. stát. archeol. ústavu, 1 — 8.
40. BÖHM, J., 1933b: Zpráva o jeskyni Čertově díře. Čs. stát. archeolog. ústav, č. 151 z 20. januára 1933 (rkp. v archíve AÚ SAV).
41. BÖHM, J. — KUNSKÝ, J., 1938: Silická lednice. Sborník čs. spol. zeměpisné 44: 129 — 133.
42. BÖHM, J. — KUNSKÝ, J., 1941: Lednice, die Eishöhle bei Silice in Slowakischen Karst. Wiener prähist. Z., 28: 96 — 127.
43. BRANCSIK, K., 1895: Fünf Tage Pionierdienst im Interesse der Touristik. A Trencsén vármegyei Természettudományi egylet 1894/95. Évkönyve, 176 — 190.
44. BRANCSIK, K., 1914: Über die Ergebnisse unserer Ausgrabungen wie auch über prehistorische Zufallfunde im Comitate. Bericht des Museumvereines für das Comität Trencsén, 22 — 36.
45. BUDAVÁRY, V., 1937: Archeologické výskumy na Slovensku v roku 1933 — 1936. Časopis Muz. slov. spoločn., 28: 11 — 17.
46. BUDINSKÝ-KRIČKA, V., 1947: Slovensko v mladšej dobe kamennej. Slovensko v dobe bronzovej a halštatskej. V: Slovenské dejiny I. Bratislava, 55 — 103.
47. DROPPA, A., 1957: Demänovské jaskyne. Krasové zjavy Demänovskej doliny. Bratislava, 289.

48. EISNER, J., 1928: Archeologické výskumy v Jasovských jaskyniach roku 1924. Krásy Slovenska 7: 137 — 144.
49. EISNER, J., 1933: Slovensko v pravěku. Bratislava, 1 — 380.
50. EISNER, J., 1938: Zpráva pravekého odboru. Výročná zpráva za rok 1937 Spoločnosti Slovenského vlastivedného múzea v Bratislave, 12 — 15.
51. FRANK, A., 1927: Variace na os occipitale neolitické lebky z jeskyně u Hosusova. Bratislava 1: 229 — 255.
52. HAJTS, B., 1925: Das Paradies der Slowakei. V. Neue Höhlenforschungen auf der Teufelsinsel. Turistik, Alpinismus, Wintersport, 5: 63 — 64.
53. HILLEBRAND, J., 1913: A pleistocaen ösember ujabb nyomai hazánkban, A Pálffy-barlang próbaásatasánnak eredményei. Barlangkutatás 1: 24 — 25.
54. HILLEBRAND, J., 1914: Az 1913. évi barlangkutatásaim eredményei. A Pálffy--barlang Pozsony megyében. Barlangkutatás 2: 118 — 124.
55. KASPAREK, M. U., 1934: Bükker Funde aus der Slowakei. Sudeta 10: 104 — 106.
56. KRASKOVSKÁ L., 1933: Památky bukovohorské kultury ve sbírkach Vlastivědného musea v Bratislavě. Památ. archeol. 3: 46 — 49.
57. KRIČKA, V., 1942: Výtvarný prejav slovenského praveku. Turčiansky Sv. Martin.
58. KORMOS, T., 1917: A jászói Takács Menyhért-barlang. Barlangkutatás 5: 3 — 23.
59. KORMOS, T., 1918: Roth Samu és áz óruzsini „Nagy-barlang", Természettud. Közlöny, 50: 38 — 44.
60. KUBÍNY, D. — BÁRTA, J., 1973: Haltestelle Nr. 4 — Silicer Eishöhle (Silická ľadnica). Exkursionsführer B-2, Auswahl von Karstlandschaften und Höhlen der Slowakei, 6. Internationaler Kongress für Speläologie, 28 — 30.
61. KUKLA, J. — STÁRKA, V., 1953: „Hraškova jeskyně" v Kilencfa, jižně od Silice v Jihoslovenském krasu. Čs. kras 6: 207 — 211.
62. KUNSKÝ, J., 1940: Ardovská jeskyně ve Slovenském krasu. Rozpravy II. třídy čs. akademie, 49 č. 21: 1 — 12.
63. LIEBUS, A., 1933: Ergebnisse der bisheriger Grabungen in der Oberen Tufna-Höhle in der Slowakei. Sudeta 9: 1 — 58.
64. LICHARDUS, J., 1968: Jaskyňa Domica — najvýznačnejšie sídlisko ľudu bukovohorskej kultúry. Bratislava, 1 — 120.
65. LOŽEK, V. — SEKYRA, J. — KUKLA, J. — FEJFAR, O., 1957: Výzkum Veľké Jasovské jeskyně. Anthropozoikum 6: 193 — 299.
66. LÓCZY, L., 1877: A Baráthegyi barlang megvizsgálásáról. Természettud. Közlöny 9: 1 — 16, 321 — 324.
67. MAJKO, J., 1943 — 1944: Kvapľová jaskyňa pri Silici. Krásy Slovenska 22: 164 — 162.
68. MAJLÁTH, B., 1874: Tanulmányok az ember eredetének történetéből. Archaeol. Közlemények 9, II. zoš., 1 — 36.
69. MÁDL, J., 1931: Bronzová číše z doby hallštattské od Dubnice nad Váhom. Príspevky k praveku, dejinám a národopisu Slovenska. Sbor. arch. a národop. odb. Slov. vlast. múzea za roky 1924 — 1931, 23.
70. MEDVECKÝ, K. A., 1927: Paleolitická jaskyňa v Bojniciach. Sbor. Muz. slov. spoločn. 21: 109 — 111.
71. MIŠÍK, Š., 1908: Reč držaná pri otvorení budovy musea v Turč. Sv. Martine 5. augusta 1908 skrze Štefana Mišíka, novozvoleného predsedu MSS. Časopis Muz. slov. spoločn. 11, č. 4: 49 — 52.
72. NYÁRY, J., 1912: Besprechung der Höhle von Felfalu. Földtani Közlöny, 12: 708 — 712.
73. PAPÁNEK, F., 1937: Štúdia o slovenských lesoch v dobe poľadovej. Dendrologické preskúmanie pravekých ohnísť v Jánošíkovej jaskyni v Súľovských skalách. Bratislava 11: 170 — 190.
74. PAUK, F., 1946: O dislokační jeskyni v Súľovských skalách na Slovensku. Věstník Stát. geolog. ústavu rep. Čs., 21: 255 — 261.

75. PROŠEK, F., 1951: Výzkum jeskyně Dzeravé skaly v Malých Karpatech. Archeol. rozhl. 3: 293 — 298.
76. PROŠEK, F.: Výzkum Prepoštské jeskyně v Bojnicích roku 1950. Archeol. rozhl. 4: 3 — 9.
77. PROŠEK, F., 1953: Szeletien na Slovensku. Slov. archeol. 1: 133 — 194.
78. ROTH, S., 1879: Szepesmegye néhány barlangjának leirása. M. T. A. mathem. és természettud. Közlöny 16: 614 — 620.
79. ROTH, S., 1881a: Einige Höhlen Ober-Ungarns, I. Die Ó-Ruzsiner Höhlen. Jb. des Ung. Karpat.-Vereines 8: 402 — 415.
80. ROTH, S., 1881b: Az Ó-ruzsini barlangok. Természettud. Közlöny, 13, 49 — 65.
81. ROTH, S., 1881c: Einige Höhlen Ober-Ungarns, IV. Die Porácser Höhle. Jb. des Ung. Karpat.-Vereines 8, 421 — 427.
82. ROTH, S., 1882: Die Höhlen der Hohen Tatra und Umgebung, 4. Die Haligóczer Höhlen. Jb. des Ung. Karpat.-Vereines 9, 351 — 356.
83. SILNICKÝ, K. — PRÍDAVOK, A., 1946: Priekopníci. Bratislava, 177.
84. SKUTIL, J., 1938: Paleolitikum Slovenska a Podkarpatskej Rusi. Turčiansky Sv. Martin, 1 — 251.
85. TIBENSKÝ, J., 1969: Tradície slovenskej vedy. Svet vedy 16: 65 — 75.
86. TOMPA, F., 1929: A szalagdíszes agyagmüvesség kultúrája Magyarországon. A bükki és tiszai kultúra. Arch. Hung. V-VI. Budapest, 1 — 70.
87. UHLÁR, V., 1959: Púchovské sídlisko spred Liskovskej jaskyne. Štud. zvesti AÚ SAV, č. 3: 71 — 85.
88. VÉRTES, L., 1955: První paleolitické nástroje z oblasti Karpat. Anthropozoikum 4 (1954), 7 — 17.
89. VÉRTES, L., 1965: Az Őskőkor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon. Budapest, 385.
90. VLČEK, E., 1952: Soupis nálezů pleistocenního člověka v Československu. Anthropozoikum 2: 205 — 224.
91. VOLKO-STAROHORSKÝ, J., 1927: Vykopávky v jaskyni „Okno". Sborník Muz. slov. spoločn. 21: 24 — 29.
92. VOLKO-STAROHORSKÝ, J., 1929: Zpráva o výskume Jasovskej jaskyne. Sbor. Muz. slov. spoločn. 23: 1 — 30.
93. ZIKMUND, J.: Zpráva o činnosti „Sekce pro výzkum Východoslovenského krasu" v Košicích za rok 1926 (rukopis v archíve AÚ SAV), 1 — 15.

HUNDRED YEARS OF ARCHEOLOGICAL RESEARCH IN SLOVAKIAN CAVES

Summary

Archeological research in the Slovakian caves started in the year 1871 by a local amateur-archeologist B. Majláth. In the Liskovská cave he dug out an incomplete, probably fossil skull, silexes, mamoth molars but also prehistoric human ceramics and different human skeletons bearing traces of anthropofagy. It appears that these were mixed finds which he presented to the National Museum in Budapest where especially the archaic skull caused sensation. After the publication of the finds in Liskovská cave in the year 1874 dissention arose as to their age, and, following a revision research, L. Lóczy placed them in the Neolith period. Later on it turned out that the main settlement of this cave falls into the Roman period. The find of the archaic skull, however, cannot be revised, since it disappeared in Budapest in the year 1956.

In the years 1874 and 1879 there took place an amateur investigation of the

Aksamitka cave near Haligovce and the respective finds, sent to Budapest, were rehabilitated as paleolithic only in the year 1955. S. Roth, the Nestor of speleoarcheology in Slovakia looked in north-east Slovakia for further evidence of paleolithic settlement of Liskovská and Aksamitka caves by investigation. It was only after his death (and after much dispute) that as paleolithic was recognized also the fire place containing burned bones at Veľká Ružínska cave, discovered by S. Roth in the year 1880. The amateurs successively investigated also other caves where only younger prehistoric settlements were verified. At the end of the Austro-Hungarian period J. Hillebrand discovered a paleolithic settlement of the Dzeravá skala (rock) near Plavecký Mikuláš in the year 1913 and in the year 1916. T. Kormos found a minor paleolithic settlement in Jasovská cave. Beside the amateur researches it was especially the Magyar geologists that were making other investigation according to the that--time level of the developing archeology.

Inbetween the two World wars the caves again evoked archeologists' interest, as specialists who made more extensive systematic research, but beside two new paleolithic finds in Prepoštská cave near Bojnice in 1927 and at Horná Tufna in 1931 they mostly acquired knowledge of the younger period of the primaeval age. What mattered, however, was the problem of the neolithic, bronze and Hallstatt age in the Jasovská cave of the 1924—1925 investigation and of the neolithic age of the Ardovská cave and Domica in the years 1932—1933, Dupná holes in 1935, in Šarkanová džura (hole) in 1936. The problem of the bronze period concerned the investigation of Silická ice cave in 1933. Most problems of this investigation were published only in a preliminary way. The remainder of the archeological memorials were acquired preponderantly in the speleological research of the cave adjustments for tourists.

In the third period — that of the after World War II — when science is widely supported by the State, the research and checking of speleoarcheologic work which successively revalued mainly the controversial finding localities, was extended. The checking investigation of Dzeravá skala near Plavecký Mikuláš in the year 1950 did away with the invalidy of Mortilletov's chronological system valid for Central Europe and on principle revalued dating of the Szeletien age that, up to that time, was taken for the West-European Solutrean. In the same way the revised investigation of Prepoštská cave near Bojnice in 1950 confirmed the Moustierian settlement which up to that time was not recognized. The systematic research of Čertova pec near Radošina 1958 — 1961 verified the superposition of three paleolithic cultures and the most ancient settlement of old Moustierian. By checking investigation was also revalued paleolithic settlement of Jasovská und Aksamitka caves. Revalued were all previous investigations connected with the problem of the younger primaeval settlement. Proofs were obtained about anthropofagy in the caves from the Roman period and cult function in the period of younger Bronze age. Of world significance is the find of human masks cult obtained from two vertical caves near Silica. Also remarkable economico-social knowledge from the Neolithic age were gained in Ardovská cave and Domica, where new bases for a more detailed division of the Neolithic have been ascertained. In Chvalovská cave were ascertained traces of coinforging in the 15th century.

The research in the Slovakian caves brought, beside younger primaeval anthropological finds that illustrated some cult problems, also stratigraphic knowledge for a more detailed classification of primaeval cults and their geneses. There too have been gained indications for further paleolithic settlements. Cadaster of archeologically hopeful caves has been completed, as well. In the preface and the conclusion of the study the author appreciates the 100th anniversary of the amateur and professional research of the caves in Slovakia in which some 110 caves were investigated. Amateurism is now being replaced by professional research and investigation is being carried out by speleological specialists in the Archeological Institute of the Slovak Academy of Sciences at Nitra.

SLOVENSKÝ KRAS XIII – 1975

FAUNA SLOVENSKÝCH JASKÝŇ

JÁN GULIČKA

Предлагаемая работа является первым комплексным обзором исследований фауны пещер Словакии, проведенных до настоящего времени. В общей части приведен краткий обзор истории исследований, разбираются также вопросы происхождения и возникновения пещерной фауны, распространение пещерной фауны, имея в виду Карпаты, и специально Западные Карпаты, приводится классификация пещерной фауны, влияние оледенения плейстоцена на пещерную фауну Словакии и отношения фауны к типу карста в Западных Карпатах. На основании разбора существующей фауны пещер в Словакии автор приходит к заключению (в противоположность довольно распространенному взгляду в Чехословакии, что бедность настоящей пещерной фауны в Чехословакии была вызвана уничтожающим влиянием оледенения плейстоцена), что в Словакии не была в конце третичного периода развита настоящая эутроглобионтная фауна, как северокарпатский вариант подобной, богато развитой, пещерной фауны в средиземноморской области. Словацкие пещеры в настоящее время отличаются только наличием небольшого количества видов характера троглобионтов или эутроглофилов (например *Mesoniscus graniger, Duvalius bokori* некоторые *Collembola, Plusiocampa spelaea, Porrhomma profundum, Oribellopsis cavatica, Allorhiscosoma sphinx, Niphargus tatrensis, Synurella intermedia hraběi, Asellus (Proasellus) slavus Bathynella natans, Parabathynella stygia, Belgrandiella slovenica* и т. д.). В специальной части работы приведен обзор положения познания фауны словацких пещер из отдельных систематических групп начиная с простейших и кончая летучими мышами.

Túto štúdiu venujem pamiatke významného zoológa a biospeleológa Jána Frivaldského (1822—1895), rodáka z Rajca, objaviteľa mnohých jaskynných živočíchov-troglobiontov, pri príležitosti 80. výročia jeho úmrtia.

I. ÚVOD

Slovensko patrí k najbohatším územiam na jaskyne v Európe nielen počtom, ale aj rozmanitosťou ich výzdoby, jaskynných útvarov a pod. Všestranné vedecké zhodnotenie našich jaskýň vykonávajú viaceré inštitúcie a jednotlivci-špecialisti z rôznych disciplín. V niektorých odboroch výskum slovenských jaskýň dosť pokročil. Spomeniem len napr. zaujímavé geologické, geomorfologické, speleoarcheologické, mikroklimatické a i. výskumy. Súčasne však treba zdôrazniť, že poznanie recentnej fauny slovenských jaskýň patrí k najmenej známym a preskúmaným odborom slovenskej speleológie (hoci o niektorých skupinách živočíšstva existujú cenné poznatky).

Biospeleológia sa dnes rozvinula na samostatnú disciplínu, ktorá skúma dôležité teoretické a vývojové otázky (adaptáciu živočíšstva na podzemné prostredie). V nie-

ktorých štátoch vznikli aj špecializované podzemné biospeleologické laboratóriá, kde sa experimentálne skúmajú otázky vplyvu jaskynných ekologických faktorov, javy prispôsobenia sa a problémy dedičnosti rôznych znakov jaskynných populácií, procesy speciácie v jaskynných podmienkach, fyziologické vlastnosti subterránnych živočíchov a pod. V tomto smere naša speleológia má čo doháňať.

Aj za spomínaného stavu poznania recentnej jaskynnej fauny Slovenska javí sa už dlhší čas — upozornila ma na to znova najmä redakcia Slovenského krasu, členovia Poradného zboru pre speleológiu a praktickí jaskyniari — potreba prehľadu našej jaskynnej fauny, jej zhodnotenia, aj určitej syntézy získaných poznatkov a ich konfrontácie s poznatkami o stave a genéze jaskynnej fauny v iných oblastiach strednej a južnej Európy. Táto práca je prvým syntetizujúcim prehľadom o recentnej jaskynnej faune Slovenska; mnohé medzery a nadhodené otázky bude možné hodnotiť až po dôkladnom výskume, čo potrvá zrejme ešte určitý čas. Domnievam sa však, že táto práca aj v predloženej forme poslúži poznaniu a ďalšiemu výskumu ako všeobecný základ všestranného zoologického skúmania našej speleofauny.

Úvodom by som chcel vysvetliť, že do tohto prehľadu som zahrnul aj niektoré významné formy subterránnych živočíchov vodných biotopov, ktoré sa prípadne zatiaľ v našich jaskyniach priamo nezistili, ale sú známe z rôznych podzemných vôd (živočíchy intersticiálne, freatické). Pri niektorých druhoch už dnes poznáme výskyty v slovenských jaskyniach (napr. *Bathynella* a iné), takže je predpoklad výskytu v jaskyniach aj pri ďalších podobných druhoch. V špeciálnej časti som sa pri jednotlivých systematických skupinách usiloval upozorniť, resp. vybrať z literatúry najvýznamnejších zástupcov so zreteľom na ich výskyt v slovenských jaskyniach. Všetky druhy živočíchov zistených v slovenských jaskyniach nebolo možné a pre danú tému ani potrebné uviesť. To bude úloha pri ďalšej práci na jednotlivých systematických skupinách a neskôr pri príprave úplného katalógu slovenskej jaskynnej fauny.

Na koniec úvodu rád by som sa obrátil na speleológov-amatérov aj špecialistov z iných disciplín, aby vo svojich prácach alebo správach, ak spomínajú nejaké živočíchy zo slovenských jaskýň, prekonzultovali svoje nálezy so zoológom, a najmä aby pozorované živočíchy aj zbierali a odovzdali špecialistovi na determináciu. Vo viacerých prácach, napríklad aj v ročníkoch Slovenského krasu, je dosť nesprávnych zoologických údajov a mien, ba sú aj hrubé konfúzie s inými živočíchmi, čo v konečnom dôsledku znižuje úroveň nielen týchto prác, ale aj našej speleológie. V prípade potreby môžu speleológovia posielať nazbieraný materiál autorovi tejto práce.

II. VŠEOBECNÁ ČASŤ

1. DEJINY VÝSKUMU FAUNY SLOVENSKÝCH JASKÝŇ

Vedecký výskum fauny jaskýň na Slovensku je pomerne mladého dáta. Pochopiteľne, začiatky pozorovania jaskynného sveta a zistenia zvláštností živočíšneho obyvateľstva podzemných priestorov zasahujú hlbšie do histórie. Kedysi si ľudia všímali v jaskyniach predovšetkým výskyt kostrových zvyškov a kostí vyhynutých zvierat, ktoré ich prekvapovali najmä neobyčajným tvarom a veľkosťou, prípadne nemožnosťou porovnania so súčasnými živočíchmi. Z recentnej fauny si ľudia oddávna všímali najmä netopiere pre ich spôsob života (nočná aktivita, spôsob letu a orientácia) a výskyt v podzemných priestoroch. Ostatná, najmä drobná recentná fauna jaskýň bola dlho nepovšimnutá. Bolo by iste záslužné nielen z odborného, ale aj zo širšieho kultúrneho hľadiska, pozisťovať v našich starých prameňoch vtedajšie údaje, poznatky a názory o živo-

číšstve jaskýň. Na ilustráciu spomeniem napr. z 18. storočia údaj M. Bela (1723), v ktorom uvádza hojnosť „neobyčajných" kostí z demänovských jaskýň („cum prodigiosis ossibus"); podobne to spomína aj J. Bucholtz (1787), R. Townson (1797) a ďalší.

Viac si začali jaskynné živočíšstvo všímať v 19. storočí. Napr. A. Sydow na ceste vykonanej roku 1827 (preklad v SK 7, 1969: 117—122) si všíma aj recentnú faunu, vlastne jej ekologické podmienky keď píše, že v Demänovskej ľadovej jaskyni sa pre veľmi miernu klímu zdržujú v zime rôzne živočíchy, napr. hmyz, netopiere, sovy, líšky a i.

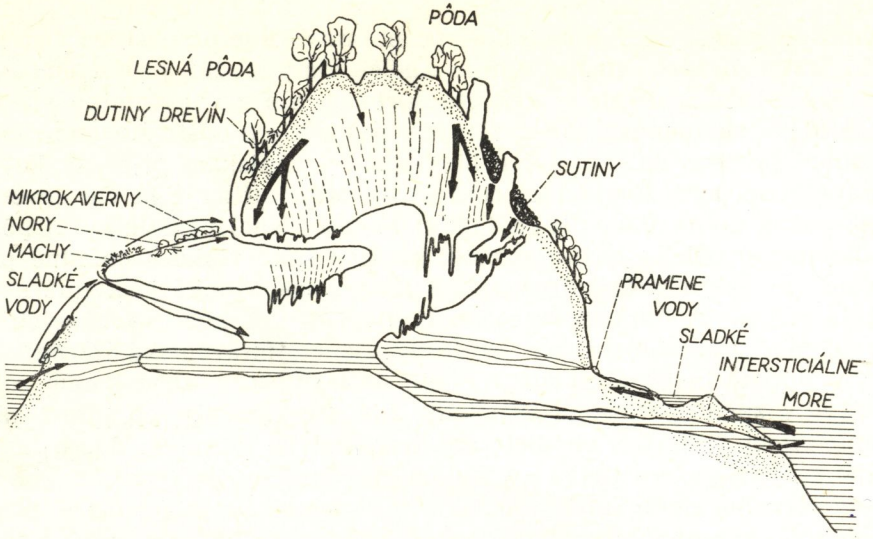
Impulzom k intenzívnemu výskumu fauny našich jaskýň boli zrejme objavy pravých troglobiontov v juhoslovanskom krase, ako napr. prvého jaskynného chrobáka *Leptodirus hohenwarti* Schmidt roku 1831 v jaskyni Postojna. Prudký rozvoj výskumu recentnej jaskynnej fauny, najmä po skvelých objavoch pravých podzemných troglobiontov z rôznych systematických skupín a v rôznych krajoch južnej Európy (Francúzsko, Španielsko, Taliansko, Balkánsky polostrov a inde), nastal okolo polovice minulého storočia. Aj niektorí zoológovia, pôvodom zo Slovenska, sa už v týchto pionierskych rokoch s úspechom venovali výskumu jaskynnej fauny, pravda, menej na Slovensku, ale viac v bohatších krajoch v rámci bývalej monarchie, napr. v Sedmohradsku a Banáte. Patria k nim najmä S. Petényi (Petian), ktorý skúmal netopiere, a Ján Frivaldský, ktorý objavil a opísal rad význačných jaskynných živočíchov. Medzi nimi má pre našu faunu význam objavenie roku 1865 jaskynnej žižiavky *(Mesoniscus graniger)* z jaskyne Baraďla pri Aggteleku, teda tesne pri našej dnešnej hranici a v spoločnej sústave s Domicou. Podnietení objavmi podnikali výskumné cesty na Slovensko rozliční špecialisti, najmä entomológovia. Nemecký entomológ E. Reitter pri ceste do Karpát opísal z demänovskej jaskyne roku 1869 (zrejme z Dračej ľadovej jaskyne alebo z jaskyne Okna) osobitnú formu bystruškovitého chrobáka ako *Trechus spelaeus (Duvalius microphthalmus* subsp. *spelaeus* Reitt.). Pri intenzívnom entomologickom výskume sa neskôr našlo viac kavernikolných zástupcov chrobákov z rodu *Duvalius* v rôznych častiach Karpát, napr. v Sedmohradsku a Banáte. Na našom území bol objavený nový kavernikolný druh *Duvalius bokori* Csiki roku 1910 v jaskyni Ľudmila pri Gombaseku. Pri ďalšom výskume v slovenských jaskyniach zistili a opísali z oboch našich druhov rodu *Duvalius* nové formy viacerí zberatelia a autori (Bokor, Csiki, Knirsch, Jeannel, Roubal, Machulka a i.). Postupne sa koncom minulého a začiatkom tohto storočia až do prvej svetovej vojny venovalo výskumu a zbieraniu jaskynnej fauny na našom území viac zoológov a entomológov. Aj po prvej svetovej vojne a v medzivojnovom období skúmali českí a slovenskí zoológovia jaskynnú faunu na Slovensku (napr. Babor, Štorkán, Hrabě a i.). Treba však zdôrazniť, že mnohých oveľa viac priťahovalo neobyčajné bohatstvo speleofauny Balkánskeho polostrova (Juhoslávia, Bulharsko, Grécko, Kréta a inde), kde niektorí dosiahli dnes už

klasické výsledky, napr. Mrázek, Absolon, Komárek, Štorkán, Rambousek, Hrabě, Kratochvíl, Hoffer, Knirsch, Folkmanová, Maťan, Obenberger a ďalší.

Zoologický výskum slovenských jaskýň sa lepšie rozvinul na Slovensku až po založení Prírodovedeckej fakulty v Bratislave. V spolupráci so slovenskými jaskyniarmi a inými inštitúciami, napr. so Slovenským národným múzeom, Múzeom slovenského krasu, pracoviskami Slovenskej akadémie vied a i., vykonal sa zoologický prieskum mnohých slovenských jaskýň, a to tímovým spôsobom alebo jednotlivcami podľa okolností a potreby, najmä pri objavení nových jaskýň (M. Novikov, M. Vagner, O. Ferianc, L. Korbel, J. Gulička, J. Brtek, J. Darola, P. Koniar, J. Vachold, J. Paclt, M. Trpiš, M. Vranovský, I. Zajonc, V. Košel a i.). Veľmi pokročil aj výskum kvartérnych pomerov z hľadiska výskumu malakofauny, ako aj poznanie jednotlivých krasových pohorí, najmä zásluhou V. Ložeka, V. Hudeca, J. Brabenca a ďalších. Podobne dobré poznatky máme o jaskynných netopieroch (napr. Gaisler, Hanák, Vachold, Mošanský, Matoušek, Palášthy a i.) a ich parazitoch. Dobré výsledky sa dosiahli aj pri výskume dynamiky populácií netopierov, migrácií za pomoci metódy obrúčkovania. Menej uspokojivé výsledky sú však v odbore jaskynných bezstavovcov, ktoré tvoria z hľadiska kvalitatívneho a kvantitatívneho hlavnú zložku jaskynnej fauny. V mnohých skupinách bezstavovcov sú naše poznatky stále len v začiatkoch, o niektorých nemáme takmer nijaké správy alebo výsledky, prípadne nazbieraný materiál zostáva nespracovaný pre nedostatok špecialistov alebo času. V tomto smere musí naša biospeleológia vyrovnávať náskok iných európskych zemí. Do značnej miery extenzívnu, niekedy až kazuistickú činnosť, bude treba nahradiť organizovanou a cieľavedomou prácou v rámci jednej inštitúcie alebo zoologickej pracovnej skupiny. Táto by viedla činnosť a perspektívne pripravovala aj publikovanie dosiahnutých výsledkov v podobe ucelenejších zhrnutí v rámci série „Biospeleologica slovaca" ako obdoby podobných sérií v iných krajinách (Biospeologica balcanica, Biosp. sovietica, Biosp. hungarica atď.). Ako základ pre tieto práce budú slúžiť materiály nazbierané spomenutými a ďalšími zoológmi, poslucháčmi prírodných vied a i. V mojom materiáli zo slovenských jaskýň sa za posledných 25 rokov nazhromaždilo niekoľko tisíc exemplárov (najmä článkonožcov), ktoré sa teraz postupne systematicky rozdeľujú a určujú v spolupráci so špecialistami na jednotlivé skupiny.

2. PÔVOD A VZNIK JASKYNNEJ FAUNY

Formovanie podzemnej jaskynnej fauny bol dlhý a zložitý vývojový proces, ktorého etapy dodnes nie sú uspokojivo vysvetlené. Rôzne druhy alebo skupiny dosiahli rozličný stupeň prispôsobenia (troglobizácia podľa Toriiho). Dnešná fauna jaskýň má pôvod v rozličných zdrojoch



Obr. 1. Schéma zdrojov vzniku a formovania jaskynnej fauny a podzemných vôd (voľne podľa Birštejna a Ljovuškina, 1967, doplnené). Rôzna hrúbka šípok značí rozličný význam jednotlivých zdrojov vzniku jaskynnej a podzemnej fauny

Рис. 1 Схема источников возникновения и формирования пещерной фауны и подземных вод (вкратце дополненное по Бирштейну и Лёвушкину, 1967 г.). Разная толщина стрелок означает разное значение отдельных источников возникновения пещерной и подземной фауны

Abb. 1. Schema der Quellen der Entstehung und Entwicklung der Höhlenfauna und der Tierwelt in unterirdischen Gewässern (frei nach Birštein und Ljowuschkin, 1967, ergänzt). Die unterschiedliche Breite der Pfeile deutet die differente Bedeutung der einzelnen Quellen der Entstehung der Höhlen- und unterirdischen Fauna an

živočíšstva, žijúceho vo vonkajšom (teda mimo jaskýň) prostredí, odkiaľ sa za rozličných podmienok dostávalo do podzemného prostredia. Pri úvahách o zdrojoch formovania sa speleofauny musíme rozlišovať spôsoby a možnosti vzniku troglobiontov zo živočíšstva dvoch základných prostredí — suchozemského (terestrického) a vodného.

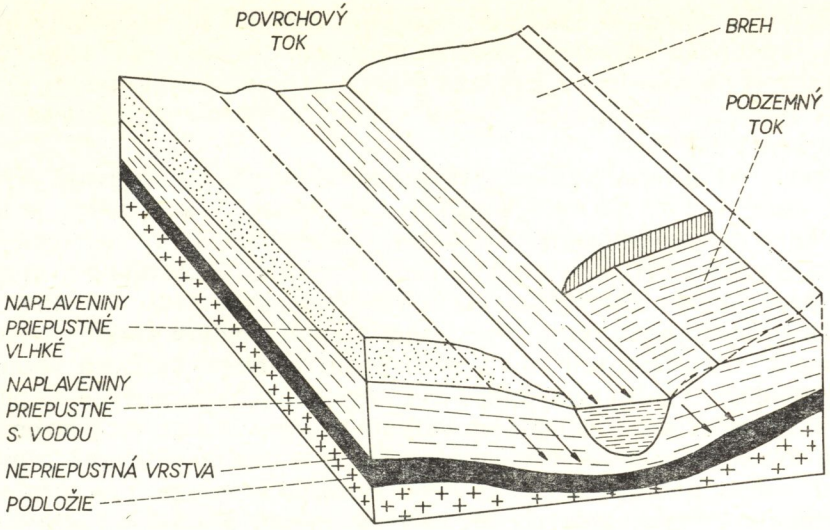
Pri vzniku terestrických troglobiontov mala podľa Jeannela (1965) veľký význam fauna lesných pôd, ktorá predstavovala základný zdroj vzniku speleofauny. Podzemná fauna je totiž v mnohých skupinách veľmi blízka práve faune lesných pôd (napr. *Collembola, Diplopoda, Chilopoda, Gastropoda, Coleoptera, Isopoda terrestria, Araneida, Pseudoscorpionidea, Opiliones* a i.). Ekologické podmienky, panujúce v lesných pôdach, podobajú sa v mnohých ukazovateľoch životným podmienkam v jaskyniach, napr. vysokou vlhkosťou, nedostatkom svetla, vyrovnanejším kolísaním teploty prostredia atď. V celom procese vzniku troglobiontov najdôležitejšiu etapu predstavuje podľa Jeannela vznik adaptácií na životné podmienky hlbších vrstiev lesnej pôdy. Táto časť procesu predstavuje aktívnu fázu vývoja, ktorá umožnila neskôr živočíchom

preniknúť do jaskynných biotopov; po nej nasleduje už pasívna fáza vývoja. Tieto zovšeobecnenia vzniku speleofauny podľa J e a n n e l a sú v širokých súvislostiach v podstate správne, ale zdroje vzniku speleofauny boli v skutočnosti iste zložitejšie, pestrejšie a odstupňované (schéma tohto procesu na obr. 1): k biotopom — ohniskám prípravy kavernikolného spôsobu života (les centres de préparation à la vie cavernicole) patria podľa V a n d e l a (1964) okrem lesnej podstielky aj pôda, vysokohorské polohy blízko snežnej hranice (ako vlhké a chladné prostredie), machy a podobná vegetácia (napr. pre typické jaskynné chrobáky z podčeľade *Bathysciinae,* medzi ktorými je mnoho vývojových typov až na ultraevolúciu pre jaskynný život), mraveniská, termitiská, nory a dúpätá iných živočíchov. Podľa nášho názoru treba k nim zahrnovať aj rozličné petrofilné živočíchy, žijúce v kamenistých suťoviskách s množstvom drobných chodieb, štrbín a malých dutiniek, dobre imitujúcich svojimi podmienkami „v malom" podmienky veľkých jaskynných sústav (tzv. kataskafická fauna podľa V e r h o e f f a, u iných tzv. mezolitobionty), ako aj súbory živočíchov, žijúcich v malých dutinách a priestoroch pod kameňmi a balvanmi (tzv. hypoliton). V rozličných živočíšnych skupinách sa východiskové vývojové línie z uvedených biotopov mohli iste v procese vývoja aj prelínať, a tak dať základ vzniku rozličných vývojových smerov (línií) pravých troglobiontov.

Fauna jaskynných podzemných vôd (pre ktorú by sme mohli zaviesť označenie stygofauna) vznikla zo živočíšstva dvoch základných vodných prostredí — morského a sladkovodného.

Morského pôvodu sú niektoré podzemné dierkavce *(Foraminifera),* niektoré hlísty *(Nematoda)* a niektoré veslonôžky *(Copepoda).* Viacerí autori pripisujú morský pôvod aj známym hlbinovkám *(Bathynellacea).* Spôsob a čas prenikania z morského prostredia do podzemných pevninových vôd pri rozličných zástupcoch sú rôzne. Jedným z hlavných zdrojov formovania fauny podzemných vôd je najmä intersticiálna morská fauna, obývajúca jemné chodbičky a štrbinky v pobrežných pieskoch (napr. niektoré rody drobných kôrovcov majú druhy žijúce v pobrežných intersticiálnych vodách, ďalšie druhy však žijú v sladkých podzemných vodách). Len málo zástupcov preniklo do podzemných vôd priamou cestou z mora, napr. niektoré ryby z čeľade *Brotulidae,* niektoré *Decapoda* z rakovcov, niektoré mnohoštetinavce a pod.

Druhým hlavným zdrojom boli živočíchy sladkých vôd. Spôsoby ich prenikania boli podobné ako pri predošlých. Hlavným zdrojom bola tzv. freatická fauna žijúca (obr. 2) vo vodonosnej vrstve dna a pobrežia stojatých aj tečúcich sladkých vôd. Patria k nim rozličné vodné kôrovce (veslonôžky, búchavky, rovnakonožce, rôznonožce), hlísty, vírniky, vodule a i. Práve na základe veľkej podobnosti v zložení vodnej fauny podzemných vôd freatických a fauny jaskynných vôd niektorí zoológovia (napr. K a r a m a n, 1954) tvrdia, že neexistuje osobitná „jaskynná"



Obr. 2. Diagram vodného toku s podzemnou freatickou vodou, kde sa vyskytuje špecializovaná fauna, ktorá sa dostáva aj do jaskynných vôd (podľa Delamare-Debouttevillе, 1960)

Рис. 2 Диаграмма водотока с подземной фреатической водой, где встречается специализированная фауна, проникающая и в пещерные воды (по Delamare-Debouttevillе, 1960)

Abb. 2. Diagramm eines Wasserlaufes mit unterirdischem phreatischem Wasser, in dem eine spezialisierte Fauna lebt, die dann auch in die Höhlengewässer eindringt (nach Delamare-Debouttevillе, 1960)

fauna, ale celý súbor pokladajú za jednotnú podzemnú (subteránnu) faunu.

Jaskynné živočíšstvo sa vyznačuje nielen celým radom adaptácií na svojrázne životné prostredie charakteru všeobecne známych morfologických adaptácií (napr. redukcia zrakových orgánov a ich pigmentu, celková depigmentácia tela, hypertrofia zmyslových orgánov, zmena proporcií tela atď.), ale aj radom fyziologických znakov, najmä znížením intenzity metabolizmu, malou plodnosťou troglobiontov, predĺžením života, neskorým pohlavným dospievaním oproti príbuzným na povrchu žijúcim formám a pod.

Celý proces troglobizácie vysvetľujú niektorí autori jednostranne ako proces aktívneho prispôsobovania sa k podzemnému životnému prostrediu v zmysle uvedeného výkladu Jeannela a postupného nadobúdania znakov organizácie tela subteránnych živočíchov. Oproti tomu iní zdôrazňujú, že jaskynné živočíchy vznikli z určitých povrchových foriem (terestrických alebo vodných) z mutačne pozmenených indivíduí alebo čiastkových populácií, postihnutých stratou pigmentácie, redukciou očí

a pod. Tieto potom aktívne alebo pasívne prenikli do podzemných biotopov, kde našli relatívne vhodné možnosti udržania sa. Toto prenikanie ovplyvňovala isto aj znížená schopnosť konkurencie týchto foriem oproti povrchovým formám. Tento výklad mechanizmu zastával aj J. Komárek (1953).

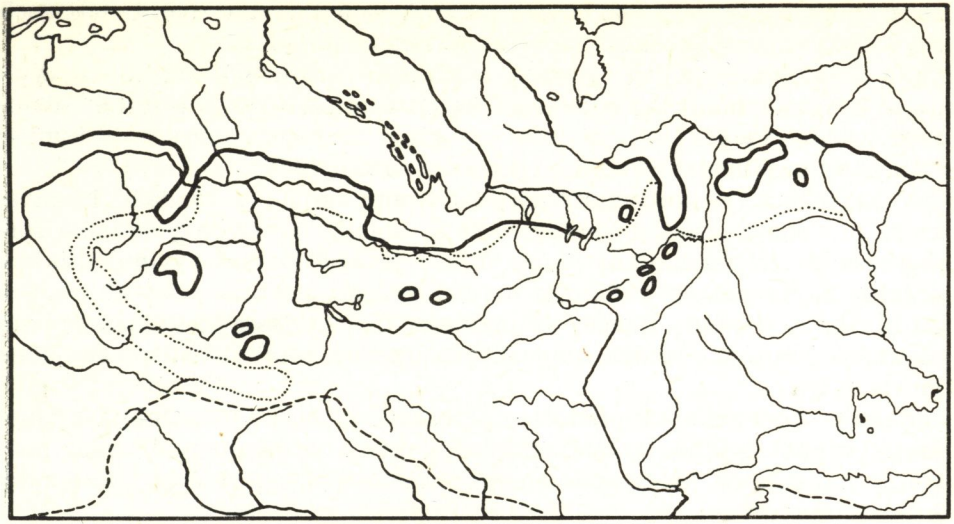
Jednoduchý príklad vzniku jaskynného živočícha predstavuje pijavica *Dina absoloni* Johanson z jaskýň Dinárskeho krasu, ktorá je slepá a celkom depigmentovaná. Anatomicky a morfologicky sa však zhoduje s povrchovo žijúcim druhom *Dina lineata* O. F. Müller, ktorá je sivočierno pigmentovaná, má oči a vyskytuje sa v krase na dne otvorených prameňov a studní. Pri klesaní vodnej hladiny vniká hlboko do prameňov a podzemných vôd a pri stúpaní vody po dažďoch vracia sa do prameňov. Vznik jaskynnej *Dina absoloni* z povrchových populácií možno vysvetliť alebo náhodným vniknutím *Dina lineata* do podzemných vôd a dlhou postupnou premenou na slepú a depigmentovanú *Dinu absoloni,* alebo náhlou mutáciou *Dina lineata,* ktorá sa pre stratu očí a pigmentu z fyziologických dôvodov spontánne dostala do jaskynných vôd a pri izolácii selekciou vznikol jaskynný druh *Dina absoloni.* Druhá možnosť zdá sa pravdepodobnejšia, najmä ak uvážime, že povrchová *Dina lineata,* ako sme už uviedli, ani pri tvrdom režime (vysychanie prameňov) neprechádza na podzemný spôsob života, ale naopak, po dažďoch sa vracia do pôvodného prostredia prameňov.

Podobným spôsobom vznikli pravdepodobne aj iné jaskynné živočíchy, a to nielen vodné, ale aj terestrické. Mechanizmy vzniku troglobiontov boli zrejme rozličné a pri niektorých zložité. Napr. známy macarát (*Proteus anguinus* Laur.) predstavuje vývojový smer telegenéz v podobe fylogenetickej neoténie (živočích ustrnul na larválnom ontogenetickom stupni schopnom pohlavného rozmnožovania). Vznik takýchto vývojových línií sa dá vysvetliť mutáciou alebo selekciou populácií (larválnych štádií), ktoré sa aktívne alebo pasívne dostali do podzemných priestorov (podobne ako pri pijavici *Dina*), alebo vznikli ako mutanty v bývalých jazerách na poljach Dinárskeho krasu. Pre zníženú schopnosť konkurencie a depigmentovanosť tela sa však dostali do jaskynných vôd pri zanikaní povrchových vodných bazénov s postupujúcim skrasovatením a eróziou vápencových oblastí.

3. ROZŠÍRENIE JASKYNNEJ FAUNY

Jaskynnú faunu poznáme z rôznych pevnín. Na základe rozboru speleofauny predložil Jeannel (1959) biospeleologickú rajonizáciu Zeme. My sa budeme zaoberať len oblasťou európskej jaskynnej fauny so zameraním na podmienky a rozvoj speleofauny na Slovensku (Západné Karpaty).

Dnes je jaskynná fauna najbohatšie zastúpená v južnej Európe. Začiatky jej vzniku a formovania môžeme položiť do bývalej pevniny Me-



Obr. 3. Rozšírenie jaskynných a subteránnych živočíchov v Európe. Hrubá čiara — severná hranica rozšírenia troglobiontov (menšie enklávy ako krúžky); bodkovaná čiara — severná hranica slepých pôdnych chrobákov horských lesov (čiastočne splýva s predošlou čiarou); čiarkovane — južná hranica maximálneho pevninového zaľadnenia (podľa Holdhausa, 1954, doplnené)

Рис. 3 Распространение пещерных и подземных животных в Европе. Толстая линия — северная граница распространения троглобионтов (меньшие колонии как кружки); пунктирная линия — северная граница слепых почвенных жуков горных лесов (частично совпадает с предыдущей линией); линованная — южная граница максимального континентального обледенения (по Гольдгаусу, 1954 г., дополненное)

Abb. 3. Die Verbreitung der Höhlen- und subterranen Lebewesen in Europa. Die volle Linie zeigt die Nordgrenze der Verbreitung der Troglobionten an, kleinere Enklaven sind als Kreise bezeichnet; die punktierte Linie ist die Nordgrenze der blinden Bodenkäfer in Bergwäldern, sie fällt zum Teil mit der vollen Linie zusammen; die gestrichelte Linie markiert die Südgrenze der maximalen Festlandvereisung (nach Holdhausen, 1954, ergänzt)

sogeidy v Stredomorí, odkiaľ poznáme množstvo charakteristických zástupcov z rozličných živočíšnych skupín. Severná hranica rozšírenia jaskynnej fauny (obr. 3) prebieha zhruba severom Pyrenejí (oddelené územia jaskynnej fauny tvoria Cevenny a priľahlé západné okraje francúzskej Centrálnej planiny), ďalej tvorí hlboký výbežok do Álp (východne od Rhôny) s izolovanými menšími enklávami severnejšie v Jure. Na juhozápadnom okraji Álp prebieha potom súvislá hranica prerušená nevhodnými geologickými pomermi s eruptívnymi horninami a kryštalickými bridlicami, kde nemohli vzniknúť jaskyne, ktoré zasahujú až po Lago Maggiore. Tu sa už začínajú Južné vápencové Alpy, spočiatku malej šírky, ale za zlomom Judikárie nasleduje široká oblasť vápencových pohorí s mnohými jaskyňami a s bohatou troglobiontnou faunou, najmä v južnej a juhovýchodnej okrajovej zóne Álp. Severne, za zaľadnenou

centrálnou časťou Álp, zachovala sa jaskynná fauna v dvoch masívoch severných Álp v Rakúsku (Dachstein a Reichenstein).

Na Balkánskom polostrove sa vo vhodných krasových oblastiach vyvinula jaskynná fauna od Slovinska až po Čiernu Horu a severné Albánsko, pričom vplyv ľadovej doby na geografickom rozšírení jaskynnej fauny tu nie je badateľný (H o l d h a u s, 1932, 1954).

V Karpatoch je jaskynná fauna rozvinutá najmä v častiach horstva, ktoré prilieha k územiu Egeidy; v tejto oblasti bolo veľké ohnisko formovania sa troglobiontnej fauny. Preto je aj bohatšie vyvinutá najmä v Južných Karpatoch a Banáte, najmä v časti pohoria ležiaceho južne od hlavného hrebeňa Karpát až po rieku Jiu a priesmyk Vulcan (podľa niektorých novších prác rumunských autorov táto oblasť zasahuje až po rieku Olt).

Celkom oddelená od predošlej je oblasť pomerne bohatej jaskynnej fauny v pohorí Bihor v Sedmohradsku, ktoré sa svojím zložením podstatne odlišuje od fauny sedmohradských Karpát a javí vývojové vzťahy k faune Egeidy.

V ostatných pohoriach Východných Karpát nepoznáme rozvoj jaskynnej fauny v bohatšom rozsahu, nachádzame tam však dosť význačných zástupcov slepých pôdnych článkonožcov, ako terestrické chrobáky, podzemné vodné živočíchy a pod. Tie sú rozšírené v celých Východných Karpatoch a postupne smerom na severozápad kvalitatívne značne ochudobnené zasahujú až do Západných Karpát na Slovensko, do severovýchodného Maďarska a poľských Karpát (ojedinele až do Moravskoslezských Beskýd). Pri tomto doznievaní rozvoja terestrickej slepej fauny v Karpatoch je nápadnejšia svojím bohatstvom najmä oblasť Čornej hory a Marmarošských Karpát (zo slepých chrobákov z podčeľade *Bathysciinae,* ktoré sú na Balkáne zastúpené mnohými jaskynnými druhmi, sa tu vyskytuje *Bathyscia hungarica,* niekoľko druhov bystruškovitých z rodov *Duvalius, Duvaliopsis,* ďalej *Rybinskiella daurica,* takisto rod *Choleva,* druhy z čeľade *Pselaphidae, Scydmaenidae* a i.).

V Západných Karpatoch sa typické jaskynné živočíchy vyskytujú len v niektorých krasových oblastiach. Okrem nášho územia je to Bukové pohorie v Maďarsku (tu sa v jaskyniach vyskytuje slepý druh *Duvalius gebhardti),* na Slovensku sa ich zástupcovia vyskytujú najmä v Slovenskom krase, Tisovsko-muránskom krase, Slovenskom raji a v krasových častiach Veľkej Fatry a Nízkych Tatier. Významné sú druhy *Duvalius bokori* a jeho formy, *Duvalius microphthalmus* a jeho formy, napr. *Duvalius microphthalmus hungaricus, Mesoniscus graniger Plusiocampa spelaea* a ďalšie, z vodných živočíchov pre Slovenský kras je charakteristický druh ulitníka *Sadleriana pannonica.* V severnejších krasových oblastiach Slovenska sa tiež vyskytujú typické jaskynné živočíchy, napr. v Demänovskom krase *Duvalius microphthalmus spelaeus,* v krase južnej časti Veľkej Fatry *Duvalius microphthalmus fatricus,* v subteránnej faune napr. Belianskych Tatier je významný karpatský endemit *Duvaliopsis*

pilosella, ktorý zistili aj v jaskyni v poľských Západných Tatrách atď.

K pozoruhodným nálezom podzemných živočíchov patrí aj objav nového druhu prednožiabrového ulitníka *Belgrandiella slovenica* s niekoľkými formami v prameňoch Strážovských vrchov na hornej Nitre a v južnej časti Malej Fatry (V. Ložek a J. Brtek). Vývojový a zoogeografický význam tohto slovenského endemitu spočíva v tom, že patrí do rodu *Belgrandiella,* ktorý je zastúpený niekoľkými druhmi v podzemných vodách a krasových prameňoch aj na Balkánskom polostrove.

Podrobné rozšírenie jaskynných druhov na Slovensku zatiaľ nepoznáme. Takisto nie sú podrobne taxonomicky zhodnotené populácie našich jaskynných živočíchov, čo zrejme ešte prinesie také poznatky a závery, ktoré umožnia dôkladnejší pohľad na rozšírenie a vývoj jaskynnej fauny na Slovensku.

Ak porovnávame a hodnotíme v širších súvislostiach a vývojových vzťahoch výskyt a rozšírenie pravej jaskynnej fauny v Západných Karpatoch s mediterránnou oblasťou prichodíme k záverom:

1. Proces troglobizácie je historickovývojový jav evolúcie terciérnej fauny rôznych skupín bezstavovcov v mediteránnej oblasti (Mesogeidy, Tyrhenidy, severnej a južnej Egeidy) a k nej priliehajúcich a ňou ovplyvnených oblastí Karpát (Banát, časť Južných Karpát po rieky Jiu a Olt a Sedmohradsko).
2. V týchto oblastiach bol dostatok vývojových línií, ktoré za určitého geomorfologického, klimatického, hydrologického cyklu dali základ pre vznik bohatej jaskynnej fauny.
3. Do Západných Karpát prenikli len niektoré expanzívne mediteránne a egejské línie charakteru terestrických živočíchov, z ktorých sa len ojedinele a v nepatrnom rozsahu (vzhľadom k ostatnej povrchovej faune, čo je podstatný rozdiel oproti pomerom v mediteránnej oblasti) vyvinuli troglobionty alebo eutroglofily.

4. ROZDELENIE JASKYNNÝCH ŽIVOČÍCHOV

Prvú ekologickú klasifikáciu jaskynných živočíchov predložil už roku 1854 Schiner na základe výskumu fauny vtedy známych slovinských jaskýň (Postojna, Pivka jama a i.). Jaskynné živočíchy rozdelil na: 1. náhodných hostí, 2. troglofily, 3. troglobionty. Neskôr Racovitza (1907) zaviedol pre náhodných hostí jaskýň označenie trogloxény. Toto klasické rozdelenie sa potom vžilo a používa sa prakticky dodnes. Pochopiteľne, rozdelenie v jednotlivých konkrétnych prípadoch živočíchov z rozličných živočíšnych skupín nie je vždy použiteľné z príčin objektívnych a subjektívnych.

Troglobionty sú živočíchy vyslovene jaskynné, ktoré celý svoj život prekonávajú v jaskyniach a vyznačujú sa radom adaptácií na tento spôsob života, napr. redukciou zrakových orgánov a ich pigmentu, depigmentáciou tela, silným vývinom zmyslových bŕv a hypertrofiou zmys-

lových orgánov, predĺžením končatín a telesných príveskov, zmenami v celkovom habituse tela atď. Niektorí zoológovia k nim počítajú aj tie živočíchy, ktoré vystupujú smerom na povrch, pod skaly a balvany (napr. sutiny nad zrútenými povalami jaskýň, typu prepadliska Duča nad Dobšinskou ľadovou jaskyňou, ak majú znaky pravých troglobiontov).

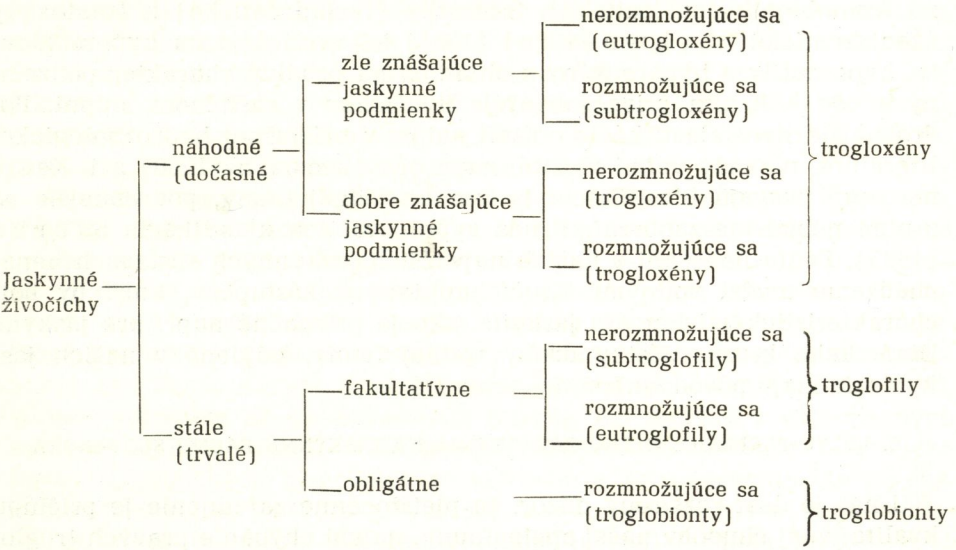
Troglofily sú živočíchy, ktoré žijú s obľubou v jaskyniach, kde sa pravidelne vyskytujú, ale takisto sa vyskytujú napr. v pôvodnom prostredí (najmä pod zapadnutými balvanmi v pôde, v humuse, sutinách a pod.). V ich telesnej organizácii aj spôsobe života sú adaptácie na jaskynný spôsob života, ale bývajú vyvinuté v slabšej miere ako pri predošlých, napr. charakteristická býva slabá pigmentácia tela (majú žltkasté, belavé až svetlohnedé zafarbenie), mnohé si však zachovávajú zrakové orgány atď.

Trogloxény sú náhodnými alebo zatúlanými hosťami jaskýň, do ktorých vnikajú zvonku niektoré aktívne, často však pasívne, napr. splavením, prepadnutím do komínov a pod. U nás do tejto ekologickej skupiny patrí väčšina druhov živočíchov z najrozmanitejších systematických skupín.

Niektorí autori upustili z rôznych dôvodov od uvedeného rozdelenia a zavádzali nové pojmy pre ekologickú klasifikáciu jaskynnej fauny. Tak napr. H e s s e (1924) rozlišuje živočíchy eukaválne, tychokaválne a xenokaválne. T h i e n e m a n n (1926) najmä na základe živočíchov jaskynných vôd rozlišuje stygobionty, stygofily a stygoxény. Ďalší, napr. D u d i c h (1933), rozdeľuje jaskynné živočíšstvo podrobnejšie na: eutroglobionty, ktoré sa prispôsobili k trvalému jaskynnému životu stavbou aj funkciou tela, hemitroglobionty, žijúce síce v jaskyniach, ale aj na tmavých a vlhkých miestach mimo jaskýň, pseudotroglobionty, ktorým jaskyne slúžia ako útulok na prenocovanie, prezimovanie alebo ukrytie, a tychotroglobionty, zdržujúce sa v jaskyniach len prechodne, alebo sa tam dostali aktívnym spôsobom (spadnutie, splavenie a pod.).

V niektorých klasifikáciách sa prihliada na veľkosť a životné podmienky pojmu „jaskyňa" (kaverna) ako biotopu a na základe toho rozlišujú faunu mikrokavernikolnú, ktorú tvorí fauna drobných malých dutín a nôr iných živočíchov (ďalej ich rozdeľujú na živočíchy chazmatofilné a chazmatoxénické), a makrokavernikolnú. Táto sa delí na antrobionty (patria sem výlučne jaskynné živočíchy), antrofily (patria sem živočíchy vyskytujúce sa s obľubou v jaskyniach) a antroxény (patria sem náhodní obyvatelia jaskýň). Niektorí autori (napr. S t r o u h a l, F r a n k e n b e r g e r a i.) kladú dôraz na režim svetla v jaskynnom prostredí, ktorému pripisujú význam pri ekologickom rozdelení jaskýň. Rozlišujú zónu eufotickú (patria do nej vchody jaskýň, kde dopadá priame svetlo), dysfotickú (patrí do nej vstupujúca časť jaskýň za vchodom s rozptýleným svetlom) a afotickú (zahrňujúcu vlastnú jaskyňu s úplným a trvalým nedostatkom svetla).

Niektorí autori sa usilovali vypracovať podrobnejšiu klasifikáciu jaskynného živočíšstva na základe ich ekologickej valencie a najmä biológie rozmnožovania a priebehu životného cyklu. Talianski biospeleológovia P a v a n (1959), B a g g i n i (1961) a i. predložili toto rozdelenie:



Aj tu navrhnutá klasifikácia a jej aplikovateľnosť v jednotlivých konkrétnych prípadoch naráža na objektívne ťažkosti, pretože pri mnohých jaskynných živočíchoch nepoznáme úplne ich ekologické vlastnosti, ontogenetický cyklus atď.

Biotop jaskynných a podzemných vôd sa vyznačuje najmä tým, že tieto vody obývajú spravidla drobné vodné živočíchy, široko rozšírené v určitej oblasti. Toto široké rozšírenie umožňuje podzemnej drobnej vodnej faune množstvo jemných chodbičiek a štrbín v podzemí a v rozličných substrátoch (naproti tomu suchozemská fauna pri izolácii jednotlivých jaskýň alebo jaskynných sústav sa vyznačuje vznikom úzko rozšírených endemických taxónov práve medzi pravými troglobiontmi).

Rozdelenie podzemných vôd vypracovali viacerí autori (napr. A n t i p a, R a c o v i t z a, J e a n n e l, L e r u t h, C h a p p u i s, C u é n o t, H u s s o n, D a u b r é e a i.). T h i e n e m a n n o v o rozdelenie sme už spomenuli.

Značná časť malých vodných živočíchov v jaskyniach pochádza z fauny spodných vôd — z tzv. freatickej fauny (z gréckeho phréas — studňa), ktorá obýva systém jemných štrbiniek a chodbičiek. Patrí k nej mnoho bezstavovcov, napr. prvoky, drobné červy, mnoho článkonožcov, najmä vodných roztočov, malých kôrovcov a i. Na charakteristike freatickej

fauny sa zúčastnili viacerí autori aj v posledných rokoch; okrem uvedených autorov najmä Torii, Ruffo, Schwoerbel, Orghidan, Motas, Karaman, Delamare-Deboutteville, u nás napr. Štěrba, Brtek a ďalší.

Podľa stupňa prispôsobenia rozdeľuje Torii (1960) tieto živočíchy na freatobionty (eufreatické), freatofily (tychofreatické) a freatoxény (xenofreatické). Schwoerbel (1961) ich rozdeľuje na hyporeobionty, hyporeofily a hyporeoxény s ohľadom na prúdivý charakter podzemných vôd a k nim prispôsobených živočíchov v rozličnom stupni. Podrobnejšie tieto klasifikácie opísali autori v príslušnej hydrozoologickej literatúre, niekedy veľmi zložité, napr. Hussmann (1966) a i. Keďže nerozpracovávajú klasifikáciu jaskynnej vodnej fauny, podrobnejšie sa s nimi nebudeme zaoberať. U nás vypracoval ich klasifikáciu Štěrba (1965). Podľa neho ani v našich najväčších jaskynných sústavách nenachádzame medzi vodnými živočíchmi takých zástupcov, ktorí by boli charakteristickými len pre jaskyne, ako je príznačné napr. pre jaskyne Dinárskeho krasu. Všetky druhy vodnej fauny, nájdené v našich jaskyniach, majú pôvod vo freatických vodách.

5. VPLYV PLEISTOCÉNNEHO ZAĽADNENIA NA JASKYNNÚ FAUNU SLOVENSKA

U nás je dosť rozšírený názor, že pleistocénne zaľadnenie je príčinou kvalitatívnej chudoby našej speleofauny, najmä chýbanie pravých troglobiontov predovšetkým medzi terestrickými živočíchmi. Podobne aj pri vodných živočíchoch predpokladajú niektorí autori, napr. Štěrba (1965), že pravé stygobionty boli zničené vplyvom glaciálu a neskôr pre ich vysokú ekologickú špecializáciu a izoláciu biotopov sa nemohli do našich jaskýň rozšíriť z jaskýň južnejšie položených oblastí. Tento jav však nemožno všeobecne vzťahovať na celú faunu podzemných vôd, najmä nie na freatickú faunu. Mnohé freatobionty mohli prežiť obdobie glaciálu na mieste, iné sa stiahli na juh a neskôr rovnakou cestou prišli do našich zemí. Preto dnes nachádzame pravé podzemné vodné živočíchy (pravda, nie jaskynné!) aj vysoko na severe Európy, dokonca aj za polárnym kruhom, napr. z reliktnej čeľade *Parastenocaridae* druhy *Parastenocaris glacialis* a *Parastenocaris arctica,* teda v oblastiach, kde sa rozprestieral rozsiahly pevninový ľadovec. Pri terestrickej jaskynnej faune podobné prípady zasahovania na sever Európy nepoznáme. Pri úvahách o jaskynnej faune nášho územia sa vychádza z toho, že faunu na konci terciéru, bohatú isto aj na zástupcov taxónov rozšírených dnes v stredozemnej oblasti, prípadne aj inde (Afrika, Ázia atď.), silne postihli zhoršené podmienky počas glaciálu. Pritom sa akosi a priori aj pre naše pomery predpokladá, že pri bohatstve terciérnej fauny bola aj v našich podmienkach rozvinutá typická jaskynná fauna bohatá na troglobionty, podobne ako v južnej Európe. K tomu treba však konštatovať, že konkrétne doklady pre toto tvrdenie nie sú. Oporou pre po-

dobné názory bolo zrejme nepriamo to, že ešte aj dnes, teda po uplynutí doby ľadovej a dôb poľadových, zachovalo sa v našich jaskyniach niekoľko zástupcov troglobiontov alebo troglofilov so silným sklonom k troglobiontnosti zvádzajúce k predstave, že predstavujú akési „zvyšky" kedysi bohatej pravej jaskynnej fauny na Slovensku. K takým zástupcom by sa mohli počítať napr. *Mesoniscus graniger, Plusiocampa spelaea,* niektoré *Collembola, Duvalius bokori* a jeho formy, podobne troglofilné formy druhu *Duvalius microphthalmus,* najmä subsp. *hungaricus,* z maďarského gemerského krasu *Koenenia vágvölgii, Duvalius gebhardti,* z vodných *Belgrandiella slovenica, Sadleriana pannonica,* niektoré *Niphargusy, Asellus (Proasellus) slavus* a ďalšie.

Uvedené druhy sú zástupcami taxónov, ktoré v krasových oblastiach, bohatých na jaskynnú faunu napr. v Stredomorí, skutočne zastupujú mnohé typické troglobiontné druhy, ďalej aj povrchové a pôdne. Často sú to taxóny veľmi expanzívneho charakteru (napr. *Duvalius, Plusiocampa* a i.) s rozsiahlym rodovým areálom, ktoré sa v priaznivých paleogeografických pomeroch rozšírili z oblastí severnej Egeidy a Stredomoria cez oblúk Karpát do Južných a Východných Karpát, Bihorských vrchov, prípadne až do Západných Karpát. Pri izolácii z expanzívnych vývojových línií vznikli v Západných Karpatoch ojedinelé endemické formy terestrických živočíchov so sklonom a prispôsobením sa na jaskynné prostredie. Dobrým príkladom takého expanzívneho rodu je *Duvalius,* ktorý je bohato zastúpený najmä na Balkánskom polostrove a v južnej Európe; postupne do oblúka Karpát jeho kvalitatívne zastúpenie klesá. V Južných a Východných Karpatoch v Rumunsku a priľahlej časti Sedmohradska je však zastúpený mnohými druhmi terestrickými aj jaskynnými, ich počet v oblasti východnej časti Poloninských Karpát (oblasť Hoverly, Čornej hory, Marmarošských Karpát) s väčšími vápencovými masívmi je takisto ešte pomerne bohatý (niekoľko endemických druhov, prevažne však žijúcich terestricky). Ďalej na severozápad zastúpenie silne klesá a v Západných Karpatoch na Slovensku sú už len dva druhy *(Duvalius microphthalmus* a *Duvalius bokori),* ktoré žijú takisto len terestricky a čiastočne v jaskyniach (v severnom Maďarsku ešte ďalší druh *Duvalius gebhardti*). Teda z tohto charakteru areálu rodu a speciácie môžeme uzatvárať, že pred glaciálom tento rod v oblasti Západných Karpát nebol zrejme zastúpený viacerými vývojovými líniami, ktoré sa prispôsobili na jaskynný život, a teda nemohli byť ani za glaciálu zničené.

Ďalší príklad poskytuje mnohonôžka *Allorhiscosoma sphinx,* ktorá je ako monotypický endemit typu tzv. paleoendemitu, teda predstavuje jedného z reliktov terciérnej fauny Slovenska. Ekologicky je pozoruhodná tým, že má silný sklon k troglofílii a bola zistená v jaskyniach stredného Slovenska, ale nie ako príslušník čeľade *Attemsiidae,* ktorá je vo viacerých rodoch a v mnohých druhoch endemicky rozšírená v severozápadnej časti Dinárskej sústavy v Juhoslávii a vo vápencoch Východ-

ných Álp, kde žije nielen terestricky, ale mnoho druhov tvorí výlučne troglobionty. Náš druh, ktorý po dlhé geologické obdobie žije izolovane na ostrovčekovitom areáli v centre Západných Karpát a ako endemický rod prekonal aj obdobie zaľadnenia Západných Karpát, nevytvoril osobitné vývojové línie smerom k jaskynnému životu a k troglobiontnosti. Zachoval si však len všeobecný vzťah ku krasovému podkladu a sklon k troglofílii, ako väčšina ostatných príslušníkov v centre areálu čeľade na Balkánskom polostrove. Teda aj pri tejto mnohonôžke, ako príslušníkovi „najperspektívnejšej" skupiny pre rozvoj jaskynných vývojových línií, v podmienkach Slovenska nevyvinula sa osobitná skupina troglobiontnej fauny obdobným procesom ako pri ostatných zástupcoch čeľade v podmienkach Balkánskeho polostrova. Prichodíme k záveru, že glaciál ani tu nemohol zničiť nevyvinutú jaskynnú faunu mnohonôžok, pretože tu nebola (v prípade jej existencie je veľká pravdepodobnosť prežitia v podmienkach podzemného prostredia tým skôr, keď prežili na povrchu terestricky dnešné *Allorhiscosomy* na území Slovenska bez toho, aby boli vytlačené zo Západných Karpát, ako to poznáme pri iných živočíchoch). Ani pri žižiavkach nenachádzame doklady existencie rozvinutej jaskynnej fauny v Západných Karpatoch. Jediný náš druh *Mesoniscus graniger* žije nielen troglobiontne, ale aj terestricky; patrí do rodu alpsko-karpatského rozšírenia (niektorí autori ho zaraďujú ako poddruh do alpského terestrického druhu *Mesoniscus alpicola)*. Tento náš druh vznikol izoláciou oddelených populácií v Západných Karpatoch po vytlačení a rozšírení východiskových línií z oblasti Východných Álp do Karpát na priľahlú časť Balkánskeho polostrova (izoláciou vznikli poddruhy aj v Karpatoch v Sedmohradsku a v Južných Karpatoch). Teda aj vznik tohto nášho význačného troglobionta je mladšieho dáta (bližšia doba nie je stanovená), a tak ani medzi suchozemskými *Isopodami* nenachádzame ďalšie doklady terciérnej jaskynnej fauny v Západných Karpatoch. Zato na Balkánskom polostrove žižiavky tvoria mnoho pravých troglobiontov, ktoré tam nezničilo ani miestne lokálne horské zaľadnenie. Mladšieho dáta vzniku a preniknutia do Západných Karpát sú aj ďalšie doklady troglobiontov, najmä zo Slovenského krasu, prípadne maďarského gemerského krasu, ako je *Plusiocampa spelaea* (rod je rozšírený na Balkáne a vo Východných Alpách; systematické postavenie a vývojové vzťahy uvedeného druhu nie sú ešte uspokojivo objasnené) alebo *Koenenia vágvölgyii* s podobným areálom a zastúpením rodu na Balkáne a vo Východných Alpách. Aj tieto predstavujú ojedinelé výbežky, ktoré sa tu mohli prípadne zachovať od konca terciéru, ale aj v takom prípade dokazujú možnosť prežitia bohatej terciérnej jaskynnej fauny, keby sa tu bola vyvinula. Môžeme však skôr predpokladať, že ich vznik a najmä doba prenikania do západokarpatskej oblasti je mladšieho dáta (interglaciály).

Pri vodných živočíchoch niektorí autori význam glaciálu hodnotili podobne ako pri suchozemských živočíchoch. Aj v poslednom čase nie-

ktorí autori, napr. aj Štěrba (1965: 226), zdôrazňujú, že absenciu špecializovaných jaskynných foriem (typu druhov *Marifugia cavatica, Troglocaris schmidti, Speodiaptomus birsteini* atď.) zapríčinili pomery v glaciáloch, keď pravé jaskynné formy boli u nás pravdepodobne bez zvyšku vyhubené.

Domnieva sa, že podobné závery sú vzhľadom na naše územie zatiaľ prinajmenšom predčasné alebo nepodložené. Musíme vychádzať z podmienok vývoja a rozvoja jaskynnej fauny známej z rôznych pevnín; ovplyvňovali ho rozličné zdroje a určité vonkajšie podmienky zrejme v mnohom odlišné, napr. aj v Stredomorí na území Mesogeidy, severnej a južnej Egeidy, Tyrhenidy a i., ale aj v rôznych častiach pomerne úzkeho Karpatského oblúka a strednej Európy vôbec. Vývoj takých troglobiontov, ako spomínaný mnohoštetinavec *Marifugia,* rakovec *Troglocaris* a i. (mohli by sme doložiť aj macaráta *Proteus anguinus,* jaskynné *Turbellaria* a pod.), je spojený s celým komplexom určitých konkrétnych historických podmienok charakteru geomorfologických, hydrobiologických (na Balkánskom polostrove boli veľké krasové jazerá aj v obrovských poljach s osobitnou faunou, z ktorej vznikli línie jaskynných stygobiontov) a klimatických zmien s periódami sucha atď. Za spoluúčasti tohto zložitého geomorfologického cyklu a zmien v ekosystémoch vznikli podmienky pre vývoj takých špeciálnych fylogenetických smerov, ako je telegenéza v smere troglobiontnosti. Je otázne, či na území Západných Karpát, ktoré nebolo takým rozsiahlym vývojovým ohniskom ako spomenuté pevniny v mediteránnej oblasti, boli podobné alebo totožné fyzické podmienky, a najmä biologický základ, t. j. dostatok vhodných línií v rôznych živočíšnych skupinách pre rozvoj troglobiontov. Na tieto predpoklady a podmienky rozvoja fenoménu troglobiontov na našom území nemáme zatiaľ doklady alebo logické zdôvodnenie, že tu na pomerne malom území terciérnych Karpát, obklopených morom atď., bola rozvinutá bohatá jaskynná fauna. Pochopiteľne, potom sa dostáva do iného svetla a polohy často opakovaná téza o zničení (akoby existujúcej) jaskynnej fauny ľadovými dobami na území Slovenska. To však nevylučuje tézu, že najmä v oblastiach našich Karpát so silným horským zaľadnením glaciály mali negatívny, alebo aj zničujúci vplyv na jaskynnú faunu. Určite mali, ale treba zdôrazniť, že zrejme lokálny — v dosahu tohto zaľadnenia, teda u nás najmä v oblastiach Tatier. Na to poukazuje aj K. Kowalski (1955) pri rozbore jaskynnej fauny v poľských Tatrách. Postihnutie jaskynnej fauny v Tatrách však nemuselo mať taký ďalekosiahly negatívny vplyv v jaskynných sústavách východnejšie a južnejšie ležiacich našich krasových oblastí, ako je Slovenský kras, Muránska planina, Slovenský raj a i. Poučné v tomto smere je aj konštatovanie K. Holdhausa (1932, 1954) z oblasti takej klasickej pre jaskynnú faunu, ako je celá oblasť Balkánskeho krasu, kde obdobia glaciálu mohli mať síce negatívny vplyv lokálneho charakteru (aj v Dinárskej sústave v pleistocéne boli miestami horské ľadovce),

ale vcelku sa tu podľa Holdhausa vplyv glaciálu výrazne neprejavil.

Na základe týchto úvah a rozboru terajšieho stavu poznatkov o dnešnej recentnej faune slovenských jaskýň prichádzame k záveru:

1. Na Slovensku (v Západných Karpatoch) nebola koncom terciéru vyvinutá pravá eutroglobiontná fauna (ako severokarpatský variant obdobnej bohato rozvinutej jaskynnej fauny v mediteránnej oblasti).

2. Obdobia pleistocénneho zaľadnenia v Západných Karpatoch, sprevádzané len miestnym horským zaľadnením na severnom Slovensku, nemohli zničiť z ekologicko-biologických dôvodov pravú jaskynnú faunu eutroglobiontov na celom území Slovenska, ak by tu bola taká fauna na konci terciéru vôbec existovala.

3. Slovenské jaskyne sa dnes vyznačujú prítomnosťou len malého počtu druhov charakteru troglobiontov alebo eutroglofilov so silným sklonom k troglobiontnosti (typu *Mesoniscus graniger, Duvalius bokori* a i.). Takéto druhy však nemožno považovať za istý doklad existencie široko rozvinutých eutroglobiontov v Západných Karpatoch pred glaciálmi (pretože ak prežili glaciály podobné živočíchy v Západných Karpatoch terestricky, prípadne subteránne, museli by z podobných ekologických príčin prežiť aj pravé eutroglobionty. Nemáme dôvody predpokladať, že v obdobiach glaciálov boli všetky slovenské jaskyne úplne zaľadnené, ba naopak, ich mikroklíma v oblastiach mimo Tatier bola pre prežívajúce populácie pôdnych a jaskynných živočíchov vyhovujúcejšia ako klíma na povrchu.

4. Spomínané troglobionty a eutroglofily slovenských jaskýň pochádzajú zrejme z vývojových línií terestrických živočíchov (expanzívneho alebo reliktného charakteru), ktoré prenikli do Západných Karpát pomerne dávno (reliktné koncom terciéru, ostatné skôr v pleistocéne, prípadne v interglaciáloch).

5. Ostatná fauna slovenských jaskýň je charakteru trogloxénov mladého pôvodu. Tvoria ju najmä hostia z rozličných ekologických príčin (hygrofília, skiofília, stenofotia, skototaxis, fotonegativita, psychrofília, oligotermia, stenotermia, hibernácia, pasívny transport a i.).

6. VZŤAH FAUNY K TYPU KRASU V ZÁPADNÝCH KARPATOCH

Keďže jaskynná fauna Slovenska má, ako sme poukázali v predošlých kapitolách, vývojové a ekologické vzťahy k povrchovej terestrickej a vodnej faune Západných Karpát, treba si všimnúť a charakterizovať aspoň v niektorých význačných znakoch vzťah tejto fauny k typu krasu na Slovensku. Je to teda jej vzťah k základným fyzickým podmienkam, ktoré umožňujú vôbec vznik fenoménu špecializovanej jaskynnej fauny v tejto časti Karpát. Z hľadiska biologického a špeciálne zoologického tieto relácie neboli súhrnne alebo prehľadne spracované, a to ani so zreteľom na celú faunu Západných Karpát, ani pre jednotlivé syste-

matické skupiny živočíšstva. Pre jednotlivé krasové oblasti Slovenska máme už dnes pomerne dobré prehľady fauny. Spomeniem len niektoré práce o mäkkýšoch Slovenského krasu, Muránskej planiny, Demänovského krasu od V. Ložeka a iných. Žiaľ, vo viacerých skupinách alebo v krasových územiach takéto poznatky zatiaľ chýbajú.

Pri typologickom členení krasu na Slovensku niektorí autori vychádzajú z klasického rozdelenia Cvijičovho. V novšej literatúre navrhujú Mazúr a Jakál (1969) novú klasifikáciu.

Kras nášho územia patrí do stredoeurópskeho krasu na rozdiel od stredomorského, čo ho aj z hľadiska fauno-genetického oprávňuje na rozdiely v zložení a vývoji fauny krasu oboch oblastí. Stredoeurópsky kras delia niektorí autori na kras mierneho pásma (ktorý sa ďalej rozdeľuje na kras planinový a prechodný s viacerými subtypmi) a vysokohorský kras.

K planinovému krasu patria z našich pohorí Slovenský kras, Muránsky kras a Slovenský raj. Je najcharakteristickejším typom krasu v Západných Karpatoch s celkovou rozlohou vyše 1000 km^2. K tomuto krasu sa viaže množstvo živočíchov, najmä na povrchu, ale aj v pôde je mnoho petrofilných, kalcikolných a kalcifilných druhov, napr. *Gastropoda, Diplopoda, Isopoda, Coleoptera atď.* Okrem nich sú najmä v tomto type krasu u nás zastúpené naše najvýznačnejšie troglobionty a troglofily. Najbohatšie územie z hľadiska jaskynnej fauny je Slovenský kras, súvisiaci s podobnými terénmi na území Maďarska (A-Borsodi karszt), kde sa vyskytujú *Plusiocampa spelaea, Koenenia vágvölgyii* (pri Aggteleku), niektoré *Collembola, Mesoniscus graniger,* z chrobákov *Duvalius bokori* a jeho formy, jaskynné formy ďalšieho druhu *Duvalius microphthalmus* (na maďarskom území ešte v jaskyniach druh *Duvalius gebhardti)* a ďalšie. V tomto krase sú zastúpené najmä mnohé skupiny článkonožcov, z ktorých sa v južnej Európe, na Balkánskom polostrove, prípadne aj v Južných Karpatoch a Sedmohradsku odštiepili vo vývoji osobitné línie troglobiontov. Naša oblasť má však niekoľko negatívnych znakov oproti stredozemnej oblasti. Chýbajú tu okrem iných také príznačné jaskynné článkonožce, ako sú jaskynné druhy a rody chrobákov z podčeľade *Bathysciinae,* hoci endemické rody a druhy z nich poznáme dokonca aj z Južných Karpát, ale najmä zo Sedmohradských jaskýň, kde je niekoľko druhov z rodov *Drimeotus, Pholeuon, Protopholeuon* (niektoré druhy žijú dokonca v Bihore terestricky), v Južných Karpatoch sú rody *Soprochaeta, Tismanella* a *Closania.* Možnosť výskytu takýchto jaskynných, alebo aspoň terestrických zástupcov by pripúšťal pre náš Slovenský kras výskyt iného pamätihodného sedmohradského a juhokarpatského endemitu — ulitníka z rodu *Alopia* na jedinom mieste v Západných Karpatoch, t. j. v Zádielskej doline, kde je osobitná forma *Alopia bielzi clathrata.* O dobe preniknutia *Alopií* zo Sedmohradska do Slovenského krasu zatiaľ nie sú správy alebo doklady. Podobne aj jaskynná žižiavka *Mesoniscus graniger* sa vyskytuje okrem nášho krasu

aj v krasových oblastiach a jaskyniach v Sedmohradsku, najmä v Bihore a v Južných Karpatoch, kde sú osobitné formy. Vo vyvieračkách Slovenského krasu sú typické prednožiabrovce *Sadleriana pannonica,* ktoré tvoria veľmi početné populácie so stovkami jedincov na jednom kameni. V mikroklimaticky vhodných biotopoch Slovenského krasu (hlboké zatienené závrty, priepasti, rokliny a pod.) sa vyskytujú niektoré významné karpatské alebo západokarpatské endemity charakteru stenoeknych živočíchov. Patrí k nim aj mnohonôžka *Hylebainosoma tatranum,* druh a endemický rod v centrálnej časti slovenských Karpát, kde je rozšírený od montánneho až do alpínskeho stupňa. V Slovenskom krase som ho zistil v chladnom priepasťovitom vstupe Silickej ľadnice. Na podobných miestach sa vyskytujú aj spomínané bystruškovité chrobáky z rodu *Duvalius* a niekoľko ďalších živočíchov s podobnými ekologickými vlastnosťami. Z ulitníkov je pre Slovenský kras príznačných niekoľko druhov, napr. *Zebrina detrita, Abida frumentum, Pupilla bigranata, Vitrea inopinata* atď. (celkový obraz fauny ulitníkov Slovenského krasu podáva L o ž e k, 1948). Niektoré z nich zasahujú aj do Muránskeho krasu a Slovenského raja, napr. spomínaná žižiavka *Mesoniscus graniger,* obidva druhy chrobákov z rodu *Duvalius,* z ulitníkov *Truncatellina claustralis, Abida frumentum* a iné (podrobne ich uvádza L o ž e k, 1949). Z hľadiska historického vývoja fauny a dnešného stavu jaskynnej a najmä terestrickej fauny sa tieto dve krasové pohoria dosť odlišujú od Slovenského krasu. Je tu stredohorský typ krasu, pokrytý bohatými lesmi. Jeho pôdnu faunu silne ovplyvňuje blízkosť centrálnych pohorí Západných Karpát (Nízke, Vysoké a Belianske Tatry), s ktorými majú spoločné niektoré význačné karpatské (príp. len západokarpatské) endemity vyznačujúce sa výraznou stenoekiou. Patria k nim najmä mnohonôžky, ulitníky, niektoré druhy hmyzu a i. Z mnohonôžok som zistil endemický slovenský rod *Tatrasoma carpathicum* okrem najvyšších centrálnych pohorí (Vysoké, Belianske, Západné, Nízke Tatry) aj na mikroklimaticky vhodných miestach Muránskej planiny a Slovenského raja (napr. v hlbokom, zalesnenom a zatienenom závrte na Veľkej lúke, v priepasťovitom vchode jaskyne na Studni, v tiesňavách a žľaboch Veľkej a Malej Stožky, doliny Hronovca, v prepadlisku Duča a inde). Z iných endemických mnohonôžok z týchto krasových pohorí spomeniem *Mastigophorophyllon cirriferum, Polyzonium eburneum, Leptoiulus liptauensis* (vysokohorský druh Tatier len v priepasti Duča pri Dobšinskej ľadovej jaskyni), *Glomeris formosa, Gervaisia acutula* atď. Osobitne treba zdôrazniť jeden druh mnohonôžok — *Allorhiscosoma sphinx;* monotypický endemický rod charakteru troglofilov a patriaci do čeľade *Attemsiidae* rozšírenej v severnej časti Balkánskeho polostrova (Slovinsko, časť Chorvátska) a vo Východných Alpách, kde sa vyskytuje v mnohých jaskyniach aj terestricky. Náš zástupca sa vyskytuje ako troglofil v mnohých jaskyniach, ale takisto terestricky v krasových pohoriach stredného Slovenska (okrem Muránskej planiny, Slovenského raja aj v krase Nízkych Tatier, vo Veľkej

Fatre a Lúčanskej Malej Fatre). Je biologicky aj zoogeograficky pozoruhodné, že v procese vývoja terestrickej fauny týchto slovenských krasových pohorí sa vyvinuli dokonca úzko rozšírené západokarpatské endemity, vyskytujúce sa len v niektorých krasových pohoriach. Z mnohonôžok sú to *Leptoiulus mariae,* rozšírený ako endemit v Slovenskom raji, *Leptoiulus tussilaginis* je endemitom krasových častí Veľkej Fatry, Kremnických vrchov a krasu Nízkych Tatier. Aj medzi ulitníkmi sú zástupcovia, ktorí sa viažu na tieto krasové pohoria. Niektoré druhy tu dosahujú hranicu svojho šírenia, prípadne ich populácie dosahujú práve tu optimálny rozvoj. K významným karpatským endemitom týchto krasových pohorí patrí rad ulitníkov. Spomeniem napr. druhy *Helicigona rossmässleri, Argna bielzi, Acicula parcelineata, Cochlodina cerata, Iphigena latestriata, Iphigena tumida, Pseudalinda turgida, Chondrina clienta, Phenacolimax kochi, Vitrea transsylvanica, Pupilla bigranata, Monachoides vicina, Trichia lubomirskii, Trichia bakovskii, Trichia villosula, Helicigona faustina* a ďalšie. Podrobnú charakteristiku ulitníkov rôznych slovenských krasových pohorí vo viacerých prácach podávajú V. Ložek, V. Hudec, J. Brabenec, M. Lisický a iní. Medzi chrobákmi sú to najmä formy bystruškovitých z rodu *Duvalius,* opísané z Muránskej planiny, Slovenského raja a krasu Nízkych Tatier (uvedené sú v ďalšom systematickom prehľade).

Z uvedených poznatkov vyplýva, že z faunisticko-genetického a zoogeografického hľadiska bude možno po podrobnejšej analýze charakterizovať a rozdeliť oblasti nášho prechodného krasu aj na základe genézy fauny na niekoľko podtypov (tak ako je viac subtypov tohto krasu z geomorfologického hľadiska).

Vysokohorský kras v Západných Karpatoch zaberá pomerne malú plochu a je vyvinutý v najvyšších polohách vápencových a dolomitových pohorí centrálnych Západných Karpát, najmä v Belianskych Tatrách, v skupine Širokej vo Vysokých Tatrách, v časti Západných Tatier (Červené vrchy, skupina Sivého vrchu, Osobitá) atď. Na vysokohorský kras sa viaže rad význačných zástupcov živočíchov, medzi ktorými sú aj endemické druhy. Niektoré druhy sa v alpínskom stupni v dôsledku prispôsobenia na extrémne podmienky nevyskytujú len na vápencovom a dolomitovom podklade, ale aj na žulovom. Patria k nim z endemitov chrobáky *Deltomerus tatricus, Nebria tatrica, Duvalius microphthalmus, Duvaliopsis pilosella* (známy z Belianskych Tatier a Babej hory), *Trechus matejkai* (kras vrcholov Malej Fatry — Chleb, Fatranský Kriváň) a ďalšie druhy.

Z ulitníkov je významný druh *Spelaeodiscus triarius tatricus,* endemický v Belianskych Tatrách, ďalej *Vertigo alpestris* a i. Vo vyšších polohách našich vápencových pohorí je endemický druh *Helicigona cingulella* a niektoré ďalšie.

Z mnohonôžok je význačný endemit vysokohorského krasu Belianskych Tatier *Leptoiulus tatricus.* Ďalší druh *Leptoiulus simplex obenber-*

geri je zas endemitom vysokohorského krasu Malej Fatry (Rozsutec, Chleb, Fatranský Kriváň), Osobitej a Sivého vrchu v Západných Tatrách.

Niektoré druhy vysokohorského krasu sa môžu ako dealpíny alebo demontány vyskytovať aj v nižších polohách, kde je pre ne vhodná mikroklíma alebo ekoklíma. Sú na miestach s ekologickou inverziou, ktorá je dosť častá práve v mnohých našich krasových pohoriach, napr. vo vápencových dolinách Nízkych Tatier, Belianskych Tatier, Slovenského raja, Muránskej planiny, Slovenského krasu atď.

III. ŠPECIÁLNA ČASŤ

1. SYSTEMATICKÝ PREHĽAD FAUNY JASKÝŇ SLOVENSKA

Tento prehľad nemôže byť zatiaľ ani len predbežným katalógom jaskynnej fauny na Slovensku, najmä pre rozsah práce a pomerne nedokonalé poznanie jednotlivých skupín živočíšstva v slovenských jaskyniach a neúplný až nedostatočný prieskum mnohých slovenských jaskýň. Niekde chýba aj hlbšie taxonomické zhodnotenie jaskynných druhov alebo jaskynných populácií. Prehľad je prvým zhrnutím dosiaľ zistených najdôležitejších faktov o recentnej faune slovenských jaskýň, preto nemôže byť úplný, a najmä nie konečný, ale len odrazom terajšieho stavu. V jednotlivých systematických skupinách si všímam nielen stav ich poznania v slovenských jaskyniach, ale najmä stupeň prispôsobenia sa danej skupiny k jaskynnému životu v podmienkach Západných Karpát a výskyt takýchto špecializovaných foriem v našich jaskyniach. Domnievam sa však, že aj v takejto forme spolu s kritickými poznámkami a upozorneniami pri jednotlivých živočíšnych skupinách k otázkam ich rozšírenia, výskytu, systematického postavenia bude stimulom k ďalšej intenzívnej a vytrvalej práci, na základe ktorej budeme môcť neskôr robiť hlbšie analýzy o zložení, vzťahoch a pôvode našej recentnej jaskynnej fauny. Časom sa bude v našich jaskyniach zvyšovať najmä počet trogloxénov. Ich počet dosiahne pravdepodobne niekoľko sto druhov, zatiaľ čo počet troglofilov a osobitne troglobiontov sa zvýši pomerne málo, hoci aj tu detailné a precízne rozbory našich jaskynných populácií prinesú iste nové poznatky.

Prvoky *(Protozoa)* v našich jaskyniach dosiaľ nie sú preskúmané. Tento stav sa zreteľne odráža aj v tom, že napr. vo svetovom prehľade o jaskynných prvokoch (S. M. Gittleson — R. L. Hoover, 1969, Ann. de Spéléol., 24: 737—776) nie je ani jediná zmienka o Slovensku a ČSSR, ale je dosť údajov z jaskýň Nemecka, Maďarska, Rumunska atď.

Na *Bathynellách* u nás bol zistený typický druh *Tocophrya bathynellae* Chappuis, ktorý sedí prisadnutý medzi torakopodmi.

