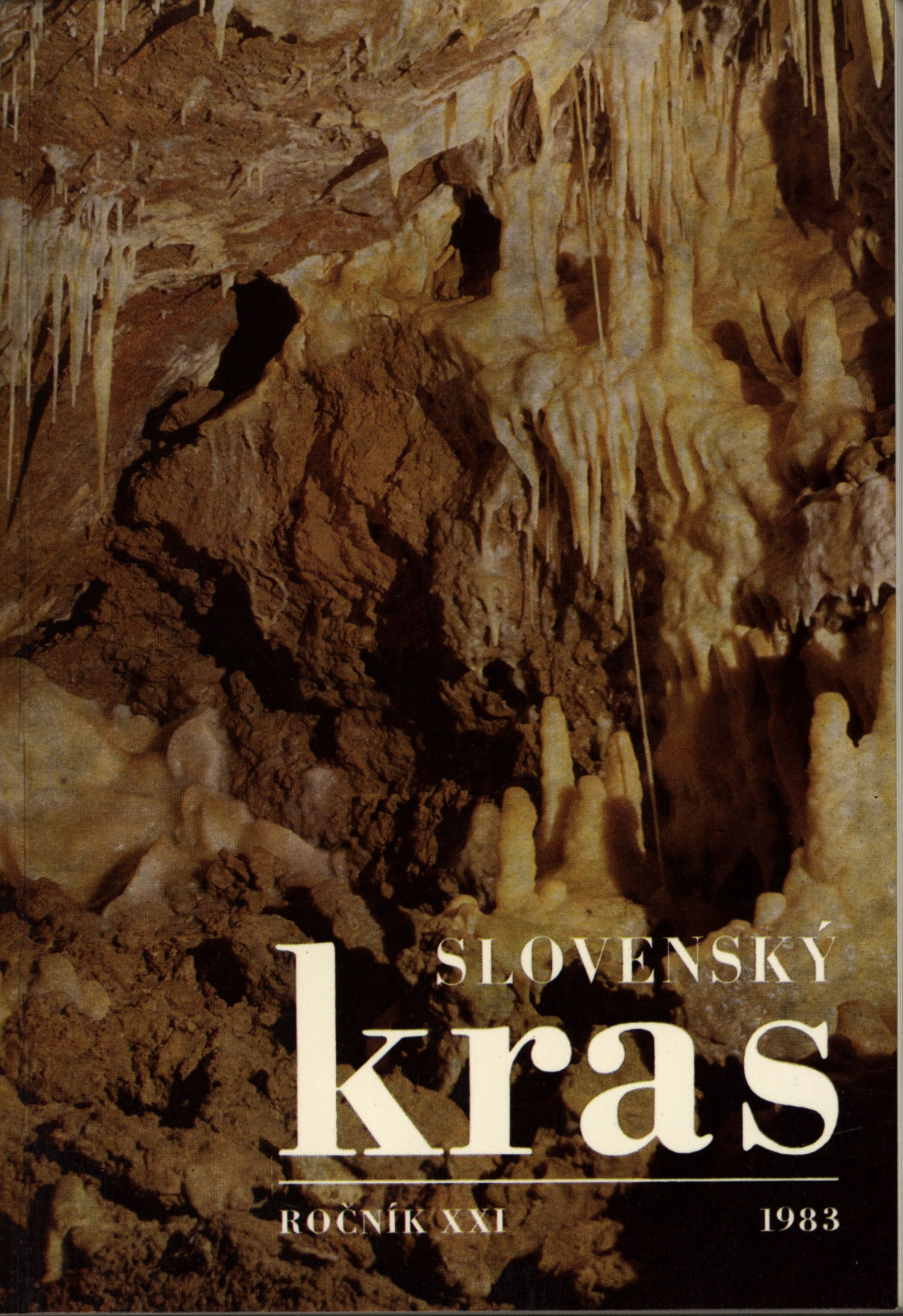


SLOVENSKÝ kras

ROČNÍK XXI 1983

SLOVENSKÝ KRAS

ZBORNÍK
MÚZEA SLOVENSKÉHO KRASU
A OCHRANY PRÍRODY
V LIPTOVSKOM MIKULÁŠI

XXI

1983

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

SMOPaJ Lipt. Mikuláš
49505A03210

Knižnica MSK
Lipt. Mikuláš
Č. 773 . 551.44

SLOVENSKÉ MÚZEUM OCHRANY PRÍRODY
A JASKYNIARSTVA
LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ
Prír.číslo: 8731
Pôvod /dar, výmena/: 32
MDT 551.44 (082)

Redakčná rada

PhDr. Juraj Bárta, CSc., Ing. Mikuláš Erdös, doc. RNDr. Ján Gulička, CSc., RNDr. Jozef Klinda, RNDr. Jaroslava Loučková, CSc., akademik Emil Mazúr, doc. RNDr. Ján Otruba, CSc., RNDr. Anton Porubský, CSc., doc. RNDr. Michal Zaťko, CSc.

Zostavovateľ a odborný redaktor RNDr. Jozef Jakál, CSc.
Výkonný redaktor Alfonz Chovan

Adresy autorov štúdií

RNDr. Pavol Mitter, CSc., Múzeum slovenského krasu a ochrany prírody, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš; RNDr. Anton Droppa, CSc., Nábr. K. Petroviča 17, 031 01 Liptovský Mikuláš; doc. RNDr. Michal Zaťko, CSc., Katedra fyzickej geografie PF UK, Rajská 32/b, 811 08 Bratislava; RNDr. Viera Tereková, Múzeum slovenského krasu a ochrany prírody, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš; RNDr. Jaroslav Halaš, Múzeum slovenského krasu a ochrany prírody, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš; Ing. Marcel Lalkovič, Múzeum slovenského krasu a ochrany prírody, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš; doc. Ing. Jozef Hatala, CSc., Katedra dobývania ložísk, Banícka fakulta VŠT, Park Komenského 19, 043 84 Košice; RNDr. Zdenko Hochmuth, Mirka Nešpora 17/3, 080 00 Prešov; RNDr. Ľudovít Gaál, Geologický ústav D. Štúra, Mlynská dolina 1, 809 40 Bratislava; RNDr. Vladimír Košel, Hornádska 24, 821 07 Bratislava

Adresy recenzentov štúdií

RNDr. Miloš Stankoviansky, CSc., Geografický ústav SAV, Obrancov mieru 49, 811 04 Bratislava; doc. dr. Vladimír Panoš, CSc., Univerzita Palackého, Leninova 26, 770 00 Olomouc; RNDr. E. Šimo, CSc., Ústav hydrológie a hydrauliky SAV, oddelenie hydrológie, Kocelova 15, 821 08 Bratislava; Ing. Stanislav Gazda, CSc., vedúci odboru laboratórneho výskumu, Geologický ústav D. Štúra, Mlynská dolina 1, 811 04 Bratislava; doc. RNDr. Ján Otruba, CSc., Geofyzikálny ústav SAV, Patrónka, Dúbravská cesta, 841 05 Bratislava; prof. RNDr. František Zábranský, CSc., Katedra geológie a mineralógie, Banícka fakulta VŠT, Park Komenského 19, 043 83 Košice; doc. Ing. Peter Trančík, CSc., Katedra dobývania ložísk, Banícka fakulta VŠT, Park Komenského 19, 043 83 Košice; RNDr. Pavol Mitter, CSc., Múzeum slovenského krasu a ochrany prírody, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš

Na obale Čachtická jaskyňa — sintrová výzdoba v Bielom dóme
Foto Pavol Mitter

© Múzeum slovenského krasu a ochrany prírody, Liptovský Mikuláš 1983

SLOVENSKÝ KRAS XXI — 1983

ŠTÚDIE

GEOMORFOLOGICKÁ RAJONIZÁCIA KRASU MALÝCH KARPÁT

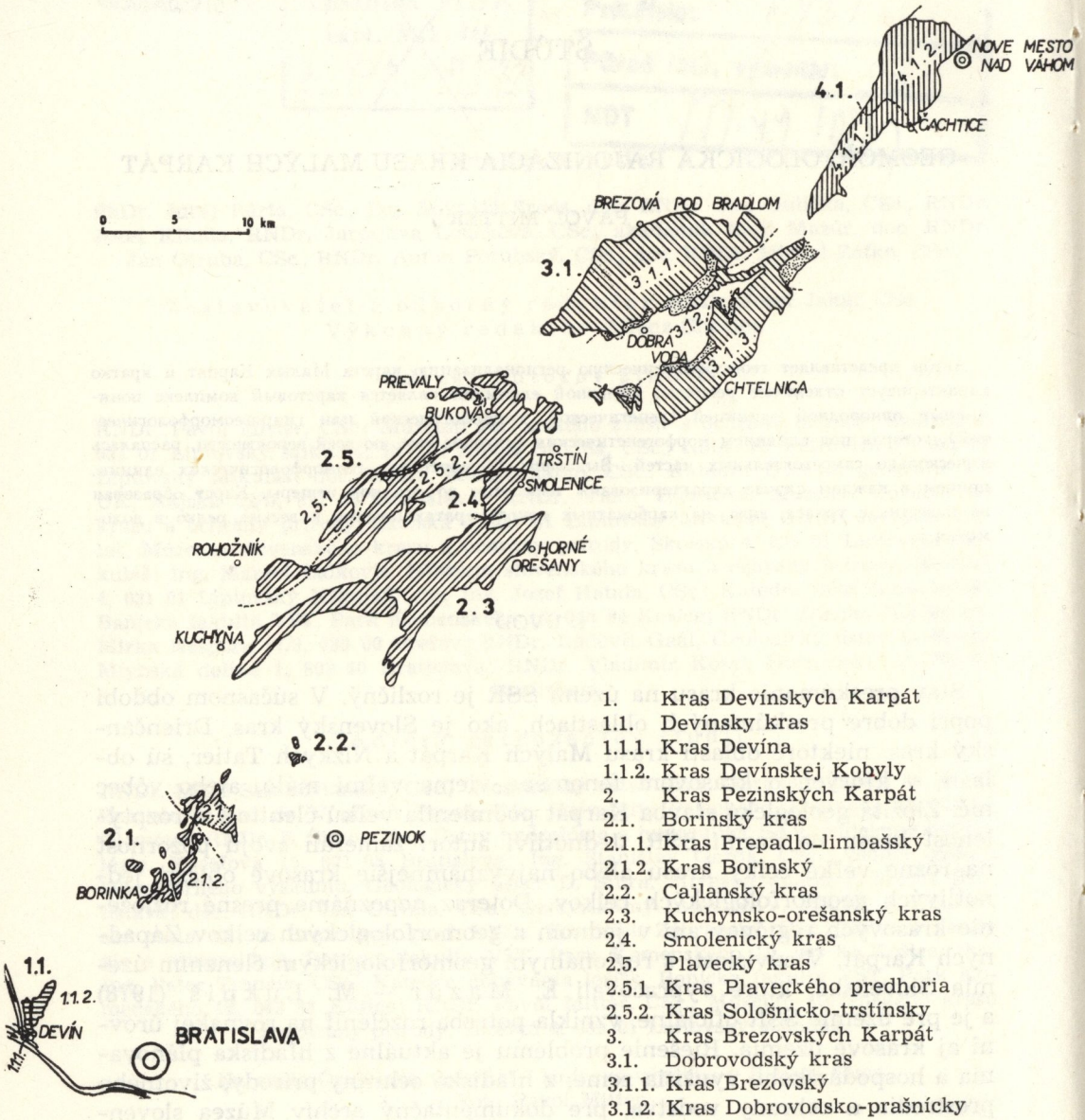
PAVOL MITTER

Автор представляет геоморфологическую регионализацию карста Малых Карпат и кратко характеризует отдельные регионы. Основной единицей является карстовый комплекс понимаемый однородной единицей (генетической, морфологической или гидрогеоморфологической), которая под влиянием морфогенетических факторов уже, по всей вероятности, распалась в несколько самостоятельных частей. Выделены 14 карстовых геоморфологических единиц, причем в каждом случае характеризованы известные до сих пор пещеры. Карст образован на известняке триаса, юры, на карбонатных конгломератах неогена и весьма редко в доломитах.

1. ÚVOD

Stav preskúmania krasu na území SSR je rozličný. V súčasnom období popri dobre preskúmaných oblastiach, ako je Slovenský kras, Drienčanský kras, niektoré oblasti krasu Malých Karpát a Nízkych Tatier, sú oblasti, v ktorých o krasovom fenoméne vieme veľmi málo, alebo vôbec nič. Zložitá geologická stavba Karpát podmienila veľkú členitosť a rozptýlenosť krasu na území SSR. Jednotliví autori zamerali svoju pozornosť na rôzne veľké celky krasu alebo najvýznamnejšie krasové oblasti jednotlivých geomorfologických celkov. Doteraz nepoznáme presné rozloženie krasových regiónov ani v jednom z geomorfologických celkov Západných Karpát. V súvislosti s regionálnym geomorfologickým členením územia Slovenska, ktoré vypracovali E. Mazúr — M. Lukniš (1978) a je pre územie SSR oficiálne, vznikla potreba rozčleniť na rovnakej úrovni aj krasové územia. Riešenie problému je aktuálne z hľadiska plánovania a hospodárskeho využitia zeme, z hľadiska ochrany prírody, životného prostredia a ochrany vodstva, pre dokumentačný archív Múzea slovenského krasu a ochrany prírody a činnosť členov SSS. Predkladáme členenie Malých Karpát v zmysle uvedených zásad.

Malé Karpaty tvoria ucelenú horopisnú jednotku, morfologicky ostro odlíšenú od okolitých nížin na úpätiach strmých úbočí. Na severozápade



1. Kras Devínskych Karpát
1.1. Devínsky kras
1.1.1. Kras Devína
1.1.2. Kras Devínskej Kobyly
2. Kras Pezinských Karpát
2.1. Borinský kras
2.1.1. Kras Prepadlo-limbašský
2.1.2. Kras Borinský
2.2. Cajlanský kras
2.3. Kuchynsko-orešanský kras
2.4. Smolenický kras
2.5. Plavecký kras
2.5.1. Kras Plaveckého predhoria
2.5.2. Kras Sološnicko-trstínsky
3. Kras Brezovských Karpát
3.1. Dobrovodský kras
3.1.1. Kras Brezovský
3.1.2. Kras Dobrovodsko-prašnícky
3.1.3. Kras Chtelnický
4. Kras Čachtických Karpát
4.1. Čachtický kras
4.1.1. Kras Plešivca
4.1.2. Kras Nedzovský

horstvo prechádza do Myjavskej pahorkatiny úrovňou vrcholov (napr. Bradlo 543 m), ktoré zodpovedajú denivelovanému pedimentu na západnej strane Malých Karpát. Pohorie vrcholí kótou Záruby (768 m) a najvyššie vrcholy na morfologicky odolných vápencoch a kremencoch tvoria vyvýšeniny s relatívnym prevýšením až 500 m. Malé Karpaty sú typické jadrové pohorie, v ktorom sa popri kryštalickom jadre v stavbe pohoria a v tvaroch terénu významne uplatňujú druhohorné karbonátové horniny obalových sérií a príkrovov. Kryštalické jadro je obnažené v južnej a v strednej časti — bratislavský a modranský granitový masív, na okraji ktorého sa ako obaly zachovali krasovatejúce triasové a jurské vápence. Väčšie rozlohy tvoria krasovatejúce horniny v strednej a v severnej časti pohoria, kde kryštalické jadro nevystupuje na povrch, tvoria ho len druhohorné a mladšie horniny, ako sú vápence a dolomity, brekciovité karbonáty, karbonatické zlepence a pieskovce. Rozšírenie krasovatejúcich hornín v Malých Karpatoch a ich usporiadanie do územných celkov s výraznou morfologickou charakteristikou, štruktúrno-geologickou a hydrologickou individualitou podmienilo vyčlenenie určitých krasových územných jednotiek. Krasové územie v Malých Karpatoch sme rozdelili do štyroch krasových oblastí a 14 krasových celkov. Krasový celok chápeme ako homogénnu jednotku (genetickú, morfologickú alebo hydrologickú), ktorá sa činnosťou morfogenetických činiteľov už mohla rozpadnúť na viac individuálnych častí.

Krasovatejúce horniny v Malých Karpatoch sú triasové a jurské vápence rozličných faciálnych typov a tektonických jednotiek. Krasové procesy však modelujú aj treťohorné karbonatické vápence, zlepence a kvartérne travertíny. M. Lukniš (1955) rozlíšil zvyšky troch zarovnaných povrchov v Malých Karpatoch. Krasové územia sú vo všetkých troch úrovniach. Tvoria sečné plošiny charakteru etchplénu alebo premodelovaného pedimentu, alebo pretiahnuté členité chrbty, ostrovy a trosky krasovatejúcich hornín v rôznych morfologických pozíciách. V súlade s geomorfologickým členením pohoria E. Mazúr — M. Lukniš (1978) sme krasové územia Malých Karpát rozdelili na tieto individuálne jednotky.

KRAS MALÝCH KARPÁT

1. Kras Devínskych Karpát
1.1 Devínsky kras
1.1.1. Kras Devína
1.1.2. Kras Devínskej Kobyly
2. Kras Pezinských Karpát
2.1. Borinský kras
2.1.1. Kras Prepadlo-limbašský
2.1.2. Kras Borinský
2.2. Cajlanský kras

2.3. Kuchynsko-orešanský kras
2.4. Smolenický kras
2.5. Plavecký kras
2.5.1. Kras Plaveckého predhoria
2.5.2. Kras Sološnicko-trstínsky
3. Kras Brezovských Karpát
3.1. Dobrovodský kras
3.1.1. Kras Brezovský
3.1.2 Kras Dobrovodsko-prašnícky
3.1.3. Kras Chtelnický
4. Kras Čachtických Karpát
4.1.1. Čachtický kras
4.1.1. Kras Plešivca
4.1.2. Kras Nedzovský

Okrem stručnej charakteristiky jednotlivých regiónov sme prácu zamerali na zhodnotenie podzemného krasu a snažili sme sa získať informácie o všetkých jaskyniach, ktoré sú z oblasti Malých Karpát známe. Za láskavé poskytnutie informácií o svojich terénoch ďakujeme dobrovoľným jaskyniarom a vedúcim OS SSS Ing. I. Cebecauerovi, P. Nemčekovi, Ing. I. Demovičovi, J. Lobodášovi, J. Pospíchalovi, A. Sládkovi a dr. M. Slukovi, ktorí pomohli upresniť názvy a spolupracovali aj v teréne.

1. KRAS DEVÍNSKYCH KARPÁT

1.1. DEVÍNSKY KRAS

Rozčlenené malé krasové územie je situované na západnom a severozápadnom okraji bratislavského granitového masívu. Viaže sa prevažne na brekciovité vápence a dolomity a brekcie patriace obalovej malokarpatskej sérii, devínskemu vývinu, pestrej litofaciálnej charakteristiky, od triasu až po kriedu. Vystupujú na obvode Devínskej Kobyly od Dúbravky popri Devínskej Novej Vsi až po Devín ako ostrovy, alebo súvislejšie pásy krasovatejúcich hornín. Kras Devínskych Karpát predstavuje u nás ojedinelý krasový fenomén. Okrem recentných, málo významných tvarov skrasovatenia sa tu zachovali pozostatky miocénnneho fosílneho krasu. Sú to krasové pukliny vyplnené fosílnymi sintrami, abrázna jaskyňa sčasti vyplnená morskými sedimentmi, ktorá tvorí pozostatok modelácie neogénneho mora (Mišík, 1976, 1980). Krasové javy vznikli aj v nadložných litotaminových piesčitých vápencoch, kde vznikla Pieskovcová jaskyňa. Kras Devínskych Karpát spomínajú starší autori (Kunský, 1950, Martanovič, 1951), neskôr začlenili Mazúr – Jakál (1968) predmetné územie do krasu hrastí a vrásovo-zlomových kombinovaných štruktúr. Geologické metódy pri výskume krasu uplatnil Mišík (1976, 1980), ktorý skúmal sekundárnu výplň krasových puklín.

1.1.1. KRAS DEVÍNA

Tvorí Devínska hradná skala, troska vápencov, dolomitických vápencov a dolomitov, prevažne brekciovitých. Bralo prestupujú zlomové poruchy, ktoré sa navzájom križujú. Otvorené pukliny vypĺňa spraš, sintre a našli sme aj badenské pieskovce. Pozdĺž zlomov a puklín presakuje voda, spolupôsobí chemické a mechanické zvetrávanie. Vzniklo tak niekoľko nevýrazných krasových útvarov, ako malé previsy, previsové jaskyne a puklinové jaskyne. Viac porúch s malými polygenetickými dutinami tvaru zvetrávajúcich earoxystov a jaskýň je na južnej strane brala s intenzívnou insoláciou. Niekoľko malých polokrasových dutín vzniklo aj na severnej celistvejšej stene brala.