Ploskulice *(Turbellaria):* z jaskyne Slobody spomína Hrabě (1954) bližšie neurčený druh *Dendrocoelum* sp., o ktorom sa domnieva, že by

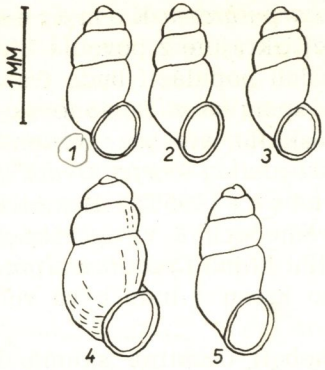
mohol byť identickým s druhom *Dendrocoelum carpathicum* K o m á r e k, opísaným z Východných Karpát na Zakarpatskej Ukrajine z povodia Bielej a Čiernej Tisy. Taxonomické postavenie našich populácií bude treba overiť. V i t á s e k (1938) cituje H r a b ě h o a spomína z Demänovskej jaskyne Slobody a rieky Lúčanky 4 druhy ploskulíc, ale bez uvedenia mien („... z nich najväčší význam má *Dendrocoelum carpathicum*"). Z Belianskej jaskyne v Tatrách spomína K o w a l s k i (1955) nález bližšie neurčeného druhu *Microdalyellia* sp. V prameňoch a vyvieračkách krasových oblastí je na Slovensku miestami veľmi hojná *Crenobia alpina* D a n a, v niektorých vyvieračkách Slovenského krasu a inde býva veľmi hojná tiež *Planaria gonocephala* D u g è s.

Vírniky *(Rotatoria)*: v našich jaskyniach neboli osobitne skúmané, hoci niektoré vodné formy môžu byť do jaskýň splavené, prípadne pôdne druhy by sa mohli nájsť aj v jaskyniach. Na to poukazuje aj údaj K o n i a r a (1950), vírnika *Habrotrocha rosa* D o r n, z vchodu Jasovskej jaskyne.

Strunovce *(Nematomorpha)*: v niektorých jaskyniach nájdeme v podzemných vodách a jazierkach aj strunovce. Ide o exempláre splavené z krasových povrchových vôd a závrtov do jaskýň. Tak som našiel bližšie neurčené druhy v jaskyni Brzotínskej (1 ex.) a v jaskyni Bobačke v Muránskom krase (4 ex.).

Praobrúčkavce *(Archiannelida)*: v jaskyni Domica (aj na povrchu pri Bratislave, v Poprade a vo Veľkej Lomnici) bol nájdený významný druh *Troglochaetus beranecki* D e l a c h a u x. Objavili ho roku 1920 v jaskyni l'Areuse vo Švajčiarsku, neskôr aj v sliezskych jaskyniach Wolmsdorfskej a Reyersdorfskej, ležiacich blízko československých hraníc v dnešnom Poľsku (S t a m m e r, 1936).

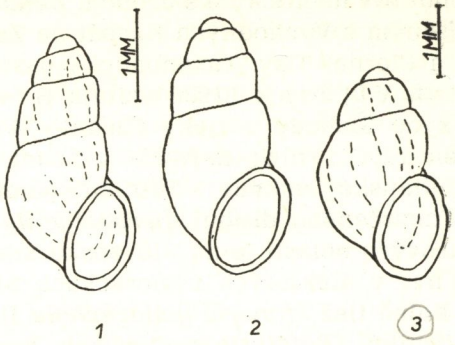
Máloštetinavce *(Oligochaeta)*: u nás nepoznáme pravé jaskynné máloštetinavce. Ako pôdne živočíchy sa ľahko môžu dostať do jaskýň; môže ich zavliecť človek, s drevom, príp. podobným materiálom. O našich jaskynných dážďovkách písali Č e r n o s v i t o v (1935), P o p (1943), Z a j o n c (1961, 1963, 1971), ktorí spomínajú tieto druhy: *Octolasium lacteum* (Ö r l e y) z jaskyne Ľudmila, z Domice a Liskovskej jaskyne, *Allolobophora rosea* (S a v i g n y) z Liskovskej jaskyne, Domice a z jaskyne Ľudmila, *Dendrobaena rubida* (S a v i g n y) f. *typica* z Domice, *Dendrobaena rubida* var. *tenuis* (E i s e n) takisto z Domice, *Dendrobaena octaedra* (S a v i g n y) f. *typica* z Čertovej diery pri Domici. Na povrchu okolo jaskýň sa našli aj ďalšie druhy dážďoviek, napr. *Allolobophora caliginosa* (S a v i g n y) a *Allolobophora rosea* (S a v i g n y) pri Liskovskej jaskyni. Okolo vyvieračiek (Pružinská) zistil Z a j o n c 10 druhov dážďoviek. Vo vchodoch do jaskýň, v humusovej prsti, hnijúcom dreve a v lístí, odkiaľ môžu byť zavlečené aj do jaskýň, vyskytujú sa hojne máloštetinavce z rodu *Enchytraeus*. Naše jaskynné vchody nie sú spracované (z Pružinskej jaskyne spomína Z a j o n c druh *Enchytraeus bucholtzi* V e j d.).



Obr. 4. Endemický prednožiabrový ulitník podzemných vôd a prameňov Strážovských vrchov — *Belgrandiella slovenica* Ložek et Brtek. Ulity poddruhov: 1 — 3 *Belgrandiella slovenica slovenica*, 4 — *Belgrandiella slovenica bojnicensis*, 5 — *Belgrandiella slovenica alticola*

Рис. 4 Эндемичные переднежаберные моллюски подземных вод и источников Стражовских гор — *Belgrandiella slovenica* Ložek et Brtek. Раковины подвидов: 1 — 3 — *Belgrandiella slovenica slovenica*, 4 — *Belgrandiella slovenica bojnicensis*, 5 — *Belgrandiella slovenica alticola*

Abb. 4. Endemische Vorderkiemenschnecke in den unterirdischen Gewässern und Quellen der Berge Strážovské vrchy — *Belgrandiella slovenica* Ložek et Brtek. Schalen der Unterarten: 1, 2, 3 — *Belgrandiella slovenica slovenica*, 4 — *Belgrandiella slovenica bojnicensis*, 5 — *Belgrandiella slovenica alticola*



Obr. 5. Typické prednožiabrové ulitníky prameňov a krasových vyvieračiek na Slovensku: 1 — 2 — *Bathynella austriaca* (Frauenfeld), 3 — *Sadleriana pannonica* (Frauenfeld)

Рис. 5 Типичные переднежаберные моллюски источников и карстовых ключей в Словакии: 1 — 2 — *Bathynella austriaca* (Frauenfeld), 3 — *Sadleriana pannonica* (Frauenfeld)

Abb. 5. Typische Vorderkiemenschnecke in den Quellen und Karstsprudeln der Slowakei: 1, 2 — *Bathynella austriaca* (Frauenfeld), 3 — *Sadleriana pannonica* (Frauenfeld)

V podzemných vodách je možný výskyt aj niektorých vodných máloštetinavcov, napr. *Trichodrilov, Peloscolex* a pod. Mollusca

Ulitníky *(Gastropoda):* medzi prednožiabrovými ulitníkmi *(Prosobranchiata)* je významným endemitom podzemných vôd *Belgrandiella slovenica* Ložek et Brtek, zistený v prameňoch na hornej Nitre v troch formách (typická forma z prameňa v doline Peklo pri Kľačne, *B. s. alticola* z prameňa na Homôlke pri Valaskej Belej, *B. s. bojnicensis* z Bojníc, obr. 4). *Belgrandielly* sa dodnes zistili na hornej Nitre už v celej oblasti Strážovských vrchov a Martinských hôľ, aj v severnej časti po-

horia Tríbeč. Je to významný druh s vývojovo-geografickým vzťahom k Balkánskemu polostrovu, kde je niekoľko druhov tohto rodu.

V krasových vyvieračkách Slovenského krasu je miestami veľmi hojný až masový (napr. Hrhovská vyvieračka) druh *Sadleriana pannonica* (F r a u e n f e l d). Zistil som ho hojne aj v jaskynnom toku Majkovej jaskyne pri Silici (obr. 5).

Častým druhom prameňov a vyvieračiek slovenských vápencových vrchov je *Bythinella austriaca* (F r a u e n f e l d), ktorá má alpsko-karpatské rozšírenie a je variabilná (aj zo Slovenska boli opísané nové formy).

Medzi pľúcnatými *(Pulmonata)* nepoznáme z našich jaskýň typické druhy. Do jaskýň môžu byť zavlečené s drevom, lístím, konármi, prípadne ich ulity môžu byť sem splavené. Tak napr. z jaskyne Bystrej uvádza N o v i k o v (1942) druh *Oxychilus glaber* (F é r u s s a c) a *Hyalinia glabra* A g a s s i z, det. B a b o r a Z a j o n c z Pružinskej jaskyne okrem predošlého aj *Oxychilus cellarius* (M ü l l e r).

Veľmi bohaté na malakofaunu bývajú najmä vchody do jaskýň, závrty a portály, najmä ak bývajú zatienené, vlhké s humusovitou pôdou. Mnoho ulitníkov je totiž kalcikolných, petrofilných a hydrofilných. Podrobne ich spracoval vo viacerých prácach V. Ložek, ktorý malakozoologicky skúmal aj naše najvýznačnejšie krasové oblasti, napr. Slovenský kras, Muránsky kras, Demänovský kras, kras Veľkej Fatry atď. Vo vchode Silickej ľadnice zistili P i r č o v á a V o s t á l (1967) 22 povrchových druhov.

Lastúrniky *(Bivalvia):* v prameňoch vápencových oblastí na Slovensku sa vyskytuje druh *Pisidium tenuilineatum* (S t e l f o x). Hojne som zistil jeho jemné lastúrky aj na bahne a brehu podzemného potoka v Silickej ľadnici a v Majkovej jaskyni. Crustacea – Phyllopoda

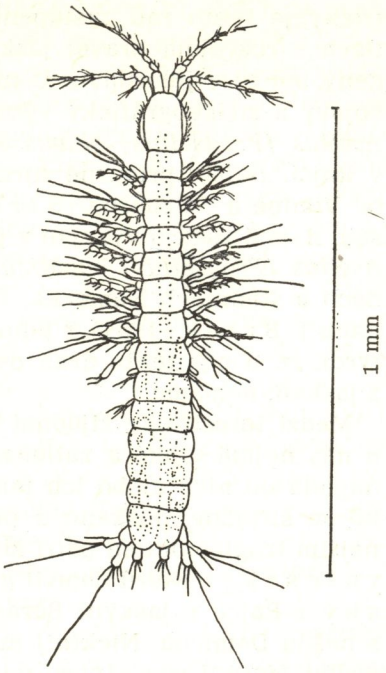
Perloočky *(Cladocera):* žijú v rozličných typoch povrchových vôd, najmä v malých vodných nádržiach, v litorále väčších jazier alebo na dne vôd. V podzemných vodách našich jaskýň bývajú občas zistené; dostávajú sa sem splavením, najmä pri lejakoch. Pravé jaskynné formy sa u nás nevyskytujú. Zo splavených druhov uvediem príklady z Domice: *Daphnia longispina* O. F. M ü l l., *Ceriodaphnia reticulata* O. F. M ü l l., *Scapholeberis mucronata* (O. F. M ü l l.); z Gombaseckej jaskyne a Kečovskej vyvieračky *Moina rectirostris* L e y d i g. Počet takýchto splavených druhov sa časom iste zvýši. Trieda

Lastúrničky *(Ostracoda):* v podzemných vodách a prameňoch krasových oblastí sú zastúpené viacerými druhmi, medzi nimi aj slepých. P e t k o v s k i (1966) zistil v B r t e k o v o m materiáli z 22 prameňov stredného a severného Slovenska spolu 24 druhov, medzi nimi aj jaskynný druh *Cypridopsis subterranea* W o l f (Kľačno, Zliechov, Švermovo, Dobšinská ľadová jaskyňa, prameň pod jaskyňou Domaniža, Divinky). Ďalšie druhy sú: *Candona candida* (O. F. M ü l l e r), *Candona neglecta* S a r s (= C. *fasciolata* P e t k o v s k i), *Candona eremita* Trieda

Vejd., *Candona pratensis* Hartwig, *Candona vávrai* Kaufmann, *Candona phreaticola* Klie, *Cyclocypris laevis* (O. F. Müller), *Cyclocypris ovum* (Jurine), *Cypria lacustris* Sars, *Ilyocypris gibba* (Ramdohr), *Ilyocypris bradyi* Sars, *Ilyocypris inermis* Kaufmann, *Eucypris pigra* (Fischer), *Heterocypris incongruens* (Ramdohr), *Heterocypris salina* (Brady), *Heterocypris brteki* (Petkovski), *Ilyodromus olivaceus* (Brady et Norman), *Ilyodromus fontinalis* J. P. Wolf, *Cypridopsis vidua* (O. F. Müller), *Scottia browniana* (T. R. Jones), *Potamocypris wolfi* V. Brehm, *Potamocypris pallida* G. Alm, *Potamocypris villosa crassipes* (L. Masi).

Veslonôžky *(Copepoda)*: v podzemných a jaskynných vodách na Slovensku boli zistené viaceré druhy (Štěrba, 1964, Brtek, 1966), medzi nimi aj formy stygobiontné, napr. v Demänovskej jaskyni Slobody *Elaphoidella pseudophreatica, Acanthocyclops languidus belgicus, Paracyclops fimbriatus imminuta,* v Jasovskej jaskyni *Acanthocyclops languidus clandestinus* Kiefer. Zo stygofilných druhov boli v našich jaskyniach zistené: v Demänovskej jaskyni Slobody *Echinocamptus (Limocamptus) echinatus* (Mrázek), *Bryocamptus (Rheocamptus) typhlops* Mrázek (takisto v Izbici a Hačavskej jaskyni), *Rheocamptus spinulosus occidentalis, Paracamptus schmeili* Mrázek (aj v Jasovskej jaskyni), *Bryocamptus (Rheocamptus) zschokkei* Schmeil, *Acanthocyclops bicuspidatus* Claus, *Eucyclops serrulatus* Fischer, *Acanthocyclops viridis* Jurina (okrem Štěrbu, 1964, udáva ho z Demänovskej jaskyne aj M. Proszyńska, 1950, ktorá má aj ďalší druh *Acanthocyclops vernalis* Fischer), ďalej v Hačavskej jaskyni *Epactophanes richardi* Mrázek, v jaskyni Ľudmila (Štěrba, 1964, lokalitu č. 592 omylom označuje ako „Libušina jeskyně u lomu v Gombaseku, 210 m") tiež *Maraenobiotus vejdovskyi* Mrázek. Zo stygoxénov zistil v demänovských jaskyniach *Cyclops strenuus* Fischer. Všeobecne možno podľa Štěrbu (1964) konštatovať, čo platí nielen pre veslonôžky, ale aj pre iných zástupcov freatickej fauny v jaskyniach, že jej zloženie podmieňuje styk krasových vôd s freatickými a s povrchovými vodami. Množstvo druhov je priamo úmerné tomuto styku, preto najviac druhov nachádzame v stále alebo periodicky pretekaných jaskyniach, najmä priamo v podzemných tokoch. Pomaly tečúce vody v jaskyniach dokonca umožňujú rozvoj aj povrchových planktonických druhov, napr. *Tropocyclops prasinus* vo voľnej vode Punkvy v Macošských jaskyniach.

Hlbinovky *(Bathynellacea)*: zástupcovia tejto primitívnej skupiny rakovcov patria k významným druhom fauny podzemných vôd. U nás boli zistené: *Bathynella natans* Vejdovský (obr. 6) v malej jaskyni pod hotelom na Kláštorisku, v harmaneckej jaskyni Izbica, odkiaľ opísal Štěrba (1956) novú formu *Bathynella natans* f. *hraběi*. Okrem jaskýň bola nájdená aj v intersticiálnych vodách, napr. v bratislavskom vodovode, v Revúcej nad Ružomberkom, na niekoľkých miestach hornej Nitry — v Prievidzskej, Handlovskej a Nitrickej kotline, Zádielskej doliny,



Obr. 6. Hlbinovka slepá *(Bathynella natans* V e j d o v s k ý), vývojove starý typ kôrovcov vyskytujúci sa v podzemných freatických vodách aj v jaskyniach

Рис. 6 Вид *Bathynella natans* V e j d o v s k ý из подкласса высших ракообразных по своему развитию старый тип ракообразных, встречающихся в подземных фреатических водах и в пещерах

Abb. 6. *Bathynella natans* V e j d o v s k ý, ein entwicklungsmäßig alter Typus der Schalentiere, der in unterirdischen phreatischen Gewässern und in Höhlen lebt

Laborca pri Strážskom, Udavy nad Humenným, Veľkej Lomnice, Červeného Kláštora, Liptovského Mikuláša, Hlohovca, Bukovej v Malých Karpatoch, pri Nitrici a inde (B r t e k, Š t ě r b a, K u l h a v ý). Niektorí citujú ďalší druh *Bathynella chappuisi* D e l a c h a u x, odlišujúci sa len malými znakmi od predošlého, takže ho mnohí pokladajú za synonymum. Pod týmto označením sa spomína z podzemného potôčika v jaskynnej diere „Volova riť" pri Remate blízko Handlovej (B r t e k) a z Belianskej jaskyne v Tatrách (Š t ě r b a, K o w a l s k i). Zistený bol aj v intersticiálnych vodách a prameňoch, napr. v hradnej priekope v Bojniciach (Brtek). Ďalšou hlbinovkou z našich intersticiálnych vôd je *Parabathynella stygia* C h a p p u i s, opísaná z jaskynného potoka „Sveta voda" pri Guči v Juhoslávii. B r t e k (1966) ju zistil na niekoľkých miestach v Nitrickej a Prievidzskej kotline, napr. v doline Belianky pri obci Gápel a Zliechov, pri Nitrici, v hradnej priekope v Bojniciach, aj v prameni v Sklených Tepliciach. V našich jaskyniach sme ju zatiaľ nezistili.

V jaskyniarskej literatúre je niekoľko údajov o bathynellách, ktoré treba overiť, napr. zo Zvonivej diery (D r o p p a, 1959, SK, 2: 20), z jazierka v jaskyni Zlomísk v Jánskej doline (J a n á č i k, 1969, SK, 7: 143); podľa nejasného textu možno predpokladať aj iné kôrovce, najmä studničkáre.

Rovnakonožce *(Isopoda)*: v podzemných vodách jaskýň, ale aj teres-

tricky je tento rad zastúpený mnohými troglobiontmi, najmä v oblastiach s rozvojom pravej jaskynnej fauny (Balkán, južná Európa), nájdený bol aj v Juhoslávii. U nás je málo zástupcov, majú však veľký vývojový a zoogeografický význam. Z vodných zástupcov je to stygobiont *Asellus (Proasellus) slavus* Rémy, opísaný z podzemných vôd studní v Rajci. Ďalšie príbuzné formy boli nedávno opísané z Rakúskych Álp od Viedne a Salzburgu (Strouhal, 1958). O jeho rozšírení na Slovensku, najmä však o výskyte v jaskyniach nemáme zatiaľ správ. Ďalší druh *Asellus (Proasellus) cavaticus* Schiödte, rozšírený v jaskynných vodách a studniach Nemecka, Jury, Anglicka, Rakúska a Švajčiarska, spomína J. Brtek (1954) z juhozápadného Slovenska. Hrabě (1954) však tvrdí, že u nás tento druh nebol bezpečne zistený. Viac správ, a najmä z jaskýň, nemáme.

Nadčeľad

Medzi terestricky žijúcimi žižiavkami *(Oniscoidea)* rad druhov obýva u nás najmä vlhké a zatienené vchody do jaskýň a priepastí, prípadne napadá do nich alebo ich tam zavlečú speleológovia a turisti s drevom, kôrou stromov, doskami a podobným materiálom. K našim najvýznamnejším troglobiontom patrí žižiavka jaskynná *(Mesoniscus graniger* Frivaldszky), ktorú objavil a opísal roku 1865 náš rodák Ján Frivaldský z Rajca v jaskyni Baradla pri Aggteleku, teda v sústave spojenej s našou Domicou. Niektorí autori ho zaraďujú ako poddruh do alpského druhu *Mesoniscus alpicola* (Heller), ktorý sa vyskytuje v alpských krajinách nielen v jaskyniach, ale aj terestricky v humuse, pod kameňmi a inde (napr. Frankenberger, 1939, 1959). Vyskytuje sa najmä v jaskyniach Slovenského krasu, v Muránskom krase, v Slovenskom raji, ale aj hlboko v humuse pri jaskyniach a pod kameňmi (tak som ho zistil napr. v prepadlisku Duča pri Dobšinskej ľadovej jaskyni, pri Stanišovskej jaskyni v Jánskej doline, na Geravách v Slovenskom raji a inde). Okrem nášho územia je tento druh rozšírený aj v Rumunsku, kde sa vyskytujú dva poddruhy — *Mesoniscus graniger vulgaris* Chappuis v severnom Bihore a *Mesoniscus graniger meridionalis* Chappuis v Južných Karpatoch, Banáte a Sedmohradskom rudohorí.

Rad

Rôznonožce *(Amphipoda)*: zo slovenských jaskýň a podzemných vôd poznáme niekoľko zástupcov; zaujímavý druh je takmer neznáma *Boruta tenebrarum* Wrześniowski, ktorý bol objavený roku 1888 v dvoch studniach v Zakopanom, kde bol veľmi početný (226 kusov oproti 28 *Niphargom)*. Odvtedy ho tam nenašli. Zo Slovenska je zatiaľ známy len z jaskyne Slobody, kde ho zistil Hrabě (1942: 139 „v praménku na břehu Lúčanky u propadání v Demänovských jeskyních"). Inde nebol zistený, len Chappuis (1927) spomína nález v Dalmácii; podľa niektorých je to veľmi neistý údaj, cf. Micherdziński (1956). Systematické postavenie *Boruty* bolo neisté, mnohí ju označovali za „slepú *Synurellu*". Podľa Straškrabu (1962: 132) v prípade, že by šlo o *Synurellu,* mala by sa označovať ako *Synurella ambulans* morpha *tenebrarum* (Wrześniowski, 1890). Na základe materiálu od Hraběho opísal Straškra-

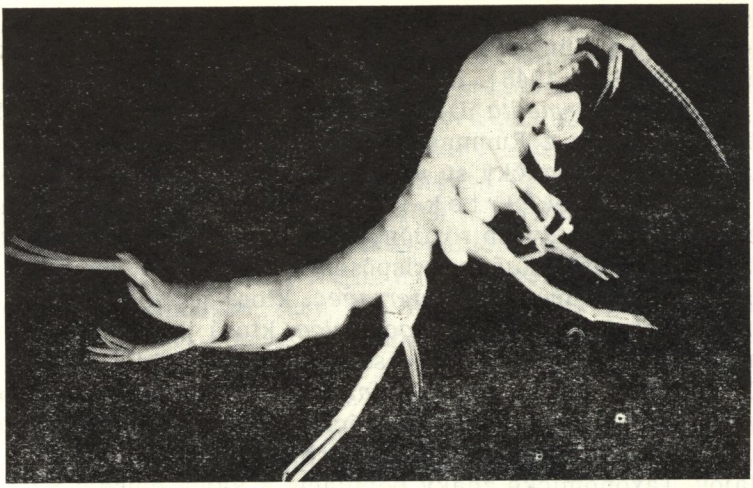
ba (1962: 117—145) nový poddruh *Synurella intermedia hraběi* z demänovských jaskýň („Tümpel beim Gange auf der Abzweigung Veľký Dóm", kde našiel 3 ♀ 14. 9. 1946). Podľa neho tieto exempláre súhlasia s druhom *Synurella intermedia* Dobreanu, Manolache et Puscariu, 1952, opísaným z Rumunska na západnom okraji Karpát v regióne Bacau; nájdené samičky sú však menšie (5 mm) a sú bez očí. Samček sa zatiaľ nenašiel. Brtek (1966) spomína v podzemných vodách z hornej Nitry nálezy dvoch rozličných foriem druhu *Synurella ambulans* ako prípady rôzneho stupňa prispôsobenia sa v podzemných vodách: *Synurella ambulans* morpha *subterranea,* ktorá je celkom biela a slepá, a *Synurella ambulans* morpha *jugoslavica,* ktorá je aj nápadne na ružovo zafarbená, má oči a vyskytuje sa v otvorených hlbších studničkách.

Ďalší zaujímavý druh je *Crangonyx subterraneus* Bate, ktorý bol zistený v studniach v Rajci (v Čechách kedysi v Prahe a v Radotíne). O jeho výskyte a rozšírení v podzemných vodách na Slovensku nemáme viac údajov. Taxonomické znaky populácie z Rajca opisuje Straškraba (1962). Zo systematického a geografického hľadiska treba ešte pripomenúť, že z dnešného poľského Sliezska blízko našich hraníc bol opísaný z pohoria Kladský Snežník zo štôlne pri „Neuklessengrunde" nový druh *Crangonyx paxi* Schellenberg.

Rod *Niphargus* patrí k charakteristickým živočíchom fauny podzemných vôd slovenských jaskýň, podobne ako aj v iných krajinách strednej a južnej Európy. Rozšírenie rodu *Niphargus* je v Európe obmedzené na tie časti, ktoré neboli zasiahnuté pevninovým zaľadnením v pleistocéne. Len na niekoľkých miestach prekračuje smerom na sever hranice maximálneho zaľadnenia. Oproti tomu dnešné rozšírenie v horských oblastiach Európy neodráža veľmi zreteľne pomery horského (alpínskeho) zaľadnenia, čo zrejme súvisí s výskytom mnohých refúgií počas zaľadnenia priamo v oblasti horstiev, alebo sa v horstvách širšie rozšíril až po dobe ľadovej z refúgií. Vplyv horského zaľadnenia v našich Západných Karpatoch na rozšírenie a vývoj rodu *Niphargus* nebol ešte hlbšie preskúmaný.

V našich jaskyniach výskyty *Niphargov* patria k najčastejším nálezom vodných stygobiontov. Rozšíreným druhom v slovenských jaskyniach je *Niphargus tatrensis* Wrześniowski, ktorý je však veľmi variabilný. Z niektorých našich jaskýň ho spomína Hrabě (1954), napr. z demänovských jaskýň, Domice atď., ale aj z početných prameňov v horských oblastiach Slovenska, čo zdôrazňuje aj Schellenberg (1942). Z jaskyne Baradla pri Aggteleku bola opísaná veľká forma *Niphargus tatrensis aggtelekiensis* Dudich, neskôr spomínaná aj z jaskýň Slovenského krasu (obr. 7).

V podzemných vodách, studniach a inde na Slovensku sa vyskytujú ďalšie druhy studničkárov, napr. zo studní Rajca bol opísaný *Niphargus rajecensis* Schellenberg, tam bol zistený aj *Niphargus leopoliensis molnári* (Méhely), zo studní v Tekovských Lužanoch *Niphargus dudichi*



Obr. 7. Studničkár tatranský (*Niphargus tatrensis* Wrześniowski), variabilný druh rakovcov; je rozšíreným druhom v jaskynných vodách a prameňoch na Slovensku. Foto J. Gulička

Рис. 7 Вид бокоплава *Niphargus tatrensis* Wrześniowski изменчивый вид ракообразных; является распространенным видом в пещерных водах и источниках в Словакии. Фотоснимок Я. Гуличка

Abb. 7. *Niphargus tatrensis* Wrześniowski, eine variable Art, die in den Höhlengewässern und Quellen der Slowakei verbreitet ist. Foto J. Gulička

Hankó; z vyvieračky pri Zádieli bol opísaný *Niphargus foreli carsicus* Straškraba atď. Treba poznamenať, že systematika rodu *Niphargus* stále ešte nie je uspokojivá, pri mnohých sa veľmi prejavuje variabilita, najmä na neistote niektorých taxónov a zložitej synonymike.

Nakoniec si musíme všimnúť, že pre hojnosť a nápadnosť studničkárov v jaskynných vodách mnohí naši jaskyniari ich vo svojich správach aj uvádzajú, ale bez udania druhu a zrejme bez konzultácie so zoológmi; prípadne k nim patria aj vodné kôrovce, zaraďované k celkom odlišným skupinám (pozri poznámku pri hlbinovkách). Tu by som chcel znova zdôrazniť speleológom, aby pozorované živočíchy zbierali a odovzdávali na odborné spracovanie.

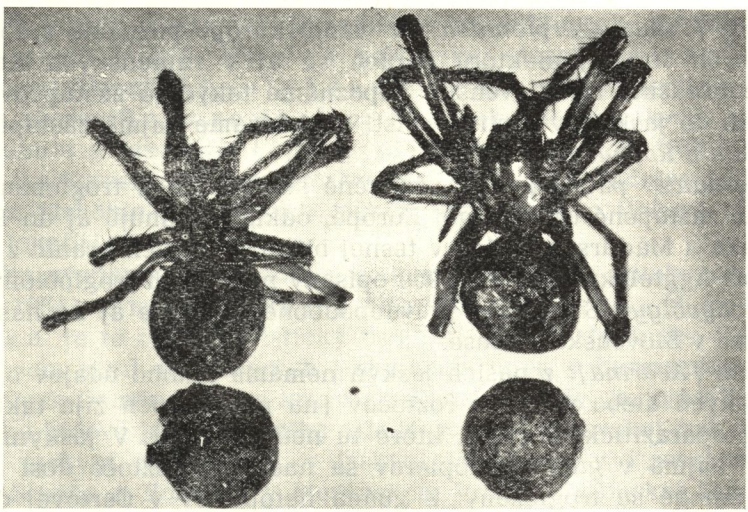
Pavúky (*Araneida*): patria k významnej zložke jaskynnej fauny, v stredozemnej oblasti zastúpené aj mnohými troglobiontmi. V našich jaskyniach boli len čiastočne skúmané a máme aj málo publikovaných správ. Príkladom nedokonalosti našich správ je napr. údaj Bokora (1910), veľmi zaslúžilého zberateľa-biospeleológa, ktorý z jaskyne Pod Sokolou skalou v Slovenskom krase spomína, že tam našiel „eine Spinne".

K významným druhom patrí pavúk *Porrhomma profundum* M. Dahl, ktorý udávajú len z jaskyne Domice.

Najmä vo vchodoch jaskýň, v skalných štrbinách a na stenách a veľ-

mi často aj v mnohých jaskyniach vyskytujú sa pavúky *Meta menardi* (Latr.) a *Meta merianae* (Scop.), ktoré okrem jaskýň žijú aj na iných vlhkých a tmavých miestach, napr. v pivniciach, medzi zatienenými balvanmi v lesoch, štrbinách skál a pod. (obr. 8). Zajonc (1963, 1970) spomína aj druh *Tetragnatha montana* (Scop.) z Malej jaskyne pri Zemianskej Závade a *Clubiona pallidula* (Clerck) z Liskovskej jaskyne.

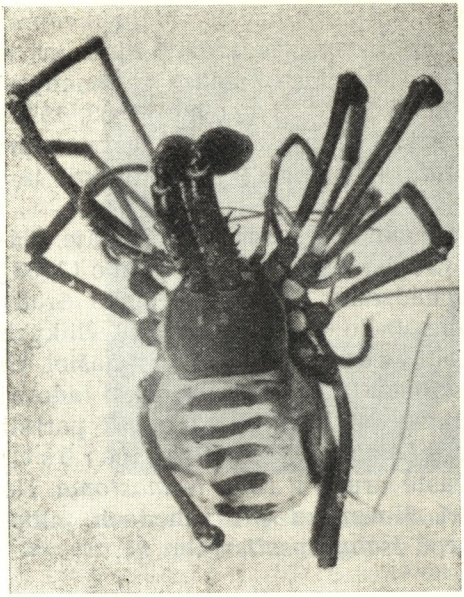
Kosce *(Opiliones)*: z našich jaskýň nemáme takmer nijaké údaje. Nález povrchového druhu *Mitopus morio* (Fabr.) spomína Zajonc (1963) z Pružinskej jaskyne. Dosť často nachádzame rôzne povrchové druhy koscov v zatienených a vlhkých vchodoch do jaskýň, napr. na vlhkých skalných stenách *Gyas annulatus* (Olivier), ktorého som našiel vo vchode do harmaneckej Izbice, v prepadlisku Duča pri Dobšinskej ľadovej jaskyni, v jaskyniach v doline Hučiaky v Nízkych Tatrách, pri portáli nad Vyvieraním v Demänovskej doline, a *Leiobunum rupestre* (Herbst); v prsti jaskynných vchodov sú dosť časté druhy z rodu *Nemastoma*. Na viacerých miestach krasových pohorí Slovenska pri vchodoch, hlbokých závrtoch aj v jaskyni som zistil rod *Ischyropsalis* (obr. 9).



Obr. 8. Križiakovité pavúky z rodu *Meta* sú častými obyvateľmi slovenských jaskýň, najmä v blízkosti vchodov. Na obr. dve samičky druhu *Meta merianae* (Scopoli) z brušnej a chrbtovej strany s kokónmi vajíčok. Foto J. Gulička

Рис. 8 Пауки — крестовики из рода *Meta* являются частыми обитателями словацких пещер, в особенности вблизи входов. На рис. две самки вида *Meta merianae* (Scopoli) (со стороны брюшка и спинки с яйцевыми коконами. Фотоснимок Я. Гуличка

Abb. 8. Kreuzspinnenarten der Gattung *Meta* sind häufige Bewohner der slowakischen Höhlen, besonders in der Nähe des Einganges. Zwei Weibchen der Art *Meta meriane* (Scopoli), aufgenommen von der Bauch- und Rückenseite, mit Eierkokons. Foto J. Gulička



Obr. 9. Kosec *Ischyropsalis manicata* L. Koch sa dosť často vyskytuje na zatienených vlhkých a chladných miestach našich krasových oblastí, v závrtoch, pod kameňmi, pri vchodoch do jaskýň aj v jaskyniach. Foto J. Gulička

Рис. 9 Сенокосец *Ischyropsalis manicata* L. Koch довольно часто встречается в затененных влажных и холодных местонахождениях наших карстовых областей, в воронках, под камнями, у входа в пещеры, а также в пещерах. Фотоснимок Я. Гуличка

Abb. 9. *Ischyropsalis manicata* L. Koch kommt ziemlich häufig an schattigen, feuchten und kühlen Orten unserer Karstgebiete vor, in Karsttrichtern, unter Steinen, bei den Höhleneingängen und auch in Höhlen. Foto J. Gulička

Šťúriky (Pseudoscorpionidea): v južnej Európe poznáme mnoho troglobiontných foriem, niektoré z nich sú aj v rumunských Karpatoch v Sedmohradsku. Na Slovensku nepoznáme takýchto zástupcov, len vo vchodoch do jaskýň, v prsti a v lístí nachádzame najmä zástupcov rodu *Neobisium* a *Roncus.*

Palpigradida: patria k nim význačné subteránne a troglobiontné pavúkovce, zastúpené už v južnej Európe, odkiaľ zasahujú aj do Rakúska, Rumunska a Maďarska. Práve v tesnej blízkosti našich hraníc z jaskyne Mieru pri Aggteleku bol roku 1956 opísaný nový druh troglobionta *Eukoenenia vágvölgyii* Szalay; pravdepodobne sa nájde aj na našom území, najmä v Slovenskom krase.

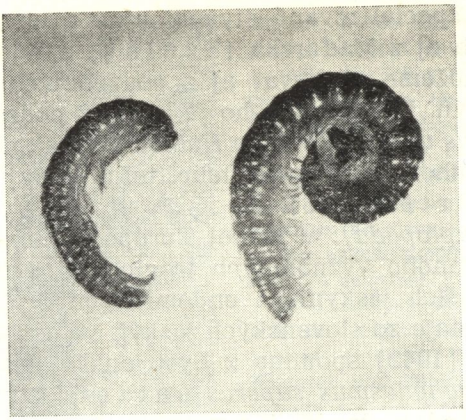
Roztoče *(Acarina):* z našich jaskýň nemáme mnoho údajov o výskyte terestrických alebo vodných roztočov (na netopieroch žijú takisto rozličné ektoparazitické roztoče, ktoré tu neuvádzame). V jaskynných pôdach, a najmä v guáne netopierov sa nachodia roztoče dosť početne, z nich mnohé sú trogloxény. Z guána netopierov v Čertovej diere pri Domici M. Kunst opísal roku 1962 nový druh *Oribellopsis cavatica* (aj v Sloupských jaskyniach na Morave). Roztoče sa hojne vyskytujú aj v pôde pri vchodoch jaskýň (napr. rôzne *Oribatei, Gamasina* atď.). Z veľkých roztočov sa na stenách nájdu aj ektoparazitické kliešte, napr. *Ixodes vespertilionis* (Koch), Zajonc (1963) ho našiel v Pružinskej jaskyni, ja som ho zbieral v Majkovej jaskyni v Slovenskom krase, v jaskyni Burda a v jaskyni Bobačka v Muránskom krase.

Zaujímavou a veľmi dôležitou skupinou roztočov podzemných vôd sú vodule *(Hydracarina),* ktoré vo viacerých krajinách, aj v strednej Európe,

zastupujú mnohé špecializované stygobiontné druhy a rody. Niekoľko ich bolo opísaných aj z Maďarska (Szalay) a Rumunska, taktiež zaujímavé nálezy môžeme očakávať aj z podzemných vôd na Slovensku a možno aj z jaskýň. Dokladom toho je nález z podzemných vôd hornej Nitry *Lobohalacarus weberi* z čeľade *Halacaridae* a „niekoľko dosiaľ bližšie neurčených druhov (nedospelé neurčiteľné kusy) z podčeľade *Porohalaca carinae*" (Brtek, 1966).

Mnohonôžky *(Diplopoda)*: v južnej Európe v oblastiach s jaskynnou faunou poznáme mnoho významných troglobiontných mnohonôžok, zastúpených v tamojších jaskyniach endemickými druhmi, rodmi a čeľaďami. Doterajšie údaje zo slovenských jaskýň sú nepresné a je ich málo. Napr. Novikov (1942) spomína z Bystrianskej jaskyne pod Nízkymi Tatrami druh „*Brachydesmus superus* Latzel"; zozbieraný dokladový materiál bol uložený u dr. M. Vágnera, ktorý mi ho odovzdal na revíziu. Zistil som, že ide o larvu významného slovenského troglofila *Allorhiscosoma sphinx*. Ďalší údaj mnohonôžky „*Blaniulidae* gen sp.", 1 poškodený exemplár z Pružinskej jaskyne (Zajonc, 1963), som síce nemal možnosť revidovať, ale už z približného údaja čeľade a poškodenia možno usúdiť, že determinácia bola urobená len predbežne. Z dlhej praxe môžem potvrdiť, že v našich jaskyniach sa *Blaniulidae* nevyskytujú (silný rozvoj, aj jaskynných troglobiontov, poznáme napr. z francúzskych jaskýň, ale nie v karpatskej oblasti). Attems (1959) určil v materiáloch Absolonovej kolekcie „Biospeleologica balcanica" zo zberov Bokorových na Slovensku *Brachydesmus* sp. v jaskyni Ľudmila a Jasovskej (?) jaskyni (chybne „Sászóer-Höhle") a stonožičku *Scutigerella immaculata* Newp. zo Silickej ľadnice (nesprávne „Cziliczer-Eishöhle", v názvoch jaskýň ide zrejme o tlačové chyby pri prepise lokalít).

Jediným významným druhom a rodom jaskynných mnohonôžok (Gulička, 1954) je monotypický rod *Allorhiscosoma sphinx* (Verhoeff) Gulička. Je to charakteristický troglofil jaskýň stredného Slovenska, ktorého som zistil vo viacerých jaskyniach, napr. v harmaneckej Izbici, v jaskyniach Demänovského krasu (jaskyňa Slobody, jaskyňa Pustá, Okno, Dračia ľadová jaskyňa, Veľká Stanišovská), Ludrovskej jaskyni, Netopierskej jaskyni pri Sásovej, v jaskyni Michňovej v Tisovskom krase, jaskyni Studňa a Bobačka v Muránskom krase, Dobšinskej ľadovej jaskyni, prepadlisku Duča, Čertovej jaskyni (Košel leg.), Medvedej jaskyni (Košel leg.) atď. Okrem jaskýň žije aj v lesnej humusovej pôde, ale vždy v krasových oblastiach s hojnosťou vápencových sutín s malými kavernami na zatienených a vlhkých miestach mikroklimaticky podobných malým jaskyniam, aj v tiesňavách a roklinách vápencových pohorí. Hoci tento druh (zoogeograficky predstavuje slovenský a západokarpatský endemit nielen druhový, ale aj rodový!) ešte nenadobudol vo svojom vývoji znaky troglobionta, jeho význam je v tom, že patrí do čeľade *Attemsiidae,* ktorá je v krasových oblastiach severozápadnej časti



Obr. 10. Mnohonôžka jaskynná [*Allorhiscosoma sphinx* (Verhoeff) Gulička] je endemickým druhom jaskýň stredného Slovenska charakteru troglofilov. Jediný zástupca čeľade *Attemsiidae* okrem severozápadnej časti Balkánskeho polostrova a Východných Álp; vľavo larva, vpravo dospelá mnohonôžka. Foto J. Gulička

Рис. 10 Многоножка пещерная [*Allorhiscosoma sphinx* (Verhoeff) Гуличка] из подкласса двупарноногих является эндемичным видом характера троглофилов, встречающимся в пещерах Средней Словакии. Единственный представитель семейства *Attemsiidae* кроме северо-западной части Балканского полуострова и Восточных Альп; налево личинка, направо взрослая многоножка. Фотоснимок Я. Гуличка

Abb. 10. *Allorhiscosoma sphinx* (Verhoeff) Gulička ist eine endemische Art in den Höhlen der Mittelslowakei und hat einen troglophilen Charakter. Der einzige Vertreter der Familie *Attemsiidae* außerhalb des nordöstlichen Teiles der Balkanhalbinsel und der Ostalpen. Links eine Larve, rechts ein erwachsenes Exemplar. Foto J. Gulička

Balkánskeho polostrova a vo vápencových Východných Alpách zastúpená viacerými druhmi patriacimi k typickým endemickým troglobiontom a troglofilom. Náš druh je teda dobrým dokladom vývojových vzťahov pri genéze fauny krasu Západných Karpát a ich vzťahu ku krasu Balkánskeho polostrova a Álp (obr. 10).

Ku krasu majú vzťah aj ďalšie druhy slovenských endemických mnohonôžok, napr. v krase Slovenského raja *Leptoiulus mariae* Gulička (priepasť Duča pri Dobšinskej ľadovej jaskyni, Veľký Sokol, Glac, Stra-

tená, Sokolica atď.), v krase severnej časti Nízkych Tatier a Veľkej Fatry *Leptoiulus tussilaginis* Verhoeff (napr. Demänovská dolina, Portál nad Vyvieraním, Hučiaky, Gaderská dolina, Čierny kameň atď.), vo vysokohorskom krase Belianskych Tatier a vápencovej časti Širokej je endemitom *Lepoiulus tatricus* Gulička atď. Najmä zatienené a vlhké vchody do jaskýň s vrstvou humusu sú bohaté na uvedené, ale aj ďalšie karpatské endemické mnohonôžky.

Vidličiarky (Diplura): v jaskyniach južnej Európy sú zastúpené viacerými troglobiontnými zástupcami, najmä z rodu *Plusiocampa.* Jeden druh bol opísaný roku 1929 aj z jaskyne Baradla pri Aggteleku ako *Plusiocampa spelaea* Stach. Zo Slovenska udáva nález jedného exemplára J. Paclt (1956) z Ardovskej jaskyne. Systematické postavenie tohto druhu a vzťahy k iným formám podrobili niektorí autori kritike (napr. B. Condé) a žiadajú overiť druh a jeho postavenie na základe väčšej série materiálu. Výskyt jaskynného druhu rodu *Plusiocampa* je podobný doklad pre vývojové vzťahy fauny Slovenského krasu s Balkánskym polostrovom a Východnými Alpami ako žižiavka *Mesoniscus graniger,* prípadne mnohonôžka *Allorhiscosoma sphinx* a pod.

Blízko zatienených vchodov, na zatienených a vlhkých miestach v pôde, pod kameňmi a pod. sa vyskytujú dosť hojne aj zástupcovia rodu *Campodea.*

Chvostoskoky *(Collembola)*: vyskytujú sa v mnohých jaskyniach; okrem nich aj trogloxénne druhy a niektoré druhy troglofilné a tiež troglobionty dovlečené sem zvonka s drevom, lístím a podobným materiálom. Niektoré jaskyne strednej Európy majú pomerne dosť početný stav druhov chvostoskokov, napr. aj jaskyne Moravského krasu a jaskyne na Slovensku, kde boli zásluhou niektorých autorov zistené mnohé druhy (Stach, Paclt, Nosek, Rusek a i.). Zdá sa však, že niektoré druhy udávané z našich jaskýň neboli správne určené; podľa Noseka dokonca všetka fauna *Collembol* našich jaskýň je len povrchne spracovaná a väčšinu nálezov treba overiť. Dobrým príkladom môže byť napr. druh „*Onychiurus fimetarius* L.", ktorý v staršej literatúre spomínali z rôznych lokalít, u nás napr. Novikov (1942) z Bystrianskej jaskyne. Podľa dnešnej taxonómie rodu je to problematický druh, podľa Noseka species dubia, teda všetky údaje treba revidovať. Paclt uvádza zo 17 slovenských jaskýň spolu 16 druhov chvostoskokov. Nosek a Paclt uvádzajú zo slovenských jaskýň 23 druhov *Collembol* (aj s kritickými druhmi). Pre spomenuté taxonomické ťažkosti je dnes dosť ťažko rozdeliť ich do jednotlivých kategórií troglobiontnosti. Niektoré formy boli objavené v slovenských jaskyniach.

Z druhov spomínaných v literatúre uvádzam tieto chvostoskoky:

Hypogastrura crassaegranulata dobsinensis (Stach), opísaná roku 1949 z Dobšinskej ľadovej jaskyne, v typickej forme zistená tiež na po-

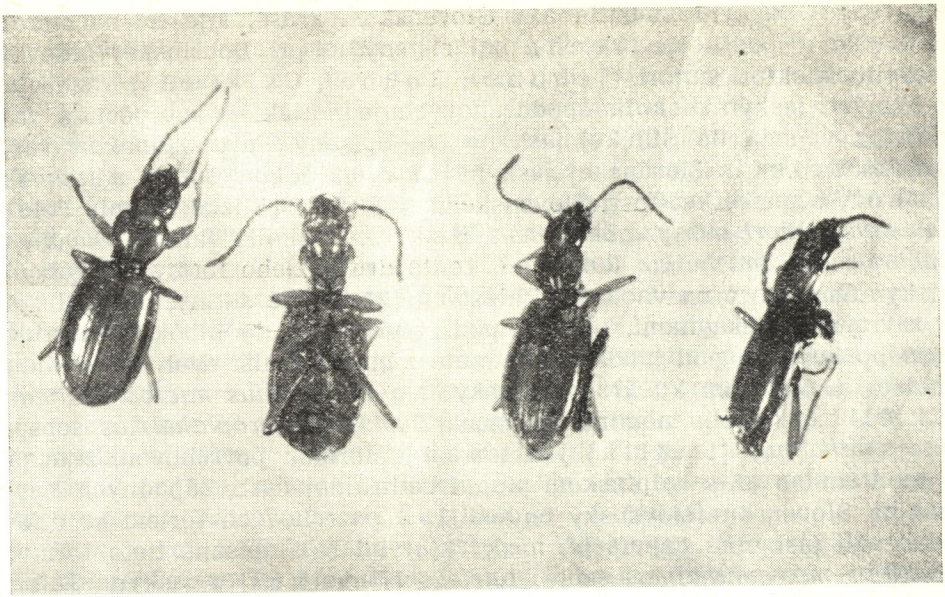
vrchu v poľských Tatrách a na Kaukaze, v Bavorsku v jaskyni „Holzknechtsloch"; Nosek má tieto druhy: *Hypogastrura assimilis* (Krausbauer) — jaskyňa pri Plaveckom Podhradí; *Pseudachorutes subcrassus* Tullberg — jaskyňa Driny, vchod; *Anurophorus laricis* Nicolet — jaskyňa Driny, pri vchode; *Folsomia candida* (Willem) — troglofil, cituje Paclove lokality jaskyňa Slobody, Domica, Gombasecká jaskyňa; *Pseudosinella paclti* Rusek — opísaná roku 1963, jaskyňa Slobody, Pustá, Veľká Stanišovská, Dúpna diera pri Bánovciach, Izbica: *Arrhopalites pygmaeus* (Wankel) — antrobiont, Veľká Stanišovská, Dupná diera, Paclt aj z jaskyne Slobody; *Onychiurus armatus* var. *multituberculata* Stach — jaskyňa Kresanica v Západných Tatrách; *Onychiurus rectospinatus* Stach — Plavecké Podhradie, pri jaskyni; *Onychiurus kratochvili* Nosek — opísaný roku 1961 z Demänovskej ľadovej jaskyne v hĺbke 60 m; *Tullbergia japygiformis* (Absolon) — Plavecké Podhradie, v jaskyni; *Heteromurus nitidus* (Templton) — Driny, pri vchode, Paclt aj Domica a Slizké; Paclt ešte spomína ďalšie druhy: *Hypogastrura purpurescens* (Lubbock) — jaskyňa Slobody; *Hypogastrura cavicola* (Börner) — jaskyňa Aksamitka, Dúpna diera (podľa Noseka species inquirenda); *Xenylla grisea* Axelson — Dúpna diera; *Tetrodontophora bielanensis* (Waga — Dúpna diera; *Onychiurus armatus* (Tullberg) — Belianska jaskyňa, Malá Stanišovská; Klepáčová, Michňová, Ardovská, Jasovská jaskyňa, Izbica, Dúpna diera (podľa Noseka nesprávne určený druh); *Onychiurus pseudinermis* — Veľká Stanišovská, jaskyňa Slobody, Pustá, Bystrianska, Michňová, Ardovská jaskyňa [Nosek tento údaj zaraďuje k *Onychiurus fimetarius* (auct.) Stach —, ktorý je species dubia]; *Onychiurus tuberculatus* (Mon.) — jaskyňa Aksamitka, Dúpna diera; *Oncopodura crassicornis* Shoebotham — jaskyňa Slobody; *Tomocerus terrestralis* (Stach) — Veľká Stanišovská, jaskyňa Slobody, Pustá jaskyňa, Dúpna diera; *Lepidocyrtus lanuginosus* (Gmelin) — Dúpna diera; *Lepidocyrtus curvicollis* Bourlet — Slizké; Zajonc uvádza tieto druhy: *Onychiurus armatus* (Tullb.) — Pružinská jaskyňa, Malá jaskyňa pri Zemianskej Závade; *Odontella pseudolamellifera* Stach — Pružinská jaskyňa, Malá a Veľká jaskyňa pri Zemianskej Závade; *Tomocerus minutus* Tullb. Pružinská jaskyňa.

Chrobáky *(Coleoptera)*: medzi chrobákmi sa nachádza množstvo druhov a rodov viazaných na jaskyne, najmä v oblasti stredozemnej, na Balkáne; zasahujú však aj do Južných Karpát, Banátu a Sedmohradska, Bihoru, pohoria Apusenského atď. Poslednú enklávu s chrobákmi charakteru troglobiontov a troglofilov v oblasti Západných Karpát tvorí najmä Slovenský kras, Tisovsko-muránsky kras a Slovenský raj, kde sa vyskytujú najdôležitejšie jaskynné formy. V čeľadi bystruškovitých *(Carabidae)* je to rod *Duvalius,* ktorý je mnohými druhmi a formami zastúpený v jaskyniach a krasových pohoriach Východných a Južných Karpát. Medzi našimi druhmi je jaskynný druh *Duvalius bokori* Csiki,

objavený v jaskyni Ľudmila a v Slovenskom krase, kde ho nazbieral E. Bokor; podľa Knirscha bol zistený aj pri Dobšinskej ľadovej jaskyni. Niektorí autori (Jeannel, Roubal, Csiki atď.) rozlišujú z rôznych jaskýň niekoľko poddruhových jednotiek — subspécií a variety: z vchodu do Silickej jaskyne bol opísaný *Duvalius bokori* var. *gelidus* Csiki, z Muránskej jaskyne *Duvalius bokori* subsp. *vályianus* Bokor, z gemerskej časti Slovenského rudohoria (Slizké, Španie Pole) *Duvalius bokori* subsp. *gömörensis* Bokor, z okolia Ružína *Duvalius bokori* subsp. *machulkai* Roubal. Tento druh a jeho formy je druhom jaskynným, ktorý na vhodných miestach (zatienené sutiny, prepadliská a závrty nad jaskyňami, polja a pod.) vylieza aj do hlbokých vrstiev lesného humusu, pod hlboko zapadnuté kamene. Ďalší druh tohto rodu takisto so vzťahom ku krasu a jaskyniam je *Duvalius microphthalmus* (L. Mill.), ktorého nominátna forma *Duvalius microphthalmus* subsp. *microphthalmus* (L. Mill.) Jeannel je formou povrchovou, žijúcou v montánnom až subalpínskom stupni centrálnej časti Západných Karpát na Slovensku (slovenský endemit). Z povrchových foriem sa diferencovali jaskynné populácie, medzi ktorými boli opísané tieto formy: *Duvalius microphthalmus* subsp. *tatricus* (Jeannel) z jaskyne Tufna vo Veľkej Fatre (Roubal opravuje meno na *fatricus*), *Duvalius microphthalmus* subsp. *szaboi* Csiki z gemerskej časti Slovenského rudohoria od Poproča), *Duvalius microphthalmus* subsp. *hungaricus* Csiki z jaskyne Baradla a z okolia Silice (Jeannel, obr. 11), *Duvalius microphthalmus hungaricus* forma *bokoriana* Csiki (szilicensis Csiki) zo Silickej ľadnice a Silice, *Duvalius microphthalmus* subsp. *humi* Roubal z Rudohoria od Lopeja (v pôde).

Už z uvedeného prehľadu môžeme usudzovať, že pri našich *Duvalius* ide o dosť plastický rod a druhy. Vynára sa tu však otázka systematického postavenia opísaných poddruhových kategórií, pretože pri niektorých je známe len pomerne málo kusov, nie je u nich vôbec preskúmaná variabilita nielen tvaru, habituálnych znakov a proporcií častí tela, ale ani ďalších taxonomicky dôležitých znakov. Preto môžeme očakávať, že sa časom s lepším poznaním upraví aj taxonomický status jednotlivých foriem, a tým sa objasnia ekologické vzťahy týchto populácií k jaskynnému prostrediu.

Z čeľade zdochlinárovitých *(Silphidae)*, ktoré v podčeľadi *Bathysciinae* sú v stredozemnej oblasti a v rumunských Karpatoch zastúpené veľmi významnými a vývojove starými troglobiontmi, z našich jaskýň nepoznáme nijaké podobné jaskynné druhy. V našich jaskyniach sa vyskytujú však druhy, žijúce hlboko v humuse lesov, pod hlboko zapadnutými kameňmi: *Choleva nivalis* Kr. bola zistená vo vchode do Silickej ľadnice (Korbel), *Choleva cisteloides* (Frö l.) v Liskovskej jaskyni (Zajonc), *Catops longulus* Kelln. bol nájdený v Kvapľovej jaskyni pri Silici (Bokor), v jaskyni Ľudmila (Roubal) a i. Aj niektoré druhy dravých drobčíkov *(Staphylinidae)* sa vyskytujú v jaskyniach, napr.



Obr. 11. Zástupcovia bystruškovitých z rodu *Duvalius* patria k najvýznamnejším troglobiontom a troglofilom slovenských jaskýň. Na obr. troglofilný druh *Duvalius microphthalmus* subsp. *hungaricus* Csiki zo Silickej planiny. Foto J. Gulička

Рис. 11 Представители жужелиц из рода *Duvalius* принадлежат к наиболее замечательным троглобионтам и троглофилам словацких пещер. На рисунке вид троглофила *Duvalius microphthalmus* subsp. *hungaricus* Csiki из Силицкого плоскогорья. Фотоснимок Я. Гуличка

Abb. 11. Vertreter der Laufkäfer aus der Gattung *Duvalius* gehören zu den wichtigsten Troglobionten und Troglophilen in den slowakischen Höhlen. Die Abbildung zeigt die troglophile Art *Duvalius microphthalmus* subsp. *hungaricus* Csiki, die auf dem Silica-Plateau lebt. Foto J. Gulička

Quedius mesomelinus Marsh. bol zistený v jaskyni Ľudmila, Kvapľovej jaskyni pri Silici, jaskyni pod Sokolou skalou (Bokor), v jaskyni pri Dlhej Vsi spolu s *Leistus rufomarginatus* Duft. (Roubal), veľmi hojne sa vyskytuje v Ardovskej jaskyni (Gulička). Známy je aj z Baradly, z jaskýň sliezskych v oblasti Kralického Snežníka (Pax a Maschke) a ďalšie. Treba ešte zdôrazniť, že na koleopterofaunu sú bohaté aj vchody do jaskýň, ktoré sú zatienené, s hojnosťou čierneho vlhkého humusu, hnijúceho lístia, machu a pod. Korbel (1960, 1965) zistil vo vchodoch do niektorých jaskýň Slovenského krasu spolu 62 druhov chrobákov, pochopiteľne, ide o druhy humikolné a terestrické.

Potočníky *(Trichoptera)*: v niektorých našich jaskyniach nielen vo vchode, ale aj v hlbšie ležiacej dysfotickej a afotickej zóne nachádzame niekedy potočníky. Nepatria síce k typickej faune jaskýň (jeden pozoruhodný druh jaskynného potočníka bol však objavený v Dinárskom

krase), ale imága vyhľadávajú zatienené a vlhké jaskyne ako úkryty. Z Alabastrovej jaskyne v Belianskych Tatrách spomína Schwarz druh *Stenophylax permistus* Mc. Lachl.; potočníky boli nájdené aj v demänovských jaskyniach a i. Ja som ich našiel nielen v jaskyniach nízkych polôh, napr. v jaskyni pri lome v Borinke, kde boli veľmi hojné, v jaskyni Driny a i., ale aj v jaskyniach na krasových plošinách (Muránska planina — jaskyňa Studňa). Materiál nie je dosiaľ určený.

Motýle *(Lepidoptera):* motýle sa vyskytujú v jaskyniach náhodne: buď tam aktívne vlietli, alebo boli zavlečené. Tak sa dostávajú do jaskýň mnohé denné druhy *(Rhopalocera),* najmä babôčky *Inachisio* a *Aglais urticae.* Aj mne ich doniesli speleológovia z viacerých jaskýň. Dokonca aj dúhovce *(Apatura iris)* som zistil vo vchode do Silickej ľadnice a v Červenej jaskyni. Motýle zo slovenských jaskýň spomína aj Novikov (1942) a najmä Schwarz (1956), ktorý lepidopterologicky preskúmal 32 jaskýň na Slovensku.

K typickým druhom, a treba povedať častým a pravidelným v našich jaskyniach, patria tieto dva druhy: mora *Scoliopteryx libatrix* (Linnaeus) — Bystrianska jaskyňa (Novikov), jaskyňa Tmavá skala v Malých Karpatoch, Hučivá diera v Belianskych Tatrách, Hájska jaskyňa v Slovenskom krase (Schwarz); sám som ju zistil v mnohých jaskyniach, napr. v jaskyniach Burda, Izbica, v Líščej jaskyni pri Domici, v jaskyni na Raštúne, Veľkej Stanišovskej, Partizánskej pri Zlatne, Hurbanovej pri Muráni, na Studni, v Ardovskej jaskyni, Majkovej jaskyni, Marciho jaskyni, Jazierkovej jaskyni, v jaskyni Hladový prameň pri Čachticiach, Netopierskej jaskyni pri Sásovej a inde; piadivka *Triphosa dubitata* (Linnaeus) — Bystrianska jaskyňa (Novikov), Hučivá diera a Alabastrová jaskyňa v Belianskych Tatrách, Zbojnícka jaskyňa v Demänovskej doline, jaskyňa Tmavá skala v Malých Karpatoch, Hájska jaskyňa v Slovenskom krase (Schwarz); zbieral som ju spolu s predošlou morou v mnohých jaskyniach, napr. v Izbici, v jaskyni Stará Bašta na Pohanskom hrade (Cerov. vrchovina), v jaskyni Slobody, Mieru a Pustej, na Studni, Bobačke, Hurbanovej, pri Borinke, v jaskyni Burda, Ludrovskej, Jazierkovej, Marciho, Majkovej, Ardovskej, Osten, Zlatnici pri Zlatne, v jaskyni Hladový prameň pri Čachticiach, v Netopierskej jaskyni pri Sásovej a inde.

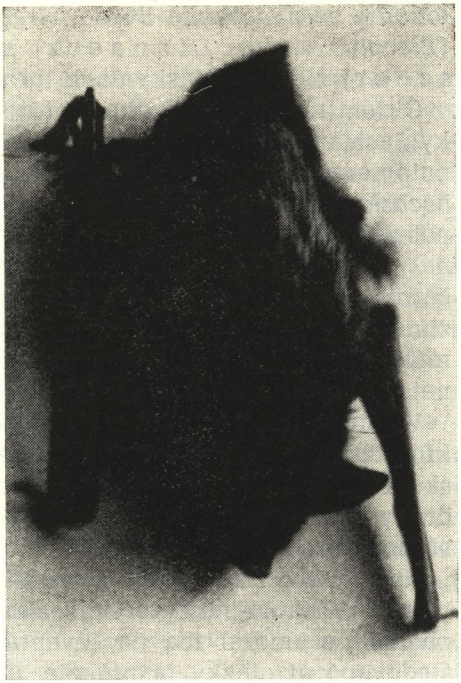
Dvojkrídlovce *(Diptera):* vyskytujú sa takmer pravidelne a niekedy veľmi často a početne v mnohých našich jaskyniach. Prevažne ide o druhy trogloxénne, ktoré vlietli alebo boli zavlečené do jaskyne. Iné druhy sa vyskytujú pravidelne v jaskyniach (ale aj v pivniciach, tmavých a vlhkých miestach), takže ich niektorí označujú za troglofily. Veľmi početne sa môžu vyskytovať niektoré *Nematocera,* napr. komárovité *(Culicidae),* ktoré vlietajú do jaskýň a v nich zimujú, ďalšie čeľade a rody, a mnohé *Brachycera.* Zo sliezskych jaskýň, štôlní uvádzajú Pax a Maschke (1935) 58 druhov *Dipter.* V literatúre sú tieto údaje: v jas-

kyni Bystrianskej (Novikov, 1942): *Cylindrotomidae* (*Limnophila* sp.?), *Toxopodidae* gen. sp.; v Liskovskej jaskyni (Zajonc): *Lonchaea vaginalis* Fall, *Fungivoridae* gen. sp.; v jaskyni pri Zemianskej Závade a Pružinskej (Zajonc, 1963): *Helomyza serrata* (Linnaeus), *Borborus niger* (Meigen); v jaskyni Ardovskej *Phoridae* gen. sp. (Kučera, 1964). *Helomyza serrata* býva niektorými autormi označovaná za troglofila (Pax a Maschke, 1933, Mühlmann); jej larvy sú saprofágne a žijú aj v guáne netopierov.

Moje početné materiály jaskynných *Dipter* nie sú ešte spracované. Pozoruhodné sú aj dvojkrídlovce z čeľade *Nycteribiidae,* ktoré žijú ako ektoparazity na netopieroch. Na slovenských netopieroch bolo dosiaľ zistených 9 druhov *(Nycteribia kolenatii, Nycteribia latreillei, Nycteribia schmidlii, Nycteribia vexata, Stylidia biarticulata, Basilia italica, Basilia nana, Penicillidia conspicua, Penicillidia dufourii).*

Netopiere *(Chiroptera):* za posledných 20 rokov ich v slovenských jaskyniach dobre preskúmali viacerí autori, napr. Gaisler, Hanák, Vachold a ďalší. Netopiere nepatria síce k pravej eutroglobiontnej faune, ich význam v jaskynných biocenózach spočíva najmä v tom, že obohacujú svojím guánom zásoby organických látok. Tieto zásoby sú niekedy nahromadené v značnom množstve, od ktorého troficky závisia ďalšie druhy pravých jaskynných živočíchov. Niektoré druhy netopierov sú viazané na jaskyne viac-menej pravidelne ako denné úkryty; väčšina však vyhľadáva jaskyne len ako zimoviská. Počas letnej sezóny sa zdržiavajú vonku v dutinách stromov, v budovách a na ich povalách, prípadne v pivniciach a inde.

V slovenských jaskyniach pravidelne zimujú tieto druhy netopierov: predovšetkým sú to podkováre — podkovár malý (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein), ktorý bol zistený na celom území Slovenska v mnohých jaskyniach, podkovár veľký *(Rhinolophus ferrumequinum* Schreber), patriaci k južným druhom. Vyskytuje sa najmä v jaskyniach Slovenského krasu a zimuje v priestoroch, kde teplota neklesla pod 7 °C a kde je vysoká vlhkosť vzduchu nad 90 %. Podkovár južný *(Rhinolophus euryale* Blasius), ktorý sa tiež vyskytuje v jaskyniach južného a čiastočne aj stredného Slovenska, najmä v Slovenskom krase a Tisovskom krase; zistil som ho aj v jaskyni Burda v Slovenskom rudohorí (november 1970) a Zajonc (1963) v Pružinskej jaskyni. Lietavec sťahovavý *(Miniopterus schreibersi* Kuhl) je tiež južný druh vyskytujúci sa najmä v jaskyniach južného okraja Karpát (napr. Slovenský kras, kras Malých Karpát a pod.), ale bol zistený až v jaskyni Aksamitka v Pieninách. Miestami boli u nás známe jeho veľké kolónie (v Drienovskej jaskyni napr. 1200 kusov a pod.). Na zimu migruje, napr. zo Slovenského krasu do severného Maďarska, podobne v Malých Karpatoch z Plaveckého Mikuláša do Rakúska (do jaskyne St. Margarethenhöhle pri Neziderskom jazere), teda asi 95—100 km. Netopier obyčajný



Obr. 12. Večernica slovenská (*Eptesicus nilssoni* Keyserling et Blasius) sa vyskytuje na Slovensku najmä v jaskyniach horských polôh. Na obr. pri lezení. Foto J. Gulička

Рис. 12 Северный кожанок (*Eptesicus nilssoni* Keyserling et Blasius) в Словакии встречается главным образом в пещерах расположенных в горах. На рисунке ползущий. Фотоснимок Я. Гуличка

Abb. 12. *Eptesicus nilssoni* Keyserling et Blasius kommt in der Slowakei besonders in höher gelegenen Höhlen vor. Auf der Abbildung ein Exemplar beim Kriechen. Foto J. Gulička

(*Myotis myotis Borkhausen*) patrí k našim najobyčajnejším druhom, zimoviská má blízko letných sídlisk, v literatúre sú však známe aj veľké zálety (až 260 km). Netopier fúzatý (*Myotis mystacinus* Leisler) je druhom stredných a vyšších polôh, nevytvára väčšie zimujúce skupiny. V Dobšinskej ľadovej jaskyni však boli zistené až 30-kusové skupiny. Netopier brvitý (*Myotis emarginatus* Geoffroy) je známy najmä zo Slovenského krasu a Tisovského krasu a zimujúci jednotlivo. Netopier ostrouchý (*Myotis blythi* Tomes) bol nedávno zistený ako nový druh pre Slovensko (Slovenský kras, Malé Karpaty, Nízke Tatry, Dobšinská ľadová jaskyňa a i.). Večernica severská (*Eptesicus nilssoni Keyserling et Blasius*) je vzácnejší druh, ktorého areál zasahuje až k polárnemu kruhu. U nás zimuje v jaskyniach horských oblastí severného Slovenska, napr. v krase Nízkych Tatier, v Demänovskej doline, v Dobšinskej ľadovej jaskyni a jaskyni Ladzianskeho pri Červenej skale (zistil som ho aj v jaskyni Zlatnici pri Zlatne a v jaskyni na Studni v Muránskom krase). Uchaňa čierna (*Barbastella barbastellus* Schr.) zimuje aj v jaskyniach s nízkou teplotou (0 °C až 4 °C, dosť náročná na vysokú vlhkosť vzduchu, až 98 %), je známa z mnohých jaskýň, napr. zo Slovenského krasu, z Malých Karpát, z Tisovsko-muránskeho krasu a z krasu Nízkych Tatier. Na zimoviská preletujú aj veľké vzdialenosti; v literatúre sú údaje až do 290 km, v Československu do 40 km (nové

lokality sú aj jaskyňa Burda, Kvapľová jaskyňa pri Silici). Ucháč svetlý (*Plecotus auritus* Linnaeus) a ucháč sivý (*Plecotus austriacus* Fischer) zimujú v jaskyniach na rôznych miestach Slovenska.

Okrem uvedených druhov, ktoré pravidelne zimujú v slovenských jaskyniach, vzácnejšie v nich zimujú aj ďalšie druhy netopierov, napr. netopier riasnatý (*Myotis nattereri* Kuhl), netopier veľkouchý (*Myotis bechsteini* Kuhl), netopier vodný (*Myotis daubentoni* Kuhl), netopier pobrežný (*Myotis dasycneme* Boie), večernica tmavá (*Vespertilio murinus* Linnaeus), večernica pozdná (*Eptesicus serotinus* Schr.), večernica malá (*Pipistrellus pipistrellus* Schr.). Tieto druhy netopierov zimujú aj v iných úkrytoch; o niektorých však máme najmä z jaskýň málo správ. Podrobnejšie údaje sú v uvedených prácach, o jaskynných netopieroch najmä v práci Gaislerovej a Hanákovej (1973).

V letnom období nachádzame netopiere a ich kolónie vzácne. V niektorých oblastiach však boli zistené aj na Slovensku, napr. v Slovenskom krase, Malých Karpatoch a i., kde sa vyskytujú najmä spomínané druhy podkovárov (rod *Rhinolophus*), takisto netopier obyčajný, lietavec sťahovavý a netopier brvitý.

Dosiaľ bolo zistených v slovenských jaskyniach spolu 19 druhov netopierov. Výskum netopierov v slovenských jaskyniach sa v poslednom období nezameral iba na inventarizáciu a faunistiku druhov, ale boli sledované aj otázky taxonómie, autekológie jednotlivých druhov, dynamika početnosti populácií, najmä zimujúcich kolónií, skúmali sa otázky migrácie netopierov za pomoci krúžkovania, v niektorých vybraných jaskyniach sa koná pravidelné sčítanie netopierov (napr. Gaisler — Hanák a iní). Tieto výskumy prispejú k lepšiemu poznaniu dynamiky populácií netopierov slovenských jaskýň a často diskutovanej otázke, či totiž skutočne nastal úbytok netopierích populácií nielen v strednej a západnej Európe, ale aj na Slovensku. Podľa pozorovaní Gaislera a Hanáka početnosť netopierov v rokoch 1955—1970 v československých jaskyniach sa vcelku neznížila, hoci v niektorých oblastiach sa spozorovali určité výkyvy. Negatívne vplyvy majú zásahy človeka do jaskynného prostredia a jeho činnosť, používanie insekticídov v boji proti hmyzu, ktorý tvorí potravu netopierom, ale aj masové chytanie a narkotizovanie za účelom rôznych vyšetrení (napr. virologických a parazitologických). Často však aj na takto postihnutých lokalitách, ak sa nenarušili ostatné existenčné podmienky, početnosť netopierov sa po niekoľkých rokoch vrátila približne do pôvodného stavu. Iní autori, aj u nás, veľmi dôrazne upozorňujú na ohrozenie populácií netopierov a kategoricky žiadajú obmedzenie zasahovania a rušenia netopierov v ich prostredí.

Stavovce (*Vertebrata*): v našich jaskyniach sa dnes nevyskytujú, okrem už spomenutých netopierov, zástupcovia niektorej triedy alebo radu s úzkym alebo pravidelným vzťahom k jaskynnému prostrediu. Všetky výskyty rôznych stavovcov sú len príklady náhodného zavleče-

nia do podzemia v dôsledku ich vagility, vnútropopulačnej mobility alebo pasívneho transportu z povrchu.

Pomerne často sa v podzemných priestoroch stretneme so zástupcami obojživelníkov (*Amphibia*). V kruhoch laikov-jaskyniarov sa niekedy spomína možnosť výskytu známeho jaskynného mloka macaráta (*Proteus anguinus* Laur.) v našich jaskyniach. Túto okolnosť spomenul aj J. F. Babor (Čs. kras, 1948) v krátkej poznámke. Neznámy vojak pozoroval bieleho živočícha, ktorý mal byť vyplavený z Vyvierania v Demänovskej doline, ale pre prudký tok nemohol ho chytiť. Podobné údaje patria, pochopiteľne, do sféry bájok a sú dôsledkom základných zoologických nevedomostí, pretože macarát je endemický troglobiont len v Dinárskom krase od Slovinska po Hercegovinu a Čiernu Horu v Juhoslávii. Niekedy sa však v našich jaskyniach stretneme s ropuchami obyčajnými (*Bufo bufo* Linnaeus) a ropuchami zelenými (*Bufo viridis* Laur.); dosť početne som ich videl napadané v Starej Domici v júni 1973. V máji 1971 som takisto videl niekoľko ropúch v Domici pri podzemnom toku, 1 exemplár ležal uhynutý na brehu (boli už na ňom larvy *Dipter*). Sprievodcovia mi potvrdili, že sa tam vyskytujú pravidelne po jarnom topení sa snehu a pri stúpaní vody. Aj skokany hnedé (*Rana temporaria* Linnaeus) sa nájdu občas v niektorých jaskyniach: v jaskyni Slobody (Hrabě, Vitásek, 1938), silne stmavený exemplár som videl v Jasovskej jaskyni, 2 exempláre v Bobačke a i. V krasových oblastiach využívajú žaby podzemné priestory ako zimoviská, napr. podľa pozorovania Bukovinského (1956) v krase Malej Fatry pri Stráňavách. V jaskynných tokoch boli zistené aj larvy mloka škvrnitého (*Salamandra salamandra* Linnaeus), napr. v Domici.

Aj medzi cicavcami sa vyskytujú druhy, ktoré vchádzajú do jaskýň ako do úkrytov a zimovísk, alebo sa tam dostanú náhodne a zahynú. Našli sme celú kostru ovce vo Veľkej Stanišovskej jaskyni v Jánskej doline, kompletnú kostru medveďa hnedého v priepasti Zadná Ťuťuríková (Kámen, 1970). Podľa týchto spadnutých zvierat sú pravdepodobne jaskyne aj pomenované, napr. Jelenia jaskyňa (Muránsky kras) podľa kostry jeleňa (S. Kámen), Srnčia priepasť na Trangoške podľa kostí srnca (Kubíny, 1970). Do mnohých jaskýň vnikajú aj mäsožravce, napr. líška, kuna (Novikov, 1942, v Bystrianskej jaskyni) a ďalšie. Aj niektoré hlodavce sa zdržujú pri jaskyniach a vnikajú aj do nich, napr. v priepasti Brázda na Silickej planine bol zistený ako jej obyvateľ plch obyčajný (*Glis glis* Linnaeus). Niektoré hlodavce sledujú aj človeka. Pri opravných prácach v zime 1970—1971 vnikli do Domice myši, ktoré sa prižívovali na zásobách potravy, odloženej pracovníkmi aj dosť hlboko v jaskyni. Podobne zistili Paxa Maschke (1936: 40) v sliezskych jaskyniach, že niektoré cicavce im požrali návnadu uloženú v Barberových pôdnych pasciach na jaskynné živočíšstvo. Kowalski (1955: 320) spomína, že v niektorých jaskyniach v poľských Tatrách viac ráz vypili hlodavce glycerín z Barberových pascí.

LITERATÚRA

V zozname literatúry sú uvedené najdôležitejšie práce o recentnej jaskynnej, resp. podzemnej faune Slovenska. Pre nedostatok miesta nemohli byť do nej zahrnuté všetky práce a autori citovaní v práci. Zoznam je vlastne prvý súhrnný prehľad zostavený z hľadiska zoospeleologického. Úplná zoologická bibliografia o slovenských jaskyniach je budúcou úlohou.

1. ATTEMS, C., 1959: Die Myriopoden der Höhlen der Balkanhalbinsel. Ann. Natur. hist. Mus. Wien, 63: 281—406.

2. BAGGINI, A., 1961: Sulla distribuzione della fauna cavernicola italiana nelle categorie biospeleologiche. Rassegna speleologica italiana, Como 13, č. 1—4.

3. BOKOR, E., 1910: Eine Jagd auf neue Höhlenkäfer. Trencsén várm. Természettudom. Egylet Évkönyve, 31—33: 115—126.

4. BOKOR, E., 1922: Die nordwestungarischen Duvalites (Col.). Entom. Blätter, 18: 129—137.

5. BOKOR, E., 1925: Notizen über einzelne Trechinae. Entom. Mitteil., 14: 362—368.

6. BRTEK, J., 1954: Príspevok k rozšíreniu podrodu Proasellus Dudich na Slovensku. Biológia, Bratislava, 9: 296.

7. BRTEK, J., 1964: Nález Bathynella natans Vejd. a Parabathynella stygia Chapp. na Hornej Nitre. Sborník SNM, Bratislava, Prír. vedy 10, LVIII: 34—44.

8. BRTEK, J., 1966: Ďalšie nálezy Bathynella natans Vejd. a Parabathynella stygia Chapp. na Slovensku a niekoľko poznámok k novým poznatkom o rozšírení oboch druhov. Acta Rer. natur. Mus. nat. Slov., Bratislava, 12, 1: 119—121.

9. BRTEK, J., 1966: O živote v podzemných vodách hornej Nitry. Horná Nitra, 3: 244—250.

10. DROPPA, A., 1957: Demänovské jaskyne. Bratislava.

11. DUDICH, E., 1932: Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle Baradla in Ungarn. Wien.

12. DUDICH, E., 1933: Klassifikation der Höhlen auf biologischer Grundlage. Mitt. Höhl.-u. Karstforsch., H. 3: 35—43.

13. FERIANCOVÁ-MASÁROVÁ, Z. — HANÁK, V., 1965: Stavovce Slovenska, diel 4. Bratislava.

14. FRANKENBERGER, Z., 1939: O jeskynním Isopodu Mesoniscus graniger Friv. z Domice. Věstn. král. čes. spol. nauk, tř. mat.-přír., 1—12.

15. GAISLER, J., 1956: Faunistický přehled československých netopýrů. Ochrana přírody 11: 161—169.

16. GAISLER, J. — HANÁK, V., 1962: Netopýři Drienovské jeskyně a její význam. Krasový sborník, Praha, 15—24.

17. GAISLER, J. — HANÁK, V., 1973: Aperçu de chauves-souris des grottes slovaques. Slovenský kras 11: 73—84.

18. GAISLER, J. — KLÍMA, M., 1963: Určení netopýrů. Ochrana přírody, Praha, 28—34.

19. GAISLER, J. — KLÍMA, M., 1964: Naši netopýři. Záber z Drienovskej vyvieračky. Ochrana přírody, 30.

20. GULIČKA, J., 1952: Leptoiulus mariae n. sp., nový Diplopod zo Slovenska. Biol. sborník SAVU, Bratislava, 7, 1—2: 177—186.

21. GULIČKA, J., 1954: O karpatskom endemickom rode Allorhiscosoma (Verhoeff). Gulička em. (Diplopoda: Ascospermophora). Biológia SAV IX, 1: 65—82.

22. GULIČKA, J., 1956: Nový druh Diplopod z Tatier. Acta rer. nat. Univ. Comen. I, 1 Zoologia, 93—96.

23. HANÁK, V., 1959: O zimování netopýrů v Hačavské krápnikové jeskyni na Slovensku. Čs. kras, 12: 191 — 193.

24. HANÁK, V. — GRAISLER, J. — FIGALA, J., 1962: Results of bat-banding in Czechoslovakia, 1948—1960. Acta Univ. Carol.-Biologica, vol. 1962, No 1: 9—87.

25. HOLDHAUS, K., 1932: Die europäische Höhlenfauna in ihren Beziehungen zur Eiszeit. Zo. geographica, Jena, 1: 1—32.
26. HOLDHAUS, K., 1954: Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. Innsbruck.
27. HRABĚ, S., 1942: O bentické zvířeně jezer ve Vysokých Tatrách. Physiographica Slovaca, I: 124—177.
28. CHODOROWSKA — CHODOROWSKI, 1959: Bathynella natans w Tatrach, Speleologia, Varšava, 1: 211—216.
29. JEANNEL, R., 1926: Faune cavernicole de la France. Paris 1926.
30. JEANNEL, R., 1926—1930: Monographie des Trechinae. L'Abeille, 32: 221—550, 33: 1—592, 34: 59—122, 35: 1—808.
31. JEANNEL, R., 1965: La genèse du peuplement des milieux souterrains. Rev. écol. biol. du sol, 2, 1: 1—22.
32. KOMÁREK, J., 1953: Beispiele der Aufspaltung der Art, insbesondere bei Höhlentieren. Schweiz. Zeitschr. Hydrolog., 15, 2: 264—274.
33. KORBEL, L., 1955: Duvalius Bokori Csiki (Col. Carab.) na Silickej plošine. Biológia, Bratislava, 10, 3.
34. KORBEL, L., 1960: Príspevok k poznaniu chrobákov (Coleoptera) Juhoslovenského krasu. Slovenský kras 3: 63—73.
35. KORBEL, L., 1965: K poznaniu bystruškovitých (Coleoptera, Carabidae) Slovenského krasu. Slovenský kras 5: 49—57.
36. KOWALSKI, K., 1955: Fauna jaskiń Tatr polskich. Ochrona Przyrody, Kraków, 23: 283—333.
37. KUNST, M., 1962: Oribella cavatica, eine neue Moosmilbe aus dem Guano der Fledermäuse (Acarina, Oribatei). Acta Univ. Carol.-Biologica, Suppl. 1—6.
38. LOŽEK, V., 1948: Mäkkýše Juhoslovenského krasu. Prírod. sborník 3, 2—3: 87—116.
39. LOŽEK, V., 1948a: Mäkkýše Muránskeho krasu. Prírod. sborník SAVU 4: 119—158.
40. LOŽEK, V., 1950: Malakozoologické výskumy v Malých Karpatoch. Prírod. sborník SAVU 5: 20—57.
41. LOŽEK, V., 1951: Plž Schistophallus orientalis Cl. v Muránském a Jihoslovenském krasu. Čs. kras 4: 219—223.
42. LOŽEK, V., 1954: Měkkýši vrchu nad jeskyní Domicou a jejich význam pro poznání paleogeografie Jihoslovenského krasu. Čs. kras 7: 65.
43. LOŽEK, V. — BRTEK, J., 1964: Neue Belgrandiella aus den Westkarpaten. Arch. Moll. 93, 5/6: 201—207.
44. MANI, M. S., 1968: Ecology and biogeography of high altitudine Insects. The Hague.
45. NOSEK, J., 1960—1964: Apterygota z československých půd. I.—V. Folia zoologica, 9, 4: 353—387; 10, 2: 147—177; 11, 2: 161—182; 11, 4: 335—354; 13, 1: 73—84.
46. NOVIKOV, M., 1942: K otázkam vplyvu okolia na živočíšne organizmy. Sborník prác PFSU v Bratislave, I: 1—28.
47. PACLT, J., 1956: Diplura Slovenska a priľahlých oblastí. Biolog. práce, Bratislava, III (2): 5—25.
48. PACLT, J., 1957: Collembola z kvapľovej jaskyne „Dupná diera" v Strážovských vrchoch. Ac. Rer. natur. Mus. nat. slov. 3 (2): 1—6.
49. PACLT, J., 1957: Über die Collembolen-Fauna der slowakischen Höhlen. Beiträge zur Entomologie, 7, 3/4: 269—275.
50. PAX, F. — MASCHKE, K., 1935: Die Höhlenfauna des Glatzer Schneeberges, 1. Die rezente Metazoenfauna. Beitr. zur Biol. des Glatzer Schneeberges, H. 1: 4—72.
51. PETKOVSKI, T. K., 1966: Ostracoden aus einigen Quellen der Slowakei. Acta musei maced. scient. nat. Skopje, 10, 4: 91—107.
52. PIRČOVÁ, E. — VOSTÁL, Z., 1967: Príspevok k poznaniu slimákov Silickej ľadnice. Acta mus. slov. reg. oríent. Košice, séria B, 8: 173—176.

53. REITTER, E., 1869: Eine Exkursion ins Tatragebirge im Jahre 1869. Verh. Natur. Ver. Brünn, 8, 1: 3—25.
54. REITTER, E., 1878: Trechus spelaeus nov. sp. Berl. Entom. Zeitschr., 14: 361—364.
55. REMY, P., 1948: Sur quelques crustacés cavernicoles d'Europe. Notes biospeól. 3: 35.
56. ROUBAL, J., 1930—1941: Katalog Coleopter Slovenska a Podkarpatska. I.—III. Praha — Bratislava.
57. SCHWARZ, R., 1956: Motýli československých jeskýň. Časopis Slezského musea, Opava, 5. seria A: 19—30.
58. SKALSKI, A., 1967: Charakterystyka współczesnej fauny Szczelíny Chocholowskiej w Tatrach. Prace Muzeum Ziemi, Warszawa, 11: 281—291.
59. STACH, J., 1922: Apterygoten aus dem nordwestlichen Ungarn. Ann. Mus. nat. hung., 19: 1—75.
60. STACH, J., 1929: Verzeichnis der Apterygogenea Ungarns. Ann. Mus. nat. hung., 26: 269—312.
61. STACH, J., 1947: The Apterygotan fauna of Poland in relation to the worldfauna of this of insects (Family Isotomidae). Acta monogr. Mus. hist. nat. Kraków, 1—148.
62. STACH, J., 1949a: The Apterygotan fauna of Poland in relation to the worldfauna of this group of insects (Families Neogastruridae and Brachystomellidae). Acta monogr. Mus. hist. nat. Kraków, 1—341.
63. STACH, J., 1949b: The Apterygotan fauna of Poland in relation to the worldfauna of this group of insects (Families Anuridae and Pseudachoruridae). Acta monogr. Mus. hist. nat. Kraków, 1—122.
64. STACH, J., 1951: The Apterygotan fauna of Poland in relation to the worldfauna of this group of insects (Family Bilobidae). Acta monogr. Mus. hist. nat. Kraków, 1—97.
65. STACH, J., 1954: The Apterygotan fauna of Poland in relation to the worldfauna of this group of insects (Family Onychiuridae). Acta monogr. Mus. hist. nat. Kraków, 1—219.
66. STACH, J., 1956: The Apterygotan fauna of Poland in relation to the worldfauna of this group of insects (Family Sminthuridae). Polish Academy of Sciences, Institute of Zoology, Kraków, 1—287.
67. STACH, J., 1957: The Apterygotan fauna of Poland in relation to the worldfauna of this group insects (Families Neelidae and Dicyrtomidae). Polish Academy of Sciences, Institute of Zoology, Kraków, 1—113.
68. STRAŠKRABA, M., 1956: Niphargus foreli carsicus n. subsp. (Crustacea, Amphipoda) aus der Tschechoslowakei. Věstn. Čs. zool. spol. 20, 3: 279—284.
69. STRAŠKRABA, M., 1958: Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung der Amphipoden in der Tschechoslowakei aus dem zoogeographischen Gesichtspunkt. Acta Univ. Carolinae, Biol., 2: 197—208.
70. STRAŠKRABA, M., 1959: Příspěvek k poznání fauny Amphipod Slovenska. Biológia, Bratislava, 14, 3: 161—172.
71. STRAŠKRABA, M., 1962: Amphipoden der Tschechoslowakei nach den Sammlungen von Prof. Hrabě. I. Věst. Čs. spol. zool. 26, 2: 117—145.
72. ŠTĚRBA, O., 1955: Příspěvek k poznání korýšů některých krasových vod Slovenska. Spisy Přírod. fak. Mas. univ. v Brně, 365: 1—6.
73. ŠTĚRBA, O., 1962: Copepoda z intersticiálních vod náplavů některých slovenských toků. Biológia, Bratislava, 17, 12: 893—902.
74. ŠTĚRBA, O., 1964: Plazivky (Copepoda, Harpacticoidea) Moravy a Slovenska. Část I. Acta Univ. Palackianae Olomucensis, Fac. rer. nat., 16: 203—321.
75. ŠTĚRBA, O., 1965: Plazivky (Copepoda, Harpacticoidea) Moravy a Slovenska. Acta Univ. Olomucensis, Fac. rer. nat., 19: 203—313.
76. ŠTĚRBA, O., 1969: Über die geographische Verbreitung der Harpacticiden (Copepoda, Harpacticoidea) in der Tschechoslowakei. Věst. Čs. spol. zool., 33, 2: 162—173.

77. ŠTORKÁN, J., 1936: Zoologický výzkum jeskyně Domica. Krásy Slov. 15: 74—75.
78. VACHOLD, J., 1956: K otázke výskytu a rozšírenia netopierov (Chiroptera) na Slovensku. Biolog. práce SAV, Bratislava, II, 14.
79. VACHOLD, J., 1957: Netopiere jaskýň Jasovsko-zádielskeho krasu. Biológia, Bratislava, 12: 195—202.
80. VACHOLD, J., 1957a: Netopiere jaskýň Tisovsko-muránskeho krasu. Biológia, Bratislava, 10: 735—743.
81. VACHOLD, J., 1961: K pomerom hibernácie netopierov v jaskyniach Demänovského krasu. Slovenský kras 3: 59—67.
82. VANDEL, A., 1964: Biospéologie. La biologie des animaux cavernicoles. Paris.
83. WOLF, B., 1934—1938: Animalium cavernarum catologus, I.—III. á Gravenhage.
84. ZAJONC, J., 1959: Dážďovky (Oligochaeta, Lumbricidae) jaskyne Domica. Slovenský kras 3: 74—81.
85. ZAJONC, J., 1963: Príspevok k poznaniu krasovej oblasti Strážovskej hornatiny. Slovenský kras 4: 75—85.
86. ZAJONC, J., 1970: Výsledky zoologického prieskumu v Liskovskej jaskyni. Slovenský kras 8: 102—105.

DIE FAUNA DER SLOWAKISCHEN HÖHLEN

Ján Gulička

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit ist die erste Gesamtübersicht über den derzeitigen Stand der Erforschung der rezenten Fauna in den Höhlen der Slowakei.

Im einleitenden Teil bringt der Autor eine knappe Zusammenfassung der Geschichte dieser Forschungen. Im Kapitel über den Ursprung und die Entstehung der Höhlenfauna untersucht er die Herkunft und Art der Entstehung der Höhlenfauna, wobei er sich auf verschiedene Forscher beruft, z. B. Jeannel, Vandel, Birštein und Ljowuschkin usw. Zu den Quellen der Höhlenfauna, die von den genannten Autoren angeführt werden, gehören nach Ansicht des Verfassers als besondere Urform petrophile Lebewesen der Geröllbiotopen, Mesolithbionten, die kataskaphische Fauna (sensu K. W. Verhoeff) und das Hypolithon (siehe Schema in Abb. 1). Im Kapitel über die Verbreitung der Höhlenfauna wird die Verbreitung und die nördliche Grenze des Vorkommens der Höhlenfauna in Europa im Hinblick auf ihre Verbreitung in den Karpaten, besonders in den West- und Nordkarpaten der Slowakei, untersucht. Die bisherigen Angaben (Holdhaus) werden durch neue Erkenntnisse über die Verbreitung der Höhlen- und Subterranfauna in der Slowakei ergänzt. Der Verfasser konstatiert, daß die Entwicklung der echten eutroglobionten Fauna in Europa ein historisches Phänomen der Evolution ist, vor allem im Mittelmeergebiet (im Bereich der urgeschichtlichen Kontinente Mesogeis, Tyrrhennis, nördliche und südliche Ägäis usw.) und im angrenzenden Teil der Karpaten (ein Teil der Südkarpaten bis zu den Flüssen Jiu und Olt und bis zu Siebenbürgen). In die Westkarpaten drangen sporadisch nur einige mediterrane und ägäische expansive Entwicklungslinien vor, aus denen sich hier mehrere Troglobionten und Eutroglophile entwickelten. Verglichen mit den Karpaten Siebenbürgens sowie mit den Süd- und Ostkarpaten zeichnen sich die West- (Nord-) Karpaten durch eine markante Abnahme der echten Höhlenfauna aus.

Zu den bedeutsamen troglobiontischen und eutroglophilen Vertretern der Tierwelt in den slowakischen Höhlen gehören insbesondere: *Mesoniscus graniger* Friv., bekannt aus den Höhlen im Slowakischen Karst, im Plateau von Muráň, im Bergland Slovenský raj, im Karst der Niederen Tatra; *Duvalius bokori* Csiki, beschrieben aus dem Slowakischen Karst (Höhle Ľudmila), verbreitet auch in manchen Kalkstein-

gebieten des Gebirges Slovenské rudohorie, im Plateau von Muráň und im Slowakischen Paradies, samt seinen Formen *Duvalius bokori* var. *gelidus* Csiki — im Slowakischen Karst (Silica); *Duvalius bokori* subsp. *vályianus* Bokor — im Gebirge Slovenské rudohorie (Slizké, Španie Pole); *Duvalius bokori* subsp. *machulkai* Roubal — in östlichen Teil des Gebirges Slovenské rudohorie (Ružín); *Duvalius microphthalmus* L. Mill. und seine Höhlenformen (Nominatform *Duvalius microphthalmus* subsp. *microphthalmus* (L. Mill.) Der Jeannel lebt terrestrisch in der montanen bis subalpinen Zone der zentralen Gebirgszüge der Westkarpaten; *Duvalius microphthalmus* subsp. *spelaeus* Reitt. — in den Karsthöhlen des Demänovská-Tales in der Niederen Tatra; *Duvalius microphthalmus* subsp. *tatricus* Jeannel — in der Höhle Tufňa im südlichen Teil der Großen Fatra; *Duvalius microphthalmus* subsp. *hungaricus* Csiki — im Slowakischen Karst; *Duvalius microphthalmus hungaricus* f. *bokoriana* Csiki (*szilicensis* Csiki) — im Slowakischen Karst (Silická ľadnica, Silica): *Duvalius microphthalmus* subsp. *szaboi* Csiki — im Gebirge Slovenské rudohorie (Poproč); *Duvalius microphthalmus* subsp. *humi* Roubal — im Gebirge Slovenské rudohorie, am Oberlauf des Flusses Hron bei der Ortschaft Lopej; *Pseudophthalmus pilosellus* (L. Mill.) = *Duvaliopsis pilosellus* Mill. — eine endemische karpatische Art, die verwandte Höhlenarten auf der Balkanhalbinsel hat; *Allorhiscosoma sphinx* (Verhoeff) Gulička — eine endemische monotypische Gattung in den Westkarpaten, wurde auch in mehreren Höhlen in den Gebirgen der Mittelslowakei festgestellt (im Karst der Niederen Tatra, im Plateau von Muráň, im Slowakischen Paradies, in der Großen Fatra, im südlichen Teil der Kleinen Fatra) und hat eine Reihe verwandter, auch in Höhlen lebender Gattungen im nordwestlichen Teil der Balkanhalbinsel und in den Ostalpen; *Porrhomma profundum* M. Dahl — in den Höhlen und Schluchten des Slowakischen Karstes; *Plusiocampa spelaea* Stach — im Slowakischen Karst; *Oribellopsis cavaticata* (Kunst) — im Slowakischen und Mährischen Karst; *Spelaeodiscus triarius tatricus* (Hazay) — eine endemische Art in der Belaer Tatra mit verwandten Formen in Siebenbürgen und auf der Balkanhalbinsel; einige Arten *Collembola,* besonders *Hypogastrura crassaegranulata dobsinensis* (Stach) — in der Eishöhle von Dobšiná; *Arrhopalites pygmaeus* (Wankel), *Folsomia candida* (Willem), *Onychiurus kratochvili* Nosek — beschrieben in der Eishöhle von Demänová, *Pseudosinella paclti* Rusek — bekannt aus dem Karst der Niederen Tatra, aus der Großen Fatra und anderen Lokalitäten.

Unter den Wasserlebewesen gibt es bekannte Arten, die in unterirdischen Gewässern leben, vor allem: *Belgrandiella slovenica* Ložek et Brtek — eine endemische Art der Westkarpaten, die in mehreren Formen aus dem Gebirge Strážovské vrchy, aus dem nördlichen Teil des Tríbeč-Gebirges und aus der Kleinen Fatra bekannt ist; *Sadleriana pannonica* (Frauenfeld) — in den Sprudelquellen des Slowakischen Karstes, wo auch die Lokalformen *Bythinella tornensis* Hazay und *Bythinella heynemanniana* Hazay vorkommen; *Bathynella natans* Vejd. und *Bathynella chappuisi* Delach. — bekannt aus einigen Höhlen und mehreren interstiziellen Gewässern in der Slowakei; *Parabathynella stygia* Chappuis — in interstiziellen Gewässern und Quellen im oberen Nitratal; *Cypridopsis subterranea* Wolf — in einigen Quellen der Mittelslowakei, auch in der Quelle, die unterhalb der Eishöhle von Dobšina entspringt; *Asellus (Proasellus) slavus* Remy — entdeckt in den phreatischen Gewässern von Rajec bei Žilina; *Synurella intermedia hraběi* Straškraba — in der Sloboda-Höhle im Demänovská-Tal (eine Nominanform kommt in den rumänischen Karpaten vor); *Boruta tenebrarum* Wrześn. (?) *Synurella ambulans* m. *tenebrarum* — ebenfalls in den Höhlen von Demänová; *Crangonyx subterraneus* Bate — in den phreatischen Gewässern von Rajec; *Niphargus tatrensis* Wrześniowski — sehr variabil und in den Höhlen und Quellen der Karstgebiete in der Slowakei häufig; *Niphargus rajecensis* Schellenberg und *Niphargus leopoldiensis molnari* (Méhely) — in den phreatischen Gewässern von Rajec; *Niphargus dudichi* Hankó — in den phreatischen Gewässern der Ortschaft Tekovské Lužany; *Niphargus foreli carsicus* Straškraba — in der Quelle bei Zádiel (unsere Taxonomie der Arten ist offenbar noch nicht ausreichend stabilisiert); sygo-

bionte Copepoden *Elaphoidella pseudophreatica, Acanthocyclops languidus belgicus, Paracyclops fimbriatus imminuta* — festgestellt in der Sloboda-Höhle im Demänovská-Tal, *Acanthocyclops languidus clandestinus* Kiefer — in der Jasovská-Höhle; stygophile Arten *Echinocamptus echinatus* (Mrázek), *Bryocamptus typhlops* Mrázek, *Rheocamptus spinulosus occidentalis, Paracamptus schmeili* Mrázek, *Bryocamtus zschokkei* Schmeil, *Acanthocyclops bicuspidatus* Claus, *Eucyclops serrulatus* Fischer, *Acanthocyclops viridis* Jurine, *Epactophanes richardi* Mrázek, *Maraenobiotus vejdovskyi* Mrázek — bekannt aus mehreren Höhlen in der Slowakei, besonders aus der Sloboda-Höhle im Demänovská-Tal, aus der Jasovská-Höhle, der Hačavská-Höhle und aus der Höhle Izbica; *Pisidium tenuilineatum* (Stelfox) — in den Quellen der Kalksteingebiete in der Slowakei; *Troglochaetus beranecki* Delachaux — in der Höhle Domica; *Dendrocoelum* sp.? *carpaticum* Komárek — in der Sloboda-Höhle im Demänovská-Tal; *Lobohalacarus weberi* und noch nicht erwachsene Exemplare aus der Unterfamilie *Porohalacarinae* — im oberen Nitratal usw.

Im Gegensatz zur weitverbreiteten Ansicht, daß die Armut der hiesigen echten Höhlenfauna auf den zerstörenden Einfluß der pleistozänen Vereisung zurückzuführen sei, vertritt der Verfasser auf Grund seiner Analyse der rezenten Fauna in den Höhlen der Slowakei die Meinung, daß sich am Ende des Tertiärs in der Slowakei keine echte eutroglobionte Fauna entwickelt hat, die als nordkarpatische Variante zur analogen, reich entwickelten Höhlenfauna im Mittelmeergebiet und in den angrenzenden Teilen der Südkarpaten und Siebenbürgens gelten könnte, obwohl einige der genannten tertiären Relikte der slowakischen Fauna ein Beweis für die Möglichkeit des Überlebens der subterranen Fauna während der Epoche der pleistozänen Vereisung in den Westkarpaten sind. Heute zeichnen sich die slowakischen Höhlen dadurch aus, daß in ihnen nur eine geringe Anzahl von Arten lebt, denen man den Charakter von Troglobionten oder Eutroglophilen zusprechen kann.

Im Kapitel über die Beziehung zwischen der Fauna und dem Karsttypus in den Westkarpaten zählt der Verfasser die bedeutenden und charakteristischen Arten von Lebewesen im Plateaukarst auf, zu dem der Slowakische Karst, das Plateau von Muráň und das Slowakische Paradies gehören, wo die Mehrzahl unserer Troglobionten und Eutroglophilen lebt. An der Bodenfauna untersucht er die Unterschiede zwischen diesen Gebirgen und weist auf die unterschiedliche Vertretung des karpatischen und speziell des westkarpatischen Endemismus in diesen Regionen hin. Manche endemische Arten sind durch das Areal nur auf einige Karstgebiete der zentralen Westkarpaten beschränkt, wie z. B. manche *Diplopoden*, *Gastropoden* und *Coleopteren* (Gattung *Duvalius*). Der Hochgebirgskarst der Westkarpaten nimmt nur eine kleine Fläche in den höchsten Lagen unserer Kalkstein- und Dolomitgebirge ein. Auch für diesem Karst sind slowakische endemische Arten bezeichnend, wie z. B. *Deltomerus tatricus* L. Mill., *Nebria tatrica* L. Mill., *Duvalius microphthalmus* L. Mill., *Pseudophthalmus pilosellus* (L. Mill.) in der Hohen Tatra, *Trechus matejkai* Všetečka auf den Karstgipfeln der Kleinen Fatra, *Spelaeodiscus triarius tatricus* (Hazay) und *Leptoiulus tatricus* Gulička in der Belaer Tatra, *Leptoiulus simplex obenbergeri* Gulička in der Kleinen Fatra und in der Kalksteinregion der Westlichen Tatra usw.

Im speziellen Teil seiner Abhandlung bringt der Verfasser eine Übersicht über den bekannten Stand der Fauna in den slowakischen Höhlen, gegliedert nach einzelnen systematischen Gruppen, angefangen von den Protozoen bis zu den Chiropteren.

DIFERENCIÁCIA VEGETÁCIE V KRASOVÝCH OBLASTIACH

PAVOL PLESNÍK

L'ouvrage contient la description de la végétation dans les régions karstiques de la Slovaquie y compris le comparaison de certains phénomènes karstiques avec ceux en Yougoslavie, en France et ailleurs. Lors de la différentiation des végétaux l'auteur cite non seulement les faits concernant la flore, mais ajoute également leur application écologique. L'ouvrage s'occupe notamment des problèmes suivants:
1. Différentiation verticale de la végétation
2. Bigarrure écologique de la flore
3. Endémie et reliques

Krasové oblasti predstavujú veľmi svojrázne krajiny na zemskom povrchu. Neobyčajná pestrosť a variabilita podstatnej časti fyzicko-geografických elementov krasových krajín odráža sa aj na rastlinnej pokrývke, takže krasové oblasti spravidla predstavujú aj výrazné vegetačné územné jednotky. Na základe vlastných terénnych poznatkov, najmä z územia ČSSR, Juhoslávie, Francúzska a iných krajín, ako aj floristických údajov z literatúry chceme poukázať na viaceré zákonitosti všeobecnejšieho rázu (najmä ak ide o stredoeurópske pomery) a vysvetliť základné vzťahy, ktoré spôsobujú nevšedné priestorové usporiadanie vegetácie v krasových územiach.

Vegetačná pokrývka krasových oblastí sa vyznačuje najmä troma skupinami javov: 1. vertikálnou diferenciáciou vegetácie, ktorá sa zásadne líši od všeobecnej stupňovitosti; 2. neobyčajnou ekologickou a floristickou pestrosťou rastlinstva; 3. zvýšeným výskytom endemitov a reliktov.

1. *Vertikálna diferenciácia vegetácie.* S rastúcou nadmorskou výškou rýchlo klesá teplota, zväčšuje sa (až do určitých veľkých výšok) všeobecne vlhkosť vzduchu a úhrn zrážok. Životné podmienky pre rastlinstvo sa zásadne menia, v dôsledku čoho vegetácia sa výrazne diferencuje v smere nadmorskej výšky a vytvára vegetačné stupne.

Najnižšie polohy na našom území (asi do 500—550 m n. m.) zaberá dubový stupeň, reprezentovaný mezofilnými dúbravami, dubovo-hrabovými spoločenstvami [*Carpinion betuli* (M e y e r, 1937), O b e r d o r f e r,

1953]. V najteplejších polohách, na výslnných svahoch s plytkými skeletnatými pôdami na karbonátových substrátoch, nájdeme teplomilné spoločenstvá s dubom plstnatým (*Quercus pubescens* WILLD) a s lesostepnými až stepnými elementmi v podraste. Ide o naše xerofilné dúbravy (*Eu-Quercion pubescentis* K l i k a, 1957), ktoré sú hojne rozšírené v teplejších oblastiach južnej a juhovýchodnej Európy a u nás sa vyskytuje extrazonálne; vo forme ostrovov sa viažu na extrémne stanovištia. Nad dubovým stupňom, asi do 1250 m, rozprestiera sa bukový stupeň (reprezentovaný bučinami a jedľobučinami), ktorý v smere nahor prechádza do smrekového stupňa siahajúceho po hornú hranicu lesa. Kosodrevinový stupeň, ktorý nadväzuje na hornú hranicu lesa, vystrieda (v smere nahor) alpínsky stupeň. Vrcholky najvyšších vysokotatranských štítov, zhruba nad 2300 m n. m., ležia už v subniválnom stupni.

Nižšie pohoria, ktoré nedosahujú alebo len slabo presahujú hornú hranicu lesa, majú spravidla aj lesný vertikálny pás výrazne rozčlenený na vegetačné stupne, pričom usporiadanie a charakter týchto stupňov sa podstatne nemení ani na veľké vzdialenosti. Napr. nie je podstatný rozdiel v stupňovitosti od Schwarzwaldu (v SNR) až po západnú časť Starej planiny (v Bulharsku). Mení sa však ich výšková poloha, pretože s rastúcimi teplotami vo vegetačnom období (najmä pre zvýšenú kontinentalitu) ich nadmorská výška sa zväčšuje. Stupňovitosť vegetácie je jav všeobecne rozšírený, bežný a výrazný celkove tam, kde sa lesná pokrývka nevyznačuje veľkým bohatstvom stromovitých druhov (najmä v miernom pásme). Preto ju označujeme pojmom všeobecná stupňovitosť. Výnimku tvoria práve krasové oblasti. Aj vysoké a masívne pohoria, ktoré výrazne vystupujú nad hornú hranicu lesa, vo svojich centrálnych častiach majú lesnú pokrývku slabo, alebo vôbec nemajú rozčlenenú na vegetačné stupne (P l e s n í k, 1972).

Výrazná morfológia krasových oblastí, najmä hlboké a úzke kaňony a rôzne uzavreté depresie môžu silno pôsobiť najmä na teplotné a vlhkostné pomery, a tým zásadne ovplyvňovať diferenciačné vegetačné procesy. V krasových depresiách sa vo zvýšenej miere hromadí sneh a snehová pokrývka tu zmizne neskôr. Slnečný svit je tu kratší, hromadí sa a udržiava vlhkejší a chladnejší vzduch. Svahy depresií bývajú obyčajne suchšie a teplejšie než ich dná. Teplotné a vlhkostné pomery sa často menia vo vertikálnom smere opačným spôsobom v porovnaní s podstatnou časťou krajín na zemskom povrchu. Vznikajú teplotné a v ich dôsledku aj v e g e t a č n é i n v e r z i e.

V dolných častiach kaňonov, v nízkych polohách, nachádzame rastliny, resp. spoločenstvá, patriace do vyššie ležiacich vegetačných stupňov, kým na blízkych výslnných skalnatých svahoch, ležiacich až niekoľko 100 m nad dnom kaňonov, rozprestierajú sa spoločenstvá, ktoré bežne nachádzame v najnižších a najteplejších polohách. Napr. v kaňonoch Slovenského krasu (najmä v Zádielskom, obr. 1) rastú rastliny, ktoré sa najčastejšie vyskytujú vo vyšších polohách, v smrekovom až koso-

Obr. 1. Zádielsky kaňon v Slovenskom krase
Tab. 1. Le cañon Zádielsky au Karst slovaque
Abb. 1. Der Zádiel-Cañon (Engtal) im Slowakischen Karst

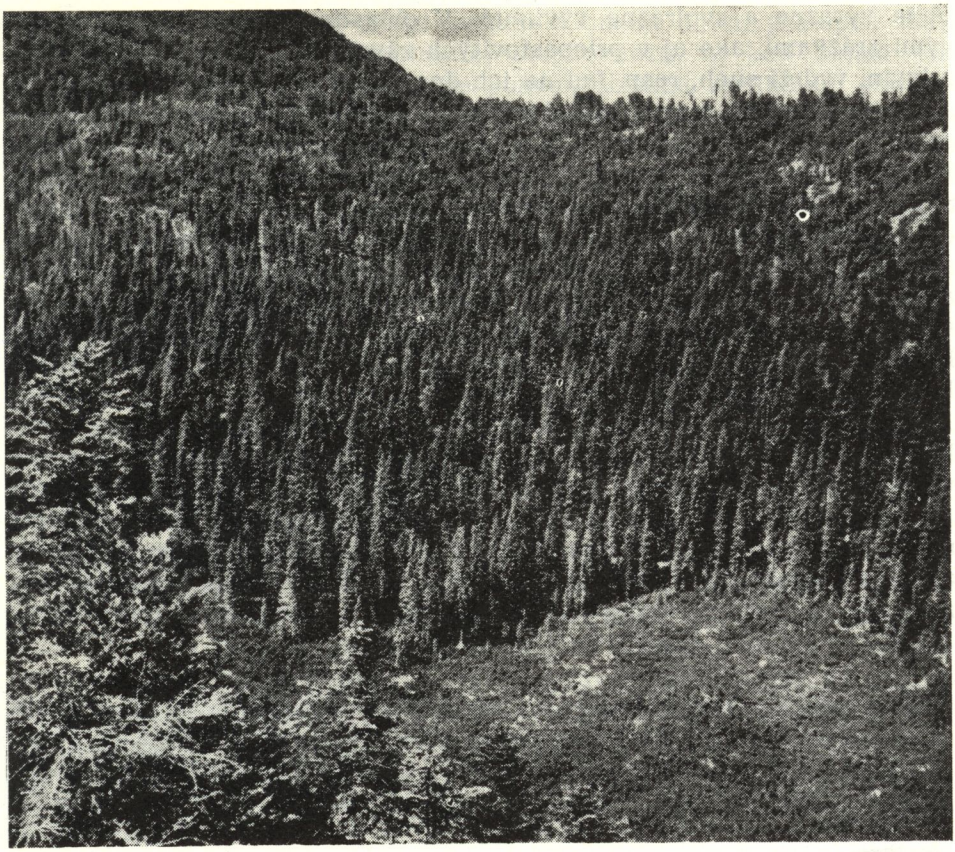
drevinovom stupni. Ide teda o typické horské druhy, ako sú (Novák, 1954, Futák, 1972) horec Clusiov (*Gentiana clusii* PEER. et SONG.), astra alpínska (*Aster alpinus* L.), kortúza Matthiolova (*Cortusa matthioli* L.), prvosienka holá (*Primula auricula* L.), kurička Kitaibelova [*Minuartia striata* ssp. *kitaibelii* (NYM.) MATTF.], škarda Jacquinova (*Crepis jacquinii* TAUSCH.), arábka alpínska (*Arabis alpina* L.) a mnohé iné. Vyskytuje sa tu nielen smrek [*Pices abies* (L.) KARST], ale aj niektoré druhy, ktoré v smrečinách bežne nachádzame, ako podbelica alpínska [*Homogyne alpine* (L.) CASS.], horec luskáčovitý (*Gentiana asclepiadea* L.) a i.

Naproti tomu o 100—200 m vyššie (príp. aj viac) na výslnných svahoch s plytkou vysýchavou pôdou sú rozšírené rastlinné spoločenstvá, ktoré predstavujú najxerotermnejšie súčasti našej vegetácie, patriace

najmä do spoločenstiev s dubom plstnatým (*Eu-Quercion pubescentis* Klika, 1957) a do nelesných spoločenstiev na výslnných skalách (predovšetkým *Seslerio-Festution duriusculae* Klika, 1931). Ide o spoločenstvá s hojnými, z hľadiska našej vegetácie výrazne teplomilnými, xerotermnými druhmi, z ktorých mnohé sa u nás, resp. v strednej Európe, vyskytujú zriedkavo až vzácne. Napr. v Slovenskom krase z nich rastú rumenica Visianiho (*Onosma visianii* CLEM.), kostrava tvrdá (*Festuca duriuscula* L.), lipnica bádenská (*Poa badensis* HAEMKE), hadí mor rakúsky (*Sconzonera austriaca* VILLD.), včelník rakúsky (*Dracocephalum austriacum* L.), kozinec mechúrnatý (*Astragalus vesicarius* L.), veronika klasnatá karpatská (*Veronica spicata* ssp. *carpatica* DOST.), klasovec sivastý [*Asyneuma canescens* (W. K.) GRIS. SCH.], tarica krivolaká rôznolistá (*Alyssum tortuosum* ssp. *heterophyllum* NYÁR.), kostrava valeská (*Festuca valesiaca* SCHLEICH.) a mnohé iné (NOVÁK, 1954, FUTÁK, 1972, KRIPPEL, 1973).

Vegetačné inverzie pozorujeme aj v závrtoch na plošinách Slovenského krasu. Na dne neveľkých, len niekoľko m hlbokých závrtov na Nižnom vrchu bežne nachádzame mezofilné dubovo-hrabové porasty, kým na hornom okraji na juh exponovaných častí závrtov, najmä na prechode do plošiny, spravidla nájdeme teplejšie podfarbené dúbravy. Vo väčších a hlbších závrtoch, najmä s veľmi zahlineným dnom na Vyšnom vrchu sa vyskytujú aj bukové, príp. jedľovo-bukové porasty, kým niektoré susedné časti plošiny pokrývajú mezofilné až teplé dúbravy. Kým na plošine Nižného vrchu vo výškach okolo 500 m sú rozšírené dubovo-hrabové porasty a teplé dúbravy, na podsvahových delúviách pozdĺž svahu, ktorý sa zvažuje do výraznej tektonicko-eróznej turnianskej brázdy, rozprestierajú sa na viacerých miestach v dolnej časti svahu, vo výškach okolo 300 m, rozsiahlejšie bukové porasty.

Čím väčšie a markantnejšie sú povrchové krasové fondy, tým výraznejšie sú vyvinuté vegetačné inverzie, ktoré deformujú všeobecnú stupňovitosť. Napr. v mohutných závrtoch v Trnovskom gozde, v Snežniku a inde v juhoslovanských krasových oblastiach sme pozorovali dokonca zvrat niekoľkých vegetačných stupňov. Teplotné rozdiely v hlbokých svahových depresiách neraz zvýrazňuje aj vývev studených vzdušných más z podzemných krasových priestorov pozdĺž puklín. Veľmi známy príklad inverzných vegetačných stupňov, ktorý sa často spomína aj v literatúre (Beck-Mannagetta, 1906, Melik, 1959, Plesník, 1971, Gems, 1972), je Smrekova draga v Trnovskom gozde. Predstavuje mohutný závrt, ktorého dno leží vo výške 1100 m n. m. Dno pokrýva súvislá kosodrevina [*Pinus mugo* ssp. *mughus* (SCOP.) DOMIN], nad ktorou sa na svahoch závrtu rozprestiera veniec smrečín a nad ním sú v hornej časti svahov závrtu, ako aj na svahoch vrchov v okolí závrtu rozšírené bučiny a jedľobučiny. Aj keď je prechod smrečiny (v smere nadol) do kosodreviny náhly (obr. 2), odlišný od klimatického typu hornej hranice lesa, na čom majú veľký podiel nepriaznivé edafické pomery (prípadne v sú-



Obr. 2. Inverzia vegetačných stupňov v závrte Smrekova draga v Trnovskom gozde (Juhoslávia). Na dne sú rozšírené kosodrevinové porasty [*Pinus mugo* ssp. *mughus* (SCOP.) DOMIN], nad nimi sa rozprestiera pás smrečín, ktoré prechádzajú (v smere nahor) do bučín a jedľobučín

Tab. 2. L'inversion des étages de végétation dans l'entonnoir Smrekova draga à Trnovský gozd (Yougoslavie). Au fond se trouvent abondamment des pins alpestres [*Pinus mugo* ssp. *mughus* (SCOP.) DOMIN], plus haut existe une zone des pins qui sont succédés, encore plus haut, de hêtraies et de bois hêtres-sapins

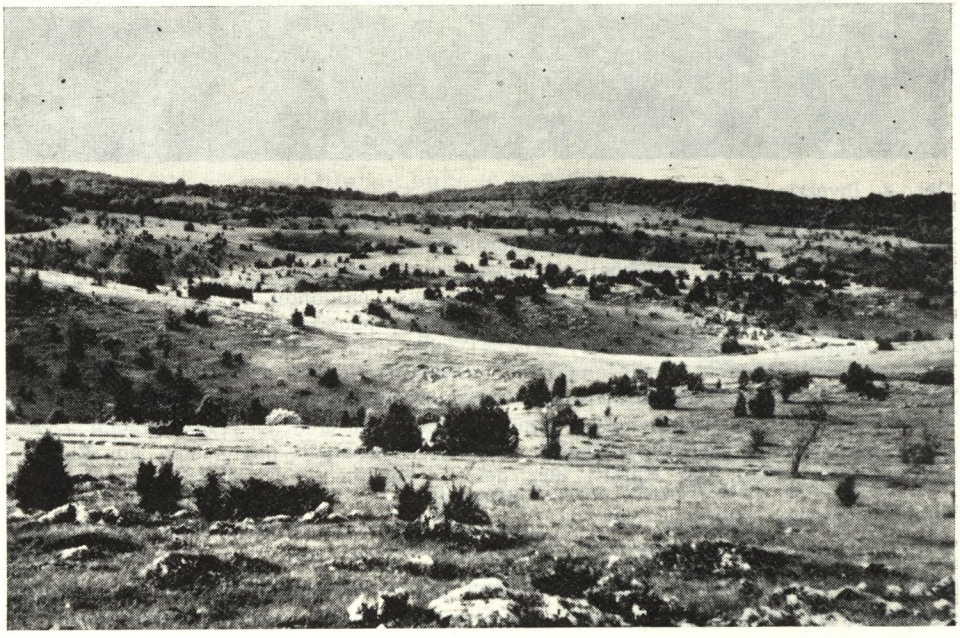
Abb. 2. Inversion der Vegetationsstufen in der Großdoline Smrekova draga im Gebirge Trnovski gozd (Jugoslawien). Auf dem Dolinenboden sind Latschenbestände [*Pinus mugo* ssp. *mughus* (SCOP.) DOMIN] verbreitet, oberhalb dehnt sich ein Fichtengürtel [*Picea abies* (L.) Karst.] aus, der in Buchen- und Tannen-Buchenbestände übergeht

činnosti s vplyvom človeka), predsa ide o výrazný zvrat vegetačných stupňov, o jav veľmi nápadný, ohromujúci.

Tvar a veľkosť krasových depresií spravidla podstatne ovplyvňuje diferenciáciu vegetácie, najmä rozsah inverzií. V mohutných, ale hlbokých a úzkych závrtoch, ktoré majú charakter priepastí, býva inverzia vege-

tácie výrazne a svojrázne vyvinutá. V oblastiach s výdatnými snehovými zrážkami, ako aj v priepasťovitých závrtoch, kde sa hromadí sneh z lavín, vydrží sneh, resp. ľad na ich dne po celý rok. Teplotné inverzie sú tu veľké najmä v lete, pretože dná priepasťovitých závrtov sú po celý rok studené a ich klíma sa blíži k jaskynnému podnebiu (G a m s, 1972). Rastlinné spoločenstvá sa tu (napr. Velika Paradena v Trnovskom gozde a inde) veľmi menia a s klesajúcou nadmorskou výškou prechádzajú od zmiešaných listnatých lesov (najmä jedľobučiny) až do alpínskych spoločenstiev, resp. takých, ktoré stretávame v oblastiach večného snehu a ľadu. V takýchto prípadoch niektoré vegetačné stupne môžu byť nevýrazne až rudimentárne vyvinuté, podľa toho, aký tvar, veľkosť a hĺbku má priepasťovitá depresia, prípadne ako sú vyvinuté aj iné zložky krajiny, najmä pôdne pomery.

Vegetačné inverzie sa najčastejšie vyskytujú a sú najvýraznejšie v oblastiach s typickým povrchovým krasom a s dobre vyvinutými povrchovými formami, s rozsiahlymi krasovými plošinami posiatymi závrtmi (obr. 3) a poljami a zjazvené hlbokými kaňonmi. Čím je krasová oblasť menej typická (slabo vyvinuté plošiny s drobnými závrtmi a širšími dolinami prechádzajúcimi síce do úzkych a hlbokých, ale predsa vcelku normálnych riečnych dolín), tým aj inverzie viac ustupujú do pozadia.



Obr. 3. Silická planina v Slovenskom krase so závrtmi
Tab. 3. Le plateau Silická au Karst slovaque et ses entonnoirs
Abb. 3. Das Silica-Plateau im Slowakischen Karst mit Karstdolinen

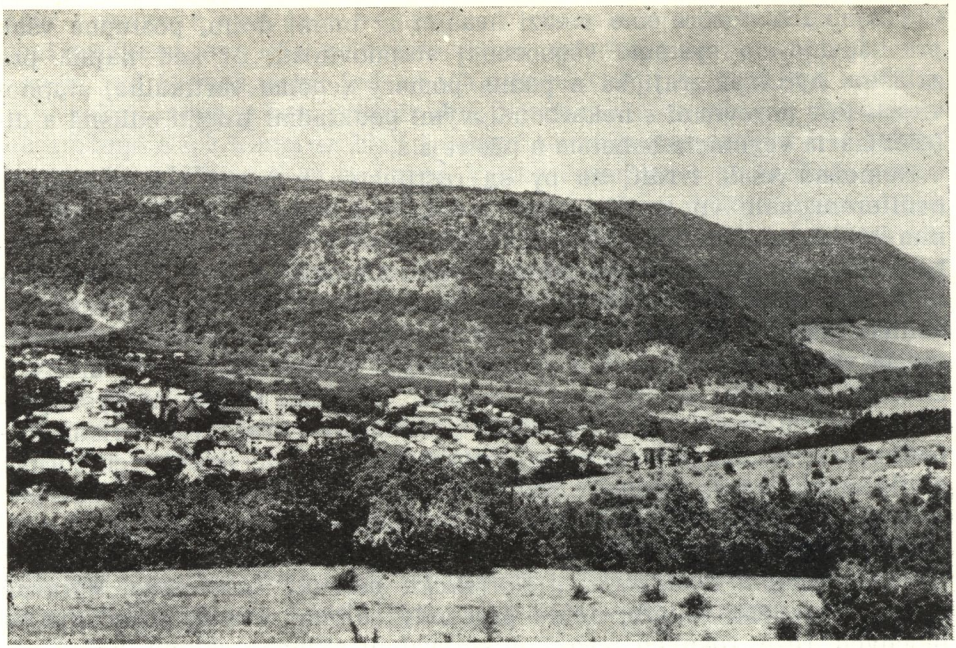
Obyčajne ich pozorujeme medzi svahmi a dnami dolín, postupne však prechádzajú do systému všeobecnej stupňovitosti, aj keď najmä pre zvláštne hydrogeografické a pôdne pomery schéma vertikálnej stupňovitosti je v porovnaní s nekarbonátovými podkladmi trochu odlišná a diferenciácia vegetácie bohatšia a pestrejšia.

Nemožno však tvrdiť, že by sa rastlinstvo v krasových oblastiach nediferencovalo vo vertikálnom smere; vegetácia sa stáva s narastaním výšky mezofilnejšou a chladnomilnejšou. S vyššou nadmorskou výškou ubúdajú teplomilné spoločenstvá, sú stále chudobnejšie na xerotermné druhy, takže xerotermofyty v smere nahor celkove ubúdajú. Ich ubúdanie s rastúcou výškou, ako aj ubúdanie horských druhov v smere nadol, nie je však rovnomerné ako v nekrasových oblastiach, ale na určitých miestach prebieha náhle — v „skokoch". Kritické miesta náhlych prechodov kryjú sa spravidla s okrajmi povrchových krasových foriem, prípadne s miestami, kde sa sklon povrchu aj v rámci krasových foriem náhle mení (napr. prechody strmých svahov do plošín, okraje závrtov, prechody svahov závrtov do plochého dna závrtu atď.). Sú to miesta, kde sa okrem vegetácie náhle menia viaceré zložky krajiny.

2. *Neobyčajná ekologická a floristická pestrosť rastlinstva.* Výrazné formy krasového reliéfu, náhle prechody sklonov svahu, striedanie sa plochých, resp. rovných povrchov so svahmi rôzneho sklonu, hojný výskyt konvexných a konkávnych tvarov, uzavretých depresií a rôznych skalných útvarov podmieňujú bohatú a zložitú diferenciáciu zložiek krajiny a spôsobujú neobyčajnú rôznorodosť životných podmienok pre rastlinstvo. Preto priestorové usporiadanie vegetácie v krasových oblastiach je veľmi rozmanité, pestré. Ekologická škála rastlinných spoločenstiev vyskytujúcich sa v krasových oblastiach je spravidla bohatá a široká. Keďže sa stanovištné pomery v krasových oblastiach často náhle menia aj na krátke vzdialenosti, prechody medzi rastlinnými spoločenstvami bývajú obyčajne náhle, pričom sa neraz rozprestierajú blízko seba aj rastlinné asociácie s odlišnými ekologickými nárokmi.

Pre výraznú diferenciáciu krajinných zložiek v krasových oblastiach mávajú rastlinné spoločenstvá skôr mozaikovité než pásmovité usporiadanie. Na celkový štýl ich usporiadania vplývajú najmä geomorfologické pomery, makroklíma a nadmorská výška, prípadne poloha územia v rámci pohoria (je veľký rozdiel medzi okrajom a vnútrom horského masívu). Dodávajú rastlinnej mozaike určitý ekologický nádych, celkové zafarbenie (najmä ak ide o zastúpenie, resp. prevládanie xerotermných, či mezofilných alebo chladnomilných spoločenstiev), ako uvedieme na niektorých príkladoch.

Vápencové a dolomitové oblasti s málo typickými povrchovými formami, kde sú vyvinuté len hrebene, chrbty a riečne doliny, majú podstatne odlišnú skladbu vegetačnej mozaiky než územia s krasovými plošinami, ktoré sú posiate drobnými závrtmi a rozčlenené kaňonmi. Spomenuté územia, najmä ak ležia v susedstve nížin a podstatne nepresahujú výšku



Obr. 4. Planina Koniar (Slovenský kras). Strmé výslnné svahy pokrýva xerofilná vegetácia
Tab. 4. Le plateau Koniar au Karst slovaque dont les pentes raides et ensoleillées couvre la végétation xérophile
Abb. 4. Das Koniar-Karstplateau (Slowakischer Karst). Die steilen, sonnigen Abhänge sind mit der xerophillen Vegetation bedeckt

dubového stupňa (napr. tematínska skupina v Považskom Inovci), majú na výslnných okrajových svahoch, ako aj v horných častiach južných svahov ležiacich ďalej od okraja nížiny, resp. kotliny, obyčajne vyvinuté xerofilné spoločenstvá s dubom plstnatým (*Quercus pubescens* WILLD.), patriace do podzväzu *Eu-Quercion pubescentis* K l i k a, 1957. V dolných častiach južných svahov, resp. na dne dolín, ktoré bývajú v krasových oblastiach dosť úzke, vrezané, bývajú rozšírené (pre inverziu, ako aj pre hlbšiu pôdu na podsvahových delúviách s väčším obsahom pôdnej vlhkosti) mezofilnejšie spoločenstvá zo zväzu *Carpinion betuli* (M e y e r, 1937), O b e r d o r f e r, 1957, resp. bučiny. Na tônistých svahoch s väčším sklonom sa spravidla vyskytujú bučiny. Na prechodoch medzi výslnnými a tônistými expozíciami obyčajne nájdeme spoločenstvá *Carpinionu* v rôznych variantoch. S rastúcou vzdialenosťou od okraja do vnútra pohoria bučín čoraz viac pribúda. Na skalnatejších svahoch s plytkými pôdami ide predovšetkým o vápencové bučiny, patriace do podzväzu *Cephalanthero-Fagion* T x., 1955 (s prímesou svetlomilnejších a teplomilnejších elementov), ktoré na hlbších pôdach prechádzajú do kvet-

natých bučín (*Eu-Fagion* Oberdorfer, 1957 em Tx., 1960). Na ostrých hrebeňoch, pretiahnutých v smere V—Z, sa neraz stretávajú spoločenstvá so značne rozdielnymi ekologickými nárokmi, napr. spoločenstvá s dubom plstnatým sa v hornej časti výslnného svahu, na vrchole hrebeňa, stretávajú s bučinami vystupujúcimi po severnom svahu, tvoriac tak ostrú hranicu (názorným príkladom je tematínsky hradný vrch).

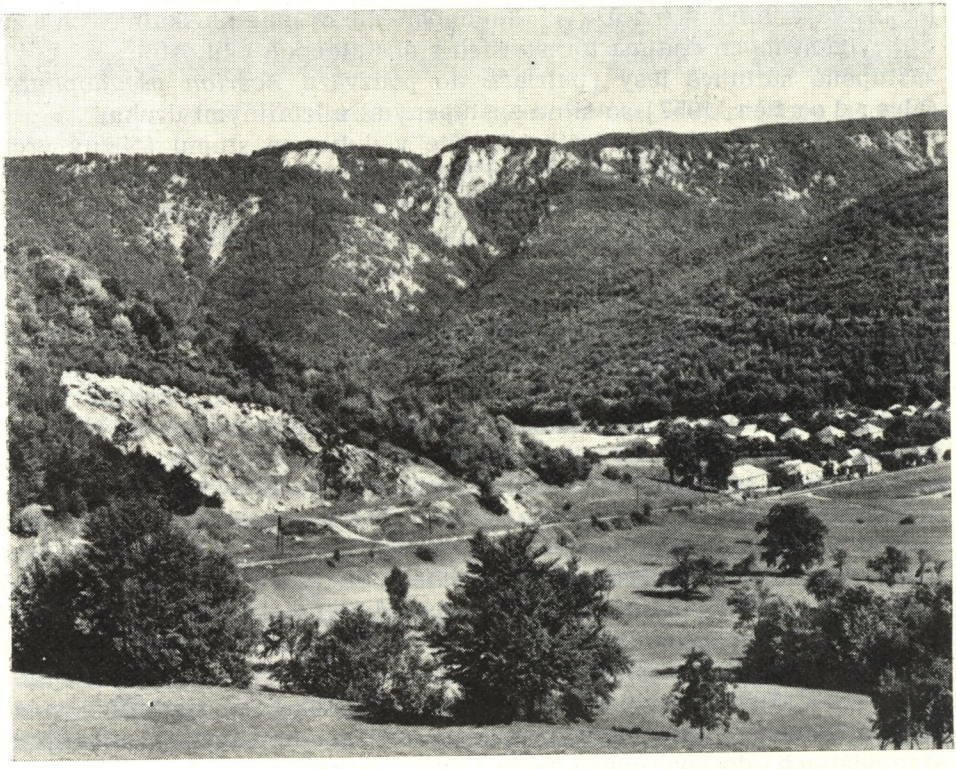
Celkom iným štýlom je usporiadaná rastlinná mozaika na krasových planinách. O zastúpení rastlinných spoločenstiev rozhoduje (v daných makroklimatických pomeroch) najmä reliéf a výška krasových planín.

Na južných, juhovýchodných, a najmä juhozápadných strmých (obr. 4) svahoch planín Slovenského krasu sú všeobecne rozšírené xerofilné spoločenstvá, ktoré na miestach s hrubšou pôdnou pokrývkou s hojným obsahom jemnozeme (ako sú podsvahové delúviá, lokálne depresie a pod.) prechádzajú do mezofilných dubovo-hrabových spoločenstiev. Na ostatných nevýslnných, resp. málo výslnných svahoch obklopujúcich planiny, sú buď bučiny (vápencové, kvetnaté a javorové — *Acerion pseudoplatani* Oberdorfer, 1957), alebo mezofilné dúbravy a skalné spoločenstvá. V hlbokých a úzkych kaňonoch, ale aj inde na skalnatých a sutinových svahoch (najmä tônistejších s dostatočnou vlhkosťou), sú hojne zastúpené sutinové lesy (patriace do podzväzu *Acerion pseudoplatani* Oberdorfer, 1957) so silno zastúpenými nitrofilnými druhmi.

Na nižších planinách, ležiacich ešte v dubovom stupni (Nižný vrch, Koniar, niektoré časti Plešivskej a Silickej planiny) sú vcelku rozšírené mezofilné dúbravy a dubovo-hrabové spoločenstvá patriace do zväzu *Carpinion betuli* (Mexer, 1937) Oberdorfer, 1957. Na planinách totiž zrážky stačia na odvápnenie pôd ležiacich na zhruba horizontálnych plochách, najmä ak je hrubšia vrstva jemnozeme. Na miestnych vyvýšeninách, okrajoch závrtov a planín, kde prechádzajú do svahov, na skalnatých rebrách medzi závrtmi, ktoré sa k sebe veľmi priblížili zväčšením svojich rozmerov, ako aj na iných skalnatých, často škrapami postihnutých miestach, spomenuté mezofilné spoločenstvá prechádzajú do suchomilnejších, teplomilnejších a obyčajne floristicky pestrejších spoločenstiev s väčším zastúpením teplomilných a nitrofilných druhov.

Na vyššie ležiacich planinách, výraznejšie zasahujúcich do bukového stupňa (najmä na Vyšnom vrchu), sú rozšírené bučiny a jedľobučiny, ktoré zahrňujeme do zväzu *Fagion silvaticae* Tx. et Diemont, 1936. Ide o kvetnaté bučiny (*Eu-Fagion* Oberdorfer, 1957 em Tx., 1960) na miestach s hlbšími pôdami, najmä na rovných, zahlinených dnách širokých a plytkých závrtov, ďalej vápencové bučiny (*Cephalanthero-Fagion* Tx., 1955) na plytkých, skeletnatých pôdach, na teplejších, suchších miestach, ktoré prechádzajú (najmä na tônistejších, vlhkejších stanovištiach) do javorových bučín (predovšetkým na skalnatých rebrách a hrebeňoch medzi závrtmi). Ojedinele sa na odvápnených zakyslených pôdach extrémnych stanovíšť nájdu aj kyslobytné spoločenstvá.

Muránska planina, ktorá sa svojou polohou, nadmorskou výškou, ako aj reliéfom líši od planín Slovenského krasu, má inak diferencovanú vegetáciu. Mohutné strmé svahy planiny pokrývajú spoločenstvá bučín, ktoré zahrňujeme do zväzu *Fagion silvaticae* Tx. et Diemont, 1936. Na hlbších pôdach, najmä na podsvahových delúviách a miernejších sklonoch sú rozšírené kvetnaté bučiny (*Eu-Fagion* Oberdorfer, 1957 em Tx., 1960). Na vysoké, zrázne, najmä južné svahy (obr. 5), ktoré sa vyvinuli pozdĺž mohutného zlomu, ktorý sa tiahne cez Tisovec a Muráň ďalej na severovýchod a oddeľuje planinu od kryštalinika, viažu sa početné skalné až bralné partie. Poskytujú vhodné podmienky na rozvoj litofilnej a sutinovej vegetácie. Preto kvetnaté (bohaté) bučiny na skalnatých partiách výslnných svahov prechádzajú do vápencových bučín s pribúdajúcimi skalnými formami, vystupujúcimi z lesnej pokrývky až do skalných spoločenstiev. Na menej výslnných až tônistých skalnatých a sutinových svahoch sú hojne zastúpené javorové bučiny (*Ace-*



Obr. 5. Južné skalnaté svahy Muránskej planiny
Tab. 5. Les pentes rocheuses du plateau Muránská exposées au sud
Abb. 5. Die Felsige Südabhänge des Muráň-Karstplateaus

rion pseudoplatani Oberdorfer, 1957). Aj keď na južných skalnatých svahoch nájdeme aj teplomilné druhy, ako napr. sezel sivý (*Seseli osseum* CR), cesnak žltý (*Alium flavum* L.), ľan tenkolistý (*Linum tenuifolium* L.), višňu mahalebku [*Cerasus mahaleb* (L.) MILL.], mliečnik mnohofarebný (*Euphorbia polychroma* KERN.) a iné, v porovnaní so Slovenským krasom teplomilných druhov je tu neporovnateľne menej, a naopak, silno sú rozšírené typické horské druhy, pretože Muránska planina leží vyššie a už v hĺbke horských zalesnených komplexov, ďaleko od vplyvu nížinného podnebia.

Hoci má Muránska planina na rozdiel od planín Slovenského krasu veľmi plytké a široké zatvorené depresie, predsa má nedostatok závrtov. Z plochého, vcelku monotónneho povrchu vystupujú zväčša masívne, menej výrazné tvrdoše, z ktorých Kľak dosahuje výšku 1409 m. Muránska planina dostáva relatívne veľa zrážok. V Muráni, ktorý leží vo výraznej úzkej a hlbokej depresii (vo výške 394 m), spadne priemerne ročne až 864 mm zrážok (Podnebí ČSSR, Tabulky 1960). Vyluhujú sa karbonáty a vznikajú zakysľovacie procesy, a preto na rovných miestach planiny nachádzame kyslé pôdy so surovým humusom a acidofilnou vegetáciou. Ide tu o vápencový substrát, pretože sa nedostáva do pôdy karbonátový skelet (v protiklade so svahmi), z ktorého sa doplňujú vylúhované dvojmocné bázy. Na základe týchto skutočností ku kvetnatým a javorovým bučinám na Muránskej planine pristupujú kyslé bučiny vyšších polôh, a v najvyšších častiach aj smrečiny, ale svojrázne, so smrekovcom opadavým (*Larix decidua* MILL.) a miestami s kosodrevinou [*Pinus mugo* ssp. *mughus* (SCOP.) DOMIN], čo súvisí s historickými vývojovými podmienkami.

Inú schému priestorovej diferenciácie rastlinných spoločenstiev nachádzame v Slovenskom raji. Keďže ide o horskú oblasť, rozšírené sú tu spoločenstvá, ktoré zaraďujeme do zväzu *Fagion silvaticae* Tx. et Diemont, 1936. Ide predovšetkým o kvetnaté a javorové bučiny. Výrazné a početné kaňony zapríčiňujú osobitnú diferenciáciu rastlinných spoločenstiev. V kaňonoch sú všeobecne rozšírené zvláštne javorové bučiny s mnohými horskými druhmi (vrátane smreka). Naproti tomu výslnné skalnaté horné okraje kaňonov pokrývajú svetlé lesné porasty s hojným zastúpením borovice sosny (*Pinus silvestris* L.) a smrekovca opadavého (*Larix decidua* MILL.) a s pomerne značným výskytom teplomilných druhov v bylinnom a krovitom podraste a na skalách. Z krov tu rastie napr. tavoľník prostredný (*Spiraea media* SCHMIDT), dráč obyčajný (*Berberis vulgaris* L.), z bylín zase kostrava tvrdá (*Festuca duriuscula* L.), timotejka Boehmerova (*Phleum boehmeri* WIBEL), ostrica nízka (*Carex humilis* LEYSS.), nátržník piesočný (*Potentilla arenaria* BORKH.), horčinka väčšia (*Polygala maior* JACQ.), zvonček bolonský (*Campanula bononiensis* L.) a iné. Zvláštne floristické zloženie týchto spoločenstiev, hojný výskyt smrekovca opadavého a borovice sosny zrejme súvisia s dávnejším vývojom vegetácie; pravdepodobne tu hrala ur-

čitú úlohu aj blízkosť vnútrokarpatských kotlín (Popradskej a Hornádskej) so suchším a kontinentálnejším podnebím, ležiacich v dažďovom tieni.

Na diferenciáciu rastlinstva v krasových oblastiach pôsobia depresie nielen inverziami, ale aj vymŕzaním, elimináciou citlivejších druhov. Uplatňujú sa ako neskoré mrazy tým, že zabraňujú zmladzovanie citlivejších druhov, a v zime veľmi nízkymi teplotami, ktoré viaceré dreviny ťažko znášajú. Efekt účinku závisí od viacerých činiteľov, najmä však od tvaru a veľkosti uzavretých krasových depresií.

Výskyt veľmi nízkych teplôt, absolútnych miním aj na veľkých územiach (napr. Európy) sa viaže práve na depresie rozsiahlych krasových oblastí. Babno poľje v Notrjansku reprezentuje pól chladu v Slovinsku a v krasovej depresii Gestettneralm v Rakúsku bola nameraná teplota —52,6 °C, najnižšie známa teplota v Európe (Schmidt in Gams, 1972). Zvlášť nízke hodnoty dosahujú zimné teploty v rozsiahlych, ale plytkých uzavretých depresiách misovitého tvaru. Podľa ústnych informácií (na exkurzii, ktorú usporiadal prof. Reynal zo Strasbourgu po južnom Francúzsku v máji 1968) najnižšie teploty vo Francúzsku namerali okrem iných aj v plytkých a širokých krasových depresiách v južnom Francúzsku.

Uzavreté krasové depresie slúžia predovšetkým ako rezervoáre, kde sa hromadí ťažší studený vzduch. Podľa meraní, ktoré urobil W. Schmidt (in Svoboda, 1952, 150—151) 21. januára 1930 v krasovej depresii Gestettneralm, ktorej dno sa rozprestiera v nadmorskej výške 1270 m, veľmi nízke teploty začínali (v smere nadol) vo výške sedla, ležiaceho asi 40 m nad dnom depresie. Spomenuté sedlo je najnižším bodom na obvode depresie, kadiaľ môže studený vzduch odtekať. Kým nad sedlom na susedných svahoch bola teplota —1 až —2 °C, vo výške 80—90 m nad dnom depresie 2,3 °C, na dne však dosiahla až —28,8 °C.

V plytkých a širokých krasových depresiách misovitého tvaru extrémne nízka teplota vzniká predovšetkým intenzívnym vyžarovaním, najmä ak sú odlesnené. V hlbokých a kotlovitých krasových depresiách sa spravidla hromadí viac snehu, ktorý síce znižuje teplotu najmä na jar, ale býva väčšia vlhkosť vzduchu a viac hmiel, čím sa dlhovlnné vyžarovanie zemského povrchu zmenšuje (Gams, 1972).

Krasové oblasti sa vyznačujú všeobecne veľkým bohatstvom druhov. J. Dostál (1933, 5) pozná z autopsie asi 850 druhov rastlín z územia Slovenského krasu. F. A. Novák (1954) zaraďuje Slovenský kras medzi floristicky najbohatšie územia strednej Európy, pretože v tej časti, ktorá leží na našom území, sa zistilo vyše 900 druhov cievnatých rastlín. To znamená, že takmer jednu tretinu druhov, ktoré sa u nás vyskytujú, možno nájsť v Slovenskom krase (Krippel, 1973, 60), hoci toto územie predstavuje len malú časť nášho štátu. Aj ostatné naše krasové územia sú floristicky všeobecne bohaté a svojrázne.

Floristické bohatstvo krasových oblastí podmieňujú dve skutočnosti,

ktoré navzájom súvisia: 1. podstatná časť spoločenstiev v krasových územiach je spravidla bohatá na druhy, čo súvisí s chemickými vlastnosťami pôd na karbonátových substrátoch a 2. paleta rastlinných spoločenstiev je široká a bohatá pre neobyčajnú pestrosť krajinných zložiek v krasových oblastiach.

Na karbonátových substrátoch vznikajú najčastejšie rendziny. Sú to bohaté a minerálne silné humusovo-karbonátové pôdy, ktoré vyhovujú mnohým rastlinným druhom. Naproti tomu kyslé, minerálne slabé pôdy sa hodia len pre malý počet rastlinných druhov, takže sa na nich vyvíjajú jednotvárne, floristicky chudobné rastlinné spoločenstvá. Zastúpenie bylinných a krovitých druhov zvyšuje aj dostatok svetla, pretože rendziny bývajú obyčajne plytké, skeletnaté, ľahko vysychavé, málo priaznivé pre vývoj zapojených, tvárnych stromových porastov. Floristicky bohaté bývajú u nás najmä svetlé porasty s dubom plstnatým, ako aj plochy s vystupujúcimi skalkami, čím sa zápoj stromového porastu zmenšuje a prístup svetla do lesa zväčšuje.

Rastlinné spoločenstvá v krasových oblastiach sú veľmi rozmanité, ekologicky môžu byť až diametrálne navzájom odlišné a bohato diferencované, čo zvyšuje celkové floristické bohatstvo krasovej krajiny. Plytké skeletnaté pôdy na výslnných svahoch s malou zásobou pôdnej vlahy počas dlhších období bez dažďa v lete veľmi vyschnú, nemôžu sa na nich udržať rastlinné druhy náročnejšie na pôdnu a vzdušnú vlhkosť, čím sa vytvárajú existenčné podmienky pre xerotermofyty, rôzne lesostepné elementy. Na hlbších pôdach, na menej výslnných expozíciách sú však rozšírené mezofilné druhy s rôznymi nárokmi na vlhkosť a teplotu, od menej mezofilných až po typické horské, chladnomilné druhy v tônistých výrazných depresiách, najmä v inverzných polohách. Svetlomilné, pionierske druhy, hojne zastúpené najmä na skalách, kontrastujú s tôňomilnými v zapojených bučinách a jedľobučinách. Ak ide o vzťah k chemickým vlastnostiam pôdy, v krasových oblastiach sú hojne zastúpené kalcifilné druhy (najmä na skalách a sutinách), ako aj druhy bez užších vzťahov k pôdnemu chemizmu, nitrofilné druhy (predovšetkým na skalách a sutinách) a miestami aj acidofilné druhy na odvápnených kyslých pôdach. Druhové bohatstvo zvyšujú aj početné relikty a endemity, o ktorých však budeme hovoriť až v ďalšej časti.

3. *Zvýšený výskyt endemitov a reliktov.* Veľmi rozmanité a navzájom odlišné stanovištné pomery jednotlivých častí krasových území poskytujú vhodné podmienky pre refúgiá rastlinných druhov a spoločenstiev s rôznymi ekologickými nárokmi, pre udržanie sa reliktov a pre vznik endemitov. Pre tieto skutočnosti krasové územia (resp. vápencové a dolomitové vrchy a kopce) neraz predstavujú aj významné hraničné oblasti, kadiaľ prechádzajú hranice rozšírenia viacerých rastlinných druhov.

V strednej Európe sa v štvrtohorách vegetácia podstatne menila pre makroklimatické zmeny. V ľadových dobách tu boli všeobecne rozšírené nelesné formácie s hojne zastúpenou arkticko-alpínskou flórou. Po ústu-

Obr. 6. Krasová krajina v doline Triglavských jazier v Julských Alpách (Juhoslávia)
Tab. 6. La région karstique dans la vallée des lacs Triglavské dans les Alpes Dinariques
Abb. 6. Karstlandschaft im Triglav Seen-Tal in den Julischen Alpen (Juhoslawien)

pe glaciálnej a periglaciálnej klímy les zatlačil túto vegetáciu a jej elementy sa udržali v lesnom pásme len ako glaciálne relikty, najmä v krasových územiach. V neolite, keď bolo u nás teplejšie podnebie ako dnes, šírila sa k nám (najmä od juhu a juhovýchodu) xerotermná vegetácia. V najteplejších polohách nášho územia sa rozkladali stepi a lesostepi, vegetačné stupne prebiehali (v porovnaní s výškou dnešných) hodne vyššie a horná hranica lesa vystupovala asi o 250—300 m vyššie ako dnes (Szafer, 1939, Blüthgen, 1952). V ďalšom vývoji podnebie sa stávalo vlhkejším a chladnejším (najmä v lete) a šíriace sa mezofilné lesy zatláčali stepné a lesostepné elementy, resp. xerofilné dúbravy. Tie sa udržali dodnes ako postglaciálne relikty na výslnných nižšie ležiacich svahoch s extrémnymi pôdnymi pomermi, s plytkými vysychavými pôdami alebo na skalách a sutinách.

Na vápencových a dolomitových skalách (najmä väčších, ktoré vyčnievajú z lesnej pokrývky) často nachádzame zaujímavé zoskupenie rastlinných druhov, ktoré majú vzájomne veľmi odlišné ekologické nároky. Neraz tu rastú blízko seba teplomilné a horské druhy. Holý skalnatý podklad zväčšuje (napr. v porovnaní s lesným porastom) teplotné rozdiely medzi výslnnými a tônistými skalnými plochami, čo môže hrať určitú úlohu pri priestorovom rozložení rastlinných druhov na skale. Na skalách v Manínskej tiesňave rastú niektoré teplomilné kry, ako dráč obyčajný (*Berberis vulgaris* L.), višňa mahalebka [*Cerasus mahaleb* (L.) MILL.], z teplomilných bylín kostrava tvrdá (*Festuca duriuscula* L.), palina poľná (*Artemisia campestris* L.), silenka hájna (*Silene nemoralis* W. K.) a iné. Naproti tomu sú to aj typické horské druhy, ako astra alpínska (*Aster alpinus* L.), prvosienka holá (*Primula auricula* L.), horec Clusiov (*Gentiana clusii* PEER. et SONG.) a iné. V doline Šingliar a Kamenná baba (v Branisku) je dosť teplomilných druhov, ako silenka hájna (*Silene nemoralis* W. K.), mliečnik mnohofarebný (*Euphorbia polychroma* KERN.), horčinka väčšia (*Polygala maior* JACQ.) a iné. Nachádzajú sa tu však aj horské druhy, a to zvonček karpatský (*Campanula carpatica* JACQ.), stokráska Micheliho (*Bellidiastrum michelii* CASS.), bodliak sivý (*Carduus glaucus* BAUMG.), smrčinovec plazivý [*Goodiera repens* (L.) R. BR.] a iné (Futák, 1972). Teplomilné a horské rastlinné druhy nájdeme aj na Vršatci, Rokoši, na Babe pri Svite, v Pieninách, na Dreveníku a na mnohých iných vápencových a dolomitových skalách.

Vlhkejšie a chladnejšie podnebie, ktoré u nás nastúpilo koncom neolitu a zvýrazňovalo sa najmä v bronzovej dobe, umožňovalo silnejší rozvoj mezofilných spoločenstiev, v teplejších polohách dubovo-hrabových lesov, v horských oblastiach najmä bučín a jedľobučín. Pri pretváraní teplomilnej vegetácie z neolitu a jej zatláčaní sa uplatňovali predovšetkým dreviny vyžadujúce značnú vzdušnú vlhkosť, najmä buk. Tieto dreviny v úsilí uchovať si (najmä v lete) potrebnú fytoklímu s väčšou relatívnou vlhkosťou vzduchu vytvárajú hustý zápoj korún, čím vznikajú tônisté lesné porasty, ktoré vtláčajú svoju pečať bylinnej a krovinnej

vegetácii a veľmi výrazne ovplyvňujú rozšírenie druhov náročnejších na svetlo. Preto na skalách, kde buk (prípadne v spoločenstve s inými drevinami, jedľou, javormi a i.) nemohol vytvoriť súvislý zápoj korún, mohli sa udržať celé spoločenstvá alebo aspoň rastlinné druhy z období, keď tu vládlo iné podnebie. Udržali sa tu ako reliktné spoločenstvá, resp. relikty.

Na vápencových a dolomitových skalách v rôznych častiach Západných Karpát, najmä v Slovenskom raji, v oblasti Demänovskej doliny, ale aj v teplejších oblastiach, napr. v Slovenskom krase a inde, nachádzame riedke porasty smrekovca opadavého (*Larix decidua* MILL.) a borovice sosny (*Pinus silvestris* L.) v sprievode početných teplomilných, ako aj horských druhov, ktoré sa tu udržali z rôznych, podnebne odlišných období. Spomenuté dreviny sa vyskytujú na skalách obyčajne spolu, často v skupinkách. Na vlhkejšej (vetry prinášajú viac vlahy, s čím súvisí vyššia oblačnosť a relatívna vlhkosť vzduchu), náveternej, severozápadnej až severnej strane Západných Karpát smrekovec opadavý chýba (napr. Diery v Krivánskej Malej Fatre, Lysá Poľana a iné vápencové a dolomitové skaly na severnej strane Tatier a inde), alebo takmer chýba, pretože ťažko znáša vlhké oceánske podnebie. Porasty na skalách, resp. výslnných skalnatých až sutinových svahoch tvorí borovica sosna v sprievode početných dealpínskych druhov. Možno ich zaradiť do *Pinetum dealpinum* (M u s i l, 1963). Ide o reliktné spoločenstvá, ktoré sa na daných stanovištiach udržali zo starších chladných období, pretože tôňomilný buk, resp. buk s jedľou ich odtiaľ nemohli vytlačiť. Tieto spoločenstvá sa však formovali aj v neskorších poľadových obdobiach, pretože sa tu mali možnosť uchytiť aj druhy náročnejšie na teplo.

Na výslnných krasových stráňach s plytkými vysychavými rendzinami sú v teplých oblastiach rozšírené xerofilné spoločenstvá s dubom plstnatým a s hojnými lesostepnými až stepnými elementmi v podraste, patriace do podzväzu *Eu-Quercion pubescentis* K l i k a, 1957. Časť z nich je reliktná, pretože sa udržala (vďaka extrémnym stanovištným podmienkam) z teplých poľadových období. Mnohé z nich sú však sekundárne, pretože sa sformovali na miestach, kde človek znížil pôvodnú vegetáciu (najmä pasením), a potom ponechal odlesnenú pôdu spustnúť (početné stráne v Slovenskom krase a inde). Po odlesnení sa tu totiž vytvorili veľmi vhodné podmienky pre xerotermofyty, pretože odstránením stromovitých a krovitých porastov sa zvýšil prístup slnečných lúčov a intenzívnejšia denudácia a erózia postihla aj tak skromnú pôdnu pokrývku, takže pôdne pomery sa stali ešte extrémnejšími.

Vo výrazných krasových depresiách sa zachovali ako relikty nielen jednotlivé rastlinné druhy, resp. ich skupiny, ale aj celé spoločenstvá. V Hrdzavej doline sa v oblasti Muránskej planiny vo výraznej tônistej depresii, vo výške okolo 750 m uprostred bučín udržali súvislé kosodrevinové porasty s ojedinelými smrekovcami opadavými (*Larix decidua*

MILL.) a smrekmi [*Picea abies* (L.) KARST.]. Bylinný podrast je acidofilný; ide najmä o čučoriedku [*Vaccinium myrtillus* L.), brusnicu (*Vaccinium vitis idaea* L.) a iné. Je tu však aj rašeliník (*Sphagnum*), ktorý sa viaže na miestne klimatické podmienky (okrem historických).

Veľké bohatstvo a rôznorodosť stanovištných pomerov v krasových oblastiach vytvárajú priaznivé podmienky aj pre vznik endemitov. Pozitívnu úlohu môže pritom hrať aj minerálna sila pôd a veľké floristické bohatstvo druhov. Túto otázku by bolo treba hlbšie skúmať. Všeobecne možno konštatovať, že na vápencové a dolomitové substráty sa viaže zvýšený výskyt vzácnych druhov, ktoré sa u nás len veľmi zriedka vyskytujú (ide však zároveň aj o problémy reliktného výskytu), prípadne okrem danej krasovej oblasti, resp. komplexu karbonátových hornín sa vôbec nevyskytujú. Chceme k tomu uviesť niekoľko príkladov, pri ktorých sa opierame o údaje v slovenskej vlastivede o rozšírení druhov (Futák, 1972).

Z piatich západokarpatských paleoendemitov (staré, od ostatných morfologicky dobre odlíšiteľné druhy, ktoré vznikli dávno, aspoň koncom treťohôr) lykovec kríčkovitý (*Daphne arbuscula* ČELAK.) sa viaže len na oblasť Muránskej planiny a ometlina smutná (*Koeleria tristis* DOM.) s najväčšou pravdepodobnosťou na dolomitový substrát, na skalnaté svahy s plytkou pôdou (vo Veľkej Fatre, v západnej časti Nízkych Tatier a v Branisku). Ostatné tri — klinček lesklý (*Dianthus nitidus* WALDST. et KIT.), stračia nôžka tatranská (*Delphinium oxysepalum* BORB. et PAX) a lomikameň Wahlenbergov (*Saxifraga wahlenbergii* BALL.) — buď dávajú prednosť karbonátovým podkladom, alebo sa aspoň na nich hojnejšie vyskytujú. Aj mnohé naše neoendemity sa doteraz našli len na vápencoch, resp. dolomitoch, napr. rumenica turnianska (*Onosma tornensis* JÁV.), horčičník Wittmannov (*Erysimum wittmannii* ZÁWADZKI), kostrava tatranská [*Festuca tatrae* (CZAKÓ) DEGEN], večernica slovenská (*Hesperis slovaca* DVOŘÁK) a iné.

Krasová oblasť, zaberajúca Slovenský kras a priliehajúcu časť ležiacu v Maďarsku, má niekoľko svojich endemitov, ktoré sa vyskytujú len na tomto území. Sú to rumenica turnianska (*Onosma tornensis* JÁV.), ostrevka Heuflerova (*Sesleria heufleriana* SCHUR), hloh domický (*Crataegus domicensis* HRABĚTOVÁ), mukyňa rakúska Haszlinského (*Sorbus austriaca* ssp. *hazslinskyana* SOÓ) a klinček Lumnitzerov povčastný (*Dianthus lumnitzeri* var. *pseudopraecox* NOVÁK). Okrem toho rastie tu niekoľko druhov, ktoré nie sú tu endemitmi, ale niekde inde na našom území sa nevyskytujú a dosahujú tu severnú hranicu svojho rozšírenia. Sú to zbehovec Laxmannov [*Ajuga laxmannii* (L.) BENTH.], ostrica krátkošijová (*Carex brevicollis* DC.), kandík psí zub (*Erythronium dens-canis* L.), kozinec mechúrnatý (*Astragalus vesicarius* L.), zanoväť ležatá [*Cytisus procumbens* (W. K.) SPR.], silička smldníkovitá [*Silaum peucedanoides* (M. BIEB.) KERN.] a očianka hrebeňovitá (*Euphrasia pectinata*

TEN.). Hojne sa tu vyskytujú aj také druhy, ktoré sú inde zriedkavé, napr. klasovec sivastý [*Asyneuma canescens* (W. K.) GRIS. SCH.] a iné.

Početné endemity a významné relikty majú aj Pieniny. Ide o neoendemity, taxonomicky zväčša málo výrazné. Z významnejších sú to napr. králik Zawadského pravý (*Chrysanthemum zawadskii* HERB. var. *zawadskii*), horčičník pieninský [*Erysimum pieninicum* (ZAPAŁ.) PAVŁ.], púpava pieninská (*Taraxacum pieninicum* PAWŁ.) a iné. Rastie tu hodne karpatských endemitov a iných vzácnych druhov, ktoré úzko súvisia s vývojom flóry a poukazujú na významné postavenie Pienín v histórii našej vegetácie. Na ťažko prístupných skalách sa ešte z pliocénu udržala poliehavá borievka netata (*Juniperus sabina* L.), ktorá nikde inde v Západných Karpatoch nerastie a našla sa ako skamenelina v travertínoch Dreveníka. Podobne aj arábka chocholíkatá (*Arabis corymbiflora* VEST) sa okrem Pienín nevyskytuje nikde inde v Západných Karpatoch.

Aj ďalšie naše krasové oblasti, resp. väčšie komplexy karbonátových hornín, sa vyznačujú hojným výskytom u nás zriedkavých vzácnych druhov. Na Muránskej planine, okrem už spomenutého miestneho paleoendemitu (lykovca kríčkovitého), zo vzácnych druhov rastú borievka sibírska (*Juniperus sibirica* BURGFD.), zemolez alpínsky (*Lonicera alpigena* L.), viaceré západokarpatské endemity — napr. stračia nôžka tatranská (*Delphinium oxysepalum* BORB. et PAX) a iné významné druhy.

LITERATÚRA

1. BECK-MANNAGETTA, G., 1906: Die Umkehrung der Pflanzenregionen in den Dolinen des Karstes. Sitzb. Akad. Wiss. CXV. Wien.
2. BLÜTHGEN, J., 1952: Baumgrenze und Klimacharakter in Lappland. Berichte d. deutschen Wetterdienstes in der US-Zone, 42: 362—371.
3. DOSTÁL, J., 1933: Geobotanický přehled vegetace Slovenského krasu. Věstník král. čs. Spol. nauk, Tř. mat.-přírod. 34: 1—44.
4. FUTÁK, J., 1971: Endemické rastliny na Slovensku. Zborník prednášok zo zjazdu Slovenskej bot. spoločnosti (Tisovec 1970). Bratislava.
5. FUTÁK, J., 1972: Endemity. Fytogeografický prehľad Slovenska. Slovensko 2 (Príroda), 421—482. Obzor Bratislava.
6. GAMS, I., 1973: Physisch-geographische Faktoren, die das Klima der Dolinen und Poljen beeinflussen. Beiträge zur Klimatologie, Meteorologie und Klimamorphologie. Festschrift für Hans Tollner zum 70. Geburtstag. Bd. 3: 249—264. Salzburg.
7. HOLUB a kol., 1967: Übersicht der höheren Vegetationseinheiten der Tschechoslowakei. Praha.
8. KORNAŠ, J., 1958: Reliktowa kolonia róslin wysokogórskich v Małych Pieninach. Ochr. Przyrody 25.
9. KRIPPEL, E., 1973: Übersicht über die Vegetation in den Karstgebieten der Slowakei. Slovenský kras XI: 59—72.
10. MAZÚR, E. a kol., 1971: Slovenský kras (regionálna fyzicko-geografická analýza). Geogr. práce, roč. II, č. 1, 2. SPN Bratislava.
11. MELÍK, A., 1959: Nova geografska dognanja na Trnovskom gozdu. Geogr. sbornik V.
12. MUSIL, A., 1963: Skupiny lesních typů. Praha, 312.

13. NOVÁK, F. A., 1954: Přehled československé květeny s hlediska ochrany přírody a krajiny (Veselý a kol.) II: 193—409. Praha.
14. PLESNÍK, P., 1964: Plant cover of the region of the East-Slovakian Ironworks. Acta geol. et geographica Univ. Com., Geographica 4: 179—193.
15. PLESNÍK, P., 1971: O vprašanju zgornje gozdne meje in vegetacijskich pasov v gorovjich jugozahodne in severozahodne Slovenije. Geografski vestnik XLIII: 3—25. Ljubljana.
16. PLESNÍK, P., 1972: Obere Waldgrenze in den Gebirgen Europas von den Pyrenäen bis zum Kaukasus. Geoecology of the High-Mountain Regions of Eurasia. Erdwiss. Forschung, Bd. IV: 73—92. Fr. Steiner Verlag Wiesbaden.
17. Podnebí ČSSR. Tabulky. Praha 1960.
18. SCHMIDT, W., 1930: Die tiefsten Minimumtemperaturen in Mitteleuropa. Naturw, 18.
19. SVOBODA, P., 1952: Život lesa. Praha.
20. SZAFER, W., 1939: Flora dryasowa z Krościenka nad Dunajcem oraz uwagi o klimacie ostatniego złodowacenia w Karpatach Zachodnich. Biuletyn Państw. Inst. Geolog. 24.

DIE DIFFERENZIERUNG DER VEGETATION IN DEN KARSTGEBIETEN

Pavol Plesník

Zusammenfassung

Die seltsame Buntheit und Variabilität der physisch-geographischen Bestandteile der Landschaft spiegelt sich auch in der Differenzierung der Pflanzendecke stark ab. Aufgrund unserer Geländestudien (besonders in der ČSSR, in Jugoslawien, in Frankreich und in anderen Karstgebieten) und der floristischen Literaturangaben wollen wir auf einige allgemeinere Gesetzmässigkeiten der räumlichen Differenzierung der Vegetation hinweisen.

Das Karstrelief mit den sehr engen und tiefen Karsttälern, mit den geschlossenen Depressionen verursacht besonders die Temperaturinversionen und stört die normale, allgemeine vertikale Vegetationsstufung. Im Zádielsky-Cañon (im Slowakischen Karst) wachsen viele echte Gebirgspflanzenarten (die man auch in der subalpinen Stufe oft finden kann), während um 200 m höher, an den sonnigen oberen steilen Hangteilen mit sehr seichten Rendsinaböden die xerothermen Pflanzengesellschaften (mit den Steppen- und Waldsteppenelementen) verbreitet sind. In den grossen Karstdolinen kann man die Inversion mehrerer Vegetationsstufen beobachten. Z. B. in der Grossdoline Smrekova draga (im Gebirge Trnovski gozd in Jugoslawien) sind die ausgedehnten geschlossenen Latschenbestände [*Pinus mugo* ssp. *mughus* (SCOP.) DOMIN] auf dem Dolinenboden zu finden. Oberhalb ihrer breitet sich ein Fichtengürtel [Picea abies (L.) KARST] aus. Noch höher, bis zum oberen Dolinenrand (und auch an den Abhängen der nächstliegenden Berge) dehnen sich die Buchen- und Tannen-Buchenbestände aus. Der Stil der Vegetationsanordnung in den Karstgebieten ist mehr mosaikartig, während die räumliche Vegetationsdifferenzierung in anderen Gebieten ein Schema der vertikalen Gürtel besitzt.

In den Karstgebieten gibt es viele, ökologisch auch sehr abweichende Pflanzengesellschaften, was mit der Vielfältigkeit der Bestandteile einer Karstlandschaft zusammenhängt. Die xerothermen Pflaumeichengesellschaften (*Eu-Quercion pubescentis* Klika, 1957) gehen auf den tieferen Böden und weniger sonnigen Expositionen im Slowakischen Karst in die mesophillen Eichen- und Eichen-Hagebuchen *(Carpinion betuli* (Meyer, 1937) Oberdorfer, 1957), an den schattigen Abhängen und in den höheren Lagen bis in die Buchenwälder (*Eu-Fagion* Oberdorfer, 1957 em Tx., 1960 und *Cephalantero-Fagion* Tx., 1955) über; an den schattigen steinigen Hängen

und Schutthalden sind die Schuttwälder (*Acerion pseudoplatani* Oberdorfer, 1957) verbreitet. Auf dem höheren, platten Rücken und Karstplateau, wo die Böden ausgelaugt wurden, befinden sich die acidophillen Pflanzengesellschaften. Die breite und reiche Gesellschaftenpalette ergänzen noch verschiedene Reliktengesellschaften. Viele, besonders die xerothermen Pflanzengesellschaften sind sehr artenreich. Also, die Karstgebiete sind allgemein floristisch sehr reich, z. B. der Slowakische Karst gehört zu den floristisch reichsten Gebieten Mitteleuropas.

Die Vielfältigkeit der Landschaftselemente und sehr verschiedene, ökologisch auch sehr abweichende Standortsverhältnisse in den Karstgebieten stellen sehr günstige Bedingungen für die Entstehung der Endemiten- und Reliktenarten, eventuell Reliktengesellschaften dar. Die zwei slowakischen Paläoendemiten kommen nur in den Karstgebieten vor und die 3 übrigen sind in den Kalk- und Dolomitenlandschaften viel häufiger als in den anderen Gebieten. In unseren Karstgebieten gibt es viele Neoendemiten und andere bei uns sehr seltene Pflanzenarten. Weil die felsigen Abhänge und verschiedene Felsenformen den Kronenschluss der Schattengehölze (besonders der Buche und der Tanne) zu schliessen verhindern, konnten verschiedene kaltliebende (aus den kalten Zeiten) und wärmeliebende Pflanzenarten eventuell Pflanzengesellschaften sich hier als Relikte verhalten. Z. B. im Tal Hrdzavá dolina (im Muráň-Karstplateau) ist ein grösserer Latschenbestand [*Pinus mugo* ssp. *mughus* (SCOP.) DOMIN] in der Meereshöhe von etwa 750 m als Relikt zu finden. Auf den Kalk- und Dolomitenfelsen wachsen die wärmeliebenden und die echten Gebirgspflanzen oft zusammen (z. B. im Slowakischen Karst, auf den Klippenfelsen Vršatec, Manín u. a.). In den Karstgebieten, eventuell in den Kalk- oder Dolomitkomplexen verlaufen oft die wichtigen Arealgrenzen der Pflanzen.

KRASOVÉ JAVY BELIANSKEJ DOLINY VO VEĽKEJ FATRE

ANTON DROPPA

The Karst terrain of Belianska dolina (valley) on the northwestern side of the Great Fatra (in the western Carpathians) are producing dark-grey limestones and dolomites of the middle Triassic (Krížňany cover). The surface streams cut up the terrain into series of mountain furcutions and isolated summits. From the surface Karst formations there emerge talus sinkings, Karst water sources and dry parts of valleys. Among the subterranean forms are, known at this time, 9 caves 25 — 225 m long, out of which the longest is Suchá jaskyňa (Dry cave) No. 2 (225 m long). All these caves are of fissure-corrosive origin, enlarged by collapsing and not exhibiting any stalagmite forms. Lack of sinkings and at the same time fluvial caves can be explained by the surface streams being of autochtonous origin, and sufficiently saturated with $CaCO_3$ already in their source region. Belianska dolina Karst is a type of furcution Karst with imperfectly developed surface and subterranean forms.

Na stavbe Veľkej Fatry sa zúčastňuje niekoľko sérií karbonátových komplexov, ktoré podľahli rôznemu stupňu skrasovatenia. Nevystupujú v súvislej ploche, ale ich odkrytý nekrasový podklad rozdeľuje na menšie takmer samostatné hydrologické oblasti. Jedna z nich je aj krasová oblasť Belianskej doliny na severozápadnom úbočí Veľkej Fatry vystupujúca zväčša v hornej časti Belianskej doliny a tvoriaca nesúvislé vápencové ostrovy [od Žiarnej dolinky po severné svahy Borišova (1509,4 m) a Javorinej (1337,5 m)] 7 km dlhé a 2—4 km široké, čím dosahuje plošnú rozlohu okolo 25 km^2.

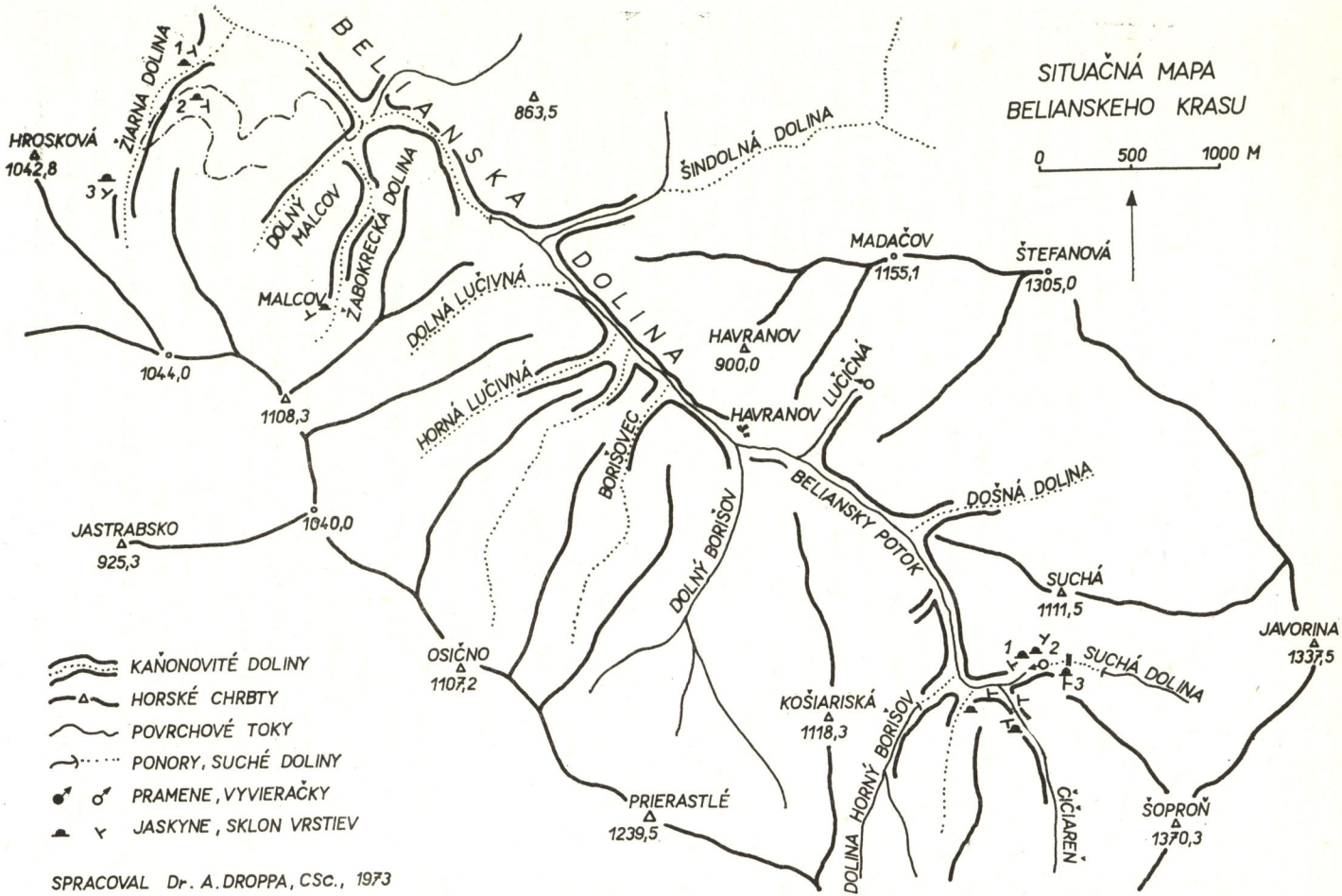
Hoci je o geologických pomeroch tohto územia už početná literatúra od II. polovice 19. storočia až po najnovšie práce Bystrického (1956), Kubínyho (1957) a Maheľa (1967), o jeho geomorfológii je už menej literárnych údajov. Stručné zmienky o povrchovom reliéfe prinášajú práce Hromádku (1931, 1956), Dineva (1942) a Mazúra (1964). O krasových javoch Belianskej doliny v literatúre dosiaľ nie je zmienka, čím sa stali širšej verejnosti úplne neznáme. Preto roku 1973 som vykonal speleologický výskum tohto krasového územia a študoval vývoj jaskýň vo vzťahu k povrchovému reliéfu. Jeho výsledky prináša táto predbežná práca.

Belianska dolina sa tiahne od hlavného chrbta Veľkej Fatry zo severných svahov Borišova (1509,4 m) a Šoproňa (1370,3 m) smerom na SZ, kde pri obci Belá ústí v celkovej dĺžke 12 km do Turčianskej kotliny. Na severe hraničí s Hornojasenskou dolinou a na juhu s Necpalskou dolinou. Vyhĺbil ju Beliansky potok, ktorý prerezáva rôzne mezozoické série a tvorí pravý prítok Turca (severne od Koštian nad Turcom).

Geologicky sa vývoj krasových javov viaže na polohy tmavosivých gutensteinských vápencov stredného triasu, menej na svetlejšie dolomity stredného a vrchného triasu. Tmavosivé vápence sú lavicovité, miestami masívne, strednozrnné, hodne prestúpené bielymi žilkami sekundárneho kalcitu. Na povrchu vytvárajú zrázne bralá s výškou 10—20 m (v Žiarnej dolinke, v Malcove a v Suchej dolinke). V ich nadloží vystupujú svetlejšie dolomity stredného a vrchného triasu. Sú prestúpené sieťou prasklín a trhlín, popri ktorých sa rozpadávajú na ostrohrannú sutinu. Okrem niekoľkých slabších prameňov nespozorovali sme v nich krasové javy. Vystupujú po oboch stranách Belianskej doliny, zväčša vo vrcholových polohách, ako napr. Osično (1107,2 m), Prierastlé (1239,5 m), Madašov (1155,1 m), Štefanová (1305,0 m) atď. Tektonicky uvedené série hornín vytvárajú krížňanský príkrov, ležiaci na obalovej veľkofatranskej sérii, ktorá je odkrytá v hornej časti Belianskej doliny vo forme tektonického obloka.

Geomorfologicky predstavuje Belianska dolina pestrý stredohorský reliéf, vystupujúci vo výške od 900 do 1500 m. Erózne doliny ho rozčleňujú na sústavu horských chrbtov a izolovaných vrcholov. Jeho vznik podmieňuje pestrá zmes sedimentárnych hornín rôznej tvrdosti, priepustnosti a odolnosti voči exogénnym činiteľom. Striedajú sa tu zaoblenejšie vrcholy s miernejšími svahmi a otvorenejšími dolinami, založenými na dolomitoch alebo jurských i neokómových súvrstviach so zráznymi až bralnatými svahmi a úzkymi dolinami vo vápencoch. Typicky kaňonovitý charakter má Belianska dolina v úseku medzi Žiarnou dolinou a Malcovom, ako aj poniže horárne Havranov. Zo svahových dolín takýto ráz majú dolinky: Žiarna, Dolný Malcov, Borišov, Čičiareň a Suchá dolina. Keďže vápencovo-dolomitické súvrstvia nemajú jednotný sklon, povrchový reliéf nemá charakter monoklinálnej štruktúry. Pre antiklinálne prehnutie súvrstvia majú vápence v dolinke Žiarnej a Malcove prevládajúci sklon na Z, kým v dolinke Čičiareň a Suchej dolinke sklon vápencových vrstiev na V.

Z klimatického hľadiska patrí územie Belianskej doliny do mierne chladnej oblasti C_1 (Klimatický atlas ČSR z roku 1958). Priemerná ročná teplota sa pohybuje podľa nadmorskej výšky v hodnotách 7 až 4 °C. Najchladnejším mesiacom je január s priemernou teplotou —5 až —6 °C, kým najteplejším je júl s priemernou teplotou 12—14 °C. Množstvo zrážok


SITUAČNÁ MAPA
BELIANSKEHO KRASU
0 500 1000 M
BELIANSKA DOLINA
ŽIARNA DOLINA
HROSKOVÁ
1042,8
863,5
ŠINDOLNÁ DOLINA
DOLNÝ MALCOV
ŽABOKRECKÁ DOLINA
MALCOV
DOLNÁ LUČIVNÁ
HORNÁ LUČIVNÁ
1044,0
1108,3
MADAČOV
1155,1
ŠTEFANOVÁ
1305,0
HAVRANOV
900,0
HAVRANOV LUČIČNÁ
BORIŠOVEC
DOLNÝ BORIŠOV
BELIANSKY POTOK
DOŠNÁ DOLINA
JASTRABSKO
925,3
1040,0
SUCHÁ
1111,5
JAVORINA
1337,5
SUCHÁ DOLINA
OSIČNO
1107,2
KOŠIARISKÁ
1118,3
PRIERASTLÉ
1239,5
DOLINA HORNÝ BORIŠOV
ČIČIAREŇ
ŠOPROŇ
1370,3
KAŇONOVITÉ DOLINY
HORSKÉ CHRBTY
POVRCHOVÉ TOKY
PONORY, SUCHÉ DOLINY
PRAMENE, VYVIERAČKY
JASKYNE, SKLON VRSTIEV
SPRACOVAL Dr. A. DROPPA, CSc., 1973

kolíše podľa nadmorskej výšky od 1000—1200 mm ročne. Najviac naprší v júli (okolo 150—175 mm), najmenej vo februári (asi polovicu letného priemeru). Väčšina zrážok spadne vo vegetačnom období okolo 600—700 mm. V závislosti od nadmorskej výšky sa udrží sneh od 100 do 140 dní v roku.

Hydrologicky je kras Belianskej doliny odvodňovaný povrchovými a podzemnými cestami. Hlavnou povrchovou tepnou je Beliansky potok, zbierajúci svoje vody v slienitých súvrstviach na severných svahoch Borišova (1509,4 m), Šoproňa (1370,3 m) a najmä vo vyvieračke v Suchej doline na západnom svahu Javorinej (1337,5 m). Jeho počiatočný prietok okolo 50 l/s sa pomaly zmenšuje, strácajúc sa v pomerne silnej vápencovej výplni koryta. Aj keď dostáva nižšie posilu zo svahových prítokov Lučičnej a Dolného Borišova, v koryte vody stále ubúda, až sa poniže dolinky Šindolnej úplne stráca v nánosoch vo výške 615 m. Odtiaľto až po vyústenie z hôr ostáva za normálnych klimatických pomerov koryto úplne suché. Zaplavované býva len pri jarnom topení sa snehu alebo za vytrvalejších dažďov. Výstup ponorných vôd na povrchu sa nepodarilo zatiaľ zistiť. Predpoklad ich kontinuity s vyvieračkou Lazce v Necpalskej doline pomocou farbiacich skúšok bol bezvýsledný, ale sklon vrstiev tmavosivých vápencov medzi dolinkami Dolnej Lučičnej a Žiarnej smerom na Z, teda pod rozvodný chrbát Belianskej a Necpalskej doliny podporuje tento predpoklad. Zo svahových tokov ponorný je potôčik v Suchej doline, ktorý sa stráca nad skalným stupňom vo výške asi 930 m. Jeho ponorné vody pravdepodobne napájajú krasovú vyvieračku v Suchej dolinke pod skalným stupňom. Ponorný je aj potôčik vo svahovej dolinke Horný Borišov, vyvierajúci v slienitých vápencoch obalovej série. Len čo príde na gutensteinské vápence, stráca sa vo svojich nánosoch vo výške 850 m (asi 200 m pred vyústením dolinky).