Puklinová tunelová jaskyňa. Najvýraznejší podzemný útvar vznikol v hornej tretine hradnej skaly pod západnou časťou hradu. Otvorená trhlina prestupuje hradnú skalu v smere SZ — JV v dĺžke 12 m, je 6—12 m vysoká, široká pri JV ukončení až 4 m, kde je čiastočne zamurovaná. V pukline sme zistili drobné recentné bradavicové sintre, staré zvetrávajúce a korodované ploché nástenné sintre s prímesou eolického materiálu a nevýrazné drobnokorózne dutinky.

Malá jaskyňa pri amfiteátri. Na úpätí južnej steny, približne v strede okraja amfiteátra, je tesná puklinová jaskyňa dlhá asi 8 m. Mierne klesajúca plazivka sa končí zúžením stien.

Severná jaskyňa. Na severnom úpätí hradného brala vznikla na zlome 313/77 — smer pukliny/veľkosť sklonu — jaskyňa 6 m dlhá, 4 m vysoká a max. 0,8 m široká. Priestor jaskyne sa dovnútra zužuje a vyznieva.

Previs pod západnou stenou. Na úpätí stredu západnej steny vznikol nevýrazný previs na mocnom zlome 148/80.

Skalná brána. Vznikla pri gravitačne odvalenom bloku, je 4 m vysoká a 3,5 m široká.

Brána pod Panenskou baštou. Vznikla na poruche zvetrávaním veľmi rozrušenej horniny. Je 4 m vysoká a 1,5 m široká, s poruchou SZ — JV smeru. Zaujímavé tvary korózie vznikli na spodno-triasových kremencoch, ktoré vystupujú južne od hradnej skaly ako nízky štruktúrny chrbát. Kremence sú silne rozpukané; rozpadávajú sa. Na povrchu celistvejších polôh vznikli malé korózne jamky. Pukliny miestami vypĺňa kremenný sinter.

1.1.2. KRAS DEVÍNSKEJ KOBYLY

Radíme sem oblasť krasovatejúcich hornín na obvode Devínskej Kobyly a v okolí obce Devín patriacich vápencom obalovej série, čiastočne aj mladším piesčitým vápencom tortónu. Región je významný výskytom fosílneho krasu, ktorý reprezentujú staré jaskyne, neptunické dajky a sladkovodné vápence predbadenskej transgresie. Mišík (1976, 1980) urobil podrobný rozbor výplne krasových puklín a zistil, že niektoré po-

chádzajú z badenu, niektoré sú aj staršie. Vidno v nich stopy vŕtavých lastúrnikov, červov a hubiek z doby, keď boli obnažené na niekdajšom skalnom pobreží vrchnobadenského mora. Osobitne cenné je zistenie citovaného autora, že spodnú časť dajok vypĺňa žltkastá a červenkastá hlina, nad ktorou sú vrstvy badenských pieskovcov, čo svedčí o predbadenskom skrasovatení. Na niektorých miestach pozorujeme exhumáciu krasu. Recentné tvary krasu predstavujú nevýrazné škrapy. Zaregistrovali sme tu dve zaujímavé jaskyne.

Abrázna jaskyňa (169 m n. m.). Významná lokalita fosílneho krasu je v stene opusteného lomu na južnom okraji Devínskej Novej Vsi, na úpätí Pieskovcového vrchu (Sandberg) vo výške 20 m nad úrovňou cesty do Devína. Jaskyňa tvorí šikmý previsový priestor, ktorý vznikol na mocnej poruche-zóne drvenej horniny 348/70. Jaskyňa je 6 m dlhá, strop má vo výške 4 m, okolo 2 m široká, dovnútra sa vykliňuje. Na tvarove bezvýznamnú jaskyňu upozornil Mišík (1976) ako na fosílny krasový útvar miocénneho skrasovatenia. Na stenách jaskyne sú dierky, ktoré vyvŕtali morské živočíchy.

Pieskovcová jaskyňa (246 m n. m.). Na južnom okraji Pieskového vrchu pri chodníku vznikla v litotaminových piesčitých vápencoch malá jaskyňa. Kanálový tesný vchod oválneho tvaru vznikol na pukline 310/40, ktorá dala základ smeru vstupnej oválnej plazivky. Celková dĺžka tesnej horizontálnej jaskyne je 18 m.

2. KRAS PEZINSKÝCH KARPÁT

2.1. BORINSKÝ KRAS

Krasové územie na JZ strane Malých Karpát medzi Borinkou a Tureckým vrchom (538 m) je v literatúre známe ako Borinský kras, alebo Pajštúnsky kras. Dobre preskúmané územie v okolí Stupavskej doliny tvorí pás jurských vápencov a ostrovov týchto vápencov, patriacich obalovej malokarpatskej sérii. Na vápencoch sa zachoval denivelovaný sečný povrch z mladších treťohôr. Kras sa viaže predovšetkým na sivé a tmavosivé vápence s polohami dolomitov, na brekciovité vápence a zlepence. Vápence sú prevažne zreteľne zvrstvené, ojedinele prestúpené bielymi žilkami kalcitu. Tvoria monoklinálnu morfoštruktúru sklonenú generálne na západ. V podloží je bezprostredný obal kryštalinika, nadložie tvoria „grestenské vrstvy". V severnej časti územia sa zistilo, že kryštalické bridlice sú v superpozícii na vápencoch. Priečne zlomy podmienili vertikálnu diferenciáciu krýh, čo sa odrazilo aj v tvaroch terénu. Poruchy SV — JZ a SZ — JV smeru sa uplatnili aj pri krasovatení a smery podzemných krasových dutín ich sledujú (Líška, 1978, Kubíny, 1979). Terén je značne pokrytý sypkými sedimentmi, ktoré presakujúca voda splavuje do podzemia. Napriek značnej členitosti a pokrytosti terénu má borinský kras hojné zastúpenie krasových javov. Známe sú škrapy rôz-

nych typov, krasové jamy korózne, korózno-subsidenčné, rútivé, ponorné a okrajové. Významným prvkom krasovej hydrografie sú ponory povrchových vôd v Prepadlom, na Košariskách a v doline pod Dujničom. Riečno-krasový fenomén zastupujú kaňonové doliny, suché doliny a poloslepá dolina medzi Somárom a Banským Čistom. V Borinskom krase Kubínyi (1978) rozlíšil dva krasové hydrografické systémy, a to Prepadlo-limbašský na SV a Borinský na JV. Predelom je hrasť SV — JZ smeru, ktorá oddeľuje oba krasové regióny. Líška (1978) predpokladá pirátstvo podzemného toku. Oba regióny krasu pretína v smere severo-južnom subsekventná dolina Stupavského potoka. Na jej bazén sa viaže prevažná väčšina známych krasových javov a krasovo-hydrografických osobitostí územia.

2.2.1. KRAS PREPADLO-LIMBAŠSKÝ

Bol vyčlenený na základe zistenia, že krasovú oblasť severnej časti Stupavskej doliny odvodňuje Limbašská vyvieračka (Plintovič, 1970, Cebecauer, 1972). Krasové javy sa sústreďujú v doline Prepadlé, ktorá býva zväčša suchá. Voda priteká z nekrasového územia Tureckého vrchu a tratí sa v ponoroch Veľké Prepadlé. Podzemím preteká na východnú časť pohoria, kde vyviera v Račom potoku ako Limbašská vyvieračka. Z tohto dôvodu ku Prepadlo-limbašskému regiónu radíme aj ostrov vápencov v doline Račieho potoka, kde borinské vápence vystupujú spod nasunutého kryštalinika. Vznikla tu mocná krasová vyvieračka (max. 500 $l \cdot s^{-1}$) a 20 m nižšie estavella (Cebecauer, 1972). Členovia OS SSS Bratislava zistili povyše vyvieračky niekoľko nenápadných ponorov.

2.1.2. KRAS BORINSKÝ

Tvorí južnú časť Borinského krasu okolo strednej kaňonovitej časti Stupavskej doliny Košariská — Medené Hámre. Je tu prevažná väčšina známych krasových javov; krasové jamy, ponory, ponorné jaskyne a krasové vyvieračky. Ponory vznikli najmä na prechode dolín z kryštalinika na vápence a ústia do vertikálnych krasových dutín, ktoré čiastočne vypĺňa detrit kryštalinika. Nachádzajú sa na Košariskách, na Okopanci a na dne doliny pod Dujničom. Kras odvodňuje vyvieračka Medené Hámre (123 — 340 $l \cdot s^{-1}$). V Borinskom krase bolo ku koncu roka 1981 zaregistrovaných 20 jaskýň. Sú to prevažne voľné časti riečnych ponorných alebo prietokových jaskýň. Niektoré jaskyne sú premodelované pukliny a vznikli vertikálnym presakovaním infiltračných alebo influačných vôd. Pre vznik jaskýň vytvárajú dobré podmienky alochtónne toky, ktoré pritekajú zo susedného kryštalinika. Nevýhodou je pokrytosť územia kvartérnymi sedimentmi, ktoré presakujúca voda splavuje do podzemia. Lokálne sú vápence v silnom stupni deštrukcie a v prevažnej väčšine jaskýň sú voľné bloky hroziace závalom, čo sťažuje speleologický prieskum. Údaje,



Obr. 1. Limbašská vyvieračka
Рис. 1. Лимбахский выхог источника
Fig. 1. The Limbach karst spring

ktoré uvádzame o jaskyniach, autor konzultoval s Ing. I. Cebecauerom, vedúcim OS Bratislava. V technických denníkoch členov skupiny sa uvádzajú otvory na dne krasových jám v rôznych častiach Borinského krasu, ale bližšie nespresnené.

Jaskyňa J–1, P–1 (456 m n. m.). Ponorná jaskyňa fosílneho ponoru vo Veľkom Prepadlom. Jaskyňa 205 m dlhá, 70 m hlboká, s vchodom asi 10 m západne od občasného jazera. Uvádza sa pod menom „Jaskyňa Veľké Prepadlé", „Ponor Lozornské", na konci poloslepej doliny.

Jaskyňa J–2, P–2 (454 m n. m.). Ponorná jaskyňa aktívneho toku vo Veľkom Prepadlom; priepasťová jaskyňa 55 m hlboká.

Limbašská vyvieračka. Vývierová puklinová jaskyňa 16 m dlhá tvorí vlastný priestor vyvieračky dostupný len pri poklese vody vo vyvieračke.

Riečna jaskyňa (301 m n. m.). Známa aj ako „Jaskyňa nad vyvieračkou" v Medených Hámroch. Je 20 m dlhá, puklinovo-riečna, s aktívnym tokom, bez sintrovej výplne. Z oboch strán je ohraničená vodnými sifónmi. Pri potápačskom prieskume 22. 12. 1981 zistili za horným sifónom ďalšie priestory.

Zbojnícka jaskyňa (327 m n. m.). Puklinovo-riečna jaskyňa 85 m dlhá, bez sintrovej výplne. Pri jaskyni je v bralnom úbočí Stupavského potoka niekoľko skalných dier. Nad jaskyňou je malý aktívny ponor.

Jaskyňa pod Okopancom (435 m n. m.). Priestranný vstupný otvor na ľavej strane doliny Stupavského potoka 35 m nad cestou patrí jaskyni pod Okopancom. Jaskyňa je 30 m dlhá, korózna, vznikla v sivom, detailne zvrstvenom vápenci. V jaskyni je zvetrávajúca sintrová výplň a v strope sú zreteľne evorzné vyhĺbeniny. Je známa aj pod menom Notre Dame.

Jaskyňa Gitara (434 m n. m.). Puklinová jaskyňa 4,5 m dlhá, vchod do jaskyne 8 m od jaskyne pod Okopancom, bez sintrovej výplne. Menom Gitara v minulosti označovali jaskyniari aj previs v úbočí naproti jaskyni Trojuholník, ktorý už pohltil lom.

Jaskyňa v závrte pod Okopancom. Ponorná jaskyňa doteraz asi 10 m hlboká s aktívnym ponorom krátkeho stráňového toku, ktorý zároveň vytvára slepú dolinu. Pracovisko OS Bratislava, kde Nosko (1981) aplikoval pri výskume geofyzikálne metódy. Lokalita známa aj pod menom Grosventre.

Jaskyňa Trojuholník (356 m n. m.). Je v Bielej skale 15 m nad cestou oproti lomu na ľavej strane doliny. Puklinová korózno-erózna jaskyňa vznikla v tmavosivých zvrstvených, miestami zbridličnatených vápencov jury. Jaskyňa je 30 m dlhá, sú v nej skromné sintrové nátery. Stropné koryto indikuje riečnu eróziu pri vytváraní jaskyne.

Prielezná jaskyňa (365 m n. m.). Tunelový 3,5 m dlhý priestor povyše jaskyne Trojuholník.

Jubilejná jaskyňa (405 m n. m.). Jaskyňa v doline pod Dujničom. Vchod je v záreze cesty medzi blokmi vápenca. Je 6 m dlhá, trhlinovo-korózna v tmavosivých zvrstvených vápencoch liasu. V jaskyni sú skromné sin-

trové náteky v tvare zúbkových drapérií a čiastočne opracovaný klastický materiál kryštalinika.

Majkova jaskyňa (415 m n. m.). Priepasťová jaskyňa s horizontálnymi úsekmi v severnom úbočí Okopanca a so silne rozlámaným tmavosivým vápencom. Jaskyňa je asi 27 m hlboká, dĺžka zameraných častí je 68 m. Iné pomenovanie je „Žabákova riť".

Jaskyňa Sedmička (384 m n. m.). Vchod pri ceste Borinka—Košariská. Jaskyňa je 210 m dlhá, skromná sintrová výplň čiastočne zničená, N o s k o (1981), z pracoviska OS Bratislava, aplikoval geofyzikálny výskum a predpokladá jej kontinuitu s jaskyňou P—4 a s Veľkým závrtom pod Okopancom.

Novoobjavená jaskyňa známa aj ako „Súkromná". Pri ceste Košariská—Horvátka asi 120 m poniže Jubilejnej je asi 8 m dlhá puklinová jaskyňa. Na stenách sú povlaky kalcitových kryštálikov.

Jaskyňa P—III známa aj ako „Vianočný ponor". Asi 70 m južne od jaskyne Sedmička v koryte Stupavského potoka. V dôsledku ochranného pásma vyvieračky Medené Hámre je zasypaná.

Jaskyňa P—IV pod Dujničom. Ponorná jaskyňa neďaleko Sedmičky uzavretá železnými vrátami. Pomerne rozsiahly jaskynný systém v silne rozlámanom vápenci. Jaskyňa so silným prievanom je pracovisko OS SSS Bratislava.

Jaskyňa P—V. Ponorná jaskyňa v koryte potoka pod Dujničom, v silne porušených sivých vápencoch. Počas jarných záplav je aktívnym ponorom potoka. Je asi 20 m hlboká; pre nebezpečenstvo závalu prieskumné práce prerušili.

Jaskyňa na Podrajte. Asi 100 m od vyústenia dolinky s Veľkým závrtom pod Okopancom na dne doliny. Pôvodne pracovisko prieskumnej skupiny Turista (Majko, Sládek, Turkota), udávaná dĺžka 80 m, hĺbka 33 m, vchod zanesený sedimentmi Stupavského potoka,

Priepasť na zlome pod Okopancom. Stará, zasypaná sonda v strži na severnom úbočí Okopanca. Pracovisko prieskumnej skupiny Turista.

Jaskyňa Puklina. Malá puklinová jaskyňa nad kanceláriou stupavského lomu.

2.2. CAJLANSKÝ KRAS

Malá krasová oblasť vznikla na zložito zvrásnených a popresúvaných sivých vápencoch a dolomitoch na S — SZ obvode Veľkej Cajlanskej homoly. Krasová oblasť na východnom úbočí Malých Karpát tvorí terén rozčlenený hlbokými dolinami stráňových tokov z chrbta južnej časti Malých Karpát, patriacich k modranskému granodioritovému masívu. Vápence, dolomitické vápence až dolomity sú bez paleontologického datovania, všeobecne sa však pripisujú malokarpatskej sérii (trias—lias); v zmysle M a h e ľ a (1981) jednej z obalových šupín jadra. Sú zvrstvené až masívne, prestúpené početnými puklinami. Odkryvy sú v lomoch, ale-

bo v zárezе cesty Baba — Pezinok. Krasovatejúce horniny tvoria lokálne štruktúrne vyvýšeniny, alebo prechádzajú do okolitého nekrasového terénu bez výraznejších zmien v úbočiach zalesneného terénu. Okrem vzniku všeobecných a puklinových škráp nedošlo k rozvoju povrchového krasu najmä pre veľkú členitosť terénu. V odkryvoch a lomoch vidno silnú rozpukanosť horniny a presunové plochy, čo sme zistili aj pri speleologickom prieskume. Pukliny sú rozšírené koróziou, niekedy zasutené a často vyhojené sekundárnou výplňou kalcitu. Sintre sú priesvitné, najčastejšie medovo sfarbené s drobnokaskádovým povrchom, pokrývajúce aj steny otvorených trhlín. M i š í k (1980) zistil, že výplň puklín je miocénneho veku. Pásmom vápencov pretekajú alochtónne toky, pričom časť vody presakuje do podzemia. Je tu teda dobrá pozícia pre vznik prietokových jaskýň. Jaskyňa pri ceste je hydrograficky aktívna, zistili sme pretekanie vodného toku s veľmi rozkolísaným prietokom. V Cajlanskom krase sú doteraz známe dve jaskyne.

Jaskyňa v lome (343 m n. m.). Vchod je v severnej stene opusteného lomu. Šikmý podzemný priestor vznikol na poruchách 90/35, 300/30. Bohatá sintrová výplň je prevažne zničená. Na dne je možnosť ďalšieho pokračovania.

Jaskyňa pri ceste (303 m n. m.). Jaskyňu na pravej strane cesty Pezinok — Baba oproti veľkému lomu tvorí podzemný priestor, sieň s niekoľkými výbežkami. Nemá sintrovú výplň, hornina je silne rozrušená. Jaskyňou preteká potôčik, v lete vytvára jazierko. Korózno-rútivá jaskyňa je dlhá 25 m.

2.3. KUCHYNSKO-OREŠANSKÝ KRAS

Komplex krasovatejúcich hornín na severnej stene modranského granodioritového masívu, ktorý patrí k obalovej malokarpatskej sérii označil S t a n k o v i a n s k y (1974) ako Kuchynsko-orešanský kras. Štruktúra týchto karbonátových sedimentov sa tiahne v smere východ — západ, súbežne so severnejšou štruktúrou Plaveckého krasu. Výskyt krasovatejúcich hornín tvorí pás široký 1—3 km a dlhý 24 km medzi Kuchyňou a Dolnými Orešanmi. Nesúvislé pásmo krasových hornín prestupujú vložky nekrasových sedimentov. Na východe susedí so Smolenickým krasom, na JZ s Borinským krasom a na severe s Plaveckým krasom. Hlavnou krasovatejúcou horninou sú sivé až tmavosivé vápence vysockej série. Výskyt vápencov triasu a jury je malý a z hľadiska rozvoja krasu málo významný. Vápence tvoria monoklinálnu štruktúru naklonenú na S — SZ a rozčlenenú priečnymi zlomami a konzekventnými dolinami. Vápence tvoria vyvýšeniny tvaru kozích chrbtov — Prístodok (596 m), Vysoká (754 m), Biela skala (561 m), Jelenec (695 m). Na okrajoch sa zachovali zvyšky zarovnania ako plošné časti vrchov Krč, Biela skala, Mesačná, pozostatok starého planačného povrchu. Kuchynsko-orešanský kras je zalesnené a z hľadiska krasu málo preskúmané územie. Známe sú všeobec-

né, puklinové, jarčekové a dierové škraby. Krasové javy sú známe zo severného úbočia Krča, z Bielej skaly, z Mesačnej a od horárne Holind. Suché krasovatejúce doliny a kaňonové úseky prelomových dolín Parnej a prítokov reprezentujú riečny krasový fenomén. Významné je zastúpenie akumulačnej fázy krasového procesu, na povrchu Rohožníckej a Sološníckej doliny sa usadili travertíny (Lukniš, 1952, Líška, 1957, Kovanda, 1971, Stankoviansky, 1974). Podľa údajov P. Nemčeka, vedúceho OS SSS Dolné Orešany, ako aj staršej literatúry sú tu doteraz známe tieto jaskyne:

Jaskyňa Husí stok. Horizontálna 9 m dlhá jaskyňa nad vyvieračkou Husí stok v doline Parná. Zakončená je sutinovým závalom; zistený slabý prievan.

Jaskyňa Sová I. Horizontálna jaskyňa asi 40 m dlhá.