Podzemné odvodnenie sa uplatňuje na odkrytých plochách tmavosivých vápencov. Atmosferické zrážky presakujú do ich vnútra využívajúc spleť puklín, prasklín a vrstvových škár. Na povrchu sa objavujú vo forme krasových prameňov alebo silnejších vyvieračiek.

Z krasových vyvieračiek sú najvýznamnejšie dve: v Suchej doline a Lučičnej doline. Vyvieračka v Suchej doline vyviera z vápencovej sutiny na dne dolinky vo výške 860 m. Dňa 9. 7. 1973 pri vonkajšej teplote 15,0 °C bola teplota vody 7,3 °C a výdatnosť dosahovala okolo 30 l/s. Aj keď predpokladáme kontinuitu jej vôd s ponorným potôčikom nad skalným stupňom, jej zberná oblasť musí byť širšia a odvodňuje celé južné svahy Suchej (1111,5 m). Množstvo ponorných vôd potôčika (asi 5 l/s) je neúmerné výdatnosti vyvieračky.

Druhá silnejšia vyvieračka sa nachádza vo svahovej dolinke Lučičnej, ktorá ústí od severu do Belianskej doliny povyše horárne Havranov. Vyviera viacerými výtokmi vo vápencovej sutine ľavého svahu dolinky vo výške 794 m, teda asi 28 m nad dnom dolinky. Dňa 11. 7. 1973 pri

vonkajšej teplote 14,9 °C bola teplota vody 6,9 °C a výdatnosť všetkých vyvierajúcich vôd asi 22 l/s, ako sme zistili na mernom zariadení v dolinke. Vyvierajúce vody sedimentujú na povrchu pórovitý travertín vo forme kaskád na svahu a na dne dolinky. Časť jej vôd je zachytená do vodovodu pre rekreačný tábor pri horárni Havranov. Zbernou oblasťou tejto vyvieračky je vápencovo-dolomitické súvrstvie na západnom svahu Štefanovej (1305,0 m). Slabých krasových prameňov je viac. Obyčajne vyvierajú v slienitých vápencoch a slieňoch krížňanského príkrovu. Objavujú sa vo svahových dolinkách so striedavým geologickým zložením, napr. v dolinke Čičiareň, Horný a Dolný Borišov — na ľavej strane doliny, kým v Šindolnej a Hornej Svinnej na pravej strane doliny.

Svahové dolinky, vytvorené v tmavosivých (gutensteinských) vápencoch, nemajú nijaké pramene a sú po celý rok bez vody. Množstvo sutinového materiálu na dne a skalné zruby na ich svahoch svedčia o ich pretvorení periglaciálnymi procesmi v priebehu pleistocénu. Takýto charakter má Žiarna dolinka, Dolný a Horný Malcov na ľavej strane Belianskej doliny.

Pôdna a vegetačná pokrývka závisí od geologického podkladu, reliéfu a klímy. Na vápencoch a dolomitoch sa vytvorili humusovo-karbonátové pôdy — rendziny s vysokým obsahom $CaCO_3$. Sú to pôdy plytké, kamenisté, vystupujúce len vo dvoch horizontoch. Sú vysychavé, pretože zrážkové vody presakujú cez ne veľmi rýchlo. Na slieňovitých horninách sa vyvinuli slieňovatky — odroda rendzín, ktoré zachycujú viac vody, čím sa stávajú ťažkými.

Vegetačný porast pozostáva prevažne zo smreka. Bučiny sa objavujú len na plytkých pôdach alebo strmých svahoch obrátených na juh. Na skalách sa všade objavujú reliktné porasty smreka a borovice. Holý vápenec a dolomit vystupuje len v bralách kaňonov. Pôdna a vegetačná pokrývka obohacuje atmosferické vody o CO_2 a o organické kyseliny, ktoré urýchľujú krasový proces.

KRASOVÉ JAVY

Veľká členitosť povrchového reliéfu Belianskej doliny so silnou pôdnou a vegetačnou pokrývkou neumožnila vytváranie povrchových krasových foriem. Medzi krasové javy možno však zahrnúť ponory niektorých svahových tokov a Belianskeho potoka, niekoľko krasových prameňov s 2 vyvieračkami a suché úseky dolín, o ktorých sme sa už zmienili. Na podzemné krasové javy je táto oblasť bohatšia.

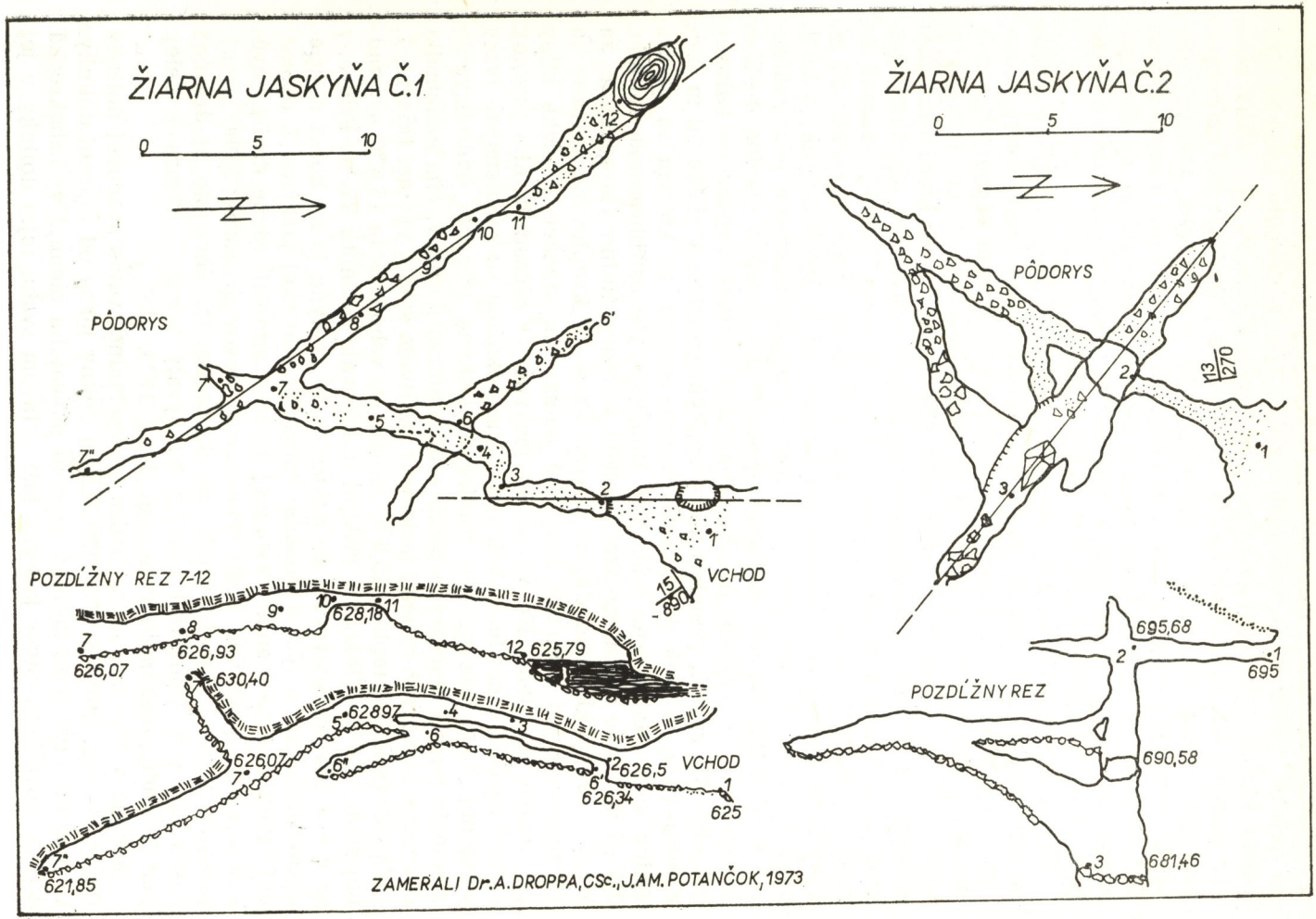
Z podzemných krasových foriem sú zatiaľ známe viaceré jaskyne, a to 3 jaskyne v Žiarnej dolinke, jaskyňa v Hornom Malcove, jaskyňa v dolinke Čičiareň a 3 jaskyne v Suchej dolinke.

Žiarna jaskyňa č. 1 sa nachádza v bočnej Žiarnej dolinke, ktorá ústi zľava do Belianskej doliny vo výške 500 m. Povrchový otvor jaskyne

leží pod zráznou vápencovou stenou v ľavom brehu dolinky vo výške 625 m, teda asi 3 m nad jej suchým dnom (je viditeľný z dolinky). Jaskyňa je vytvorená v tmavosivých (gutensteinských) vápencoch stredného triasu, ktoré tu vystupujú so sklonom 10—15°/240°, a predisponovaná tektonickými poruchami smeru 270° so sklonom 84°/S, ako aj priečnymi poruchami smeru SV-JZ. Zahrnuje úzke puklinové chodby dlhé 67 m. Vstupný otvor jaskyne východnej expozície je 3 m vysoký a 4 m široký. Jaskyňa pokračuje pozdĺž pukliny smerom na Z, pričom sa náhle zužuje na otvor v rozmeroch 0,6 × 0,7 m a prekonáva 1,1 m vysoký skalný stupeň. Povala vstupnej časti je korozívne premodelovaná do 8 depresií hrncovitého tvaru (tzv. kolky). Dno chodby pokrýva ostrohranná vápencová sutina, premiešaná sypkým sintrom. Pod pravou stenou sme objavili zvyšok kopanej sondy v rozmeroch 2 × 1,5 m, ktorá dokazuje úsilie výskumníkov získať paleontologické a archeologické nálezy. Za skalným stupňom pokračuje jaskyňa 16 m miernym stúpaním a ústí do priečnej chodby, tiahnúcej sa od SV na JZ. Juhozápadný úsek mierne klesá 10 m a končí zasutením, kým severovýchodný úsek mierne stúpa a v druhej polovici klesá k jazeru. Jazero je 3—4 m široké a 1,5 m hlboké. Pri zníženej vodnej hladine možno prejsť za jazero do ďalších puklinových chodieb (podľa informácií P. Gregara z Belej). Kratšia priečna chodba zakončená zasutením sa nachádza aj pri bode č. 5. Dno všetkých jaskynných chodieb vypĺňa oddrobená vápencová sutina. Jaskyňa nemá významnejšiu kvapľovú výzdobu, len miestami sa objavuje na stenách kašovitý sinter.

Žiarna jaskyňa č. 1 je produktom korozívnej činnosti atmosferických vôd, ktoré pri presakovaní do vápencov využívali tektonické poruchy. Vzdušné prievany sa v ten deň neprejavovali. Nespozorovali sme ani obvyklé jaskynné netopiere. Jaskyňu sme zamerali a preskúmali 5. 7. 1973 (zadné časti jaskyne P. a M. Potančok z Liptovského Mikuláša).

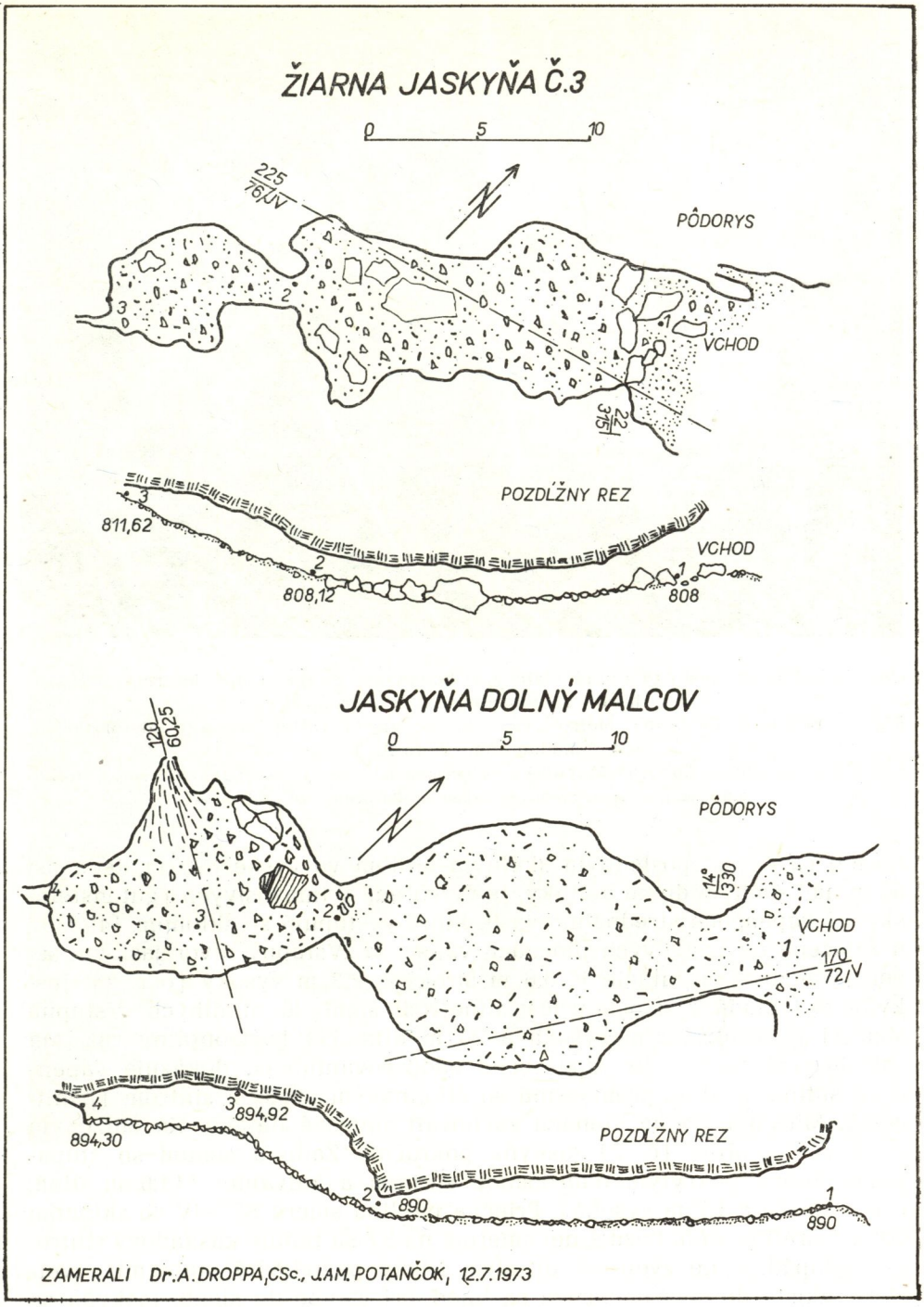
Žiarna jaskyňa č. 2 sa nachádza na pravej strane Žiarnej dolinky (naproti predošlej jaskyni), asi 30 m nad úrovňou novej lesnej cesty vo výške 695 m, teda asi 77 m nad dnom dolinky. Jaskyňa je vytvorená v tmavosivých vápencoch stredného triasu, ktoré vystupujú so sklonom 13°/Z, a založená na tektonických poruchách smeru SZ—JV. Má charakter priepasťovej jaskyne a je 57 m dlhá. Vstupný otvor jaskyne severnej expozície je 4,2 m široký a 1 m vysoký. Za ním sa tiahne Vstupná chodba, založená na vrstvových plochách, ktoré sú 1 m vysoké aj široké. V dĺžke 6 m ústi do puklinovej 14 m hlbokej priepasti, ktorú predisponovala kolmá puklina smeru SZ—JV. Zaklinený balvan pod otvorom priepasti vytvára terasku v hĺbke 5 m. Z terasky možno postúpiť do chodby smerom na JZ, ktorá sa v dĺžke 20 m končí závalom. Z nej pokračuje prudko sa zvažujúca chodba na dno priepasti. Dno priepasti sa skladá z 19 m dlhej a 3—4 m širokej chodby, pokrytej ostrohrannou vápencovou sutinou s balvanmi. Steny priepasti a chodieb sú bez kvapľových útvarov. Na vytváraní jaskyne sa najviac zúčastnilo oddrobovanie


ŽIARNA JASKYŇA Č.1
0 5 10
PÔDORYS
VCHOD
POZDĹŽNY REZ 7-12
626,07
626,93
628,18
625,79
630,40
628,97
626,07
626,5
626,34
625
621,85
ŽIARNA JASKYŇA Č.2
0 5 10
PÔDORYS
695,68
695
POZDĹŽNY REZ
690,58
681,46
ZAMERALI Dr.A.DROPPA,CSc.,J.AM.POTANČOK,1973

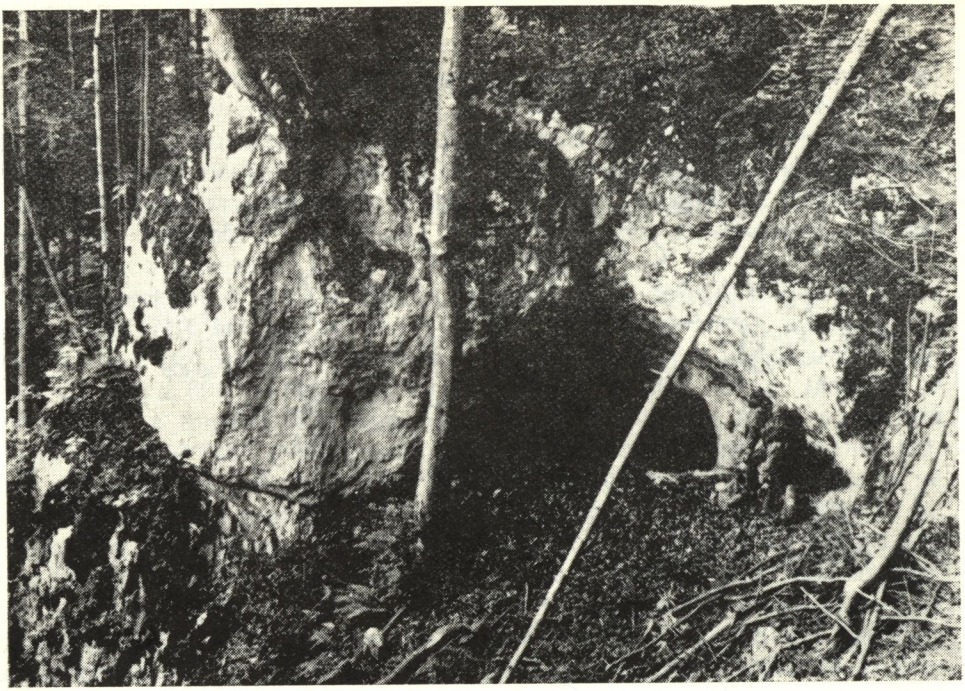
a rútenie pozdĺž tektonickej poruchy a vrstvových plôch. Korozívne tvary sa najviac zachovali vo vstupnej chodbe. Tým nadobudla jaskyňa charakter korozívno-rútenej jaskyne v senilnom štádiu vývoja. Silný prievan smerom do jaskyne naznačuje, že priepasť pokračuje pod zrútenými balvanmi a komunikuje s nižšie položeným povrchovým otvorom. Obvyklé jaskynné netopiere sme v priebehu nášho výskumu nespozorovali. Obidve jaskyne tamojší horár a lesní robotníci poznajú už dávno. Upozornil nás na ne a tiež nám ich ukázal O. Frolo, strelmajster z Belej. Jej výskum a zameranie sme vykonali 5. 7. 1973.

Žiarna jaskyňa č. 3 sa nachádza v hornej časti Žiarnej dolinky (južne od predošlých) asi 150 m južne od zákruty novej lesnej cesty. Povrchový otvor leží na ľavej strane dolinky pod zráznym vápencovým bralom vo výške 808 m, teda asi 68 m nad jej suchým dnom. Jaskyňa je vytvorená v tmavosivých vápencoch stredného triasu, ktoré vystupujú so sklonom 28°/310°, a predisponovaná jednak vrstvovými plochami, jednak tektonickou poruchou smeru 255° so sklonom 76°/150°. Skladá sa zo širšej Vstupnej siene a z kratšej Zadnej siene v celkovej dĺžke 25 m. Povrchový otvor jaskyne severozápadnej expozície je 6,9 m široký a 1,9 m vysoký. Množstvo zrútených balvanov vo vchode dokazuje jeho zväčšenie sa rútením. Za ním sa tiahne priestranná Vstupná chodba 4—5 m široká a 1,5 m vysoká. Jej dno pokrývajú zrútené vápencové balvany a drobnejšia sutina, premiešaná so sypkým sintrom. V dĺžke 16 m prechádza Vstupná sieň do nízkeho úzkeho otvoru, za ktorým sa otvára Zadná sieň. Má mierne stúpajúce dno, pokryté ostrohrannou sutinou, 3,5—5 m široké a 2 m vysoké. Jaskyňa sa končí sutinovým kužeľom, za ktorým predpokladáme ďalšie pokračovanie. Z kvapľových útvarov sa tu zachovali len zvetrané kvapľové náteky na stenách a nízke stĺpy pri vchode do siene. Na vytváraní jaskyne sa zúčastnila ako prvotný činiteľ korózia atmosferických vôd, čoho dôkazom sú zaoblenejšie tvary v zadnej časti jaskyne. Ku rozšíreniu jaskyne prispelo oddrobovanie a rútenie pozdĺž vrstvových plôch a tektonickej poruchy, čím nadobudla charakter korozívno-rútenej jaskyne v senilnom štádiu vývoja. Dňa 12. 7. 1973 pri vonkajšej teplote 15,8 °C teplota vo vchode bola 15,8 °C a v zadnej sieni 11,0 °C. Vlhkosť v jaskyni dosahovala hodnotu 95 %. Prievany sa v ten deň neprejavovali, čo dokazuje, že jaskyňa je na konci neprieduśne utesnená, a tým nadobúda charakter statickej jaskyne. Z recentnej fauny sme na stenách Vstupnej siene pozorovali rôzne druhy pavúkov a múch a na dne kosti recentných stavovcov (srny alebo ovce). Jaskyňu poznajú tamojší horári už dávnejšie, čo dokazuje aj drevená pasca na rysa. Upozornil nás na ňu bývalý horár J. Hamza z Belej. Jaskyňu sme preskúmali a zamerali 12. 7. 1973.

Jaskyňa v Malcove sa nachádza vo východnej vetve svahovej dolinky Dolný Malcov, ktorá ústi do Belianskej doliny južne od Žiarnej dolinky. Východnú vetvu tejto dolinky miestni obyvatelia menujú aj Žabokrecká dolina. Povrchový otvor jaskyne leží v ľavom svahu tejto dolinky v jej



Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš



Obr. 1. Vchod do jaskyne Dolný Malcov v Belianskej doline, silne deformovaný svahovou modeláciou. Foto A. Droppa

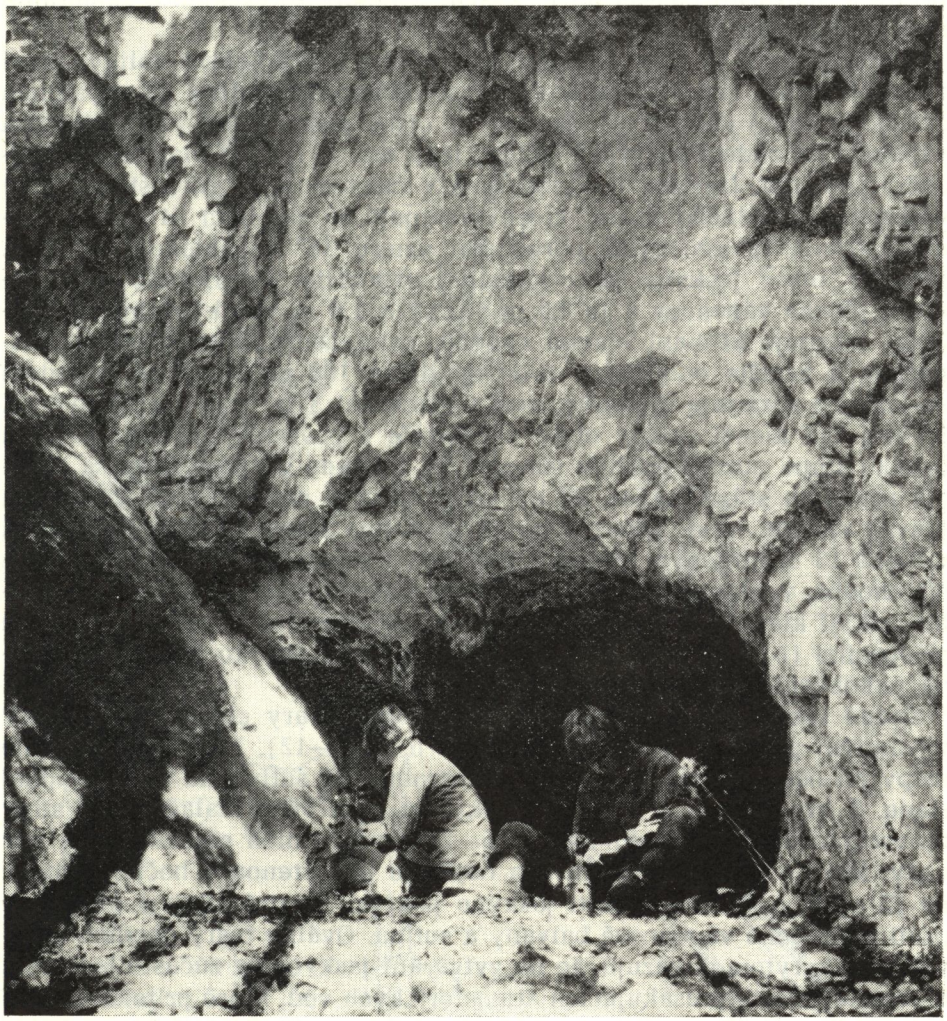
Fig. 1. Entrance to Dolný Malcov cave in Belianska valley, strongly deformed in slope modelation. Photo A. Droppa

Рис. 1 Вход в пещеру Дольный Мальцов в Беланской долине, в значительной степени деформированный моделировкой склонов. Фотоснимок А. Дроппа

hornej časti pod posledným skalným bralom vo výške 890 m, teda asi 50 m nad suchým dnom dolinky. Je vytvorená v tmavosivých (gutensteinských) vápencoch stredného triasu, ktoré vystupujú so sklonom 14°/330°, a založená na vrstvových plochách vápencov. Vstupný otvor jaskyne severovýchodnej orientácie je 6,6 m široký a 2,3 m vysoký (obr. 1). Jaskyňa sa skladá z dvoch priestrannejších siení 36 m dlhých. Vstupná sieň 11 m široká, 2 m vysoká a 20 m dlhá má horizontálny ráz. Má ostrohranné tvary stien spôsobené oddrobovaním, čo dokazuje vápencová sutina na dne, premiešaná so žltohnedým sypkým sintrom (penitcom). Miestami sa na stenách zachovali sintrové náteky. Za zníženým a úzkym otvorom (č. 2) jaskyňa pokračuje Zadnou sieňou so stúpajúcim dnom, pokrytým oddrobenou sutinou a balvanmi (14,6 m dlhá, 8,4 m široká a 1,7 m vysoká). Priečna puklina smeru SZ—JV so sklonom 60°/25° pretína sieň. Pozdĺž nej smerom na SZ sa tiahne kaskádový sintrový vodopád, silne zvetraný do siva. Nízky pagodovitý stalagmit, zvetraný takisto do siva nachádza sa hneď pri vstupe do siene. Jaskyňa sa

končí závalom bez predpokladu na ďalšie pokračovanie, lebo všetky sondy by vyúsťovali na povrch.

Veľká šírka jaskyne s ostrohrannými tvarmi a zrútenými balvanmi ukazuje na produkt rútenia a oddrobovania pod vplyvom mechanického zvetrávania. Je typom vrstevno-rútenej jaskyne v senilnom štádiu



Obr. 2. Vstupný otvor Suchej jaskyne č. 1, založený na vrstvových plochách vápencov. Foto A. Droppa

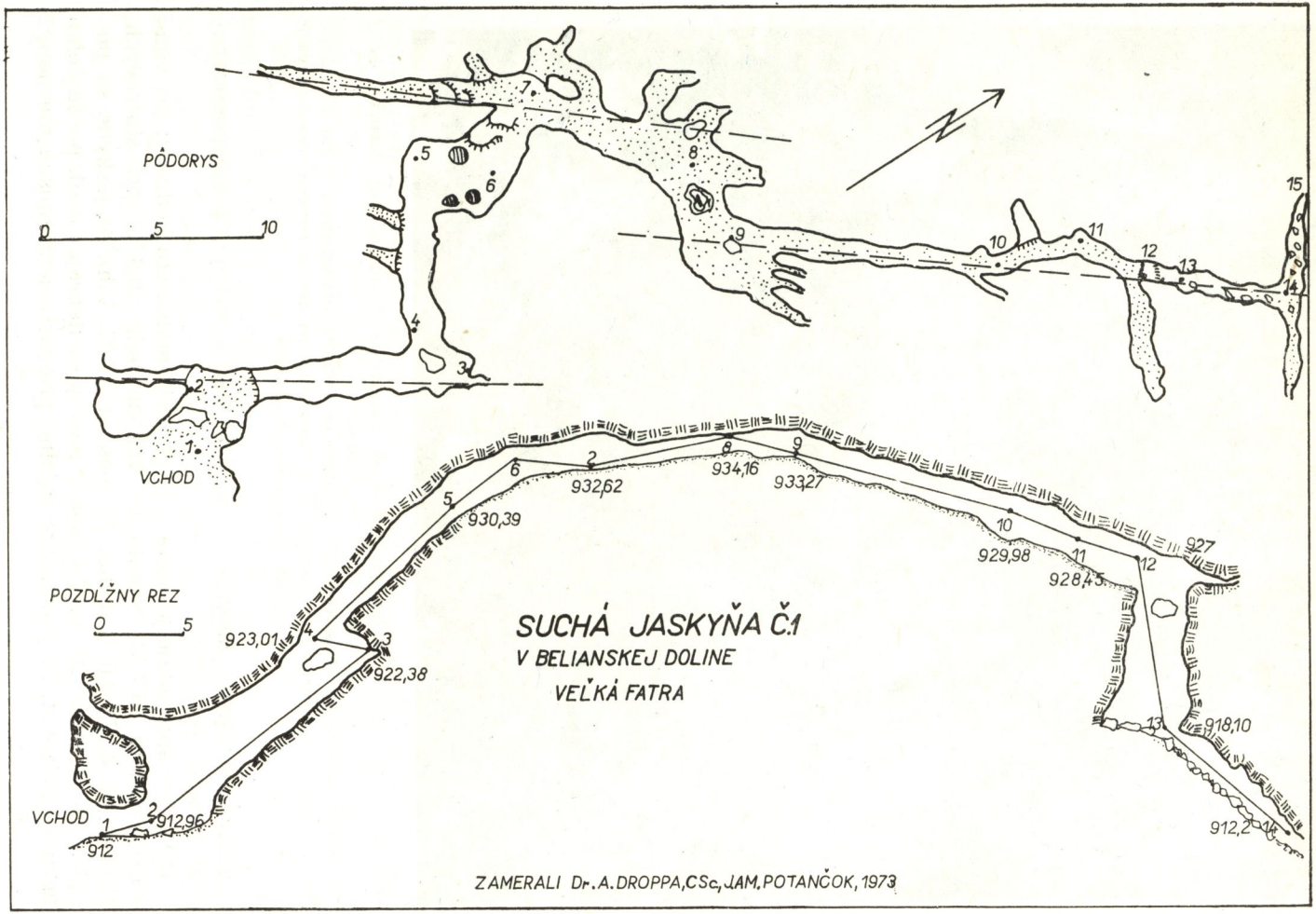
Fig. 2. Entrance to Suchá jaskyňa No. 1., based on layered calcareous flats. Photo A. Droppa

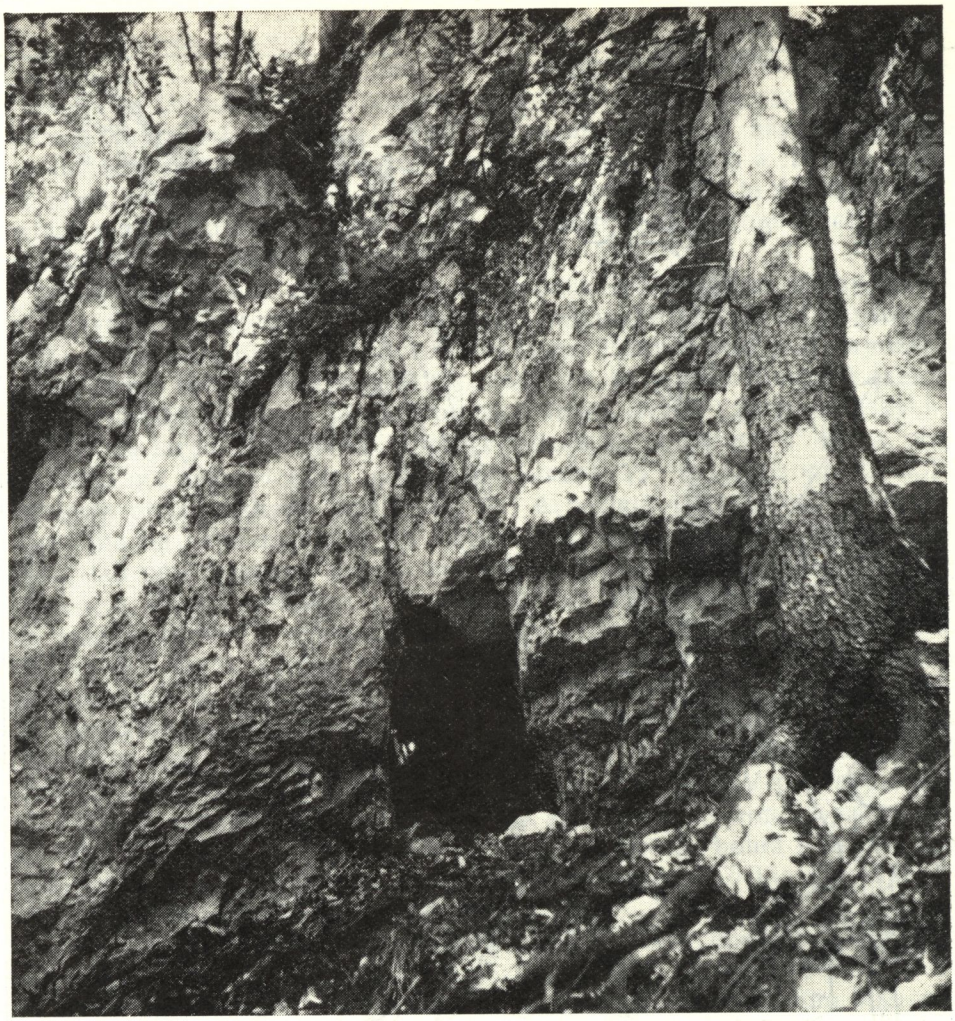
Рис. 2 Входное отверстие Сухой пещеры № 1, лежащее на слоистых известняках. Фотоснимок А. Дроппа

vývoja. Teplota jaskyne bola 12. 7. 1973 pri vonkajšej teplote 18,0 °C vo vchode 10,2 °C, vo Vstupnej sieni 9,0 °C, v Zadnej 6,3 °C. Vlhkosť jaskyne dosahovala hodnotu 90 %. Vzdušné prievany sa neprejavovali, čím nadobúda charakter statickej jaskyne. Z recentnej fauny sme pozorovali na stenách Vstupnej siene rôzne druhy pavúkov a múch a na dne zvyšky kostí recentných stavovcov. Jaskyňa v Malcove nie je známa v literatúre a upozornil nás na ňu P. Gregar z Belej. Jej výskum a zameranie sme vykonali 12. 7. 1973.

Suchá jaskyňa č. 1 sa nachádza na pravom úbočí Suchej doliny, ktorá tvorí východnú vetvu pramennej oblasti Belianskej doliny na západnom svahu Javorinej (1337,5 m). Povrchový otvor jaskyne leží pod najnižším vápencovým radom vo výške 912 m, teda asi 64 m nad hladinou tamojšieho potôčika. Jaskyňa je vytvorená v tmavosivých (gutensteinských) vápencoch stredného triasu, ktoré vystupujú so sklonom 54°/45°, a predisponovaná tektonickými poruchami smeru 15° so sklonom 82°/ZSZ. Vstupný otvor jaskyne juhovýchodnej expozície je založený na vrstvovej ploche vápencov a je 2,6 m široký a 1,5 m vysoký (obr. 2). Jaskyňa zahrnuje kľukatú hlavnú chodbu, zakončenú 19 m hlbokou priepasťou, a kratšie odbočky v celkovej dĺžke 100 m. Hneď za vchodom sa jaskyňa rozširuje v menšiu sieň s rozmermi 3 × 5 m a výškou 6 m. Do nej ústi menší skalný otvor pri povale z povrchu. Odtiaľto jaskyňa prudko stúpa pozdĺž pukliny smerom na SV, kde v dĺžke 16 m sa obracia prudkým stúpaním na SZ až ku sintrovým misám (b. č. 7). Tu sa hlavná chodba vetví. Smerom na JZ sa tiahne nízka chodba, zakončená v dĺžke 13 m hlineným sifónom. Naopak, v smere na SV pokračuje širšia chodba, vyplnená mazľavou hlinou a kašovitým sintrom popri jazierku, odkiaľ klesá úzkou puklinovou chodbou, ktorá sa končí 9 m hlbokou priepasťou (b. č. 12). Z dna priepasti pokračuje prudko klesajúca chodba, zakončená závalom v hĺbke 19 m.

Zadná časť jaskyne má zachované rúrovité tvary chodieb s klasicky vyvinutým povalovým korytom (medzi b. č. 9—12), kým predná nesie stopy po oddrobovaní, čo dokazuje ostrohranná sutina na dne vstupnej siene. Z kvapľových útvarov sa vyskytujú kužeľovité stalagmity a stĺpy na vrcholovej časti jaskyne (b. č. 5—7) a vedľa nich sintrové misy bez vody. Menšie sintrové jazierko sa objavuje pod stenou v bočnej chodbe na JZ od b. č. 7. Zadné časti jaskyne pokrýva ílovitá hlina a dno priepasti oddrobené vápencové balvany a sutina. Oválne tvary chodieb s povalovým korytom dokazujú, že na vytváraní jaskyne sa zúčastnila okrem korózie aj erózia presakujúcich atmosferických vôd, ktoré pritekali z bočnej chodby od JZ a pri bode č. 7 sa rozdvojovali. Časť tiekla smerom ku terajšiemu vchodu, kým druhá časť pokračovala na SV pozdĺž pukliny od priestorov terajšej priepasti. Tu je za hlinenými sifónmi a závalmi predpoklad na výskyt ďalších priestorov. Na vzniku priepasti, najmä predných častí jaskyne, sa zúčastnilo aj oddrobovanie a rútenie z povaly a zo stien pozdĺž tektonických porúch. Tým jaskyňa nadobúda typ


PÔDORYS
0 5 10
VCHOD
POZDĹŽNY REZ
0 5
923,01
922,38
912,96
912
930,39
932,62
934,16
933,27
929,98
928,45
927
918,10
912,2
SUCHÁ JASKYŇA Č.1
V BELIANSKEJ DOLINE
VEĽKÁ FATRA
ZAMERALI Dr. A. DROPPA, CSc, JAM. POTANČOK, 1973



Obr. 3. Vstupný otvor Suchej jaskyne č. 2, založený na tektonickej poruche. Foto A. Droppa

Fig. 3. Entrance to Suchá jaskyňa No. 2., based on tectonic disturbance. Photo A. Droppa

Рис. 3 Входное отверстие Сухой пещеры № 2, заложенное на линии тектонического нарушения. Фотоснимок А. Дроппа

korozívno-erozívnej jaskyne v zrelom štádiu vývoja, predisponovanej tektonickými poruchami.

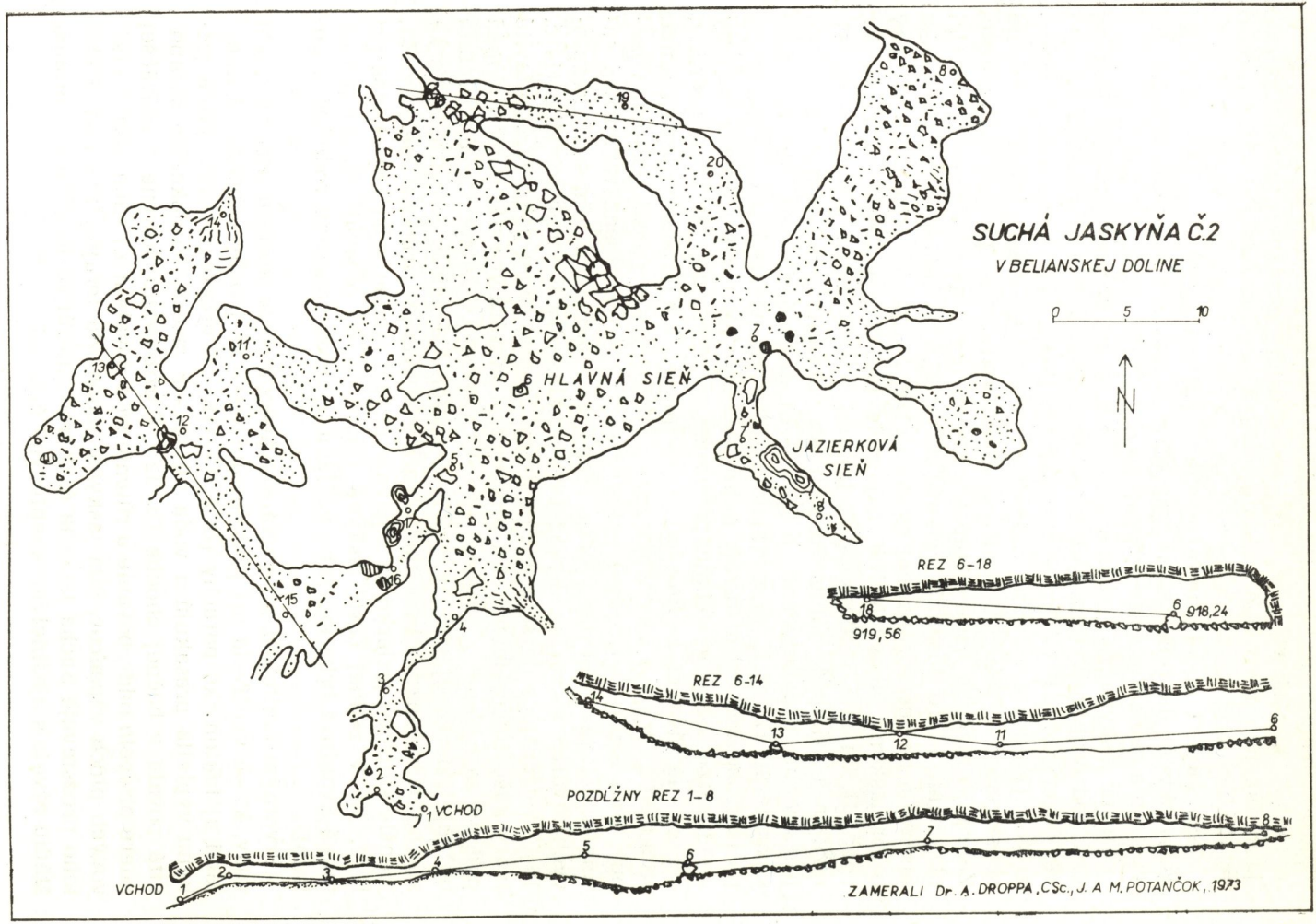
Poveternostné údaje jaskyne z 11. 7. 1973 mali tieto hodnoty: pri vonkajšej teplote 16,7 °C, teplota vo vchode bola 10,6 °C, pri sintrových misách (b. č. 7) 9,0 °C a nad priepasťou 7,8 °C. Vlhkosť jaskyne sa pohybovala od 90 do 98 %. Vzdušné prievany sa neprejavovali, podľa čoho možno usudzovať, že jaskyňa je na dne priepasti nepriedušne utesnená,

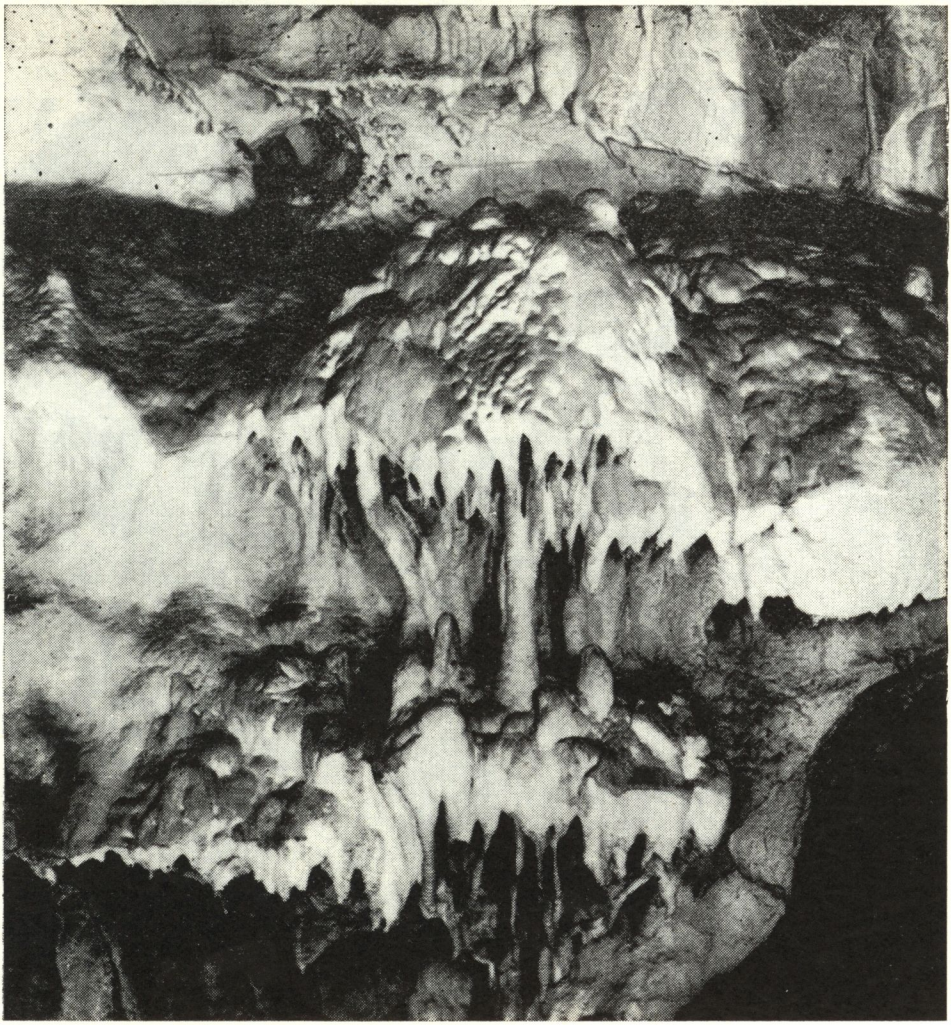
čím nadobúda charakter statickej jaskyne. Z recentnej fauny sme pozorovali na stenách vstupnej časti rôzne druhy pavúkov a múch. Obvyklé jaskynné netopiere sme nespozorovali a nenašli sme ani kosti recentných stavovcov.

Jaskyňa č. 1 nebola dosiaľ uvedená v literatúre, hoci o nej vedia niektorí obyvatelia z Belej. Jaskyňu nám ukázal Pavol Gregar z Belej. Jej výskum a zameranie sme vykonávali 6. 7. 1973 a 11. 7. 1973.

Suchá jaskyňa č. 2 sa nachádza asi 80 m východnejšie od jaskyne č. 1 pod druhým vyšším radom vápencových brál vo výške 916 m, teda asi 68 m nad potôčikom Suchej doliny. Jaskyňa je vytvorená v tmavosivých (gutensteinských) vápencoch stredného triasu, ktoré vystupujú so sklonom 22°/310°, a predisponovaná vrstvovými plochami vápencov. Zahrňuje nízku a úzku Vstupnú chodbu, priestrannú sieň s okružnými chodbami, ktoré dosahujú celkovú dĺžku 225 m, čím sa stáva najväčšou jaskyňou na severozápadnej strane Veľkej Fatry. Pomerne malý vstupný otvor jaskyne juhovýchodnej expozície je 1,2 m vysoký a 1 m široký (obr. 3). Za ním sa tiahne priestrannejšia sieň, ktorá pokračuje na SV nízkym a úzkym kanálom (postup len plazením), ústiacim po 17 m do priestrannej Hlavnej siene (b. č. 5 — 6). Hlavná sieň má laločnatý tvar s rozmermi 17 × 17 m a výškou 3—5 m. Jej povala i steny nesú stopy po oddrobovaní, čo dokazuje nahromadená vápencová sutina a balvany na dne. Zo siene vybiehajú pomerne široké chodby na všetky strany, zakončené závalmi, za ktorými je predpoklad ich ďalšieho pokračovania. Niektoré z chodieb sú pospájané v okružné cesty (pozri pripojenú mapu). Dno všetkých chodieb pokrýva z povaly oddrobená vápencová sutina a balvany, miestami premiešaná sa žltohnedou hlinou. Z kvapľových útvarov sa zachovali kužeľovité stalagmity v bočnej chodbe (b. č. 16), zvetrávajúce do siva. Južnú stenu Hlavnej siene pokrývajú guľovité tvary kašovitého bieleho sintra, miestami vytvárajúce nástenný vodopád podoby zasneženého stromu (obr. 4), alebo zúbkovité stalaktity. Dno bočnej jazierkovej chodby (b. 7—8) vypĺňajú svieže sintrové jazierka s kvapľovými leknami na hladine a korálovými útvarmi na dne (obr. 5). Menšie sintrové jazierko sa objavuje aj pod stenou v bočnej chodbe pri b. č. 17. V zadnej časti jaskyne (pri b. č. 8) objavujú sa na povale tenké kvapľové brká svieže ho vzhľadu aj teraz napájané vodnými kvapkami.

Prvotným činiteľom na vytváraní jaskyne bola korózia atmosferickej vody, ktorá využívala pri presakovaní vrstvové plochy vápencov a miestami aj tektonické poruchy (b. č. 12—15). V určitom štádiu vývoja jaskyňu vyplnila presakujúca voda na spôsob jazera, čo dokazuje škrapovitá povala v bočnej chodbe (b. 12). K rozšíreniu jaskyne v najväčšej miere prispelo oddrobovanie a rútenie sa z povaly a zo stien pozdĺž vrstvových plôch vápencov, čím jaskyňa nadobudla terajšiu tvárnosť. Podľa toho predstavuje Suchá jaskyňa č. 2 vrstevno-rútivú jaskyňu v senilnom štádiu vývoja s ojedinelými kvapľovými útvarmi.


SUCHÁ JASKYŇA Č.2
V BELIANSKEJ DOLINE
0 5 10
N
HLAVNÁ SIEŇ
JAZIERKOVÁ SIEŇ
REZ 6-18
919,56
918,24
REZ 6-14
POZDĹŽNY REZ 1-8
VCHOD
VCHOD
ZAMERALI Dr. A. DROPPA, CSc., J. A M. POTANČOK, 1973



Obr. 4. Zasnežený strom na stene Hlavnej siene v Suchej jaskyni č. 2, tvorený kašovitým bielym sintrom. Foto A. Droppa

Fig. 4. Snow-covered tree on the wall of the main hall in Suchá jaskyňa No. 2., formed by white sinter. Photo A. Droppa

Рис. 4 Дерево покрытое снегом на стене Главного зала в Сухой пещере № 2, образованное кашеобразными белыми натеками („синтром" травертином). Фотоснимок А. Дроппа

Meteorologické údaje jaskyne z 10. 7. 1974 dosahovali tieto hodnoty: teplota pred jaskyňou 14,3 °C, vo vchode 7,6 °C, Vstupná sieň 7,2 °C, Hlavná sieň 5,4 °C, Jazierková sieň 5,2 °C (vody 5,2 °C) a na konci jaskyne 5,2 °C. Vlhkosť jaskyne v tento deň dosahovala 98 %. Vzdušné prievany sme zistili vo vstupnej chodbe smerom von z jaskyne, čo dokazuje, že

Obr. 5. Sintrové jazierko v Jazierkovej sieni Suchej jaskyne č. 2. Foto A. Droppa
Fig. 5. Little sinter lake in Jazierková sieň (hall) in Suchá jaskyňa No. 2. Photo A. Droppa
Рис. 5 „Синтрове озерко" (травертиновое озерко) в Озерном зале Сухой пещеры (Язерна сиень) № 2 фотоснимок А. Дроппа

jaskyňa komunikuje s vyššie položeným povrchovým otvorom, čím nadobúda charakter dynamickej jaskyne.

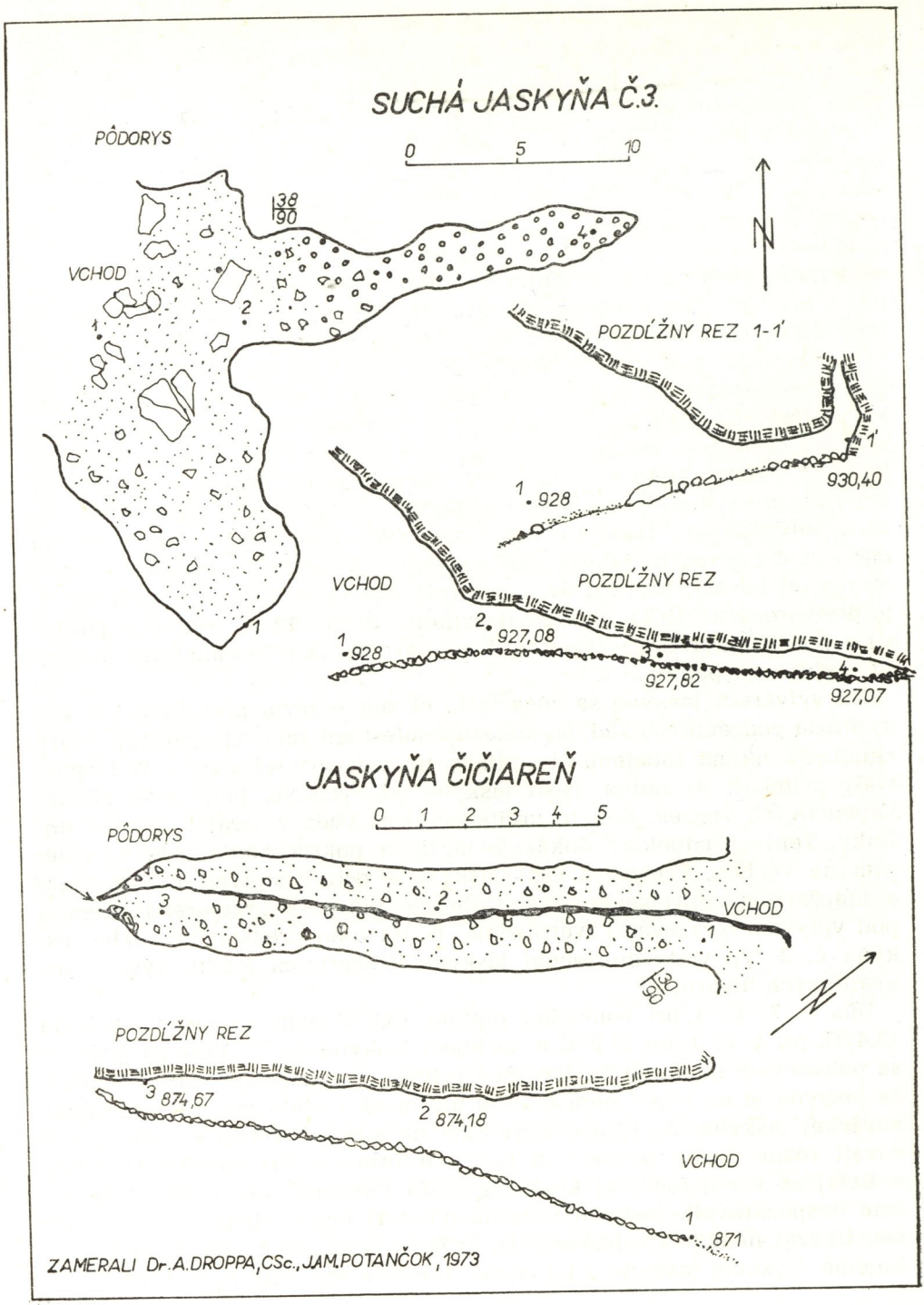
Z recentnej speleofauny sme pozorovali vo vstupných častiach jaskyne rôzne druhy pavúkov a nočných motýľov a na sutinovom kuželi v Hlavnej sieni aj kosti recentných stavovcov. Paleontologické ani archeologické výskumy sa zatiaľ nerealizovali.

Suchá jaskyňa č. 2, podobne ako predošlá nie je známa v literatúre, hoci ju niektorí obyvatelia poznajú už dávnejšie. Na jaskyňu nás upozornil a takisto nám ju ukázal Pavol Gregar z Belej, za čo mu ďakujeme. Jej výskum a zameranie sme vykonali v dňoch 6.—10. 7. 1973.

Suchá jaskyňa č. 3 sa nachádza na ľavej strane Suchej dolinky (naproti jaskyni č. 2) pod zráznym vápencovým bralom vo výške 928 m, teda asi 30 m nad suchým dnom doliny. Prístup k nej umožňuje lesný chodník Suchou dolinkou, z ktorého nad vyvieračkou odbočíme na ľavú stranu doliny a popod bralo vystúpime priamo pod druhý rad vápencových brál. Jaskyňa je vytvorená v tmavosivých (gutensteinských) vápencoch stredného triasu, ktoré tu vystupujú so sklonom 38°/90°, a založená na vrstvových plochách vápencov. Jaskyňa sa skladá z priestranného skalného previsu a z nízkej 25 m dlhej chodby. Povrchový otvor jaskyne západnej expozície tvorí veľké abri 12,2 m široké a 8 m vysoké, ktoré zasahuje do masívu v dĺžke 8 m. Vlastný otvor jaskyne sa objavuje vo východnej stene previsu a je 4,9 m široký a 2,3 m vysoký. Jaskyňa sa tiahne smerom východným, sledujúc sklon vápencových vrstiev a po 23 m sa končí nánosovým sifónom. Steny chodby majú miestami zachovalý rúrovitý tvar, ale bez kvapľových útvarov. Jej dno vypĺňajú málo zaoblené okruhliaky gutensteinských vápencov, miestami až 50—80 cm od povaly, ktoré dokazujú kratší transport. Skalný previs na JV je pretvorený na širšiu chodbu, dosahujúcu dĺžku 12 m. Jeho dno pokrýva z povaly oddrobená vápencová sutina a balvany premiešané so sypkým sintrom (penitcom).

Na vytváraní jaskyne sa zúčastnila okrem korózie presakujúcich vôd aj erózia podzemných vôd, čo dokazujú miestami zachované oválne tvary chodby, a najmä zaoblené okruhliaky tmavosivých vápencov. Podzemné vody pritekali zo zadnej časti jaskyne od východu, teda proti sklonu vápencových vrstiev. Boli to určite ponorné vody z terajšej Suchej dolinky. Tento predpoklad dokazuje možnosť pokračovania jaskyne smerom na východ. Previsová časť jaskyne s ostrohrannými tvarmi stien a množstvom oddrobeného materiálu na dne bola pretvorená rútením pod vplyvom mrazového zvetrávania. Podľa toho predstavuje suchá jaskyňa č. 3 typ vrstevno-riečnej jaskyne v senilnom štádiu vývoja bez kvapľových útvarov.

Dňa 9. 7. 1973 pri vonkajšej teplote 13,6 °C bola teplota vo vchode 13,4 °C, pri b. č. 3 len 11,2 °C a na konci jaskyne 6,1 °C. Vlhkosť jaskyne sa pohybovala okolo 90 %. Vzdušné prievany sa neprejavovali, čo značí, že jaskyňa je na konci nepriedušne utesnená a nadobúda tak charakter statickej jaskyne. Zo speleofauny sme na stenách vstupnej časti pozorovali rôzne druhy pavúkov a podľa informácií strelmajstra O. Frola z Belej sa v nej našli aj kosti medveďa hnedého. Jaskynné netopiere sme nespozorovali. Jaskyňu poznajú niektorí lesní robotníci už dávnejšie. Ukázal nám ju strelmajster O. Frolo z Belej, za čo mu srdečne ďakujeme. Výskum jaskyne a jej zameranie sme vykonali 9. 7. 1973.


SUCHÁ JASKYŇA Č.3.
PÔDORYS
0 5 10
38/90
VCHOD
2
1
POZDĹŽNY REZ 1-1'
1'
930,40
1 928
VCHOD
POZDĹŽNY REZ
2 927,08
1 928
3
927,82
4
927,07
JASKYŇA ČIČIAREŇ
0 1 2 3 4 5
PÔDORYS
3
2
1
VCHOD
38/90
POZDĹŽNY REZ
3 874,67
2 874,18
VCHOD
1 871
ZAMERALI Dr. A. DROPPA, CSc., JAM. POTANČOK, 1973

Jaskyňa Čičiareň sa nachádza v dolinke Čičiareň, ktorá tvorí pramennú oblasť Belianskej doliny na severovýchodných svahoch Borišova (1509,4 m). Jaskynný otvor leží v ľavej strane dolinky pod zráznym vápencovým bralom vo výške 871 m, teda asi 25 m nad hladinou tamojšieho potôčika. Jaskyňa je vytvorená v tmavosivých vápencoch stredného triasu, ktoré vo vchode vystupujú so sklonom 30°/180°, kým nižšie v dolinke so sklonom 40°/90°. Markantný jaskynný otvor (viditeľný z dolinky) má severovýchodnú expozíciu a je 1,8 m široký a 3,5 m vysoký. Za ním sa tiahne na JZ chodba s mierne stúpajúcim dnom, ktorá sa v dĺžke 13 m končí závalom. Spod neho vyviera slabší potôčik, tečúci celou jaskyňou na povrch. Ostrohranné tvary stien jaskyne nesú stopy po rútení, čo dokazuje aj množstvo vápencovej sutiny na dne. Jaskyňa nemá kvapľových útvarov. Na jej vytváraní sa zúčastňovala korózia atmosferických vôd, ktoré pri presakovaní využívali vrstvové plochy vápencov. Terajší stav jaskyne je výsledkom oddrobovania a rútenia z povaly a zo stien pod vplyvom mechanického zvetrávania. Je typom vrstevno-rútenej jaskyne bez kvapľových útvarov. Dňa 6. 7. 1973 bola teplota jaskyne 13,6 °C pri vonkajšej teplote 15,8 °C a tečúcej vody 6,4 °C. Vlhkosť jaskyne sa pohybovala okolo 95 %. Vzdušné prievany sa neprejavovali.

Ľahko dostupný a viditeľný otvor jaskyne je známy od nepamäti. V posledných rokoch v nej robil prieskum strelmajster O. Frolo z Belej (odstraňoval závaly), ktorý nám jaskyňu aj ukázal. Jej výskum a zameranie sme vykonali 6. 7. 1973.

Pre úplnosť výpočtu jaskýň treba spomenúť aj Balovskú jaskyňu v Balovom grúni medzi Ploskou a Borišovom, ktorú spomína J. Petrikovich (1907), nám sa ju však nepodarilo nájsť. Pomerne nízky jaskynný otvor sa nachádza vo výške 800 m. Jaskyňu tvoria dve menšie siene, predelené úžinou v dĺžke 15 m. Jaskyňa sa končí zúženým a klesajúcim kanálom. Je pomerne nízka (postup je možný len plazením), vyplnená rôznymi sedimentmi, v ktorých Petrikovich vykopal kosti medveďa hnedého *(Ursus arctos)*. Zvyšky po osídlení človekom nenašiel.

ZÁVER

Beliansky kras zahrnuje vápencovo-dolomitické série v hornej časti Belianskej doliny na severozápadnej strane Veľkej Fatry. Na rozdiel od susedného Blatnického krasu, Beliansky kras budujú mezozoické série krížňanského príkrovu rôznej tvrdosti a odolnosti voči exogénnym činiteľom. Táto rôznorodosť hornín podmienila vznik pestrého povrchového reliéfu, ktorý vystupuje vo výškach od 900 do 1500 m (stredohorský reliéf). Striedajú sa tu zovretejšie úseky dolín, založené v tmavosivých vápencoch (kaňony) s otvorenejšími úsekmi, vytvorenými v sivých dolomitoch, jurských a neokómových súvrstviach. Povrchové toky autochtónneho pôvodu rozrezali krasový terén na menšie izolované celky. Tieto

okolnosti, ako aj malý plošný odkryv tmavosivých vápencov neumožnili rozvoj povrchových krasových javov. Tieto sú zastúpené v nepatrnom množstve a v nedokonalých formách. Z nich hodno spomenúť nevýrazné vodotraty (Belianskeho potoka a niektorých svahových prítokov), krasové vyvieračky (Suchá a Lučičná) a suché svahové dolinky. Aj podzemné krasové javy, aj keď sú zastúpené početnejšími jaskyňami (spolu 9), nevyvinuli sa v klasických formách. Predstavujú kratšie, inde i dlhšie podzemné dutiny, prevažne korozívno-rúteného pôvodu. Najväčšia z nich je Suchá jaskyňa č. 2 v Suchej doline, ktorá svojou dĺžkou 225 m je najväčšou jaskyňou na severozápadnej strane Veľkej Fatry. Všetky jaskyne nemajú významnejšie kvapľové útvary, ale oplývajú množstvom oddrobeného materiálu, čím nadobúdajú senilný ráz. Najvyššie položené jaskyne (Žiarna jaskyňa č. 3, jaskyňa v Malcove, Suché jaskyne č. 1—3) svojou výškovou polohou od 808 do 928 m sa nepochybne vytvárali už v pliocéne, lebo sú poznačené silnou kongelifrakciou z pleistocénu.

Keďže úklon vápencovo-dolomitických súvrství nie je jednotný, krasový reliéf nemá charakter monoklinálnej štruktúry. Preto z hľadiska krasovej typológie možno charakterizovať Beliansky kras ako typ rázsochového krasu v príkrovno-vrásovej štruktúre s málo a nedokonale vyvinutými povrchovými a podzemnými krasovými formami.

LITERATÚRA

1. BYSTRICKÝ, J., 1956: Príspevok ku geológii Veľkej a Malej Fatry. Geolog. práce — Zprávy 8, Bratislava.
2. BYSTRICKÝ, J., 1956: Príspevok ku tektonike Veľkej Fatry. Geolog. práce — Zprávy 6, Bratislava.
3. DINEV, L., 1942: Morfologija na Centralnych Zapadnich Karpaty. I. zv. na Blg. geografsko družestvo IX — 1941, Sofija.
4. DROPPA, A., 1966: Die Typisierung der Karstgebieten der Westkarpaten. Problem of the Speleological Research, Part II: 31—32, Brno.
5. DROPPA, A., 1974: Výskum krasových javov v okolí Harmanca. Slovenský kras 12: 35—55, Martin.
6. HROMÁDKA, J., 1931: Povrchové formy Slovenska a jejich výzkum. Bratislava, čas. Úč. spol. Šafařikovy, r. V: 484—510, Bratislava.
7. HROMÁDKA, J., 1956: Orografické třídení ČSR, Sborník Čs. spol. zeměpisné, r. 61: 161—180, 265—299, Praha.
8. KUBÍNY, D., 1957: Pohľady do hĺbok Veľkej Fatry. Krásy Slovenska, r. 34: 123—126, Bratislava.
9. LUKNIŠ, M. — PLESNÍK, P., 1964: Pohoria a kotliny Slovenska, Bratislava.
10. MAHEĽ, M. a kol., 1967: Regionální geologie ČSSR — Západní Karpaty, II. Praha.
11. MAZÚR, E., 1964: Geomorfologický prehľad. Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR, list Banská Bystrica, 212—228., Bratislava.

КАРСТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ БЕЛАНСКОЙ ДОЛИНЫ В ВЕЛЬКОЙ ФАТРЕ (БОЛЬШОЙ ФАТРЕ)

Антон Дроппа

Р е з ю м е

Велька Фатра представляет послепалеогеновую антиклиналь, расчлененную густой сетью долин. Карст Беланской долины включает известняково-доломитовые пачки пластов на северо-западной стороне Велькей Фатры (Большой Фатры — Западные Карпаты). Они сформированы разными мезозойскими сериями крижнянского покрова с разной твердостью и устойчивостью по отношению к эндогенным факторам. Таким образом образовался весьма пестрый рельеф поверхности, возвышающийся на высоте 900 — 1500 м (среднегорный рельеф). Потоки, спускающиеся по склонам, разрезали карстовую местность на короткие горные хребты и изолированные вершины. Здесь чередуются крутые, и даже скалистые, склоны с более узкими долинами, залегающими в темносерых известняках (каньоны) с более отлогими склонами и более открытыми долинами, которые были образованы в доломитах, сериях юрских и неокома.

Значительная расчлененность поверхности рельефа, с богато развитым почвенным и вегетационным покровом, препятствовала образованию карстовых форм. К ним можно отнести поноры некоторых потоков по склонам и Беланского потока, несколько карстовых источников с 2 ключами (в Сухой и Лучичной долинах) и сухие участки долин. И подземные карстовые явления, хотя и представлены 9 пещерами, но не были образованы в классической форме. Они представляют из себя или короткие, или более длинные подземные полости, преимущественно коррозионно-провального происхождения. Здесь нет типичных речных пещер, образованных понорными водотоками. Этот факт можно объяснить тем, что поверхностные водотоки отличаются небольшими протоками и все они автохтонного происхождения и в достаточной степени насыщены $CaCO_3$ уже в области источника. Из пещер самой большой является Сухая пещера № 2 в Сухой долине, длиной 225 м она представляет самую большую пещеру на северо-западной стороне Велькей Фатры (Большой Фатры). Пещеры не отличаются натечными образованиями, а множество обломков обрушившегося материала придает им характер дряхлости. Наиболее высоко расположенные пещеры (Жиарна пещера № 3, пещера в Мальцове и Сухая пещера № 1 — 3), расположенные на высоте 808 — 928 м, несомненно образовались в конце плиоцена, в то время как остальные, ниже расположенные, в течение плейстоцена. Карст Беланской долины является типом разветвленного карста в покровно-складчатой структуре с невполне развитыми поверхностными карстовыми формами.

GEOMORFOLÓGIA MURÁNSKEJ PLANINY A ŠVERMOVSKÉHO HRDLA

PAVOL MITTER

Муранское плоскогорье является характерной карстовой областью, расположенной в средней части Словакии, и отличающейся многообразными подземными и поверхностными формами карста. Территория имеет характер плато, ограниченного крутыми склонами высотой 200 — 700 м. Здесь доминируют элементы карста местности, которые вместе с продуктами моделировки склонов и речной эрозии создают окончательный характер территории. Важным является наличие речных долин в районе этой территории, которая прошла сложным развитием начиная с верхнего миоцена. Мы предполагаем, что ее развитие частично отличается от развития территории Словацкого Карста. В заключение работы автор приводит морфологическое расчленение территории.

Predložená práca je výsledkom výskumu povrchových a čiastočne podzemných foriem Muránskej planiny a Švermovského hrdla z rokov 1968 — 1972. Je to prepracovaná diplomová práca, na ktorej som pracoval pod vedením prof. dr. M. Lukniša, DrSc. V zmysle tejto práce sa krasový terén chápe ako súbor tvarov, produkt rôznych modelačných činiteľov, ktoré spolu s krasovatením pôsobili na komplex krasovatejúcich hornín, najmä pod vplyvom klímy, od vzniku pohoria až do súčasnosti. Určujúce sú krasové tvary, ale súbežne s nimi celkovú morfografiu územia významne dopĺňajú nekrasové elementy reliéfu. Cieľom práce bolo vypracovať mapu geomorfologickú, hydrologickú a mapu regiónov. Podľa získaných poznatkov v teréne analyzovať jednotlivé formy a porovnávaním s inými územiami pokúsiť sa vysvetliť vývoj územia. Pri práci som používal geografické a geologické metódy. Petrografický a mineralogický rozbor štrkov robili pracovníci Katedry petrografie PF UK. Niektoré otázky som konzultoval s dr. J. Bystrickým, dr. J. Jakálom, dr. J. Karolusom a dr. J. Klincom. Za cenné rady ďakujem všetkým, ale najmä svojmu učiteľovi prof. M. Luknišovi.

1. ZEMEPISNÁ POLOHA A OHRANIČENIE ÚZEMIA

Muránska planina je súčasťou gemerskej časti Slovenského rudohoria a patrí k nej územie na juh od Horehronského podolia, s ktorým bezprostredne susedí v pruhu od Zlatna po Švermovo. Z troch pásem gemerskej časti Slovenského rudohoria zaberá Muránska planina strednú časť (H r o m á d k a, 1956). Mapované územie sa kryje s rozsahom vápencového územia v trojuholníku Tisovec — Besník — Malá Stožka. Územie utvára výraznú morfogenetickú jednotku a reliéf sa na vápencoch s kon-

zervovaným zarovnaným povrchom výrazne líši od okolitého, hlboko rozrezaného hladkého terénu na kryštaliniku. Ohraničenie územia je prirodzené na dne dolín, ktoré v našom prípade znamenajú úpätie ako prvoradé kritérium delenia (Hromádka, 1956). Územie má podľa priloženej geomorfologickej mapy rozlohu 140 km^2, najvyššie miesto je Kľak (1408 m), najnižšie Muráň (380 m), dĺžka územia je 28 km, najväčšia šírka 9,5 km.

2. VÝBER Z LITERATÚRY

V porovnaní s niektorými inými krasovými oblasťami Slovenska patrí Muránska planina k málo skúmaným územiam, najmä morfologickej literatúry je o nej málo. Najstaršie sú geologické práce. F. Fortle (Skřivánek, 1960 — 1961) vyčlenil najtypickejšie členy triasového súvrstvia. Niekoľko geologických prác sa dotýka územia len okrajovo pri opise väčších územných celkov alebo susedných oblastí. V. Zoubek (1954) podal detailnejšie stratigrafické členenie Muránskeho mezozoika. Z. Pouba (1951) mapoval strednú časť Muránskej planiny, J. Kovaříik (1955) skúmal geológiu Malej Stožky a priľahlého územia. V súvislosti s geologickým mapovaním O. Kodyma (1956) vypracovala M. Bukovanská (1956) krátku správu o krasových formách a genéze Tisovského krasu. Naša práca sa opiera o stratigrafické členenie J. Bystrického (1959), ktorý podrobne rozdelil spodný, stredný a vrchný trias. Za najmladšiu jednotku pokladá lias, ktorý sa zachoval v jadre synklinály severne od Muránskej Huty a vývoj Muránskeho mezozoika hodnotí ako zhodný s vývojom mezozoika Slovenského raja, končí však liasom. Predpokladá, že mezozoikum bolo zvrásnené počas hlavných horotvorných fáz a tvorí mohutnú synklinálu. F. Skřivánek (1960) mapoval severovýchodnú časť územia a na základe rozboru sedimentov vyslovil predpoklad, že neogénny tok, predchodca Hrona, tiekol smerom na JZ. M. Maheľ (1954, 1964) zdôraznil synklinoriálny charakter pásma Galmusa, Slovenského raja a Muránskej planiny, ktoré ako prevažne autochtónne pásmo severogemeridné zasahuje až po Levice, ako šošovky medzi zónami kryštalinika. Celé pásmo tvorí štruktúru, ktorá vznikla pred paleogénom počas laramijskej fázy. V. Dědina (1922) spomína Muránsku planinu v správe o Slovenskom rudohorí. Odhadol strednú výšku územia na 1227 m a predpokladal existenciu pozdĺžnej doliny Muráň — Tisovec, ktorú neskôr odvodnili prítoky Slanej. M. Lukniš (1948) skúmal Tisovský kras a vyslovil predpoklad, že jednotná krasová planina tu nebola ani na začiatku krasovatenia. F. Skřivánek (1958) opísal krasové javy severovýchodnej časti územia. Rozbor sutinových brekcií robili V. Ložek a Q. Záruba (1966). Na základe zistenej malakofauny a stmeleného materiálu vylúčili starší vek brekcií ako pleistocénny. Osobitnú kapitolu tvoria práce S. Kámena, ktorý sa vyše 20 rokov venuje výskumu krasových javov, najmä jaskýň, a svoje po-

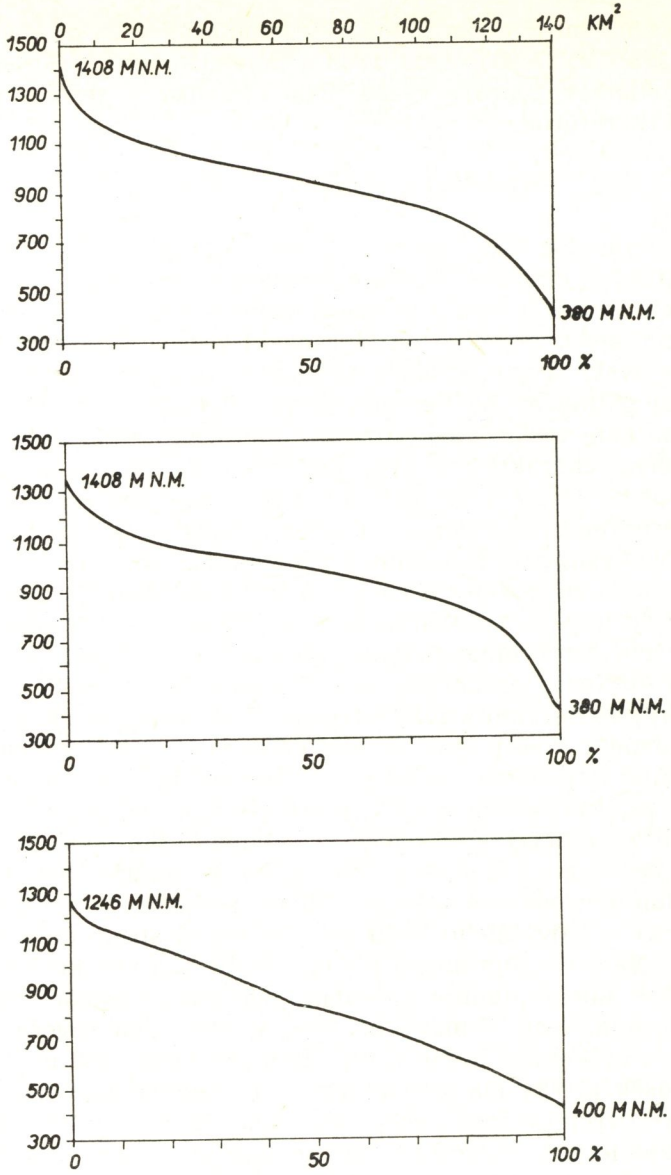
znatky zverejnil množstvom článkov v populárnych aj odborných publikáciách (1958, 1958, 1961, 1963, 1963 a mnoho iných). Pri riešení špecifických problémov rozvoja krasu som výsledky z terénu porovnával s odbornou literatúrou.

3. VÝŠKOPIS A VERTIKÁLNA ČLENITOSŤ

Eróznou činnosťou riek, pochodmi krasovatenia a pôsobením ďalších morfogenetických činiteľov, vznikol na skúmanom území miestami veľmi členitý terén. Rozlíšili sme 3 výrazné územné celky. Krasový plošinový povrch sa najlepšie zachoval na Muránskej krasovej plošine. Veľké krasové jamy, uvaly a polokrasové zníženiny udávajú charakter územia od Hrdzavej doliny až po Červenú Skalu. Povrch je vo výške 1000 — 1200 m, ojedinele vyššie alebo nižšie. Reliéfová energia územia je 80 — 100 m. Druhým charakteristickým územím je Voniaca, kde riečnou eróziou rozčlenený povrch krasového územia pokladáme za prechod medzi krasovým a normálnym riečnym reliéfom s prevládajúcimi prvkami riečneho reliéfu. Výškové rozčlenenie terénu je 200 m a viac. Zvyšky plošného povrchu sa zachovali na chrbtoch Vrbiarka, Ostrá, Sivákova a Šarkanica. Erózia najviac rozčlenila severovýchodnú časť územia Švermovské hrdlo, kde alochtónne toky na zlomoch utvorili až 200 m hlboké doliny, čím rozčlenili pásmo vápencov na niekoľko trosiek.

Priebeh hypsografickej krivky výrazne pripomína planinový charakter povrchu územia a v jej priebehu môžeme rozlíšiť 3 výrazné časti. Krivka strmo stúpa od najnižšieho miesta vo výške 380 m v Muráni až do výšky 800 — 850 m. Znázorňuje úbočia, ktoré planinu ohraničujú, a niektoré okrajové časti územia. Podľa krivky je stredná výška úbočí 400 — 450 m. Je to však len stredná hodnota, lebo výška je lokálne dosť premenlivá. Na juhu planiny dosahuje takmer 700 m, podobne aj v oblasti Kľaku, kde prakticky z najvyššieho bodu plošiny spadá strmo do dolín Nihovo a Dudlavka. Na severnom okraji planiny sú úbočia vysoké 200 — 250 m. Rozdiel výšok úbočí planiny spôsobila nerovnaká výška eróznych báz prítokov Muráňa, resp. Rimavy na juhu a Hrona na severe. Muráň na juhu tečie vo výške 380 m, Hron pri Zlatne vo výške 738 m n. m.

Stredný úsek krivky má mierne stúpajúcu tendenciu. Znázorňuje plošinovú časť povrchu, ktorá zaberá viac ako 70 % plochy územia a má výškové rozpätie 800 — 1250 m. Najviac zaberá územie vo výške 900 — 1100 m (42 %), ktoré reprezentuje najmä krasovú plošinu s bohato vyvinutými krasovými formami. Ak porovnáme hypsografickú krivku celého územia s krivkou muránskej časti, vidíme nápadnú zhodu a je zrejmé, že charakter celej krivky udáva práve muránska časť planiny. Posledná časť krivky strmo stúpa a končí sa vo výške 1408 m. Strmý sklon spôsobuje malá plocha územia nad 1200 m, ktorá zaberá 7 % plochy celého územia. Tvorí oblasť Kľaku a blízkeho okolia, ako aj vrcholovú časť Trestníka.



Sumárna hypsografická krivka, Muránska krasová planina, Voniaca. Spracoval P. Mitter
Суммарная гипсографическая кривая, Муранское карстовое плоскогорье, Вониаца. Обработал П. Миттер
Summary hypsographic curve, Muráň Karst plain, Voniaca. Elaborated by P. Mitter

Krivka Voniacej má charakter fluviálne modelovaného reliéfu. Nepatrné zmiernenie jej sklonu vo výške 1100 — 1200 m predstavuje spomínané chrbty, ktoré by mohli byť zvyškom rozsiahlejšieho zarovnania. Zastúpenie výškových stupňov na Voniacej je približne rovnaké a ani zvyšky plošného reliéfu sa tu neuplatnili. Na Muránskej krasovej planine plošné časti povrchu vo výške 1000 — 1100 m presahujú rozlohu stometrového stupňa v úbočí 8 — 10-krát. Rozdiely v absolútnej výške okrajov planiny prakticky nepozorujeme. Na Muránskej krasovej planine sa na severe aj na juhu končia vo výške okolo 1000 m. V oblasti Kľaku a Voniacej sú rozdiely dosť výrazné.

4. GEOLOGICKÁ ŠTRUKTÚRA, ŠTRUKTÚRNE FORMY RELIÉFU, VZŤAH ŠTRUKTÚRNO-LITOLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ HORNÍN A RELIÉFU

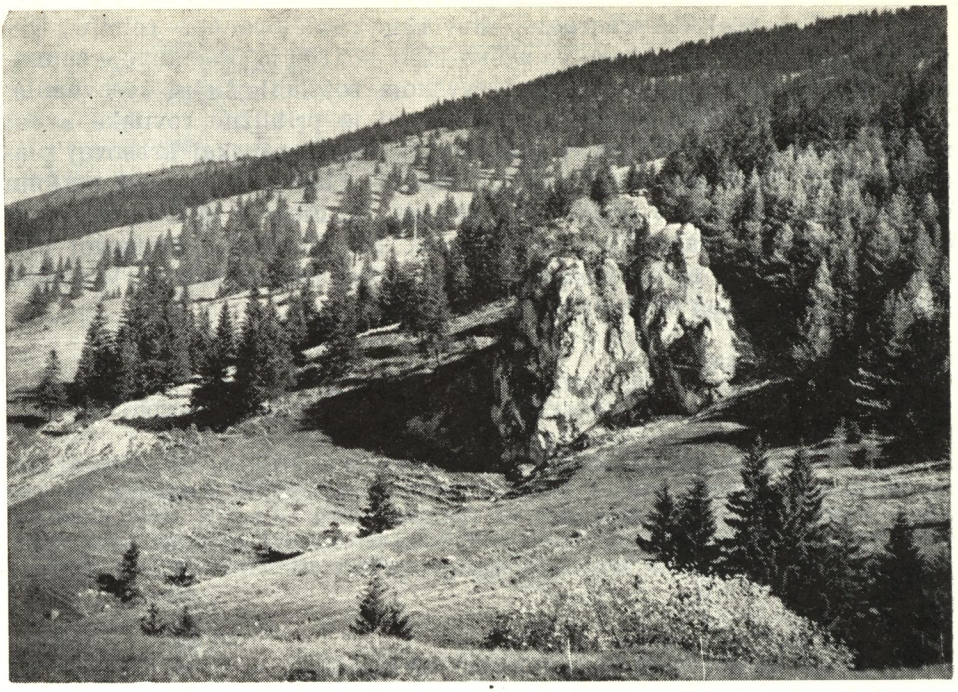
Komplex hornín Muránskeho mezozoika ohraničuje kryštalinikum. Na severe je pásmo Kráľovej hole, ktoré spolu s obalovou sériou tvorí podložie mezozoika, na juhu pásmo Kohúta. Obe pásma majú styk na Muránskej línii (P o u b a, 1951). Stratigrafický komplex Muránskej planiny tvorí bridličnato-karbonátová séria spodného, stredného a vrchného triasu, na ktorom sú miestami útržky mladších hornín a produkty zvetrávania.

4.1. PREDDRUHOHORNÉ HORNINY

Horotvorné pochody, ktoré postihli ruly, fylity, epigranity a granity, ako aj neskoršie procesy zvetrávania značne porušili celistvosť týchto hornín. Preto aj strmé úbočia (nad 30°), ktoré podťala erózia pracujúca do hĺbky, majú len malé skalné stupne (Kačkava, Slávča). Kryštalinikum vystupuje prevažne na obvode planiny, pokrýva ho hrubá vrstva hlinito-kamenitej sutiny spevnenej vegetáciou. Viažu sa naň hladké tvary reliéfu. Početné, prevažne trvalé pramene rozčlenili túto časť úbočí a utvorili erózne ryhy až doliny (Trestník, Rácovo, Kačkava, Slávča). Kryštalinikum s obalovou sériou (fylity, kremence, karbónske bridlice, šupiny vápencov a dolomitov) vystupuje v tektonickom okne Hrdzavej doliny, je však pokryté prevažne suťoviskami, ktoré sa šíria z nadložných vápencov. Rozčlenené štruktúrne stupne vznikli na vystupujúcich kremencoch po celom obvode doliny. Kryštalinikum buduje aj masív Trestníka. Zlomový charakter jeho severozápadného úbočia zastrela hrubá vrstva zvetraného granitového materiálu, ktorý sa zosúva do doliny a čiastočne pokrýva aj triasové karbonáty vystupujúce na päte úbočia. Chrbát Trestníka je plochý a 30 — 50 m široký. Na kóte 1316 m je mierna vyvýšenina, ktorú tvorí periglaciálna kamenica s roztrúsenými balvanmi na okolí. Chrbát sa smerom na východ znižuje a vo výškach 1300 m a 1210 m vznikli zarovnané plochy štruktúrneho pôvodu.

4.2. DRUHOHORNÉ HORNINY

Mezozoická séria tvorí ucelenú územnú jednotku, lokálne však erózia oddelila malé časti územia (Grúň, Malá Stožka). V severovýchodnej časti vápence tvoria úzky pruh vyznievajúci k sedlu Besník, kde prechádzajú do vápencov Slovenského raja. Morfologicky sa výrazne líšia málo odolné bridlice werfénu od nadložných vápencov a dolomitov.