Jaskyňa Sová II. Puklinová jaskyňa pri dne doliny Parná, 9 m dlhá.

Jaskyňa Vápenice. Na severnom úpätí Vápenice, v bočnej doline oproti vyvieračke Husí stok. Malá puklinová jaskyňa so stenami ohladenými koróziou, vznikla v bunkových vápencoch bez sintrovej výplne.

Jaskyňa Priehyba. Vznikla v ľavom úbočí Parnej oproti jaskyni Sová I, je asi 25 m dlhá.

Priepasť Priehyba. Známa aj ako Priepasť č. 15. Priepasť pri ceste Majdan — Dolná Parina, pri rázcestí do Solirov. Priepasť je schodná do hĺbky asi 25 m a sú v nej skromné náteky sintrov.

Závrtová priepasť. Priepasť v Parnej doline schodná pomedzi bloky do hĺbky asi 20 m.

Jaskyňa Konská hlava. Jaskyňa dlhá asi 8 m na vrchu Babiná pri lesníckej chatke. V jaskyni je nevýrazná kvapľová výzdoba, pod jaskyňou vyvieračka.

Jaskyňa Mesačná I. Jaskyňa je 16 m dlhá, nachádza sa v ľavej z dvoch dolín spájajúcich sa severne od Mesačnej.

Jaskyňa Mesačná II. Erózna jaskyňa pri Hrajnohovej vyvieračke, situovaná východne od Jaskyne Mesačná I. 10 — 12 m dlhá.

Jaskyňa Mesačná III. Známa aj ako Partizánska v doline Parná pri asfaltovej ceste na Kolovrátok na jeho severnom úbočí, JV od jaskyne Mesačná I a II. Jaskyňa má 5 vchodov a doteraz zistenú dĺžku okolo 80 m. Aktívne pracovisko OS SSS Dolné Orešany.

Jaskyňa Stará bohatá. Známa aj pod menom Jaskyňa Pec. Horizontálna puklinová jaskyňa asi 10 m dlhá, JV od domov rovnakého mena. V jaskyni je skromná sintrová výzdoba.

Jaskyňa v Jelenci. Známa aj ako Jaskyňa č. 11. Situovaná na SV výbežku skalného masívu Jelenec. Strmo sklonený podzemný priestor asi 12 m hlboký sa končí závalom.

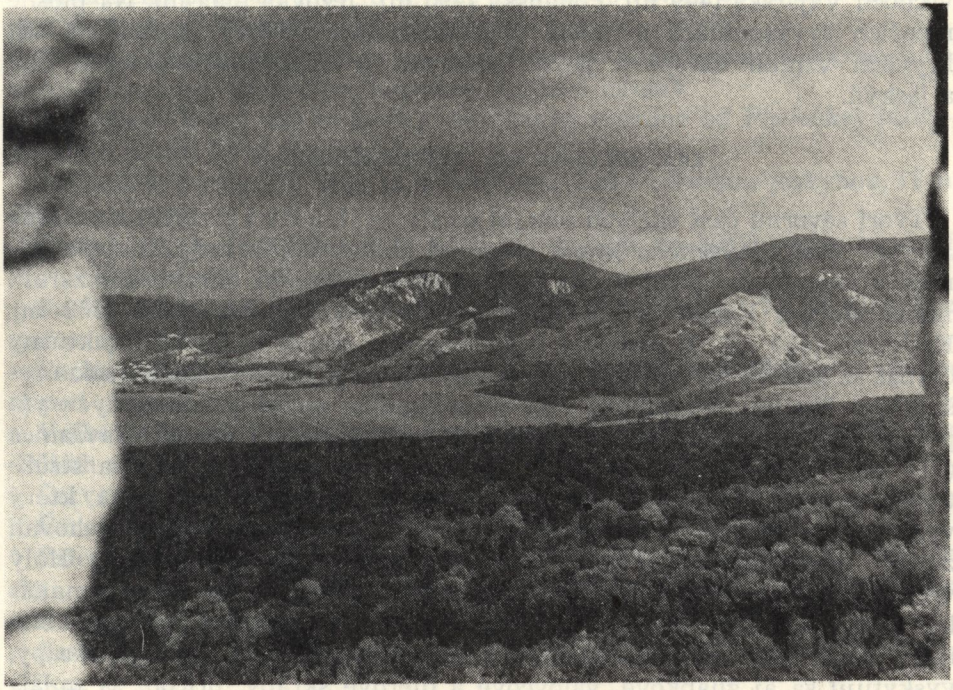
Jaskyňa v doline Rohožníckeho potoka (510 m n. m.). Puklinovo-korózna jaskyňa 6 m dlhá.

Puklinová jaskyňa v Bielej skale. Vznikla v dolomitoch a je 12,5 m dlhá.

Jaskyňa v Komperku, ktorú uvádza D r o p p a (1973), nie je členom OS Dolné Orešany známa.

2.4. PLAVECKÝ KRAS

Ku Plaveckému krasu radíme krasové územie na severnom až SV okraji Pezinských Karpát. Tiahne sa naprieč pohorím Malé Karpaty v smere ZJS — VSV a zahŕňa územie v približnom trojuholníku Rohožník — Trstín — Prievaly. Stredom Plaveckého krasu sa tiahne Bukovská brázda, tektonická zníženina vyplnená centrálnym karpatským pleogénom, ktorej západná časť tvorila pravdepodobne v paleogéne tektonické poľje. Bukovská brázda rozdeľuje Plavecký kras na dve časti, a to kras Sološnicko-trstínsky a Plaveckého predhoria. Plavecký kras tvorí monoklinálnu štruktúru vápencov a dolomitov chočskej, nepatrne aj krížňanskej jednotky, sklonenú na SZ — S, rozčlenenú tektonicky a so synklinálnym



Obr. 2. Plavecký kras, v popredí Bukovská brázda. V pozadí zarovnaný pediment a prelomové doliny Sološnicko-trstínskeho krasu

Рис. 2. Плавецкий карст, впереди Буковская борозда. На заднем плане сровненное отложение и долины Солошницко-трстинского карста

Fig. 2. The Plavecký Karst with the Bukov furrow in the foreground In the background levelled pediment and canyon valleys of the Sološnicko-trstínsky karst

prehybom v Bukovskej brázde. Krasovatejúce horniny lokálne pokrýva plášť zvetralín. Odkryvy sú v strmých úbočiach, alebo v najvyšších polohách chrbtov a plošín. Pre Plavecký kras sú charakteristické prelomové doliny s kaňonovými úsekmi. Plavecký kras je známe územie, uvádza sa v staršej literatúre (Hromádka, 1935, 1943, Dosedla, 1947) a venuje sa mu aj mladšia generácia geomorfológov (Líška, 1976, Stankoviansky, 1974), ktorý uvádzajú aj podrobnejší opis krasových javov.

2.4.1. KRAS PLAVECKÉHO PREDHORIA

Tvorí rozčlenené pásmo ostrovných vyvýšenín medzi Rohožníkom a Prievalmi na hrasťovej štruktúre Plaveckého predhoria, ktoré strmo vystupuje zo Záhorskej nížiny a na JV je ohraničené Bukovskou brázdou. Pásmo triasových vápencov rozčlenili prelomové doliny, vyplnené mocnou vrstvou kvartéru. Pôvodne zarovnaný pediment sa zachoval ako plošiny na vrchoch Vajarská (449 m), Pohanská (495 m), Ježovka (399 m). Na plošne menších vyvýšeninách ústupom úbočí vrcholové plošiny zanikli. Na odkryvoch vznikli škrapové polia; známych je niekoľko krasových jám a jaskýň.

2.4.2. SOLOŠNICKO-TRSTÍNSKY KRAS

Tvorí severnú časť Bielych hôr (Mazúr — Lukniš, 1978) a súčasne J — JV časť Plaveckého krasu južne od Bukovskej brázdy. Na východnom a západnom okraji zasahuje panónsky pediment okrajového zarovnania Malých Karpát s kótami Baborská (564 m), Javorinka (562 m), Kršlenica (550 m). V strednej časti vápence tvoria kulisový štruktúrny chrbát až hrebeň SSV — JJZ smeru paralelne s južnejším Kuchynsko-orešanským krasom. Vystupujú čelá monoklinálne na sever sklonených vápencov Vápenná (748 m), Veterlín (724 m), Záruby (767 m), Havranica (717 m). Vo východnej časti sa krasové územie rozdeľuje na dva štruktúrne hrebene, a to Veterlín a hlavný masív Záruby — Havranica, ktorý vyznieva pri Trstíne. Pri Sološnici, ako aj v okolí Smoleníc sa zachovali zvyšky poriečnej rovne. Ku Plaveckému krasu radíme aj masív Holý vrch (334 m) na ľavej strane Rakovej doliny, pretože s ním tvorí genetickú jednotku. Skrasovatenie je zreteľné na výstupoch, odkryvoch v strmých úbočiach a na hrebeňoch. Prevládajú všeobecné puklinové škrapy, vyskytujú sa aj žliabkové, válovcové a dierové škrapy, pričom sa uplatnila drobná tektonika (Havranica). V západnej časti sú na plochých povrchoch krasové jamy, vo východnej časti sa vyskytujú celkom ojedinele. Významne sa uplatňuje gravitačný rozpad podľa ťahových trhlín založených na drobných puklinách, alebo na vrstvových plochách. Vznikajú tak balvanité polia na Zárubách, na Havranici, na Čele a inde.

8737

V Plaveckom krase sú známe prevažne puklinové jaskyne a fosílne riečne jaskyne.

Jaskyňa Deravá skala (460 m n. m.). Známa aj pomenovaním Dzeravá skala. Významná archeologická lokalita tvorí sieň 26 × 15 m; vrstevnato-rútivá jaskyňa je bez kvapľovej výplne. Situovaná v Mokrej doline. V literatúre sa uvádza aj ako Pálfyho jaskyňa.

Jaskyňa Tmavá skala (500 m n. m.). Situovaná východne od predošlej. Vrstevnato-riečna jaskyňa 40 m dlhá, významná archeologická lokalita a nádejná z hľadiska ďalšieho pokračovania.

Plavecká jaskyňa (240 m n. m.). Vrstevnato-rútivá jaskyňa pod Plaveckým hradom s novými objavmi, 250 m dlhá. V jaskyni je sintrová výplň, uvádza sa v nej výskyt netopierov.

Jaskyňa Haviareň (720 m n. m.). Jaskyňa na severnom úbočí Vápennej, 114 m dlhá, známa aj ako „Hevírna".

Jaskyňa Malá skala (600 m n. m.). Puklinovo-korózna jaskyňa na JV úbočí Veterníka, 130 m dlhá, so zvetranou sintrovou výplňou.

Veternícka priepasť (680 m n. m.). Puklinovo-rútivá 35 m hlboká priepasť na hrebeni Veterníka, bez sintrovej výplne.

Jaskyňa Havranica (620 m n. m.). Puklinová jaskyňa na východnom úbočí Havranice, 20 m dlhá, nepatrné sintrové náteky.

Jaskyňa č. 2 (asi 260 m n. m.). Asi 200 m západne od Plaveckej jaskyne, 38 m dlhá a 21 m hlboká.

Jaskyňa č. 3 (cca 270 m n. m.). Situovaná nad Plaveckou jaskyňou, 11 m dlhá.

Jaskyňa č. 4. Jaskyňa asi 14 m dlhá, vznikla vo VSV bralnom úbočí Plaveckého hradu.

Suchá dolina 1. Jaskyňa nad Plaveckým Podhradím, 12 m dlhá bez sintrovej výplne.

Suchá dolina 2. Jaskyňa 38 m dlhá nad Plaveckým Podhradím, známa aj pod názvom Kabele.

Veľká priepasť. Priepasť pod vrcholom Vápennej z južnej strany, bez ďalších údajov.

Červenica 1. Jaskyňa nad Plaveckým Podhradím, 10 m dlhá.

Červenica 2. Jaskyňa nad Plaveckým Podhradím, 13 m dlhá.

Priepasť na Havranici. Je situovaná východne od jaskyne, na vrchole skál, asi 6 m dlhá. Vchod je zavalený skalným blokom, pod ktorým by mala byť väčšia sála.

Jaskyňa Hlaviny. Dlhá asi 8 m, horizontálna, erózna, s kvapľovou výplňou.

Vodná priepasť pri Trstíne (224 m n. m.). Puklinovo-korózna priepasťová jaskyňa, objavená v lome, 130 m dlhá, 38 m hlboká, na dne sú jazerá. Uvádza sa aj pod menom Trstínska jaskyňa a Trstínsko-smolenická jaskyňa.

Knižnica MSK

2.5. SMOLENICKÝ KRAS

Malé krasové územie na východnom okraji, v strednej časti Malých Karpát, v okolí zámku Smolenice. Vďaka objavu a sprístupneniu jaskyne Driny je územie dávno v centre záujmu a dobre preskúmané (D o s e d l a, 1947, D r o p p a, 1951, D o š e k a kol., 1962, N o v o d o m e c, 1967). Na juhozápade Smolenický kras prechádza do Kuchynsko-orešanského krasu, na severe susedí s Plaveckým krasom. Oba plošne oveľa rozsiahlejšie regióny, sú spolu so Smolenickým krasom niekedy označované aj ako „Kras Bielych hôr" (S t a n k o v i a n s k y, 1974). Krasový fenomén Smolenického krasu sa viaže najmä na tmavosivé rohovcové a krinoidové vápence jury vysockej série. Súvrstvie je monoklinálne sklonené na S — SZ a ponára sa pod štruktúru Plaveckého krasu. Smolenický kras tvorí zvyšok okrajového pedimentu, ktorý sa zachoval lokálne aj na východnom okraji Malých Karpát. Sečný povrch rozčlenili a premodelovali stráňové toky, čím sa masív vápencov rozčlenil na niekoľko výrazných vyvýšenín oddelených prevažne suchými riečnymi dolinami. Jahodník, Driny, Cejtach, Molpír a Kalvária tvoria charakteristické vyvýšeniny, zvyšky pedimentu zasahujúce do kotlinky okolo Lošonca povyše poriečnej rovne. Na výskyt krasových javov je územie nie zvlášť bohaté.

Jaskyňa Driny (398 m n. m.). Jediná sprístupnená jaskyňa v Malých Karpatoch 650 m dlhá, puklinová s bohatou sintrovou výplňou.

Malá jaskyňa (398 m n. m.). Jaskyňa 38 m dlhá, vedľa vchodu do jaskyne Driny. Predná časť je upravená ako speleobar.

Diery v Zavesenej. Dve malé jaskyne na východnom úbočí Cejtachu, asi 400 m od jaskyne Driny. Vchody sú od seba vzdialené asi 30 m (D r o p p a, 1951). Prvá 420 m n. m. — podzemná sieň 3 × 5 m, druhá 424 m n. m. — 8 m dlhá puklinová jaskyňa postupne vyznievajúca.

Mníchove diery. Tri krátke oválne otvory, 10 m pod vrcholovou plošinou v južnom úbočí Molpíra.

Puklina pod orechom. Staré pracovisko J. Majku asi 200 m poniže Zavesenej.

Na niekoľkých miestach na obvode Drín a Cejtachu, kde pracoval J. Majko so spolupracovníkmi v rokoch 1950 — 1951, sú pukliny. Okrem objavov v jaskyni Driny však nijaký pozoruhodný úspech nezaznamenali a všetky pracoviská sú opustené.

3. KRAS BREZOVSKÝCH KARPÁT

3.1. DOBROVODSKÝ KRAS

Tvorí morfologicky a geologicky samostatnú krasovú jednotku v rámci morfologickej jednotky Brezovské Karpaty. V geologickej literatúre sa spomínajú aj pod menom Jablonické Karpaty. Dobrovodský kras tvorí

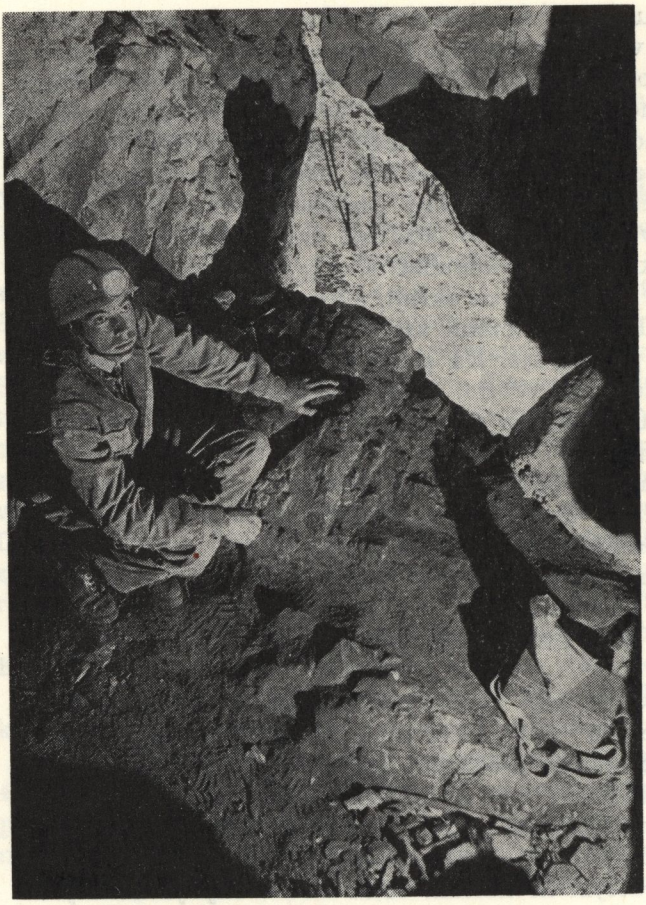
antiklinoriálnu štruktúru SV — JZ smeru s výraznou tektonickou zníženinou SV — JZ smeru v strede územia. Krasové horniny sú rozčlenené priečnymi zlomami, ktoré podmienili tvary súčasnej morfoštruktúry. Hlavnou stavebnou jednotkou Dobrovodského krasu sú svetlosivé vetvernické vápence Chočského príkrovu a nadložné dolomity vrchného triasu. V krasovej morfológii sa významne uplatňujú neogénne zlepence. Dobrovodský kras tvorí premodelovaný sečný planinový povrch, z ktorého vystupujú štruktúrne vyvýšeniny, ako pozdĺžne chrbty Klenová, Vrátno, Slopy, možno pozostatok staršieho denudačného povrchu. Najvýraznejšie zarovnanie sa zachovalo na západnom okraji, ale je sledovateľné vo všetkých častiach pohoria. Tvorí pediment, ktorý z oboch strán lemuje pohorie a lokálne aj celé prestupuje. Na slabo litifikovaných sedimentoch neogénu sa uplatnila selektívna erózia. Jaskyne sú známe po celom území Dobrovodského krasu, viažu sa na vápence, ale niektoré vznikli aj v neogénnych zlepencoch.

Spolu s premodelovaným zarovnaným povrchom na vápencoch a dolomitoch sú charakteristické črty tohto krasového územia suché riečno-krasové doliny a podzemné odvodňovanie. Podľa morfologických osobitostí sme Dobrovodský kras rozdelili na tri časti.

3.1.1. KRAS BREZOVSKÝ

Zaberá severnú a západnú časť Dobrovodského krasu s premodelovaným povrchom vo výške 420 — 460 m n. m. s prvkami riečno-krasového až riečneho reliéfu. Z prevažne plochého terénu vystupujú vyvýšeniny Klenová (585 m) a Vrátno (576 m). Kras Brezovský ohraničuje z juhu zníženina na neogénnych zlepencoch, na severe zníženina na línii Jablonica — Brezová pod Bradlom. V SV časti prelomová dolina Holešky oddeľuje časť masívu krasovatejúcich hornín. Kras Brezovský je bohatý na výskyt krasových jám, ktoré vznikli skrasovatením suchých pôvodne riečnych dolín, alebo na tektonických poruchách. Známe sú Dobrovodské Uhliská, 2 km dlhá suchá skrasovatená dolina, na dne ktorej vzniklo asi 50 korózno-subsidenčných krasových jám. Veľká skupina krasových jám vznikla aj v suchej inverznej doline Chtelnické uhliská medzi Vrátnom a Klenovou. Priestranná korytovitá dolina s mocnou hlinito-sutinovou výplňou dna vyúsťuje nad prameň Vítek na začiatku Chtelnickej doliny. Doteraz tu zaregistrovali 38 krasových korózno-subsidenčných jám. V dvoch sondujú jaskyniari OS Chtelnica a prenikli do hĺbky 20 m (v Trinástke) a vyše 30 m (v Osemnástke). Skupina piatich krasových jám je pri horárni Klenová s aktívnym pohlcovaním vody počas zvýšených zrážok. Ako akumulačná fáza krasového procesu vznikli pri Hradišti pod Vrátnom mocné akumulácie travertínov. Travertíny sú v pokročilom štádiu deštrukcie.