Obr. 1. Skalka vo Švermovskom hrdle. Trosky pôvodne celistvého pásma vápencov sa vynímajú v prostredí nekrasových hornín. Foto P. Mitter

Рис. 1 Небольшая скала в Швермовском грдле (горле). Обломки первоначально сплошного нояса известняков выделяются среди некарстовых горных пород. Фотоснимок П. Миттер

Fig. 1. A small rock in the Šverma bottleneck. The ruins of the originally compact zone of limestones come out in the medium of non-Karst rocks. Photo P. Mitter

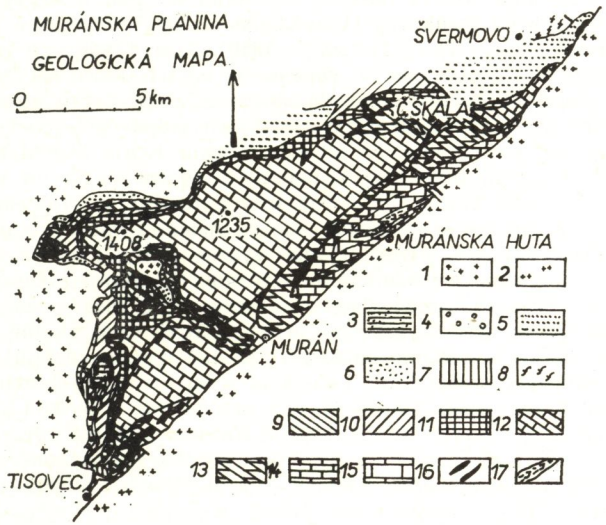
4.2.1. SPODNÝ TRIAS (SÚVRSTVIE BRIDLÍC)

Súvrstvie spodného triasu vzniklo detritickou sedimentáciou a reprezentujú ho filitické bridlice, kremenné pieskovce a bridlice, pestré bridlice a pieskovce s vložkami kremencov a bridlice s vložkami kremencov. Najspodnejším členom súvrstvia sú bunkovité vápencové brekcie-rauvacky. Zachovali sa ako ojedinelé, alebo skupiny tvoriace balvany. Nájdeme ich roztrúsené pod bralnou obrubou Hrdzavej doliny a v dolinke Šťavica; menšie výskyty aj na mnohých iných miestach, pretože tvoria dosť slabý horizont. Sú odolné voči denudácii; aj napriek malej mocnosti sa zachovali, ale ich morfologický význam je nepatrný. Bridlice werfénu zasahujú významnejšie do záujmového územia v širokej doline pramennej oblasti Hrona, od Grúňa až po sedlo Besník (1004 m), kde vznikla na nich priestranná Švermovská kotlinka. Na dne tejto zníženiny sa zachovali na pestrých bridliciach terasovité zvyšky staršieho zarovnávania. V zárezе železničnej trate sú odkryvy doskovitých bridlíc, výrazne vrstvených, tektonicky porušených a navetraných. Ďalšia zníženina sa utvorila na werfénе južne od Zlatna. Nad úzkou nivou potoka Havraník sa dvíha dno zníženiny so staršími terasami so sklonom 6 — 12° až ku strmému bralno-sutinovému úbočiu planiny. Zníženina vznikla na elevácii bridlíc spodného triasu, ide teda o inverziu reliéfu. Tretia zníženina vznikla južne od Malej Stožky (1204 m) čiastočne na werfénе, čiastočne na

kryštaliniku. Plošne je menšia ako dve predchádzajúce, ale ostro kontrastuje so susedným bralným reliéfom na mezozoiku.

Na vystupujúcich kremencoch vznikli malé štruktúrne stupne v južnom úbočí doliny Slávča. Na výstupe bridlíc je čiastočne založená aj Martinova dolina. Vyvlečené bridlice rýchlo podľahli denudácii a vznikla tak dolina osobitného charakteru. Bridlice spodného triasu sú geomorfologicky málo odolné horniny. Podliehajú rýchlo denudácii a na miestach, kde vystupujú na povrch, vznikli zníženiny a hladký terén. Na vložky kremencov sa viažu nízke štruktúrne stupne.

Východne od Švermova zasahujú do územia „melafýrové horniny", ktoré sú produktom spodnotriasového vulkanizmu (Bystrický, 1959). Sú jemnozrnné s dutin-



Muránska planina — geologická mapa. Vysvetlivky: 1 — kryštalinikum Kráľovej ľovej hole; 2 — kryštalinikum Kohúta; 3 — karbónske bridlice a fylity; 4 — Raumwacky; 5 — pestré a slienité bridlice s polohami pieskovcov a vápencov; 6 — kremence s polohami zlepencov a bridlíc; 7 — pestré bridlice; 8 — melafýry; 9 — pestré bridlice; 10 — sivé dolomity; 11 — tmavé vápence; 12 — svetlé, sivé až tmavosivé vápence; 13 — dolomity; 14 — svetlé lavicovité vápence; 15 — Dachsteinské vápence; 16 — tmavé bridlice (lunz): 17 — jura. Spracoval P. Mitter

Муранское плоскогорье — геологическая карта. Пояснения: 1 — кристаллический массив Кралевой голе; 2 — кристаллический массив Когута; 3 — сланцы и филиты карбона; 4 — Raumwacky; 5 — пестрые и мергелистые сланцы с месторасположением песчаников и известняков; 6 кварциты с местонахождением конгломератов и сланцев; 7 — пестрые сланцы; 8 — мелафиры; 9 — пестрые сланцы; 10 — серые доломиты; 11 темные известняки; 12 — светлые, серые и даже темносерые известняки; 13 — доломиты; 14 — мощные толщи светлых известняков; 15 — Дахштейнские известняки; 16 — темные сланцы (lunz); 17 — юра. Обработал П. Миттер

Muráň plain geological map. Interpretation: 1 — Crystallinicum of Kráľova hoľa; 2 — Crystallinicum of Kohút; 3 — Carbonaceous schists and fylites; 4 — Raumwacks; 5 — multicoloured and marl schists with positions of sandstones; 6 — quartzites with positions of conglomerates and schists; 7 — multicoloured schists; 8 — melaphyses; 9 — multicoloured schists; 10 — grey dolomites; 11 — dark limestones; 12 — light, grey to dark-grey limestones; 13 — dolomites; 14 — light flat limestones; 15 — Dachstein limestones; 16 — dark schists (Lunz); 17 the Jurassic. Elaborated by P. Mitter

kami po uniknutých plynoch a pripomínajú čadiče. Pôvodné celistvé pásmo rozdelila erózia Hrona na skupinu 3 kopovitých kopčekov, ktoré sme označili ako štruktúrne tvrdoše.

4.2.2. STREDNÝ A VRCHNÝ TRIAS (VÁPENCE A DOLOMITY)

Výrazné rozhranie medzi werfénom a spodným triasom tvoria kavernózne dolomity, ktorými sa začína mohutné vápencovo-dolomitické súvrstvie Muránskeho mezozoika (P o u b a, 1951). V ich nadloží sú tmavé lavicovité vápence miestami s rohovcami, v literatúre označované ako guttensteinské. Majú hrubozrnnú gravelovú štruktúru a typické kalcitové žilkovanie. Tvoria horizont miestami až 150 m hrubý. Vystupujú na celom obvode Hrdzavej, na Sivákovej, v západnom úbočí Voniacej a v severnom úbočí až po Skalku pri Švermove (B y s t r i c k ý, 1959). Tmavé vápence prechádzajú pozvoľna do svetlých wetternsteinských vápencov (ladin), ktoré sú svetlé, bielosivé až tmavé, jemnozrnné až celistvé s hrubolavicovou alebo ťažko rozoznateľnou vrstevnatosťou. V čerstvých odkryvoch v zárezoch ciest vidno časté poruchy a následné intenzívne mechanické zvetrávanie. Na obvode územia tvoria kvestový reliéf. Okrem niektorých výnimiek tvoria celý povrch planiny a viaže sa na ne väčšina doteraz známych krasových javov. Porovnanie štruktúrnych foriem je problematické, pretože tmavé vápence vystupujú len v úbočiach, kde sa nemohli vážnejšie prejaviť. V tiesňave Havraník tmavé vápence utvorili hladké vysoké steny, kým na svetlých vápencoch sa prejavilo intenzívne mechanické zvetrávanie. Na okraji planiny a v riečnych dolinách sa utvorili výrazné bralné stupne, celistvé alebo rozčlenené, charakter ktorých sa na jednotlivých typoch vápenca nemení. Štruktúrne skalné stupne lemujú všetky krasové i nekrasové terénne zníženiny. Skalné stupne nemajú rovnakú výšku, najčastejšie sa pohybujú v rozpätí od 3 do 5 m a sú výrazným prvkom reliéfu. Prevláda sklon súvrstvia na juh (10 — 40°), ale pri meraní v teréne sme namerali aj sklon 70° na sever. Na viacerých miestach sú v hornine viditeľné výrazné zlomy alebo presunové plochy (Havraník, zárezy ciest), ktoré svedčia o značnom tektonickom postihu súvrstvia. Okrem spomínaných kvest na okraji planiny alebo v dolinách (Kre-

Profil anisom rázsochy Kremenina (podľa J. B y s t r i c k é h o, 1959). Na schéme dobre vidno rozdiel v geomorfologickej hodnote vápencov a dolomitov. Spracoval P. Mitter

Профиль средним триасом развилины Кременина (согласно Я. Быстрицкому, 1959 г.). На схеме хорошо видна разница в геоморфологической структуре известняков и доломитов. Обработал П. Миттер

Anisom profile of Kremenina branching (according to J. B y s t r i c k ý, 1959). On the chart the difference in the geomorphological value of the limestones and dolomites is well visible. Elaborated by P. Mitter

menina, Dlhý vrch) vznikli na vypreparovaných strmo sklonených plochách ostré tvary typu „kozích chrbtov" (Tatričky, Tesná skala). V tiesňavách sa na vrstevné lavice viažu terénne stupne a vodopády (Havraník, Hlboká dolina).

V nadloží svetlých vápencov sú dva horizonty svetlých dolomitov. Prvý tvorí šošovky zasahujúce do wetternsteinských vápencov, vyšší ich nadložie. Najvýraznejšia vložka dolomitov sa tiahne od Muráňa pod Cigánkou cez Veľkú lúku do doliny Trstenô; morfologicky sa prejavujú voči okolitému terénu 100 — 150 m zníženinou. Dolomity rýchlejšie zvetrávajú, tvoria stredne členitý reliéf s nedostatkom bralných foriem, pokrytý jemnozrnným a strednozrnným sutinovým materiálom. Uvedené znaky majú kóty Smrekovica (669 m) a Hrabä (587 m) nad Muráňom, na ktorých sa prejavila viac mechanická ako chemická denudácia.

Hrubá vložka tmavých bridlíc v nadloží dolomitov, ktorá vystupuje v okolí Veľkej lúky (B y s t r i c k ý, 1959) nemá výraznejšie uplatnenie v terénnych tvaroch. Najvyššie členy súvrstvia triasu, svetlé vápence a dachsteinské vápence, uplatňujú sa podobne ako vápence ladinu. Sú dostatočne odolné voči zvetrávaniu, viažu sa na ne výrazné terénne stupne a prejavili sa krasové procesy.

4.2.3. SPODNÁ JURA (SLIENITÉ VÁPENCE)

Jadro synklinály na severovýchod od Muránskej Huty reprezentujú tmavé doskovité i lavicovité slienité vápence. Miestami sa vyskytujú rohovce a tmavé bridličnaté vápence s bridlicami. Je to málo odolné súvrstvie a vznikla na ňom zníženina charakteru uvaly. Súvrstvie zvetráva na jemný hlinito-slienitý materiál, ktorý tvorí nepriepustné podložie. Vyviera tu niekoľko prameňov, ktoré sa ponárajú na okraji depresie do podložných sivých vápencov, ktoré synklinálu obaľujú.

4.3. TREŤOHORY (RELIKTY VULKANITOV)

Tvoria vrcholovú časť Kľaku (1408 m); vystupujú však aj v blízkom okolí a v hornej časti Martinovej doliny. Názory na pôvod vulkanitov sa zhodujú v tom, že ide o výlevy na mladých poruchách. V. H o m o l a predpokladá tortónsky vek vulkanitov Slovenského krasu a Muránskej planiny. Kľak (1408 m) sme označili ako štruktúrny tvrdoš.

4.4. POKRYVNÉ ÚTVARY, ZVYŠKY HLÍN A ŠTRKOV

Všetky zníženiny na povrchu planiny, krasové i polokrasové, majú na dne vrstvu hlinito-sutinového materiálu, ktorého hrúbka sa pohybuje v medziach od 1 do 4 m. Hlavnou súčasťou tohto materiálu sú reziduálne pôdy terrae fusca a terrae rosa. Prepadávaním hlín do podzemia a splachovaním vznikajú na dne väčších krasových zníženín malé krasové jamy. V okrajových polohách sediment spevňuje vegetácia. Významne sa tu uplatňuje erózna činnosť vody. Nikde sme nepozorovali zvrstvenie tohto materiálu, ale pri pozornom hľadaní možno okrem drobnej ostrohrannej sutinovej zložky nájsť v hline i dobre opracované štrky. Drobné dobre opracované zrniečka, slabo opracované alebo ostrohranné úlomky kremeňa sú najčastejšie. Vyskytuje sa aj iný materiál, ale tvorí podradnú zložku. Odobrali sme vzorky štrkov na rôznych miestach a v rozličných nadmorských výškach (Škutová, Havranie, Kobylárky, Maratinka, Lopušné, Kľak, Veľká Stožka, Vohanova dolina, Brnovo, Maretkino, úpätie Malého Cigáňa, Ploština), z miest, ktoré reprezentujú všetky časti planiny. Počet odobraných zŕn je malý, pretože aj celkové množstvo štrkov v hline je veľmi malé (5 — 50 ks v 1 m^3). Viac štrkov je na Maretkinom, kde bolo pravdepodobne lokálne centrum staršej sedimentácie, pretože sem ústia doliny Predný a Zadný Vohan, Vohanova dolina a Bodolová. Od ostatných sa dosť výrazne odlišujú štrky na Škutovej, ktoré sú v pomere k ostatným veľké (3 — 4 cm), slabo opracované, zvetrané a z veľkej časti polámané. Vzhľadom pripomínajú štrky Poltárskej formácie. Na ostatných lokalitách bol ma-

Lokalita	Terén	Nadmorská výška	Počet zfn	Z toho okruhliaky	Stredný priemer v mm	Počet výbrusov	Petrografické a mineralogické zloženie
Škutová	veľká krasová jama	1040 m	18	12	5,96	7	metakvarcit, rohovec, Fe ruda, žilný kremeň (2 x)
Havranie	zahlinená suchá dolina	1044 m	16	9	4,78	3	kremenný pieskovec (2 x), Fe ruda
Kobylárky	zahlinené sedlo	1090 m	15	5	6,71	3	žilný kremeň, metakvarcit
Maratinka	dno suchej doliny	1175 m	15	4	6,40	4	vulkanické sklo, kremeň
Lopušné	dno úvaly	1045 m	8	4	5,05	3	metakvarcit (2 x), rohovec, kremeň
Veľká Stožka	začiatok suchej doliny	1280 m	20	7	4,75	2	žilný kremeň, vulkanické sklo
Kľak	zahlinený plošný terén	1380 m	20	8	3,16	2	žilný kremeň, metakvarcit
Vohanova dolina	zárez cesty 15 — 20 m nad dno doliny	1086 m	10	5	5,33	3	žilný kremeň, metakvarcit, vulkanické sklo
Brnovo	zahlinené sedielko	1015 m	23	2	3,30	6	Fe rudy (kremeň)
Maretkino	zahlinené úpätie katiny krasovej pahor-	1020 m	46	26	5,50	9	kremeň (2 x), pyroxenický andezit (2 x), kremitý pieskovec, paleoryolit, Fe oxid, vulkanické sklo
Malý Cigáň	úpätie, zahlinený pozostatok plošného terénu	1050 m	dve malé zrniečka kremeňa menšie ako 3 mm				

teriál dvojakého charakteru — drobné dobre opracované zrnká alebo vôbec neopracované zrná rôzneho materiálu; veľmi však prevládajú zrná kremeňa. Stredný priemer opracovaných zŕn je veľmi malý a stupeň opracovania veľmi blízky 1. Sopečný materiál pochádza zo západnej časti územia; na východ od Malého a Veľkého Cigáňa sa nevyskytuje. Výbrusmi sa zisťovala rôznorodosť materiálu, vo všetkých vzorkách prevláda kremenný materiál (60 — 90 %). Kremenné štrky v severovýchodnej časti Muránskej planiny spomína F. Skřivánek (1961), z Tisovského krasu M. Bukovanská (1956) a zo Slovenského raja M. Lukniš (1945). Nikto ich však presne nedatoval.

5. POZNÁMKY K TEKTONIKE, VPLYV TEKTONIKY NA RELIÉF

Muránska planina tvorí mohutnú synklinoriálnu kryhu, v jadre ktorej sa zachovali najmladšie stavebné jednotky, dachsteinské vápence a lias. Na severovýchode vápence tvoria len úzky pás skaliek na úpätí Trestníka a spojnicu Muránskeho a Stratenského mezozoika. M. Maheľ (1964) túto časť nazval Švermovské hrdlo. Zložitú tektoniku má oblasť vrchu Šajba, od Voniacej ho oddeľuje výrazná tektonická línia. Na nej vystupujú šupiny bridlíc a andezitov, ktoré podľahli denudácii a vznikla tu dolina osobitného typu.

V prácach o krasových terénoch Slovenska, a najmä o planinách, sa vo všeobecnosti zdôrazňuje úzky vzťah ich tvarov k tektonike a reliéfu (Lukniš, 1964; Mazúr, 1965; Mičian, 1962). V plnej miere to platí aj o území Muránskej planiny, ktoré leží vo vrchole klenby Slovenského rudohoria v zóne intenzívnych vertikálnych pohybov. Muránsku planinu ohraničuje systém zlomov, na ktorých sa erózno-tektonickými pohybmi utvorili výrazné úbočia. Najvýraznejším zlomom je Muránska línia, ktorá sa tiahne od Tisovca až po Besník v priamom smere v dĺžke 28 km. Takmer rovnobežne s Muránskou líniou sa tiahne niekoľko porúch. Na najvýznamnejšej z nich sa utvorilo pásmo znížením potoka Trstenô, Veľká lúka a Dolinský potok. Pozdĺž tohto zlomu poklesla juhovýchodná časť planiny a zachovala sa tu pred denudáciou najmladšia časť súvrstvia. Poklesnuté územie tvorí kryhu v geologickom aj morfologickom zmysle (Šance, Ploština). O vertikálnych pohyboch tejto časti územia svedčí aj prispôsobená riečna sieť. Na zlome hlavného smeru vznikla dolina Havraník a aj ďalšie mladé doliny v povodí Hrona zachovávajú v rôznych častiach svojich tokov smery hlavných zlomov (SZ-JV a SV-JZ). Najmä v severovýchodnej časti územia riečna sieť javí kosouhlý charakter, čo býva znakom územia prestúpeného zlomami. Priečne zlomy sa najviac uplatnili vo vápencoch Švermovského hrdla, kde na nich vznikli hlboké doliny. Zdvihy a poklesy mezozoika na Muránskej línii mali veľký podiel na vývine reliéfu a boli rozhodujúce pre dnešný charakter územia. Relatívne najmenej poklesla oblasť Kľaku (1408 m), ktorá dosahuje výšku ostatných okolitých vrcholov Slovenského rudohoria. Je možné, že andezity, ktoré tu mali aj lokálne východnú hranicu rozšírenia a zachovali sa z nich len malé zvyšky, boli

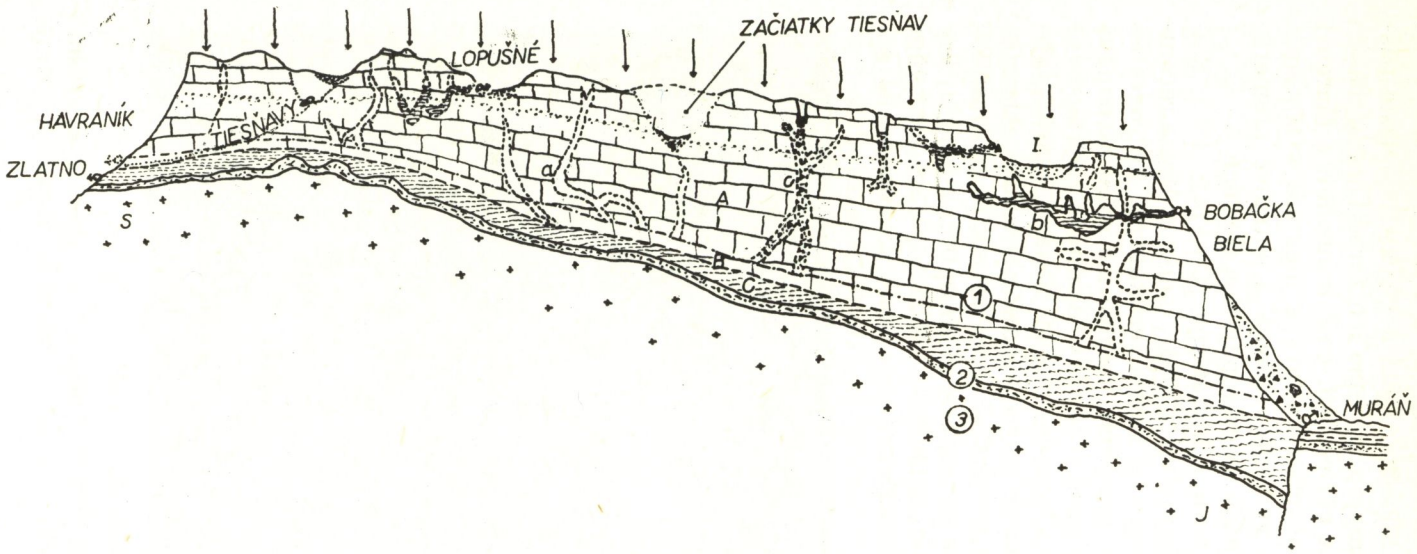
v západnej časti územia viac rozšírené. Bránili krasovateniu podložných vápencov, ako aj vývinu krasových tvarov, na ktoré je toto územie chudobné.

6. HYDROGRAFIA

Územie Muránskej planiny patrí k povodiam Hrona a Slanej, resp. ich prítokov, ktoré môžeme predpokladať za bázy odvodňovania severnej a južnej časti. Z hľadiska krasovej hydrografie je významný výškový rozdiel oboch báz, ktorý je väčší ako 300 m, a skutočnosť, že územie tvorí izolovanú vápencovú kryhu so samostatným hydrografickým režimom. Ročný úhrn zrážok je 1000 — 1200 mm. E. Kullman (1964) udáva odtok zo 116 km^2 územia Muránskej planiny 400 — 2900 l/s, z toho v prameňoch 250 — 2650 l/s. Keďže pri hrubom vegetačnom kryte musíme predpokladať veľkú stratu vyparovaním, potom povrchový odtok je pomerne nepatrný, ak sú uvedené čísla správne.

6.1. PODZEMNÉ VODY A PRAMENE

Sklon územia a väčšej časti podložia na juh spôsobil, že celá stredná a západná časť územia je odvodňovaná na juh, a tým aj nahromadenie vôd na Muránskej línii, kde vzniklo 9 veľkých vyvieračiek, kým na severnej strane len 4 na oveľa väčšom úseku úbočia. Na Muránskej línii mezozoikum hlboko pokleslo a vznikli tu popri krasových prameňoch aj bariérovo pretekavé pramene. Pre pramene a vyvieračky v oblasti Kľaku (1408 m) je určujúca klenbovitá elevácia podložného kryštalinika. Hlavné hydrografické rozvodie v podzemí by malo prechádzať od kóty Ostrá (1122 m) ku Kľaku a ďalej na severovýchod oblúkovite do oblasti sedla Javorina. Pod severnou časťou príkrovu predpokladáme silne zvlnené nepriepustné podložie, čo spôsobuje zložitosť lokálnej hydrografie. Významným hydrografickým delidlom sú bridlice vystupujúce v Martinovej doline, ktoré hydrograficky oddeľujú vrch Šajba od masívu Voniaca. Vápence Švermovského hrdla sú v podzemí spojené a navzájom hydrograficky pospájané. Keďže všetky významnejšie pramene na Muránskej planine opísal S. Kámen (1961, 1963), ostatné pramene vyznačené na mape sú drobné vrstevné, sutinové alebo puklinové; my sa pokúsime o zovšeobecnenie krasovej hydrografie. Vo výškovom prostredí sme rozlíšili 3 zóny prameňov. Najvyššiu úroveň tvoria pramene vo výške okolo 1000 m n. m. a viac — Studňa, Lopušné, Bodolová, Veľká lúka a najvyššie pramene na začiatku suchých dolín. Majú stálu výdatnosť maximálne 10 l/s a ich voda po krátkom povrchovom toku mizne v podzemí. Vyrovnaný režim a teplota týchto prameňov svedčí o zložitej cirkulácii vôd v podzemí. Stredné pásmo tvoria pramene strednej časti úbočí a hornej časti dolín, v severnej časti vo výške 800 — 900 m a v južnej 450 — 900 m n. m. Okrem sutinových prameňov na



Krasovo-hydrografická schéma Muránskej planiny. Vysvetlivky: 1 — krasovejúce horniny; 2 — werfén a obalová séria; 3 — kryštalinikum; A — zóna kanálov suchých alebo občas zaplavovaných, ktoré môžu byť: a) spojené s hladinou podzemných vôd, b) vytvárajú samostatné hydrografické systémy. Môžu byť voľné (a) alebo vyplnené sedimentmi (b); I — krasovo-tektonická depresia; B — zóna prechodne zaplavovaná; C — zóna trvale zaplavená s pohyblivou piezometrickou hladinou. Môžu v nej existovať i samostatné dutiny suché alebo vyplnené vodou so samostatným odvodňovaním

Карстово-гидрографическая схема Муранского плоскогорья. Пояснения: 1 — карстующиеся горные породы; 2 — верфен (werfén) и серия оболочек; 3 — кристаллический массив; A — зона каналов сухих или периодически заливаемых, которые могут быть: a) соединенные с уровнем подземных вод, b) образуют самостоятельные гидрографические системы. Могут быть свободными (a) или заполненными седиментами (b): I — каратово-тектоническая депрессия; B — зона временно затопляемая; C — зона пастоянно затопленная с подвижным пьезометрическим уровнем. В ней могут встречаться и самостоятельные сухие полости, или полости заполненные водой с самостоятельным дренированием

Karst hydrographic chart of Muráň plain. Interpretation: 1 —Karsting rocks; 2 — Werfene and enveloping series; 3 — Crystallinicum; A — a zone of dry channels or those of temporarily inundated which can be: a) connected with the level of subterranean waters, b) making independent hydrographic systems. They can be free (a) or filled up with sediments (b); I — Karst tectonic depression; B — temporarily flooded zone; C — zone permanently inundated with mobile piezometric waterlevel. Then there may exist in it also independent dry holows, or filled up with water with independent drainage

dne dolín sem patria najmä výdatné pramene odvodňujúce často rozsiahle podzemné priestory, ako Bobačka, Biela a Piecky. Najnižšie pásmo tvoria pramene na úpätí planiny a môžeme ich zaradiť medzi bariérovo pretekavé (Paseky, Macova vyvieračka, časť prameňov v Muráni) a krasové (Hradná, Klatná, Stračaník, Hrdzavá a niektoré v Muráni). Do tohto pásma patria aj málo výdatné vrstevné a sutinové pramene, ktorých je na obvode planiny najviac na vystupujúcom werféne.

Ak porovnáme zistené skutočnosti s literatúrou (C v i j i č, 1893, K a t z e r, 1909, G r u n d, 1903, M a x i m o v i č, 1963), potom môžeme recentnú hydrografiu charakterizovať tromi až štyrmi vertikálnymi hydrografickými zónami. Najspodnejšia časť krasového masívu má stále zavodnenú zónu, ktorej bázy odvodňovania sú okolité toky, ojedinele nepriepustné podložie. Vodná hladina je pohyblivá, najvyššie siaha v jarných mesiacoch, keď vyvieračky na obvode planiny majú najväčšiu výdatnosť a aktívne sú aj vyššie položené vyvieračky inokedy suché (Havraník). Vyššie je zóna kanálov; niektoré sú upchaté sedimentmi, iné sú hydrograficky aktívne so samostatným prúdením zásobujúce časť prameňov (Bobačka, Biela, Bodolová). Ďalšiu zónu tvoria malé pramienky na povrchu planiny zásobované zložitým prúdením, ktoré môže zasahovať do hĺbky krasového masívu. Pri formovaní recentnej hydrografie predpokladáme, že veľký význam má upchatie podzemných priestorov, ktoré sa zistilo vo všetkých známych priepastiach a jaskyniach na predmetnom území. Tie však už svoju hydrografickú funkciu plnia len čiastočne; v súčasnosti odvodňovanie prebieha na dne veľkých krasových a iných znížení, ktoré vyplavujú povrchové a jaskynné sedimenty a súčasne prebieha krasovatenie.

6.2. POVRCHOVÉ TOKY

6.2.1. AUTOCHTÓNNE TOKY

Na Muránskej planine vznikli typické riečne doliny kaňonovitého charakteru. Rozčlenili okraje planiny a utvárajú charakteristický obraz krajiny v severovýchodnej časti územia. Nadväzujú prevažne na staré neogénne doliny. Stále vodné toky nájdeme na dne dolín Javorníkova, Hrdzavá, Havraník, Suchý dol, Trstenô, Sviniarka a Slaninárka. Významne sa uplatňuje prítomnosť dolomitov, ktoré sa javia ako málo priepustné, napr. v doline Trstenô, ale aj inde. Potok Hrdzavej doliny má zbernú oblasť v tektonickom okne v hornej časti doliny a pri pretekaní pásmom vápencov stráca vsakovaním časť vody. Všetky autochtónne toky začínajú jedným alebo skupinou trvalých prameňov na začiatku ostro zarezanej mladej doliny.

6.2.2. ALOCHTÓNNE TOKY

Uplatňujú sa v najvýchodnejšej časti územia, kde stekajú z kryštalického masívu Trestníka. Pretekajú naprieč pásmom vápencov, ktoré

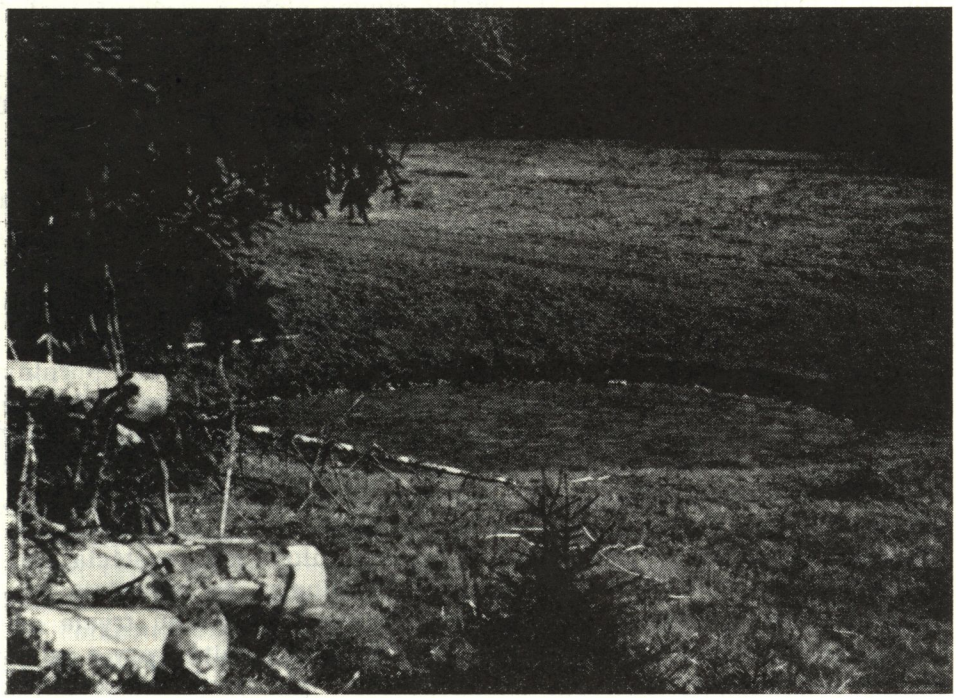
rozčlenili na rad trosiek hlbokými dolinami. Utvorili početné ponory, jaskyne a vyvieračky (Skalka, Homola, Stračaník, za Skalicami).

6.2.3. JAZERÁ

Na dne upchatých krasových jám a ponorov sa hromadí zrážková voda, ktorá sa v ojedinelých prípadoch udrží po celý rok. Najväčšie jazierko je na Škutovej s rozlohou 200 m^2. Malinké jazierko vzniklo na dne malej krasovej jamy na Mlynárovej a niekoľko malých krasových jám vyplnených vodou sme našli na Muránskej línii pri Tatričkách.

7. KRAS

Muránska planina predstavuje územie planinového krasu s významne zastúpenými formami fluviálnej, stráňovej a kryogénnej modelácie. V severovýchodnej časti vznikli typické riečne doliny s trvalými alebo občasnými tokmi. V rôznych častiach planiny sa zachovali zvyšky starých dolín, ktoré počas štvrtohôr premodelovali kryogénne pochody, krasovatenie a občas pretekajúca zrážková voda. Spodné časti dolín tvoria



Obr. 2. Jazierko na Mlynárovej. Foto P. Mitter
Рис. 2 Озерко на Млинаровой. Фотоснимок П. Миттер
Fig. 2. A little lake at Mlynárová. Photo P. Mitter

kaňonovité tiesňavy, horné sú vysoko nad eróznou bázou, prevažne korytovité so zasuteným dnom, v ktorom občas pretekajúca voda utvorila výrazné zárezy. Na celom obvode územia sú charakteristické strmé erózno-akumulačné úbočia. V hornej časti úbočí sú bralné tvary (sklon nad 37°), v dolnej sa úbočia zmierňujú na sutinových kužeľoch, súvislých úsypiskách a úzkom páse podúpätnej akumulácie. Intenzívne je mechanické zvetrávanie. Úbočia sú rozčlenené skalnými žľabmi alebo ostro zarezanými polygenetickými dolinkami. Nekrasové prvky terénu sa hojne uplatňujú aj na plošinovom povrchu územia.

7.1. ŠKRAPY

Základným znakom uplatnenia krasovej modelácie povrchu karbonátov sú škrapy ako prvotná forma denudácie. Vznikajú najmä na povrchu hornín rozpúšťaním vápencov na puklinách, na zónach menšej odolnosti, alebo celkom nepravidelne. Najvýznamnejším činiteľom tvorby škráp je chemizmus horniny, klíma, charakter pôdneho a vegetačného krytu. Muránsku planinu pokrýva les rastúci na tenkej humusovej pôde, na zahlinených zníženinách sú lúky. Hornina vystupuje na povrch v malých odkryvoch, ako skalné stupne alebo roztrúsené skalné bloky. Len miestami nájdeme obnažený skalný podklad na priestranstve niekoľko 100 m^2. Na lesných cestách a odlesnených skalných vŕškoch vystupujú škrapy veľkých rozmerov. Pokúsili sme sa analyzovať rôzne typy škráp na Muránskej planine s ohľadom na staršie klasifikácie (B ö g l i, 1960, M a z ú r, 1962, K u n s k ý, 1950). Muránska planina patrí do vyššej stredohorskej oblasti a podľa fyzicko-geografických podmienok je tu proces krasovatenia intenzívny (porovnaj B ö g l i, 1960).

7.1.1. OBYČAJNÉ ŠKRAPY

Tvoria dve tvarovo odlišné skupiny. Na čerstvých odkryvoch horniny spod tenkej humusovej zvetraliny pozorujeme nerovnomerne rozložené plytké priehlbiny oddelené zaoblenými vyvýšeninami. Sú to mäkké tvary vystupujúce v odkryvoch, kde pozorujeme, že tvoria niekedy detailnú modeláciu stienok väčších škráp. Vznikajú najmä na pokrytej hornine, kde rozpúšťanie prebieha rovnomerne na celej ploche, čím vznikli zahladené a málo členité priehlbinky. Významnú úlohu má vegetácia, ktorá obohacuje presakujúcu vodu pôdnymi kyselinami, čo urýchľuje proces krasovatenia. Druhú skupinu tvoria škrapy na povrchu trvale odkrytej horniny, kde utvárajú nepravidelné, ale dosť členité tvary s ostrými hranami. Proces rozpúšťania je kratší, lebo voda rýchlo odteká. Spolupôsobí aj mechanické zvetrávanie. Obe skupiny škráp sú najbežnejšie v detailných tvaroch povrchu horniny.

7.1.2. PUKLINOVÉ ŠKRAPY

Tvoria výrazné ryhy a škáry na iniciálnych puklinách a čiastočne ich vypĺňa zvetralina zmiešaná s humusom. Voda presakuje do puklín, chemicky ich rozširuje, a preto usporiadanie týchto škráp závisí najmä od smeru puklín a druhotne od smeru sklonu terénu. Puklinové škrapy sú oddelené políčkami obyčajných škráp. Vo vyšších polohách intenzívne pôsobí mechanické zvetrávanie, čím vznikajú vápencové skalné moria (M. Stožka a inde). Škrapy tohto typu sa tvoria predovšetkým na odkrytej a puklinami prestúpenej hornine.

7.1.3. DIEROVITÉ ŠKRAPY

Sú charakteristické ako okrúhle alebo elipsovité priehlbiny až diery priemeru 10 — 15 cm. V literatúre sa uvádzajú aj ako studňovité škrapy. Škrapy tohto typu sme našli na nevýraznom skrasovatenom chrbátiku na Kobylárkach, v úbočí Hrdzavej pod Vyšným Kostelcom a na južnom úbočí Voniacej. Majú zahladené tvary, čo dokazuje dlhé krasovatenie. Vyskytujú sa najmä vo vyvýšených polohách a na Havraňom, kde hĺbka krasovatenia dosahuje až 2 m (dierovité škrapy sa tu vyskytujú spolu s puklinovými škrapami).

7.1.4. STENOVÉ ŠKRAPY

Na strmo sklonených stenách priepastí Šingliarka a Gyps sme našli zvislé, rovnobežne usporiadané nástenné škrapy. Sú plytké (2 — 4 cm), 10 — 15 cm široké a 3 m dlhé. Vznikajú účinkom pomaly stekajúcej vody po stenách jaskyne, ktorá sa koncentruje predovšetkým do týchto škráp. Sú podobné typu Rillenkarren (B ö g l i, 1960), ale plytšie, oddelené ostrými priehradkami.

7.1.5. POVALOVÉ ŠKRAPY

Tvoria nepravidelné rebrovité výbežky na strope podzemných priestorov (Jelenia jaskyňa, jaskyňa Lopušné). V Jelenej jaskyni sú usporiadané v smere pozdĺžnej osi priestoru, a keďže ide o puklinový priestor, dá sa predpokladať, že aj povalové škrapy vznikli na drobných trhlinách toho istého smeru. Spolu s presakujúcou vodou má na ich vzniku veľký podiel kondenzačná voda. A. B ö g l i ich nazval Deckenkarren.

V celkovom vzhľade terénu, najmä pre hustý vegetačný kryt, sa škrapy na Muránskej planine uplatňujú málo, hoci povrch horniny je prevažne hlboko skrasovatený. Prevládajú obyčajné a puklinové škrapy v rôznych modifikovaných tvaroch a veľkostiach, najmä ak ide o puklinové škrapy.

Obr. 3. Škrapy na pokrytej hornine sa vyznačujú zaoblenými formami. Foto P. Mitter
Рис. 3 Карры на покрытой горной породе отличаются округленными формами
Fig. 3. Clints on covered rocks are distinguished by their rounded shapes

7.2. KRASOVÉ JAMY (ZÁVRTY)

Vznik krasových jám na Muránskej planine nepriaznivo ovplyvnila členitosť terénu. Stredná časť územia, kde sa plošinový povrch zachoval pomerne najlepšie, má aj najrozvinutejšie krasové jamy; v členitom teréne Švermovského hrdla je ich menej a na Voniacej sa takmer nenachádzajú. Aj pri relatívne malom zastúpení tohto prvku krasového terénu je nápadná odlišnosť foriem a mnohé sú prechodné. Pri delení jám podľa vzniku sme sa priklonili čiastočne k členeniu Gvozdeckého (1972) a Jenningsa (1971). Krasová jama vzniká na zlomovej poruche alebo priesečníku viacerých porúch. Presakujúca zrážková voda horninu rozpúšťa, čo sa prejavuje vznikom jám rôznych prierezov a pôdorysov v závislosti od mnohých činiteľov, intenzity rozpúšťania, tektoniky horniny, stupňa pokrytia terénu atď. V druhom prípade už existujúce jamy alebo otvory môžu upchať nadložné sedimenty. Presakovaním vody sa vyplavujú jemné častice (neskôr aj hrubšie) a splavujú do podzemia, čím vzniká krasová jama v pokryvných sedimentoch. Slúži ako ponor (prepadlisko), ale zároveň prebieha aj krasova-

tenie podložnej karbonatickej horniny. Z uvedeného vyplýva existencia dvoch typov jám — korózne a korózno-subsidentné. Veľkosť jám na Muránskej planine je veľmi premenlivá (2 — 300 m v priemere, hĺbka 1 až niekoľko desiatok metrov). Tvary väčších jám určili tektonické línie a veľkosťou pripomínajú úvaly. Ich zahlinené dná majú rozlohu niekoľko tisíc m^2, hrúbka hlinito-sutinovej výplne dna je 2 — 5 m. Predstavujú najmenej tri vývojové generácie.

7.2.1. KRASOVÉ JAMY KORÓZNE

7.2.1.1. MISKOVITÉ KRASOVÉ JAMY

Vyznačujú sa miskovitým alebo kotlovitým profilom s nízkymi stenami a plochým mierne prehnutým dnom, ktoré vypĺňa hlinitý materiál; na bokoch vystupuje materská hornina. Hĺbka tvorí 2/5 až 1/2 priemeru. Malé jamy sú zvyčajne okrúhle, veľké majú nepravidelný pôdorys určený zlomovými líniami.

7.2.1.1.1. OKRÚHLE A ELIPSOVITÉ KRASOVÉ JAMY

Túto skupinu krasových jám reprezentuje Zimná jamka na východnom úpätí kóty Malý Cigáň (1235 m). Miskovitá jama (priemer 180 m, hĺbka 20 — 25 m) má v severovýchodnej časti vedľajšie dno oproti hlavnému prevýšené o 5 m, v 20 m prevýšení je ďalšia malá plošina a na nej malá miskovitá krasová jama. Impozantná kotlovitá krasová jama vznikla na juhozápadnom okraji Veľkej lúky. Do tejto skupiny patria aj Šingliarky a Zadné Brnovo.

7.2.1.1.2. POZDĹŽNE KRASOVÉ JAMY

Sú najčastejšie usporiadané v smere hlavných poruchových zón územia (SV — JZ, SZ — JV). Dlhšie úbočia ohraničujú 50 — 60 m vysoké konklávne úbočia, v hornej časti skalnaté a strmé, nižšie sa sklon zmierňuje a konkávne prechádzajú do zahlineného priestranného dna. Na protiľahlých ukončeniach depresie sú sedielka prevýšené 5 — 10 m oproti dnu, s ktorými jama komunikuje so susednými zníženinami. V pozdĺžnej osi dna vzniklo niekoľko malých jám (korózno-subsidentných) na zlome, ktorý bol určujúci pre vznik krasovej jamy (Fiľová, Mlynárová). Niekedy jedno alebo obe sedielka úplne zmizli a krasová jama pripomína neurčitú zníženinu podobnú zvyšku starej doliny, len malé jamy v hlinitej výplni dna indikujú proces krasovatenia a pripomínajú pôvodný tvar zníženiny (Ploština, Fiľová).

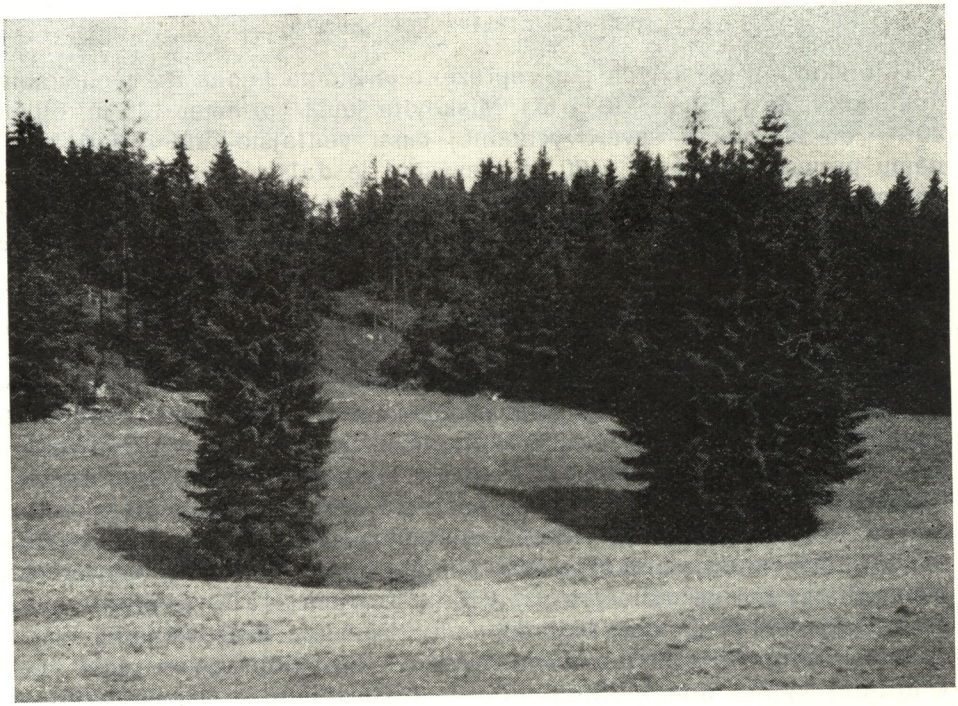
7.2.1.1.3. NEPRAVIDELNÉ KRASOVÉ JAMY

Majú nepravidelný pôdorys, ktorý vznikol na prieseku dvoch alebo viacerých poruchových línií. Charakter úbočí je ako pri predchádzajúcich,

ale spojovacie sedielka sú situované nerovnako vysoko. Malé koróznosubsidentné krasové jamy na dne sú usporiadané do trojuholníka (Gandžalka, Brnovo) alebo celkom nepravidelne.

7.2.1.2. LIEVIKOVITÉ KRASOVÉ JAMY

Zvislý prierez týchto jám má lievikovitý tvar. Konvexné steny ohraničujú lievikovité zakončenie dna, ktoré je upchaté sutinou, alebo prechádza do lievikovitého štrbinovitého otvoru. Lievikovité jamy vznikli na dne väčších znížení, zriedkavejšie v úbočiach alebo v inej vysutej polohe. Vystupujúci skalný podklad často spôsobuje nepravidelnosť ich pôdorysu. Lievikovité jamy majú rozmery ako malé miskovité, len sú hlbšie. Niektoré slúžili ako ponory, ale svoju funkciu už stratili (Čuríčka, Studňa).



Obr. 4. Veľká krasová korózna jama s malými subsidenčnými krasovými jamami na Ploštine. Foto P. Mitter

Рис. 4 Большая карстовая яма с небольшими карстовыми ямами на Плоштине. Фотоснимок П. Миттер

Fig. 4. A great Karst pit with small subsident Karst pits at Ploština. Photo P. Mitter

7.2.1.3. STUDŇOVITÉ KRASOVÉ JAMY

Začínajú sa ako lievikovité jamy s konvexným ohraničením, ktoré prechádza do studňovitého otvoru. Ním jama pokračuje zahladenými stenami do podzemia. Typický príklad takejto krasovej jamy je vchod do Jelenej jaskyne na Vohane. Studňovité krasové jamy tvoria prechod ku priepastiam (podzemným tvarom).

7.2.1.4. RÚTIVÉ KRASOVÉ JAMY

Vznikajú zavalením podzemných priestorov. Ak je priestor hlboký, vznikne priepasť, ak nie, zavalenie sa prejaví len ako nevýrazná balvanovitá zníženina. Taký charakter má krasová jama pri ponoroch na Mokrej poľane, na úpätí Ploštiny. Ponory aktívnych tokov oprávňujú predpokladať existenciu podzemných priestorov. Jama tohto typu je aj na dne malej dolinky severozápadne od priepasti Gyps.

7.2.1.5. BOGAZY

Na úpätí kóty Hrabä (589 m) pri Muráni je terénna ryha, ktorú S. K á m e n (1958) označil ako bogaz. Ryha pripomínajúca jarok 4 — 5 m hlboký, 5 — 8 m široký a asi 60 m dlhý vznikla v sivom dolomite, ktorý má drobný dolomitický rozpad vhodný na stavebné účely. Depresia Gandžalka je otvorená smerom k doline Trstenô ostrou terénnou ryhou, ktorá je pokračovaním línie malých krasových jám a rozrezáva nevysoký skalný prah (dĺžka 30 m, šírka 2 — 3 m, hĺbka 3 — 5 m). Právom môžeme predpokladať korózny pôvod na výraznej zlomovej línii, čo predstavuje typický bogaz v zmysle S. M i l o j e v i č a, 1938. Podobných terénnych útvarov, prevažne však modelovaných, je na Muránskej planine viac (Priehalina, Hrdlisko, Havranová).

7.2.2. KRASOVÉ JAMY KORÓZNO-SUBSIDENTNÉ

Vyskytujú sa na dne väčších krasových i polokrasových znížení, hojne vystupujú na zasutených vápencoch Švermovského hrdla, najmä na Muránskej línii, a často signalizujú styk krasovej a nekrasovej horniny (Slávča, Javorina). Majú prevažne okrúhly, menej eliptický alebo pretiahnutý pôdorys miskovitého, kotlovitého alebo lievikovitého profilu. Na dne niektorých môžeme vidieť štrbinu, ktorou jama komunikuje s podzemím. Najväčší priemer je 10 — 15 m, hĺbka 1 — 8 m, zväčša však menej. Sú významné z hľadiska hydrografie, pretože nimi presakuje povrchová voda do podzemia a splavuje drobný materiál. Nájdeme ich takmer na každej krasovej zníženine v jej najnižšom mieste (Lopušné, Brnovo, Gadžalka, Fiľová, Týždňovka, Šingliarka ap.).

Na celom mapovanom území som napočítal okolo 70 krasových jám. Prevládajú malé korózno-subsidentné jamy na dne krasových zníženín. Ak sú v skupinách, tvoria rady v smere SV — JZ, SZ — JV, teda v smere hlavných poruchových línií. Priebeh Muránskej línie signalizuje niekoľko jám v Javorine, pri Tatričkách a v jej celom ďalšom pokračovaní Švermovským hrdlom. Styk krasovej a nekrasovej horniny signalizujú aj jamy v úbočiach doliny Slávča. Členitý krasový terén územia nie je vhodný pre vznik a najmä uchovanie krasových jám. Na 1 km^2 pripadajú 2 krasové jamy, čo je v porovnaní s inými plošinami veľmi málo. V oblasti centrálnej časti (Lopušné, Brnovo) sa zachovali neobyčajne veľké jamy, pravdepodobne veľmi staré, ktorých dnešné tvary sú výsledkom najmenej dvoch fáz krasovatenia.

7.3. ÚVALY

Charakter úvaly na Muránskej planine majú v súčasnosti Lopušné a Brnovo. Lopušné je priestranná zahlinená zníženina takmer 1 km dlhá a 50 — 150 m široká. Ohraničujú ju krátke strmé úbočia a sedlovitými predelmi v nich komunikuje s okolitými zníženinami. Skladá sa najmenej z dvoch častí (východnej a západnej), ktoré sa pôvodne vyvíjali ako samostatné krasové jamy. Neskôr sa spojili a z predelu zostalo len hrdlovité zúženie v západnej časti Lopušného. Vo východnej časti úvaly vystupujú zo zahlineného dna dva svedecké pahorky na povrchu zarovnané a hlboko skrasovatené. Tvoria tvary typu „humov" a v súčasnosti prebieha ich exhumácia. Dokazujú starobylý charakter celej zníženiny. Pozoruhodnosťou je aj ich stály prameň (3 — 7 l/s), ktorého voda sa nebadane tratí v hline úvaly. V najnižšom mieste (v západnej časti) je skupina malých krasových jám a malá jaskyňa riečneho charakteru.

Podobný tvar má aj Predné Brnovo, čo dokazuje existenciu dvoch krasových jám veľkých rozmerov; v najnižšom mieste dna má niekoľko malých krasových jám. Predné a Zadné Brnovo však predstavujú jeden vývojový celok. Pôvodná zníženina podľahla druhotne krasovateniu a malý vŕšok, ktorý obe zníženiny oddeľuje, je takisto svedeckým tvarom. Treba spomenúť, že Lopušné i Brnovo majú znaky pripomínajúce ešte slepú dolinu, a to jednostranný sklon v jednom smere (2 — 5°), a na najnižšom mieste niekoľko krasových jám, ktoré mohli pôvodne slúžiť ako ponory. V malej jaskyni pri západnom ukončení úvaly Lopušné sme našli aj riečny štrk (M i t t e r, 1973).

7.4. SEMIPOLJE

Veľká lúka nad skalnatým uzáverom Suchého dolu tvorí depresiu, ktorú môžeme označiť ako korózno-tektonické semipolje v zmysle H. L e h m a n a (1959). Obdĺžnikovitá zníženina je 1,5 km dlhá a 0,5 km

široká, smerom na severovýchodné ohraničenie sa mierne zužuje. Dno je zarovnané alebo len mierne zvlnené s miernym sklonom ku stredu. Od Suchého dolu je Veľká lúka oddelená skalným prahom vysokým 1 — 2 m. V hraničných úbočiach sú 2 pramene a na dne 5 veľkých krasových jám. Počas intenzívnych zrážok a v jarných mesiacoch v najnižšej časti dna stojí voda. Na úrovni Veľkej lúky pozorujeme výrazné zmiernenie úbočia nad Suchým dolom až po Vyšný Kostelec. Predpokladáme, že Veľká lúka je zvyškom rozsiahlej okrajovej zníženiny, do ktorej ústili doliny Bodová a Vohany. Vznikla na dolomitoch a predstavovala typ okrajovej krasovej zníženiny, ktorej zvyškom je uvedené zarovnanie.

7.5. SUCHÉ POLOKRASOVÉ DOLINY

Skúmané územie môžeme pokladať za typické z hľadiska výskytu suchých a polosuchých dolín, ktoré sa vyskytujú najmä v tisovskej časti (Voniaca). Od chrbta Šajba a Ostrá smerujú na juh 3 výrazné suché doliny — horná časť Javorníkovej, Macova a dolina nad horárňou Paseky — všetky vysoko nad dnešnou eróznou bázou. Úbočia dolín majú rovnovážny charakter (sklon 25 — 30°) a pokrýva ich vrstva hlinitokamenitej sutiny. V hornej časti dolina prechádza z mierne stupňovitej úvaliny do užšej suchej dolinky s dosť širokým zahlineným dnom v jej nižšej časti. Približne v strede doliny začína sa na dne ostrá erózna ryha tvaru V. Reže kompaktnú horninu, prekonáva niekoľko 1 — 2 m vysokých skalných stupňov až dosiahne hĺbku 3 — 6 m. Postupne sa zarezáva hlbšie a prechádza do tvaru úzkeho U. Na začiatku zárezu často vyviera malý prameň, ktorý čoskoro mizne v sutine. Počas intenzívnych zrážok tečie zárezom voda, ktorá odnáša napadané lístie a jemnejšiu sutinu. Opísaným zárezom ústi suchá dolina do tiesňavy vodopádom (Javorníkova dolina), alebo na hrane planiny (Macova dolina). Uvedené čiastočne modifikované znaky má mnoho suchých dolín na Muránskej planine (Hrdlisko, Zadný a Predný Vohan, Bodolová, Havranová). Dolina Vohanova na juh od Studne má meandrovitý priebeh so zachovanými wagranmi. Niekoľko krátkych suchých dolín je aj vo Švermovskom hrdle. Suché doliny Muránskej planiny majú výrazne riečny charakter a svedčia o intenzívnej riečnej modelácii územia v predchádzajúcich obdobiach vývoja.

7.6. SLEPÉ A POLOSLEPÉ DOLINY

Okrem úvaly Lopušné, ktorá má všetky znaky slepej doliny, typické slepé doliny na Muránskej planine nie sú. Mohli by sme k nej ešte zaradiť dva krátke zárezy, ktoré utvorili malé stráňové toky v sedle Javorina, ponárajúce sa na Muránskej línii. Prechod medzi slepou a poloslepou dolinou je Martinova dolina a dolina Homola. Na zlomový cha-

rakter Martinovej doliny sme už poukázali. Pri jej vyústení je skalná stena 20 m vysoká. Na pravej strane je rozrezaná niekoľko metrov širokým zárezom, ktorým sa dno doliny stáča prudko doprava. Pod ňou je krasová jama, ktorá je pozostatkom starého ponoru fungujúceho i dnes o niekoľko metrov vyššie. Utváranie poloslepej doliny pozorujeme v doline Strateného potoka. Potok pritekajúci z kryštalinika sa asi po 800 m stráca v dvoch ponoroch a dolina pokračuje ďalej ako suchá. Výškový rozdiel oboch častí doliny je dnes nepatrný, v ďalšom vývoji však možno ešte predpokladať zahlbovanie na hornej časti a vznik výraznej poloslepej doliny. Aj niekoľko krátkych stráňových potokov vo Švermovskom hrdle utvorilo terénne tvary uvedených typov.

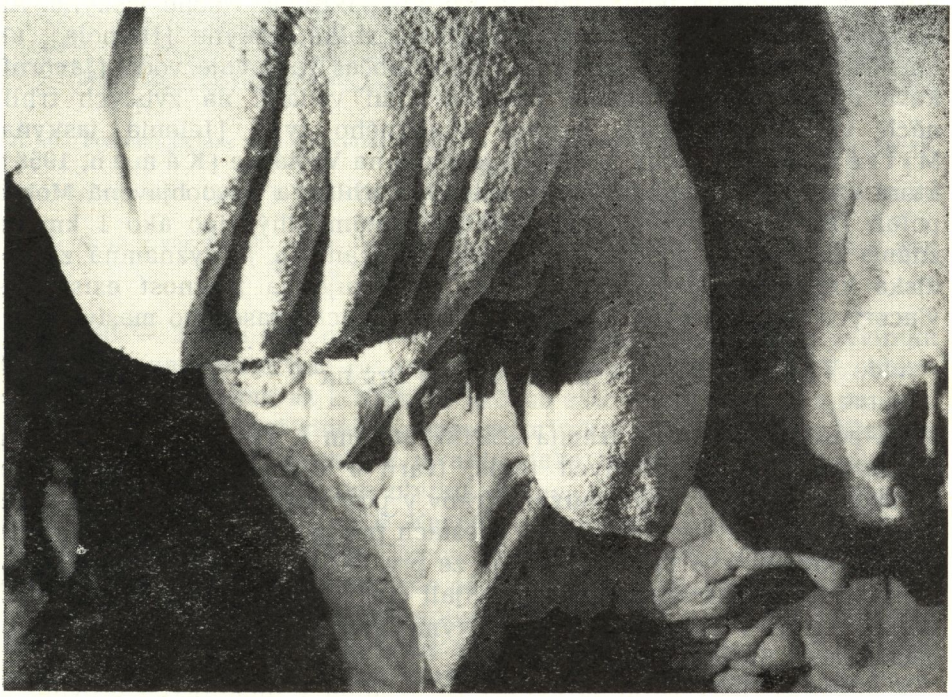
7.7. ZAROVNANÉ PLOCHY, CHRBTY, SEDIELKA A VŔŠKY

Málo výrazné, ale dosť časté, zarovnané časti povrchu charakterizujú reliéf planiny, najmä na východ od Hrdzavej doliny. Sú reliktného charakteru a okrem hlavných vrcholových hladín (1080 — 1100 m a 1180 — 1200 m) v rôznych výškach. Ak neberieme do úvahy riečne terasy a výraznú poriečnu roveň najmä v doline Hrona, potom najnižšie zarovnané plochy sa vyskytujú vo výškach okolo 1000 m. Toto zarovnanie v oblasti Maretkino, Maratinka a Vohany sme spomínali v súvislosti s Veľkou lúkou. Nad ním sporadicky až do výšky 1400 m n. m. nájdeme zarovnané alebo málo sklonené plochy. Výraznú úroveň predstavuje hladina 1070 — 1090 m. Tu sú zvyčajne situované charakteristické sedielka, ktoré rozdeľujú ohraničenie krasových depresií. Vystupujú z nich deliace hrebienky, vŕšky kruhovitého alebo elipsovitého tvaru s klesaním terénu do zníženín. Niektoré kóty vystupujú nad uvedenú úroveň (Šingliarka 1103 m, Kobylárky 1112 m, Lopušné 1124 m ap.). Vyvýšeniny v tejto oblasti majú strmé skrasovatené stráne s nevýraznými štruktúrnymi plôškami v rôznych výškach. Spodná časť úbočí vyvýšenín je miernejšia a ponára sa do zahlinenej zníženiny; v hornej časti je sklon strmý s častými skalnými stupňami, temená vyvýšenín sú ploché a skrasovatené. Skalné vŕšky, hrebienky a neurčité predelové vyvýšeniny sú typické tvary územia. Tvoria výraznú úroveň a vyššie vystupujúce kóty by mohli byť zvyškom staršieho vývojového obdobia. Vyššie sú zarovnané alebo mierne sklonené terénne plochy vo výške 1180 — 1200 m. Táto úroveň sa zachovala v oblasti Studne, na kótach Malého a Veľkého Cigáňa (1215 a 1235) a na severnom okraji planiny. Mierne sklonené stráne pokrýva vrstva sutinového materiálu. Zarovnané plochy nájdeme aj v najvyššie položených miestach. Kľak (1408 m) vystupuje z mierne sklonenej obruby vo výške okolo 1360 m. Vrcholové časti vyvýšenín majú charakteristické, len málo odlišné tvary. Tvoria okrúhle (eliptické) vŕšky alebo chrbty so skalným skrasovateným povrchom. Na strmo sklonených vrstvách vznikli hrebienky typu kozích chrbtov. Významne sa uplatnilo mechanické zvetrávanie. Dlhé chrbty (Šarkanica) sú mier-

ne zvlnené s vystupujúcimi homolovitými vŕškami a priestrannými zahlinenými sedielkami. Sedielka tvoria charakteristickú črtu územia a zvyčajne sú situované v polovičnej výške medzi zníženinami a vrcholovou úrovňou, ich prevýšenie je teda 20 — 40 m. Prechádzajú do krátkych skalných úbočí smerom hore a s miernym sklonom, niekde stupňovite do znížení dolu. Sú až 30 m široké a zahlinené, inokedy úzke, ohraničené skalnými stenami a niekde majú charakter bogazu. Z uvedeného prehľadu vidno veľkú pestrosť tvarov reliéfu, čo svedčí o zložitom a nepokojnom vývine územia.

7.8. PRIEPASTI A JASKYNE

Doteraz poznáme na Muránskej planine 11 priepastí hlbších ako 7 m. Všetky boli v literatúre opísané, a preto uvedieme niekoľko zovšeobecnení. Priepasti sú situované v rôznych nadmorských výškach, prevažne vo visutej polohe nad dnešnými zníženinami. Priepasť Homola je v rovnomennej jaskyni. Všetky priepasti sa končia nehlboko pod povrchom



Obr. 5. Detail výzdoby v Jelenej jaskyni; mäkký sinter. Foto P. Mitter
Рис. 5 Деталь синтра в Еленей пещере; мягкие натечные образования (травертин). Фотоснимок П. Миттер
Fig. 5. Detail of sinteroform at Jelenia cave; soft sinter. Photo P. Mitter

a majú na dne balvanovitú sutinu zväčša spevnenú ľadom a snehom, ktorý tu zostáva po celý rok. Všeobecným javom je ich malá hĺbka. Mocnosť wetternsteinských vápencov je 200 m a celý komplex mezozoika až 600 m. Ak najhlbšia priepasť má len 50 m, musíme predpokladať, že z celkového profilu týchto priepastí poznáme len malú časť. Zaľadnenie indikujú statické priestory z hľadiska prúdenia vzduchu bez spodného vetrania s dokonale utesnenými priestormi v podloží. Z tohto dôvodu sú bez perspektívy ďalších objavov aj trhliny, ktoré sa na dne priepastí konštatujú. Výzdoba je nepatrná a steny sú modelované nástennými škrapami. Tvar priepastí ich radí k rôznych typom (aven — Bodolová, light hole — Šingliarka) a zároveň dovoľuje predpokladať, že sú to len zvyšky rozsiahlejších podzemných priestorov.

Na uvedenom území poznáme spolu okolo 90 priepastí a jaskýň. Okrem S. Kámena sa ich výskumu venovali aj ďalší autori (Skřivánek, 1958, Mitter, 1972). Prevažná časť jaskýň predstavuje malé puklinové priestory, ktoré vznikli na tektonických a mechanických puklinách krasovatením a mechanickým zvetrávaním spolu s gravitačnými procesmi v skalných stenách (Šance). V dosahu alochtónnych tokov pukliny premodelovala tečúca voda a vznikli puklinovo-riečne jaskyne. Ak pretekajúca voda pôsobí dlhšie, vznikajú veľké jaskyne (Homola), ak len krátko, vznikajú malé dutiny, ktoré občas zaplavuje voda (Javorníkova dolina). Krasovatením presakujúcimi vodami na zvislých trhlinách vznikli puklinové jaskyne osobitného typu (Jelenia jaskyňa, Mitter, 1972). Vzácna je ľadová jaskyňa na Vrbiarke (Kámen, 1958), ktorá vznikla zaľadnením skrasovatených trhlín, a novoobjavená Mokrá poľaň (Bobačka), tvoriaca samostatný systém dlhý viac ako 1 km. Je známa takmer od ponoru potoka ku vyvieraniu a je významná z hľadiska krasovej hydrografie, pretože poukazuje na možnosť existencie viacerých samostatných tokov v rôznych zónach krasového masívu.

8. NÁČRT VÝVINU ÚZEMIA

Na posúdenie vývinu územia slúžilo štúdium a výskum vývinu krasu, vývinových úrovní, riečnych terás, tvaru a charakteru riečnej siete, zvyškov vulkanitov, kremenných štrkov v pokryvných sedimentoch a sutinových brekcií. Územie leží na miestach predpokladaného vrcholu karpatskej klenby a je pravdepodobné, že pre nerovnomerné vertikálne pohyby sa jednotlivé časti územia vyvíjali dosť odlišne. Výsledkom je rôznorodý terén v porovnaní s klasickými krasovými oblasťami planinového krasu (Slovenský kras).

V blízkosti rieky Hron sú zvyšky zarovnania v niekoľkých úrovniach. V prelome Hrona pri Červenej Skale vo výške 180 — 200 m nad dnom doliny sú kóty 948, 943, 946. Túto úroveň môžeme sledovať po ľavom brehu Hrona aj ďalej na západ a predpokladáme, že je totožná s poriečnou rovňou pliocénu (Mazúr, 1963). Menej výrazná je úroveň vo

Obr. 6. Prelom Hrona pri Červenej skale, v strede dobre viditeľná poriečna roveň. Foto. P. Mitter

Рис. 6 Пролом реки Грона у Червеной скалы, в центре хорошо видна речная равнина. Фотоснимок П. Миттер

Fig. 6. Hron river breaks near Červená skala (Red rock), in the middle is a well visible fluvial level. Photo P. Mitter

výške 240 — 250 m nad dolinou (kóty 982, 982, 981), ktorá je vyvinutá 40 — 50 m nad poriečnou rovňou a sleduje ju po celej dĺžke. V oblasti Hrona vápence siahali až k Nízkym Tatrám ešte počas spodného panónu. V ponte Hron už mal dnešný smer a prítoky z kryštalinika Nízkych Tatier zatláčali rieku na juh. V levante rieka tiekla na úrovni poriečnej rovne a utvorila si neširokú plytkú dolinu, ktorej zvyškom je dnešná poriečna roveň. Zdvih územia Karpát na rozhraní pliocénu a pleistocénu spôsobil pokles eróznej bázy. Rieka sa zarezala do tvrdých vápencov v mieste toku, hoci severne od Grúňa budujú územie mäkké spodnotriasové bridlice. Vznikla tak epigenetická dolina. V južnej časti územia je nedostatok riečnych terás a náplavových kužeľov. Vrt na dne Suchého dolu blízko Muránskej línie (K u l m a n, 1964) ukázal, že kvartérne sedimenty siahajú do hĺbky 18,40 m a pri hĺbke vrtu 100,20 m ešte nedosiahli kryštalické podložie. Pokles územia dokazujú aj staropleistocénne sutinové brekcie pri dne recentných dolín, pokryté holocénnymi sedimentmi. Zachovali sa aj zvyšky staršieho zarovnania vo

výške 250 — 300 m nad dnom Hrdzavej, sporadicky na Voniacej a v ľavom úbočí doliny Slávča. Vzťah týchto plošných zvyškov k povrchu planiny nasvedčuje, že sú poriečnej rovne (!). V severozápadnej časti územia poznáme zatiaľ málo dôkazov o minulom vývine. Zvyšok antiklinálnej doliny Nižná Kľaková a veľmi deformované zvyšky riečneho systému smerujú prevažne na západ. Predpokladáme, že treťohorné toky smerovali po južnom okraji Malej Stožky (1204 m) cez sedlo Burda do povodia Rimavy. Spätná erózia potoka Hronovec tento tok odvodnila a odviedla tiesňavou medzi Malou a Veľkou Stožkou do Hrona. Na werféne došlo k podzemnému pirátstvu a na vyklenutom kryštaliniku v pramennej oblasti Dudlavky rýchlo prebieha spätná erózia.

Hlavná úroveň zarovnania planiny sa vo výške 1050 — 1100 m n. m. (veku sarmatopanónskeho) zachovala aj vo Švermovskom hrdle. Výškový rozdiel zarovnaného povrchu, ktorý zasahuje až k sedlu Besník, oproti chrbtu Trestníka (1390 m) na kryštaliniku, je viac ako 350 m. Svedčí o veľkom zdvihu masívu Trestníka, alebo o poklese celej severozápadnej oblasti územia; prvá možnosť je však pravdepodobnejšia. Tieto vertikálne pohyby prebehli po sarmatopanónskom zarovnaní, pretože to muselo byť aspoň približne na celom území rovnaké (rhodanská fáza).

Planinový povrch územia sa vyvíjal najmenej v dvoch fázach. Pozostatkom staršej fázy je krasová pahorkatina nad úrovňou 1150 m, kde vzniku zarovnaného povrchu bránili produkty tortónskeho vulkanizmu, ktoré prikryli predtortónsky reliéf (!). Druhú časť územia tvorí krasová plošina vo výške 1050 — 1150 m. Zatiaľ čo v oblasti Kľaku prebiehala denudácia vulkanitov (riečne doliny), tu prebiehalo intenzívne krasovatenie. Krasové jamy dosiahli priemer 100 m a viac. Bolo tu viac uval (Brnovo, Fiľová, Lopušné, Šingliarky, Gandžalka), ktoré mohli mať aj charakter slepých dolín. Na ich dne sa hromadili produkty zvetrávania a spolu s nimi aj zvyšky štrkov zo starých náplavov. Závažná je otázka pôvodu štrkov kremeňa a presné určenie doby vulkanizmu, od čoho závisí presnejšie datovanie zarovnania územia. Vulkanity Muránskej planiny sa všeobecne pokladajú za tortónske. Reliéf, ktorý prikryli a teraz je v ich najbližšom okolí, by mohol byť teda exhumovaný, čiastočne pretransformovaný tortónsky. Našli sa tu však tie isté štrky ako na ostatnom území, a ak je ich pôvod spoločný, potom reliéf so štrkmi by bol sarmatopanónsky. Tretia možnosť je, že planinu ako celok sečne zrezali sarmatopanónske toky, po ktorých ostali štrky na celom území.

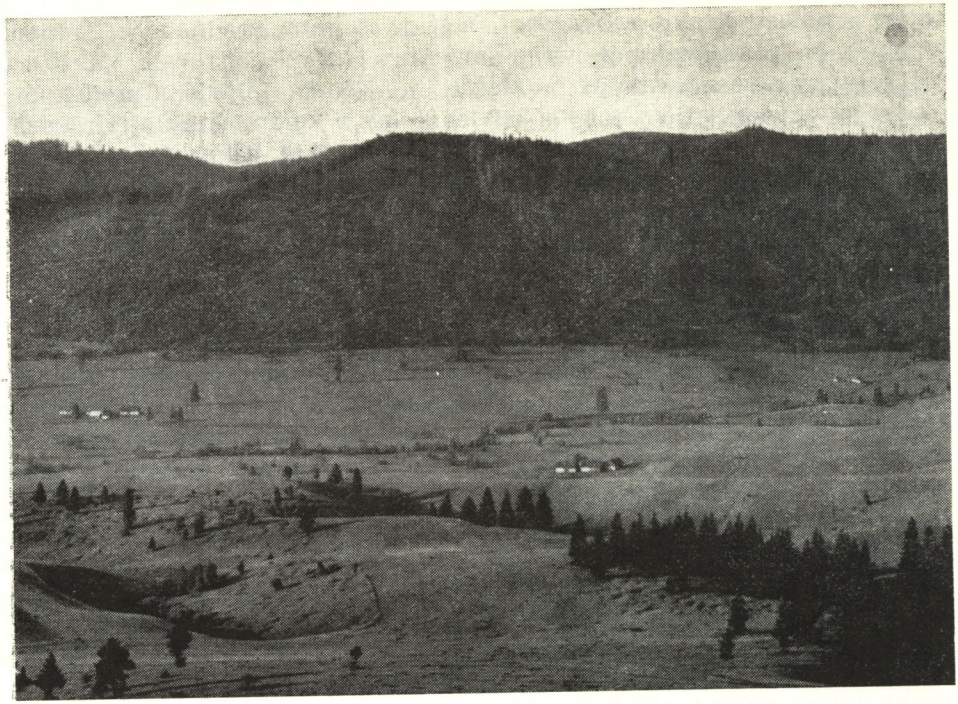
Vývin riečnej siete možno sledovať od spodného pliocénu, keď rieky mali už podobný smer ako dnes, čo dokazuje smer suchých dolín. Mladé časti dolín sú ich priamym pokračovaním. Zachovali sa aj zvyšky veľmi starého riečneho systému v najvyšších častiach územia, ale tie vyžadujú hlbší výskum. V dôsledku zdvihu Karpát koncom pliocénu ostali niektoré toky vo visutej polohe, nestačili sa zarezať a presťahovali svoje toky do podzemia. Z toho vyplýva, že niektoré okrajové časti Voniacej by sme mohli pokladať za zvyšky poriečnej rovne. Doliny neogénnych

tokov v oblasti Kľaku a Hrdzavej smerujú dolinou Predného a Zadného Vohanu do okrajovej poljovitej zníženiny, ktorá existovala na území Veľkej lúky a zasahovala až po Maretkino. Koncom pliocénu predchodca Hrdzavej zavodnil tieto toky a odviedol ich v smere dnešnej Hrdzavej. Vznikla dolina, ale oveľa plytšia ako dnes. Staršia je horná časť doliny, kde na vyklenutom nepriepustnom podloží intenzívne pôsobí spätná erózia. V dolnej časti doliny medzi Vrbiarkou a Kostelcami vola zatiaľ pretekala v podzemí jaskynným systémom. Proces prehlbovania a formovania doliny prebiehal najmenej v dvoch fázach. Spolu s prvou fázou prebiehalo krasovatenie, ktorého pozostatkom je silne skrasovatené úbočie doliny pod Vyšným Kostelcom. Poklesom eróznej bázy (pont — levant) sa rieky zarezávali, stačili si však tvoriť pomerne vyrovnané profily. Zachovali sa v strednej a západnej časti územia a predurčili aj smer dnešných dolín. Ďalším poklesom eróznej bázy na konci pliocénu rieky začali erodovať skalné podložie a ak sa stačili zarezávať, tiekli na povrchu. Keď sa ocitli vo vysunutej polohe, presťahovali svoje toky do podzemia a riečne doliny sa začali meniť na suché polokrasové doliny. Pramene v hornej časti dolín ostali, krátke potôčky však čoskoro zmizli v podzemí. Podzemné toky upravovali svoje spádové pomery v podzemí a začali sa spätnou eróziou zarezávať do okrajov planiny. V dolinách Hrdzavá, Havraník a Zlatnica spätná erózia zasiahla ďaleko dovnútra planiny. V Javorníkovej tento proces prebieha pomaly a v Macovej doline spätná erózia nezačala ešte vôbec pôsobiť. Mladé zárezy dolín Havraník, Javorníkova, Slaninárka a ďalšie vznikli teda od konca pliocénu. Závažná je existencia staropleistocénnych brekcií na dne doliny Suchý dol. Ťažko možno predpokladať, že by taká mohutná dolina vznikla počas krátkeho medziobdobia na rozhraní pliocénu a pleistocénu. Blízko sutín je Klin, časť úbočia, ktorá veľmi pripomína „facetovú plochu" po staršej vývinovej fáze doliny. Ak sú závery o veku brekcií správne, potom aj celá dolina musí byť staršia.

Pozostatkom predkvartérneho vývinu sú najmenej dve úrovne (nižšia okolo 1050 m n. m., vyššia vo výške okolo 1200 m n. m.).

Krasový terén indikuje 2 — 3 fázy krasovatenia a celé územie zvyšky 2 — 3 riečnych systémov. Na presné datovanie jednotlivých etáp vývinu územia sme dosť materiálu nezískali, predpokladáme však, že vývin Muránskeho krasu je čiastočne odlišný od Slovenského krasu.

Počas štvrtohôr vznikli detailné tvary terénu. Procesy stráňovej modelácie, najmä počas studených období, dodávali materiál pre vence úsypov a sutinových kužeľov. V úbočiach vznikali úvalinovité dolinky, neskôr detailne premodelované tečúcou vodou. Na povrchu planiny vznikali mladé zárezy v stupňoch suchých dolín (Havranie), ako aj nehlboké zárezy v dolinách Macova, Maratinka a inde. Pôsobením krasových procesov prehlbovali sa krasové jamy a iné depresie, vyplavovaním jemného materiálu vznikali malé korózno-subsidenčné krasové jamy na dne väčších krasových depresií. Utvárali sa škrapové a skalné polia



Obr. 7. Severné úbočie Muránskej planiny (typ 1.1.1.2.), vpredu zníženina Zlatno (typ 1.3.—1.3.2.). Foto P. Mitter

Рис. 7 Северный склон Муранского плоскогорья (тип 1.1.1.2), впереди низина Златно (тип 1.3—1.3.2.). Фотоснимок П. Миттер

Fig. 7. The northern hillside of Muráň plain (type 1.1.1.2.). In the foreground is the Zlatno depression (type 1.3.—1.3.2.). Photo P. Mitter

a riečne terasy. V podzemí počas glaciálov a interglaciálov sa striedavo vypĺňali a uvoľňovali krasové dutiny spolu a krasovatením. V súčasnosti prebieha proces vyplavovania materiálu a krasovatenia v podzemí.

9. INDIVIDUÁLNE A TYPOLOGICKÉ ČLENENIE

Za základné kritériá typologickej klasifikácie sa zhodne prijímajú tvarové alebo vonkajšie (morfografia, morfometria) štruktúrne, genetické, chronologické kritériá, stav vývoja reliéfu (M a z ú r, 1964). Na základe uvedených kritérií zverejnili doteraz najprogresívnejšie typologické členenie krasu Západných Karpát J. J a k á l — E. M a z ú r (1969), v ktorom vedľa seba radia Slovenský kras, Muránsky kras a Slovenský raj. Pre krasové oblasti je jedným z najdôležitejších typologických kritérií zastúpenie a vývin krasového fenoménu. Porovnávaním Silickej planiny a Muránskej planiny vidíme nápadnú odlišnosť oboch území. Navrhu-

jeme na uváženie vyčleniť v rámci podtypu Planinový kras semimasívnych štruktúr (Mazúr — Jakál, 1969) dve nižšie jednotky: Úplný planinový kras, kde by patrili planiny Slovenského krasu a Členený planinový kras, kde by sme popri Muránskej planine zaradili aj Slovenský raj a Galmus ako územia s výraznými pozostatkami fluviálnej modelácie.

Pri členení sme uplatnili logické pravidlá (D. L. Armand, 1967), podľa ktorých možno navzájom prelínať typologické a individuálne jednotky. Muránska planina tvorí homogénny celok z geologického hľadiska. Z morfologického hľadiska sme vyčlenili niekoľko odlišných jednotiek.

1. Planinový kras semimasívnych štruktúr (Severogemeridné krasové pásmo).
1.1. Muránska planina (Členený planinový kras).
1.1.1. Reliéf úbočí planiny (okrem 1.2.2.).
1.1.1.1. Bralný reliéf úbočí.
1.1.1.2. Mierne členený reliéf úbočí čiastočne pokrytý úpätnou akumuláciou.
1.1.2. Reliéf riečnych dolín.
1.1.2.1. Hrdzavá dolina.
1.1.2.2. Suchý dol.
1.1.2.3. Trstenô.
1.1.2.4. Spod Škutovej.
1.1.2.5. Slaninárka.
1.1.2.6. Zlatnica (Sviniarka).
1.1.2.7. Havraník.
1.1.2.8. Hlboká dolina.
1.1.2.9. Javorníkova dolina.
1.1.2.10. Martinova dolina.
1.1.3. Reliéf krasovej plošiny.
1.1.3.1. Členená krasová plošina.
1.1.3.2. Stredohorský silne zvlnený až mierne rezaný krasový reliéf.
1.1.3.3. Reliéf tektonických krýh.
1.1.3.3.1. Ploština.
1.1.3.3.2. Šance a Cigánka.
1.1.3.4. Reliéf krasovo tektonických zníženín.
1.1.3.4.1. Depresia v jadre synklinály.
1.1.3.4.2. Veľká lúka.
1.1.4. Reliéf riečno-krasovej plošiny.
1.1.4.1. Rozčlenené plošné zvyšky starého krasového povrchu, plošné časti chrbtov a vrcholová plošina Šajby.
1.1.4.2. Riečno-krasové doliny.
1.1.4.2.1. Javorníkova dolina (okrem 1.1.2.9.).
1.1.4.2.2. Macova dolina.
1.1.4.2.3. Nad Pasekou.

1.1.4.3. Nekrasový reliéf na kryštaliniku.
1.1.5. Reliéf oddelených krýh.
1.1.5.1. Malá Stožka.
1.1.5.2 Grúň.
1.2. Švermovské hrdlo.
1.2.1. Reliéf hlboko rozčleneného krasového pásma.
1.2.2. Hladký reliéf na kryštaliniku s ostrovmi pokrytého krasu.
1.3. Výraznejšie zníženiny na obvode krasového územia.
1.3.1. Švermovská brázda.
1.3.2. Zlatno (Za Hôrkou).
1.3.3. Zníženina Stožky.

LITERATÚRA

1. ANDRUSOV, D., 1958: O pôvode a dobe vzniku tzv. terrae rossa južného a stredného Slovenska (Geol. zborník IX, č. 1, Bratislava).
2. BÖGLI, A., 1960: Kalklösung und Karrenbildung. Zeitschrift für Geom. Suppl. 2, Berlin.
3. BUKOVANSKÁ, M., 1956: Tisovský kras a jeho genéza. Ochrana přír. č. 14, IX, Praha.
4. BYSTRICKÝ, J., 1959: Stratigrafia Muránskeho mezozoika. Geol. práce zoš. 56, Bratislava.
5. CORBEL, J., 1959: Erosion en terrain calcaire. Annales de Geogr, H. 366, Paris.
6. CVIJIČ, J., 1893: Das Karstphänomen. Geogr. Abhande, A. Pensk VI, Wien.
7. ČINČURA, J., 1973: Kôry zvetrávania na karbonatických horninách Západných Karpát a ich vzťah ku klíme a reliéfu. Slovenský kras XI, Osveta, Martin.
8. DĚDINA, V., 1922: Slovenské krušnohoří a středohoří. Sbor. čs. spol. zem., Praha.
9. GVOZDECKIJ, N. A., 1973: Problema izučenija karsta i praktika. Izdav., Moskva.
10. HROMÁDKA, J., 1956: Orografické třídění čs. republiky. Sborník čs. spol. zeměp., Praha.
11. JAKÁL, J., 1968: Prehľad názorov na vývoj krasových území a ich odraz vo výskume krasu Slovenska. Geogr. čas. č. 2, Bratislava.
12. JENNINGS, J. N., 1971: Karst. M. I. T. Pres, London.
13. KÁMEN, S., 1958: Ľadová jaskyňa v Muránskom krase. Čs. kras II, Praha.
14. KÁMEN, S., 1958: Bogaz v Muránskom krase. Slovenský kras II, Martin.
15. KÁMEN, S., 1961: Krasové zaujímavosti Muránskeho krasu. Krásy Slovenska, Bratislava.
16. KÁMEN, S., 1963: Príspevok k poznaniu hydrologických pomerov Tisovského a Muránskeho krasu. Slovenský kras IV, Martin.
17. KÁMEN, S., 1965: Jaskyne v Tesnej skale. Slovenský kras V, Martin.
18. KÁMEN, S., 1965: Kaňony a skalné mosty Muránskeho krasu. Čs. kras 17, Praha.
19. KATZER, F., 1909: Karst und Karsthydrographie. Zur Kunde der Balkanhalbinsel, 8, Sarajevo.
20. KLIMASZEWSKI, M., 1964: Zásady konštrukcie geomorf. máp horských oblastí. Geogr. čas. č. 3, Bratislava.
21. KOVAŘÍK, J., 1952: Příspěvek k krasovej hydrografii sev. podhoří Muránskej planiny. Čs. kras V, Praha.
22. KOVAŘÍK, J., 1955: Geológia západných okrajov Muránskej plošiny. Rukopis. Geofond, Bratislava.
23. KOVAŘÍK, J. — KYNŽVARDT, J. — POUBA, Z., 1956: Zpráva o geologickém mapování v okolí Tisovce na Slovensku. Geol. práce, Zprávy 7, Bratislava.

24. KULLMANN, 8., 1964: Krasové vody Slovenska a ich hydrologický výskum. Geol. práce, Zprávy 32, Bratislava.
25. KUNSKÝ, J., 1950: Kras a jeskyne. ČAV, Praha.
26. LEHMANN, H., 1959: Studien über Poljen in den Venezianischen Voralpen und im Hochapennin. Erdkunde B. 13, Bonn.
27. LOUIS, H., 1956: Das Problem der Karst Niveaus. Report of the Commission an Karst Phenomena, XVIII-th International Geogr. Congres, Rio de Janeiro.
28. LOŽEK, V. — ZÁRUBA, Q., 1967: Pleistocénne suťové brekcie v krasových oblastiach Slovenska. Čs. kras 196, Praha.
29. LUKNIŠ, M., 1956: Geomorfológia. SAV, Bratislava.
30. LUKNIŠ, M., 1945: Príspevok ku geomorfológii povrchového krasu Stratenskej hornatiny. Sb. prác Prír. fakulty SU, Bratislava.
31. LUKNIŠ, M., 1948: Tisovský kras na Slovensku. Čs. kras I, Brno.
32. LUKNIŠ, M., 1962: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape, Geomorfologický prehľad, list Vysoké Tatry. Geofond, Bratislava.
33. LUKNIŠ, M., 1964: Pozostatky starších povrchov zarovnávania v čs. Karpatoch. Geogr. časopis č. 3, Bratislava.
34. LUKNIŠ, M., 19: Geomorfológia čs. Karpát, Vlastiveda, SAV, Bratislava.
35. MAHEĽ, M., 1954: Niektoré problémy severogemeridnej synklinály. Geol. sborník 4, 5, Bratislava.
36. MAHEĽ, M., 1964: Severogemeridné a hronské synklinórium v centrálnych Karpatoch. Čas. pro min. a petr. č. 4, Praha.
37. MAXIMOVIČ, G. A., 1963: Nekatoryje osobennosti gidrogeologii karsta. Metodika izuč. karsta, vyp. 6, Gidr. karsta, Perm.
38. MAZÚR, E., 1962: Príspevok k formám vysokohorského krasu v Červených vrchoch. Geogr. čas. č. 2, Bratislava.
39. MAZÚR, E., 1965: Major fetures of the West Carpathians as a result of young tectonic movements. Problems of West Carpathian Geom., Bratislava.
40. MAZÚR, E., 1964: K zásadám geomorfologickej rajonizácie Západných Karpát. Geogr. čas. č. 3, Bratislava.
41. MAZÚR, E., 1963: Žilinská kotlina a priľahlé pohoria. Geomorfológia a kvartér, SAV, Bratislava.
42. MAZÚR, E. — JAKÁL, J., 1969: Typologické členenie krasových oblastí na Slovensku. Slovenský kras VII, Martin.
43. MIČIAN, Ľ., 1962: Niekoľko poznámok k prelomu Hornádu v Stratenskej hornatine a morfológii jeho okolia. Geogr. čas. č. 1, Bratislava.
44. MITTER, P., 1972: Jaskyňa v Lopušnom, Slovenský kras X, Martin.
45. MITTER, P., 1971: Jelenia jaskyňa. Krásy Slovenska, Bratislava.
46. MITTER, P., 1971: Geomorfologické pomery Muránskej planiny. Rigorózna práca, Archív PF UK, Bratislava.
47. PANOŠ, V., 1962: Fosílne deštrukčné krasové javy východnej časti Českej vysočiny. Geogr. čas. č. 3, Bratislava.
48. PANOŠ, V., 1965: Genetic features of a specific type of the Carst in the Central European climate morphogenetic area. Problem of speleological research, Praha.
49. PLANDEROVÁ, E., 1962: Poznámky k vývoju flóry a ku klimatickým zmenám v neogéne na Slovensku. Geologické práce 64, Bratislava.
50. POUBA, Z., 1951: Geologie střední části Muránské plošiny. Sbor. ÚÚG, Svazek XVIII, Praha.
51. ROGLIČ, J., 1960: Das Verthältnis der Flusserosion zum Karstprozess. Zeitschrift für Geomorphologie 4, Göttingen.
52. SAWICKI, L., 1908: Szkic krasu slowackiego z pogladem na cykl geograficzny w krasie w ogole. Kosmos, Lwow.
53. SEKYRA, J., 1956: Geomorfologie jižního úpatí Kráľovej hole. Šumiacky kras. Sborník čs. spol. zem. 41, Praha.

54. SKŘIVÁNEK, F., 1962: Geologický a geomorfologický výskum severovýchodného výbežku Muránskeho krasu. Čs. kras 13, Praha.
55. SKŘIVÁNEK, F., 1958: Krasové zjavy severovýchodného výbežku Muránskej planiny. Kras. zb. I, Spol. nár. múzea, Praha.
56. SMOLÍKOVÁ, L., 1961: K výzkumu půd skupiny terrae calcis Muránskeho krasu. Věstník ÚÚG, Praha.
57. SOKOLOV, D. S., 1962: Osnovnyje uslovija rozvitia karst. Moskva.
58. ZOUBEK, V., 1954: Předběžná správa o výzkumech oblasti západního ukončení Muránskeho príkrovu. Zpr. o geol. výzkumech v r. 1954, ÚÚG, Praha.
59. Atlas podnebia Československej republiky.

GEOMORPHOLOGY OF MURÁŇ PLAIN AND THE ŠVERMA BOTTLENECK

By Pavol Mitter

Summary

The Muráň plain lies in the middle part of the core range of the Slovakian Ore mountains and encompasses 140 km^2 area. It constitutes an isolated calcareous-dolomite block which has been preserved in the synclinorial depression of the north-east-southwest direction. The youngest building units have been preserved in the core of the synclinorial north of Muráň Huta. The principal building unit consist of light middle triassic limestones of the Wetterstein type that compose surface of the Karst platform. In a lesser degree are represented dark limestones and dolomites. The respective layer system reaches the thickness of some hundred metres and although the individual parts possess a composite structure, as a whole they are slanted 10°—40° to the south. Impermeable substratum consists of lowtriassic schists, sandstones and quartz.