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš



Obr. 3. Vstupná časť Oplentovej jaskyne
Рис. 3. Входная часть Оплентовой пещеры
Fig. 3. Entrance into the Oplentova cave

3.1.2. KRAS DOBROVODSKO-PRAŠNÍCKY

Radíme sem krasové územie medzi krasom Brezovským a Chtelnickým. Viaže sa na neogénne zlepence rozličných fácií, ktoré v závislosti od morfologickej pozície a ich chemizmu podľahli rôznemu stupňu skrasovatenia. Na odkryvoch vznikli výrazné škrapy, známe sú krasové jamy, jaskyne a prejavy krasovej hydrografie. Krasové prvky terénu sme zistili na Šindľovej v okolí Dobrej Vody, na Malých skalkách, v Štiepanom, na Malej Peci a na Veľkej Peci.

3.1.3. KRAS CHTELNICKÝ

Tvorí južnú časť Dobrovodského krasu. Vznikol na vápencoch a dolomitoch medzi Dechticami a Prašníkom. Krasové prvky terénu sa viažu najmä na ostrovy vápencov triasu v okolí Dechtíc a Chtelnice. Svetlosivé



Obr. 4. Škrapové pole na Chtelnickom bradle
Рис. 4. Шкраповое поле на Хтельницком останце
Fig. 4. Field of lapies on the Chtelnica klippe

až sivé nezreteľne zvrstvené vápence tvoria štruktúrne vyvýšeniny typu nevýrazných kvest so sklonom vrstiev na východ až JV. Výstupy svetlosivých vápencov sú skrasovatené a vznikli škrapové polia. Prevládajú škrapy puklinové a dierové. Znížené časti terénu pokrývajú stráňové alebo naplavené sedimenty, z ktorých vápence vystupujú ako skalnaté vyvýšeniny. Na vŕšku Dolný kopec kras na vápencoch susedí bezprostredne s krasom na transgresívnych zlepencoch neogénu.

Ani jedna zo známych jaskýň nevytvára rozsiahly labyrint, zvyčajne sa končia závalom, alebo nepreleziteľnými puklinami. Najväčšia je Zbojnícka jaskyňa s riečnymi kanálovými chodbičkami zanesenými hlinou.

Zbojnícka jaskyňa. Vchod je na severnom okraji nízkeho vápencového pahorku SV od Šindľovej. Vstupná priepasť je 8 m hlboká, z jej dna vybiehajú plazivky zanesené hlinou s celkovou dĺžkou 250 m. Jaskyňa je aktívnym pracoviskom OS SSS Chtelnica.

Ponorná jaskyňa v Chrástí. Vchod na začiatku eróznej ryhy na dne širokej plytkej zníženiny asi 50 m južne od dvora JRD Chtelnica. Rúrový zvislý otvor vznikol na puklinách 146/90 a 68/85, 4 m hlboký; celková dĺžka jaskyne je asi 8 m. Je to aktívny ponor a predpokladá sa súvislosť so susednou Zbojníckou jaskyňou vzdialenou asi 200 m na západ.

Jaskyne na Šindľovej tvorí jaskyňa a dva krátke previsy na severnom okraji Šindľovej. Najväčšia z nich je 5 m dlhá, horizontálna. Vznikla na úpätí skalnej steny, podobne ako dva ďalšie previsy na rozhraní nerovnako spevneného neogénneho súvrstvia.

Jaskyňa Slopy. Priepasťová puklinová jaskyňa vznikla na južnom zakončení chrbta Slopy nad prameňom Mariáš. Podľa Droppu (1973) je jaskyňa 9 m hlboká a 14 m dlhá, podľa J. Lobodáša z OS Chtelnica je jaskyňa cca 30 m hlboká a asi 75 m dlhá. Vchod do jaskyne je na skrasovatenej trhline 228/75, šikmo pretínajúcej hrebienok.

Jaskyňa Široká — Dlhé rovné. Ponorná jaskyňa na dne suchej doliny, vo vrchole pohoria asi 200 m od horárne Široká. Ponor poloslepej doliny je aktívny pri búrkach a topení snehu. Jaskyňa je 20 m dlhá, zaplavovaná. Veľmi dávno známa jaskyňa, prieskum tu robili už pred vojnou.

Hlboký dol. Ponorná jaskyňa na dne veľkej krasovej jamy západne od Vrátna, podľa údajov J. Pospíchala a J. Lobodáša z OS Chtelnica cca 20 m dlhá.

Osemnástka. Priepasťová jaskyňa 32 m hlboká v krasovej jame č. 18 na Chtelnických Uhliskách. Pracovisko OS Chtelnica má aj meno Tmavý kút.

Trinástka. Staré pracovisko OS v krasovej jame č. 13 na Chtelnických Uhliskách. Priepasťová jaskyňa 20 m hlboká, 42 m dlhá, od č. 18 vzdialená asi 150 m JV.

Jaskyňa Klenová (435 m n. m.). Jaskyňa nad cestou vo východnom úbočí Klenovej tvorí strmo sklonený priepasťový podzemný priestor 18 m hlboký a 30 m dlhý.



Obr. 5. „Kamenica" na Veľkej Peci
Рис. 5. „Каменица" на Большой Печи
Fig. 5. „Kamenica" at Veľká Pec

Jaskyňa Oplentová (335 m n. m.). Známa jaskyňa nad osadou U Fajnorov v doline Holešky, 40 m nad dnom doliny vľavo. Puklinová jaskyňa 40 m dlhá, bez sintrovej výplne.

Jaskyňa Veľká Pec. Previsová jaskyňa pod vrcholom kóty Veľká Pec 15 m dlhá, archeologická lokalita.

Jaskyňa pod Výškou. Puklinová jaskyňa 18 m dlhá, asi 1,5 km SV od Dobrej Vody, bez sintrovej výplne.

Jaskyňa pod chtelnickým Bradlom. Malá previsová jaskyňa na západnom okraji chtelnického Bradla, 2,5 m dlhá.

Z Dobrovodského krasu sa spomínajú ešte jaskyne Markov kút, puklinová jaskyňa bez pokračovania, 18 m dlhá a Lalkova skala, puklina v stene oproti zámku, kde mal byť aj prievan, ale členovia OS Chtelnica lokality neidentifikovali.

4. KRAS ČACHTICKÝCH KARPÁT

4.1. ČACHTICKÝ KRAS

SV zakončenie Malých Karpát tvorí morfologická jednotka, ktorú Mazúr — Lukniš (1978) označili ako Čachtické Karpaty. Veľkú časť budujú krasovatejúce horniny tvoriace Čachtický kras. Územná jednotka

je ohraničená pozdĺžnymi zlomami. Na západe Čachtické Karpaty prechádzajú do Myjavskej pahorkatiny, na východe klesajú do Podmalokarpatskej pahorkatiny. Dolina Hrabútnica rozdeľuje územie na dve časti; skupina Plešivca na JZ a skupina Nedzi na SV od kaňonu. V geologickej stavbe sa uplatňujú len zvrásnené a popresúvané vápence a dolomity chočského príkrovu, v ktorých Hanáček (1969) vyčlenil samostatný nedzovský vývin. V JV časti sa vápence ponárajú pod neogén. Najrozšírenejšie sú masívne nedzovské vápence ladinu v skupine Nedzí a svetlosivé dolomity noru v skupine Plešivca. Morfologické ohraničenie pohoria je jednoznačné, vápence však pokračujú na sever za Klamečnicu do pohoria Bielych Karpát a tvoria aj podložie poriečnej nivy Váhu. Sečný povrch hlboko skrasovatených vápencov zodpovedá poriečnej rovni a lemuje dolinu Váhu až po Trenčín. Je to zaujímavé územie pokrytého krasu. Územie Čachtického krasu je známe najmä Čachtickou plošinou s dobre vyvinutým povrchovým krasom, škrapy, krasové jamy a Čachtická jaskyňa, najdlhšia jaskyňa Malých Karpát.

4.1.1. KRAS PLEŠIVCA

Patrí sem krasové územie Čachtických Karpát južne od kaňonu Hrabútnice, ktoré budujú predovšetkým dolomity, menej triasové vápence a karbonatické neogénne zlepence. Skupina Plešivca je v priečnom profile asymetrická, od SZ podťatá zlomovou dolinou Jablonky, na JV sa zvažuje podstatne miernejšie. V severnej časti je Kačiš (396 m) a hradný vrch so zvyškom zarovnania zodpovedajúcim strednej úrovni zarovnania Čachtickej plošiny. Vrcholí v južnej časti Plešivcom (484 m), nižší Prašník (453 m), ktoré tvoria rozčlenený chrbát s hladkými stráňami a sporadicky vystupujúcimi dolomitovými vežami. Na výstupoch sme zistili všeobecné škrapy rozličných tvarov. Najvýraznejším znakom krasu skupiny Plešivca je podzemné odvodňovanie. Charakteristickým krasovým terénom je najsevernejšia časť tejto skupiny Kačiš, budovaný sivými vápencami. Tvarmi zodpovedá Čachtickej plošine a je v nej známych niekoľko malých jaskýň. Na odkryvoch vznikli škrapy.

4.1.2. KRAS NEDZOVSKÝ

Má dve odlišné časti — Nedze a Čachtickú plošinu. Nedze tvoria vrcholovú časť masívu s kótou Na Salaškách (588 m) so zvyškami vrcholovej a stredohorskej rovne. Na odkryvoch sú škrapy, najčastejšie obyčajné; známych je aj niekoľko krasových jám. Terén nesie výrazné znaky kryoplanácie.

Najvýraznejším prvkom krasového terénu Čachtických Karpát je Čachtická plošina. Tvorí sečnú krasovú plošinu na JV strane Nedzí, ktorá zasahuje popri kaňone Hrabútnice na západný okraj pohoria, na Holé vrchy. Povrch plošiny mierne klesá od Nedzí ku Čachtickej plošine, ktorú

od poriečnej nivy oddeľujú 100 — 120 m vysoké strmé úbočia (Mitter, 1974). Stankoviansky (1979) identifikoval zvyšky zarovnania v skupine Nedzí a Čachtickú plošinu ako premodelované zvyšky vrcholovej, stredohorskej a poriečnej rovne. Čachtická plošina tvorí charakteristické krasové územie s dobre vyvinutými škrapami (puklinové, dierové, krčiažkové, vložené a svahové) a veľkými krasovými jamami. Veľmi charakteristické sú skrasovatené suché riečne doliny s líniami koróznych a korózno-subsidenčných krasových jám. Podzemný kras reprezentuje dobre známa Čachtická jaskyňa. Bohatá je opisná literatúra týkajúca sa najmä krasu Čachtickej plošiny (A. Droppa, 1961, V. Droppa, 1970, Mitter, 1974, Stankoviansky, 1979, Sluka, 1980).

Krasové územie Čachtických Karpát pokračuje ďalej na SV, jednak po pravej strane Váhu, kde miestami vystupujú vápence ako súčasť terás Váhu pokryté sprašou, jednak sa ponárajú pod nivu Váhu a tvoria pochovaný kras.

Podľa údajov, ktoré nám poskytol M. Sluka, člen OS SSS Čachtice, bolo na začiatku roka 1981 v Čachtickom krase známych 12 jaskýň.

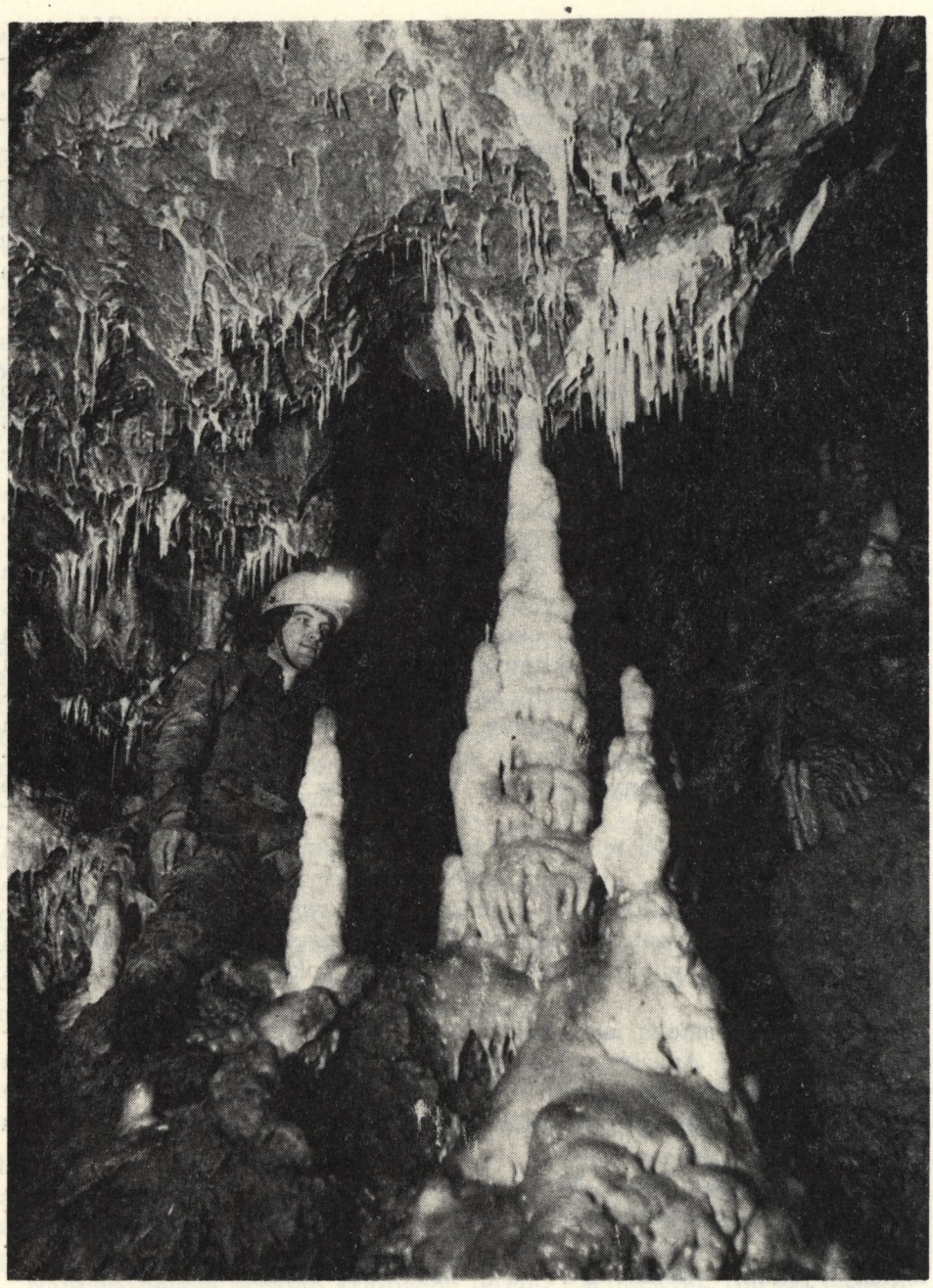
Čachtická jaskyňa. Známa aj pomenovaním Jaskyňa na Belákových lúkach. V poslednom období v jaskyni zaznamenali pozoruhodné objavy, takže jaskyňa dosahuje dĺžku okolo 3 km. Prenikli ďalším pokračovaním na konci jaskyne tesnou puklinovo-riečnou chodbou, ktorá sa končí asi po 300 m tesným sifónom trochu zaneseným autochtónnym štrkom. Prievan doteraz nezistili. Nové objavy zaznamenali predovšetkým v starom trakte jaskyne, niektoré chodby so zaujímavými tvarmi sintra. Novoobjavené časti majú podobný charakter ako doteraz známe a nie sú vhodné na sprístupnenie.

Hladový prameň. Jaskyňa vznikla prieskumom v Hladovom prameni v doline Hrabútnice. Puklinový priestor je zvyčajne zaplavený vodou, dosahuje celkovú dĺžku 70 m a sčasti umele rozšírený. Niekoľko potápačských prieskumov udáva protichodné informácie. Posledný uskutočnil J. Kucharovič a vylučuje možnosť ďalšieho pokračovania pod vodnou hladinou.

Agáčiny. Priepasťová jaskyňa v jednej z krasových jám v suchej skrasovatenej doline Agáčiny. Sondovaním otvorená priepasť tvorí systém zvislých skrasovatených puklín s celkovou dĺžkou okolo 50 m. Na dne je zúženie a keďže nebola možnosť uskladniť vykopaný materiál, v práci sa nepokračovalo.

Jaskyňa Čertova diera. Malá stráňová jaskyňa v ohybe Hrabútnice. Otvor jaskyne je exponovaný na juh, dobre viditeľný z Holých vrchov a je približne v ich úrovni. Dĺžka jaskyne je 8 m, morfologický a archeologický výskum vykonali Bárta — Mitter, 1972.

Jaskyňa nad kameňolomom. Známa aj ako „Jaskyňa nad vápenkou". Vchod je na dne krasovej jamy asi 100 m západne od nového lomu. Jaskyňa priepasťového typu je 45 m dlhá a 25 m hlboká.



Obr. 6. Sintrová výplň v Čachtickej jaskyni (Biely dóm)
Рис. 6. Синтровое украшение в Чахтицкой пещере (Бьели-Дом)
Fig. 6. Sinter filling in the Čachtice cave (the White Dome)

Sovia jaskyňa. Asi 30 m dlhá stráňová jaskyňa v severnom výbežku Nedzí nad Bzincami.

Jaskyňa nad prameňom. Stráňová jaskyňa 12 m dlhá v najsevernejšom výbežku Nedzí asi 50 m nad prameňom v žľabe spadajúcom z Nedzí na JV.

Partizánska jaskyňa. Stráňová asi 7 m dlhá jaskyňa, asi 180 m SV od poľovníckej chatky na Nedziach nad Bzincami.

Jaskyňa Slušná alebo Drieňová pri Hrušovom. Previsová jaskyňa s veľkým portálom, 5 m dlhá, nálezy kostí.

Sonda v Štepnici. Umele vyčistený krasový komín na dne krasovej jamy. Sondovaním prenikli členovia OS Čachtice do hĺbky 40 m. V sutine našli množstvo úlomkov korodovaného sintra.

Sonda v krasovej jame pri Jesenského duboch. Sonda vo veľkej krasovej jame, 15 m hlboká.

Ponor nad Čachticami sčasti zasypaný ponorný (alebo výverový) komín nad Čachticami. Sondovaním sme odkryli komín do hĺbky 5 m, ale Čachtičania ho zasýpajú smeťami.

V ústnom podaní sa spomína jaskyňa v tuneli, ktorú objavili pri stavbe železničného tunela, niekoľko malých jaskýň na Kačiši. Viacero krasových jám v Agáčinách má na dne štrbinové otvory do podzemia.

ZHRNUTIE

Kras Malých Karpát tvorí morfologicky aj vekove pestrý krasový fenomén. Kras sa rozvinul na vápencoch rozličných typov v obalových sériách a vo vyšších príkrovových jednotkách. Paleogeografický vývin určil tvary pohoria, ktorých jednotlivé vývinové fázy sa najlepšie zachovali na vápencoch. Je zrejmé, že kras Malých Karpát prekonal po súčasnosť viacero vývinových fáz. Dôkazy o úplnom krasovom cykle, vedúcom k vytvoreniu peneplénu sa nezachovali. Transgresia paleogénu s okruhliakmi vápencov a dolomitov na krasových horninách v Plaveckom krase, pobrežné fácie miocénnych zlepencov s karbonátovým tmeľom a štrkom, ako aj stopy abrázie tortónskeho mora na Devínskej Kobyle svedčia o intenzívnej denudácii krasových území. Mišík (1980) dokázal predtortónske a tortónske skrasovatenie a je zrejme otázkou času a metód výskumu, kedy sa zistia pozostatky fosílneho krasu ďalších predkvartérnych období. Pliocénne a pleistocénne skrasovatenie zreteľne indikujú reliktné plošiny v rôznych častiach pohoria, čiastočne deformované neotektonickými pohybmi. Lukniš (1955, 1964), Mazúr (1965) a Stankovianský (1978) rozlíšili spolu s mnohými ďalšími autormi tri zvyšky planačných povrchov a 3 — 4 vývinové etapy územia, ktorým reziduálne povrchy zarovnania zodpovedajú. Krasové horniny majú najväčšiu rozlohu v Čachtickom krase, v Borinskom a v Dobrovodskom krase, v ostatných regiónoch je rozloha krasovatejúcich hornín z hľadiska rozvoja podzemného krasu malá. Málo výdatné alochtónne alebo prevažne autochtónne toky, časté vertikálne pohyby neposkytujú dobré podmienky pre rozvoj

podzemného krasu. Závažným faktorom je hlinito-sutinový a sprašový pokryv vo všetkých krasových územiach. Presakujúca voda splavuje hlinu do podzemia a tá je takmer vo všetkých jaskyniach prekážkou praktického speleologického prieskumu. Kladným faktorom vývinu podzemného krasu je rozpukanosť vápencov, čo poskytuje dobré cesty infiltrácie povrchových vôd do podzemia. Povrch krasových území v Malých Karpatoch je voči súčasnej eróznej báze vo vysutej polohe a dochádza k omladzovaniu krasových terénov, na čo poukázal už L u k n i š (1946) v Čachtickom krase. Prejavuje sa to intenzívnym vývinom korózno-subsidenčných krasových jám v pokrytých terénoch, krasovatením suchých riečnych dolín a rozvojom krasu vo vadóznej zóne. Freatická zóna sa zistila v SV časti územia, kde krasovatejúce horniny prechádzajú do podložia vážskej nivy. Silná rozpukanosť vápencov spôsobuje na povrchu vznik balvanitých polí (Nedze, Havranica, Záruby, Klenová, Pohanská a ďalšie) vo vhodných podmienkach gravitačným rozpadom. Na odkrytých vápencoch sa uplatňuje drobná tektonika vývinom drobných puklinových škráp a drobných jamkových škráp na Drapľáku, na Havranici a na Klenovej. Krasové územia sú charakteristické reziduálnymi plošinami rôzneho stupňa premodelovania, rozčlenené suchými alebo prietokovými dolinami. Inde zas prevládajú monoklinálne hrebene, rozčlenené prelomovými dolinami. Riečna sieť je konzekventná v západnej časti Plaveckého krasu, v Čachtickom krase, alebo subsekventná vo východnej časti Plaveckého krasu, v Kuchynsko-orešanskom krase a v Dobrovodskom krase.

Pri rovnakej geologickej stavbe rozvoj krasu závisí od morfologickej pozície krasového územia voči nekrasovým územiam v bezprostrednom susedstve a od paleogeografického vývinu územia. Skrasovateniu podľahli vápence, brekciovité vápence triasu a jury a karbonatické zlepence neogénu. O dolomitoch len predpokladáme skrasovatenie, pretože rozsiahle plochy dolomitov nemajú povrchové odvodňovanie, napríklad v Brezovskom krase, v skupine Plešivca, teda podzemné odvodňovanie musí prebiehať po skrasovatených líniách. Z hľadiska rozvoja krasu sme v Malých Karpatoch rozlíšili dva základné typy reliéfu.

A. KRASOVÝ RELIÉF

Vznikol na územiach, ktoré budujú horniny podliehajúce intenzívnemu krasovateniu. Je charakteristický hojným výskytom krasových jám a ďalších krasových javov na povrchu a v podzemí. Odvodňovanie je okrem krátkych stráňových tokov iba podzemné. Kras reprezentujú na odkrytej hornine škrapy, krasové jamy korózne a korózno-subsidenčné v čiastočne pokrytom krase, polygenetické krasové zníženiny, suché krasové doliny, ponory a vyvieračky. Ide o kras, ktorý je rôzne pokrytý voľnými sedimentmi. Podľa konfigurácie terénu, zastúpenia krasových javov a celkových tvarov terénu možno krasové územia Malých Karpát rozdeliť na:

a) KRAS REZIDUÁLNYCH PLOŠÍN

Vyvinuli sa krasové jamy, na odkryvoch škrapy, územie prestupujú suché doliny. Na plošnom povrchu sa miestami zachovali pokryvy spraše a hlín so sutinou. Terén s mocným pokryvom sypkých hornín s väčšou rozlohou je využiteľný z hľadiska poľnohospodárstva ako orná pôda alebo pastviny. Aj plochy so slabšie vyvinutým pôdnym krytom možno využívať ako pastviny na usmernené pasenie, pretože vegetácia na minerálne bohatom substráte sa rýchle regeneruje. Funkcia lesa je ochranná a produkčná.

b) KRAS OSTROVNÝCH VRCHOV, KULISOVITÝCH VYVÝŠENÍN, PRETIAHNUTÝCH ŠTRUKTÚRNYCH HREBEŇOV ALEBO CHRBTOV A STRMÝCH STRÁNÍ

Terén je charakteristický strmými úbočiami s častými odkryvmi a nepatrným pôdnym krytom. Na odkryvoch vznikli škrapy, v exponovaných polohách sa uplatnil kryogénny a gravitačný rozpad vápencov. Les má výlučne ochrannú funkciu, pre poľnohospodárstvo je terén nevyužiteľný. Pekné skalné útvary a pestrá vegetácia je významná z estetického, krajinárskeho, turistického a didaktického hľadiska.

c) SPORADICKY ROZVINUTÝ KRAS NA NEOGÉNNYCH ZLEPENCOCH A PIESKOVCOCH

Vyvinuli sa najmä škrapy, miestami ešte výraznejšie ako na vápencoch. Plochý terén je okrem strmých plôch poľnohospodársky využiteľný. Výrazné tvary zvetrávania majú estetickú a krajinársku funkciu.

B. RIEČNY KRASOVÝ RELIÉF

Vznikol na dolomitoch alebo v terénoch s častým striedaním rozličných krasovatejúcich hornín. Výskyt krasových javov je sporadický, odvodňovanie prevažne podzemné. Územie pripomína normálnu riečnu krajinu s riečnymi dolinami, ktoré sú však často bez povrchových tokov. Strmé plochy so slabo vyvinutým pôdnym krytom sú nevyužiteľné, miernejšie sklonený terén využíva poľnohospodárstvo ako sady a vinice a na usmernenú pastvu. Les je ochranný, na plochom teréne aj produkčný. Dolomitové skalné veže a bašty majú estetickú a krajinársku hodnotu.

Do redakcie zborníka došlo: 1. 2. 1982

LITERATÚRA

1. BÁRTA, J.: Desať rokov speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV. In: Slovenský kras, IV, Martin 1963, s. 87 — 97.
2. BÁRTA, J.: Druhé desaťročie intenzívnej speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV v Nitre. In: Slovenský kras, Martin 1973, s. 85 — 98.

3. BEŇOVSKÝ, J.: Odkrytie malokarpatského krasu. Krásy Slovenska, Martin 1951.
4. CEBECAUER, I.: Dva krasové fenomény Malých Karpát. Krásy Slovenska, 6, Bratislava 1972, s. 266—268.
5. DOŠEK, O. a kol.: Malé Karpaty. Turistický sprievodca ČSR, 34, Bratislava 1962.
6. DROPPA, A.: Smolenický kras v Malých Karpatoch. In: Zemepisný zborník, 3, Bratislava 1951.
7. DROPPA, A.: Čachtická jaskyňa. Krásy Slovenska, Bratislava 1961, s. 372—375.
8. DROPPA, A.: (in Došek a kol.): Kras a jaskyne Malých Karpát, Bratislava 1962.
9. DROPPA, A.: Výskum vodnej priepasti pri Trstíne. In: Slovenský kras, XIV, Martin 1967, s. 163—165.
10. DROPPA, A.: Prehľad preskúmaných jaskýň na Slovensku. In: Slovenský kras, XI, Martin 1973, s. 11—157.
11. DROPPA, A.: Rajonizácia krasu severovýchodných výbežkov Malých Karpát v okolí Čachtíc v mierke 1 : 25 000. Dipl. práca, archív autora 1970.
12. HANÁČEK, J.: Niekoľko nových poznatkov z nedzovskej série Čachtického pohoria. Geol. práce, Správy, 48, Bratislava 1969, s. 103—115.
13. HOLEČEK, V.: Krasový terén v Brezovskom pohorí. Časopis učené spol. Šafaříkovy, 4, 1/352—358/, Bratislava 1930.
14. HROMÁDKA, J.: Zemepis okresu Bratislavského a Malackého (Bratislava) 1935.
15. CHOUTKA, J.: K zemepisno-prírodopisnej orientácii v Novom Meste nad Váhom a okolí. 5. výročná správa Štefánikovho čs. št. reálneho gymnázia v Novom Meste nad Váhom za šk. rok 1923—1924. Nové Mesto nad Váhom 1924.
16. JAKÁL, J.: Kras Silickej planiny. Martin 1975, s. 152 + 8.
17. JAKÁL, J. — MITTER, P.: Klasifikácia krasového reliéfu SSR z hľadiska výstavby sídel, dopravy, poľnohospodárstva, lesného a vodného hospodárstva a cestovného ruchu. Záverečná správa, archív MSK Liptovský Mikuláš 1975, s. 102.
18. JASTRABÍK, Š.: Smolenická jaskyňa — Driny. KS ŠPSOP Bratislava 1969, s. 88.
19. KOLEKTÍV: Kras a jaskyne Malých Karpát. Tatran, Bratislava 1962, s. 188.
20. KUBÍNYI, D.: Štruktúrno-tektonické črty Borinského krasu. In: Slovenský kras, XVI, Osveta, Martin 1978, s. 95—101.
21. KULMAN, E.: Vody západných svahov Malých Karpát a ich vplyv na režim a zásoby podzemných vôd Záhorskej nížiny. Geofond, Bratislava 1965.
22. KUNSKÝ, J.: Fyzický zemepis Československa, Praha 1968.
23. KUNSKÝ, J.: Kras a jaskyne. Praha 1950.
24. LÍŠKA, M.: Geomorfológia a kras západného úbočia Malých Karpát v okolí Plaveckého Štvrtka. Dipl. práca, archív PF UK Bratislava 1967.
25. LÍŠKA, M.: Geomorfologické pomery Plaveckého krasu. In: Slovenský kras, XIV, Martin 1976, s. 31—60.
26. LÍŠKA, M.: Výskum Borinského krasu a jeho okolia. Záverečná správa t. ú. č. VI—3—8/5, Archív MSK, Liptovský Mikuláš 1978, 97 str.
27. LÍŠKA, M. — CEBECAUER, I.: Niekoľko poznámok ku krasovému fenoménu v okolí Borinky z hľadiska ochrany prírody. In: Zborník Čs. ochrany prírody, 17, Bratislava 1977, s. 265—281.
28. LUKNIŠ, M.: Poznámky ku geomorfológii Beckovskej brány a priľahlých území. Práce ŠGÚ L5 Bratislava 1946.
29. LUKNIŠ, M.: Zpráva o geomorfologickom a kvartérno-geologickom výskume Malých Karpát (dolina Vydrice). Geograf. čs., VII, č. 3—4, Bratislava 1955, s. 214—225.
30. LUKNIŠ, M.: Pozostatky starších povrchov zarovnávania a reliéfu v Karpatoch. Geograf. čas., 16, s. 3, Bratislava 1956, s. 289—298.
31. LUKNIŠ, M.: Reliéf. Slovensko, Bratislava 1972, s. 124—202.
32. MAHEĽ, M. a kol.: Geologická mapa Malých Karpát. GÚDŠ Bratislava 1972.

33. MAJKO, J.: Nové výskumy a objavy v jaskyni Driny v Malých Karpatoch. Krásy Slovenska, 28, Martin 1951.
34. MARTANOVIČ, R.: Prieskum krasovej oblasti Malých Karpát. In: Zemepisný zborník, 3, Bratislava 1951.
35. MAZÚR, E.: Major features of the West Carpathians in Slovakia as a result of young tectonic movements (in Geomorphological problems of Carpathians. Bratislava 1965, s. 9—43.
36. MAZÚR, E. — JAKÁL, J.: Typologické členenie krasových oblastí na Slovensku. In: Slovenský kras, VII, Martin 1969.
37. MIŠÍK, M.: Geologické exkurzie po Slovensku. SPN Bratislava 1976, 276 s.
38. MIŠÍK, M.: Miocene sinter crusts (speleothems) and calcrete deposits from neptunian dykes, Malé Karpaty Mts., In: Geol. zborník — Geologica Carphatica, 31, 4, Bratislava 1980, s. 495—512.
39. MITTER, P.: Čachtický kras. In: Slovenský kras, XII, Martin 1974, s. 115—134.
40. MITTER, P.: Geomorfológia Muránskej planiny a Švermovského hrdla. In: Slovenský kras, XIII, Martin 1975, s. 131—165.
41. NEMČEK, P.: Technické denníky z terénnych akcií. Archív MSK, Liptovský Mikuláš 1975—1981.
42. NOVODOMEC, R.: Geomorfologické pomery povodia Parnej. Geograf časopis, 19, 3, Bratislava 1967.
43. NOSKO, V.: Aplikácia geofyzikálnych metód pri vyhľadávaní krasových dutín na lokalite Okopanec v Borinskom krase. Rukopis, Ústr. knižnica PF UK v Bratislave 1981.
44. PAVLARČÍK, S.: Geomorfologický výskum Borinského krasu. Správa, rukopis, archív MSK 1978.
45. PLINTOVIČ, D.: V podzemnom svete večnej tmy. Krásy Slovenska, 47, Bratislava 1970, s. 84—86.
46. Pracovné denníky prieskumnej skupiny Turistu. Archív MSK, Liptovský Mikuláš.
47. STANKOVIANSKY, M.: Príspevok k poznaniu krasu Bielych hôr v Malých Karpatoch. Geograf. čas., XXVI, č. 3: 241—257, Bratislava 1974.
48. STANKOVIANSKY, M.: Geomorfologické pomery Čachtických Karpát s osobitným zreteľom na Čachtický kras. In: Slovenský kras, XVII, Liptovský Mikuláš 1978, s. 59—76.
49. STANKOVIANSKY, M.: Geomorfologické pomery krasových území Malých Karpát. (V tlači.)
50. SLUKA, M.: Zoznam jaskýň a priepastí v pracovnej oblasti OS SSS Čachtice. Archív autora, 1980.
51. ŠPALEK, V.: Pajštúnsky kras. Příroda, 32, 1, Brno 1939.
52. Technické denníky OS SSS pracujúcich v oblasti Malých Karpát. Archív MSK.
53. TURKOTA, J.: Využitie výsledkov výskumu Borinského krasu pri výchovno-vyučovacom procese v zemepise. Univ. Comen., Fac. Paed. Tyrn., Geografia, VI, SPN, Bratislava 1978.
54. Vysvetlivky ku geologickej mape 1 : 200 000, list Wien — Bratislava, GÚDŠ, Bratislava.
55. Vysvetlivky ku geologickej mape 1 : 200 000, list Gottwaldov. GÚDŠ, Bratislava.
56. ZAŤKO, M.: Geomorfologické pomery v oblasti Dubová — Častá — Doľany v strednej časti Malých Karpát. Acta geol. geogr. UC, Bratislava 1969.
57. ZÁVODNÝ, J.: Správa z geomorfologického výskumu v Čachtickom pohorí Malých Karpát. Archív GÚ SAV Bratislava 1962.

GEOMORPHOLOGICAL REGIONAL DIVISION OF THE MALÉ KARPATY KARST

Summary

In conjunction with the new regional geomorphological division of the Slovak territory it became essential to carry out the regional geomorphological synthesis of the Karst territories for the future planning and utilization of soil in nature, environmental, and water protection. Division of the karst territories is of great importance to the archives of the Museum of the Slovak Karst and Nature Protection, as well as to the members of the Slovak Speleological Association. Following the division of the Slovak territory by Mazúr and Lukniš, 1978, we present the regional geomorphological division of the Malé Karpaty Karst, with 14 karst units which are further subdivided into smaller units. The basic type is the karst unit (e. g. 1. 1. The Devin Karst), which presents one homogenous unit (genetic, morphological. and hydrogeological). This unit could have disintegrated into several parts due to the activity of the morphogenetic factors. Each karst unit is provided with a brief characteristics of the so-far known caves. Under the term „cave" we understand an underground space of natural, and only very seldom artificial origin, partly or completely surrounded by rocks, which is at least great enough for a man to find shelter in it for some time and where the length of the space is greater than the width or height of its entrance.

The Malé Karpaty Karst presents a variegated karst phenomenon from the viewpoint of its age and geomorphological properties. The karst had developed on limestone layers of different type in cover series and nappe units. The paleographical development affected the features of the mountain range and the features of the respective developmental phases have been best preserved in the limestones. An evidence of a complete karst cycle has not been preserved. However, it is obvious that up to the present Malé Karpaty Karst had undergone several developmental stages. The paleogene sea sediments with limestone and dolomite rolled pebbles in the karst rocks of the Plavecký Karst, the coastal facies of miocene conglomerates with carbonate cement and gravel as well as the signs of abrasion of the Torton Sea on the Devínska Kobyla hill are an evidence of the intensive denudation of the karst territories. The Pre-Torton and Torton karstification was proven by Mišík (1980), and it is only a matter of time and methods of investigation applied in finding the remnants of the fossil karst of the other Quaternary periods. Residues of three planation surfaces of the three or four devolopmental stages have been preserved in the Malé Karpaty with corresponding residual levelling. The karst rocks are most extensive in the Čachtice Karst, the Borinský and the Dobrovodský Karsts. In all other territories the area of karst rocks is small, mainly the underground karst area. The allochtonous but mainly autochtonous flows with poor yield, the frequent vertical movements of the territory do not provide for good conditions for the underground karst development. A serious factor are the loam-and-rubble and the loess sheets almost in all karst territories. The filtration water suspends the loam underground, and this loam impedes the speleological research.

A positive factor in the cave and karst development is the limestone jointing because this provides for a good access for the underground infiltration of the surface waters. The surface of the Malé Karpaty Karst territory compared with the current erosion bassement is in a protruded position, and this results in rejuvenation of the karst terrain, as pointed out by Lukniš (1946). This process of rejuvenation is seen in the intensive deepening of the corrosion-subsidence dolina's in the covered areas, karstification of the originally dry river valleys, and in the karst development in the Vadose zone. The Phreatic zone has been located in the north eastern part of the territory, where the karstified rocks are changed into the Váh

alluvial underlying beds. An intensive jointing of limestones gives rise to bowlder morraines (Nedze, Havranica, Záruby, Klenová, Pohanská). The gravity disintegration takes place under favourable conditions. The exposures are marked by minor tectonic activity, which affects the development of small joint lapies. The karst territories are characteristic by residual plateaus of various degree of modification, divided by dry or flow valleys. Other areas contain monoclinal ridges divided by the canyon valleys. The river network consists mostly of consequent or subsequent streams. Having identical geological structure, the karst development depends on the paleogeographical development of the territory, as well as on the morphological relation to the neighbouring non-karst territories. Limestones, the Triassic and Jurassic brecciated limestones, and carbonatic neogene conglomerates are subjected to karstification. The dolomite karstification is only assumed, as the extensive dolomite areas are not provided with surface discharge, i. e. the underground discharge takes place on the karstified lines. As regards the Malé Karpaty Karst development, we distinguish the following basic relief types:

A. The Karst Terrain

This karst had developed in areas built from rocks exposed to an intensive karstification. Typical of this karst is the development of lapies on the uncovered rocks, and the dolinas. The covered terrain contains corrosion-and-subsidence karst pits, as well as polygenetic karst lowerings, dry karstified valleys, ponors, and karst springs. This karst is locally covered with loose sediments. The discharge of the area is exclusively provided by the underground streams, with the exception of the short hillside streams. The Malé Karpaty karst territories can be divided into the following groups according to the terrain configuration, the number of karst formations, and the overall shape of the terrain:

a) Residual Plateau Karst

Typical of this karst are karst pits with lapies on exposures, and dry karstifying valleys. In places the flat surfaces have preserved loess sheets and loam with debris. This extensive terrain possesses a thick sheet of loose rocks and it can be utilized in agriculture as arable land or as pasture land. The main function of the forest is to provide for protection and reproduction.

b) Inselberg Karst, Echelon Uplifts, Long Structural Ridges or Ridges and Steep Hillsides

The terrain of this karst type contains steep hillsides with frequent exposures and a negligible earth cover. Lapies were formed on the exposures; karst pits almost never occur and cryogenic and gravitational disintegration of limestones occurred in the exposed areas. This terrain is not suitable for agriculture, and the only function of the forest is to provide for protection. The terrain with the nice stone formations and varied plantlife is an important source of tourism, and it is valuable namely from the aesthetic, landscape, and educational points of view.

c) Karst of the Neogene Conglomerates and Sandstones

had devoloped unevenly. It had developed in exposed areas only. The development of lapies here is even more conspicuous than with the limestones. The flat terrain is usually covered with a thick layer of waste and its landscape is similar to an ordinary river countryside. The conspicous weathering features fulfil primarily aesthetic and landscape functions.

B. River Karst Terrain

This karst had developed on dolomites, or in terrains with frequent changing of various karstified rocks. Occurrence of the karst formations is only sporadic, and the discharge is provided primarily by underground streams. The territory's landscape is similar to the ordinary river counstryside with river valleys, which often have no surface rivers. The steep areas with poorly developed karst cannot be utilized for any purpose. The gently slanted terrain is used in agriculture for orchards, vineyards, and controlled grazing. The main function of the woods is to provide protection, and in the flat areas it is also utilized in agricultural production. The dolomite stone towers and bastions are of an aesthetic and landscape values.