The considerably articulated territory has character of a platform and an old triassic surface bordered by steep hillside has here been preserved. Significant is the southern bordering on the Muráň clastic line, 28 km in extent in the straight direction. In the northeast direction the plain passes into a narrow stripe of limestones — the Šverma bottleneck which the allochtone streams divided into a series of debris or the solifluctional currents covered up with materials from the higher located Crystallinicum.

Muráň plain represents a territory of a plainform Karst with distinctly represented forms of fluvial, hillside and block—forming modelation. In the northeast part there arose typical fluvial valleys with permanent or temporary streams. In various parts of the plain have been preserved remains of ancient valleys which during the Quaternary premodelled block—forming processes, karsting, and, from time to time, folwing water. The lower parts of the valleys constitute cañyonlike narrows, the upper ones are placed high above the erosion basis, are preponderantly trough-haped with debris filled bed in which the passing water from time to time created significant indentations. The most remarkable among them is Hrdzavá dolina (valley) where in the upper part on arched protruding Crystallinicum erose a tectonic window. Interesting narrows are formed by Javorníkova valley and Havraník. On the whole periphery of the territory are characteristic steep erosion-accummulation hillsides. In the upper side of the hillside occur cliff forms (with decline above 37°) in the low part the slopes become more moderate in talus cones, of interconnected scattering and a narrow belt of foot accumulation. Mechanical weathering is intense. The slopes are separated by rock troughs or sharply cut polygonal little valleys. Non-karst elements of the terrain are frequently manifested on the platform surface, too. Individual parts of the territory differ and form a transition from Karst to fluviokarst relief, the fluvial forms prevaling. The Karst and semikarst depressions are filled up with

clay debris and sediments as much as 4 m thick that in places cover also the older leveled up surfaces at various elevations. In them there were found small well abrased quartz gravels. In the crevices and depressions have been preserved residual soils, terra fusca, and terra rosa. Karst platform surface has best been preserved in the middle part of the territory. Clint fields, karst pits, dales and chasms represent the development of the karst phenomenon. The clints were differentiated as ordinary, cleft and perforated. Wall and plat clints were formed in caves. The ordinary clints are developed in two variations. Smooth forms arise below humus — weathered cover, sharp ones on denuded rocks. Frost weathering gives origin to an expanse of stone fields. According to their genesis karst pits are divided into corrosive and corrosive-subsident. According to vertical profile the pits are described as platform, funnel form, well-like and break-down forms. Indistinct forms in literature are described as "bogaz". Depressions of daleb type correspond to Brnovo, Lopušná and that in the core of the synclinal. Lopušná, however, exhibits marks of a blind valley. Veľká Lúka is the remainder of corrosion-tectonic "semipolje" which had extended in the southern part of the territory. Among the subterranean phenomena here one can find caves and chasms alltogether about 90 in number. The longest one is Bobačka cave investigated in 2 km length; others are small crevice caves some tens of meters in length at the most. The chasms terminate at a small depth filled with debris, the bottom being compacted by ice and snow. The deepest chasmal cave, Jelenia, at Vohany, is 52 m deep. A characteristic element of the relief on the karsted platform and on the adjoining parts are hillocks and small ridges of short precipitous slopes in which the karsted rock gradually steps out. These separate great karst and semikarst depressions are mutually separated by fairly expressive little saddlebacks.

Drainage of the territory occurs chiefly underground, only an insignificant part of the water flows in surface streams. Inclination of the territory and its substratum toward the south was the cause of water accumulation in this area and numerous copious springs cropped out on the Muráň line. In the vertical sense we have described three zones — that of permanent inundation, occasional flooding and dry areas. The up-to-date knowledge points out to the existence of independent closed systems of independent drainage which may exist in all three zones.

The territory lies on the presumed top of the Carpathian arch. Frequent vertical movements had caused disturbing development and I presume that this was, in part, different from the Slovakian Karst. Significantly was felt the vulcanic covering in the western part of the territory when the denudation of the vulcanites occurred; in the eastern part occurred intensive karsting, the testimony of which is the preserved karst platform. Karst pits represent two to three development generations.

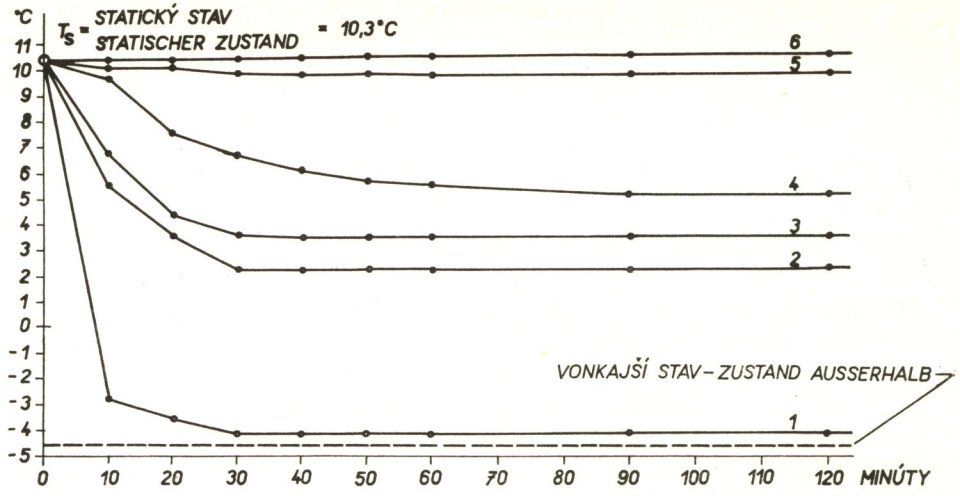
SPRÁVY, HISTÓRIA A DOKUMENTÁCIA

PRÍSPEVOK KU CHARAKTERISTIKE METEOROLOGICKÉHO REŽIMU V HORIZONTÁLNYCH STATICKÝCH JASKYNIACH

LADISLAV RAJMAN — ŠTEFAN RODA

Rozvojom speleológie vzniká čoraz viac potreba spresniť definície niektorých odborných názvov, najmä zo sféry aplikovaných odborov. Napríklad otázka určenia klimatického charakteru horizontálnych jaskýň alebo ich chodieb. Ak nám pre speleologickú dokumentáciu stačili mnohokrát len subjektívne údaje o hodnotách stavu mikroklímy, zisťované prevažne nepresnými metódami (napr. teplomer s delením 1 °C, vlasový vlhkomer a i.), pri speleoterapii, speleomedicíne a ďalších, vyžaduje sa ich veľmi presná špecifikácia a klasifikácia. Získané informácie by boli podkladom pre ďalšie spracovanie; výsledné hodnoty by dopomohli ku konečným výsledkom v ešte otvorených otázkach vývoja krasu.

Podľa všeobecne používanej tzv. Gresselovej klasifikácie triedia sa jaskyne z aspektu stavu mikroklímy na statické, dynamické a statickodynamické. Autor tejto klasifikácie tvrdí, že z hľadiska pohybu vzduchu je statická tá jaskyňa, v ktorej v nijakom prípade nedôjde k reverzii vetrov v celom profile. V rámci úloh speleologického laboratória Múzea slovenského krasu pri Gombaseckej jaskyni v Slovenskom krase sme dlhodobým sledovaním (1965—1973) údajov mikroklímy (určenie objektov pre speleoterapiu) zistili, že aj v jaskyniach klasifikovaných ako statické je identifikovateľná cirkulácia vzduchu v určitých vrstvách a tiež jeho pohyb cez pukliny alebo iné vzdušné komunikácie v stenách jaskýň. Následkom vertikálnych a horizontálnych termických gradientov (daných výškou chodieb) vytvára sa aj v horizontálnych statických jaskyniach určitá konvekcia vzduchu, ktorá sa pri statických klimatických podmienkach prejaví ako interná cirkulácia a ktorú sme nazvali „uzavretá cirkulácia". Podľa charakteru krasotvorných hornín je dokázaná aj určitá minimálna výmena vzduchu medzi vonkajšou atmosférou a ovzduším jaskýň cez vertikálne komunikácie, vyplývajúce z tektoniky a zo štruktúry horniny. Je teda zrejmé, že v pravom zmysle slova objektívne statický jaskynný priestor neexistuje. Príčiny, od ktorých toto tvrdenie závisí, sú rôzne a v speleológii dobre známe, preto ich nebudeme



Zmena teploty vzduchu po zavedení dynamického stavu na meracích bodoch 1 — 6 v závislosti od času — Temperaturänderung nach Einleitung des dynamischen Zustandes an den Messpunkten 1 — 6 in Abhängigkeit von der Zeit

bližšie analyzovať. Môžeme však konštatovať, že len meraním smeru a rýchlosti prúdenia vzduchu nie je možné presne vymedziť skutočný klimatický charakter horizontálnych jaskýň alebo ich jednotlivých chodieb, ak nie sú markantne dynamické. Na báze experimentálnych prác počas výskumu mikroklímy v jaskyni Gombasek a Domica (1965—1973) sme dospeli k názoru, že statickosť objektu neurčuje len pohyb vzduchu, ale že ju determinuje aj stav dominujúcich fyzikálnych veličín a chemických komponentov v ovzduší, ako teplota, vlhkosť vzduchu a obsah CO_2. Aby sme mohli jaskyňu charakterizovať ako statickú, musíme sledovať uvedené faktory objektívnou metódou dlhší čas, minimálne však jeden rok, a to v pravidelných intervaloch.

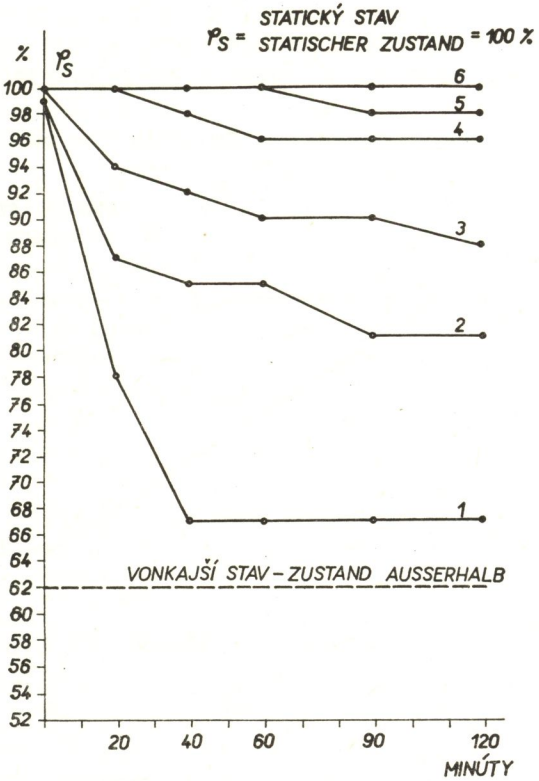
Teplota vzduchu v jaskyniach musí zostať v našich podmienkach (okrem vysokohorského krasu) na stálej hodnote, kopírujúc približne povrchové ročné priemerné hodnoty danej krasovej oblasti, a nesmú ju ovplyvňovať meteorologické zmeny vonkajšej atmosféry. V horizontálnych statických jaskyniach sa teplota ustáli na konštantnú hodnotu už asi 50 m od vchodu (merané v Gombaseku, Domici, Ardovskej jaskyni, Krásnohorskej jaskyni, Majkovej jaskyni, v jaskyni Abaliget v MĽR a v jaskyni Kluttert v NSR), samozrejme, v závislosti od priestorových charakteristík jaskyne sa táto vzdialenosť môže meniť.

Hodnoty relatívnej vlhkosti vzduchu statických jaskýň sa pohybujú v oblasti okolo 100 %. Minimálnu variabilitu hodnoty determinuje momentálny hydrologický stav. O vzdialenosti ustálenia relatívnej vlhkosti na uvedenú hodnotu platia zistenia z predošlej kapitoly.

Pohyb vzduchu sa v statickej jaskyni môže prejaviť len v podobe spomenutých dejov, nesmie však dosiahnuť rýchlosť, pri ktorej by sa hodnoty ostatných meraných faktorov menili. Pri statických jaskyniach nikdy nedochádza k usmernenému prúdeniu vzduchu v celom profile chodby.

V hydrologicky aktívnych statických jaskyniach koncentrácia CO_2 v ovzduší je minimálne desaťnásobok koncentrácie vo vonkajšej atmosfére (0,03 vol. %). Koncentrácia CO_2 v statických jaskyniach pod základnú hodnotu 0,30 vol. % sa vyskytne len málokedy a determinuje ju mutácia hydrologických faktorov, najmä množstvom krasových vôd rôzneho typu. Hoci sa pri dynamických jaskyniach aktivitou horizontálnych vodných tokov a množstvom vertikálnych vôd zvyšuje, koncentrácia CO_2 v ovzduší sa pre intenzívnu výmenu vzduchu znižuje.

Pre konkrétne dokázanie našich úvah mali sme k dispozícii objekt, a to časť jaskyne Domica, kde sme jednoduchým otvorením veterných dverí na oboch vchodoch mechanicky vyvolali dynamický stav prúdenia

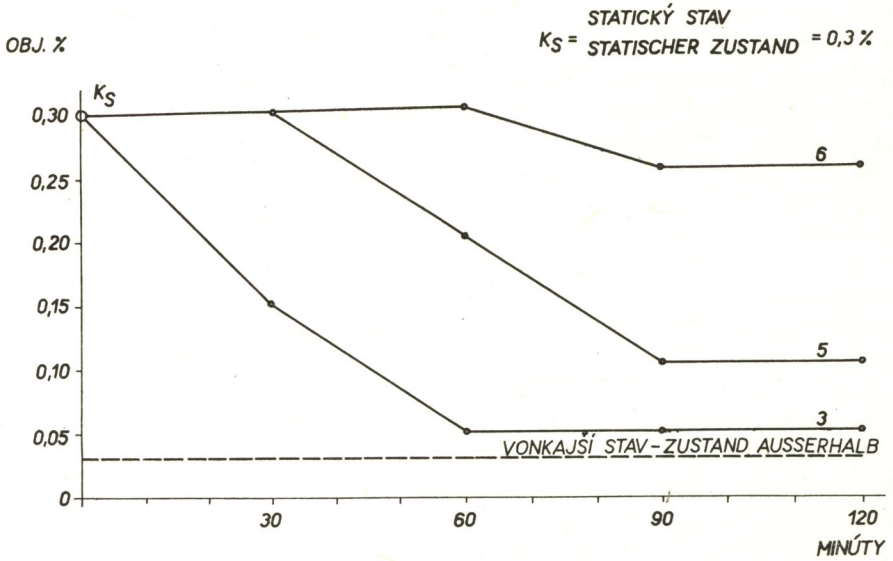


Zmeny relatívnej vlhkosti po zavedení dynamického stavu na meracích bodoch 1 — 6 v závislosti od času — Änderungen der relativen Luftfeuchtigkeit nach Einleitung des dynamischen Zustandes an den Messpunkten 1 — 6 in Abhängigkeit von der Zeit

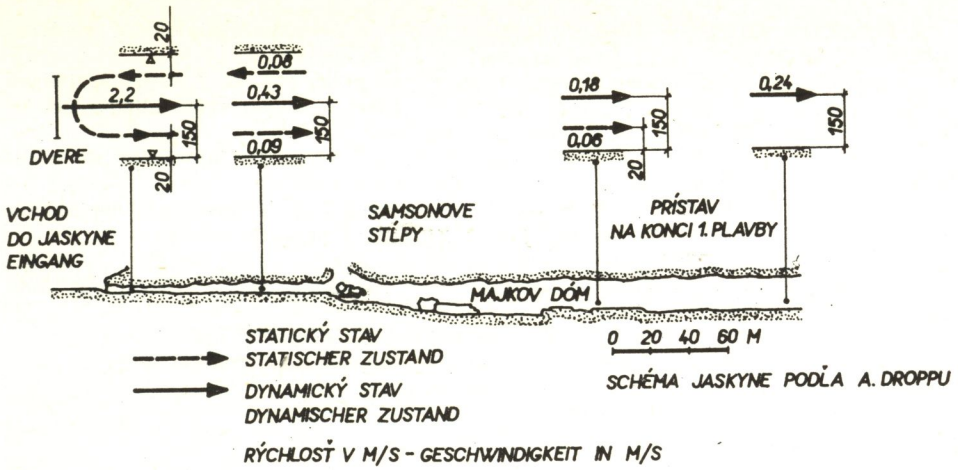
vzduchu. V tomto objekte sme v období rokov 1965—1973 urobili 36 meraní tak uzavretého statického, ako aj otvoreného dynamického stavu a na ich základe sme vytypovali jeden markantný príklad ako experimentálny dôkaz našich hypotéz.

Skúmanú časť jaskyne tvorí od jedného vchodu po druhý asi 700 m dlhá mohutná hlavná chodba, na ktorú nadväzuje niekoľko vedľajších chodieb s vyústením menšieho profilu. Juhozápadná vstupná časť jaskyne má síce charakter labyrintu s vlastným režimom prúdenia vzduchu, ktorý však neovplyvňuje cirkulačný proces skúmanej pomerne rovnej hlavnej chodby, charakterizovanej vysokými profilmi. Podotýkame, že niekoľkoročným výskumom (1965—1973, štyrikrát ročne) sme jaskyňu charakterizovali ako statickú, kde prvky mikroklímy boli pomerne ustálené. Pre názornosť experimentu vyhotovili sme schematický náčrtok pozdĺžneho rezu skúmanej chodby, do ktorého sme zakreslili tak statickú, ako aj umele vyvolanú dynamickú situáciu prúdenia vzduchu. O údajoch o teplote a vlhkosti vzduchu, ako aj o percentuálnom obsahu CO_2, sme vyhotovili grafické prílohy č. 1, 2, 3. Ak ide o údaje o vlhkosti vzduchu pri dynamickom stave, pokladáme ich za relatívne, pretože stále zmeny okolností počas meraní (napr. postupné otepľovanie vonkajšej atmosféry a i.) neumožnili ustálenie prístroja, čím by bolo možné získať absolútne hodnoty.

Záverom môžeme konštatovať, že za statickú pokladáme takú hori-



Zmeny koncentrácie CO_2 v ovzduší jaskyne po zavedení dynamického stavu na meracích bodoch 3 — 5 — 6 v závislosti od času — Konzentrationsveränderungen der CO_2-Werte in der Höhlenluft nach Einleitung des dynamischen Zustandes an den Messpunkten 3 — 5 — 6 in Abhängigkeit von der Zeit



Smer a rýchlosť prúdenia vzduchu v pozdĺžnom reze jaskyne Domica — Die Richtung und Geschwindigkeit der Luftbewegugn im Längsschnitt der Höhle Domica

zontálnu jaskyňu alebo jej časť, ktorá má na povrchu len jeden otvor a v ktorej rýchlosť cirkulácie a vertikálne prúdenie vzduchu v nijakom ročnom období neprestúpi hranicu, pri ktorej nastane usmernené prúdenie v celom profile chodby. Pri takejto rýchlosti prúdenia vzduchu ostatné faktory mikroklímy nepodliehajú meteorologickým zmenám vonkajšej atmosféry a nemenia sa ani zistené hodnoty chemických komponentov platiace pre určitý čas trvania niektorej hydrologickej situácie, od ktorých tvorba týchto komponentov závisí. Podotýkame, že pri upresnení našej definície pripadajú do úvahy okrem CO_2 vo vzduchu aj niektoré látky nachádzajúce sa v jaskynnom aerosóle. Tie však budú predmetom ďalšieho osobitného výskumu.

LITERATÚRA

1. BERÉNYI, D. — JUSTYÁK, J., 1960: Mikrometeorológiai megfigyelések az Aggteleki cseppkőbarlangban. In Acta Universitalis Debreceniensis, Debrecen.
2. CAUER, H., 1954: Chemisch-physikalische Untersuchungen der Klimaverhältnisse in der Kluttert Höhle. Sonderdruck aus Archiv für physikalische Therapie, Hohenberg/Egger, 1.
3. FINK, M., 1937: Der Dürrenstein. Wien.
4. FODOR, I., 1970: A Baradla és az Abaligeti barlang hömérsékletének vizsgálata. Budapest.
5. FODOR, I., 1971. Az abaligeti és a Baradla barlangok légáramlási viszonyai. Pécs.
6. GRESSEL, W., 1958: Über die Bewetterung der Alpinen Höhlen. Meteorologische Rundschau, Wien.
7. CHROMOV, S., 1968: Meteorológia a klimatológia. Bratislava.
8. JAKUCS, L., 1971: A karsztok morfogenetikája, a karsztfejlödés varienciái. Budapest.

9. KOLEKTÍV AUTOROV, 1965: Gyakorlati útmutató levegövizsgálatokhoz, módszerkönyv A/1. Miskolc.
10. MAZÚR, E., 1973: Slovenský kras. Geografické práce roč. II. č. 1—2, Bratislava.
11. RAJMAN, L. — RODA, Š. — KLINCKO, K., 1971: Možnosti speleoklimatickej terapie v Gombaseckej jaskyni. MSK Liptovský Mikuláš.
12. RAJMAN, L. — RODA, Š., 1972: Výskum príčin deštrukcie sintrového materiálu v jaskyni Domica. In Slovenský kras X. MSK Liptovský Mikuláš.
13. RODA, Š. — RAJMAN, L., 1973: Die Erforschung und die Bedingungen der Speläotherapie in der Slowakei. In Slovenský kras XI. MSK Liptovský Mikuláš.
14. RUŽIČKA, M., 1965: Problémy znečisťovania ovzdušia I — II. Praha.
15. SCHEMINZKY, F., 1965: Der Thermalstollen von Badgastein — Böckstein. Innsbruck.
16. SPURNÝ — JECH — SEDLÁČEK — ŠTORCH, 1961: Aerosóly. Praha.
17. SZKOCSINSZKY, A. — KOMAROV, V., 1951: Bányák szellöztetése. Budapest.
18. TRIMMEL, H., 1968: Höhlenkunde. Braunschweig.

VYUŽITÍ DOBŠINSKÉ LEDOVÉ JESKYNĚ PRO UCHOVÁNÍ POPULACÍ ROZTOČE DRAVÉHO — CHEYLETUS ERUDITUS (SCHRANK)

JAN PULPÁN — EVA ŽĎÁRKOVÁ

ÚVOD

Na skladovaném obilí a osivech v podlahových skladech, hangárech a silech v Československu žije přes dvacet druhů škodlivých roztočů, z nichž nejzávažnější jsou druhy *Acarus siro L., Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) *a Glycyphagus destructor* (Schrank). Tito roztoči způsobují každoročně škodu za více jak 10 mil. Kčs. Znehodnocují jakost vyžíráním klíčků semen, což se projevuje zvláště u osiv prudkým snížením klíčivosti v průměru o 10 % (maximálně až o 40 %). Populace roztočů dosahují neuvěřitelné kumulace i více než 1 milion jedinců na 1 kg substrátu, takže dochází postupně k úplnému znehodnocení skladovaného obilí nebo osiva nejsou-li zavčas učiněna náležitá opatření, jež spočívají především ve fumigaci skladovaných substrátů metylbromidem, fosforovodíkem nebo kyanovodíkem. Tato opatření, i když jsou nutná a potřebná, mají bohužel jen velmi krátkodobou účinnost, neboť část roztočů fumigaci přežívá a do několika měsíců se obnovuje jejich původní početní stav. Také hygienický aspekt není zanedbatelný — dochází u pracovníků manipulujících s napadeným substrátem k záněty spojivkového vaku, ekzémům, akariázám, podrážděním dýchacích cest a pokožky.

V některých skladech se nám podařilo v letech 1958 — 1970 zjistit místy početné populace roztoče dravého — *Cheyletus eruditus* (dále cheyletus), který je užitečný tím, že se živí škodlivými roztoči. Je to, jak jsme na základě dlouhodobého výzkumu jeho ekologie zjistili, dobrý, vytrvalý a odolný predátor, jehož lze s úspěchem využít v biologickém boji proti skladištním škodlivým roztočům. Podařila se nám řada vysazení v poměrech 1 : 75 až 1 : 2500, kde došlo vždy k výraznému snížení počtu škodlivých roztočů i k úplnému vyhubení s dlouhodobým účinkem. Byl popsán podrobný technologický postup vysazování populací včetně vhodného období a specifikace použití jednak na volně loženém obilí v podlahových skladech, hangárech a silech, jednak na pytlovaném substrátu především drahocenných osiv všeho druhu (trávy, jetele, olejniny,

košťáloviny, cukrovku a krmnou řepu atd., Pulpán, 1958, 1959, Pulpán — Verner, 1959, 1965 a, b). Pro obtížné masové pěstování populací predátora cheyleta v laboratoři, byly pokusné populace pro vysazování získávány ze skladů obilí a osiv a byly ihned přenášeny na místa, kde hrozila kalamita škodlivých roztočů. Pro praxi je třeba, aby vysazování namnožených populací cheyleta bylo prováděno v nejvhodnější dobu stanovenou výzkumem a dále najít takový způsob, který by omezil kanibalismus cheyleta. Kanibalismus nežádoucím způsobem rychle redukuje získané populace z rezervoárů namnožení, takže v tomto kritickém období není vždy po ruce vhodný materiál pro realizaci biologického hubení. Z toho důvodu byl zkoumán vliv nízkých teplot na populace cheyleta a cílem výzkumu mělo být zjištění do jaké míry je *cheyletus* odolný pro využití komplexní realizace biologického způsobu hubení (Ďárková, Pulpán, 1973, 1974). Sledovala se délka životnosti, obnovení aktivity a plodnost během a po stavu ztrnulosti v různých typech podchlazených prostorů — mezi nimiž byla zvolena i Dobšinská ledová jeskyně.

Biologický způsob všeobecně je považován za ideální způsob hubení škůdců z řad hmyzu a roztočů. Je velmi ekonomický, efektivní, nedochází k poškození zdraví asanačních pracovníků, k tvorbě nežádoucích reziduí, práce je snadná a bezpečná, má řadu dalších všestranných výhod. Nejobtížnější etapou je však realizace predátora do praxe, většinou jde o predátory a parazity, jejichž kulminace přichází až po vrcholu škůdce, kdy již škody jsou evidentní. Proto u řady predátorů a parazitů mnohdy vynikající závěry z laboratorních pokusů se nepodařilo realizovat v praxi, kde podmínky jsou značně nepříznivější. Jak jsme zjistili tyto nepříznivé zjevy při vysazování cheyletů nepřicházejí pro mimořádnou odolnost cheyleta vzhledem k teplotám, vlhkosti i nedostatku potravy, v úvahu.

MATERIÁL A METODIKA

Populace predátora, které byly vybrány k pokusům, pocházely z osiva lnu (sklizeň 1969, odrůda Věra) skladovaného v Šlechtitelské a semenářské stanici Česká Bělá. V tomto osivu byl proveden pokus biologického vysazení s úspěchem a po likvidaci škodlivých roztočů *Acarus siro* byl materiál k pokusům vzat z přemnožené populace cheyletů.

Základní vzorek obsahoval v množství 1000 g osiva lnu celkem 500 jedinců *Cheyletus eruditus,* 97 jedinců *Acarus siro* a 88 jedinců *Glycyphagus destructor.* Nejprve bylo využito přirozeného postupného snížení teploty od léta do prosince roku 1971, kdy bylo ve skladu již jen 5 °C (rovnoměrné snížení cca o 14 °C). Pak bylo osivo s predátorem přemístěno do chladícího boxu o stejné teplotě a rel. vlhkosti 90 %, po 14-denní aklimatizaci rozváženo do plátěných sáčků po 300 g osiva a rozmístěno na následující pracoviště s teplotami a rel. vlhkostmi:

1a, b plynová chladnička VÚPP Praha (—4,5 °C ± 1,5 °C, 64 % ± 1 %)
(—2,0 °C ± 1,0 °C, 64 % ± 1 %)
2 chladící boxy Mrazírny Praha (—1,7 °C ± 0,1 °C, 84 % ± 1 %)
3 Dobšinská ledová jeskyně (—1,0 °C ± 1,0 °C, 96 % ± 3 %)
4 chladící box Zelenina Praha (2,0 °C ± 1,0 °C, 87 % ± 2 %)

Před umístěním vzorků byl stanoven počet roztočů v osivu. Na každé pracoviště bylo umístěno 12 — 16 sáčků-vzorků, které byly transportovány ve speciální brašně s chladícími vložkami, aby během transportu nedocházelo k výkyvům teplot. Kontroly byly prováděny jednou za měsíc, při každém odběru byly odebrány 2 vzorky. Část každého vzorku byla proseta na sítu o průměru ok 1 mm a predátoři přeneseni po jednom štětečkem do speciálních chovných komůrek z plexiskla o rozměrech 20 × 40 × 2 mm. Do každé komůrky bylo dále umístěno asi 20 jedinců *Acarus siro* jako potrava predátoru. Z každého odběru bylo založeno 15 komůrek uložených v teplotě 25 °C a rel. vlhkosti 85 %. Samičky cheyleta byly sledovány až do doby, kdy nakladly vajíčka a do vylíhnutí nových jedinců (asi 14 až 30 dní). *Parthenogese cheyleta* se zde ukázala jako výhoda, která nekomplikovala další postup. Zbytek vzorku byl umístěn na termoeklektor a propočten počet predátora na 1 kg osiva.

VÝSLEDKY

1. Pracoviště entomologického oddělení VÚPP Praha, plynová chladnička

a) horní patro chladničky, průměrná teplota —4,7 °C (od —6 °C do —3 °C). Za prvních 14 dní klesl původní počet 200 jedinců cheyleta na 20 jedinců/kg, přežilo 10 % populace, z které bylo ještě získáno potomstvo. Po 50 dnech byl nalezen jen jeden cheyletus, který však v chovné komůrce uhynul během několika dní. Jiné druhy nebyly zjištěny.

b) dolní patro chladničky, průměrná teplota —2,0 °C (od —3 °C do —1 °C). Po 14 dnech žilo ještě 65 % populace, potomstvo získáno ještě po 34 dnech. Po 75 dnech bylo nalezeno několik živých jedinců, kteří však uhynuli, aniž v chovných komůrkách nakladli vajíčka. *Acarus siro* byl nalezen živý po 34 dnech, *Glycyphagus destructor* po 15 dnech.

2. Mrazírny Praha, chladící box na uskladnění vajec

Bylo využito postupu před naskladněním vajec, kdy v boxech byla teplota postupně snižována během jednoho měsíce z 7 °C na —1,7 °C, tato teplota pak byla udržována konstantně. Vzorky byly založeny již na začátku snižování teploty při 7 °C, ale za začátek pokusu považujeme teplotu —1,7 °C. Provozního postupu snižování teploty jsme v pokusu využili jako příkladu pro postupné zchlazování populace. Celý pokus trval 149 dní. Na pracoviště jsme umístili dva druhy vzorků, které byly vystaveny různým teplotním změnám:

a) vzorky s postupem jak výše uvedeno. Po 22 dnech pobytu uhynulo 80 % populace, avšak potom byla další mortalita velmi malá, takže po 149 dnech přežilo ještě 13,5 % populace. Potomstvo bylo získáno z každé kontroly — tedy i po 149 dnech, roztoči *Acarus siro* a *Glycyphagus destructor* rovněž uvedenou expozici přežívali.

b) vzorky byly přeneseny před začátkem pokusu na tři týdny do teploty 15 °C, a potom zpět do 4 — 5 °C a během 10 dnů temperovány na teplotu —1,7 °C, tak jako v předchozím případě. Po prvních 22 dnech uhynulo 89 % populace, po skončení pokusu přežilo jen 2,1 % původní populace. Potomstvo bylo získáno ještě po 93 dnech pobytu v této teplotě. Oba druhy akaroidních roztočů přežily celou dobu trvání pokusu.

Náhlé zvýšení a opět snížení teploty (pokus b) mělo nepříznivý vliv na populaci cheyleta. Přežilo téměř sedmkrát méně jedinců než při pozvolném zchlazování (pokus a) a schopnost reprodukovatelnosti populace skončila po 93 dnech. Na oba druhy akaroidních roztočů neměla změna teploty prakticky vliv.

3. Dobšinská ledová jeskyně, Slovensko

Průměrná teplota —1,4 °C, během pokusu se pohybovala v mezích od —2,0 °C do 0 °C. Po 34 dnech uhynulo 75 % populace cheyleta, po 93 dnech 89 %, poslední živý *cheyletus* byl zjištěn ještě po 160 dnech. Potomstvo bylo získáno od všech kontrol průběžně, poslední vajíčka byla získána po 121 dnech. Na tomto pracovišti byla poměrně vysoká relativní vlhkost vzduchu během celého trvání pokusu, takže poslední odebírané vzorky byly po 202 dnech zplesnivělé, s čímž souvisí pravděpodobně předčasný úhyn cheyleta. *Acarus siro* byl zjišťován jen do 93. dne a *Glycyphagus destructor* ve stadiu hypopů přežil až do poslední kontroly do 202. dne.

V jeskyni se měl zjistit vliv velmi vysoké relativní vlhkosti a vliv poměrně konstantní a zvláště ne vnějšími a mechanickými zásahy ovlivňované teploty. Byla konstatována velká odolnost cheyleta i za těchto pro něj nepříznivých podmínek.

4. Sklady Ovoce a zeleniny, Praha

Průměrná teplota 2,4 °C, během pokusu v mezích od 1,0 °C do 3,0 °C. Pokus trval 201 den. Po 62 dnech přežívalo 52,2 % původní populace, po 99 dnech 39,5 %, po 201 dnech ještě 8,2 % populace cheyleta. Potomstvo bylo získáváno průběžně od všech vzorků, tedy i na konci pokusu.

Jak vyplývá z uvedených celkových výsledků, je populace cheyleta schopná přežít v nízkých teplotách (až —2,0 °C) pět až šest a půl měsíců a poté se okamžitě reprodukovat, a to bez následného postupného oteplování. Naproti tomu velmi důležitým faktorem je postupné snižování teploty při podchlazování. Tento šetrný postup je tím významnější, z čím vyšší teploty je *cheyletus* přenášen do podchlazení, jak dokazují naše pokusy při teplotě —1,7 °C (pokus 2b) a pokusy, které prováděl S i n h a (1964), který temperoval pokusné vzorky s cheyletem pouze

24 hod. v teplotě 10 °C a 1 hod. v teplotě —18 °C, čímž došlo k rychlému úhynu populace. Naše výsledky přežití cheyleta při —4,7 °C 50 dní (pokus 1a) se liší od výsledku U š a t i n s k é (1954), která uvádí, že *cheyletus* přežil v —5 °C až 120 dní. Diference mohla být způsobena jednak vyšší počáteční teplotou —6 °C na počátku pokusu a nižší relativní vlhkostí vzduchu nebo menší odolností vybrané populace k nízkým teplotám, Ušatinskaja u svých pokusů bohužel neuvádí, jak velké percento populace cheyletů přežije a je-li populace schopná další reprodukce. Velmi důležitá je také hodnota relativní vlhkosti vzduchu z hlediska vytváření plísní, které působí na populace cheyleta nepříznivě (v pokusech byl *cheyletus* uchováván v přirozeném substrátu osiva lnu). Na výsledky stavu populace bude mít vliv i fyziologický stav populace — rozdílné výsledky některých autorů mohou vysvětlit výběry populací z optimálních podmínek, dobře živených, nebo populací delší dobu hladovějící z nedostatku kořisti.

SOUHRN VÝSLEDKŮ

Populace roztoče dravého — *Cheyletus eruditus* (Schrank) — byly vystaveny průměrným teplotám —4,7 °C, —2,0 °C, —1,7 °C, —1,4 °C a 2,4 °C po předchozím pobytu v teplotě 5 °C. Bylo sledováno přežívání populace a schopnost reprodukce. Populace cheyleta je schopná přežít v teplotě od —1,7 °C do 2,4 °C až šest a půl měsíce a okamžitě se reprodukovat. Důležitým faktorem při podchlazení je předcházející postupné snižování teploty. Jakékoliv náhlé změny v teplotě směrem dolů populaci nepříznivě ovlivňují. Optimální vlhkost v podchlazení je kolem 85 %. Při vyšších vlhkostech (kolem 95 %) dochází k rozvoji plísní, které způsobují úhyn populace. V přirozených podmínkách skladišť Československa však nebyly zaznamenány (vyjma skladů tvrdých sýrů, kde *cheyletus* je jen velmi vzácný) tak vysoké hodnoty relativní vlhkosti. Současně s populací cheyleta byly ve vzorcích i populace *Acarus siro* L. a *Glycyphagus destructor* (Schrank). Oba druhy patřící mezi škůdce skladovaných substrátů vykazovaly přibližně stejnou odolnost k nízkým teplotám jako populace cheyleta s vyjímkou nejnižších teplot, kdy byl pozorován jejich dřívější úhyn.

DISKUSE

Pokusy prováděné s podchlazením populací cheyleta jako vhodného predátora pro řízení vedení biologického boje proti závažným škůdcům skladovaných substrátů zejména obilovin a osiv, roztočům *Acarus siro* a *Glycyphagus destructor* celkem na čtyřech pracovištích v roce 1972 ve svých výsledcích vyřešily v zásadě způsob uchovávání populací cheyleta pro vysazování v nejvhodnější období nebo v období náhlých kalamitních výskytů škodlivých roztočů.

Jedno z pracovišť — Dobšinská ledová jeskyně — ukázalo jednak škodlivé působení vysoké relativní vlhkosti vzduchu (kolem 95 %) na populace cheyleta ve vzorcích osiva lnu, jednak vysokou životnost a odolnost cheyletů v této relativní vlhkosti, cenné údaje při poměrně konstantní teplotě během celého jednoročního pozorování, potřebné pro uchovávání predátorů v biologickém boji proti kořisti. Výsledky dosažené na tomto pracovišti nejenže pomohou specifikovat další směry výzkumu — mezi ně patří zejména sledování populací cheyleta bez nosného substrátu (osiva nebo obilí), t. j. ve volném prostoru, množství kladených vajíček v následném období po podchlazení a rozšíření aplikace tohoto způsobu vylepšením metodiky biologického způsobu hubení a to i s jinými predátory — ale pomohou i v další aplikaci biologického boje v praxi.

PODĚKOVÁNÍ

Je naší milou povinností poděkovat za umožnění pokusů v Dobšinské ledové jeskyni a za vzornou spolupráci ředitelství Správy slovenských jeskyň v Liptovském Mikuláši RNDr. Jozefu Jakálovi, CSc., a vedoucímu správci Dobšinské ledové jeskyně Michalu Baumgärtnerovi.

ZÁVĚR

Byla zpracována další část problematiky biologického způsobu hubení škodlivých skladištních roztočů [*Acarus siro* L., *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) a Glycyphagus destructor (Schrank)] škodících především na skladovaném obilí a osivech pomocí predátora roztoče dravého — *Cheyletus eruditus* (Schrank).

Populace predátora jsou mimořádně odolné v teplotách od —1,7 °C do 2,4 °C a dlouhou dobu v nich přežívají. Podchlazení je důležitou etapou biologického způsobu boje pro optimální dobu vysazování a nahrazuje složitou problematiku pěstování populací v laboratořích, neboť i podchlazené populace jsou schopny další reprodukce. Průměrná doba přežití cheyleta je nejméně pět až šest a půl měsíce. Do podchlazení se cheyleti převádějí postupným snižováním teploty, z podchlazení se aklimatizují okamžitě. Domníváme se, že tento způsob lze ověřit a aplikovat i u dalších živočišných druhů v biologickém způsobu boje.

Dobšinská ledová jeskyně je z hlediska výzkumu biologického způsobu hubení škodlivých roztočů jedinečný zkušební prostor pro zjištění vlivu vysoké relativní vlhkosti a konstantní teploty na predátora po neomezenou dobu trvání pokusu.

LITERATURA

1. PULPÁN, J., 1958: Boj proti škodlivým roztočům žijícím na uskladněném obilí. Technika výkupu, mlynářství a pekařství 4 (6): 245 — 249.

2. PULPÁN, J., 1959: Roztoč dravý, Cheyletus eruditus (Schrank) a jeho využití v boji proti škodlivým roztočům rodu Tyroglyphus a Glycyphagus na uskladněném obilí. Technika výkupu, mlynářství a pekařství 5 (4): 153 — 157.
3. PULPÁN, J. — VERNER, P. H., 1959: Roztoči žijící na uskladněném obilí a boj proti nim (Acari). Bohemia centralis (A) 1 (4): 169 — 292.
4. PULPÁN, J. — VERNER, P. H., 1965a: Hubení škodlivých roztočů (Tyroglyphidae) v uskladněném obilí použitím roztoče dravého (Cheyletus eruditus). Mlýnskopekárenský průmysl a technika skladování obilí 11 (12): 458 — 462.
5. PULPÁN, J. — VERNER, P. H., 1965b: Control of Tyroglyphid mites in stored grain by the predatory mite Cheyletus eruditus (Schrank). Canad. J. Zool. 43: 417 — 432.
6. SINHA, R. N., 1964: Effect of low temperatures on the survival of some stored products mites. Acarologia 6 (2): 336 — 341.
7. UŠATINSKAJA, R. S., 1954: Biologičeskije osnovy ispolzovanija nizkich temperatur v borbe s vrediteljami zernovych zapasov. Moskva 88.
8. ŽĎÁRKOVÁ, E. — PULPÁN, J., 1973: Návrh na uchovávání populací roztoče dravého — Cheyletus eruditus (Schrank) pro biologický boj. Mlýnskopekárenský průmysl a technika skladování obilí 19 (7): 284 — 285.
9. ŽĎÁRKOVÁ, E. — PULPÁN, J., 1973: Low temperature storage of the predatory mite Cheyletus eruditus (Schrank) for future use in biological control. J. stored Prod. Res. 9: 217 — 220.

DOBŠINÁ ICE-CAVE AND THE PRESERVATION OF THE POPULATIONS OF CHEYLETUS ERUDITUS

Jan Pulpán — Eva Žďárková

Summary

The main prerequisite for the successful biological control of stored product mites by *Cheyletus eruditus* (Schrank) is the availability in large number of this predator as soon as a calamity outbreak is discovered. One means of providing an appropriate supply could by the cold-preservation of the predator populations. They can survive at temperatures ranging from —1,7 °C to +2,4 °C and relative humidities of 80 — 90 % for 5 to 6,5 months and retain their ability to reproduce upon transfer to favourable conditions. Naturally occuring populations of C. eruditus may be used for preventive or repressive biological control, eliminating the necessity of mass-rearing the predator in the laboratory. Ice cave of Dobšiná can serve as a good experimental space due to its constant conditions for the experiments concerning the influence of high relative humidity on the predator.

FAUNISTICKÝ PRIESKUM V PRIEPASTI BRÁZDA (BARAZDALÁŠ) V SLOVENSKOM KRASE

VLADIMÍR KOŠEL

O faune našich priepastí nemáme doteraz nijaké údaje. Dňa 3. júla 1973 zorganizovala Slovenská speleologická spoločnosť výpravu do našej najhlbšej priepasti Brázda na Silickej planine, kde som sa ako jej účastník venoval prieskumu fauny. Zbieral som ju od 1. horizontu až na dno Horizontálnej chodby. Väčšie živočíchy som získaval prehliadavaním dna jednotlivých horizontov a mikrofaunu z prineseného materiálu v laboratóriu. Na determinácii fauny sa zúčastňovali aj ďalší špecialisti: prof. L. Korbel, DrSc., RNDr. M. Lisický, prof. F. Miller, DrSc., RNDr. I. Zajonc, CSc. Za ich prácu im srdečne ďakujem. (Ak nie je pri názve druhu meno, determinoval som ho sám.)

V spomínaný deň bola teplota na povrchu o 7,00 hodine 19,3 °C. Na 1. horizonte v hĺbke asi 41 m bola teplota 7,5 °C. Táto časť priepasti je ešte slabo osvetlená. Horná časť horizontu je kamenistá, do nižšej časti napadala z povrchu pôda, lístie a drevo. Počas nášho výskumu bol tento úsek úplne rozmočený. 2. horizont je v hĺbke asi 80 m. Teplota v ňom je 8,4 °C. Horná časť kamenistá, dolná viac hlinitá s prímesou guána. Je to najsuchšia časť priepasti. Galéria a 3. horizont sú v hĺbke 110 a 120 m. Tieto časti sú kamenisté (Galéria) alebo s prímesou hliny (3. horizont). Je tu značne vlhko až mokro. Tunajšia fauna sa viaže na pospúšťané drevá, najmä konáre. Ďalší úsek priepasti je členitejší, horizonty nie sú také výrazné. Buduje ich prevažne pevná hornina, balvany, miestami aj sinter. Horizontálna chodba je hlinitá. Drevo sa v týchto častiach takmer nevyskytuje; miestami je roztrúsené guáno. Teplota smerom dolu mierne stúpa: 8,9 °C na terase pod 3. horizontom, 10,1 °C na 6. horizonte (—148 m).

Oligocheata

Rhyacodrilus falciformis Bretscher, 1901, Tubificidae. Je to typický vodný druh, preto je jeho nález na vlhkom dreve prekvapujúci a zaujímavý. Našiel sa len 1 kus na 1. horizonte 3,5 mm dlhý, s 30 segmentmi a s 1 párom charakteristických peniálnych štetín dlhých len 70 μm.

Achaeta sp. juv., Enchytraeidae. Vzácne na 1. horizonte.

Buchholzia appendiculata (Buchholz, 1862). Hojný druh na 1. horizonte.

Fridericia perrieri (Vejdovský, 1877). Hojný druh, 1. horizont.

Fridericia ratzeli (Eisen, 1872). Hojný druh, 1. horizont.

Henlea nasuta (Eisen, 1878). Zriedkavejší druh, 1. horizont.

Z rodu *Enchytraeus* som tu zistil 3 druhy: *E. lacteus* Nielsen et Christensen, 1961, zriedkavý na 1. horizonte, *E. norvegicus* Abrahamsen, 1969, hojný na Galérii a 3. druh je podobný *E. minutus* Nielsen et Christensen, 1961, no nemožno ho s ním stotožniť. Keďže sa vyskytol len ojedinele (Galéria), jeho druhová príslušnosť ostáva nevyriešená. Aj v prípade prvých dvoch druhov našiel som viac odlišností, no zmienim sa o nich v inej práci.

V súvislosti s čeľaďou Enchytraeidae treba spomenúť výskyt parazitického vírnika *Balatro calvus* Claparède, 1867, ktorého som našiel v čreve týchto druhov: *Buchholzia appendiculata, Fridericia* sp. juv. a *Enchytraeus* sp. juv. Našiel som spolu len 5 nedospelých kusov. Parazitácia červov je veľmi nízka (napríklad pre *B. appendiculata* je 0,8 %).

Octolasium lacteum (Rosa, 1884), Lumbricidae. Našiel som iba 1 kus na 1. horizonte.

Lumbricus rubellus Hoffmeister, 1843, det. I. Zajonc. Zriedkavo sa vyskytol na 1. horizonte.

Dendrobaena rubida Savigny, 1826, det. I. Zajonc. Z dážďoviek najhojnejší druh v priepasti. Zbieral som ho v blízkosti dreva, najmä pod kôrou konárov na 1. a 2. horizonte a na Galérii.

Mollusca

Limax cinereoniger Wolf, 1803. Našiel sa len 1 kus na stene 1. horizontu.

Deroceras sp., det. M. Lisický. Keďže tento jedinec bol mladý, nemohli sme ho do druhu určiť. Na stene 1. horizontu bol iba 1 kus.

Araneida

Leptyphantes insignis O. P. Cbr., 1913, det. F. Miller. 1 samček a 1 nedospelý kus, len na 1. horizonte.

Porrhomma profundum M. Dahl, 1936, det. F. Miller. Vyskytuje sa dosť bežne na Galérii a na 3. horizonte, zasahuje však až na dno Horizontálnej chodby (asi —168 m). Podľa Millera (in litt). bol tento druh doteraz známy len z jaskyne Domica.

Acari

Euryparasitus emarginatus (C. L. Koch, 1839). Zriedkavo na 1. horizonte.

Parasitus niveus (Wankel, 1861). Hojný druh, 1. horizont.

Veigaia nemorensis (C. L. Koch, 1939). Zriedkavo, 1. horizont.

Scutacarus sp. Zriedkavo, 1. horizont.

Tyrophagus sp. Nezhoduje sa s doteraz opísanými druhmi. Najviac sa podobá na *Tyrophagus brauni* E. et. F. Türk, 1957. Našlo sa viac kusov v dreve na 1. horizonte, v guáne na 2. horizonte.

Schwiebea sp. Nezhoduje sa takisto s doteraz opísanými druhmi. Jedným párom štetín na géne 1 s takmer spojenými epimérami 3 a 4, podobá sa na *S. rossica* Zachvatkin, 1941 a na *S. nova* (Oedemans, 1905). Viac kusov som našiel v dreve na Galérii.

Hypodamaeus sp. zriedkavo na 1. horizonte.

Oppia ornata (Oudms., 1900), S. Mahunka det., zriedkavo, 2. horizont.

Oribella cavatica Kunst, 1962. Viac kusov som získal z 1. a 2. horizontu.

Oppia splendens (C. L. Koch). Hojne v guáne na 2. horizonte.

Crustacea

Harpacticoida gen. sp. Vzácne sa vyskytli na mokrom dreve na Galérii.

Mesoniscus alpicola graniger Friv. 1865. Hojný je na 1. horizonte, 3. horizonte s Galériou a 5. horizonte (—134 m). Hlbšie sa vyskytuje už len zriedkavo. Na 2. horizonte som ho nenašiel.

Insecta

Collembola gen. sp. Hojne sa vyskytujú na 1. až 3. horizonte. V hlbších častiach sú zriedkavejšie.

Molops piceus (Panz.), Coleoptera, L. Korbel det. Na 1. horizonte sme našli 2 samcov.

Abax ater germanus Schaub. L. Korbel det. 1 samček na 1. horizonte.

Brachycera gen. sp. Na stenách 3. horizontu sa mi podarilo nájsť iba 3 kusy.

Nematocera gen. sp. Zriedkavo sa vyskytli na 3.—5. horizonte. V obidvoch prípadoch ide pravdepodobne o zatúlané zimujúce jedince.

Bufo bufo (L., 1758). Na 1. horizonte som našiel 2 mladé kusy.

Myoxidae gen. sp. Viacerí účastníci výpravy ma upozornili na výskyt plchov v priepasti. Ja som ich nevidel, ale na 2. horizonte som našiel starý trus a celkom čerstvý na terase pod 3. horizontom. Nevieme, či ide o zablúdené jedince schopné tu prežívať i dlhšiu dobu, alebo o jedince, ktoré pravidelne vychádzajú na povrch.

Aj keď v priepasti Brázda, na rozdiel od iných (napríklad v Zvonivej diere), prevládajú vertikálne úseky, jestvujú tu horizontálne stupne, ktoré bránia prenikaniu povrchových elementov do najhlbšej časti. Túto funkciu najspoľahlivejšie plní 1. a 3. horizont. Preto najväčšia časť povrchovej hmoty (organickej) nie je sústredená na dne, t. j. v najväčšej hĺbke, ako v Zvonivej diere na Plešivskej plošine, ale na 1. horizonte. Na ďalšie horizonty sa organická hmota, okrem guána, mohla dostať len činnosťou človeka. Preto je každý horizont charakteristický istým množstvom a druhom organickej hmoty, na ktorú sa viaže typická fauna. Na 1. horizonte je to pôda s rastlinnými zvyškami a kusmi dreva osídlená prevažne máloštetinovcami a chvostoskokmi. Na 2. horizonte je guáno s bohatou faunou roztočov. Na Galérii a na 3. horizonte sa fauna viaže na roztrúsené kúsky dreva, najmä na podkôrovú časť (máloštetinovce, *Collembola, Isopoda).* Na hlbších horizontoch je to znova guáno, ale v nepatrnom množstve. Množstvo živočíchov slúži ako potrava pre dravce (roztoče, pavúky) rozšírené na všetkých horizontoch. Nemožno zanedbať ani činnosť človeka. Pri častých a dlhodobých pobytoch v priepasti ostávajú tu zvyšky stravy, výkaly a nebude bez významu ani moč a obaly. Takéto zostatky sú síce na všetkých horizontoch, ale najväčší význam majú práve v najhlbších častiach, kde iné zdroje organickej hmoty chýbajú alebo sú v nepatrnom množstve. Z predchádzajúceho vyplýva, že rozmiestením organickej hmoty, ako aj fauny, sa priepasť do značnej miery podobá suchej horizontálnej jaskyni.

Keďže sa tu faunistický výskum nerobil paralelne so speleologickým, dnes už sotva môžeme odhadnúť následky činnosti človeka na zmenu fauny za posledných 20 rokov, keď bola priepasť najintenzívnejšie navštevovaná. No predpokladáme, že človek prispel ak už nie ku kvalitatívnemu, tak rozhodne ku kvantitatívnemu obohateniu fauny a mohol posunúť hranice výskytu niektorých druhov smerom nadol.

Súhrn

Autor príspevku podáva výsledky orientačného faunistického prieskumu v najhlbšej československej priepasti Brázda (Barazdaláš) v Slovenskom krase (hĺbka 211 m). Keďže smerom nadol množstvo organickej hmoty výrazne ubúda pre prítomnosť horizontálnych stupňov, priepasť sa podobá na horizontálnu suchú jaskyňu. V hlbších častiach

je zdrojom potravy už len guáno a v poslednom čase i zvyšky potravín a exkrementy človeka. Našli sa tu zástupcovia všetkých skupín jaskynnej fauny, ktorá osídľuje priepasť v celom známom priestore. Ku troglobiontom možno priradiť *Mesoniscus alpicola graniger* a azda tiež *Porrhomma profundum* a *Oribella cavatica.*

Dodatočne P. Pecina určil z priepasti druh *Uroobovella advena* (T r ä g a r d h, 1922, Acari, Uropodidae). Výskyt: 1. horizont: 2 ♀, 2. horizont: 1 ♂, 7 deutonymfy. Druh možno hodnotiť ako troglofilný.

Dr. P. Pecinovi, CSc., ďakujeme za určenie, rovnako aj dr. S. Mahunkovi za určenie a revíziu Oribatei.

MÁLONOŽKY (PAUROPODA) NIEKTORÝCH KRASOVÝCH OBLASTÍ SLOVENSKA (ZÁPADNÉ KARPATY)

VLADIMÍR KOŠEL

Súhrnne možno povedať, že naše vedomosti o málonožkách Slovenska sú doteraz skromné. V staršej literatúre (Latzel, 1883; Daday de Deés, 1900) nie sú o nich z nášho územia údaje. Len nedávno sa v prácach Chalupského (1964, 1967) objavili záznamy viacerých druhov, pravda, bez bližších údajov. Roku 1972 podarilo sa mi nájsť v niektorých našich krasových oblastiach viac zaujímavých druhov. Získal som ich z náhodne odobratých vzoriek pôdy, prevažne rendziny, v Tullgrenovom prístroji.

PREHĽAD LOKALÍT

1. Východný hrebeň Čertovej sihote (Slovenský raj), asi 700 m n. m., podpovrchová časť pôdy v smrečine.
2. Kopa zhnitého rozpadnutého dreva pred vchodom do Medvedej jaskyne (Slovenský raj), 901 m n. m.
3. Medvedia jaskyňa (Slovenský raj), zvyšky dreva asi 40 m od vchodu.
4. Demänovská dolina, bočná dolinka smerom na Sinú, asi 860 m n. m., zmiešaný porast.
5. Kraľovany, hrebeň dolomitickej ostrohy nad tunelom, asi 550 m n. m., bukový porast.
6. Zbojnícka jaskyňa (Malé Karpaty, Borinský kras), 326 m n. m., asi 15 m od vchodu, zmes hliny a dreva.
7. Levočské Lúky, 474 m n. m., pod kôrou nahnitej klady. Nekrasové územie.

Čísla lokalít sa zhodujú s číslami na mapke. Značka napr. L 3 = larva s troma pármi nôh.

SYSTEMATICKÝ PREHĽAD

Pauropus huxleyi (Lubbock, 1866); J. Chalupský det., 1 L 8,1 ♂ 9, Kraľovany (5) 22. 6. 1972.

Pauropus bagnalli Remy, 1935; Košel et Chalupský det., 1 L 8, 1 ♂ 9, Čertova sihoť (1) 7. 5. 1972.

ÚZEMIE SLOVENSKA S OZNAČENÝMI NÁLEZISKAMI *PAUROPODA*

Stylopauropus beauchampi R e m y, 1947; Chalupský det., 1 ♀ 9, Kraľovany (5) 22. 6. 1972. Pre Slovensko nový druh.

Stylopauropus pedunculatus pedunculatus L u b b o c k, 1867 forma *danicus;* Košel det., 1 ♂ 9, Zbojnícka jaskyňa (6) 1. 10. 1972.

Allopauropus gracilis H a n s e n, 1902; Košel det., 1 L 5, 3 ♀ 9, 2 ♂ 9, Demänovská dolina (4) 8. 5. 1972.

Allopauropus gracilis var. *amaudruti* R e m y, 1936; Chalupský det., 1 ♂ 9, Medvedia jaskyňa (3) 9. 5. 1972. Obidve formy sú nové pre Slovensko.

Allopauropus fuscinifer R e m y, 1936; Chalupský det., 1 ♂ 9, Levočské Lúky (7) 10. 5. 1972. Pre Slovensko nový druh.

Gravieripus latzeli (C o o k, 1896) Košel det. Hoci sa našla jediná larva L 3, podľa všetkých päťčlánkových nôh možno ju priradiť k tomuto druhu. Pred Medveďou jaskyňou 7. 4. 1972. Pre Slovensko nový druh.

Trachypauropus glomerioides T ö m ö s v á r y, 1882; Košel det., 1 ♀ 9, 1 ♂ 9, L 6, Čertova sihoť (1) 7. 5. 1972; L 5, 1 ♀ 9, pred Medveďou jaskyňou (2) 7. 4. 1972; 1 ♂ 9, 2 silno poškodené kusy, Demänovská dolina (4) 8. 5. 1972; 1 ♂ 9, Kraľovany 22. 6. 1972. Podľa doterajších nálezov predpokladáme, že je v našich Karpatoch hojnejší ako ostatné druhy. Tento rozdiel sa však mohol prejaviť aj jeho väčšou odolnosťou voči mechanickému poškodeniu pri manipulácii s pôdou. Pre Slovensko nový druh. Z Karpát bol doteraz známy len z Rumunska z okolia Sinaie (R e m y, 1937) a od Devy (D a d a y le D e é s, 1900).

RNDr. J. Chalupskému ďakujem za určenie niektorých druhov a za revíziu ostatných.

SÚHRN

V príspevku sú zaznamenané nálezy 8 druhov a jednej formy málonožiek (Pauropoda) prevažne z krasového územia Západných Karpát z nadmorskej výšky 326 — 901 m. V jaskyniach vo vzdialenosti 15 — 40 m od vchodu sa našli 2 druhy známe i z povrchu: *Stylopauropus pedunculatus pedunculatus* forma *danicus* a *Allopauropus gracilis* var. *amaudruti*. Nové druhy pre Slovenskú socialistickú republiku: *Stylopauropus beauchampi, Allopauropus gracilis, All. fuscinifer, Gravieripus latzeli* a *Trachypauropus glomerioides*. Posledný druh je nový aj pre Československo.

Dodatočne som našiel v materiáli spred vchodu do Medvedej jaskyne (lok. č. 2) 7. 4. 1972 ďalšie 2 druhy: *Stylopuropus pedunculatus pedunculatus* f. *danicus*, 1 ♂ 8 a *Brachypauropus hamiger* Latzel, 1884, 1 ♂ 9. Posledný druh uvádza Chalupský (1967) z východného Slovenska. Pri nájdenom jedincovi sú dorzálne a ventrálne vetvy tykadiel rovnako dlhé i hrubé, hrbolčeky (Warzen) na chrbtových platničkách málo výrazné a len v počte 3 — 4.

LITERATÚRA

1. DADAY de DEÉS, E., 1900: Myriopoda. In Fauna Regni Hungariae.
2. CHALUPSKÝ, J., 1964: Study on the Stylopauropus species in Europe. Věst. Čs. spol. zool., 28: 326 — 337.
3. CHALUPSKÝ, J., 1967: Bohemian Pauropoda III. Věst. Čs. spol. zool., 31: 121 — 132.
4. LATZEL, R., 1884: Die Myriapoden der österreichisch-ungarischen Monarchie. 2. Bd.
5. REMY, P., 1937: Die Eurypauropodidae (Myriapoda, Pauropoda) des Naturhistorischen Museums zu Wien. Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien, 86 — 87: 5 — 34.

O PÔVODE PIJAVÍC KONSKÝCH V JASKYNNOM SYSTÉME DOMICA — BARADLA

VLADIMÍR KOŠEL

V zozname fauny jaskyne Baradla (Dudich, 1932) je viac druhov, ktoré vo vzťahu k jaskynnému prostrediu možno pokladať za trogloxény. Ich prenikanie do jaskyne možno vysvetliť na príklade pijavice *Haemopis sanguisuga* (L.) ktorá tu patrí medzi pozoruhodnejšie druhy so zaujímavou históriou.

Správy o jej výskyte sú napospol starého dáta. Prvý objavil Kováts roku 1846 (Dudich, 1932) a Diesing (1850) považujúc tieto jedince za slepé, opísal ich ako nový taxón — *Typhlobdella* Kovatsi. Neskôr ju našiel roku 1853 Frivaldszky (1865) a roku 1856 Schmidl (1857). V rokoch 1922—1929 sa faunou jaskyne podrobne zaoberal Dudich. Dôležité je jeho konštatovanie (1932), že napriek intenzívnemu hľadaniu ju nenašiel.

Dňa 25. 8. 1972 pri prechode jaskyňou Baradla ma viacerí návštevníci upozornili na pijavicu, ktorá bola v hlbšom jazierku, v polosuchom koryte Styxu pod Libanonskou horou. Bola dlhá niečo vyše 10 cm a zdala sa byť čisto čierna. Nepodarilo sa nám ju však získať ako doklad.

Dňa 20. 2. 1974 v Domici v koryte Styxu blízko štátnej hranice našiel som 2 ex. 5,5 a 6,5 cm dlhé a 21. 2. 1974 v Domickom potoku, asi 30 m nad ústím do Majkovho dómu 1 ex., ktorý meral 8 cm. V ostatných úsekoch Styxu som ich nenašiel. V ich zafarbení v porovnaní s povrchovými kusmi nenašiel som nijaké rozdiely.

Dudich (1932) zadelil túto pijavicu medzi tychotroglobiontov (s otáznikom), t. j. k trogloxénom. Zaradenie je správne, pretože je to typický druh povrchových vôd; do jaskyne mohol preniknúť viac-menej pasívne a jeho rozmnožovanie pri teplote vody 7—10 °C je vylúčené. Aj keď Dudich (1932) zdôrazňuje význam záplav v jaskyni pre transport trogloxénov, jednako vzhľadom na okolie jaskyne ich pôvod nerieši. Je preto na mieste otázka, odkiaľ z povrchu prenikajú do podzemia. Zo sledovania vodstva okolia jaskyne, podľa výskytu pijavíc a ďalších druhov (najmä vodných chrobákov) v jaskyni a na povrchu, možno po-

kladať za zdroje väčšiny vodných trogloxénov Smradľavé jazero a Domický potok. Roku 1973 našiel som v jazere 5 kusov *H. sanguisuga.* Hoci jazero nemá stály odtok, pri výdatnejších zrážkach voda stúpa natoľko, že vyteká cez potrubie popod hradskú do nižšie položeného závrtového ponoru na úpätí Domického vrchu. (Vo februári 1974 bol na konci južnej vetvy ponoru otvor s povrchovými rozmermi 45 × 75 cm.) Voda týmto inokedy vždy suchým ponorom priteká do Čertovej diery a odtiaľ do Domice a Baradly. Domický potok má len občasný tok; koryto je prevažne suché. V súčasnosti je vodná fauna (pijavice, mäkkýše atď.) schopná udržať sa len v hlbších odkaľovacích nádržiach, kde sa udrží voda po celý rok. Tieto pomery na potoku sú len v posledných rokoch, t. j. až po jeho regulácii. Aj v tomto prípade k splaveniu fauny treba vyšší stav vody.

Aj keď ani jeden z nálezcov pijavice *H. sanguisuga* v jaskyni neuvádza počet zozbieraných alebo zbadaných kusov, jednako podľa opisu Schmidla (1857) bola dosť bežná. Keďže sa ich množstvo v jaskyni zvyšovalo iba priplavovaním ďalších kusov, to nás núti predpokladať, že v minulosti boli tieto pijavice v jazere oveľa hojnejšie. Ich neprítomnosť, alebo vzácnosť v jaskyni v súčasnosti, je odrazom ich nedostatku v jazere, ktoré je v pokročilom štádiu zániku. Jeho zaniknutie urýchľuje činnosť človeka: nízko položeným odvodňovacím potrubím znížila sa hĺbka vody, kapacita jazera, a tým sa rozšírili zárasty a jazero občas vysychá (napr. v jeseni 1973).

SÚHRN

Autor sa v článku zaoberá pôvodom vodných trogloxénov, najmä pijavíc, v jaskynnom systéme Domica — Baradla na území Slovenska a Maďarska. V rokoch 1972 a 1974 našli sa v koryte Styxu 4 ex. pijavice *Haemopis sanguisuga,* ktorú odtiaľ nehlásili viac ako 100 rokov. Pijavice a ďalšie trogloxény môžu prenikať do jaskyne z blízkeho Smradľavého jazera vtedy, keď sa pri výdatných zrážkach voda prelieva do ponoru. Podobný proces splavovania je aj v Domickom potoku, kde sa vodná fauna udržiava v odkaľovacích bazénoch. Neprítomnosť, alebo vzácnosť pijavíc v jaskyni v tomto storočí, pravdepodobne zapríčinilo znižovanie ich počtu v Smradľavom jazere, ktoré je v pokročilom štádiu zániku.

PhMr. Š. Rodovi a zamestnancom jaskyne Domica ďakujem za informácie o vodných pomeroch v jaskyni a v okolí.

LITERATÚRA

1. DIESING, C. M., 1850: Systema Helminthum I. Vindobonae, 1—679.
2. DUDICH, E., 1932: Die Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle Baradla in Ungarn. Speläol. Monographie XIII, Wien, 1—246.

3. FRIVADSZKY, J., 1865: Adatok a magyarhoni barlangok faunájahoz. Math. term.-tud. közl., 3: 17—53.
4. SCHMIDL, A., 1857: Die Baradla-Höhle bei Aggtelek und die Lednica-Eishöhle bei Szilitze im Gömörer Comitate Ungarns. Sitzumgsber. keiser. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Cl., 1856, 579—621.

KRASOVÉ JAVY V OKOLÍ VÝCHODNEJ

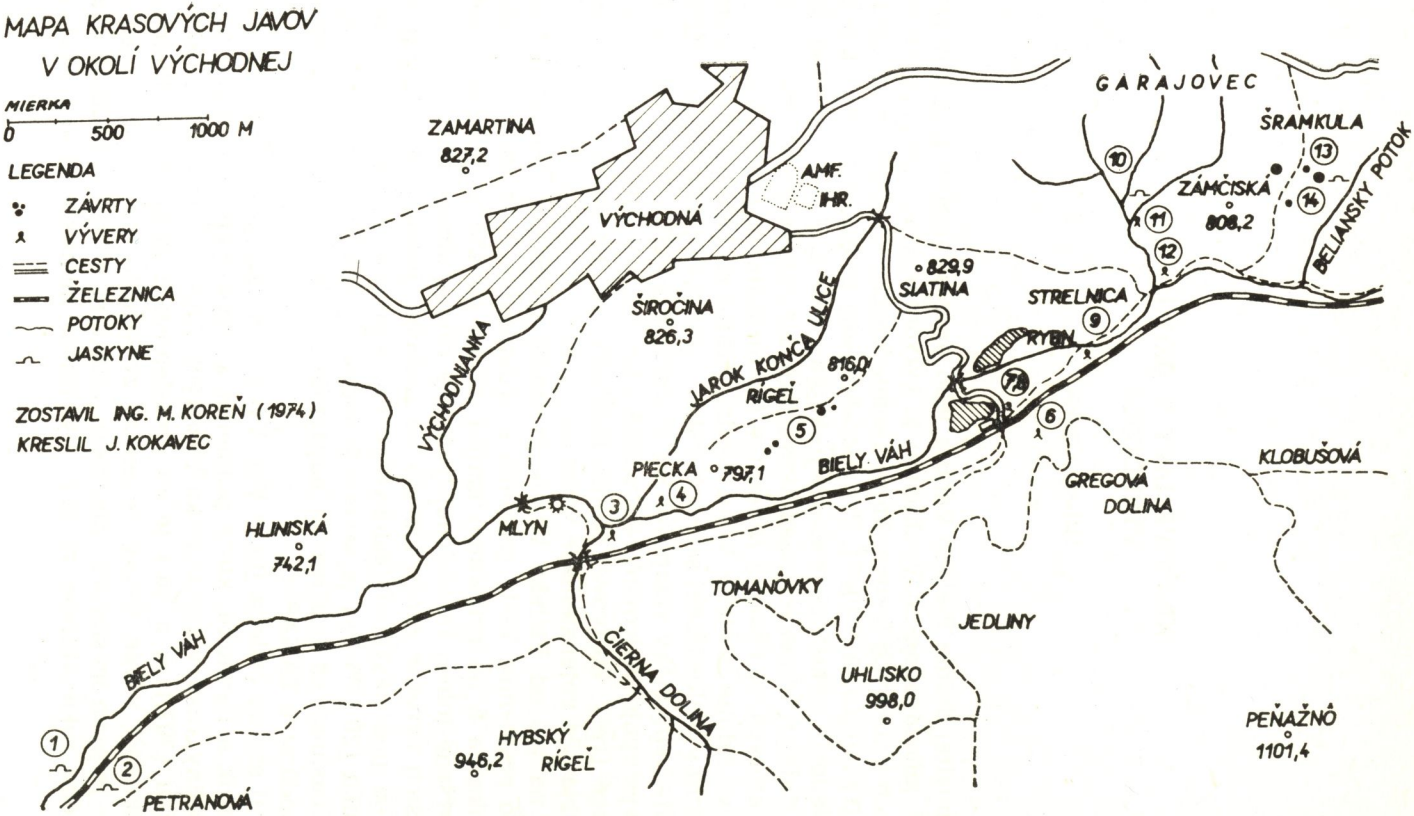
MILAN KOREŇ

V kaňonovitej doline Bieleho Váhu a jeho pravostranných prítokov východne až juhozápadne od Východnej je vytvorené viac povrchových aj podzemných krasových foriem, ktoré geomorfologicky z väčšej časti spracoval už D r o p p a, A. (1967). Pri podrobnejšom prieskume tejto oblasti narazili členovia oblastnej pracovnej skupiny SSS č. 8 — Východná na niekoľko ďalších, doteraz nepublikovaných lokalít výverov, závrtov a jaskýň, o ktorých sa chceme zmieniť v tomto krátkom príspevku.

Prelomové údolie Bieleho Váhu medzi Kráľovou Lehotou a Važcom budujú horniny bielovážskej série chočského príkrovu (B i e l y, A., 1960). Časť územia geologicky zmapoval K e t t n e r, R. (1931). Na povrch najčastejšie vystupujú lavicovité reiflingské vápence, dolomity a dachsteinské vápence (ret). Po pravej strane Belianky, pri jej vtoku do Bieleho Váhu sa objavujú gutensteinské vápence (anis).

Územie na juh od Bieleho Váhu odvodňuje potôčik v Čiernej doline a niekoľko prameňov. Vody prameňa s výdatnosťou 3—8 l/s v Gregovej doline (lokalita 6 na priloženej mape) sa asi po 150 m ponárajú pod umele navŕšené teleso železničnej trate. Na druhej strane trate sa v podobe menších výverov znovu zjavujú na povrchu. Jeden z nich (lokalita 7) je tesne pod násypom podchytený do betónovej nádrže. Najvýdatnejší prameň (20—25 l/s) je severovýchodne od budovy železničnej stanice. V súčasnosti sa využíva na napájanie rybníkov a liahne rybníkového hospodárstva TANAP-u.

Po pravej strane priberá Biely Váh Východnianku, jarok Konča ulice, Garajov jarok a Belianku, ktoré pramenia vo flyšových súvrstviach Liptovskej kotliny, resp. v kryštaliniku Vysokých Tatier (K o r e ň, M., 1974). Pod Pieckou (797,1 m n. m.) je vo vzdialenosti 4 m od brehu Bieleho Váhu periodický výver. Činný je len za zvýšeného stavu vody, predovšetkým v jarných mesiacoch. Zámčisko (808,2 m n. m.) odvodňujú dva počas celého roku aktívne vývery. Výdatnosť menšieho (lokalita 11)



Zoznam lokalít: 1 — Hybská jaskyňa, 712 m n. m.; 2 — Jaskyňa Petránová, 716 m n. m.; 3 — Výver pri ústí Čiernej doliny, 715 m n. m.; 4 — Periodický vývер pod Pieckou, 718 m n. m.; 5 — Skupina štyroch závrtov v Rigli, 795—805 m n. m.; 6 — Vývер v Gregovej doline, 769 m n. m.; 7 — Vývер pod železničnou stanicou Východná podchytený do betónovej nádrže, 758 m n. m.; 8 — Vývер pod železničnou stanicou Východná, 752 m n. m.; 9 — Vývер severovýchodne od železničnej stanice Východná, 739 m n. m.; 10 — Jaskyňa Zámčisko, 773 m n. m.; 11 — Vývер pod Zámčiskom, 754 m n. m.; 12 — Vývер pod Zámčiskom, 744 m n. m.; 13 — Závrty na Šramkuli, 803—808 m n. m.; 14 — Jaskyňa Šramkula, 795 m n. m.

sme začiatkom februára 1974 odhadli na 3 l/s, väčšieho (lokalita 12) na 5 l/s.

V záujmovej oblasti sme zistili len dve lokality závrtov. Skupina závrtov v Rigli (816,0 m n. m.) je vytvorená na tektonickej línii v smere SV—JZ v tmavých vápencoch pri styku krasových hornín s lunzskými vrstvami. Najväčší z nich má priemer 10 m a je hboký 3 m.

Okrem známej Hybskej jaskyne (lokalita 1) a jaskyne Dúbravy (D r o p p a, A. 1962, 1967) sa v doline Bieleho Váhu nachádzajú 3 ďalšie, menšie jaskyne. Jaskyňa Petránová (lokalita 2) je oproti Hybskej jaskyni vo výške 716 m n. m. Ide o suchú svahovú jaskyňu vo vápencoch reiflinského typu. Bola odkrytá v záreze železničnej trate. Vchod má rozmery 0,5 × 0,5 m. Hneď za vchodom je 1,5 m široká, 1 m vysoká a 6 m dlhá chodba, ktorá sa v ostrom uhle otáča vpravo. Nadväzuje na menšiu (1,5 × 0,8 m) chodbu, ktorá ide paralelne so vstupnou chodbou v smere približne JV — SZ a vo vzdialenosti 3 m od vchodu vyúsťuje na povrch. V zadnej časti sa rýchlo zužuje a po 10 m ukončuje trhlinou s nápadnými sintrovými a kvapľovými útvarmi. Prevýšenie ukončenia jaskyne oproti vchodu je 1,5 m. Dno jaskyne vypĺňa hrubá drvina až balvany, odtrhnuté zo stropu pravdepodobne počas stavby železnice.

Jaskyňa Zámčisko (lokalita 10) sa nachádza vo vypreparovanej skale tmavého vápenca. Vchod do jaskyne je 8 m nad dnom úzkej suchej dolinky v nadmorskej výške 773 m. Má len jednu 11 m dlhú chodbu, ktorá ide v smere SSZ—JJV a opätovne vyúsťuje na opačnej strane skaly. Vchod má rozmery 2,0 × 0,6 m. Smerom na JJV sa chodba v sklone 10° dvíha a zužuje, takže jej JJV vyústenie má rozmery len 2,0 × 0,6 m. Dno pokrýva výlučne hrubá sutina.

V 45° strmom úbočí budovanom gutensteinskými vápencami sa na pravej strane Belianky nachádza úzka puklinová jaskyňa Šramkula (lokalita 14), jej vchod je vo výške 795 m n. m., 0,6 m široký a 2,8 m vysoký. Jaskyňa pokračuje úzkou chodbou so sklonom 30°, ktorá sa po 7,5 m končí. Na stenách chodby sú typické korózne priehlbne. Na dne je hrubá vápencová drvina s prevahou kameňov, pomedzi ktoré sa zachytila hlinitopiesočnatá, hrdzavohnedá zemina.

LITERATÚRA

1. BIELY, A., 1960: Chočský príkrov na severných svahoch Nízkych Tatier. Geologické práce. Zprávy 20: 127—134, SAV Bratislava.

2. DROPPA, A., 1962: Speleologický výskum Važeckého krasu. Geografický čas. XIV, č. 4: 264—294, SAV Bratislava.

3. DROPPA, A., 1967: Krasové javy v doline Bieleho Váhu. Geografický čas. XIX, č. 2: 141—153, SAV Bratislava.

4. KETTNER, R., 1931: Geologická mapa severního svahu Nízkych Tatier v okolí Liptovského Hrádku. Knih. Stát. geol. ústavu čs. rep. 13.

5. KOREŇ, M., 1974: Krasové javy v povodí Belanky a Hybice. Slovenský kras XII, Osveta Martin.

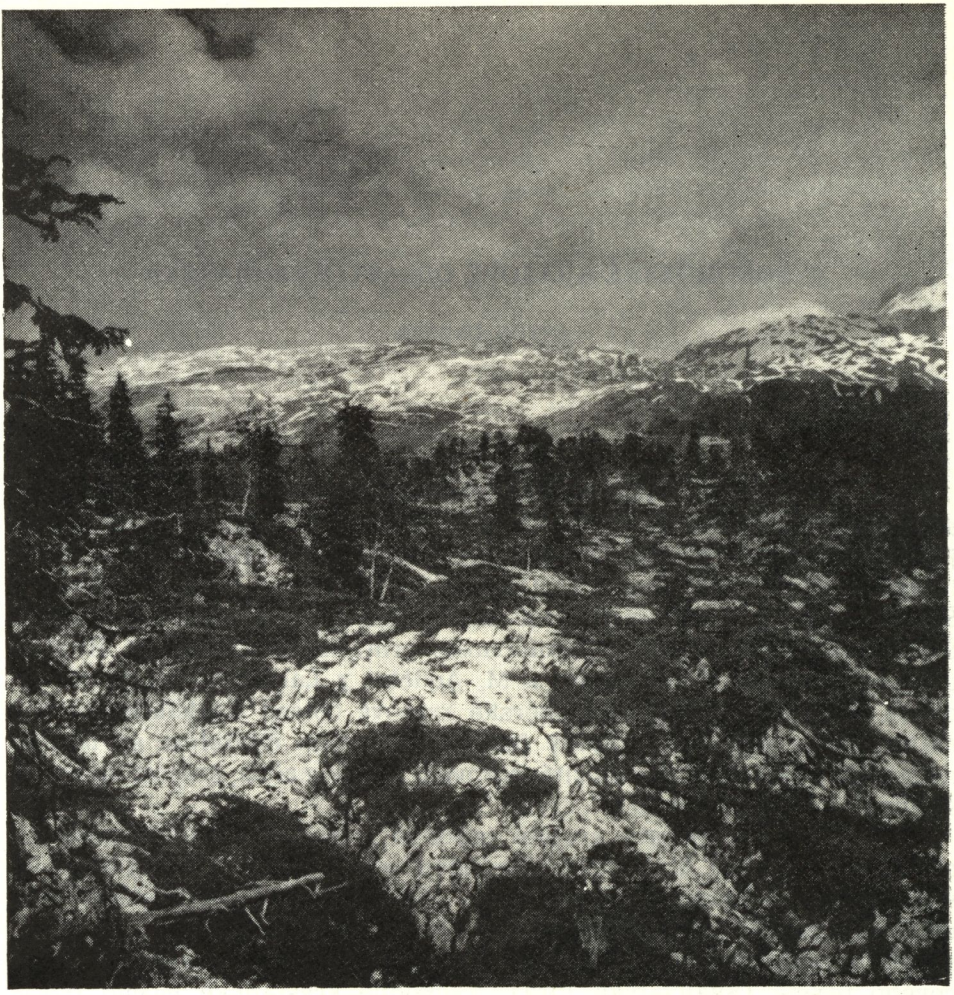
VYSOKOHORSKÉ KRASOVÉ OBLASTI ŠVAJČIARSKA

ANTON DROPPA

Počas návštevy vo Švajčiarsku prehliadol som si niektoré vysokohorské krasové oblasti Álp, a to krasovú oblasť rieky Muoty s najdlhšou jaskyňou Európy Hölloch, krasový terén Niederhorn (1959 m) nad Interlaken, krasový terén Tour d'Ai (2331 m) v Préalpách a krasové plošiny Švajčiarskej Jury. Na terénnych exkurziách nás sprevádzali členovia Švajčiarskej speleologickej spoločnosti prof. dr. A. Boegli z Hitzkirchu, Fr. Knuchel z Interlaken a M. Audetat z Lausanne, za čo im srdečne ďakujem. Keďže vysokohorské krasové oblasti Švajčiarskych Álp majú značne vyvinutý krasový fenomén a našim čitateľom sú takmer neznáme, pokladám za dôležité porovnať ich s naším krasom a aspoň stručne sa o nich zmieniť.

Švajčiarsko je hornatá krajina osadená v širokom vejári horských chrbtov Západných Álp, ktoré sú mladým vrásovo-príkrovovým pohorím s podobnou štruktúrou ako Karpaty. Na rozdiel od Východných Álp majú asymetrickú stavbu bez vnútorného vápencového pásma. Švajčiarske Alpy pozostávajú z dvoch kryštalických pásem a vonkajšieho vápencového pásma (Švajčiarska Jura). Východné kryštalické pásmo tvoria Penninské Alpy s Monte Rosou (4634 m), Alpy Lepontské (3398 m) a Svätogotthardské (3210 m). K vnútornému pásmu patrí severný výbežok zaľadneného masívu Mont Blancu (4807 m), Bernské Alpy (Finsteraarhorn 4274 m) s najväčším alpským ľadovcom Aletschským a Alpy Glarnské (Tödi 3614 m). Západne od týchto horských pásem sa tiahne nižšie vápencové pásmo, zastúpené Švajčiarskou Jurou (Crête de la Neige 1723 m).

Na Západných úbočiach kryštalických hrebeňov Bernských a Glarnských Álp vystupujú mezozoické série v podobe príkrovov, zložené prevažne z rôznych druhov vápencov, napríklad vápencová skupina Preálp, Freiburské Alpy a Vierwaldstättské útesy. Z nich sa vytvorili najklasickejšie vysokohorské krasové územia Švajčiarska, ktoré boli predmetom môjho výskumu.



Obr. 1. Vysokohorská krasová plošina Glarnských Álp nad jaskyňou Hölloch so závrtmi a škrapami. Foto A. Droppa

Prvá exkurzia bola do krasového terénu rieky Muoty s najväčšou jaskyňou Európy — Hölloch (109 km) východne od Vierwaldstättského jazera na severných úbočiach Glarnských Álp. Krasové územie Muoty sa rozprestiera od dediny Moutathal (východne od Schwyzu) cez Pragelský priesmyk (1550 m) až k firnovým poliam Glärnischu (2914 m) a siaha na juh po skalné steny nad priesmykom Klausenpass (1948 m), čím zaberá plošnú rozlohu okolo 250 km^2. Predstavuje mierne zvlnenú vysokohorskú plošinu, rozrezanú hlbokou dolinou rieky Muoty, ktorá pramení v ľadovcových kotloch horskej skupiny Glatten (2504 m) nad priesmykom Klausenpass. Do doliny Muoty ústia z východných úbočí

vysokopoložené staré doliny Rätschtal a južnejšia Charetal, ktorých vody sa strácajú ponormi do podzemia.

Krasový terén budujú z väčšej časti svetlé vápence spodnej kriedy (urgon), tzv. Schrattenkalk, ktoré tu vystupujú v prevrátených vrásach a vytvárajú čiastkové príkrovy (Silbendecke, Bächistockdecke a Axendecke). Preto v podloží urgonských vápencov sa zjavujú neokómové sliene s vápencami (Hauterivien-Kiesekalk) a v nadloží turonský vápenec (Seewer Kalk). Veľká čistota urgonských vápencov (Schrattenkalk) hodnoty 95 — 99 % $CaCO_3$, ich tektonická rozpukanosť a výrazná vrstevnatosť podmienili ich skrasovatenie. Povrch vápencov je rozbrázdený puklinovými škrapami až do hĺbky 2 m, ktoré vytvárajú celé škrapové polia so závrtmi a priepasťami (obr. 1). Tie pohlcujú všetky atmosferické vody a vody z roztopeného snehu. Preto je celý kras bez povrchového toku. Len v závrtovej depresii, zvanej Roggenstöckli, ktorá má podobu slepej doliny, sa zjavuje menší potôčik, ktorý po krátkom toku mizne v puklinách na dne závrtu. Presakujúce vody sa sústreďujú do podzemných tokov a vyvierajú na rozhraní nepriepustných slienitých vložiek v úbočiach v podobe mohutných krasových vyvieračiek, ktoré na zráznych stenách vytvárajú hučivé vodopády. Krasový terén pokrýva do výšky 1500 m ihličnatý les a vysokohorské lúky. Nad 1500 m vystupuje už len holý kras. Holé vápencové plošiny so škrapovými poľami, ako Twären (2319 m), Silbern (2049 m) a Charetalp (2426 m) ostro kontrastujú so zalesnenou plošinou Bödmerenwald (1561 m) nad jaskyňou Hölloch. Lesy a spracovanie dreva sú popri chove dobytka a výrobe mliečnych produktov hlavným zdrojom obživy obyvateľov Moutatalu a jeho okolia.

Z podzemných krasových javov najvýraznejšia je jaskyňa Hölloch, ktorej vchod leží na pravom brehu rieky Muoty vo výške 732 m (asi 94 m nad jej korytom). Jej stavebnou horninou je Schrattenkalk (urgonský vápenec), vytvárajúci čiastkový príkrov, tzv. Bächistockdecke. Jaskynný systém Hölloch predstavuje spleť riečnych chodieb a siení, založených na vrstvových škárach (90 %) vo výškovom rozpätí 740 m. Na rozdiel od demänovských jaskýň nemajú jaskynné chodby Höllochu vyrovnaný pozdĺžny profil, ale stupňovitý pre tektonické poklesy a zdvihy jednotlivých vápencových krýh. Okrem toho jaskyňu Hölloch vytvorili len presakujúce vody z krasových plošín nad jaskyňou. Ich zberná oblasť má rozlohu okolo 22 km^2, z toho 10 km^2 tvoria holé škrapové polia. Pri jarnom topení sa snehu dosahuje voda v najnižších častiach jaskyne Hölloch prietok okolo 5000 l/s. Sú to vody s rôznym obsahom vápenca, a keď sa spoja, stávajú sa silne agresívnymi. Zmiešanou koróziou (Mischungskorosion) vytvorili pod tlakom viaceré elipsovité chodby s koróznymi hrncami. V horizontálnych častiach chodieb sa objavujú aj erózne bočné korytá a na dne evorzné hrnce (obr. 2).

V jaskynnom systéme Hölloch možno rozlíšiť 3 vývojové úrovne. Najvyššie ležiace chodby vo výške nad 900 m predstavujú bezpochyby pre-

Obr. 2. Riečny dóm s bočnými korytami v jaskyni Hölloch. Podľa predajnej fotografie

glaciálne riečne korytá. So zahĺbením doliny Muoty v priebehu pleistocénu sa vytvorili 2 nižšie jaskynné úrovne. Najnižšia leží pod dnešnou úrovňou rieky Muoty (najmenej vo výške 638 m). Jaskyňu Hölloch objavili roku 1875 (len vstupná priepasťová chodba). Postupne objavovali ďalšie jaskynné priestory. Roku 1970 mala jaskyňa 109 km zameraných chodieb s výškovým rozdielom 740 m. V roku 1955—1967 sa svojou dĺžkou 55 až 93 km stala najdlhšou jaskyňou sveta. Od roku 1967 toto miesto zaujala jaskyňa Flint Mammoth Cave System (Kentucky, USA) s dnešnou dĺžkou 252,5 km, čím sa jaskyňa Hölloch dostala na druhé miesto. V objavných prácach sa pokračuje (len v zimných mesiacoch). Zdá sa, že sa podarí objaviť ďalšie chodby. Jaskyňa Hölloch nevyniká kvapľovými útvarmi, len rôznymi koróznymi a eróznymi formami. Pre širšiu verejnosť je sprístupnená len v dĺžke 1 km.