SPELEOLOGICKÝ VÝSKUM UHROVSKÉHO KRASU V STRÁŽOVSKÝCH VRCHOCH

ANTON DROPPA

Les couches calcaires — dolomites (trias moyen et supérieur) du massif rocheux Rokoš (1010 m) dans la partie sud des collines Strážovské vrchy étaient le lieu du processus karstique. En ce qui concerne les symptômes karstiques superficiels il y existe les rigoles, les vallées sèches, les fontaines karstiques et les sources jaillissantes. Les cavités karstiques sont representes par plusieurs grottes courtes. En 1979 l'auteur a élaboré la documentation sur 15 grottes ayant 5—40 m de long. Pour la plupart, les grottes ont leur sortie dans la partie supérieure de la montagne. Elles ont le caractère des vieilles grottes ayant tendence à l'écroulement. Elles n'ont ni stalagmites ni stalactites. La plus grande est celle de Vlčia diera près Omastiná (40 m de long). Elle était peuplée au néolite, énéolite, au cours de la période halstatienne, au Moyen Age et même pendant l'Insurrection Nationale Slovaque (les nazis y ont tué trois hommes, originaires d'Omastiná).

Uhrovský kras zahrňuje krasové javy vo vápencovo-dolomitickom súvrství v horskej skupine Rokoša (1010 m) v okolí Uhrovca v Strážovských vrchoch. Zo západu ho ohraničuje paleogénna Uhrovská kotlinka, z juhu paleogénna Bánovská kotlina, na východe Hornonitrianska kotlina a na severe horské sedlo Rázdelie (689 m). Krasové územie z južnej časti rozrezáva prelomová dolina Nitrice, ktorá oddelila južnejší vápencovo-dolomitický masív Drieňovského vrchu (616 m) od severnejšej skupiny Rokoša. Takto vymedzené krasové územie dosahuje plošnú rozlohu okolo 120 km^2. Z krasových javov sa tu zjavujú škrapy, krasové pramene a vyvieračky, suché doliny a najviac jaskyne. Výskum týchto krasových javov bol vykonaný v rámci jaskyniarskeho zrazu Speleologickej odbočky SGS pri SAV za pomoci dobrovoľnej jaskyniarskej skupiny SSS z Uhrovca v dňoch 17. — 22. 8. 1979. Všetkým patrí moja úprimná vďaka.

FYZICKO-GEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA

Geologicky Uhrovský kras budujú svetlosivé dolomity stredného triasu s vložkami svetlosivých vápencov (vrchný trias) chočského príkrovu. Ich

podklad tvorí nepriepustné súvrstvie slieňovcov a slienitých vápencov (neokóm) zliechovskej série krížňanského príkrovu, odkryté len na východných svahoch skupiny Rokoša. Nadložie krasových hornín tvorí bazálny paleogén zastúpený zlepencami, pieskovcami a numulitovými vápencami, ktoré miestami prikrýva pieskovcovo-ílovité súvrstvie (M a h e ľ, M., 1967). Plošne najrozšírenejšie sú svetlosivé dolomity prestúpené tektonickými poruchami rôznych smerov, pozdĺž ktorých sa vytvorili zrázne až bralné steny (dolinka Čerešňová, Studničná, Rokoška). V nich sa vytvorili len kratšie jaskynky. Hoci vrchnotriasové vápence vystupujú v podobe menších ostrovov (denudačné zvyšky), sú vo vode rozpustnejšie a nachádza sa v nich väčšina jaskýň, založených tiež na tektonických poruchách.

Morfologicky predstavuje krasový terén veľmi členitý reliéf s relatívnymi výškami od 300 do 700 m. Zahŕňa hlavný hrebeň Rokoša (1010 m), vybiehajúci priamo z horskej skupiny Suchého vrchu (754 m) smerom na juh. Nad Nitrianskymi Sučanmi sa obracia na západ cez Holý vrch (688 m) a končí sa Jankovým vŕškom (533 m) nad Uhrovcom. Z hlavného hrebeňa Rokoša vybiehajú na obidve strany kratšie i dlhšie horské rázsochy, oddelené zväčša suchými dolinami. Na východnej strane sú rázsochy kratšie, oddelené od Hornonitrianskej kotliny zlomom. Z dolín sú významnejšie Rokoška, Ješkovanská, Diviacka a Sučianska dolina, zarezané v dolnom úseku už do slienitých súvrství (neokóm) krížňanského príkrovu. Naproti tomu západné rázsochy sú dlhšie, založené na vrstvových plochách tamojších vápencov a dolomitov, sklonených na SZ. Do nich sú vrezané doliny, ako Žernová, Zengova so Studničnou a Čerešňovou a Striebornica. Južné svahy Rokoša rozrezávajú suché dolinky Válovce, Stredná a Hradištnica.

Klimaticky patrí územie Uhrovského krasu do oblasti mierne teplej B_2 (K o n č e k, M., 1964) s priemernou ročnou teplotou 8 až 8,5 °C. Najvyššiu priemernú teplotu dosahuje v júli, a to 17 až 18 °C, kým najnižšiu vo februári, —3 až —4 °C. Priemerné ročné zrážky tu dosahujú hodnoty 700 — 800 mm, s najnižšími zrážkami v zime od 125 do 150 mm a najvyššími v lete od 250 do 300 mm.

Hydrograficky patrí Uhrovský kras svojimi východnými a južnými svahmi do povodia Nitrice, kým západnými do povodia potoka Radiša a ním do povodia Bebravy. Dolinky zarezané do vápencov a dolomitov sú väčšiu časť roka suché, pretože všetky zrážkové vody presakujú do vnútra hornín. Objavujú sa znova na povrchu v podobe krasových prameňov a vyvieračiek. Z nich najväčšia je vyvieračka v obci Omastiná vo výške 340 m, vyvierajúca troma vývermi celkovej výdatnosti okolo 15 l/s. Teplota jej vody bola 19. 8. 1979 9,2 °C pri vonkajšej teplote 18 °C. Vody vyvierajú z eocénnych vápencov a odvodňujú celý západný svah Rokoša i s dolinkou Žernovou, ktorá býva po celý rok suchá. Povrchovú vodu si udrží len južnejšia Zengova dolina, živená slabšími krasovými prameňmi, ale do nej ústiace bočné dolinky Studničná a Čerešňová sú takisto bez vody. Len v ich spodnej časti pri ústí sa objavujú slabšie

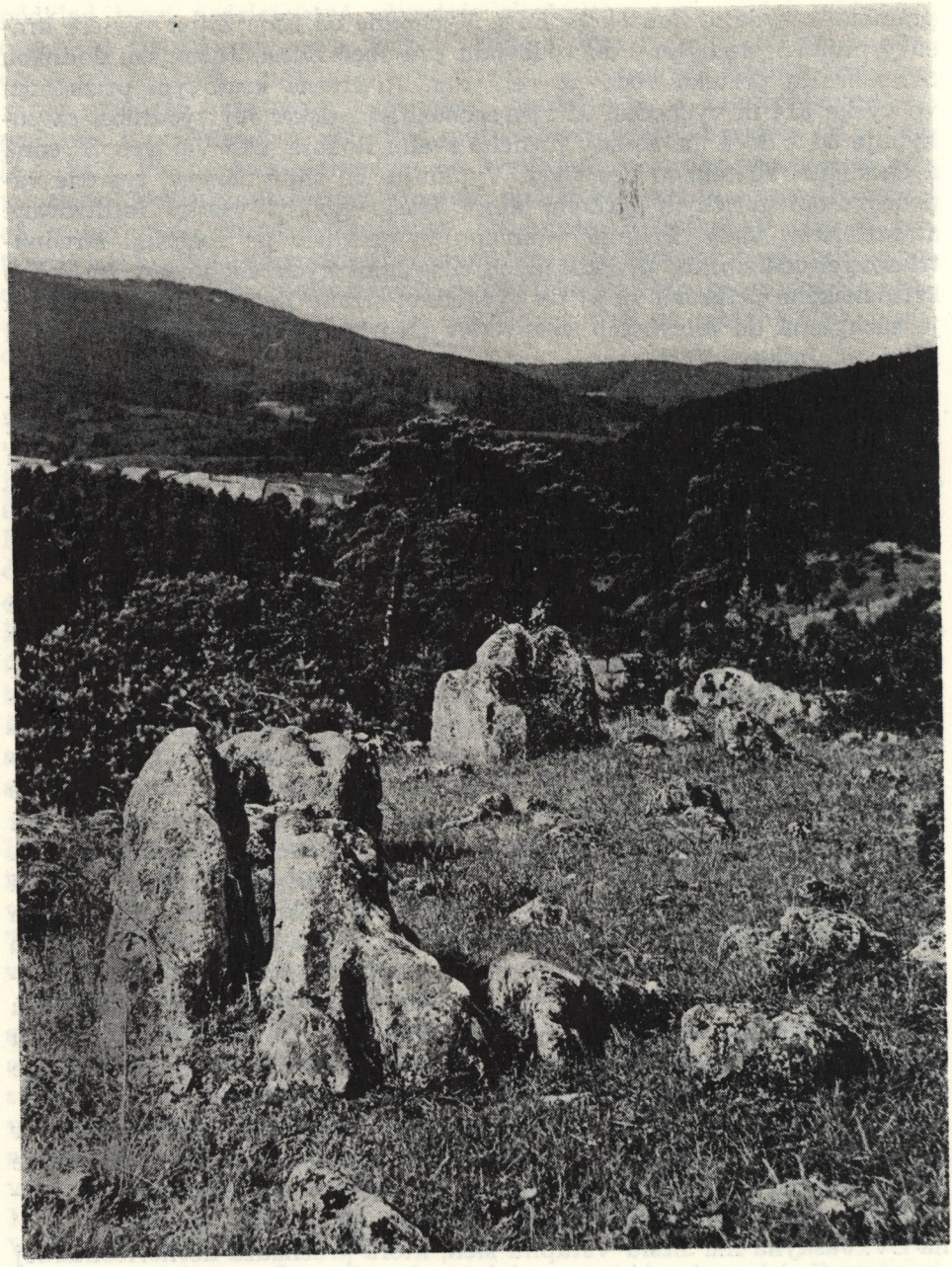
pramene s vydatnosťou okolo 1 l/s. Východne od obce Žitná vyviera krasový prameň, zachytený do vodovodu pre obec Žitná. Južnejšou dolinkou Striebornica preteká voda po celý rok. Je živená krasovým prameňom vo výške 314 m východne od rekreačného strediska. Jej výdatnosť sa pohybuje od 2 do 4 l/s. Doliny južného svahu Rokoša, ako Válovce, Stredná a Hradištná sú takisto bez vody. Vyplňujú ich silné nánosy, tvorené vápencovo-dolomitickým štrkom, ktoré stačia pohltiť všetky infiltrované atmosferické vody. Početné pramene vyvierajúce na rozhraní strednotriasových dolomitov a podložných nepriepustných slieňovcov (neokóm) krížňanského príkrovu sú aj na východnej strane Rokoša. Väčšina z nich je zachytená do miestnych vodovodov (Nitrianske Sučany, Diviaky nad Nitricou, Jaškova Ves).

Povrch Uhrovského krasu pokrýva pomerne silná vrstva zvetralín, ktoré poskytujú živnú pôdu pre bujný rast listnatých lesov. Holý vápenec vystupuje len ojedinele na strmých bralách alebo v úzkych hrebeňoch a vrcholoch.

KRASOVÉ JAVY

Malá plošná rozloha a hrúbka vápencov aj ich izolovanosť spôsobili, že sa v horskej skupine Rokoša nevyvinuli všetky povrchové krasové javy a existujúce nemajú dokonalejšie formy. Z povrchových krasových javov sa vyskytujú, okrem už spomenutých krasových prameňov a vyvieračiek, len nedokonale vyvinuté škrapy a suché doliny. Chýbajú tu typické ponory a závrty. Škrapy sa vytvorili na eocénnych vápencoch východne od Omastinej (obr. 1). Predstavujú jamky 20 — 50 cm široké s hĺbkou 10 — 50 cm, oddelené silne zvetranými vápencovými výbežkami Jamky vypĺňajú pôdy typu rendzín, porastené trávnatou vegetáciou (obr. 2). Na holých vápencových plochách Košútovej skaly (840 m) sa vytvorili chemickou činnosťou dažďovej vody žliabkovité škrapy, sledujúce sklon vrstiev alebo sklon tektonických porúch. Sú však v embryonálnom štádiu vývoja. Zo suchých dolín, kde sa všetka povrchová voda tratí v povrchových nánosoch, treba spomenúť na severnej strane Holého vrchu Žernovú dolinu, Studničnú a Čerešňovú, na jeho južnej strane dolinku Strednú a Hradištnú. Z podzemných krasových javov sú zastúpené kratšie i dlhšie horizontálne jaskyne a jedna priepasťová jaskyňa Chotoma.

Jaskyňa Vlčia diera vo Vlčom dole sa nachádza 2,2 km na sever od stredu obce Omastiná na východnom svahu suchej doliny vo výške 547 m, teda asi 32 m nad dolinou (obr. 3). Je vytvorená v paleogénnych vápnitých zlepencoch pozdĺž tektonickej poruchy smeru 305° so sklonom 72° na SV. Jaskyňa má širšiu Vstupnú sieň, ktorá prechádza do horizontálnej silne zanesenej chodby, končiacej sa nízkym a úzkym puklinovým kanálom. Dosahuje tak celkovú dĺžku 40 m. Lepší priechod jaskyňou umožňuje umele prehĺbený kanál jej stredom v hlinitopiesčitom a štrkovom materiáli, ktorý pochádza zo zlepencov. Steny jaskyne a povala javia stopy



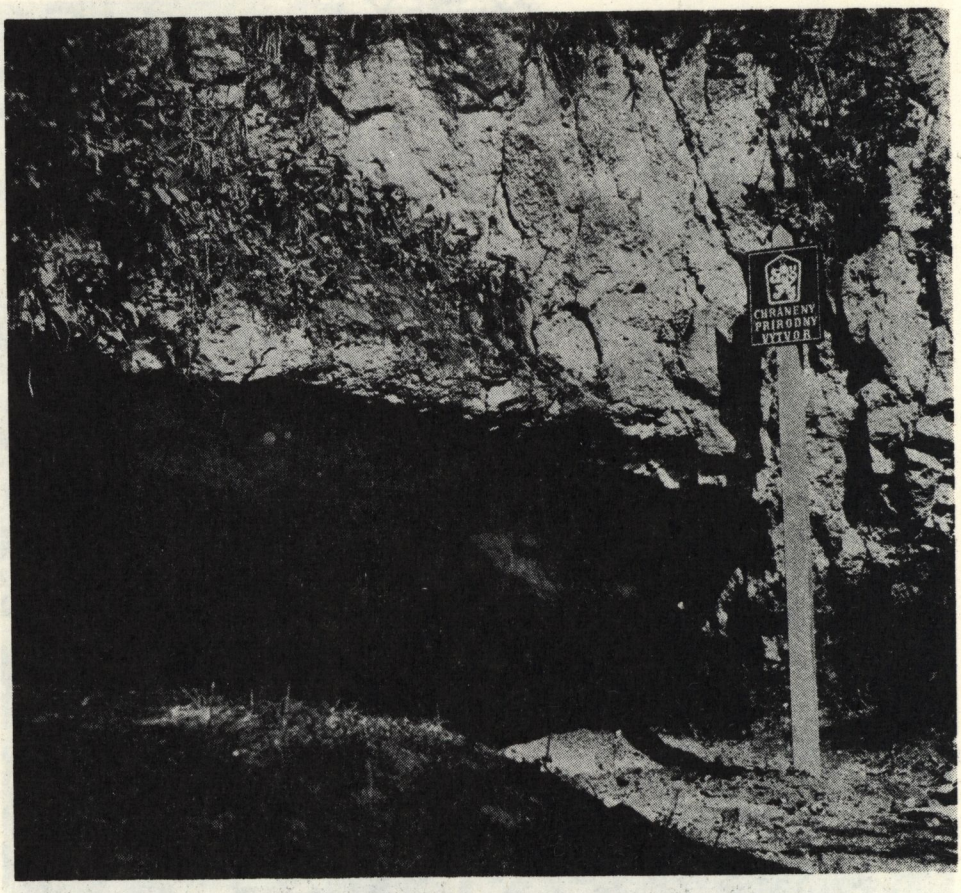
Obr. 1. Exhumované škrapy v eocénnych vápencoch nad Omastinou. Foto. A. Droppa
Image. 1. Les rigoles exhumés dans les calcaires d'éocène en amont d'Omastiná (photo par A. Droppa)
Fig. 1. Re-exposed lapies of the Eocene limestones above Omastiná. Photo A. Droppa



Obr. 2. Škrapové pole v eocénnych vápencoch východne od Omastinej. Foto A. Droppa

Image. 2. La zone des rigoles dans les calcaires d'éocène dans l'Est d'Omastiná (photo par A. Droppa)

Fig. 2. Field of lapies of the Eocene limestones east of Omastiná. Photo A. Droppa



Obr. 3. Vchod do jaskyne Vlčia diera pri Omastinej. Foto Š. Čukan
Image. 3. L'entrée à la grotte Vlčia diera près Omastiná (photo par Š. Čukan)
Fig. 3. Entrance into the Vlčia diera Cave at Omastiná. Photo Š. Čukan

po oddrobovaní a nemajú kvapľové útvary. Teplota jaskyne bola 9. 7. 1974 pred vchodom 14,4 °C, vo Vstupnej sieni 12,6 °C a na konci jaskyne 9,6 °C. Keďže vzdušné prievany neboli pozorované, predstavuje jaskyňa zatiaľ typ statickej jaskyne. Jej vznik je výsledkom korozívno-rútivej činnosti, ktorú umožnila predtým spomenutá tektonická porucha.

Jaskyňa Vlčia diera je významná archeologická lokalita. Roku 1934 v nej robil archeologický výskum dr. V. Budinský-Krička, ktorý vyhotovil aj jej prvý plán. V jaskyni bolo zistené osídlenie z neolitu, eneolitu, halštatu, zo stredoveku i zo SNP (B á r t a, J., 1973). Počas SNP sa v jaskyni ukrývali tri rodiny z Omastinej a troch mužov v nej Nemci zastrelili. Geomorfologický výskum jaskyne a jej zameranie vykonal autor 9. 7. 1974 za pomoci Š. Čukana, vedúceho jaskyniarskej skupiny z Uhrovca.

Jaskyňa Ž e r n o v á leží v rovnomennej dolinke na západnom svahu

Košútovej skaly na SV od Omastinej. Jaskynný vchod sa otvára pod zráznou skalnou stenou zvanou Dubná skala na pravej strane dolinky vo výške 620 m, teda asi 35 m nad dnom dolinky (obr. 4). Je vytvorená v sivých vápnitých dolomitoch stredného triasu pozdĺž tektonickej poruchy 30° smeru, sklonenej 84° na JV. Dosahuje celkovú dĺžku 20 m, zakončenú úzkou neprieleznou puklinou. Jej dno má v pozdĺžnom reze prudko stúpajúci profil. Steny jaskyne i povala nesú stopy po rútení a miestami sú poliate bielym sintrom. Je typom korozívno-rútivej jaskyne, čoho dôkazom je ostrohranná sutina na jej dne. Počas SNP slúžila jaskyňa ako skladište potravín pre partizánov. Ľahko prístupný a priestranný otvor jaskyne je známy od nepamäti. Výskum a zameranie jaskyne vykonal autor 19. 8. 1979 v rámci jaskyniarskeho zrazu SO SGS za pomoci dobrovoľných jaskyniarov z Uhrovca.

K o š ú t o v a jaskyňa sa nachádza pod hrebeňom na východnom svahu Košútovej skaly (840,2 m) asi 350 m južne od jej vrcholovej kóty. Prie-



Obr. 4. Puklinový vchod do jaskyne Žernová v Dubnej skale pri Omastinej. Foto Š. Čukan

Image. 4. L'entrée à la grotte Žernová jaskyňa à Dubná skala près Omastiná (photo par Š. Čukan)

Fig. 4. Joint entrance into the Žernová Cove at Dubná skala near Omastiná. Photo Š. Čukan

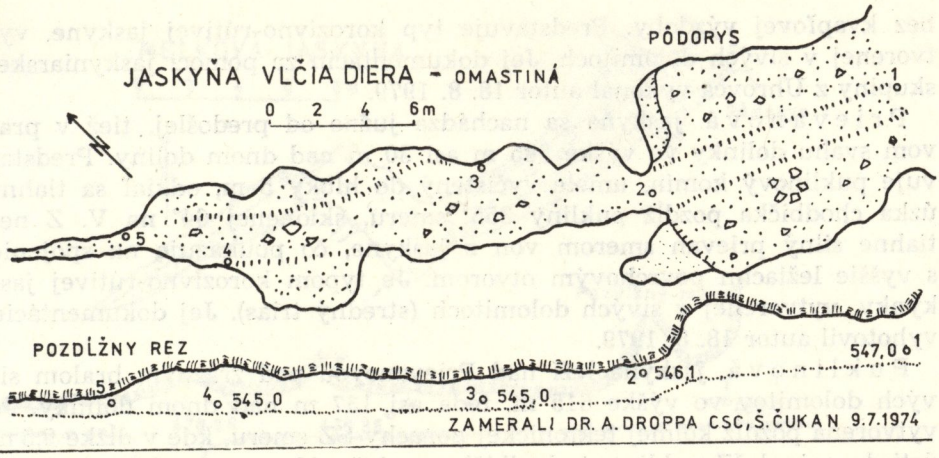
stranný otvor jaskyne 3 × 3 m leží pod zráznou skalnou stenou vo výške 795 m, teda asi 10 m pod hrebeňom. Jaskyňa je vytvorená v sivých vápnitých dolomitoch stredného triasu pozdĺž tektonickej poruchy 325° smeru, sklonenej 66° na JZ. Dosahuje celkovú dĺžku 13 m, šírku 2 — 3 m a výšku 2 m. Jej steny a povala nesú stopy po oddrobovaní, ktorého dôkazom je aj ostrohranná sutina na dne. Pravú stenu jaskyne (naklonenú) pokrýva miestami zvetraný sinter. Jaskyňa je známa okolitému obyvateľstvu od nepamäti. Pahrebiská v jaskynnom vchode poukazujú, že jaskyňa poskytovala skrýšu pred nepohodou nielen v čase SNP, pri prechode frontu, ale ako úkryt sa využíva aj v prítomnosti. Jej výskum a zameranie vykonal autor 19. 8. 1979 v rámci jaskyniarskeho zrazu SO SGS za pomoci dobrovoľných jaskyniarov z Uhrovca.

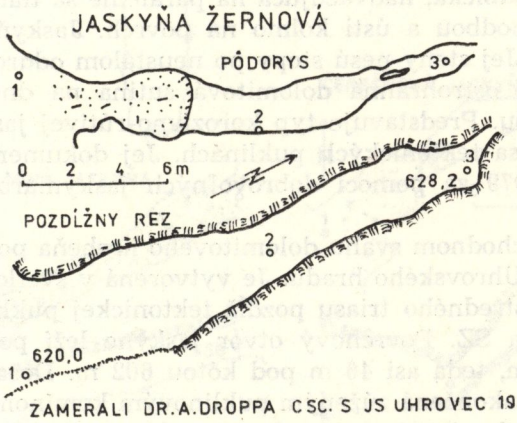
Jaskyňa Mliečna skala leží na západnej strane hrebeňa na JZ od predošlej jaskyne vo výške 588 m, teda asi 30 m pod hrebeňom. Jej nízky sotva 50 cm vysoký a 5 m široký vchod leží pod zráznym skalným bralom. Jej podzemná dutina sa tiahne na SV do dĺžky 5 m, zakončená zúženým kanálom. Dno jaskyne pokrýva ostrohranná sutina premiešaná s hlinou a lístím. Na stenách jaskyne sa vyzrážal mäkký biely kašovitý sinter, podľa čoho dostala aj pomenovanie. Jaskyňu objavil Š. Čukan z Uhrovca a za pomoci jaskyniarskej skupiny z Uhrovca sme jaskyňu aj zamerali 19. 8. 1979.

Melková jaskyňa (Jazvečia) sa nachádza západne od kóty Melková (585,8 m) na SZ strane hrebeňa vo výške 480 m, teda si 22 m pod hrebeňom. Je vytvorená v sivých vápencoch (vrchný trias), ktoré tu vystupujú 26° sklonom na SZ (230°), pozdĺž dvoch paralelne sa tiahnúcich puklín 230° smeru so sklonom 48° na JV. Jaskyňa pozostáva z jednej umele prehĺbenej chodby 30 m dlhej, ktorá je zakončená studňovitým komínom umele vyčisteným do hĺbky 20 m. Dno jaskyne pokrýva ostrohranná sutina premiešaná s hlinou. Steny jaskyne nemajú kvapľovú výzdobu a javia znaky po oddrobovaní. Len v puklinových výklenkoch sa zachovali kvapľové útvary snehobielej farby. V zadnej časti jaskyne v sedimentoch sa našli kosti jazveca i kosti hnedého medveďa *(Ursus arctos)*. Teplota jaskyne bola 9. 7. 1974 pred vchodom 14,2 °C a vzadu 10,6 °C. Jaskyňa predstavuje typ korozívno-rútivej jaskyne v pokročilom štádiu vývoja.

Jaskyňu Melkovú objavila dobrovoľná skupina jaskyniarov z Uhrovca pod vedením Š. Čukana roku 1970 a vykonáva v nej stále intenzívnu sondovaciu činnosť v snahe dostať sa do nižších jaskynných priestorov. Jaskyňu preskúmal autor a zameral 9. 7. 1974 za pomoci Š. Čukana.

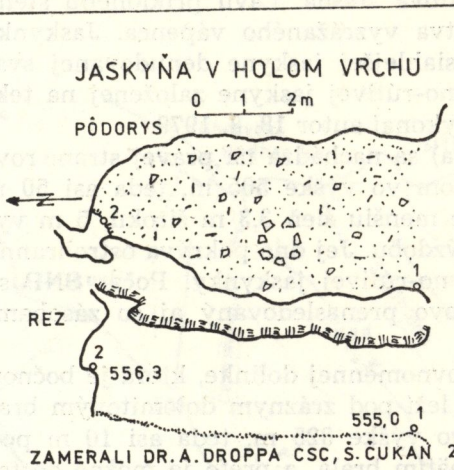
Čerešňová jaskyňa sa nachádza v rovnomernej dolinke južne od Uhrovského Podhradia v pravom svahu dolinky vo výške 685 m, teda asi 35 m nad suchým dnom doliny. Jaskyňa sa tiahne pozdĺž tektonickej pukliny 40° smeru, sklonenej 65° na SZ. Pozostáva z jednej menšej sienky, ktorá prechádza do prudko stúpajúcej puklinovej chodby, končiacej po dĺžke 11 m zúžením. Steny jaskynky javia stopy po oddrobovaní a sú

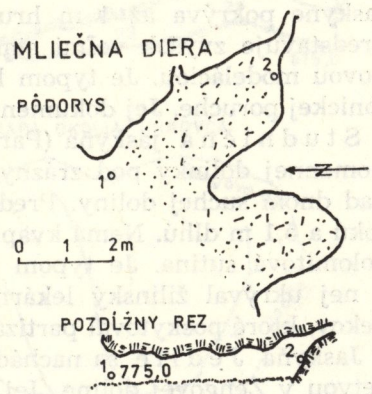






ZAMERALI DR. A. DROPPA CSC. S JS UHROVEC 19.8.1979





ZAMERALI DR. A. DROPPA CSC, Š. ČUKAŇ 22.8.79

bez kvapľovej výzdoby. Predstavuje typ korozívno-rútivej jaskyne, vytvorenej v sivých dolomitoch. Jej dokumentáciu za pomoci jaskyniarskej skupiny z Uhrovca vykonal autor 18. 8. 1979.

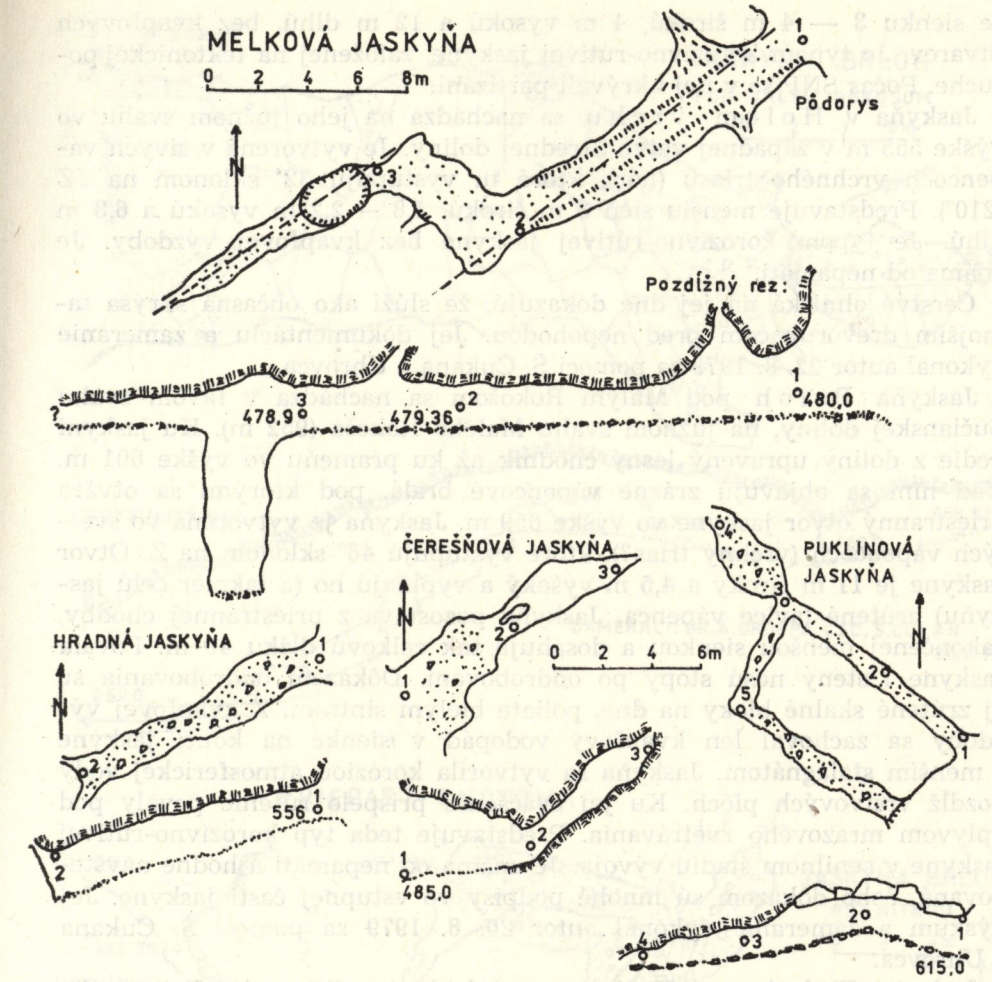
P r i e v a n o v á jaskyňa sa nachádza južne od predošlej, tiež v pravom svahu dolinky vo výške 585 m asi 30 m nad dnom doliny. Predstavuje puklinový komín, umele vyčistený do hĺbky 5 m, odkiaľ sa tiahne úzka chodbička pozdĺž pukliny 355° smeru, sklonenej 64° na V. Z nej tiahne silný prievan smerom von z jaskyne, čo poukazuje na spojenie s vyššie ležiacim povrchovým otvorom. Je typom korozívno-rútivej jaskynky, vytvorenej v sivých dolomitoch (stredný trias). Jej dokumentáciu vyhotovil autor 18. 8. 1979.

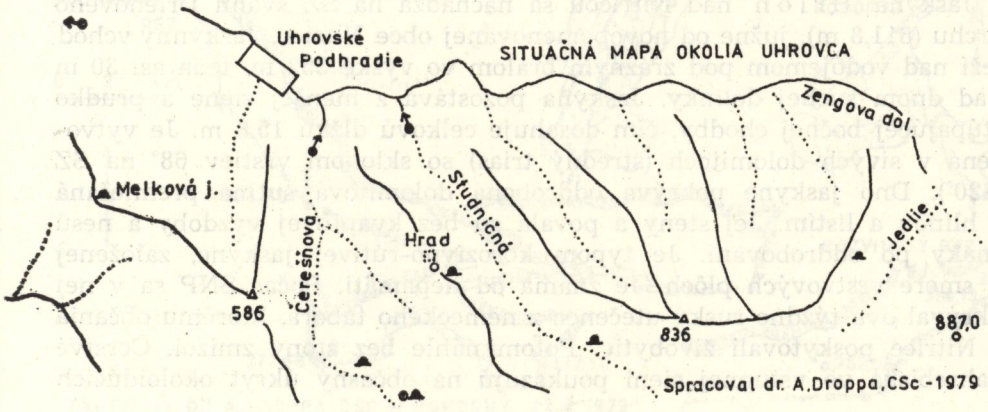
P u k l i n o v á jaskyňa leží nad Prievanovou pod zráznym bralom sivých dolomitov vo výške 615 m, teda asi 137 m nad dnom dolinky. Je vytvorená pozdĺž kolmej tektonickej poruchy SZ smeru, kde v dĺžke 9,5 m ústi do nej od JZ puklinová chodbička, nadväzujúca na paralelne sa tiahnúcu chodbičku so vstupnou chodbou a ústi kolmo na povrch. Jaskyňa dosahuje celkovú dĺžku 28,5 m. Jej steny nesú stopy po neustálom oddrobovaní, ktorého dôkazom je aj ostrohranná dolomitová sutina na dne. Jaskyňa nemá kvapľovú výzdobu. Predstavuje typ korozívno-rútivej jaskyne, založenej na križujúcich sa tektonických puklinách. Jej dokumentáciu vyhotovil autor 18. 8. 1979 za pomoci dobrovoľných jaskyniarov z Uhrovca a členov SO SGS.

H r a d n á jaskyňa leží na východnom svahu dolomitového hrebeňa pod kótou 602 m južne od zrúcanín Uhrovského hradu. Je vytvorená v svetlosivých cukrovitých dolomitoch stredného triasu pozdĺž tektonickej pukliny 245° smeru sklonenej 54° na SZ. Povrchový otvor jaskyne leží pod zráznym bralom vo výške 556 m, teda asi 46 m pod kótou 602 m. Dosahuje celkovú dĺžku 10,8 m a je zakončená zúženým puklinovým komínom. Jej dno pokrýva ostrohranná dolomitová sutina. Ľavú priklonenú stenu jaskyne pokrýva až 1 m hrubá vrstva vyzrážaného vápenca. Jaskynka predstavuje zvyšok veľmi starej rozsiahlejšej jaskyne denudovanej svahovou modeláciou. Je typom korozívno-rútivej jaskyne založenej na tektonickej poruche. Jej dokumentáciu vykonal autor 18. 8. 1979.

S t u d n i č n á jaskyňa (Partizánska) sa nachádza na pravej strane rovnomennej dolinky pod zráznym bralom vo výške 505 m, teda asi 50 m nad dnom suchej doliny. Predstavuje menšiu sieň 3,3 m širokú, 5 m vysokú a 5,1 m dlhú. Nemá kvapľovú výzdobu. Jej dno pokrýva ostrohranná dolomitová sutina. Je typom korozívno-rútivej jaskynky. Počas SNP sa v nej ukrýval žilinský lekárnik rasovo prenasledovaný aj so zásobami liekov, ktoré poskytoval partizánom.

Jaskyňa J e d l i e sa nachádza v rovnomennej dolinke, ktorá je bočnou vetvou v Zengovej doline. Jej vchod leží pod zráznym dolomitovým bralom na východnom svahu hrebeňa vo výške 825 m, teda asi 10 m pod hrebeňom. Jaskynka leží 4 m nad úpätím brala, a preto je možné dostať sa do nej len po rebríku alebo po priloženom brvne. Jaskynka predstavu-


MELKOVÁ JASKYŇA
0 2 4 6 8m
N
Pôdorys
Pozdĺžny rez:
480,0
478,9
479,36
ČEREŠŇOVÁ JASKYŇA
0 2 4 6m
PUKLINOVÁ JASKYŇA
HRADNÁ JASKYŇA
556
485,0
615,0


SITUAČNÁ MAPA OKOLIA UHROVCA
Uhrovské Podhradie
Melková j.
Čerešňová
Hrad
Studničná
Zengova dol.
Jedlie
586
836
887,0
Spracoval dr. A.Droppa,CSc -1979

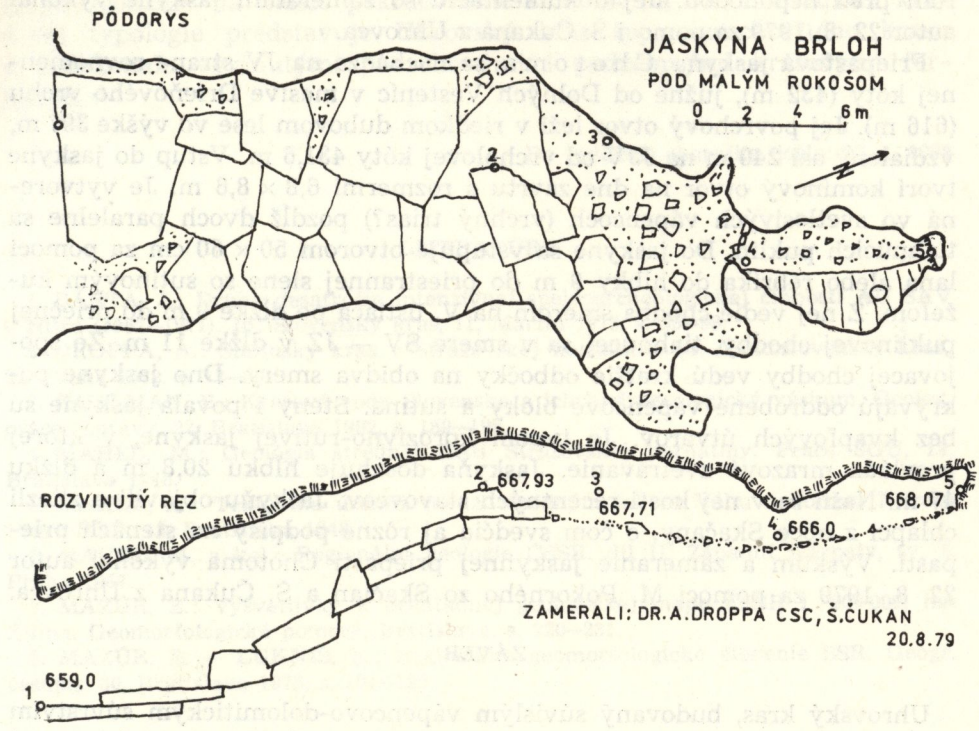
je sienku 3 — 4 m širokú, 4 m vysokú a 12 m dlhú, bez kvapľových útvarov. Je typom korozívno-rútivej jaskyne, založenej na tektonickej poruche. Počas SNP sa v nej ukrývali partizáni.

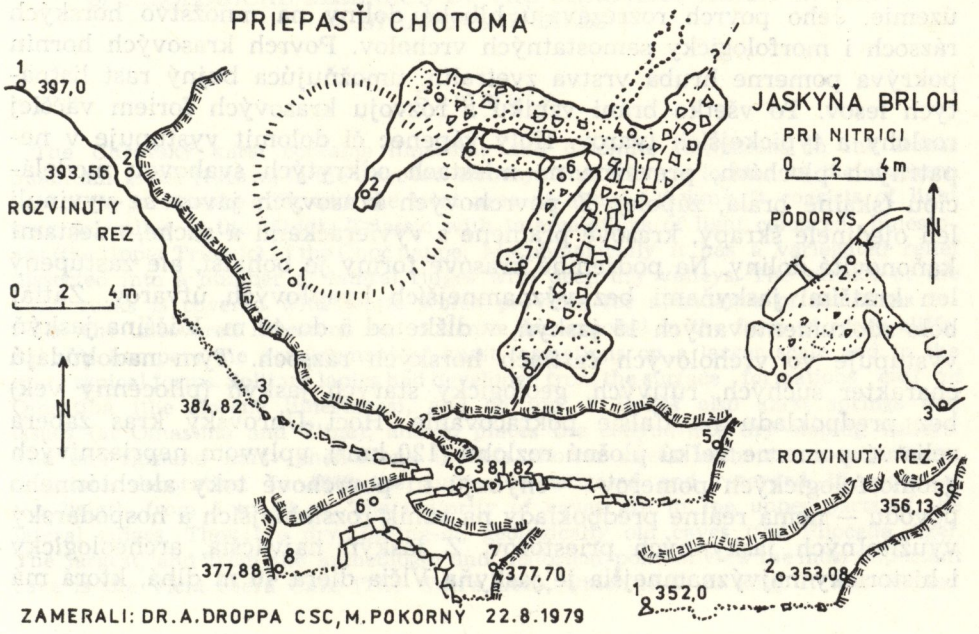
Jaskyňa v Holom vrchu sa nachádza na jeho južnom svahu vo výške 555 m v západnej vetve Strednej doliny. Je vytvorená v sivých vápencoch vrchného triasu (nór), ktoré tu vystupujú 32° sklonom na JZ (210°). Predstavuje menšiu sieň 3 m širokú, 1,8 — 2,2 m vysokú a 6,8 m dlhú. Je typom korozívno-rútivej jaskyne bez kvapľovej výzdoby. Je známa od nepamäti.