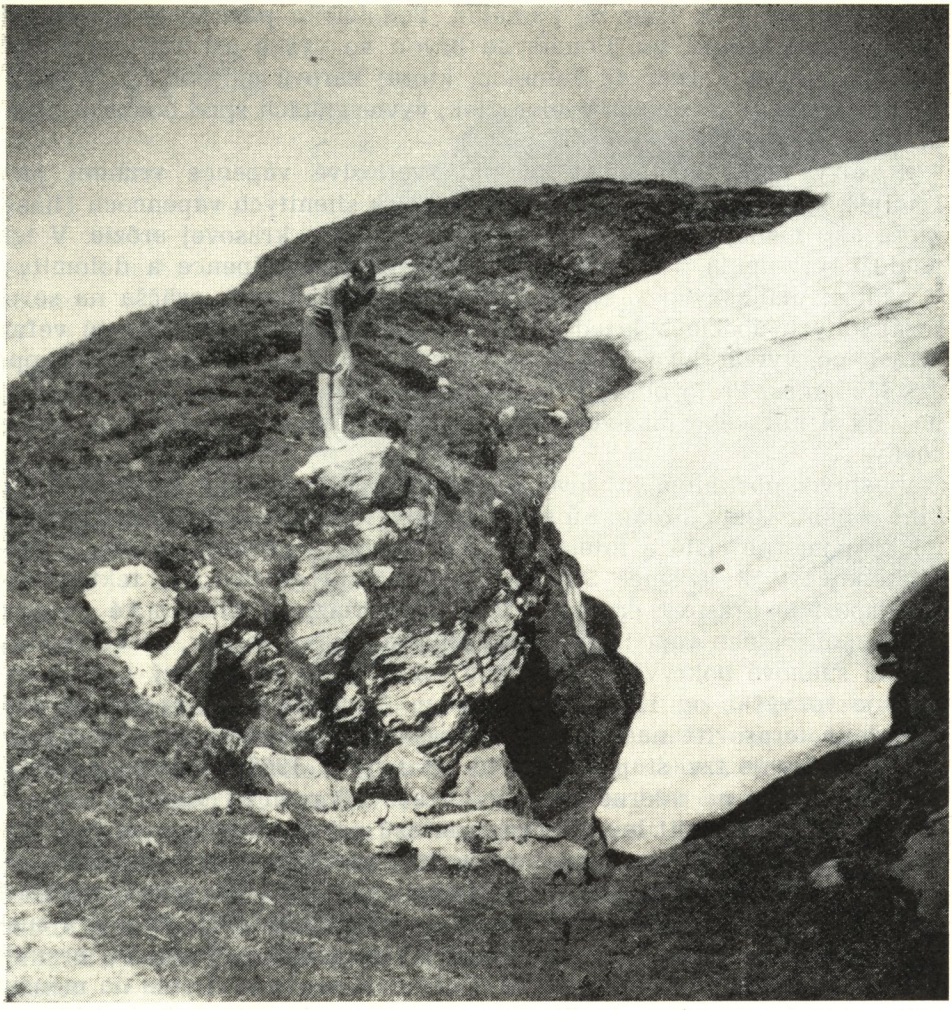
Druhou zastávkou bolo krasové územie Niederhornu nad Thunským jazerom pri meste Interlaken v Bernských Alpách. Krasový terén, budovaný svetlými urgonskými vápencami (Schrattenkalk), vytvára horský hrebeň s najvyššími vrcholmi Niederhorn (1959 m) a Gemmenalph (2061 m), odkiaľ je nádherný výhľad na Thunské jazero i na ľadovcovú skupinu Jungfrau (4090 m) a Mnícha (4099 m). Pokračovaním hrebeňa na SV je náhorná plošina Sieben Hengste s výškou 1954 m (obr. 3). Paralelne s ním sa západnejšie tiahne vápencový hrebeň Rothorn (2050 m). Spoločne vytvárajú antiklinálu, do ktorej je zarezaná hlboká dolina Justistal potokom Grönbach. Povrch krasového terénu pokrývajú zvetraliny porastené vysokohorskými lúkami. Preto škrapové výbežky vystupujú len ojedinele. Početnejšie sú zastúpené závrty s prívodnými ryhami, ktoré odvádzajú zväčša atmosferické vody do podzemia, najmä pri jarnom topení sa snehu (obr. 4). Z priepastí je zatiaľ preskúmaná Bärenschacht s otvorom vo výške 1470 m, dosahujúca hĺbku 160 m.

Bohatstvom povrchových krasových foriem vyniká náhorná plošina Sieben Hengste (1954 m) so škrapovým poľom s rozlohou 2 km^2. V nej sú zastúpené všetky druhy puklinových, útesových i stenových škráp. Naklonené vápencové vrstvy, prestúpené tektonickými puklinami, vytvárajú tzv. stupňovitý vrstevný kras (Schichttreppenkarst), podobný ako u nás v Červených vrchoch (M a z ú r, 1962). Niektoré studňovité škrapy, založené na puklinách, dosahujú značnú hĺbku (až 7 m) a ústia do podzemných priepastí. Na juhovýchodných úbočiach Niederhornu je najväčšia jaskyňa Beatushöhle 3030 m dlhá. Jej vchod predstavuje bývalú vyvieračku v úbočí nad Thunským jazerom vo výške 686 m. Je typom riečnej jaskyne s oválnymi tvarmi chodieb s málo vyvinutými kvapľovými útvarmi. Na stúpajúci nevyrovnaný pozdĺžny profil s početnými povalovými komínmi, sledujúci prevažne sklon vápencových vrstiev. Pre širšiu verejnosť je sprístupnená v dĺžke asi 1 km.

Klasicky vyvinutú vysokohorskú krasovú oblasť predstavuje horský masív Tour d'Ai vo Švajčiarskych Préalpách nad mestečkom Leysin

Obr. 3. Horná časť antiklinálnej doliny Justistal, vrezanej do vápencovej plošiny Sieben Hengste (1955 m, vpravo) a chrbát Burst 1968 m (vľavo) v Bernských Alpách. Foto A. Droppa

východne od Ženevského jazera. Horský chrbát sa tiahne od doliny rieky Rhônu smerom na SV, kde prudko klesá do doliny rieky la Torneresse. Jeho juhovýchodné úbočia ohraničuje úzka dolina rieky Grande Eau, kým na severozápade 2 protismerné doliny riek Eau Froide a Petit Hongrin. Vysokohorský krasový terén charakterizujú morfologicky výrazné 3 vežovité vrcholy: Tour d'Ai (2331 m), Tour de Mayen (2326 m) a Tour de Famelon (2137 m). Ich juhovýchodné nižšie položené a miernejšie úbočia vytvárajú optimálne podmienky pre výstavbu rekreačných



Obr. 4. Závrtový ponor na chrbte Niederhornu (1959 m) nad Interlaken. Foto A. Droppa

zariadení. Vápencový masív Tour d'Ai mal v pleistocéne len menšie firnové ľadovce, po ktorých ostali uzavreté misovité depresie — ľadovcové kotly — so zráznymi stenami a zahradené v spodnej časti morénovými valmi. Dná kotlov, upchaté drobným hlinitým materiálom, akumulujú atmosferické vody a vody z roztopeného snehu v podobe menších jazier. Takýto pôvod má karové jazierko Bassin du lac d'Ai vo výške 1892 m, jazierko Bassin du lac de Mayen vo výške 1842 m na južnom úbočí Tour d'Ai, karové jazierko Bassin du lac Segray na východnej strane kóty Tour de Mayen vo výške asi 2100 m a misovitá depresia Bassin de la Badause s občasne zadržanou vodou vo výške 1477 m vý-

chodne od vrcholu Tour de Famelon. Podobného pôvodu je aj polkruhovitá priehlbenina, zv. Combe de Bryon vo výške asi 1900 m medzi Tour de Mayen a Tour de Famelon, ktorej karovú morénu už odplavili povrchové vody krasových vyvieračiek, vyvierajúcich spod horného okraja kotla.

Krasový terén geologicky budujú svetlosivé vápence vrchnej jury (malm), spočívajúce na slieňoch (dogger) a slienitých vápencoch (lias), ktoré ako menej priepustné súvrstvie tvorí bázu krasovej erózie. V ich podloží vystupujú triasové súvrstvia (prevažne vápence a dolomity). V nadloží malmských vápencov sa miestami zachovali, zväčša na severozápadných úbočiach kriedové útvary. Všetky tieto súvrstvia sú veľmi zvrásnené, vytvárajúce antiklinálu čiastkového príkrovu zvaného Nappe des Médianes. Preto odkryté vrstvy malmských vápencov majú smerom na vrchol horského masívu miernejší sklon, ba na vrchole skoro vodorovný.

Vlastným nositeľom krasového fenoménu sú malmské vápence 9 km dlhé a okolo 3 km široké. Sú zreteľne vrstevnaté, 10—20 cm hrubé, chemicky pomerne čisté a intenzívne prestúpené systémami puklín, z ktorých najčastejší je smer SZ—JV. Okrem tejto geologickej tektonickej predispozície krasový proces urýchlili aj priaznivé klimatické pomery vysokopoloženého vápencového masívu (množstvo zrážok, nízke teploty a dlhá snehová pokrývka v priebehu roka). Holý vápencový povrch vystupuje vo výške od 1700 m do 2300 m. Rozčleňujú ho skalné stupne, rozložené terasovite nad sebou. Ich výška sa pohybuje od 1 do 10 m, čím predstavuje tzv. stupňovitý kras (B o e g l i, 1960). Vytváranie stupňovitého krasu na mierne sklonenom až vodorovnom vápencovom súvrství možno vysvetliť len činnosťou mrazu pri vhodnej tektonickej predispozícii. Činnosť mrazu sa prejavovala nielen v pleistocéne, ale aj v súčasnosti pri dlhotrvajúcich teplotách pod 0 °C. Koróziou rozšírené priečne pukliny vo vápencoch, siahajúce až do 10 m hĺbky, bývajú v zimnom období vyplnené snehom, ktorý pri topení a opätovnom mrznutí trhá okraj skalného bloku (obr. 5). Odtrhnuté skaly sa drobia na menšiu sutinu, ktorú splavujú vody do závrtov a priepastí a odtiaľ do jaskýň.

Z povrchových krasových foriem sú zastúpené všetky druhy škráp (puklinové, svahové a stenové), ktoré tu vystupujú v rozsiahlych škrapových poliach. Puklinové škrapy sa vytvárajú na mierne sklonených a vodorovných vápencových plochách pozdĺž tektonických puklín, ktoré priečne prerezávajú sklon vápencových vrstiev. Predstavujú koróziou atmosferických vôd rozšírené brázdy hlboké od 1 do 5 m. Svahové škrapy sledujú sklon vápencových vrstiev a majú tvar rozšírených žliabkov s ostrými hranami, alebo širších válovcov so zaoblenými hranami. Stenové škrapy predstavujú úzke jarčekové ryhy, vytvárajúce sa obyčajne na zráznych stenách skalných stupňov (obr. 5). Na mierne naklonených a rozšírených vápencových plošinkách je množstvo závrtových jám, ktoré sú až do neskorého leta vyplnené snehom (obr. 5). Niektoré zo

Obr. 5. Stupňovitý kras v pohorí Tour d'Ai — Préalpy — so škrapami a závrtmi. Foto A. Droppa

závrtov, založené na puklinách, sa pretvorili na priepasti prevažne studňovitého tvaru s hĺbkou 10—40 m. Ich dná zatarasili vápencové oddrobeniny pokryté snehom a ľadom. Celkom iný charakter má priepasť Gouffre du Chevrier, ktorá svojou hĺbkou 510 m (A u d e t a t, 1963) stojí na druhom mieste medzi najhlbšími podzemnými dutinami Švajčiarska (za jaskyňou Hölloch 740 m). Vznikla takisto predisponovaním tektonických puklín, ako aj sklonom vrstiev. Je stupňovitá, zložená z horizontálnych chodieb a vertikálnych stupňov. V hĺbke 150 m sa na dne galérie zjavuje podzemný tok, ktorého výver na povrch je zatiaľ neznámy.

Jaskyne sa vyskytujú prevažne na rozhraní malmských vápencov a podložných slieňov a slienitých vápencov (lias). Predstavujú výtoky podzemných vôd na povrch, ktorých zbernou oblasťou sú škrapové polia, závrty a priepasti vo vrcholovej časti vápencového masívu. Otvory jaskýň, ako aj priepasť Gouffre du Chevrier, sú rozložené na okraji polkruhovitej panvy, zvanej Combe de Bryon medzi Tour de Mayen a Tour de Famelon. Ich podzemné chodby majú oválny tvar, miestami deformovaný rútením s klesajúcim pozdĺžnym profilom súhlasne so sklonom vápencových vrstiev. Nemajú vyvinuté kvapľové útvary. Takýto charakter má jaskyňa Grotte de la Source de Bryon 150 m dlhá, jaskyňa Pernet 300 m dlhá a jaskyňa Grotte de la Cathedrale 175 m dlhá.

Morfologicky odlišné sú krasové oblasti vo Švajčiarskej Jure západne od Neuchatelského jazera. Striedajú sa tu horské antiklinálne chrbty

so synklinálnymi dolinami, orientovanými od juhozápadu na severovýchod. Niektoré synklinálne depresie sú uzavreté bez povrchového odtoku, čím nadobúdajú charakter krasových poljí. Geologicky pohorie Švajčiarskej Jury budujú silne zvrásnené kriedové a jurské vápence, spočívajúce na nepriepustných slieňoch (argovien). Z morfologického a hydrologického hľadiska sú najzaujímavejšie doliny rieky l'Areuse a rieky l'Orbe.

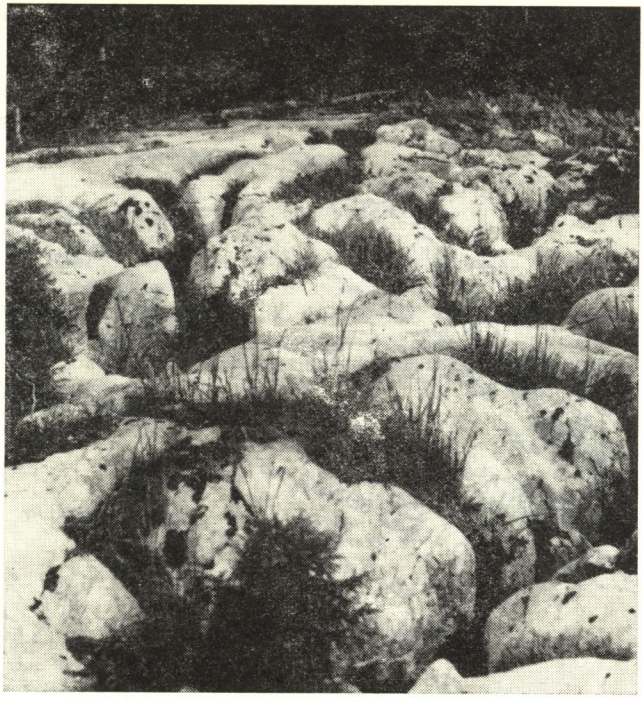
Dolina rieky l'Areuse vytvára menšiu horskú kotlinu medzi dvoma horskými chrbtami a má pomerne širokú poriečnu nivu. Rieka l'Areuse pramení dvoma silnými vyvieračkami: vyvieračkou l'Areuse a vyvieračkou de la Noiraigue. Zbernou oblasťou vyvieračky de l'Areuse je je synklinálne krasové polje de la Brévine (85 km^2) ohraničené zo severozápadu antiklinálnym chrbtom de l'Harmont (1299 m) a na juhovýchode antiklinálou chrbta Trémalmont. Jeho ponorné vody vyvierajú vo vyvieračke de l'Areuse pri meste Saint-Sulpice s priemernou ročnou výdatnosťou 4,59 m^3/s.

Zbernou oblasťou vyvieračky de la Noiraigue je synklinálne polje des Ponts (68 km^2), ohraničené na severozápade antiklinálou Som Martel (1331 m) a na juhovýchode antiklinálou Mont-Racine (1442 m). Ponorné vody tohto polja živia krasovú vyvieračku pri meste Noiraigue, ktorá dosahuje priemernú výdatnosť 1,99 m^3/s. Takto zosilnené vody rieky l'Areuse prerážajú naprieč pri meste Champ du Moulin antiklinálny chrbát Moutaine de Boudry v podobe hlbokého a úzkeho kaňona (les Gorges d' Areuse), využívajúc pritom tektonické poruchy doggerských vápencov. V kaňone prekonávajú 150 m spád 4,5 km dlhý, spestrený početnými skalnými stupňami s vodopádmi. Dolná časť kaňonov le Gor de Brayes je asi 3 m široká. Na stenách má zachované silne zvetrané stalaktity (A u d e t a t - P r é b a n d i e r, 1969), ktoré svedčia o vzniku kaňonu z preborenej jaskyne s podzemnou riekou. Vo vápencových stenách kaňonu sa černejú otvory jaskýň. Najvyššie položená je jaskyňa Grotte de chemin de fer, objavená pri stavbe železnice. V nižšej úrovni kaňona sú jaskyne Grotte de Vert, Grotte du Four a Grotte de Conttencher, známa archeologickými nálezmi.

V horskom chrbte Montagne de Boudry, južne od mesta Noiraigue, sa nachádza skalný 1 km široký amfiteáter Creux du Van. Vznikol periglaciálnou činnosťou pozdĺž kolmých puklín na čele ležatej vrásy doggerských vápencov. Úpätie skalných stien lemujú mohutné sutinové kužele.

Jaskyne riečneho pôvodu sa nachádzajú aj v hornom toku rieky l'Areuse, a to pri mestečku Môtiers s podzemným tokom a južne od mesta Fleurier jaskyňa Grotte de la Source a jaskyňa Grotte Baume de Longeaigue, periodicky zaplavované len pri jarnom topení snehu.

Dolina rieky l'Orbe sa nachádza južne od Neuchatelského jazera. Predstavuje synklinálnu depresiu medzi dvoma antiklinálnymi horskými chrb-

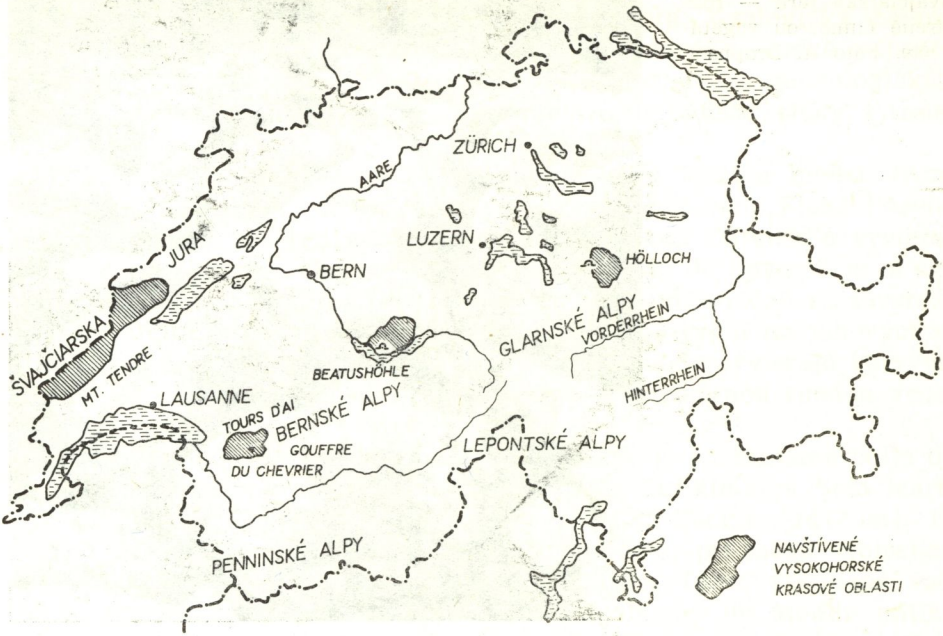


Obr. 6. Puklinové škrapy v pohorí Mont Tendre — Švajčiarska Jura — rozšírené činnosťou vegetácie. Foto A. Droppa

tami — medzi Grand Risoux (1419 m) na SZ a Mont-Tendre (1679 m) na JV. Pravidelný priebeh pretiahnutej horskej kotliny je na SV prerušený tektonickou dislokáciou, ktorá spôsobila zahradenie doliny. Takto vytvorené synklinálne polje s rozlohou 170 km^2 je najväčšie na území Švajčiarskej Jury. Štvrtohorné zaľadnenie tohto horského kraja svojimi čelnými morénami na SV vytvorilo jazero Lac de Joux a severnejšie Lac de Brennet. Jazero Lac de Joux je 9 km dlhé, 1,5 km široké a najhlbšie v strede — 50 m. Jazero napája horný tok rieky l'Orbe, prameniacej v jazere Lac des Rousses na francúzskom území, a početné vyvieračky. Vody obidvoch jazier sa strácajú ponormi a vyvierajú v mohutnej krasovej vyvieračke la Source de l'Orbe južne od mesta Vallorbe, ktorej množstvo vôd pri značnom výškovom rozdiele využívajú v hydroelektrárni. Druhou silnou vyvieračkou je Dent de Vaulion, JZ od mesta Vaulion, ktorá tvorí prameň rieky Le Noxon.

Horský chrbát Monte-Tendre (1679 m), budovaný jurskými vápencami, má charakter speneplenizovanej plošiny, poprerývanej množstvom škráp, závrtov a priepastí. Škrapy predstavujú zväčša puklinový typ so zaoblenými hranami, miestami pretvorený na studňovitý (obr. 6). Z početných preskúmaných priepastí avenového typu (okolo 300) je v tomto kraji najhlbšia Gouffre du Petit-Pré, dosahujúca hĺbku 426 m. Vytvorená je tektonickou poruchou priečneho smeru, ktorá v hĺbke 251 m

MAPKA VYSOKOHORSKÝCH KRASOVÝCH OBLASTÍ ŠVAJČIARSKA. ZOSTAVIL A. DROPPA



prechádza do stupňovito klesajúcej jaskynnej chodby. Podobný charakter má aj priepasť Gouffre Antoine (—243 m), ležiaca 1,5 km východne od vrcholovej kóty Monte-Tendre (1679 m).

Z početných jaskýň je najdlhšia jaskyňa l'Orbe souteraine pri meste Vallorbe. Má riečny pôvod a dosahuje dĺžku 2 km.

Kras Švajčiarskej Jury, na rozdiel od prealpských krasových oblastí, pokrýva trávnatá vegetácia a ihličnaté stromy, čím škrapové polia nedosahujú také veľké rozmery.

Z tohto stručného prehľadu vidíme, že Švajčiarsko má hojne a dobre vyvinuté krasové oblasti vďaka priaznivým geologicko-tektonickým a fyzicko-geografickým pomerom Švačiarskych Álp. Okrem uvedených oblastí treba spomenúť aj krasovú oblasť Hochgantu (2196 m) a Schrattenfluh (2040 m) v pramennej časti rieky Emme v Bernských Alpách a vápencový masív Säntis (2504 m) južne od St. Gallen. V južnej časti Švajčiarska, východne od mesta Montreux, je na krasové formy bohatá oblasť les Rochers de Naye (2041 m). Hoci má Švajčiarsko množstvo jaskýň, ako aj najdlhšiu jaskyňu v Európe (Hölloch 109 km), na rozdiel od našich, nevynikajú bohatstvom a pestrosťou kvapľových útvarov. Sú to prevažne jaskyne vysokohorského charakteru s prevládajúcim mrazovým zvetrávaním, v nižších polohách zasa s občasnými alebo trvalými vodnými tokmi. Výskumom rôznych krasových oblastí prichádzame k po-

znatku, že najväčšie jaskynné systémy sa nevytvárajú pod holým krasom, ktorý produkuje veľa agresívnych vôd, ale pod zalesneným krasom (kras Höllochu, Demänovský kras).

LITERATÚRA

1. AUDETAT, M., 1963: La région karstique de Mayen-Famelon. Préalpes Suisses. III.me Congrès Inter. de Spéléologie, II., 255, Wien.

2. AUDETAT, M. — PRÉBANDIER, G., 1969: Le grotte de Brayes, Georges du l'Areuse. Actes du 3e Congrès national de spéléologie, 9—12, Chaux-de-Fonds.

3. BÖGLI, A., 1960: Kalklösung und Karrenbildung. Zeitschr. f. Geomorph. Suppl. 2, Internationale Beiträge zur Karstmorphologie, 4—21.

4. MAZÚR, E., 1962: Príspevok k formám vysokohorského krasu v Červených vrchoch. Geograf. čas. roč. 14: 87—104, Bratislava.

VI. MEDZINÁRODNÝ SPELEOLOGICKÝ KONGRES

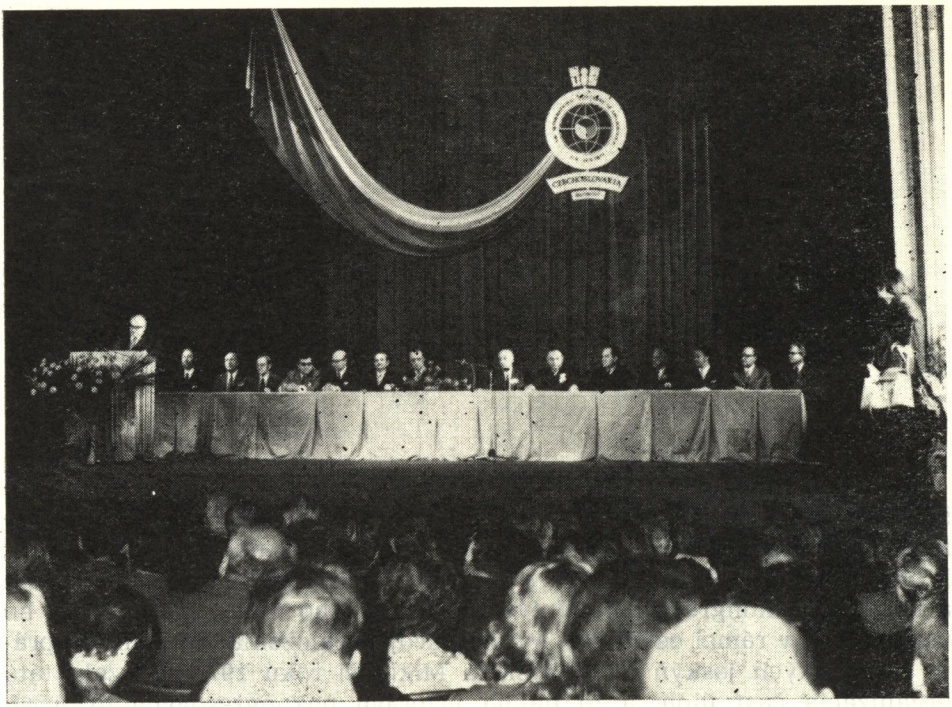
JOZEF JAKÁL

V dňoch 31. augusta — 18. septembra 1973 prebiehal v Československu VI. medzinárodný speleologický kongres. Jeho prípravou boli poverení speleológovia z Československa na predchádzajúcom V. kongrese, ktorý sa konal v Stuttgarte, v NSR roku 1969. Hlavným organizátorom a hostiteľom kongresu bola Univerzita Palackého v Olomouci, ktorá ho usporiadala v rámci osláv 400. výročia svojho založenia. Po vzniku Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši roku 1970 prevzala táto organizácia časť úloh, a to najmä prípravu pokongresových exkurzií. Z poverenia Ministerstva kultúry SSR sa stala Správa slovenských jaskýň druhým hlavným organizátorom a hostiteľom kongresu.

Vlastný kongres prebiehal v Olomouci v dňoch 2.—9. septembra 1973. Slávnostné otvorenie sa konalo v Divadle O. Stibora za účasti významných predstaviteľov straníckeho a spoločenského života ČSSR. K účastníkom kongresu prehovoril minister kultúry ČSR doc. dr. M. Klusák. Za organizátorov predchádzajúceho kongresu pozdravil prítomných dr. W. Binder. Otváracím prejav predniesol prof. dr. J. Hrbek, predseda organizačného výboru. Účastníkov slávnostného otvorenia pozdravil rektor Palackého univerzity prof. dr. J. Gazarek a predseda Medzinárodnej speleologickej únie prof dr. B. Gèze.

Pri príležitosti otvorenia kongresu odovzdali pamätné medaily VI. medzinárodného kongresu a 400. výročia založenia Palackého univerzity viacerým českým a slovenským speleológom, ktorí sa zaslúžili o rozvoj československej speleológie či už na poli vedeckého poznania, praktickej speleológie alebo amatérskej prieskumnej činnosti. Pamätné medaily odovzdali aj významným zahraničným speleológom, ktorí spolupracujú s našimi organizáciami a ústavmi zaoberajúcimi sa speleologickou problematikou.

VI. medzinárodný speleologický kongres dosiahol rekord v počte účastníkov všetkých doteraz konaných kongresov. Zúčastnilo sa na ňom 712 speleológov zo 41 krajín zo všetkých piatich kontinentov sveta. Pô-



Obr. 1. Slávnostné otvorenie VI. MSK. Z archívu MSK, foto B. Šrol

vodne sa prihlásilo vyše 1000 speleológov, čo si vyžiadalo mimoriadne náročnú organizačnú prácu. Predsedom organizačného výboru bol prorektor Palackého univerzity prof. MUDr. Ján Hrbek, CSc., a generálnym tajomníkom doc. dr. Vladimír Panoš, CSc. Jednotlivé úseky viedli 4 podpredsedovia a 4 tajomníci. Prevažne to boli pracovníci Palackého univerzity, Geografického ústavu ČSAV a ďalších inštitúcií. Ťažisko exkurzií však spočívalo na slovenských speleológoch. Podpredsedom pre tento úsek bol prof. dr. E. Mazúr, DrSc., riaditeľ Geografického ústavu SAV, tajomníkom dr. J. Jakál, CSc., riaditeľ Správy slovenských jaskýň.

Popri českých speleológoch pracovali v organizačnom výbore aj ďalší slovenskí vedci — dr. Juraj Pacl, CSc., predseda Speleologického poradného výboru MK SSR, dr. Dušan Kubíny, predseda Slovenskej speleologickej spoločnosti, a dr. Štefan Homza, pracovník Ministerstva kultúry SSR. Okrem organizačného výboru pracoval aj vedecký výbor, ktorý zabezpečoval odbornú časť kongresu. Pracovali v ňom poprední vedeckí pracovníci českých a slovenských ústavov; výbor viedol akademik J. Poulík. Zo Slovenska sa na tejto práci zúčastnili uvedení členovia organizačného výboru, ako aj dr. Anton Droppa, CSc., dr. Juraj Bárta, CSc., prof. Leonard Blaha a PhMr. Štefan Roda.

V tejto správe sa zameriame len na najdôležitejšie udalosti kongresu,

na jeho výsledky a prínos pre svetovú speleológiu. Viac pozornosti budeme venovať podielu slovenskej speleológie pri realizácii kongresu, pretože podobné správy sa iste budú publikovať aj v českých odborných časopisoch, ktoré budú podrobnejšie hodnotiť kongres.

I. KONGRESOVÁ ČASŤ V OLOMOUCI

Vlastný kongres prebiehal v dňoch 2.—9. septembra 1973 v Olomouci. Registračné stredisko bolo zriadené v priestoroch prírodovedeckej fakulty spolu s informačným centrom vybaveným priemyselnou televíziou. Hostia boli ubytovaní vo vysokoškolských študentských domovoch a v hoteli Palace. Prednášky a zasadnutia komisií prebiehali v teoretických ústavoch lekárskej fakulty a na pedagogickej fakulte. Doprava na prednášky bola zabezpečovaná autobusmi. Veľmi dôležitú úlohu pri informácii zahraničných účastníkov vykonával Bulletin *Interspeleológia 1973,* ktorý vydávala redakcia Lidé a Země pod vedením dr. M. Holečka. Bulletin vychádzal denne v angličtine, ruštine a francúzštine; spolu vyšiel 8-krát.

Prednášky prebiehali v 6 hlavných sekciách rozdelených do 18 subsekcií. Každá sekcia a subsekcia mala stáleho predsedu. Vo vedení jed-

Obr. 2. Pohľad na účastníkov slávnostného otvorenia VI. MSK v divadle O. Stibora v Olomouci. Z archívu MSK, foto B. Šrol

Obr. 3. Odovzdávanie pamätných medailí vedeckým pracovníkom, ktorí sa zaslúžili o rozvoj československej speleológie. Z archívu MSK, foto B. Šrol

notlivých skupín prednášok sa striedali poprední naši a zahraniční speleológovia.

Kongresové sekcie a subsekcie:

A. Geológia
   a) Geológia rozpustných hornín
   b) Geológia sedimentárnych a zvetralinových pokrovov krasového povrchu a sedimentárnych výplní jaskýň
B. Geomorfológia
   a) Geomorfológia krasového povrchu
   b) Geomorfológia krasového podzemia
C. Hydrológia a klimatológia
   a) Krasová hydrológia — hydrogeológia
   b) Geografické faktory v krasovej erózii
   c) Krasová klimatológia a mikroklimatológia
D. Biológia a paleontológia
   a) Krasová botanika
   b) Krasová zoológia
   c) Krasová paleontológia

E. Archeológia
   a) Paleolitický človek v krase
   b) Neolitický a historický človek v krase
F. Aplikovaná speleológia
   a) Ochrana krasu, vôd, pôdy a vegetácie
   b) Speleoterapia a speleomedicína
   c) Geografia cestovného ruchu v krase
   d) Speleokartografia a dokumentácia
   e) Športová speleológia
   f) Speleológia vo vyučovacom procese na školách

Spolu odznelo vyše 400 prednášok. Abstrakty prednášok vyšli v samostatnom zborníku, ktorý prevzali účastníci spolu s ostatným kongresovým materiálom. Súbežne s prednáškami prebiehala práca v odborných komisiách.

Počas kongresu sa organizovali intrakongresové exkurzie do vybraných krasových oblastí a jaskýň, najmä do Moravského a Hranického krasu.

KONGRESOVÉ PUBLIKÁCIE

Okrem nevyhnutných kongresových materiálov organizačného charakteru sa vydalo niekoľko prác, ktoré dokumentovali súčasný stav speleologickej vedy v Československu.

Počas prípravy kongresu sa vydali tri cirkuláre, propagačný plagát a letáky.

V kongresových materiáloch dostali účastníci *Program kongresu, Slovník abstraktov referátov, „International speleology 1973 — Abstracts of Papers", Adresár účastníkov kongresu* a katalógy výstav a Festivalu speleologických filmov.

Z odborných speleologických publikácií boli pripravené:

Caves in Czechoslovakia od F. Skřivánka a J. Rubina, vydavateľstvo Academia. Publikácia vyšla v angličtine a podáva prehľad o krasových oblastiach a jaskyniach v ČSSR.

Československý kras 24 zostavil V. Ložek, číslo venované kongresu vyšlo v češtine s cudzojazyčným resumé.

Slovenský kras XI zostavil J. Jakál, číslo venované kongresu podáva prehľad o stave poznania v jednotlivých speleologických disciplínach na Slovensku. Články vyšli v ruštine, angličtine, francúzštine alebo nemčine so slovenským resumé.

Geologický průzkum č. 7, monotematické číslo českého geologického úradu venované krasu a speleológii.

Lidé a Země č. 7, monotematické číslo venované speleologickým otázkam.

Slovenský kras (Regionálna fyzicko-geografická analýza) od E. Mazúra a kol. Túto publikáciu dostali účastníci sympózia o typológii krasu.

Z geografických prác dostali účastníci:

Czechoslovakia — Land and People a Tschechoslowakei in Stichworten.

Z významnejších propagačných materiálov spomeňme aspoň publikácie *Moravský kras Blansko* od L. Slezáka, vydané Správou moravského krasu; *Krkonošský kras,* vydaný ONV v Semiloch; *Vítame Vás v slovenských jaskyniach* od J. Jakála a M. Čerňanskej, vydané Vládnym výborom pre cestovný ruch SSR. Tieto publikácie vyšli vo viacerých jazykoch prevažne s farebnými fotografiami.

Pre veľký počet exkurzných trás sa tlačou vydalo 7 samostatných odborných sprievodcov. Išlo o náročnú prácu, na ktorej sa zúčastňoval veľký tím pracovníkov. Všetky sprievodné texty vyšli v angličtine, ruštine, nemčine a francúzštine. Pre úplnosť uvádzame ich názvy a autorov.

A — 1 (B — 5): Český kras (F. Skřivánek, J. Hromas, B. Kučera)
A — 2: Severomoravský kras (O. Štelcl)
A — 3: Juhomoravský kras (O. Štelcl, B. Klíma)
B — 1 (B — 7): Základné typy krasových území Slovenska (E. Mazúr, J. Jakál)
B — 2: Vybrané krasové územia a jaskyne Slovenska (D. Kubíny, J. Bárta)
B — 3: Hlavné jaskynné sústavy Západných Karpát (A. Droppa)
B — 4: Jaskynné sústavy severného Slovenska (M. Stankoviansky, L. Blaha)

SPOLOČENSKÝ PROGRAM

Pre účastníkov kongresu bol organizovaný spoločenský program tak, aby zahraniční hostia mohli spoznať kultúrne tradície nášho ľudu, ako aj hospodárske úspechy. Spomenieme aspoň najvýznamnejšie akcie.

— Nočný organový koncert v chráme sv. Mórica a vystúpenie Detského speváckeho zboru.
— Slávnostné predstavenie opery B. Smetanu Predaná nevesta v Divadle O. Stibora.
— Návšteva výstavy Flóra Olomouc.
— Večerné predstavenie AQUABELY umeleckého plaveckého dievčenského súboru v miestnych kúpeľoch.
— V rámci intrakongresových exkurzií návšteva hradu Bouzov.

Dámsky program bol zameraný na návštevu olomouckých podnikov, kultúrnych zariadení, exkurzií do okolia, športových súťaží a pod.

Spoločensky významné boli recepcie, ktoré pre účastníkov kongresu podával rektor Palackého univerzity, riaditeľ Geologického úradu a podpredseda ČSAV.

Dňa 6. septembra 1973 sa uskutočnili spoločné exkurzie do niekoľkých JRD Olomouckého okresu, spojené s pohostením. Večer sa všetky exkurzie stretli v Štěpánove na typických hanáckych hodoch s folklór-

nym programom. Návšteva roľníckych družstiev bola významnou politickou akciou, kde si najmä účastníci zo západných krajín opravili svoje názory na úroveň nášho poľnohospodárstva a neskrývali svoj obdiv.

Významnou udalosťou, ktorá prebiehala v posledných dňoch kongresu boli Národné dožinky ČSR, spojené s mohutnou manifestáciou pracujúcich v poľnohospodárstve. Bohatý kultúrny program si mohli pozrieť aj účastníci kongresu.

VÝSTAVY

Kongres mal výbornú príležitosť prezentovať československé jaskyne a činnosť speleológov aj medzi širokými vrstvami obyvateľstva a pred zahraničnými speleológmi. Jednou z foriem takejto propagácie boli výstavy.

Výstavu *Československé jaskyne* usporiadal Vlastivedný ústav v Olomouci vo svojich výstavných priestoroch. Slávnostné otvorenie výstavy bolo 7. júna 1973. Expozícia zahrňovala sprístupnené jaskyne Československa. Najbohatšia bola farebná a čiernobiela fotodokumentácia, ale nechýbali ani trojrozmerné exponáty. Každá zo sprístupnených jaskýň dostala rovnakú plochu, čo neumožnilo, aby sa prejavila diferenciácia jednotlivých jaskýň podľa veľkosti, ale ani rozdielnosť a bohatstvo výzdoby. Aj napriek tomu výstava splnila svoju úlohu. Scenár výstavy robila dr. Pfeiferová, ktorá spolupracovala s Múzeom slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši a s prof. L. Blahom. Z príležitosti otvorenia výstavy bola usporiadaná tlačová porada a exkurzia do jaskýň, ktoré spravuje Vlastivedný ústav v Olomouci.

Výstava *Sprístupnené jaskyne vo svete* nadväzovala na výstavu Československé jaskyne, ktorej expozícia zostala a bola doplnená materiálom z viacerých krajín sveta. Otvorená bola v dňoch kongresu. Žiaľ, nie všetky krajiny využili možnosť vystavovať materiál o svojich sprístupnených jaskyniach.

Výstavu *Medzinárodná speleologická literatúra* organizoval podnik Zahraničná literatúra a nakladateľstvo Academia a Olympia. Inštalovaná bola v priestoroch Vlastivedného ústavu v Olomouci a bola spojená s predajom.

Športový, turistický a speleologický výstroj. Výstavu spojenú s predajom československých špičkových výrobkov usporiadali podniky Drobné zboží a Sportovní potřeby.

Okrem uvedených hlavných výstav využili speleológovia — amatéri kongres ako príležitosť na propagáciu svojej činnosti. Českí speleológovia inštalovali v priestoroch registračného strediska výstavu z expedície do Rumunska, Slovenská speleologická spoločnosť zase vo vstupných priestoroch Múzea slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši materiály o svojej činnosti. Geografický ústav ČSAV v Brne vystavoval novoob-

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

javené systémy Punkvy, podnik Sigma čerpacie zariadenia na výstave Sigma — Macocha.

MEDZINÁRODNÝ FESTIVAL SPELEOLOGICKÝCH FILMOV

V prvých dňoch kongresu prebiehal prvý medzinárodný súťažný festival speleologických filmov tak profesionálnych, ako aj amatérskych. Na súťaži sa mohli zúčastniť filmy, ktoré sa zaoberali problematikou jaskýň a krasu či už z vedeckého, populárno-vedeckého, propagačného hľadiska, alebo mali dokumentačný charakter. Na festivale sa premietalo 34 filmov, z ktorých 10 bolo odmenených.

1. La vie souterraine (Francúzsko). Cena ČSAV.
2. Riddle of the Mayan caves (USA). Cena rektora Palackého univerzity.
3. Československé jaskyne (ČSSR). Cena KNV Ostrava.
4. Sauvetage en grotte (Francúzsko). Cena MsNV Olomouc.
5. Kras (Juhoslávia). Cena Uničovských strojární.

Z našich filmov sa umiestnil na 7. mieste film amatérskych speleológov „Barazdaláš". Víťazný francúzsky film ukázal vynikajúcim spôsobom metódy práce v podzemnej laboratórnej stanici a jej výsledky. Aj ostatné filmy mali výbornú úroveň napriek ťažkým technickým podmienkam v podzemných priestoroch pri ich nakrúcaní.

II. VALNÉ ZHROMAŽDENIE UIS

Valné zhromaždenie sa konalo v posledný deň kongresu. Viedol ho predseda UIS prof. dr. B. Gèze. Správu o činnosti únie podal gen. sekretár dr. H. Trimmel. Na valnom zhromaždení sa prerokovali niektoré organizačné otázky a po obsiahlej diskusii účastníci zvolili nové orgány UIS. Potom sa VI. medzinárodný kongres slávnostne ukončil.

PREDSEDNÍCTVO UIS

Valné zhromaždenie zvolilo na funkčné obdobie 1973—1977 toto predsedníctvo:

Predseda: dr. Arrigo A. Cigna (Taliansko)
Prvý podpredseda: doc. dr. V. Panoš (ČSSR)
Druhý podpredseda: B. G. Nicholas (USA)
Generálny tajomník: doc. dr. H. Trimmel (Rakúsko)
Tajomník: A. Anavy (Libanon)
Tajomník: M. Audétat (Švajčiarsko)

KOMISIE UIS

Keďže mnohí účastníci kongresu navrhovali založiť nové komisie, pristúpilo sa k reorganizácii starého systému a vytvorilo sa 5 hlavných

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

komisií, v rámci ktorých bude pracovať niekoľko subkomisií. Na Valnom zhromaždení v Olomouci boli pre obdobie 1973—1977 schválené tieto oficiálne komisie a pracovné skupiny.

1. Štatutárna a administratívna komisia
   Predseda: prof. dr. G. T. Warwick (Veľká Británia)
   Tajomník: A. Anavy (Libanon)
2. Pracovná skupina krasových fenoménov
   Predseda: doc. dr. V. Panoš (ČSSR)
   a) Komisia denudácie krasu
      Predseda: prof. dr. M. M. Sweeting (Veľká Británia)
   b) Komisia pre štúdium fyzikálno-chemických procesov v krase
      Predseda: dr. A. Eraso (Španielsko)
   c) Komisia pre krasovú typológiu
      Predseda: prof. dr. E. Mazúr (ČSSR)
   d) Komisia pre speleochronológiu
      Predseda: dr. H. V. Franke (NSR)
3. Pracovná skupina pre otázky technickej speleológie
   Predseda: prof. dr. A. Stellmack (USA)
   a) Komisia pre speleologickú výuku
      Predseda: M. Letrone (Francúzsko)
   b) Komisia pre speleologický výstroj
      Predseda: B. Dudan (Švajčiarsko)
   c) Komisia pre záchranu v jaskyniach
      Predseda: de Martynoff (Belgicko)
   d) Komisia pre jaskynné potápačstvo
      Predseda: Ing. A. Piškula (ČSSR)
4. Pracovná skupina pre speleologickú dokumentáciu
   Predseda: doc. dr. H. Trimmel (Rakúsko)
   a) Komisia pre bibliografiu
      Predseda: dr. E. Bernasconi (Švajčiarsko)
   b) Komisia pre dohovorené značky
      Predseda: M. Audétat (Švajčiarsko)
   c) Komisia pre terminológiu
      Predseda: dr. M. H. Fink (Rakúsko)
   d) Komisia pre veľké jaskyne
      Predseda: C. Chabert (Francúzsko)
5. Pracovná skupina pre aplikovanú speleológiu
   Predseda: dr. M. Bleahu (Rumunsko)
   a) Komisia pre ochranu a sprístupňovanie krasových landšaftov
      Predseda: dr. J. Quinlan (Kanada)
   b) Komisia pre ochranu a sprístupnenie jaskýň
      Predseda: prof. F. Habe (Juhoslávia)
   c) Komisia pre speleoterapiu
      Predseda: dr. K. Spannagel (NSR)

Okrem významných funkcií dr. V. Panoša, CSc., a prof. dr. E. Mazúra, DrSc., majú československí speleológovia zastúpenie v niektorých komisiách a subkomisiách ako členovia. Popri viacerých českých speleológoch sú to aj slovenskí speleológovia.

Členom štatutárnej a administratívnej komisie sa stal dr. Š. Homza, tajomníkom subkomisie pre krasovú typológiu dr. J. Jakál, CSc., členom subkomisie pre terminológiu prof. L. Bláha a členom subkomisie pre speleoterapiu PhMr. Š. Roda. Vo viacerých komisiách sú zastúpení českí speleológovia.

III. EXKURZNÁ ČASŤ KONGRESU

1. Predkongresové exkurzie

V dňoch 30. augusta — 2. septembra 1973 konali sa predkongresové exkurzie najmä na území Čiech a Moravy.

Exkurzia A—1 *Krasové územia v Čechách.* Trasa: Praha — Turnov — H. Mišečky — Jičín — Praha — Karlštejn — Beroun — Praha. Dvojdňová exkurzia bola v oblasti Českého krasu v Barandiene, v oblasti Krkonošského krasu a pseudokrasových oblastí Českej kriedovej tabule. Účastníci navštívili Koněpruské a Boskovské jaskyne.

Exkurziu viedli dr. J. Hromas a dr. B. Kučera.

Na exkurzii sa zúčastnilo 90 účastníkov z 18 krajín.

Exkurzia A—2 *Krasové územia severnej Moravy.* Trasa: Olomouc — Litovel — M. Morávka — Jeseník — Žulová — Supikovice — M. Morávka — Hranice — Bruntál — Přerov — Olomouc. Exkurzia viedla do oblasti Bouzovskej vrchoviny, Hrubého Jeseníka, Rychlebských hôr a do Hranického krasu. Účastníci navštívili jaskyne na Pomezí, Na Špičáku a Zbrašovskú aragonitovú jaskyňu.

Exkurziu viedol dr. P. Ryšavý a dr. J. Mayer.

Na exkurzii sa zúčastnilo 30 účastníkov zo 14 krajín.

Exkurzia A—3 *Krasové územia južnej Moravy.* Trasa: Olomouc — Přerov — Hodonín — Mikulčice — Věstonice — Mikulov — Brno — Drahany — Prostějov — Olomouc. Exkurzia viedla do oblasti Hornomoravského a Dolnomoravského úvalu, krasovej oblasti Pavlovských vrchov a do Moravského krasu. Účastníci navštívili archeologické lokality Mikulčice a paleolitickú stanicu Věstonice. Z jaskýň si prezreli Na Turoldu, Punkevnú, Horysko-Šošůvske, Balcarku, Kateřinskú a Macochu.

Exkurziu viedol akademik J. Poulik, doc. dr. J. Denek, DrSc., dr. O. Štelcl, CSc., a doc. dr. B. Klíma, CSc.

Na exkurzii sa zúčastnilo 93 účastníkov z 24 krajín.

2. Pokongresové exkurzie

Hlavné exkurzie kongresu viedli do krasových oblastí Slovenska a uskutočnili sa v dňoch 10.—17. septembra 1973. Pôvodne sa plánovali exkurzie B—1 (8 dní), B—2 (6 dní), B—3 (4 dni), B—4 (3 dni) a B—5 (2 dni), B—6 (3 dni). Exkurzie B—4 a B—6 sa neuskutočnili pre malý počet záujemcov. Aj tieto exkurzie boli organizačne pripravené a bol vytlačený aj exkurzný sprievodca. O exkurziu B—1 bol väčší záujem, ako sa dalo organizačne zabezpečiť, a preto bola vytvorená exkurzia B—7 (8-dňová) s podobným programom ako B—1.

Exkurzia B—1 *Základné typy krasových území Slovenska.* Exkurzia trvala od 10. do 17. septembra 1973 a bola spojená s 2-dňovým sympóziom o typológii krasu. (Podrobnejšie pozri v kapitole o sympóziu.)

Exkurziu viedol prof. dr. E. Mazúr, DrSc., a dr. J. Jakál, CSc. Tajomník exkurzie M. Trnovský.

Počet účastníkov 72 z 18 krajín.

Exkurzia B—2 (6 dní) *Vybrané krasové územia a jaskyne Slovenska.* Trasa: Olomouc — Piešťany — Nitra — Prievidza — Banská Bystrica — Brezno — Dobšiná — Rožňava — Spišská Nová Ves — Tatranská Lomnica — Štrbské Pleso — Liptovský Mikuláš. Exkurzia bola tematicky zameraná na geomorfológiu, geológiu krasu a speleoarcheológiu. Účastníci navštívili Považský Inovec (oblasť Radošiná), travertíny v Bojniciach, Bystriansky kras a kras Trangošky, ako aj Chopok v Nízkych Tatrách, Slovenský raj, Slovenský kras, Belianske a Vysoké Tatry, Demänovský kras. Z jaskýň si prezreli Bystriansku, Dobšinskú ľadovú, Domicu, Gombaseckú, Ochtinskú aragonitovú, Demänovskú jaskyňu Slobody a Beliansku.

Okrem toho navštívili archeologickú lokalitu Gánovce a Múzeum slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši.

Exkurziu viedol dr. D. Kubíny a dr. J. Bárta, CSc. Tajomníkom exkurzie bol dr. M. Líška.

Počet účastníkov bol 46 z 11 krajín.

Exkurzia B—3 *Hlavné jaskynné sústavy Západných Karpát.* Trasa: Olomouc — Žilina — Demänovská dolina — Čertovica — Dobšiná — Plešivec — Aggtelek — Rožňava — Spišská Nová Ves — Poprad — Tatranská Lomnica. Exkurzia bola zameraná na problematiku speleogenézy, na krasové vody a podávala základné informácie o sprístupnených jaskyniach Slovenska, o ich ochrane, ako aj o mikroklimatických a biologických otázkach.

Účastníci exkurzie navštívili Nízkotatranský kras, Šumiacky kras, Slovenský raj, Slovenský kras, Belianske Tatry. Prezreli si Demänovskú jaskyňu Slobody a Demänovskú ľadovú jaskyňu, Dobšinskú ľadovú jaskyňu, Ochtinskú aragonitovú, Domicu, Gombaseckú, Silickú ľadnicu — Beliansku jaskyňu. Navštívili zámok Betliar a Múzeum sloven-

Obr. 4. Účastníci exkurzie B-3 v Demänovskej jaskyni Slobody. Z archívu MSK, foto L. Eliáš

ského krasu. Trasa exkurzie v tretí deň prešla na územie Maďarskej ľudovej republiky, kde účastníci navštívili jaskyňu Aggtelek a Jósvafö a niektoré povrchové formy krasu. Oboznámili sa so speleológiou v jaskyni Mieru.

Exkurziu viedol dr. A. Droppa, CSc., a doc. dr. M. Zaťko, CSc. Tajomník exkurzie bol L. Kostolný. Na maďarskom území sprevádzali hostí priatelia z Maďarskej speleologickej spoločnosti.

Počet účastníkov bol 72 z 11 krajín.

Exkurzia B—5 *Krasové územie Čiech.* Viedla trasou ako A—1 s podobným programom aj organizačným zabezpečením.

Exkurzia B—7 *Základné typy krasových území Slovenska.* Exkurzia mala podobnú trasu ako B—1 (sympoziálna) a plánovanú návštevu tých istých lokalít a jaskýň. Účastníci sa nezúčastnili na zasadnutí sympózia, a preto navštívili mimo programu jaskyne Driny, Harmanecká, Demänovskú ľadovú, Bystriansku a niektoré kultúrne pamiatky. Keďže exkurzia nebola pôvodne plánovaná, zaradili sme ju do programu len pre veľký záujem, vyžiadala si mimoriadne úsilie vedúcich exkurzie pri jej organizačno-technickom zabezpečení.

Vedúci exkurzie bol dr. J. Sloboda a dr. P. Mariot, CSc. Tajomník dr. M. Stankoviansky.

Počet účastníkov 26 z 9 krajín.

Exkurznú časť kongresu možno vysoko hodnotiť tak z odbornej stránky, ako aj z hľadiska ich organizačného zabezpečenia. Svedčia o tom oficiálne poďakovania a listy zahraničných účastníkov. Vďaka dobrej príprave trás, výberu lokalít a vynikajúcemu počasiu mohli zahraniční návštevníci vidieť rozmanitosť typov krasového reliéfu na pomerne malom území, širokú škálu geneticky rozdielnych, ale aj druhom výzdoby odlišných jaskýň. Tieto skutočnosti v diskusiách najviac hodnotili. No najväčšiu pozornosť však upútala Ochtinská aragonitová jaskyňa, Demänovská jaskyňa Slobody a Domica. Mimoriadnemu záujmu sa tešilo aj Múzeum slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši, ktoré navštívili všetky exkurzie prechádzajúce Slovenskom. Zo spoločenskej stránky treba hodnotiť pozornosť straníckych a štátnych orgánov v okresoch Liptovský Mikuláš, Rožňava, Beroun, Semily, kde oficiálni predstavitelia prijali účastníkov exkurzií na slávnostných recepciách.

Vďaka patrí všetkým odborným a organizačným vedúcim jednotlivých exkurzií za vzornú reprezentáciu československej speleologickej vedy a socialistickej vlasti.

SPELEOLOGICKÉ TÁBORY

Speleologické tábory sa konali v dňoch 10.—18. septembra 1973 a boli špecializované. Zúčastnili sa na nich zväčša speleológovia-amatéri.

Tábor C—1 (6 dní) *Speleoalpinizmus a záchranárstvo.* Speleologický tábor zabezpečovalo Múzeum slovenského krasu. (Podrobnú správu pozri v samostatnom príspevku.)

Tábor C—2 (8 dní) *Speleologické potápačstvo a záchranárstvo.* Tábor sa konal v Moravskom krase. Mal sympoziálnu a praktickú časť, týkajúcu sa potápačskej techniky pri prieskume vodou zaplavených častí jaskýň, bezpečnosti, organizácie záchranárskych akcií a kompletného výstroja.

Tábor zabezpečovala Správa moravského krasu v spolupráci s Delfin Club Brno, potápačský klub Svazarm a Banská záchranná služba Ostrava. Záštitu prevzal ONV Blansko a KNV Brno.

Vedenie tábora: dr. L. Slezák, Ing. F. Piškula, J. Danek, O. Skotal.

Tábor C—3 (3 dni) *Národný zraz krasových turistov.* Zraz sa konal v Moravskom krase s programom pre začiatočníkov a pokročilých. Organizátorom bol Český zväz turistov ČSTV.

Organizátori: Ing. K. Vytřas a J. Kopecký.

SYMPÓZIUM O TYPOLÓGII KRASU

Sympózium o typológii krasu sa konalo v dňoch 10.—17. septembra 1973 a bolo spojené s exkurziou po vybraných, typologicky odlišných krasových územiach Západných Karpát. Vlastné sympózium sa konalo

13. septembra 1973 v Liptovskom Mikuláši a 17. septembra 1973 v Košiciach. Ostatných 6 dní prebiehala exkurzia.

V Liptovskom Mikuláši odznelo 6 prednášok: E. Mazúr — J. Jakál (ČSSR), J. Roglič (Juhoslávia), A. Bögli (Švajčiarsko), M. M. Sweeting (Veľká Británia), D. C. Ford a J. F. Quinlan (Kanada). Popoludní navštívili účastníci Múzeum slovenského krasu, kde je expozícia založená práve na typologickom členení krasu Slovenska.

V Košiciach odzneli prednášky J. F. Quinlan (Kanada), I. Gams (Juhoslávia), V. Popov (Bulharsko) a J. Fish (Kanada). Na záverečnom zasadnutí bola diskusia k problémom typológie krasu všeobecne a k poznatkom, ktoré boli získané na exkurzii. Účastníci sympózia kladne hodnotili založenie Komisie pre typológiu krasu pri UIS, navrhli spôsob spolupráce a prisľúbili pomoc pri práci komisie. Vyjadrili spokojnosť s organizáciou sympózia, ale aj obdiv nad krásou slovenskej prírody a najmä jaskýň.

Exkurzia prebiehala po trase Olomouc — Nové Mesto nad Váhom — Trenčín — Žilina — Rajec — Martin — Liptovský Mikuláš — Demänovská dolina — Tatranská Lomnica — Čertovica — Brezno — Dobšinská ľadová jaskyňa — Muráň — Rožňava — Košice.

Účastníci exkurzie navštívili tieto krasové územia: Čachtický kras, Maninskú tiesňavu, Súľovské skaly, Mojtínsky kras, Ždiarsky kras, Demänovskú dolinu, Červené vrchy (vysokohorský kras), Belianske Tatry, Hybský kras, Šumiacky kras, Muránsky kras, Slovenský raj, Slovenský kras. Z jaskýň Demänovskú ľadovú jaskyňu a jaskyňu Slobody, Važeckú, Beliansku, Dobšinskú ľadovú, Ochtinskú aragonitovú, Domicu, Gombaseckú jaskyňu a Silickú ľadnicu.

Obr. 5. Pohľad na predsedníctvo Sympózia o typológii krasu v Liptovskom Mikuláši. Z archívu MSK, foto B. Šrol

Obr. 6. Časť účastníkov exkurzie B-1 pred jaskyňou Slobody v Demänovskej doline. Z archívu MSK, foto B. Šrol

Dňa 14. septembra sa volili dve trasy, „A" do vysokohorského krasu Červených vrchov, na ktorej sa zúčastnila väčšina, a „B" do Važeckého krasu, Belianskych Tatier a Vysokých Tatier.

Hlavným usporiadateľom sympózia bola Správa slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši a Geografický ústav SAV v Bratislave.

Organizáciu sympózia a odborné vedenie exkurzie zabezpečovali prof. dr. E. Mazúr, DrSc., a dr. J. Jakál, CSc. Tajomníkom bol M. Trnovský.

Na sympóziu sa zúčastnilo 72 osôb z 18 krajín.

ZÁVER

Z uvedeného prehľadu jednotlivých akcií, ktoré sa konali v rámci VI. medzinárodného speleologického kongresu vyplýva, že ich zabezpečenie si vyžiadalo mimoriadne úsilie desiatok pracovníkov mnohých inštitúcií. Okrem hlavných organizátorov Palackého univerzity v Olomouci a Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši treba sa zmieniť aspoň o niektorých ďalších organizáciách, ktoré sa zaslúžili o úspech kongresu. Sú to najmä Múzeum slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši, Správa Moravského krasu Blansko, Geografický ústav ČSAV Brno, Geografický ústav SAV v Bratislave, Slovenská speleologická spoločnosť, Štátny ústav pamiatkovej starostlivosti a ochrany prírody v Bratislave a mnohé iné. Treba tiež spomenúť významný podiel Ministerstva školstva

ČSR a Ministerstva kultúry SSR na úspešnej realizácii kongresu. Menoslov pracovníkov organizačného výboru by bol príliš dlhý, musíme však vyzdvihnúť prácu generálneho tajomníka kongresu dr. V. Panoša, CSc.

Pri organizovaní kongresu sa potvrdila výborná spolupráca českých a slovenských speleológov, ktorí si navzájom pomáhali riešiť problémy. Dobrú spoluprácu medzi socialistickými speleologickými organizáciami dokumentovala exkurzia B—3, ktorej účastníci prešli do Maďarskej ľudovej republiky v oblasti Aggteleku za odborného sprievodu maďarských speleológov.

Kongres bol dobrou príležitosťou na to, aby naši speleológovia oboznámili zahraničných hostí so stavom vedeckého poznania krasu u nás a vymenili si navzájom poznatky. Veď Moravský kras patrí k najprebádanejším krasovým územiam na svete. Na exkurziách po Slovensku mali účastníci kongresu možnosť poznať širokú škálu typologicky odlišných krasových území. Slovenské jaskyne vynikajú nielen rôznorodosťou výzdoby, ale líšia sa navzájom aj svojou genézou. Slovenský kras nie je zaujímavý len z morfologickej stránky. Poskytol cenné poznatky aj pre speleoarcheológov, biospeleológov, klimatológov, geológov, ochrancov prírody a odborníkov v cestovnom ruchu.

Hostia kongresu sa netajili svojím obdivom nad krásou našej prírody, prejavili spokojnosť s organizáciou kongresu, pracovnými výsledkami kongresových zasadnutí, exkurzií a speleologických táborov. Slová uznania sa organizátorom dostali aj na oficiálnych fórach.

Keď hovoríme o úspechu kongresu ako o odbornom prínose, musíme sa zmieniť aj o ďalekosiahlom politickom dosahu kongresu. Zážitky v Olomouci, ale aj počas exkurzií, ktoré prechádzali nespočetnými novovybudovanými dedinami, priemyselnými centrami, návštevami poľnohospodárskych závodov, to všetko vyvolalo obdiv nad prácou nášho ľudu, hospodárskym a kultúrnym rozvojom našej vlasti.

VI. medzinárodný speleologický kongres možno označiť za najväčší z doterajších a veľmi úspešný. Patrí za to vďaka všetkým, ktorí sa na jeho realizácii zúčastňovali.

MEDZINÁRODNÝ SPELEOLOGICKÝ TÁBOR UIS, SLOVENSKÝ KRAS 1973

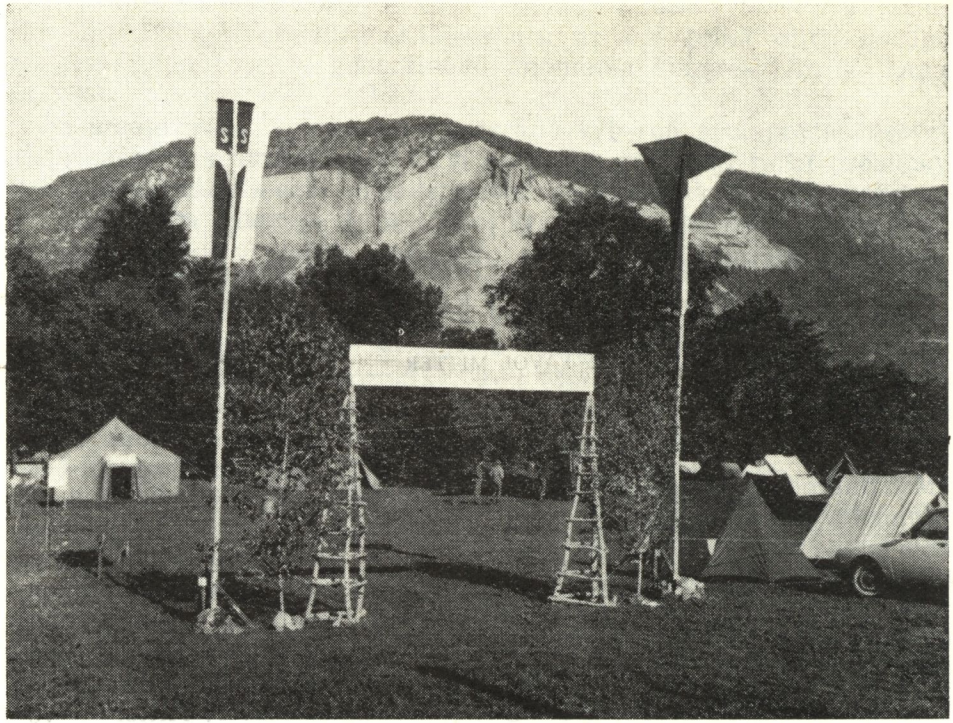
PAVOL MITTER

Medzinárodný speleologický tábor s tematikou speleoalpinizmu a záchranných prác v jaskyni sa konal v dňoch 10.—16. 9. 1973 v Slovenskom krase pri Gombaseckej jaskyni. Jeho usporiadateľom bola Správa slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši, ako spoluusporiadateľ kongresu. Krásne prostredie na úpätí Silickej planiny privítalo takmer 100 účastníkov zo 17 krajín. S prípravami na toto medzinárodné podujatie začal už roku 1972 prípravný výbor tábora v zložení: Ing. A. Abonyi, Ing. M. Erdös, A. Chovan, Ing. I. Cebecauer a dr. P. Mitter — vedúci tábora. Prípravný výbor sa zišiel postupne na piatich zasadnutiach. Organizátori vypracovali plán tábora, ktorý schválil organizačný výbor kongresu, ako aj vedenie pokongresových exkurzií. Pôvodný program počítal so samostatnou sekciou záchranárov a so sekciou speleoalpinistov. Ukázalo sa však, že len niektorí účastníci tábora sú úzko špecializovaní, a tak pôvodný program sme museli čiastočne prispôsobiť požiadavkám účastníkov. Pri organizovaní a budovaní tábora veľmi ochotne pomáhali členovia z oblastnej skupiny SSS č. 3 z Rožňavy, ktorí tvorili aj väčšinu 30-členného štábu tábora. Tábor sa začal budovať už 6. 9. 1973, aby bol včas pripravený na otvorenie.

Uskutočnené akcie medzinárodného speleologického tábora podáva tento krátky denný prehľad:

10. 9. 1973

Celý deň registrácia účastníkov a zároveň stavanie stanov. Prvé známosti sa nadväzovali pri precvičovaní a ukážkach speleoalpinistického výstroja. Popoludní o 17,30 hodine bolo slávnostné otvorenie tábora v Gombaseckej jaskyni za účasti zástupcov Ministerstva kultúry SSR a zástupcov politického a verejného života okresu Rožňava. Prítomných pozdravil podpredseda ONV O. Homola, potom krátkym príhovorom tábor otvoril dr. Š. Homza z MK SSR. Prvým slávnostným aktom tábora bolo vyznamenanie PhMr. Š. Rodu, Š. Óváryho a rožňavskej jas-



Obr. 1. Vstupná brána MTS. Foto M. Erdös

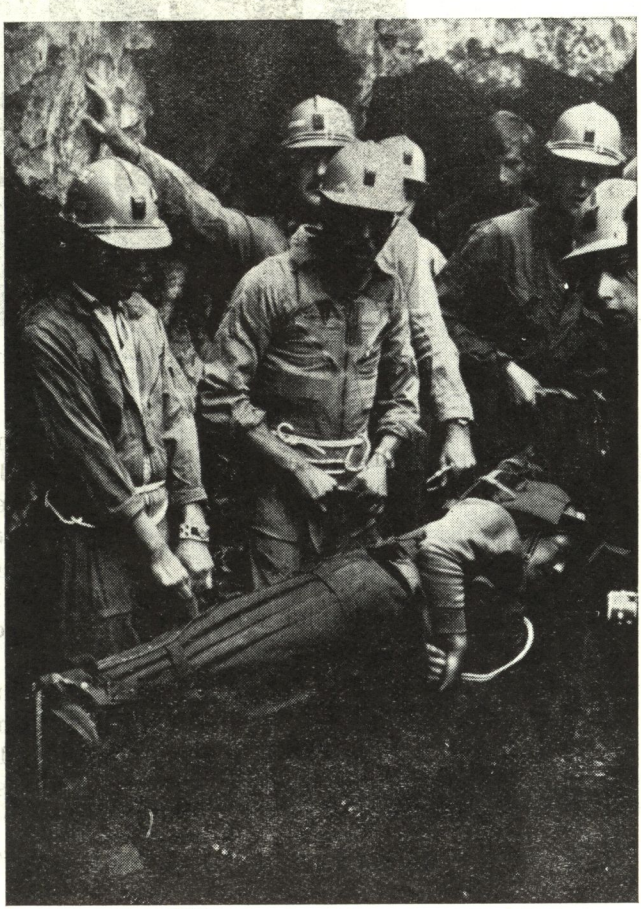
kyniarskej skupiny za rozvoj jaskyniarstva v Rožňavskom okrese pamätnou medailou Baníckeho múzea, ktorú im odovzdal Š. Labanc, riaditeľ múzea. Po večeri bola prehliadka Gombaseckej jaskyne, kde spoluobjavitelia jaskyne Ing. A. Abonyi a PhMr. Š. Roda oboznámili prítomných s problematikou geológie, geomorfológie a speleoterapie. Menšia skupina účastníkov tábora sprevádzaná A. Abonyim ml. a J. Homolom potom navštívila nesprístupnené časti jaskyne.

11. 9. 1973

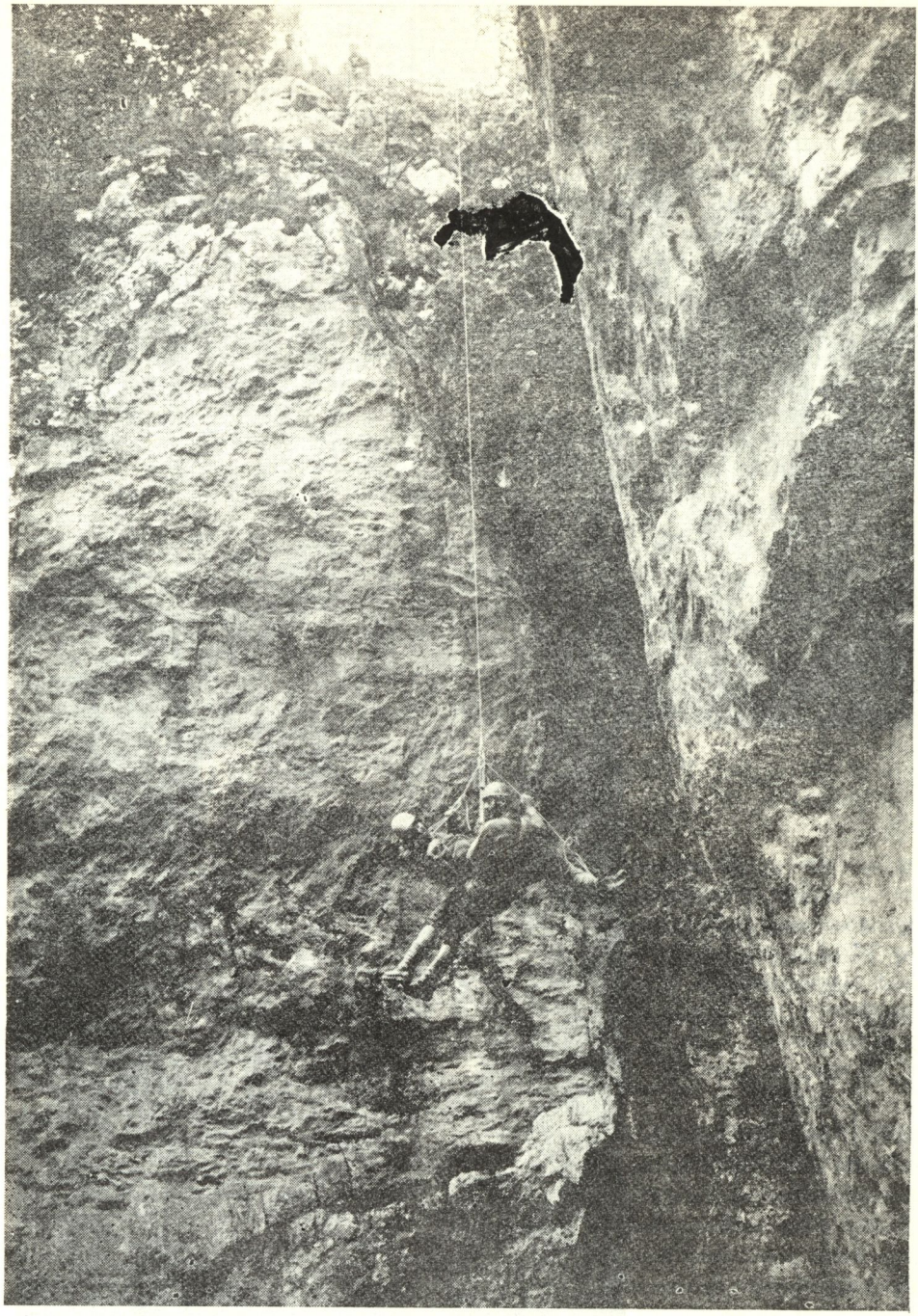
Podľa programu sa uskutočnila exkurzia do Slovenského krasu. Ráno odišli účastníci do Plešivca, kde si vypočuli prednášku Ing. A. Abonyiho o Slovenskom krase a prednášku dr. P. Mittera o krase Slovenska s diapozitívmi. Potom nasledovala prehliadka škrapového poľa pri Kečove, návšteva jaskyne Domica a popoludní návšteva Ochtinskej aragonitovej jaskyne. Všetci sa o navštívených jaskyniach vyjadrovali veľmi pochvalne. Večer bol táborák s kultúrnym programom folklórneho súboru z Vlachova, po ktorom nasledovalo družné posedenie. Súčasne celý deň bola registrácia ďalších účastníkov tohto tábora.

12. 9. 1973

Zaregistrovali sme posledných troch účastníkov tábora zo Španielska, čím sa počet zvýšil na 92 spolu so štábom tábora a našimi účastníkmi, z toho 52 zo zahraničia. Keďže sa plánovaný prednáškový deň nemohol uskutočniť pre nedostatok prihlásených referátov, presunuli sme na tento deň program plánovaný na sobotu 15. 9. 1973. Účastníkov sme rozdelili na dve skupiny. Jedna skupina odišla autobusom do Kružnej a odtiaľ na Plešivskú planinu ku Zvonivej diere. Pomocou elektrického vrátku navštívilo jaskyňu 33 osôb, z nich desiati výkonní speleoalpinisti navštívili aj Mačaciu jaskyňu, Lastovičiu jaskyňu a priepasť Žomboj, kde vyskúšali vlastný lezecký výstroj. Druhá skupina odišla autobusom do Zádielskej doliny, prezreli si kaňon a popoludní Krásnohorskú jaskyňu. Skupina záchranárov z Belgicka si bola preskúšať ukážku záchrannej akcie v Silickej ľadnici. Večer sa premietali diapozitívy o vybavení záchranných vozidiel belgickej záchrannej služby v jaskyniach.



Obr. 2. Ukážka záchrannej akcie záchranármi z Belgicka. Foto P. Mitter



Obr. 3. Ukážka záchrannej akcie členmi HS a SSS. Foto P. Mitter

13. 9. 1973

Celý deň bol venovaný ukážkam záchranných akcií a speleoalpinistickej techniky na stene Silickej ľadnice. Belgická skupina predviedla spust raneného na špeciálnych nosidlách a jeho prepravu cez zúžený priestor. Ďalšie ukážky dvoch záchranných akcií predviedli členovia SSS a HS. Najprv to bol spust záchrancu, ošetrenie postihnutého a ich vytiahnutie. Druhá ukážka bola spust raneného a záchrancu v sieti. Obe akcie boli veľmi dobre urobené a získali si u divákov úspech. Zo speleoalpinistov sa predstavil W. Howie (z USA), ktorý ukázal zlanovanie s technickými pomôckami, výstup po lane pomocou jumarov, ich výmenu na lane, spust späť a spodné istenie. M. Kalmus (z PĽR) predviedol zlanovanie cez kladku a výstup pomocou jumarov. Zatiaľ člen skupiny z Prostějova vyliezol bočnou stenou Silickej ľadnice asi 12 m vysokou. Popoludní bola pri Silickej ľadnici diskusia s autormi ukážok a prehliadka záchranného materiálu. Belgičania predviedli nosidlá rôznych konštrukcií a tvarov na transport zraneného v jaskyni a na povrchu. Naši členovia ukázali a vysvetlili použitie nášho záchranného materiálu. Pletenie záchrannej siete a jej použitie ukázal člen HS Z. Sedláček.

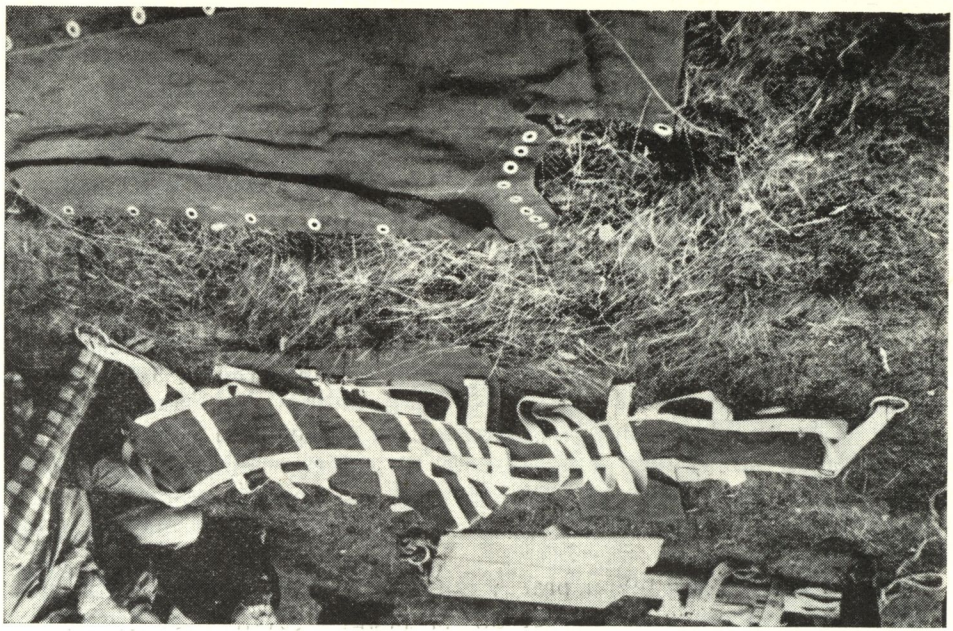
Vo večerných hodinách všetci odišli do Rožňavy. Najprv bola prehliadka Baníckeho múzea; riaditeľ Š. Labanc privítal účastníkov a v krátkosti oboznámil s históriou múzea. Návštevníci si prezreli zaujímavo inštalovanú expozíciu dejín baníctva v Gemeri, a potom pekne upravený depozitár múzea. Po prehliadke Baníckeho múzea prijal účastníkov tábora v budove MsNV jeho predseda. Oboznámil hostí s históriou Rožňavy, s úspechmi, ktoré mesto dosiahlo po oslobodení, a s plánmi na nasledujúce obdobie. Na záver odovzdal účastníkom plakety z príležitosti 700-ročného jubilea mesta. Zakončením denného programu bola slávnostná večera v hoteli Kras za účasti predstaviteľov mesta.

14. 9. 1973

Účastníci sa rozdelili na 3 skupiny. Skupina 35 osôb išla na Plešivskú planinu, kde navštívili priepasť Zvonivá diera. Všetci zostúpili do priepasti a s jej návštevou boli veľmi spokojní. Časť tejto skupiny vykonala potom exkurziu po okolí a navštívila niekoľko jaskýň. Druhá skupina navštívila Krásnohorskú jaskyňu a Zádielsky kaňon. Ostatní účastníci tábora, výkonní speleoalpinisti, zliezli v sprievode dvoch členov SSS z Rožňavy priepasť Veľká Buková. Večer bola prednáška o organizácii belgickej záchrannej služby, ktorú mal jej predseda D. de Martynoff.

15. 9. 1973

Keďže niektorí účastníci odchádzali už v piatok a v sobotu ráno, sobotňajší program sme presunuli na stredu. Na tento deň sme teda pripravili náhradný program podľa želania účastníkov tábora. Väčšina



Obr. 4. Nosidlá a transportné celty z Belgicka. Foto P. Mitter

ich odišla na návštevu Dobšinskej ľadovej jaskyne. Boli veľmi spokojní, pretože viacerí videli ľadovú jaskyňu prvý raz v živote vôbec. Popoludní navštívili Betliar a Krásnu Hôrku. Záujemci o speleoalpinizmus zliezli Diviačiu priepasť na Plešivskej planine len s použitím lán bez rebríkov. Večer prednášal zástupca komisie pre záchranu v jaskyniach pri UIS A. Slagmolen o belgickej záchrannej službe i organizácii jaskynného záchranárstva v iných štátoch.

16. 9. 1973

Posledný deň tábora neboli nijaké terénne akcie. Účastníci sa balili a skoro ráno odchádzali domov.

Podľa záujmov a činnosti na Medzinárodnom speleologickom tábore môžeme účastníkov rozdeliť do troch skupín — záchranárov, speleoalpinistov a účastníkov bez prísne vyhranených záujmov, ktorí sa zaujímali o oboje. Cieľom tábora bola konfrontácia najnovších poznatkov a skúseností v záchranárskej a speleoalpinistickej činnosti. Popri exkurzii a návšteve sprístupnených i nesprístupnených jaskýň sme hlavný dôraz kládli na ukážky akcií, prednášky a diskusiu. Ukážky záchrannej činnosti predviedli účastníci na 30 m vysokej previsnutej stene vstupného otvoru jaskyne Silická ľadnica. Videli sme spolu 3 záchranné akcie. Chvályhodné je, že 2 z nich predviedli naši, tretiu skupina Belgičanov. Ak máme zhrnúť poznatky z tábora, môžeme konštatovať, že

najlepšiu záchrannú službu v jaskyniach má Belgicko, ktoré sa aj medzinárodne najviac angažuje v tejto činnosti. Ich záchranná služba má už 20-ročnú tradíciu a úzko spolupracuje s tamojším Červeným krížom a Civilnou obranou. Tri roky je oficiálne uznaná aj štátnymi orgánmi. Pre celú krajinu platí telefónne číslo, ktoré treba v prípade nešťastia zavolať; dobre premysleným systémom organizácie služba vykoná záchranu. Belgickí záchranári sú vybavení špeciálnymi kamiónmi s kompletnou záchrannou výbavou a ku ktorejkoľvek jaskyni v krajine sa dostanú najneskôr za sedem hodín. Veľmi prísny režim dodržujú pri samej záchrannej akcii. V súčasnosti má belgická „Spéléosecour" 160—170 členov, všetci sú amatéri. Ročne majú 10—15 záchranných akcií. Početná skupina záchranárov z Belgicka sa zúčastnila aj na tábore v Slovenskom krase. Počas ukážok predviedli spust raneného na špeciálnych nosidlách a okrem toho ukázali a vysvetlili použitie piatich druhov nosidiel pre záchranné akcie v jaskyni. V prednáškach podrobne oboznámili účastníkov tábora s ich organizáciou záchrannej služby, s technickým vybavením a činnosťou záchrannej akcie. Ku všetkému bola dobrá dokumentácia s diapozitívmi. Veľmi pekné ukážky záchrannej akcie predviedli členovia Slovenskej speleologickej spoločnosti v spolupráci s členmi Horskej služby z oblasti Nízke Tatry. Pomocou záchrannej súpravy Tyromont predviedli spust záchrancu, ošetrenie raneného a vytiahnutie spolu so záchrancom. Vlastnoručne zhotovenou sieťou (výlučne s použitím horolezeckých lán) predviedli spust záchrancu i zraneného. Všetci sa živo zaujímali o náš záchranný materiál a spôsob práce pri záchrannej činnosti. Škoda, že sa na tábore nezúčastnili aj družstvá z ďalších štátov, napríklad z Anglicka a Francúzska, ktoré majú organizované záchranárstvo v jaskyniach, čím by iste stúpol význam celého podujatia, pretože mnohí účastníci tábora prišli len zbierať prvé skúsenosti z tejto činnosti.

Výraznú skupinu účastníkov tábora tvorili speleoalpinisti. Priniesli a demonštrovali niekoľko technických pomôcok a spôsobov ich použitia pri zlanovaní alebo výstupe po lane, ktoré sa dnes vo svete používajú. Medzi najlepších a najprogresívnejších na svete v tomto odvetví patria USA, Austrália a Poľsko, ktorých zástupcovia predviedli ukážky svojej činnosti. Pri zlanovaní používali prevažne známu techniku s vlastnými zlepšeniami, kým pre výstup po lane používali originálne, viac však vlastnoručne zhotovené jumary s menšími konštrukčnými zmenami. Zaujímavé je, že zámorskí jaskyniari odmietali vrchné istenie a liezli len na jednom lane, pretože sa tam údajne vrchné istenie nepoužíva. Speleoalpinisti predvádzali svoju techniku spolu so záchranármi v Silickej ľadnici, používali ju však každodenne pri návšteve jednotlivých priepastí. Teší nás, že sa zahraničným účastníkom vyrovnali aj naši mladí jaskyniari. Pokuľhávame však v technickom vybavení, pretože na lezenie používame individuálne zhotovené pomôcky.

Tretia skupina, ktorú tvorili účastníci zaujímajúci sa tak o záchra-

Knižnica MSK

Obr. 5. Organizačný štáb MST. Foto P. Mitter

nárstvo, ako aj o techniku lezenia, sa v ukážkach výrazne neprejavila.

Organizátori podujatia sa usilovali splniť všetky želania účastníkov tábora a sme presvedčení, že veľká väčšina účastníkov bola s priebehom tábora spokojná. Iste budú aj výhrady, lebo ideálny stav len ťažko možno dosiahnuť a už vôbec nie spokojnosť stovky jaskyniarov. Chybou bolo, že tábor bol naplánovaný až po kongrese, a tak mnohí účastníci, najmä zo vzdialenejšej cudziny, odchádzali domov už v piatok večer alebo v sobotu ráno. Tým sa narušila celková koncepcia tábora a plánovaný záver celého podujatia, ktorý mal byť vyvrcholením najmä z odbornej stránky. Nezdá sa nám šťastné rozhodnutie usporiadať tábor až po kongrese aj z toho dôvodu, že poznatky získané na tábore by sa mali zhodnotiť už na kongrese a aktivita účastníkov tábora by sa mala prejaviť aj v práci príslušnej komisie (subkomisie) na kongrese. Mrzí nás aj neúčasť viacerých záchranných družstiev na tábore. Belgickí a naši záchranári boli dosť osamotení a účasť ďalších by iste zvýšila kvalitu záchranárskej stránky. Môžeme len ľutovať, že sa ne-

využili všetky možnosti, ktoré Medzinárodný speleologický tábor poskytoval. Napriek uvedeným nedostatkom si dovoľujeme tvrdiť, že tábor splnil svoje poslanie a znamená ďalší rozvoj oboch odvetví jaskyniarstva. Tí, ktorí sa prišli učiť, iste videli mnoho nového. Podobné stretnutia sú pre účastníkov veľmi užitočné z hľadiska odborného rastu, ale aj získavania osobných kontaktov. Medzinárodný speleologický tábor bol prvým podujatím svojho druhu na Slovensku. Bol dobrou školou nielen pre účastníkov, ale aj pre organizátorov. Veríme, že aj naši jaskyniari, ktorých bolo vyše tridsať, sledovali dianie v tábore otvorenými očami. Získané skúsenosti by mohli aktívne využívať pri organizovaní práce na báze SSS, ktorá im dáva veľké možnosti, ale aj v celoštátnej jaskyniarskej organizácii. Týka sa to najmä organizácie jaskyniarskej záchrannej služby, aplikácie speleoalpinizmu pri prieskume jaskýň i športového jaskyniarstva, ktoré má u nás už dosť stúpencov. Podobné stretnutia so zahraničnými jaskyniarmi sú pre našich jaskyniarov dobrou školou a treba ich podporovať. V okolitých štátoch sú zaužívané medzinárodné stretnutia jaskyniarov s odbornou náplňou a o niečom podobnom by sme mali uvažovať aj u nás. Prospelo by to rastu jaskyniarov, a tým aj rozvoju jaskyniarstva u nás.

Záverom by sme chceli poďakovať všetkým, ktorí sa zúčastnili na príprave a realizácii tábora. Veľmi si vážime pomoc, ktorú nám poskytli stranícke a štátne orgány okresu a mesta Rožňavy. Napriek veľkej zaneprázdnenosti pre prípravu 700. výročia založenia mesta Rožňavy veľmi ochotne splnili všetky naše požiadavky a účinne nám pomáhali. Ďakujeme aj členom Slovenskej speleologickej spoločnosti, ktorí sa zúčastnili na organizovaní tábora, najmä oblastnej skupine č. 3 z Rožňavy, pretože jej členovia nám nezištne pomáhali počas príprav a trvania tábora.

Z ČINNOSTI JASKYNIARSKYCH SKUPÍN

SPRÁVA O ČINNOSTI SLOVENSKEJ SPELEOLOGICKEJ SPOLOČNOSTI ZA ROKY 1971, 1972 a 1973

ALFONZ CHOVAN — MARCEL LALKOVIČ

Činnosť SSS roku 1971, ako aj v ďalších rokoch bola rovnako úspešná ako v minulosti. Spoločnosť zaznamenávala stálu aktivitu oblastných skupín a mnohokrát dosiahla najcennejšie úspechy. Základom práce spoločnosti bol plán práce na príslušný rok, ktorý vychádzal z plánu hlavných úloh MSK a jeho potrieb, ako aj z hlavného cieľa spoločnosti, a to poznávať a objavovať krasové javy, spolupracovať pri ich ochrane, registrácii, výskume a odbornom usmerňovaní záujemcov o speleológiu.

1971

Základom teoretickej prípravy a praktického výcviku jaskyniarov bol jaskyniarsky týždeň SSS, ktorý usporiadala SSS v spolupráci s MSK v Belianskych Tatrách. Uskutočnil sa v znamení 50. výročia založenia KSČ, 90. výročia objavenia Belianskej jaskyne a 700. výročia udelenia mestských práv Spišskej Belej. Na jaskyniarskom týždni sa zúčastnilo 126 účastníkov z 19 oblastných skupín SSS.

V marci 1971 usporiadala SSS pre členov rozšíreného predsedníctva SSS a záujemcov z Brezna a okolia jaskyniarsky večer v Brezne. Kultúrno-spoločenský program bol obohatený prednáškami.

Zbieraním dokumentačného materiálu z jaskýň, ktoré zohrali dôležitú úlohu v protifašistickom odboji, prispela Spoločnosť iniciatívne k oslavám 50. výročia založenia KSČ. Na tejto úlohe sa aktívne zúčastňovali členovia 8 oblastných skupín, ktorí zozbierali a odovzdali do dokumentačného archívu MSK písomný a fotografický materiál.

Z príležitosti osláv 50. výročia objavenia Demänovskej jaskyne Slobody usporiadala Spoločnosť 5. 8. 1971 prednáškový večer v Liptovskom Mikuláši, ktorý bol spojený s premietaním filmov a s kultúrnym programom.

Spoločnosť spolupracovala so zahraničnými speleologickými skupi-

nami a inštitúciami zo socialistických štátov. Okrem návštevy z PĽR na jaskyniarsky týždeň prišli aj speleológovia z NDR. Speleológom z Lipska Spoločnosť zabezpečila sprievod a odborný výklad v krasovom území severnej strany Nízkych Tatier a v Slovenskom krase.

V rámci vnútroústavných informácií MSK zabezpečovala SSS pre svojich členov vydávanie neperiodického jaskyniarskeho Spravodaja. Roku 1971 vyšli 4 čísla.

Predsedníctvo pracovalo sústavne a systematicky počas celého roka. Roku 1971 bolo 5 oficiálnych zasadnutí a pružne sa riešili všetky aktuálne problémy aj počas jaskyniarskeho týždňa v Belianskych Tatrách. Jednotlivé akcie zabezpečovalo, usmerňovalo a kontrolovalo predsedníctvo SSS za pomoci organizačného výboru jaskyniarskeho týždňa, redakčnej rady Spravodaja a odborných poradcov oblastných skupín.

Oblastné skupiny plnili úlohy v zmysle plánov práce a dosiahli tieto výsledky:

Oblastná skupina č. 1 — Košice — Jasov vykonávala prieskum na dvoch stabilných lokalitách. Na pracovisku Teplica 2 pokračovala v prieskume pukliny nachádzajúcej sa v úbočí Jasovskej planiny, západne od krasovej vyvieračky Teplica 1.

V letných mesiacoch usporiadala týždenné sústredenie členov, počas ktorého bola opravená poškodená výdreva vo vstupnej časti pukliny.

Na pracovisku Kamenná pivnica v Jasove pokračovala v prieskumných prácach s cieľom dosiahnuť predpokladané spojenie s Jasovskou jaskyňou. V skupine sa roku 1971 uskutočnili organizačné zmeny pre veľký počet jaskyniarov a potápačov z Košíc a Jasova.

Oblastná skupina č. 2 — Spišská Nová Ves pracovala aj naďalej v Medvedej jaskyni, kde zistila miesto druhého vyústenia z jaskyne, vykonala dokumentáciu priestorov objavených počas jaskyniarskeho týždňa 1970 a klimatické merania.

Starý nedokonalý uzatvárací systém do jaskyne nahradila dokonalejším. Vypracovala správu o použití geofyzikálnych metód pri prieskume jaskynných priestorov. Ďalej preskúmala a zdokumentovala jaskyňu pod Zelenou horou a Tomášovskú jaskyňu.

Počas týždenného sústredenia urobila výstuž v závrtoch 1 a 2 na planine Glac. V jesenných mesiacoch začala s prieskumom priepasti Dubnica, v ktorej do konca roku preskúmala a zdokumentovala 51 m chodieb s výškovým rozdielom 37 m.

Oblastná skupina č. 3 — Rožňava vykonávala svoju činnosť v troch sekciách. Členovia sekcie A pokračovali v prieskumných prácach na vyvieračke Zúgó pri obci Kunova Teplica. V jarnom období pozorovali aj funkciu niektorých závrtov a registrovali krasové javy na Plešivskej planine.

Členovia sekcie B vykonali dokumentačné a prieskumné práce v Krás-

nohorskej jaskyni, Diviačej priepasti, priepasti Ponor, Novej priepasti a v Bačovej priepasti. Na pozvanie maďarských speleológov zúčastnili sa na spoločnom prieskume priepasti Vecsembükki na Dolnom Vrchu v MĽR.

Činnosť sekcie C bola zameraná na dokumentáciu Krásnohorskej jaskyne a jej okolia, kde robili výškové profilovanie priestorov, geologicko-tektonické mapovanie, vzorkovanie nánosov a stien. Na povrchu robili geologické mapovanie v oblasti severného úbočia Silickej planiny južne od obce Krásnohorská Dlhá Lúka. Zmapovali územie s rozlohou 10 km^2.

Oblastná skupina č. 4 — Spišská Belá sa významnou mierou zúčastnila na organizačných prípravách a na realizácii JT. Hoci počas tejto akcie vynaložili veľa pracovného úsilia, nezanedbávali ani praktický speleologický prieskum. Pokračovali v práci na lokalite Hliny v ponoroch č. I a II v masíve Pálenica, v Kotlinskom kameňolome a v oblasti Jarabinej. Skupina vyvíjala aj rozsiahlu osvetovú činnosť, ktorá bola súčasťou celomestského kultúrno-politického plánu osláv mesta, v rámci ktorých usporiadala 3 populárne a jednu odbornú prednášku s jaskyniarskou tematikou.

Oblastná skupina č. 5 — Gemer — Licince vyvíjala prieskumnú činnosť, neposlala však hlásenie za minulý rok, preto výsledky jej práce nie je možné uverejniť.

Oblastná skupina č. 6 — Tisovec sústredila svoju pozornosť na jaskyňu Michňová, na povrchový prieskum Muránskeho krasu a na dokumentáciu jaskýň (napr. jaskyne pod Pavelkovým, Pytliacka, Župková, Jelenia, Lopušná, priepasti č. 4 Borišove včely, závrtového poľa Veľká lúka a Brnovo). Rozsiahla bola aj publikačná činnosť skupiny.

Oblastná skupina č. 7 — Brezno pomáhala v letných mesiacoch pri úprave priestorov na liečenie v Bystrianskej jaskyni. V Bystriansko-valaštianskom jaskynnom systéme zaistili bezpečný vstup do sondy v Udierach. Pri príležitosti rozšíreného zasadnutia predsedníctva SSS 6. 3. 1971 skupina pripravila v Brezne jaskyniarsky večer, ktorý sa niesol v znamení osláv 50. výročia založenia KSČ.

Oblastná skupina č. 8 — Východná sústredila pozornosť na staré pracoviská v hornej časti povodia Belianskeho potoka a Hybice. Vo Visutej jaskyni pokračovala v odstraňovaní nánosu. V ponore vo Vyšnom Belianskom vykonala opakované farbiace pokusy, ktoré sa skončili negatívne. Pokračovala takisto v systematickom hydrogeologickom pozorovaní krasových vyvieračiek pod Hrubým grúňom.

Oblastná skupina č. 9 — Liptovský Mikuláš vytvorila z početnej členskej základne 2 stabilné pracovné kolektívy. Jeden kolektív

pokračoval v prieskumných prácach v Demänovskej doline a druhý v Jánskej doline v Nízkych Tatrách. Kolektív v Jánskej doline hĺbil prieskumnú sondu v protiľahlom úbočí Stanišovskej jaskyne a podarilo sa mu preniknúť do jaskynného systému. Novoobjavená jaskynná chodba sa končí zatiaľ sifónovitou chodbou. Kolektív v Demänovskej doline pokračoval v hĺbení prieskumnej sondy v Lehotskej Kamenici a v jaskyni Psie diery.

Oblastná skupina č. 10 — Liptovský Trnovec patrila roku 1971 medzi skupiny s nižšou pracovnou aktivitou. Členovia skupiny vykonali len 3 prieskumné akcie, počas ktorých sa im podarilo preniknúť spojovacou chodbou z Partizánskej jaskyne do Bielej v povodí Suchého potoka v Západných Tatrách.

Oblastná skupina č. 11 — Dolný Kubín uskutočnila roku 1971 prieskum jednej z viacerých jaskýň v Kraľovianskej Kope. Intenzívne pracovala v ponore Brestovskej jaskyne, v ponore Volariská v Západných Tatrách. Na prieskumných prácach odpracovali členovia skupiny 441 hodín.

Oblastná skupina č. 12 — Ružomberok pokračovala na prieskume a dokumentácii krasových javov v južnej časti Chočských vrchov. Preskúmala a zdokumentovala Vápencovú jaskyňu v Lomoch nad Ižipovcami, škrapové pole na Čereňovej, jaskyňu na Smrekove a jaskyne Štefankova č. 1 a 2. Základný prieskum uskutočnila v dvoch nových jaskyniach na Mníchu a v piatich jaskyniach v hornej časti Prosieckej doliny pod Sokolom. V hlavnom vchode Liskovskej jaskyne inštalovala oceľové dvere, ktorých vyhotovenie financovalo MSK. V spolupráci so skupinou z Liptovského Mikuláša preskúmala a zamerala priepasť na Kosienkach pod Krakovou hoľou. V Slovenskom raji dokončila prieskum a dokumentáciu jaskyne Komíny na planine Pelc, začatý počas JT 1970 pri Dobšinskej ľadovej jaskyni.

Oblastná skupina č. 13 — Slovenská Ľupča pokračovala v uvoľňovaní zavaleného vchodu do Netopierej jaskyne. V závrte na Pôlči vybudovala výdrevu a začala ho vyčisťovať. Urobila základný prieskum v jaskyni na Priepadliskách a v oblasti Mokrá Driekyňa uskutočnila povrchový prieskum.

Oblastná skupina č. 14 — Zvolen mala hlavnú akciu 10-dennú výpravu do jaskyne Záskočie v Jánskej doline. Od posledného miesta, ktoré dosiahla výprava roku 1970, objavila a preskúmala ďalších 250 m chodieb. Objavila takisto začiatok rozvetveného horného poschodia jaskyne. Prevažnú časť jaskyne zmapovala. V letných mesiacoch sa skupina

Obr. 1. Zostup do priepasti na Kosienkach. Foto Archív MSK, autor Zdenko Hochmuth ml.

venovala povrchovému prieskumu v oblasti Krakovej hole a dokumentácii jaskýň v tejto oblasti. Preskúmala a zamerala Motýliu jaskyňu, vo vrcholovej časti Poludnice jaskyňu za Humnom s príslušnými menšími jaskyňami a jaskyňu Benšovú. Traja členovia skupiny sa zúčastnili na týždennej expedícii v priepasti Brázda, ktorú usporiadal speleologický krúžok pri ZK ROH Královopolských strojární v Brne. Pre potreby MSK vyhotovila rozsiahlu a kvalitnú fotodokumentáciu priepasti.

Oblastná skupina č. 15 — Harmanec neposlala výročnú správu o činnosti za rok 1971, preto výsledky jej práce nebolo možné uverejniť.

Oblastná skupina č. 16 — Terchová hĺbila prieskumnú sondu nad vyvieračkou vo Vrátnej doline. Sondu prehĺbila do vzdialenosti 6 m. V spolupráci s jaskyniarmi z Dubnice nad Váhom a Liptovského Mikuláša uskutočnila prieskum a zameranie Malokrivánskej priepasti. Preskúmala a zamerala jaskyňu v Ďurkových skalách v Malej Fatre.

Oblastná skupina č. 17 — Dubnica nad Váhom pokračovala v prieskumných prácach v jaskyni Na rúbani a v sonde nad vyvieračkou

v Uhliskách. Vyhotovila dokumentáciu Obrovského abri nad Javorinou, jaskyne v Strieľanej skale a skalnej brány pod Mojtínom. Zúčastnila sa aj na dvoch akciách organizovaných priamo MSK.

Oblastná skupina č. 18 — Trenčianske Teplice pokračovala v prieskumných prácach na vyvieračke Kopanička v Krásnej Vsi. Toto pracovisko odovzdali koncom roku ZVAK-u Topoľčany na zachytenie vyvieračky pre vodovod. Zároveň sa však dohodli, že obe zainteresované zložky môžu na prácach pokračovať spolu.

Oblastná skupina č. 19 — Dolné Orešany uskutočňovala prieskum priepastnej jaskyne v opustenom kameňolome v katastri obce Cajla. V Smolenickom krase uskutočnila základný prieskum, počas ktorého objavila v polesí Majdan umele zatarasený otvor. Po jeho odkrytí prenikla do menších priestorov. Spoločne s jaskyniarmi z Chtelnice uskutočnila prieskum aj na lokalite Klenová.

Oblastná skupina č. 20 — Bratislava vyvíjala v uplynulom roku maximálne úsilie na prekonanie sifónu v jaskyni J—2 vo Veľkom Prepadlom. V jaskyni Sedmička pokračovala v čistení zvislej pukliny vyplnenej hlinou. Keďže sa jaskyňa nachádza tesne pri ceste Borinka — Prepadlé a je stredobodom záujmu rôznych vandalov, vstupný otvor uzavrela plnými oceľovými dvermi. Ďalším pracoviskom skupiny bola občasná vyvieračka nad obcou Limbach. Neobyčajne suchý rok vytvoril priaznivé podmienky pre prieskum vnútornej časti vyvieračky. Čerpaním vody však nedocielila predpokladané zníženie, preto od ďalšieho čerpania ustúpila.

Oblastná skupina č. 21 — Uhrovec uskutočnila v uplynulom roku orientačný prieskum vo Vlčom dole pri Omastinej, v jaskyni Dubná skala v doline Žernová, v nepomenovanej jaskyni vo vápencových bralách SV od Uhrovského hradu, v jaskyni pod Košútovou skalou, v jaskyni Chotoma pri Skačanoch, v jaskyni Sokolie a v jaskyni v Dubnej skale pri obci Čierna Lehota, v jaskyni Brloh a v jaskyni na doline Vrchovište.

Oblastná skupina č. 22 — Čachtice vykonala v uplynulom roku prieskumné práce v krasových jamách na Belákových lúkach a v Agáčinách. Tieto práce priamo súviseli s plnením rezortnej úlohy MSK vyhotoviť podklady pre investičný zámer na sprístupnenie Čachtickej jaskyne. Členovia skupiny aktívne pomáhali pri začatej podrobnej dokumentácii Čachtickej jaskyne a jej blízkeho okolia.

Oblastná skupina č. 23 — Blatnica uskutočnila v uplynulom roku orientačný prieskum v jaskyni v Havranovej, v jaskyni Lôm a v jaš-

kyni Rémová. Uskutočnila aj rekognoskačný prieskum v celej Gaderskej doline vo Veľkej Fatre za účelom spresnenia polohy jaskýň, o ktorých je stručná zmienka v staršej literatúre, ale chýba ich presné polohopisné určenie.

Záujem o členstvo v Spoločnosti bol roku 1971 stále veľký. V marci 1971 vznikla nová oblastná skupina č. 23 so sídlom v Blatnici a oblastná skupina č. 24 so sídlom v Slovinkách. Členská základňa SSS vzrástla k 31. decembru 1971 na 383 členov.

1972

V súlade so súčasnými potrebami a v duchu nových progresívnych názorov na riadenie dobrovoľných organizácií usporiadala SSS v spolupráci s MSK a SSJ tradičný jaskyniarsky týždeň. Toto významné podujatie sa konalo v dňoch 19. — 26. 8. 1972 v znamení 28. výročia SNP a pod patronátom straníckych a štátnych orgánov v Rožňave.

Jaskyniarsky tábor bol umiestený v areáli Gombaseckej jaskyne na západnom úpätí Silickej planiny v Slovenskom krase.

Náplňou jaskyniarskeho týždňa bola prednášková činnosť spojená s praktickou demonštráciou poznatkov v krasovom teréne.

Prihlásení členovia boli rozdelení do piatich záujmových sekcií:

1. Základy praktického jaskyniarstva.
2. Praktická speleológia.
3. Speleoalpinizmus.
4. Geológia, geomorfológia a hydrológia krasu.
5. Speleoarcheológia.

Pre jednotlivé sekcie zabezpečil prípravný výbor jaskyniarskeho týždňa vedúcich a prednášateľov z popredných reprezentantov speleológie na Slovensku.

Na otvorení jaskyniarskeho týždňa sa zúčastnili delegácie z OV KSS, ONV a MsNV v Rožňave. Na počesť 28. výročia SNP účastníci jaskyniarskeho týždňa položili veniec k pomníku padlých v Rožňave a zároveň si uctili pamiatku zosnulých jaskyniarov Viliama Rozložníka a Ladislava Herényiho.

Po slávnostných aktoch si jaskyniari prezreli sprístupnenú Ochtinskú aragonitovú jaskyňu a vypočuli prednášku RNDr. Jána Bystrického, DrSc., o základnej problematike výskumu a prieskumu Slovenského krasu.

V rámci prednáškovej činnosti účastníci jaskyniarskeho týždňa absolvovali komplex prednášok, ktoré mali za cieľ poskytnúť členom SSS dostatok teoretických vedomostí pri ich ďalšej speleologickej činnosti. Praktická činnosť bola v jednotlivých sekciách zameraná tak, aby vyčerpávajúcim spôsobom demonštrovala všetko, s čím sa účastníci oboznámili počas prednášok. Na záver navštívili v rámci celodennej exkurzie jaskynný systém Baradla v Maďarsku.

Na jaskyniarskom týždni sa zúčastnilo 150 členov SSS z 20 oblastných skupín.

SSS usporiadala pre svojich členov aj študijnú expedíciu do krasových oblastí Bulharskej ľudovej republiky v dňoch 8. — 26. 9. 1972. Vedúcim expedície bol RNDr. P. Mitter a zúčastnilo sa na nej 22 členov SSS.

Expedícia mala športovo-odborné a spoločenské poslanie. Účastníci boli podľa potreby rozdelení do dvoch skupín. Jedna skupina vykonala exkurzie po krasových terénoch na povrchu, druhá sa venovala výskumu podzemných foriem krasu v záujmových oblastiach. Obe skupiny mali za úlohu získať dokumentačný materiál pre expozíciu a archív MSK — odoberanie vzoriek hornín a pôdy, získanie odbornej literatúry a fotodokumentácie. Navštívili 6 nesprístupnených jaskýň a priepastí, 2 sprístupnené jaskyne, ako aj zodpovedajúce územie povrchového krasu v oblastiach Dunajská pahorkatinová plošina, Stará planina, Rodope a krasová oblasť na pobreží Čierneho mora. Zo získaného materiálu bola vo vestibule MSK inštalovaná výstava, ktorá bola otvorená na počesť osláv 25. výročia Víťazného februára.

Bolo to svojho druhu prvé podujatie slovenských speleológov a môžeme konštatovať, že expedícia splnila svoje poslanie. Veľkú zásluhu na zdarnom priebehu podujatia mali bulharskí speleológovia, ktorí členov expedície všade prijali veľmi srdečne a vychádzali im vo všetkom v ústrety. SSS takto nadviazala kontakty s dobrovoľnými jaskyniarmi v navštívených oblastiach a členovia expedície odchádzali z Bulharska bohatší o dobrých a úprimných priateľov.

V rámci spolupráce so zahraničnými speleológmi sprevádzali členovia SSS skupiny, resp. jednotlivcov po krasových územiach Slovenska.

Členovia oblastnej skupiny SSS č. 3 z Rožňavy poskytli osemčlennej skupine poľských jaskyniarov z Gliwíc sprievod po Slovenskom krase.

Po krasových územiach Slovenska (Slovenský kras, Nízke Tatry, Chočské vrchy) sprevádzali aj jaskyniarov z NDR, a to 25-člennú skupinu jaskyniarov z Halle a 20-člennú skupinu jaskyniarov z Drážďan.

Štyria jaskyniari z Belgicka (Namur) navštívili územie Slovenského krasu a oboznámili sa s prácou našich jaskyniarov v Malých Karpatoch (Čachtický kras).

Členovia SSS sprevádzali po krasových územiach Slovenska aj dr. V. Sencu z Inštitútu geografie v Bukurešti a U. Heldéna (Švédsko) z Univerzity v Lunde.

V rámci vnútroústavných informácií MSK zabezpečovala SSS pre svojich členov vydávanie neperiodického jaskyniarskeho Spravodaja. Roku 1972 vyšli 4 čísla.

SSS popularizovala svoju činnosť aj prednáškami. Na prednáškach sa okrem členov SSS zúčastnil širší okruh záujemcov o krasové javy. Pomerne rozsiahlu prednáškovú činnosť vykonávali vedúci oblastných skupín v ich sídle.

Roku 1972 malo predsedníctvo SSS len 3 oficiálne zasadnutia. Napriek tomu SSS vo svojej práci nestagnovala, naopak, v porovnaní s rokom 1971 pracovala tak z kvalitatívnej, ako aj z kvantitatívnej stránky lepšie. Jednotlivé oblastné skupiny SSS pri plnení úloh dosiahli tieto výsledky:

Oblastná skupina č. 1 — Košice — Jasov pracovala v rámci prieskumnej činnosti na dvoch stabilných pracoviskách. Na pracovisku Teplica 2 pokračovala v rozširovaní zasintrenej tektonickej pukliny. Hlavným pracoviskom skupiny roku 1972 bola však lokalita zv. Kamenná pivnica, kde pokračovala v prieskumných prácach s cieľom dosiahnuť predpokladaný spoj s Jasovskou jaskyňou. Prieskumnými prácami bola rozšírená puklina, ktorá sa nachádza cca 90 m od vchodu a západným smerom sa predpokladá jej pokračovanie na Klenotnicu.

Činnosť skupiny sa v porovnaní s rokom 1971 výrazne zlepšila vďaka uskutočneným organizačným a personálnym zmenám.

Oblastná skupina č. 2 — Spišská Nová Ves pracovala na prieskume, dokumentácii a evidencii krasových javov v oblasti Slovenského raja. Zdokumentovala priepasť Dubnica, jaskyňu Tunel, Čertovu jaskyňu, Michalovu dieru, ako aj ďalšie malé jaskyne.

Okrem týchto akcií zakotvených v pláne skupiny na rok 1972 členovia oblastnej skupiny pracovali na iných úlohách. V Medvedej jaskyni opravili poškodený uzáver dverí. Táto práca si vyžiadala náročné technické a fyzické zabezpečenie. Na planine Glac vyhotovili dokumentáciu závrtov č. 1 a 2 a v jaskyni pod Hanisejom prekopali 3,5 m zasypanú chodbu, a tak uvoľnili vchod do neznámych jaskynných priestorov. K doterajším známym 70 m jaskyne pribudli nové priestory cca 200 m dlhé.

Oblastná skupina č. 3 — Rožňava sa významnou mierou zúčastnila na organizačných prípravách, ako aj na samej realizácii jaskyniarskeho týždňa v Slovenskom krase. Členovia skupiny vzorne vybudovali celý areál a dobrou organizáciou práce zabezpečovali po celý čas trvania jaskyniarskeho týždňa nerušený chod tábora.

Na lokalite Hučiaca vyvieračka pri Kunovej Teplici pokračovali v prieskume rozširovaním pukliny. V Krásnohorskej jaskyni upravili po celej dĺžke premostenia, ktoré boli porušené povodňami, a pokračovali v geologicko-tektonickom mapovaní Krásnohorskej jaskyne.

V rámci dokumentačnej činnosti doplnili evidenčné listy Priepasti nad Jovicami, Zbojníckej jaskyne a priepasti Malá diera.

Oblastná skupina č. 4 — Spišská Belá vyvíjala prieskumnú činnosť, neposlala však písomnú správu, a preto výsledky jej práce nie je možné zverejniť.

Obr. 2. Otvor priepasti Veľký Malinčiak (s prvolezcom). Foto Archív MSK, autor Ján Stankovič

Oblastná skupina č. 5 — Gemer — Licince si napriek svojej rozsiahlej prieskumnej činnosti zasluhuje výčitku, pretože ani roku 1972 správu o činnosti nepredložila.

Oblastná skupina č. 6 — Tisovec podľa plánu pokračovala v prieskumnej a dokumentačnej činnosti, výsledkom ktorej bolo pravidelné doplňovanie poznatkov o krase v okolí Tisovca a Muráňa. Na dvoch akciách v jaskyni Bobačka sa zúčastnila aj špecializovaná jaskyniarsko-potápačská skupina SSS, ktorej členovia odpracovali 80 hodín.

Oblastná skupina č. 7 — Brezno pokračovala v prieskumných prácach na lokalite U diery. Vo vyvieračke Javorová (Valaská) znižovala hladinu vody hĺbením kanála. Členovia skupiny uskutočnili aj rekognoskačný prieskum jaskyne v Kozích chrbtoch.

Oblastná skupina č. 8 — Východná roku 1972 sústredila svoje úsilie na geodetické zameranie významnejších krasových fenoménov

v povodí Belianky a v Hybskej tiesňave. Takisto pokračovali v začatých prieskumných prácach z roku 1971 vo Visutej jaskyni.

Oblastná skupina č. 9 — Liptovský Mikuláš pokračovala v práci s dvoma pracovnými kolektívmi. V Jánskej doline pracoval kolektív, ktorého hlavné pracovisko v protiľahlom úbočí Stanišovskej jaskyne bolo zaplavené vodou, preto pracoval na iných lokalitách. V jaskyni Zlomísk objavili členovia tohto kolektívu 400 m jaskynných chodieb.

Pracovný kolektív v Demänovskej doline nadviazal spoluprácu s Okresným domom pionierov a mládeže v Liptovskom Mikuláši a založil speleologický krúžok. Členovia krúžku absolvovali náučnú exkurziu do Múzea slovenského krasu, Demänovskej jaskyne Slobody, Demänovskej ľadovej jaskyne a do jaskyne Okno.

V Západných Tatrách vykonali členovia skupiny prieskumnú akciu na Mníchu a zúčastnili sa na výprave do Červených vrchov s cieľom preskúmať priepasť Snežná.

Oblastná skupina č. 10 — Liptovský Trnovec vo svojej činnosti stagnovala, a preto sa uvažovalo o jej zrušení. Na výročnej členskej schôdzi členovia skupiny v živej diskusii kriticky zhodnotili svoju doterajšiu činnosť a skonštatovali, že hlavnou príčinou stagnácie bola skutočnosť, že prevažná väčšina členov pracuje v poľnohospodárstve. S týmto stavom a konštatovaním sa nechcela skupina uspokojiť, ale naopak, má veľký záujem na svojom zachovaní. Skvalitnenie organizačnej práce je predpokladom, že skupina bude v budúcnosti úspešne pracovať.

Oblastná skupina č. 11 — Dolný Kubín pracovala v jaskyniach v Kraľovianskej Kope. Skupina pokračovala aj v prieskume ponoru Brestovskej jaskyne v Západných Tatrách. Vo vstupnej časti ponoru došlo k zosunu pôdy a kamenia, a preto otvorili nový bezpečnejší vchod do podzemia. Prácu v ponore Volariská pre úzke priestory predbežne zastavili. V Dierovej zaregistrovali novú jaskyňu a východne od Malatinej uskutočnili predbežný prieskum vertikálnej puklinovej jaskyne v Mlynici.

Oblastná skupina č. 12 — Ružomberok na rozdiel od predchádzajúcich rokov venovala mimoriadnu pozornosť dokumentácii krasových javov. V podstate sa jej podarilo zdokumentovať všetky doteraz známe jaskyne v južnej časti Chočských vrchov a v skupine patriacej do Veľkej Fatry. V Liskovskej jaskyni uskutočnili týždenný pobyt, počas ktorého zmapovali Zanvitove chodby, objavili jazernú chodbu a venovali sa mikroklimatickým pozorovaniam. V Červených vrchoch uskutočnili 2 viacdňové expedície, zamerané najmä na prieskum snežnej priepasti. V rámci overovacích skúšok (svojpomocne zhotovenú kladku prispôsobili na zostup do priepasti) zostúpili na dno priepasti na Ohništi

v Nízkych Tatrách. Za spolupráce jaskyniarov z Bratislavy uskutočnili zostup do priepasti v Kozej jaskyni na Kozích chrbtoch.

Oblastná skupina č. 13 — Slovenská Ľupča uskutočňovala orientačný prieskum v krasovej oblasti Pôlč. V prieskumných prácach pokračovala aj v jaskyni Drienka, kde hlavnú činnosť sústredila na otvorenie nového vchodu. Zhotovila mrežu na jaskyni Kaplnka v Predajnej a pri orientačnom prieskume jej okolia objavila 2 menšie jaskyne.

Oblastná skupina č. 14 — Zvolen vyskúšala na začiatku roku počas 2-denného pobytu v Stanišovskej jaskyni výstroj na nocovanie v jaskyni, ako prípravu na pracovný pobyt v jaskyni Záskočie. Po tomto pobyte nasledovala 2-denná akcia v jaskyni Záskočie, počas ktorej dokončila zameranie spodného poschodia. Hlavnou akciou bola 10-denná zimná výprava do tejto jaskyne. Tu sústredila skupina všetky sily na odvodnenie a prekopanie 5. sifónu. V lete odčerpávala zatopenú sifónovú chodbu neďaleko vchodu. Skupina zostúpila 2-krát do priepasti Kosienky, v ktorej preskúmala novú vetvu priepasti a na Poludnici uskutočnila povrchové meranie a dokumentáciu jaskýň vo vrcholovej časti. V jeseni sa znovu pokúsila prekopať sifónovú chodbu v jaskyni Záskočie, ale pokus nebol úspešný. Počas roku nadviazala spoluprácu s inými oblastnými skupinami a v jej rámci sa zúčastnila na výprave do Červených vrchov, zostupu do Bystrianskeho závrtu a zostupu do Pustej priepasti. Skupina zorganizovala a uskutočnila exkurziu do ľadových priepastí na Ohništi, na ktorú pozvala aj členov ostatných oblastných skupín.

Oblastná skupina č. 15 — Harmanec správu o činnosti za rok 1972 neposlala, preto výsledky jej práce nie je možné zverejniť.

Oblastná skupina č. 16 — Terchová pokračovala v hĺbení prieskumnej sondy nad Vyvieračkou vo Vrátnej doline, kde po 4 akciách prenikla 19. 2. 1972 do systému riečnych chodieb Vrátňanskej vyvieračky. V ďalšej činnosti sa zamerala na ich podrobný prieskum, zameranie a hydrologické pozorovanie. Okrem toho uskutočnila aj rekognoskačný prieskum v Belskej doline a v doline nad Vrátňanskou vyvieračkou.

Oblastná skupina č. 17 — Dubnica nad Váhom pracovala v jaskyni Na rúbani, kde uskutočnila prieskum nových neznámych priestorov s fotodokumentáciou jaskynnej výzdoby. Prieskumné akcie uskutočnila aj v sonde nad vyvieračkou v Uhliskách a v Májovej priepasti, kde osadila stabilný rebrík a rozširovala zúžené miesta v odtokovej chodbe. Na Iliavskej Rovni, na Rohatej skale a na Strážove urobila orientačný povrchový prieskum a preskúmala aj jaskyňu v Javorine.

Oblastná skupina č. 18 — Trenčianske Teplice sa sústredila vo svojom úsilí na sondovanie v závrtoch na Veľkých Lúkach. Členovia skupiny zaregistrovali aj novú 28 m dlhú jaskyňu v Žľabe. Okrem sondovacích prác sa venovali aj rekognoskačnému prieskumu vo vrchu Lach.

Oblastná skupina č. 19 — Dolné Orešany sa v rámci prieskumných prác zamerala na sondovanie v Sovej diere (Parikánska dolina). V priepasti Cajla robila fotodokumentáciu a zameriavanie jaskynných priestorov. Podskupina z Chtelnice v priebehu roku 1972 robila prieskum v priepasti Klenová. Vedúci skupiny nadviazal spoluprácu aj s jaskyniarmi v Hlohovci, kde sa koncom roku vytvorila samostatná skupina SSS.

Oblastná skupina č. 20 — Bratislava pokračovala v prieskume na rozpracovaných lokalitách. Z nových pracovísk to bola jaskyňa v Doľanoch, kde skupina čiastočne vyčistila vstupnú časť jaskyne. V Zbojníckej jaskyni zamerala a zakreslila známe priestory, ako aj povrchové krasové útvary. V Riečnej jaskyni pokračovala v ručnom rozpojovaní čelby za účelom prekonania sifónu.
Nepriaznivé klimatické pomery počas celého roku nedovolili skupine preniknúť do ústia občasnej vyvieračky Limbach, a preto sa musela obmedziť len na hydrologické pozorovania. V Plaveckej jaskyni vykonala prípravné práce na uzavretie jaskyne. Neďaleko tejto jaskyne objavila ďalšiu dosiaľ neznámu jaskyňu.

Oblastná skupina č. 21 — Uhrovec svoju činnosť zamerala na čistenie jaskyne Jazvečie na Melkovej, kde vykopala ručne kovanú pascu na jazvece. Ostatné akcie zamerala na orientačný prieskum priľahlých hrebeňov a roklín Rokoša.

Oblastná skupina č. 22 — Čachtice sa v rámci svojej činnosti zúčastňovala na plnení úlohy MSK „Geomorfologický a speleologický výskum Čachtického krasu". Členovia skupiny aktívne pomáhali pri podrobnej dokumentácii Čachtickej jaskyne a jej blízkeho okolia. V spolupráci s jaskyniarmi z Trenčína vyhotovili podrobnú fotodokumentáciu Čachtickej jaskyne. V jaskyni pri Bzinciach uskutočnili orientačný prieskum.

Oblastná skupina č. 23 — Blatnica pokračovala v prieskume a dokumentácii krasových javov Veľkej Fatry, a to Gaderskej a Belianskej doliny. V rámci rekognoskačného prieskumu zaevidovala a preskúmala spolu 35 jaskýň. Pre miestnu ZDŠ uskutočnila prednášku na tému Ochrana prírody a jej význam.

Oblastná skupina č. 24 — Slovinky vyhotovila topografický podklad východnej časti záujmového územia skupiny, do ktorého zaznačila objavy rekognoskačných a mapovacích túr. Pri prieskume vyvieračky v Poráčskych Mlynkoch znižovala hladinu vody v ústrednom sifóne. Skupina pracovala aj na otvárke a zaistení závrtu č. 2 — E/3. Išlo o nový závrt, ktorému hrozilo postupné zanášanie, čo skupina zamedzila jeho zaistením. Otvárkové a zaisťovacie práce robila skupina aj v závrte č. 15 — e. Pre zlepšenie materiálnych podmienok skupina uzavrela so závodom ŽB Slovinky dohodu o vedľajšej činnosti, podľa ktorej za výstavbu vodovodu pre novú chatu jej dali k dispozícii materiál zo starej chaty a vyplatili 3000 Kčs.

Roku 1972 boli vytvorené 3 nové oblastné skupiny, a to skupina SSS č. 25 Prievidza, skupina SSS č. 26 Hlohovec a skupina SSS č. 27 Zlaté Moravce.

Členská základňa vzrástla k 13. 12. 1972 na 458 členov.

1973

Činnosť SSS roku 1973 sa niesla v znamení niektorých skutočností, ktoré hrali nemalú úlohu v dianí celej speleologickej verejnosti.

Dňa 12. 5. 1973 sa uskutočnilo v Liptovskom Mikuláši 2. valné zhromaždenie Slovenskej speleologickej spoločnosti ako vyvrcholenie jej 3-ročnej činnosti, ktoré zhodnotilo doterajšie výsledky a úspechy. Valné zhromaždenie zvolilo nové predsedníctvo, odporučilo zmeny a doplnky k stanovám spoločnosti a vytýčilo plány a úlohy do ďalšieho funkčného obdobia.

Roku 1973 sa konal VI. medzinárodný speleologický kongres. Išlo o podujatie, ktoré sa prvýkrát konalo v ČSSR a malo nemalý vplyv na rozvoj speleológie u nás.

Vlastný kongres sa konal v dňoch 28. 8. — 18. 9. 1973 a skladal sa z predkongresových exkurzií, ktoré prebiehali na území ČSR, kongresových rokovaní v Olomouci a pokongresových exkurzií na území SSR. Súčasťou kongresu bol aj tábor pre potápanie v Protivanove v Moravskom krase a Medzinárodný speleologický tábor v Gombaseku v Slovenskom krase.

Na kongresových rokovaniach v príslušných sekciách a subsekciách v Olomouci sa členovia SSS zúčastnili ako riadni delegáti kongresu. Hlavné ťažisko účasti členov SSS spočívalo však na pokongresových exkurziách a na Medzinárodnom speleologickom tábore; ich usporiadateľom bola Správa slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši. Úspešný priebeh týchto podujatí v nemalej miere zabezpečovali aj členovia SSS. V tábore pre potápanie v jaskyniach (v tomto podujatí — prvom svojho druhu vo svetovom meradle) Slovenskú speleologickú spoločnosť zastupovali členovia skupiny Aquaspel, prvej špecializovanej jaskyniarsko-potápačskej skupiny na Slovensku.

V rámci svojich vnútroústavných informácií MSK zabezpečovalo pre členov SSS vydávanie Spravodaja. Roku 1973 vyšli 4 čísla. Prednášková činnosť SSS pokračovala (ako v minulých rokoch) z podnetu členov oblastných skupín. Odznelo viacero prednášok odborného zamerania pre oblastné skupiny, ale aj pre školy a pre verejnosť. Obzvlášť sa v prednáškovej činnosti angažovali členovia SSS počas VI. medzinárodného speleologického kongresu, keď v priebehu kongresových rokovaní odzneli ich odborné referáty v príslušných sekciách, čím sa demonštrovala zainteresovanosť spoločnosti na riešení teoreticko-praktických problémov súčasnej speleológie. Členovia SSS publikovali, tak ako aj v minulosti, svoje príspevky v Spravodaji SSS, v dennej tlači a v populárnovedeckých časopisoch, ale aj v materiáloch vydaných z príležitosti VI. medzinárodného speleologického kongresu.

Pod vplyvom konania VI. medzinárodného speleologického kongresu zorganizovala SSS v dňoch 1. — 3. 7. 1973 akciu, ktorej cieľom bolo určenie správnej hĺbky našej najhlbšej priepasti Brázda, pretože údaje o nej sa doteraz rozchádzajú. Vlastné meranie sa vykonalo dvoma nezávislými spôsobmi, a to klasickým banským závesným kompasom a sklonomerom, a novou, doteraz neznámou metódou — kompresným manometrom. Autori meraní boli vedúci oblastnej skupiny SSS č. 20 — Ing. I. Cebecauer a Ing. J. Jedlička, pracovník VVUÚ Ostrava — Radvanice.

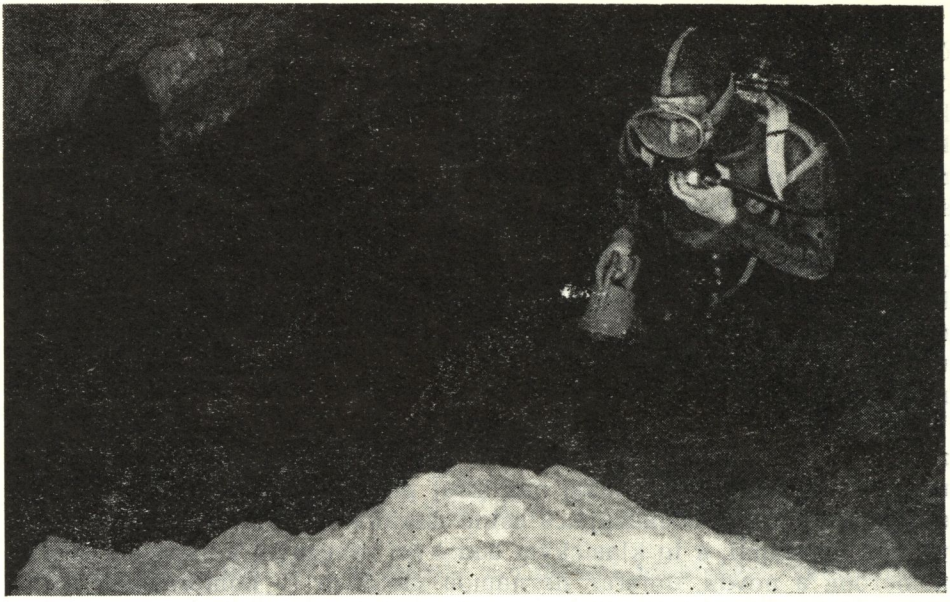
Oblastné skupiny plnili úlohy podľa plánov práce a dosiahli tieto výsledky:

Oblastná skupina č. 1 — Košice — Jasov aj roku 1973 pokračovala v prácach na zistení spojitosti medzi Jasovskou jaskyňou a doteraz neznámymi priestormi Kamennej pivnice. Skupina uskutočnila pre svojich členov v júli 10-denné letné sústredenie na lokalite Teplica — horné pracovisko, kde prehlbovala puklinu. Takisto uskutočnila prieskum Gajdovej štôlne a rekognoskáciu terénu v oblasti Kojšovského krasu.

Oblastná skupina č. 2 — Spišská Nová Ves pre potreby Múzea slovenského krasu zdokumentovala Ružovú jaskyňu, Vtáčiu jaskyňu a Michalovu dieru.

V novoobjavenej Stratenskej jaskyni, kde skupina sústredila svoju pozornosť, preskúmali členovia skupiny okolo 1000 m chodieb a priepastí. V priebehu roka vykonala skupina sériu pozorovaní na vyvieračkách v rokline Tiesniny a na vyvieračke Veľký Sokol. Objavila a zdokumentovala Skrytú a Humusovú jaskyňu a vykonala rekognoskáciu planiny Pelc. Vedúci oblastnej skupiny sa zúčastnil na kongresových rokovaniach ako riadny člen kongresu.

Oblastná skupina č. 3 — Rožňava sústredila svoje úsilie na pokračovanie prieskumných prác pri vyvieračke Zúgó pri Kunovej Tep-



Obr. 3. Potápačský prieskum v Krásnohorskej jaskyni. Foto Archív MSK, autor Ing. Tibor Sasvári

lici, v Krásnohorskej jaskyni a v prieskume niektorých novoobjavených krasových útvarov (priepastí). V priebehu roka vykonala niekoľko obchôdzok po krasovom teréne a uskutočnila zostup do Diviačej priepasti, do Veľkej jaskynnej priepasti, Priepasti pri buku a do iných priepastí. Niekoľkí členovia oblastnej skupiny sa zúčastnili na kongresových rokovaniach ako riadni členovia kongresu a na Medzinárodnom speleologickom tábore.

Oblastná skupina č. 4 — Spišská Belá v priebehu roka zdokumentovala jaskyňu Na skalke, jaskyňu Jožúfka, jaskyňu Mokrá diera, jaskyňu Suchá diera a jaskyňu Hlína v Tatranskej Kotline. Pracovala v jaskyni Aksamitke a Alabastrovej jaskyni. V múzeu J. M. Petzvala v Spišskej Belej inštalovala výstavku o živote a práci skupiny. V októbri pracovala v Javorovej doline, kde vykonala povrchový prieskum, lokalizáciu priepasti a zostup (tu zaznamenala objav jaskynného systému).

Oblastná skupina č. 5 — Gemer — Licince správu o činnosti za rok 1973 nepredložila.

Oblastná skupina č. 6 — Tisovec zamerala svoju činnosť roku 1973 na pracovisko jaskynná priepasť Michňová, ponor a vyvieračka Teplica.

Tu uskutočnila výpravy zamerané na postup na dno priepasti v smere vodného toku a na potápačské prieskumy do vyvieračky v Teplici. Druhým pracoviskom bola jaskyňa Bobačka, kde za pomoci potápačov objavili asi 1000 m nových chodieb, do ktorých neskoršie skupina otvorila nový vchod, aby sa mohlo do systému vniknúť suchou cestou.

Podskupina v Rimavskej Sobote pracovala na otváraní ponoru u Daxnera v oblasti Suchých dolov a na sondovacích prácach v Borišových včelách a Slizkom.

Oblastná skupina č. 7 — Brezno pracovala roku 1973 súčasne na niekoľkých pracoviskách. Časť skupiny sa zúčastnila na stavebných prácach pri zachycovaní extrémnej krasovej vyvieračky Javorová v prepadovom území obce Valaská. Záchyt vyvieračky definitívne skončila a uzavrela železnými dvermi. Ďalšia časť členov skupiny pracovala v Bystrianskom závrte; do hĺbky 141 m ho sprístupnili železnými rebríkmi. Na základe odporúčania predsedníctva SSS spolu s oblastnou skupinou č. 6 usporiadala skupina v mesiaci júli Jaskyniarsky týždeň v krasovej lokalite Stračník, počas ktorého objavila tzv. Hadiu jaskyňu. V júni 1973 začala skupina pracovať v tzv. Poľovníckej diere. Členovia skupiny sa zúčastnili na akcii Ohnište a na akcii Červené vrchy. Začiatkom decembra skupina zorganizovala jaskyniarsky míting v chate pri Bystrianskej jaskyni, na ktorom sa zúčastnili členovia z 15 oblastných skupín.

Oblastná skupina č. 8 — Východná vykonala prieskum Visutej jaskyne. Išlo o fyzicky veľmi náročnú akciu, o odstraňovanie jaskynných sedimentov. Skupina mala v úmysle zdokumentovať Chladovú jaskyňu a jaskyňu Pivnica. Tieto sa však nachádzajú v doteraz neznámom teréne, a preto akcia nebola úspešná. V doline Bieleho Váhu začala prieskum krasových javov.

Oblastná skupina č. 9 — Liptovský Mikuláš sústredila hlavný záujem na výskum Novej Stanišovskej jaskyne v Jánskej doline. Počas prieskumných prác bolo objavených niekoľko nových chodieb, prevažne puklinových. Skupina pracovala aj v občasnej vyvieračke a v sonde v Hlbokom, v sonde Čierťaž a zameriavala jaskyňu Zlomísk. Členovia skupiny sa aktívne zúčastňovali na príprave a organizácii VI. MSK ÚIS 1973 a zabezpečovali Medzinárodný speleologický tábor. Skupina zorganizovala zostup do priepasti Ohnište, aby zistila stav ľadu a overila správy o záhadnom dunení v priepasti. Štyria členovia sa zúčastnili na meraní hĺbky v priepasti Brázda a jeden člen na akcii v Červených vrchoch.

Oblastná skupina č. 10 — Liptovský Trnovec správu o činnosti za rok 1973 nepredložila.

Oblastná skupina č. 11 — Dolný Kubín sa zamerala na prieskum jaskyne v Kope pri Kraľovanoch, pri obci Párnica vykonala prieskum a dokumentáciu v Troch závrtoch v Lazoch pod Magurkou. Jaskyňu Hrdošova skala preskúmala a zamerala. Skupina pokračovala aj v ďalšom prieskume priepasti v Sivom vrchu a zostúpila do ďalších neznámych častí do hĺbky 88 m. Štyria členovia skupiny sa zúčastnili na jaskyniarskom mítingu pri Bystrianskej jaskyni a dvaja členovia merania hĺbky priepasti Brázda.

Oblastná skupina č. 12 — Ružomberok venovala hlavnú pozornosť prieskumu a dokumentácii dosiaľ neznámych krasových javov v pohoriach obkolesujúcich Liptovskú kotlinu. V súlade s plánom činnosti sa zamerala na novoobjavené lokality v hrebeňovej časti Veľkej Fatry. V oblasti Chočských vrchov navštívili členovia Liskovskú jaskyňu, kde v zimnom období krúžkovali netopiere, a zameriavali prízemie jaskyne.

V Nízkych Tatrách sústredila pozornosť na Ludrovskú dolinu, kde zamerala jaskyne Vodopádovú, Dvojitú, Priepastnú, Zrútenú a v Ľupčianskej doline jaskyňu V balnom. Členovia skupiny sa zúčastnili aj na spoločných akciách a exkurziách (akcia Ohnište, zostup do priepasti Zvonica, akcia Červené vrchy a jaskyniarsky míting v Bystrej). V auguste uskutočnila v spolupráci so skupinou č. 14 výpravu do poľskej časti Západných Tatier, kde navštívila niekoľko jaskýň a zostúpila do 220 m hlbokej priepasti Welka Litworowa. V novembri zostúpili členovia skupiny spolu s poľskými jaskyniarmi do priepasti Vecsem bükki zsomboly v Maďarsku, ktorá je hlboká 290 m.

Oblastná skupina č. 13 — Slovenská Ľupča správu o činnosti za rok 1973 nepredložila.

Oblastná skupina č. 14 — Zvolen ako najzávažnejšie akcie uskutočnila malú 3-dennú a veľkú 10-dennú zimnú výpravu do jaskyne Záskočie. Obe akcie priniesli významné úspechy:

1. Objav rozsiahleho vrchného poschodia jaskyne v dĺžke 1100 metrov.
2. Objav najvyššie položenej časti jaskyne, čím vzrástla jej hĺbka na 263 m a stala sa tak najhlbšou jaskyňou ČSSR.
3. Na základe systematických mapovacích prác bol objavený a prekopaný nový vchod, a tým zabezpečený pohodlný prístup do jaskyne.

Ťažiskom letných a jesenných prác skupiny bol opäť intenzívny prieskum jaskyne Záskočie. Mimo svojej pracovnej oblasti uskutočnila skupina niekoľko významných akcií v spolupráci so skupinami Ružomberok, Brezno a Rožňava. Takto vykonala prieskum a pokus o ďalší postup v ľadovej priepasti Ohnište, akciu Červené vrchy a dve zahraničné akcie: návštevu poľských tatranských jaskýň so zostupom do priepasti Welka Litworowa a zostup do maďarskej priepasti Vecsem bükki zsomboly. Sku-

Obr. 4. Jaskyňa Záskočie — prekopávanie sifónu. Foto Archív MSK, autor Petr Hipman

pina zorganizovala takisto exkurziu do priepasti Zvonivá diera. Členovia skupiny venovali mnoho času aj výrobe špeciálneho výstroja a špeciálnych pomôcok na uľahčenie výskumu jaskyne. Všetky pomôcky overili v praxi a ich použitie uviedli na speleologickom mítingu pri Bystrianskej jaskyni.

Oblastná skupina č. 15 — Harmanec skúmala najmä krasové javy v priestore Koštiaľky v Bystrickej doline. Pri povrchovom prieskume členovia skupiny objavili 3 krasové útvary. V katastrálnom území Jakub pod Baranovom skupina preskúmala novú priepasť, ktorú pomenovali Nad Žajdlíkovým hostincom a zhotovili jej náčrtok a opis. Podľa požiadaviek MSK spracovala skupina jaskyne Dolná a Horná Tuľňa a jaskyňu v Dolnom Jelenci. Okrem uvedených akcií využili členovia skupiny priaznivý stav vody v ponornej jaskyni na Bartoške a prenikli do zadných priestorov, kde po iné roky pre vysoký stav vody nemohli vstúpiť. Dvaja členovia sa zúčastnili na exkurzii do priepasti Zvonivá diera a ostatní na jaskyniarskom mítingu v Bystrej. Skupina preskúmala takisto Ponický kras a ponor v potoku v Ponickej Hute. Z prieskumu v Netopierej jaskyni a Kápolnej odoslala nálezy archeologickému ústavu SAV do Nitry.

Oblastná skupina č. 16 — Terchová mala hlavné pracovisko v jaskyni Vyvieračka. Členovia skupiny odčerpávali vodu v sifónoch

a v marci za pomoci skupiny Aquaspel vykonali potápačský prieskum. Asi 200 m nad touto jaskyňou otvorila skupina sondu a ďalšie v katastri obce Belá (osady Frankovia), ako aj na úbočiach kopca Boboty po pravej strane potoka Vrátňanka, a začala v nich pracovať.

Oblastná skupina č. 17 — Dubnica svoje úsilie zamerala na dve lokality. V jaskyni Na rúbani objavila a čiastočne preskúmala ďalšie priestory a všetky doteraz známe priestory zmapovala. V Májovej priepasti absolvovala skupina akcie, výsledkom ktorých bolo rozšírenie priestorov pri prechode do Kaskádovej avény, kde osadila nové rebríky a rozšírila odtokovú chodbu pod Kvapľopádom. Okrem toho členovia skupiny vykonali prieskum a dokumentáciu Jánošíkovej jaskyne na Strážove, ako aj prieskum a dokumentáciu jaskýň pri Bohuniciach v Bielych Karpatoch a prieskum jaskyne v Jancovej skale.

Oblastná skupina č. 18 — Trenčianske Teplice pracovala v novoobjavenej jaskynke v Žľabe a v Dolnej Porube v Zrazom vrchu, v pukline, z ktorej v letných mesiacoch vanie von chladný vzduch. Všetky práce skupina vykonala bez mechanizmov a streliva.

Oblastná skupina č. 19 — Dolné Orešany zamerala svoju činnosť na sondovacie práce v jaskyni Hlaviňa, nachádzajúcej sa v Smolenickom krase, v oblasti obce Plavecký Mikuláš a Plavecký Peter. Členovia podskupiny Chtelnica pracovali v priepasti Klenová.

Oblastná skupina č. 20 — Bratislava mala prieskumné akcie na jednotlivých pracoviskách krátkodobého charakteru. V jaskyni Sedmička zamerala vstupnú časť a inštalovala prístroje na sledovanie klimatických pomerov. V Zbojníckej a Riečnej jaskyni pokračovala v prieskume a sondovacích prácach. Koncom roku podnikla prieskum vstupnej časti vyvieračky Limbach s negatívnym výsledkom. V Plaveckej jaskyni pokračovala v čistení vstupných priestorov, kde našla pozostatky kovových držiakov na sviečky, ktorými jaskyňu osvetľovali. Na Roštúne preskúmala a orientačne zamerala doteraz neznámu priepasť.

Oblastná skupina č. 21 — Uhrovec zorganizovala v priebehu roka rôzne podujatia (exkurzie a orientačné prieskumy). Z prieskumných akcií bola najvýznamnejšia akcia v oblasti Topoľčianskeho Podhradia — Závady, kde skupina vykonala prieskum krasových javov, najmä jaskyne Opálená skala. Z poriadaných exkurzií boli významné 2, ktoré sa konali na trase Uhrovec — Radošiná — Čertova pec — Piešťany — Trnava — Červený Kameň — Jaskyňa Driny — Čachtice, Uhrovec a Uhrovec — Topoľčianky — Mlyňany — Dudince — Levice — Nitra —

Uhrovec. Z uvedených exkurzií bol fotografický materiál uložený v kronike skupiny.

Oblastná skupina č. 22 — Čachtice vykonávala prieskumné práce na lokalitách Občasná vyvieračka, Agátiny, Úvoz, Špringerove jamy a Čachtická jaskyňa, v ktorej pracovala na komplexnom prieskume v priestoroch Bieleho dómu, Rotundy a Dlhého dómu. Prieskum nadväzoval na práce Turistu z rokov 1956 — 1960. V blízkosti Bieleho dómu skupina objavila nové priestory s výzdobou v dĺžke 100 m. Okrem prieskumných prác usporiadala horolezecký kurz, na ktorom sa zúčastnilo 10 členov skupiny. V Bielych Karpatoch, v oblasti Skalky pri Trenčíne, v oblasti Krasína pri obci Dolná Súča a v Považskom Inovci vykonala orientačný prieskum povrchových krasových javov.

Oblastná skupina č. 23 — Blatnica zamerala svoju činnosť na prieskum Gaderskej a Blatnickej doliny, v rámci ktorého zdokumentovala 22 jaskýň.

Oblastná skupina č. 24 — Slovinky vykonala zameranie jaskyne Homološova diera, ako aj vyvieračky v Poráčskych Mlynkoch, kde inštalovala do chodby uzáver, aby zastavila výtok vody na chodbu. Za účelom zamerania priestorov začala so sprístupňovaním Rysej diery. Podľa dohody medzi závodom ŽB Slovinky a oblastnou skupinou vykonala demontáž závodnej chaty a získala tak materiál na svoje účely. V závode inštalovala fotografickú výstavku o svojej činnosti.

Oblastná skupina č. 25 — Prievidza správu o činnosti za rok 1973 nepredložila.

Oblastná skupina č. 26 — Hlohovec odpracovala v rámci svojej činnosti 1286 hodín na lokalite Čertova pec a na lokalite Jašterka v Hlohovci.

Oblastná skupina č. 27 — Zlaté Moravce pracovala na lokalite Debnárov štár v okrese Žiar nad Hronom, kde vykonala sondačný prieskum v aktívnom zrútenom ponore riečky Žitavice.

Členská základňa roku 1973 vzrástla oproti stavu z roku 1972 zo 458 členov na 486, čím sa znovu potvrdila správnosť cesty, ktorou sa spoločnosť uberá. Speleologická činnosť je založená na báze dobrovoľnosti a poskytuje plné využitie pre svojich členov pri plnení úloh v rámci speleologického prieskumu.

Záverom možno konštatovať, že zásluhou iniciatívy všetkých členov SSS boli úlohy v uvedenom období splnené a že členovia sa okrem už uvedenej hlavnej činnosti zúčastňovali na rôznych akciách, vyplývajú-

cich z ich plánov činnosti a z plánu hlavných úloh Múzea slovenského krasu. Vytvorili tak na poli slovenskej speleológie kus užitočnej práce, ktorá je o to cennejšia, že bola vykonávaná výlučne vo voľnom čase, čo svedčí o dobrom morálnospoločenskom stave Slovenskej speleologickej spoločnosti.

JUBILEÁ

ČLEN KOREŠPONDENT SAV EMIL MAZÚR JUBILUJE

Prof. dr. Emil Mazúr, DrSc., člen korešpondent SAV, riaditeľ Geografického ústavu SAV, významný vedec, geograf, dožil sa 50 rokov v plnej práci. Je to jubileum, pri ktorom už môžeme hodnotiť vykonanú prácu, najmä v oblasti rozvoja geografickej vedy, ale aj v organizačnej a pedagogickej činnosti. Emil Mazúr sa narodil 9. februára 1925 v osade Lúky patriacej k obci Divina. Gymnázium navštevoval v Žiline. Roku 1950 ukončil štúdium geografie a histórie na Komenského univerzite v Bratislave. Po skončení štúdia začal pracovať na Zemepisnom ústave, neskôr Geografický ústav SAV, kde pracuje dodnes. Vedeckú dráhu začal obhajobou dizertačnej práce roku 1951. Ako prvý na Slovensku získal hodnosť kondidáta geografických vied roku 1959 a ako prvý obhájil aj hodnosť doktora geografických vied roku 1965, a to prácou Žilinská kotlina a priľahlé pohoria.

Prof. Emil Mazúr bol roku 1963 vymenovaný za riaditeľa Geografického ústavu SAV a roku 1975 za člena korešpondenta SAV.

Svoju publikačnú činnosť zameral E. Mazúr najmä na problémy karpatskej geomorfológie. Významné sú však aj jeho práce z regionalizácie Slovenska; novšie sa venuje komplexnému výskumu krajiny. Jeho práce, ktoré vysoko hodnotili nielen domáci, ale aj zahraniční odborníci, výrazne ovplyvnili a usmernili vývoj geografie na Slovensku. Vedecká činnosť z oblasti geografie už bola hodnotená v iných časopisoch, a preto vyzdvihneme jeho práce z oblasti krasu.

Jednou z prvých prác, ktoré boli u nás postavené na moderných základoch krasovej geomorfológie, je Príspevok k formám vysokohorského krasu v Červených vrchoch, uverejnený v Geografickom časopise roku 1962. V spomínanej monografii Žilinská kotlina a priľahlé pohoria sa zmieňuje o krasových javoch v jednotlivých pohoriach. Komplexný pohľad na krasovú krajinu podáva monografia Mazúr a kol.: Slovenský kras. Ide o podrobnú regionálnu fyzicko-geografickú analýzu s pokusom o prognostické aspekty využitia krajiny. Spomenúť treba aj jeho práce

(v spoluautorstve s J. Bystrickým a J. Jakálom) Karst of Czechoslovakia, v knižnej publikácii Karst, vydanej nakladateľstvom Elsevier, New York 1972. Prínosom pre krasovú morfológiu sú práce o typológii krasu (v spoluautorstve s J. Jakálom), ktoré vyšli v zborníku Slovenský kras, ale aj v kongresových materiáloch v Stuttgarte a Olomouci. Jubilant je spoluautorom scenára novej expozície Múzea slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši.

Prof. Emil Mazúr iniciatívne presadzuje, aby sa výsledky geografického výskumu uvádzali do praxe. Na plnenie tejto úlohy zameriava aj činnosť ústavu. Veľkým príspevkom pre našu spoločnosť bude dielo slovenských geografov Atlas SSR, ktorého je predsedom redakčnej rady. Ide o prvé dielo tohto druhu na Slovensku s ďalekosiahlym politickým, spoločenským a kultúrnym dosahom.

Prof. Emil Mazúr zastáva viaceré významné funkcie vo vedeckej oblasti, ale aj v oblasti politického a spoločenského života. Spomenieme aspoň najdôležitejšie. Emil Mazúr je členom Predsedníctva SAV, predsedom Vedeckého kolégia SAV pre vedy o Zemi a vesmíre, členom Vedeckého kolégia geológie, geografie ČSAV, predsedom Slovenskej geografickej spoločnosti pri SAV, predsedom Národného komitétu geografického ČSSR, členom vládnej komisie pri Predsedníctve vlády pre udeľovanie cien K. Gottwalda. Popri členstve vo viacerých redakčných radách vykonáva funkciu hlavného redaktora Geografického časopisu a je predsedom redakčnej rady Náuky o Zemi. Ako predseda Slovenského zväzu ochrancov prírody výrazne ovplyvňuje vývoj a smer ochrany prírody na Slovensku.

Pre speleológov je potešiteľné, že prof. Emil Mazúr sa venuje aj otázkam krasu a speleológie, a to nielen vo vedeckej oblasti. Významne ovplyvnil vývoj slovenskej speleológie, a to či už ako člen Speleologického poradného zboru pri Ministerstve kultúry SSR, alebo ako predseda Vedeckej rady Správy slovenských jaskýň a dlhoročný člen redakčnej rady nášho zborníka Slovenský kras. Ako podpredseda organizačného výboru VI. medzinárodného speleologického kongresu, ktorý sa konal roku 1973 v Olomouci a ktorého exkurzná časť prebiehala v krasových územiach Slovenska, sa významne pričinil o úspech tohto podujatia. Ako riadny delegát ČSSR aktívne pracoval v komisiách ISU. Bol predsedom kongresového sympózia o typológii krasu. Valné zhromaždenie ISU ho zvolilo za predsedu Komisie pre typológiu krasu.

Pri jeho významnom životnom jubileu pripájame sa aj my speleológovia k širokému okruhu geografov a prírodovedcov, aby sme mu zaželali pevné zdravie, veľa pracovného elánu a ďalšie úspechy pri rozvoji slovenskej geografie.

Jozef Jakál

NEKROLÓG

ZOMREL PREDSEDA SLOVENSKÉHO ZVÄZU OCHRANCOV PRÍRODY

Bolo nám smutno a ťažko v ten májový deň 1974, keď sme sa dozvedeli o nečakanej smrti nášho dlhoročného spolupracovníka, dobrého priateľa a prvého predsedu Slovenského zväzu ochrancov prírody — Imricha Majerského.

Keď začiatkom mája prijímal nové úlohy, spojené s blížiacim sa zjazdom dobrovoľných ochrancov prírody na Slovensku, nikto z nás ešte netušil, že prácu nedokončí.

Je nám ľúto, že život a dielo tohto ochrancu slovenskej prírody hodnotíme naposledy. Jeho um a ruky, bohaté skúsenosti a nevšedný pracovný elán, srdce prekypujúce láskou k rodnému Slovensku a k prírode, mali pre nás veľkú hodnotu.

Imrich Majerský bol typickým predstaviteľom pokrokovej slovenskej inteligencie, ktorá vyšla z ľudu. Aj on pomáhal plniť jej poslanie pri socialistickej starostlivosti o človeka, o jeho životné prostredie, ale najmä o našu prírodu.

Narodil sa 6. októbra 1903 v Liptovskom Jáne. Od útleho detstva citlivo vnímal hodnoty a krásy rodnej zeme. Od svojho otca, učiteľa, dostal základnú školu života, naučil ho milovať svoj ľud a pomáhať mu.

V ťažkých podmienkach študoval právo. Už v tomto období podporoval svojich priateľov — liptovských robotníkov — murárov v ich spravodlivom boji. Staval sa za uskutočnenie pozemkovej reformy a za prídelenie pôdy liptovským bezzemkom. Jeho názory sa odrazili širokou angažovanosťou v pokrokovej tlači. Pozornosť venoval prírodnému bohatstvu Slovenska a jeho zveľaďovaniu v rámci cudzineckého ruchu.

V ťažkých chvíľach nášho národa zapojil sa do odboja v ilegálnej skupine Flóra v Bratislave a v Revolučnom národnom výbore v Liptovskom Jáne, ktorého bol spoluzakladateľom. Po oslobodení pôsobil ako hlavný odborový poradca verejnej správy vnútornej, a potom ako legislatívny právnik — referent SNR — až do odchodu na dôchodok roku 1971.

Imrich Majerský bol členom KSS, kde pôsobil ako aktivista a inštruk-

tor. Všade tam, kde mal dosah, uplatňoval progresívnu politiku strany.

Nevšedný záujem o slovenskú prírodu ho doviedol do radov slovenských jaskyniarov a medzi ochrancov prírody. Patril medzi priekopníkov zvýšenej angažovanosti na tomto poli v podmienkach socialistickej spoločnosti. Stal sa prvým predsedom Slovenského zväzu ochrancov prírody a tejto funkcii zasvätil celý svoj ďalší život. Okrem legislatívnej a organizátorskej činnosti venoval sa aj osvetovej práci a publicistike. Svoje literárne práce venoval najmä našej mládeži, ktorá s pôžitkom čítala jeho veršované knižky: *Maroško a Medko* (1950), *Maroško vo vtáčikove* (1954), *Maľované vajíčko* (1957), ktoré vyšlo i v českom preklade, publikácie *Mamka Amka a jej synovia* (1957), *Zlatý dníček* (1959), *Rukavička* (1957). V rukopise zostal tretí diel jeho *Maroška, Jurko, Kamarát Jánošíkov, Stalo sa v druhej triede* a *Stehlíkova rozprávka.*

Žiaľ, tieto publikácie, písané s takým zanietením a láskou, sa už do rúk našej najmladšej generácie nedostanú, v jeho začatej ochranárskej práci však budú pokračovať tí, ktorých on vychoval.

Dňa 21. mája 1974 sme sa na pietnom akte v bratislavskom krematóriu rozlúčili s týmto nevšedným mužom pevnej vôle, plným nesmierneho ľudského optimizmu, ktorý dokázal všade tam, kam prišiel, prenášať nadšenie a lásku k prírode.

Jeho pamiatku si natrvalo zapíšeme do svojich sŕdc a v jeho práci budeme naďalej pokračovať. To je náš sľub i záväzok k plneniu jeho stále živého odkazu.

Dušan Janota

RECENZIE

A. G. Čikišev: PEŠČERY NA TERRITORII SSSR. Vydavateľstvo Nauka, Moskva 1973, 136 strán, 31 fotografií a plánov

Táto neobjemná publikácia prináša v úvodných kapitolách stručný prehľad o vzniku a vytváraní jaskýň, o vzniku rôznotvárnych kvapľových útvarov a jaskynných sedimentov. Najzaujímavejšie sú kapitoly o klasifikácii a rajónovaní jaskýň. Autor vyčleňuje 4 základné typy jaskýň: horizontálne, naklonené, vertikálne a komplexné (zložený typ). V kapitole o rajónovaní jaskýň ZSSR autor vyčleňuje 12 speleologických krajín, 27 speleologických oblastí a 39 speleologických provincií. Podľa neho je zatiaľ na území ZSSR zdokumentovaných okolo 2840 jaskýň (rôznej dĺžky a hĺbky). V kapitole o podzemných landšaftoch analyzuje zvláštne speleologické komponenty, na podklade ktorých zavádza geografický pojem „speleologický landšaft". V záverečnej kapitole podáva autor prehľad 106 najväčších jaskýň v ZSSR (od najväčšej až po 400 m dlhú). Z nich najväčšie sú jaskyne: Optimističeskaja (92 km dlhá), Ozernaja (80,1 km), Kryvčeskaja (18,7 km), Mlynki (14,1 km), všetky vytvorené v sadrovcoch na Podolsku južne od Tarnopola, Krasnaja (13,1 km) vytvorená v jurských vápencoch na Kryme a Boľšaja Orečnaja (11 km) v ordovických zlepencoch v Sajanskom pohorí (južná Sibír). Pripojený, aj keď veľmi generalizovaný plán najväčšej Optimičeskej jaskyne je veľmi zaujímavý tým, že na ňom vidno typickú závislosť vývoja jaskyne od tektonických porúch a prasklín sadrovcov. Publikácia obsahuje veľmi málo fotografií jaskýň, a najmä plánov; z nich ani jeden nie je vyhotovený podľa medzinárodných kartografických smerníc. Pre orientáciu čitateľa by bola veľmi vhodná orientačná mapa so zakreslením a očíslovaním aspoň najväčších jaskýň. Publikácia poslúži našim speleológom ako stručná informačná príručka o krase a jaskyniach Sovietskeho zväzu.

Anton Droppa

A. G. Čikišev: METODY IZUČENIJA KARSTA (Izdateľstvo Moskovskogo universiteta, Moskva 1973, 92 strán)

Metodická príručka známeho sovietskeho autora sa delí na dve časti. V prvej časti, v ktorej vyčlenil tri etapy, rozoberá organizáciu komplexných krasových výskumov. Prípravná etapa zahŕňa rozpracovanie programu prác, zistenie stupňa poznania oblasti, zostavenie poľnej dokumentácie, prípravu výstroja a výzbroja a oboznámenie sa s pravidlami bezpečnosti. Druhá etapa — terénny výskum — závisí od rozsahu prác. Môžu sa vykonávať malomierkové, strednomierkové a veľkomierkové výskumy. Tretia etapa výskumu je laboratórne spracovanie výsledkov, a to spracovanie zozbieraného materiálu, analýza vzoriek, zostavenie máp a záverečnej správy.

Druhú časť autor venuje metódam štúdia a výskumu krasu. Veľmi podrobne ro-

zoberá množstvo metód, ako ich použili jednotliví autori v rôznych štátoch pri výskume krasového fenoménu. Najprv rozoberá geologické metódy. Zo štruktúrnolitologických metód venuje hlavnú pozornosť štúdiu puklín a ich štatistickému spracovaniu ako jednému z hlavných faktorov rozvoja podzemného krasu. Rozoznáva pukliny tektonické, litologické, pukliny zvetrávania a mechanické pukliny (vznikajú tlakmi v horninách a gravitáciou). Geologicko-krasová metóda sa používa pri výskume krasových dutín v prirodzených odkryvoch, čím pomáha zistiť základné zákonitosti rozšírenia krasu vo vrchnej časti horniny a kvantitatívne charakterizovať stupeň skrasovatenia horniny. Podáva klasifikáciu dutín v odkryvoch a zdôrazňuje význam zistenia koeficientu skrasovatenia horniny (koeficient lineárny, plošný objemový). Druhú skupinu metód tvoria geomorfologické metódy. Ako najstaršiu z nich udáva morfologickú metódu, ktorá spočíva v čo najpodrobnejšom opise krasových javov. Ďalšie metódy sú morfometrická, morfogenetická, speleomorfologická a paleomorfologická. Autor ďalej uvádza topografické a hydrologické metódy. Podrobnejšie sa zaoberá metódami charakteristiky podzemných riek, krasových prameňov (určenie bilancie toku po prechode krasovým územím, prietoku, výdatnosti prameňov) a krasových jazier. Sem zaradil aj hydrochemickú metódu (chemické zloženie vody). Ku biologickým metódam použiteľným v krasovom výskume zaradil A. G. Čikišev palinologickú metódu na určenie veku sypkých sedimentov a biospeleologickú metódu pre štúdium podzemnej hydrografie na základe rozšírenia troglobiontov v jednotlivých bazénoch podzemných riek. Veľkú pozornosť autor publikácie venuje kvantitatívnym metódam na určenie hodnoty rozpúšťania karbonátových hornín a podrobnému rozboru ich použitia. Okrem objemovej metódy použitej N. V. Rodinovom rozobral hydrochemickú metódu (J. Corbell, 1959), krasovo-hydrochemickú metódu (M. Pulina, 1968) a niektoré ďalšie. Zaujímavé je použitie opakovanej nivelácie a fotografovania počas dlhého obdobia na zistenie zmien v dôsledku fyzikálnych a chemických zmien v hornine. Štúdiu leteckých snímok a ich zhotoveniu je venovaná ďalšia časť. Autor zdôrazňuje, že môžu byť veľmi dobrou pomôckou pri celkovej analýze terénu a jeho jednotlivých prvkov. Rozbor kartografických a landšaftných metód pri komplexnom výskume krasu vytvára záver publikácie, ktorú pokladáme za kladný prírastok do odbornej krasovej literatúry. Správna metodika práce a systematický postup pri realizovaní výskumu je dôležitým predpokladom úspešnej vedeckej práce. Z tohto hľadiska publikácia zasluhuje pozornosť nielen profesionálnych, ale aj amatérskych jaskyniarov.

Pavol Mitter

J. N. Jennings: KARST (272 strán, 40 fotografií, 69 grafických príloh, The M. I. T. Tress, C 1971, England)

Obsiahla monografia jedného z najvýznamnejších geomorfológov zaoberajúcich sa výskumom krasu rozoberá základné otázky krasovej problematiky. Autor konfrontuje svoje názory získané štúdiom krasu rôznych oblastí Austrálie, Novej Quiney a Indonézie. Kniha je rozdelená na 12 kapitol (charakter krasu a jeho výskum, krasovejúce horniny, krasové procesy, tvary rozpúšťania horniny, odvodňovanie krasu, povrchové krasové tvary, krasové jaskyne, jaskynné sedimenty, vplyv klímy, hodnota chemickej denudácie, historická krasová geomorfológia, súčasný stav výskumu krasu a jeho význam). Jednotlivé kapitoly nevyčerpávajú systematicky celú problematiku; viaceré názory a pojmy autor vysvetľuje a predkladá na diskusiu. Len v niektorých kapitolách sa pokúsil termíny klasifikovať. Podrobne opisuje krasovejúce horniny z hľadiska ich rozpustnosti a vývinu krasu. Škrapy rozdelil na tvary: a) holokrasu, b) čiastočne pokrytého krasu, c) pokrytého krasu s použitím Bögliho terminológie. Na základe efektu denudácie v rôznych krasových oblastiach sveta stanovuje hodnotu denudácie a predpokladá, že mnoho foriem povrchového rozpúšťania vzniklo v holocéne. Piata kapitola charakterizuje prvky krasovej hydrológie (rieky, jazerá, pramene, podzemné vody a pramene), ich režim a tvary, ktoré svojou činnosťou vytvárajú. Do kapitoly o povrchových for-

mách zaradil tiesňavy (gorges), meandrové jaskyne, prirodzené mosty, riečne tufy a travertíny, slepé a poloslepé doliny, krátke pramenné doliny, suché doliny, krasové jamy a krasové kopy, uvaly, poľja a krasové okrajové plošiny. Obsiahlu kapitolu venuje opisu jaskýň, ich vzniku, tvarom podzemných dutín (vadózne, freatické) a typom jaskýň. Všeobecne charakterizuje jaskynné sedimenty (sinter, jaskynný ľad, biogénne sedimenty, klastické sedimenty a vchodové fácie). Desiatu kapitolu venuje vplyvu geologických štruktúr na krasovatenie, vývinu tvarov povrchového i podzemného krasu. Záver knihy histórii výskumu krasu, súčasnému rozvoju výskumu krasu a jeho významu. Všetky texty dopĺňajú početné grafické prílohy a fotografie, ktoré vhodne vysvetľujú text. Zároveň robia knihu prehľadnou a zaujímavou, čo je významné najmä z hľadiska didaktického, pretože kniha je venovaná aj študentom. Bibliografia obsahuje viac ako 300 titulov prehľadu svetovej krasovej literatúry, obsiahly je menný a predmetový register. V zmysle predloženej publikácie sa krasový terén chápe ako súbor tvarov, ktoré vznikajú v procese rozpúšťania, pôsobenia gravitačných síl a riečnej modelácie. Je významným prínosom do odbornej krasovej literatúry okrem iného aj tým, že mnohé poznatky sú z oblasti krasu juhovýchodnej Ázie, Austrálie a Oceánie, doteraz málo známych vo svetovej literatúre.

Pavol Mitter

NSS NEWS (roč. 31, 1973, č. 1—12, NSS Office, Cave Avenue, Huntsville, Alabama 35810, USA)

Mesačník National Speleological Society prináša mnoho ochranárskych, organizačných a regionálnych správ, správy o nehodách v jaskyni, o nových knihách a niekoľko väčších správ o jaskyniach navštívených alebo preskúmaných členmi NSS. Príspevok o jaskyniach Nullarbor plató (Austrália) v prvom čísle opisuje túto obrovskú púštnu krasovú oblasť, jednu z najväčších na svete, ktorá je úplne neobývaná bez akýchkoľvek povrchových tokov s rozlohou 75 000 štvorcových míľ (1 míľa — 1609 m). Autor opísal zážitky z návštevy Weebubbie Cave, Abracurie Cave, Coclebiddy Cave, Mullamullang Cave a Murra-El-Elevyn Cave, ktoré sa vyznačujú prevažne horizontálnymi chodbami veľkých rozmerov, z nich mnohé sú zatopené vodou. Takmer v každej jaskyni sú možnosti ďalších objavov. V poslednej zo spomínaných jaskýň sa našli kryštály soli veľmi podobné sadrovcu. Udalosťou roka v jaskyniarskom živote NSS bolo spojenie systémov jaskýň Flint Ridge a Mammoth Cave 9. 9. 1972 šiestimi členmi NSS. Obe jaskyne spojené do jedného celku majú spolu 144,4 míľ. Článok (NSS NEWS č. 2) uvádza krátku históriu výskumu oboch systémov i prieskum takmer 2 km dlhej chodby, ktorou sa spojenie dosiahlo. Autor predpokladá, že celková dĺžka jaskyne v Mammoth Cave National Park dosahuje 300 míľ. Tretie číslo publikuje dva kratšie články o krasovej oblasti Germany Valey (Západná Virgínia) a o priestrannej jaskyni Shelta Cave (Huntsville). Technikou fotografovania v jaskyniach sa zaoberá J. Jasek. Ústredným článkom štvrtého čísla je charakteristika (geológia, história, výskum) jaskyne Maxwelton Sink Cave (Západná Virgínia), o ktorej autor J. Hempel predpokladá, že dosahuje celkovú dĺžku 10 míľ. Iný článok zdôvodňuje protest jaskyniarov z oblasti rieky Meramec proti stavbe priehrady na tejto rieke, ktorá by zaplavila okolo 100 jaskýň. Baldachýnovité náteky, ich klasifikáciu a genézu z jaskýň New Cave a Ogle Cave (Carlsbad Caverns National Park) opisuje C. Hill.

Iné príspevky sú venované fotoaparátom vhodným na použitie v jaskyni, nebezpečiu preniknutia benzínu z porušených nádrží do jaskýň a nešťastiam, ktoré benzín spôsobil. Zvláštne číslo (VII — 2) je venované štruktúre a rozpočtu NSS, zloženiu komisií, pokynom pre ochranu a zoznam členov NSS. Zaujímavý je článok o téme jaskyniarskej fotografie (NSS VII — 1) a spôsobe jej stvárnenia. O niekoľkých nových jaskyniach v S. Alabame píše A. D. Swank. Správa o výročnom zhromaždení NSS v Bloomingtone je hlavným článkom č. 8. Nájdeme tu aj správu o jaskyniach Aguas Buenos Caves na ostrove Puerto Rico s prehľadom výskytu netopierov a niektorých iných zvláštností jaskyne. Hlavný článok č. 9 je venovaný znovuobjaveniu Windeler Cave, výzdobe tejto jaskyne a

fotografiám zaujímavých heliktitov. Krátky príspevok (J. Jasek) vysvetľuje viazanie a použitie členkovej sľučky použiteľnej pri výstupe po lane. W. Klapacher prispel do posledného čísla (XII) opisom najdlhšej jaskyne Rakúska Tantalhöhle (28 km). Všetky uvedené príspevky doplnené kvalitnými fotografiami sú hlavným obsahom 31. ročníka NSS NEWS.

Pavol Mitter

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

OBSAH

Štúdie

Sto rokov archeologického výskumu v jaskyniach na Slovensku 3
Ján Gulička: Fauna slovenských jaskýň 37
Pavol Plesník: Diferenciácia vegetácie v krasových oblastiach 87
Anton Droppa: Krasové javy Belianskej doliny vo Veľkej Fatre 107
Pavol Mitter: Geomorfológia Muránskej planiny a Švermovského hrdla . . . 131

Správy, história a dokumentácia

Ladislav Rajman — Štefan Roda: Príspevok ku charakteristike meteorologického režimu v horizontálnych statických jaskyniach 167
Jan Pulpán — Eva Zďárková: Využití Dobšinské ledové jeskyně pro uchování populací roztoče dravého — *Cheyletus eruditus* (Schrank) 173
Vladimír Košel: Faunistický prieskum v priepasti Brázda (Barazdaláš) v Slovenskom krase 181
Vladimír Košel: Málonožky *(Pauropoda)* niektorých krasových oblastí Slovenska (Západné Karpaty) 187
Vladimír Košel: O pôvode pijavíc konských v jaskynnom systéme Domica — Baradla 191
Milan Koreň: Krasové javy v okolí Východnej 195
Anton Droppa: Vysokohorské krasové oblasti Švajčiarska 199
Jozef Jakál: VI. medzinárodný speleologický kongres 213
Pavol Mitter: Medzinárodný speleologický tábor UIS, Slovenský kras 1973 . . 229

Z činnosti jaskyniarskych skupín

Alfonz Chovan — Marcel Lalkovič: Správa o činnosti Slovenskej speleologickej spoločnosti za roky 1971, 1972 a 1973 239

Jubileá

Jozef Jakál: Člen korešpondent SAV Emil Mazúr jubiluje 261

Nekrológ

Dušan Janota: Zomrel predseda Slovenského zväzu ochrancov prírody . . . 263

Recenzie

A. G. Čikišev: Peščery na territorii SSSR, vydavateľstvo Nauka, Moskva 1973, *Anton Droppa* 265
A. G. Čikišev: Metody izučenija karsta, *Pavol Mitter* 265
J. N. Jennings: Karst, *Pavol Mitter* 266
NSS NEWS 1973, *Pavol Mitter* 267

СОДЕРЖАНИЕ

Статьи

Сто лет археологического исследования в пещерах в Словакии 3
Ян Гуличка: Фауна словацких пещер 37
Павол Плесник: Дифференциация вегетации в карстовых областях 87
Антон Дроппа: Карстовые явления Беланской долины в Велькей Фатре (Большой Фатре) 107
Павол Миттер: Геоморфология Муранского плоскогорья и „Швермовского грдла" . 131

Сообщения, история и документация

Ладислав Райман — Штефан Рода: Статья о характеристике метеорологического режима в горизонтальных статистических пещерах 167
Ян Пулпан — Ева Ждяркова: Использование Добшинской ледяной пещеры для сохранения популяции клеща — *Cheyletus eruditis* (Schrank) 173
Владимир Кошель: Фаунистическое исследование в пропасти Браздна (Бараздалаш) в Словацком Карсте 181
Владимир Кошель: Пауроподовые *(Pauropoda)* некоторых карстовых областей Словакии (Западные Карпаты) 187
Владимир Кошель: О происхождении конских пиявок в пещерной системе Домица — Брадля 191
Милан Корень: Карстовые явления в окрестностях Выходной 195
Антон Дроппа: Высокогорные карстовые области Швейцарии 199
Йозеф Якал: VI международный спелеологический конгресс 213
Павол Миттер: Международный спелеологический лагерь UIS Словацкий Карст 1973 229

Из деятельности групп по исследованию пещер

Альфонс Хован — Марцел Лалкович: Доклад о деятельности Словацкого спелеологического общества за 1971, 1972 и 1973 гг. 239

Юбилеи

Йозеф Якал: Член-корреспондент САН Эмил Мазурюбиляр 261

Некролог

Душан Янота: Умер председатель Словацкого союза защитников природы . . . 263

Рецензии

А Г. Чикишев: Пещеры на территории СССР, издательство Наука, Москва 1973, **Антон Дроппа** 265
А. Г. Чикишев: Методы изучения карста, **Павол Миттер** 265
J. N. Jennings: Karst, **Pavol Mitter** 266
NSS NEWS 1973, **Pavol Mitter** 267

INHALT

Studien

Hundert Jahre archäologischer Forschung in den Höhlen der Slowakei . . . 3
Ján Gulička: Die Fauna der slowakischen Höhlen 37
Pavol Plesník: Die Differentiation der Vegetation in Karstgebieten 87
Anton Droppa: Karsterscheinungen im Belianska-Tal in der Großen Fatra . . . 107
Pavol Mitter: Die Geomorphologie des Plateaus von Muráň und der Talenge Švermovské hrdlo 131

Berichte, Geschichtliches, Dokumentation

Ladislav Rajman — Štefan Roda: Beitrag zur Charakteristik des meteorologischen Regimes in horizontalen statischen Höhlen 167
Jan Pulpán — Eva Žďárková: Die Nutzung der Eishöhle von Dobšina zur Erhaltung von Populationen des *Cheyletus eruditus* (Schrank) 173
Vladimír Košel: Die faunistische Erkundung in der Schlucht Brázda (Barazdaláš) im Slowakischen Karst 181
Vladimír Košel: Die Pauropoden in manchen Karstgebieten der Slowakei (Westkarpaten) 187
Vladimír Košel: Über die Herkunft der Pferdeegel im Höhlen system Domica — Baradla 191
Milan Koreň: Karsterscheinungen in der Umgebung von Východná 195
Anton Droppa: Die Hochgebirgs-Karstgebiete der Schweiz 199
Jozef Jakál: Der VI. Internationale Speläologenkongreß 213
Pavol Mitter: Das internationale speläologische Lager der UIS im Slowakischen Karst 1973 229

Organisatorisches und Tätigkeitsberichte

Alfonz Chovan — Marcel Lalkovič: Bericht über die Tätigkeit der Slowakischen Speläologischen Gesellschaft für die Jahre 1971, 1972 und 1973 239

Jubiläen

Jozef Jakál: Korespondent-Mitglied der SAW Emil Mazúr jubiliert 261

Nekrologe

Dušan Janota: Nachruf für den Vorsitzenden des Slowakischen Verbandes für Naturschutz 263

A. G. Tschikischew: Peščery na territorii SSSR, Verlag Nauka, Moskau 1973, *Anton Droppa* 265
A. G. Tschikischew: Metody izučenija karst, *Pavol Mitter* 265
J. N. Jennings: Karst, *Pavol Mitter* 266
NSS NEWS 1973, *Pavol Mitter* 267

CONTENTS

Studies

Hundred years of archeological investigation in Slovakian caves 3
Ján Gulička: Fauna of the Slovakian caves 37
Pavol Plesník: Differentiation in vegetation in the Karst region 87
Anton Droppa: Karst phenomena in Belianska dolina (valley) in the Great Fatra mountains 107
Pavol Mitter: Geomorphology of Muráň plain and the Šverma bottleneck . . 131

New, History and Documentation

Ladislav Rajman — Štefan Roda: A contribution to the characteristic of the meteorological regime in horizontal static caves 167
Jan Pulpán — Eva Žďárková: Utilization of the Dobšiná ice cave for the conservation of the *Cheyletus eruditus* (Schrank) 173
Vladimír Košel: Faunistic investigation in the Brázda (Barazdaláš) chasm in the Slovakian Karst 181
Vladimír Košel: Pauropods of some Karst regions in Slovakia (West Carpathians) 187
Vladimír Košel: On the origin of horse leeches (Haemopis vorax) in the Domica — Baradla cave system 191
Milan Koreň: Karst phenomena in the environment of Východná 195
Anton Droppa: Alpine Karst regions in Switzerland 199
Jozef Jakál: The 6th International Speleological Congress 213
Pavol Mitter: The UIS International Speleological Camp, Slovakian Kast 1973 . 229

Activities of the speleological groups

Alfonz Chovan — Marcel Lalkovič: Paper on the activities of the Slovak Speleological Society in the year 1971, 1972 and 1973 239

Jubilees

Jozef Jakál: Jubilee of Emil Mazúr corresponding member of SAV 261

Obituary

Dušan Janota: The death of the chairman of the Slovak League of Nature Protectors 263

A. G. Čikišev: Peščery na territorii SSSR, vydavatelstvo Nauka, Moskva 1973, *Anton Droppa* 265
A. G. Čikišev: Metody izučenija karsta, *Pavol Mitter* 265
J. N. Jennings: Karst, *Pavol Mitter* 266
NSS NEWS 1973, *Pavol Mitter* 267

CONTENU

Etudes

Le centenaire des recherches archéologiques dans les grottes en Slovaquie . . 3
Ján Gulička: La faune des grottes slovaques 37
Pavol Plesník: La différentiation de la végétation dans les régions karstiques 87
Anton Droppa: Les phénomènes karstiques de la vallée Belianska dolina dans la Grande Fatra 107
Pavol Mitter: La géomorphologie du plateau Muránska et du col Švermovský 131

Comptes-rendus, histoire et documentations

Ladislav Rajman — Štefan Roda: Contribution à la détermination du caractère du régime météorologique dans les grottes statiques horizontales . . . 167
Jan Pulpán — Eva Ždárková: L'utilisation de la Grotte de glace de Dobšiná pour la conservation des acariens rapaces *Cheyletus eruditus* (Schrank) . . . 173
Vladimír Košel: Les explorations faunistiques, dans le gouffre de Brázdna (Barazdaláš) au Karst slovaque 181
Vladimír Košel: Les *Pauropoda* de cartaines régions karstiques en Slovaquie (Carpates occidentales) 187
Vladimír Košel: Sur les origines des sangsues chevalines dans le système de grottes Domica — Baradla... 191
Milan Koreň: Les phénomènes karstiques dans les alentours de Východná . . 195
Anton Droppa: Les régions karstiques de haute-montagne en Suisse . . . 199
Jozef Jakál: Le VI[e] Congrès international spéléologique 213
Pavol Mitter: Le camp international spéléologique U. I. S. le Karst slovaque 1973 229

Sur les activités des groupes spéléologiques

Alfonz Chovan — Marcel Lalkovič: Rapport sur les activités de la Société Spéléologique Slovaque pour les années 1971, 1972 et 1973 239

Jubilés

Jozef Jakál: Le jubilé de Emil Mazúr membre correspondant de SAV 261

Nécrologie

Dušan Janota: Le président de l'Union Slovaque des Protecteurs de la Nature décédé 263

Compte-rendus

A. G. Čikišev: Peščery na territorii SSSR, Maison d'édition Nauka, Moscou 1973, *Anton Droppa* 265
A. G. Čikišev: Metody izučenia Karsta, *Pavol Mitter* 265
J. N. Jennings: Karst, *Pavol Mitter* 266
NSS NEUS 1973, *Pavol Mitter* 267

Edícia Vlastivedné zborníky

Vedúci edície Ján Mulík

SLOVENSKÝ KRAS

XIII

Vydalo Vydavateľstvo Osveta, n. p., Martin pre Múzeum slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši roku 1975

Obálku navrhol Ján Andel
Šéfredaktor vydavateľstva František Kalina
Zodpovedná redaktorka Oľga Laučoková
Technická redaktorka Veronika Kramárová
Korektor Peter Mišák

301 03 — 1338/I-1974. Vydanie 1. Náklad 1000. Číslo publikácie 1711. Počet strán 280 + 12 str. prílohy — mapy. 24,04 AH. 24,38 VH. Zadané do tlače v decembri 1974. Vyhotovené v septembri 1975. Kníhlačou vytlačili Tlačiarne Slovenského národného povstania, n. p., závod Liptovský Mikuláš

70 — 077 — 75

Kčs 30,—

82. 7

70 — 077 — 75
03 Kčs 30,—

0. nov. 1989

14. jula 1995

25. sept 2003

- 9. júna 1999

17. apríla 2007