Čerstvé ohniská na jej dne dokazujú, že slúži ako občasná skrýša tamojším drevorubačom pred nepohodou. Jej dokumentáciu a zameranie vykonal autor 22. 8. 1979 za pomoci Š. Čukana z Uhrovca.

Jaskyňa Brloh pod Malým Rokošom sa nachádza v ľavom svahu Sučianskej doliny, na južnom svahu Malého Rokoša (952 m). Ku jaskyni vedie z doliny upravený lesný chodník až ku prameňu vo výške 601 m. Nad ním sa objavujú zrázne vápencové bralá, pod ktorými sa otvára priestranný otvor jaskyne vo výške 659 m. Jaskyňa je vytvorená vo svetlých vápencoch (vrchný trias?), ktoré vystupujú 46° sklonom na Z. Otvor jaskyne je 11 m široký a 4,5 m vysoký a vypĺňajú ho (a takmer celú jaskyňu) zrútené lavice vápenca. Jaskyňa pozostáva z priestrannej chodby, zakončenej menšou sienkou a dosahuje tak celkovú dĺžku 40 m. Povala jaskyne i steny nesú stopy po oddrobovaní. Dôkazom oddrobovania sú aj zrútené skalné bloky na dne, poliate bielym sintrom. Z kvapľovej výzdoby sa zachoval len kvapľový vodopád v sienke na konci jaskyne s menším stalagnátom. Jaskyňa sa vytvorila koróziou atmosferickej vody pozdĺž vrstvových plôch. Ku jej zväčšeniu prispelo rútenie povaly pod vplyvom mrazového zvetrávania. Predstavuje teda typ korozívno-rútivej jaskyne v senilnom štádiu vývoja. Je známa od nepamäti a hodne navštevovaná, čoho dôkazom sú mnohé podpisy vo vstupnej časti jaskyne. Jej výskum a zameranie vykonal autor 20. 8. 1979 za pomoci Š. Čukana z Uhrovca.

Jaskyňa Brloh nad Nitricou sa nachádza na SZ svahu Drieňového vrchu (611,8 m), južne od novopomenovanej obce Nitrice. Jaskynný vchod leží nad vodojemom pod zráznym bralom vo výške 352 m, teda asi 30 m nad dnom suchej dolinky. Jaskyňa pozostáva z menšej siene a prudko stúpajúcej bočnej chodby, čím dosahuje celkovú dĺžku 15,8 m. Je vytvorená v sivých dolomitoch (stredný trias) so sklonom vrstiev 68° na SZ (320°). Dno jaskyne pokrýva oddrobená dolomitová sutina premiešaná s hlinou a lístím. Jej steny a povala sú bez kvapľovej výzdoby a nesú znaky po oddrobovaní. Je typom korozívno-rútivej jaskyne, založenej v smere vrstvových plôch. Je známa od nepamäti. Počas SNP sa v nej ukrýval dva týždne ruský utečenec z nemeckého tábora, ktorému občania z Nitrice poskytovali živobytie. Potom náhle bez stopy zmizol. Čerstvé pahrebiská vo vstupnej sieni poukazujú na občasný úkryt okoloidúcich


PÔDORYS
JASKYŇA BRLOH
POD MALÝM ROKOŠOM
0 2 4 6m
ROZVINUTÝ REZ
667,93
667,71
666,0
668,07
659,0
ZAMERALI: DR.A.DROPPA CSC, Š.ČUKAN
20.8.79


PRIEPASŤ CHOTOMA
397,0
393,56
ROZVINUTÝ REZ
0 2 4m
384,82
381,82
377,88
377,70
JASKYŇA BRLOH
PRI NITRICI
0 2 4m
PÔDORYS
N
ROZVINUTÝ REZ
356,13
353,08
352,0
ZAMERALI: DR.A.DROPPA CSC, M.POKORNÝ 22.8.1979

ľudí pred nepohodou. Jej dokumentáciu so zameraním jaskyne vykonal autor 22. 8. 1979 za pomoci Š. Čukana z Uhrovca.

Priepasťová jaskyňa Chotoma sa nachádza na JV strane rovnomennej kóty (432 m), južne od Dolných Vestenic v masíve Drieňového vrchu (616 m). Jej povrchový otvor leží v riedkom dubovom lese vo výške 397 m, vzdialený asi 240 m na JJV od vrcholovej kóty 431,6 m. Vstup do jaskyne tvorí komínový otvor na dne závrtu s rozmermi 6,8 × 8,6 m. Je vytvorená vo svetlosivých vápencoch (vrchný trias?) pozdĺž dvoch paralelne sa tiahnúcich puklín. Do jaskyne sa vstupuje otvorom 50 × 60 cm za pomoci lana alebo rebríka do hĺbky 9 m do priestrannej siene so sutinovým kužeľom. Z nej vedie chodba smerom na V, ústiaca po dĺžke 9 m do priečnej puklinovej chodby, tiahnúcej sa v smere SV — JZ v dĺžke 11 m. Zo spojovacej chodby vedú kratšie odbočky na obidva smery. Dno jaskyne pokrývajú oddrobené vápencové bloky a sutina. Steny i povala jaskyne sú bez kvapľových útvarov. Je typom korozívno-rútivej jaskyne, v ktorej prevláda mrazové zvetrávanie. Jaskyňa dosahuje hĺbku 20,8 m a dĺžku 47 m. Našli sa v nej kosti recentných stavovcov. Jaskyňu objavili a zliezli chlapci z obce Skačany, o čom svedčia aj rôzne podpisy na stenách priepasti. Výskum a zameranie jaskynnej priepasti Chotoma vykonal autor 22. 8. 1979 za pomoci M. Pokorného zo Skačian a Š. Čukana z Uhrovca.

ZÁVER

Uhrovský kras, budovaný súvislým vápencovo-dolomitickým súvrstvím stredného a vrchného triasu sa v teréne neprejavuje ako typické krasové územie. Jeho povrch rozrezávajú hlboké doliny na množstvo horských rázsoch i morfologicky samostatných vrcholov. Povrch krasových hornín pokrýva pomerne hrubá vrstva zvetralín, umožňujúca bujný rast listnatých lesov. To všetko bráni vzniku a rozvoju krasových foriem väčšiej rozlohy a typickejších tvarov. Holý vápenec či dolomit vystupuje v nepatrných plochách, prevažne na miestach odkrytých svahovou modeláciou (skalné bralá, zápole). Z povrchových krasových javov sa vyvinuli len ojedinele škrapy, krasové pramene s vyvieračkami a suché, miestami kaňonovité doliny. Na podzemné krasové formy je bohatší, ale zastúpený len kratšími jaskyňami bez významnejších kvapľových útvarov. Zatiaľ bolo zdokumentovaných 15 jaskýň, v dĺžke od 5 do 40 m. Väčšina jaskýň vystupuje vo vrcholových častiach horských rázsoch. Tým nadobúdajú charakter suchých, rútivých, geologicky starých jaskýň (pliocénny vek) bez predpokladu na ďalšie pokračovanie. Hoci Uhrovský kras zaberá celistvú pomerne veľkú plošnú rozlohu (120 km^2), vplyvom nepriaznivých geomorfologických pomerov — chýbajú tu povrchové toky alochtónneho pôvodu — nemá reálne predpoklady na vznik rozsiahlejších a hospodársky využiteľných jaskynných priestorov. Z jaskýň najväčšia, archeologicky i historicky najvýznamnejšia je jaskyňa Vlčia diera 40 m dlhá, ktorá má

aj predpoklady na ďalšie pokračovanie smerom na SZ. Z hľadiska krasovej typológie predstavuje Uhrovský kras typ rázsochovitého krasu s nedokonale vyvinutými povrchovými i podzemnými krasovými formami.

Do redakcie zborníka došlo: 27. 1. 1982

LITERATÚRA

1. BÁRTA, J.: Druhé desaťročie intenzívnej speleoarcheologickej činnosti AÚ SAV v Nitre (1962—1971). In: Slovenský kras, 11, Martin 1973, s. 85—98.
2. DROPPA, A.: Slatinský kras v Strážovskej hornatine. In: Československý kras, 22, Praha 1972, s. 73—89.
3. KULLMAN, E.: Krasové vody Slovenska a ich hydrogeologický výskum. Geolog. práce. Zprávy, 22, Bratislava 1962, s. 189—198.
4. MAHEĽ, M.: Geológia strednej časti Strážovskej hornatiny. Práce ŠGÚ, 14, Bratislava 1946.
5. MAHEĽ, M.: Tektonika územia medzi stredným tokom Váhu a hornou Nitrou. Práce ŠGÚ, 18, Bratislava 1948.
6. MAHEĽ, M. a kol.: Regionální geologie ČSSR, díl II. Západní Karpaty, sv. 1, Praha 1967.
7. MAZÚR, E.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1 : 200 000, list Žilina. Geomorfologické pomery, Bratislava, s. 220—231.
8. MAZÚR, E. — LUKNIŠ, E.: Regionálne geomorfologické členenie SSR. Geogr. časopis, 30, Bratislava 1978, s. 101—125.

SPELEOLOGICAL RESEARCH OF THE UHROVSKÝ KARST IN THE STRÁŽOVSKÉ HILLS

Summary

The Uhrovský karst contains limestone and dolomite formations in the Rokoš mountain group (1010 m) in the Uhrovec vicinity. The karst is located in the southern part of the Strážovské hills, with the total area of about 120 km^2. It consists of light grey dolomites of the Middle Triassic with intercalations of light coloured limestones (the Upper Triassic) of the Choč nappe. Morphologically it has a variegated relief dissected into a number of lateral ridges with deep dry valleys. The surface of the karst rocks is covered with waste which provides for abundance of reciduous forests. The uncovered limestone and dolomite are exposed in the form of rocky cliffs. All this hampers the development of karst formations on a larger scale and in the more typical forms. Solitary lapies had developed from the surface formations east of Omastiná (the Eocene limestones),. and on top of Rokoš also karst springs and issues (at Omastiná and Žitná), and in places the canyon-like dry sloping valleys. The underground karst phenomena include shorter caves without any significant dripstone decoration. In 1979 the author investigated and recorded 15 caves of the length from 5 to 40 m. The majority of caves are in the upper parts of the lateral ridges. They are dry, falling-in, geologically old caves (the Pliocene Age). The largest, and from the archeologic and historical point of view the most important cave is the Vlčia Diera Cave (The Wolf's Den), which is 40 m long. It was formed

from the paleogenic conglomerate north of Omastiná. The cave was inhabited in the Neolitic, Eneolitic, and Halstat Ages, also in the Middle Ages and during the Slovak National Uprising (three men from Omastiná were shot here by the Germans). Also other caves provided hideplace during the Uprising, such as the caves Žernová, Studničná, Jedlie, Holý vrch, Brloh nad Nitricou and others. From the viewpoint of the karst typology the Uhrovský Karst is typical by its lateral ridges with shallow surface and underground karst formations.

VPLYV KRASOVÝCH HORNÍN NA REŽIM ODTOKU NA PRÍKLADE BLATNICKÉHO POTOKA VO VEĽKEJ FATRE

MICHAL ZAŤKO

This paper analyzes the basic data of flow of the Blatnický stream for evaluation of the influence of the limestone rocks on the discharge regimen. The results of the analysis of the average annual, monthly, daily, and extreme flows verify the balancing effect of these rocks on the discharge and they point to the significance of the underground waters on the overall discharge of the investigated catchment area.

Medzi významné hydrologické charakteristiky, ktoré majú veľký praktický význam, patrí režim odtoku. Môžeme ho definovať ako časové a priestorové zmeny zásob vody v povodí, ktoré sa v korytách povrchových tokov prejavujú zmenami vodných stavov, prietokov, splavenín, teploty a chemizmu vody. Je známe, že režim odtoku je výsledkom vplyvu a vzájomného pôsobenia celého radu fyzicko-geografických činiteľov a že v posledných desaťročiach stále viac naň vplýva človek so svojou hospodárskou činnosťou. V jednotlivých povodiach sa však ten-ktorý činiteľ môže prejaviť viac alebo menej výrazne.

Režim odtoku, najmä v malých povodiach, do značnej miery ovplyvňujú horniny, a to svojou priepustnosťou. Toky, v povodí ktorých zaberajú značnú plochu priepustné horniny, majú vyrovnanejší odtok ako tie, pri ktorých prevažujú nepriepustné horniny, pokiaľ sú ostatné podmienky približne rovnaké. Vyrovnávajúci účinok na režim odtoku majú zväčša aj krasové vápencové horniny.

Vplyv krasových hornín na režim odtoku sme skúmali na príklade Blatnického potoka po jeho sútok s Gaderským potokom vo Veľkej Fatre. Povodie tohto potoka budujú dobre priepustné druhohorné vápencové horniny. Od roku 1968 Hydrometeorologický ústav v Bratislave systematicky meria vodné stavy a vyhodnocuje prietoky, takže sú k dispozícii viac ako desaťročné údaje o prietokoch. I keď hydrologicky ide o obdobie pomerne krátke, získané poznatky poskytujú cenné informácie a podklad k skúmaniu uvedenej problematiky. Z hľadiska režimu odtoku Blatnického potoka sú dôležité aj iné činitele, napríklad takmer 100 % zalesnenosť

Tab. 1. Priemerné mesačné prietoky — Q $m^3 . s^{-1}$ a špecifické odtoky — q $l . s^{-1} . km^2$

		XI	XII	I	II	III	IV	V
1969	Q	0,232	0,216	0,240	0,239	0,237	0,203	0,236
	q	14,80	13,78	15,31	15,24	15,20	12,96	14,95
1970	Q	0,215	0,196	0,195	0,190	0,202	0,295	0,238
	q	13,71	12,50	12,44	12,12	12,88	18,81	15,8
1971	Q	0,239	0,239	0,221	0,228	0,230	0,237	0,247
	q	15,24	15,24	14,09	14,54	14,67	15,11	15,75
1972	Q	0,236	0,231	0,225	0,232	0,227	0,260	0,294
	q	15,05	14,73	14,35	14,80	14,48	16,58	18,75
1973	Q	0,237	0,221	0,220	0,217	0,208	0,231	0,216
	q	15,11	14,09	14,03	13,84	13,27	14,73	13,78
1974	Q	0,165	0,152	0,158	0,174	0,170	0,162	0,163
	q	10,52	9,69	10,08	11,10	10,84	10,33	10,40
1975	Q	0,325	0,381	0,393	0,331	0,354	0,404	0,350
	q	20,73	24,30	25,06	21,11	22,58	25,77	22,32
1976	Q	0,256	0,251	0,244	0,215	0,211	0,365	0,256
	q	13,34	15,99	15,57	13,72	13,44	23,27	16,34
1977	Q	0,247	0,340	0,251	0,411	0,424	0,459	0,480
	q	15,80	21,70	16,00	26,20	27,10	29,30	30,60
1978	Q	0,340	0,358	0,240	0,220	0,278	0,346	0,383
	q	21,68	22,83	15,29	14,02	17,56	22,08	24,41
1969/78	Q	0,250	0,260	0,240	0,250	0,250	0,296	0,286
	q	15,94	16,58	15,31	15,94	15,94	18,88	18,20
Qm / Qa		0,95	0,98	0,91	0,95	0,95	1,12	1,09
Mesačný odtok v %		7,9	8,2	7,5	7,9	7,9	9,4	9,0

povodia a súčasne priaznivá skladba lesa. Celkove však veľmi vyrovnaný odtok tohto potoka do veľkej miery spôsobujú práve dobre priepustné vápencové horniny, ktoré podmieňujú vytváranie významných zásob podzemnej vody. Svedčia o tom početné výdatné pramene v doline potoka.

PRIEMERNÝ DLHODOBÝ A ROČNÝ PRIETOK

Blatnický potok pramení pod Halamovou hoľou. Po sútok s Gaderským potokom je 8 km dlhý a odvodňuje 15,68 km^2. Jeho priemerný sklon je 43 ‰. Usporiadanie a hustota riečnej siete odráža geologické zloženie po-

Blatnického potoka

VI	VII	VIII	IX	X	Priem.	Max.	Min.
0,220 14,03	0,222 14,15	0,211 13,46	0,205 13,07	0,190 12,12	0,221 14,09	0,440 27,93	0,125 7,97
0,227 14,48	0,227 14,48	0,227 14,48	0,213 13,58	0,211 13,46	0,220 14,03	0,470 29,98	0,180 11,48
0,246 15,69	0,250 15,94	0,293 18,69	0,264 16,84	0,239 15,24	0,245 15,63	1,360 86,73	0,210 13,38
0,285 18,18	0,274 17,47	0,283 18,05	0,255 16,26	0,262 16,71	0,255 16,25	0,600 38,26	0,220 14,03
0,211 13,46	0,197 12,56	0,167 10,65	0,163 10,39	0,161 10,27	0,204 13,02	0,390 24,87	0,160 10,20
0,174 11,10	0,171 10,91	0,216 13,78	0,180 11,48	0,393 25,06	0,190 12,12	1,580 100,76	0,140 8,92
0,399 25,45	0,390 24,87	0,362 23,09	0,325 20,73	0,296 18,88	0,359 22,90	1,050 66,98	0,260 16,58
0,263 16,79	0,259 16,51	0,233 14,89	0,282 17,99	0,276 17,56	0,259 16,53	0,670 42,73	0,170 10,84
0,329 24,10	0,344 21,90	0,363 23,20	0,344 22,00	0,312 19,90	0,363 23,14	1,040 66,26	0,180 11,48
0,332 21,16	0,350 22,32	0,287 18,33	0,349 22,24	0,327 20,87	0,317 20,25	1,190 75,89	0,220 14,03
0,270 17,20	0,268 17,10	0,264 16,84	0,258 16,77	0,267 17,00	0,263 16,79	1,580 100,76	0,125 7,97
1,02	1,01	1,00	0,98	1,01	1,00	6,0	0,47
8,6	8,5	8,3	8,2	8,5	8,3		

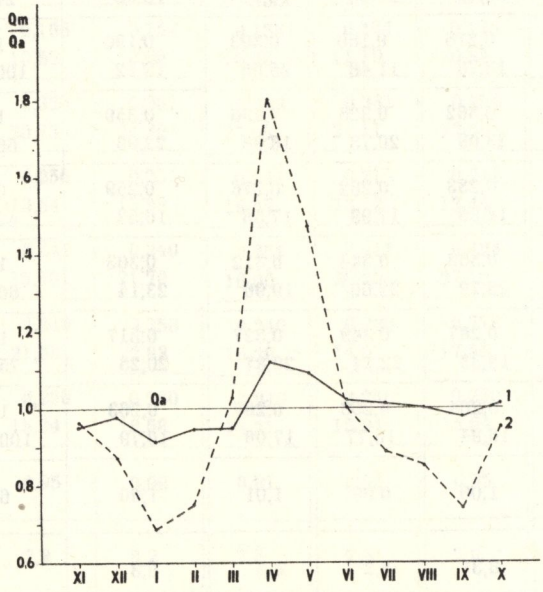
vodia. I keď priemerná hustota riečnej siete v povodí Blatnického potoka je 0,8 km/km^2, na značnej ploche povodia nepresahuje 0,1 km/km^2.

Priemerný dlhodobý prietok Blatnického potoka je 0,263 m^3 . s^{-1}, špecifický odtok 16,79 l . s^{-1} km^2 a koeficient odtoku 0,5. Sú to hodnoty, ktoré zodpovedajú fyzicko-geografickým podmienkam povodia. Priemerné ročné prietoky a im zodpovedajúce špecifické odtoky sa pohybujú od 0,190 m^3 . s^{-1}, resp. 12,12 l . s^{-1} km^2 roku 1974 do 0,363 m^3 . s^{-1}, resp. 23,14 l . s^{-1} km^2 roku 1977. Pre skúmanú problematiku je zaujímavá relatívna hodnota najnižšieho priemerného ročného prietoku 0,72 $\left(\frac{Qr}{Qa}\right)$

ktorá poukazuje na významný podiel podzemných vôd na celkovom odtoku. Pri susednom Gaderskom potoku je táto hodnota 0,61. O vyrovnanosti odtoku v jednotlivých rokoch poskytuje dôležitú informáciu čiara prekročenia priemerných ročných prietokov. Desaťročné obdobie je pre takéto vyhodnotenie krátke a výsledky nie sú dostatočne reprezentatívne, preto ich týmto spôsobom nehodnotíme. Priemerné ročné prietoky za obdobie 1969 — 1978 udáva tab. 1.

PRIEMERNÉ MESAČNÉ A DENNÉ PRIETOKY

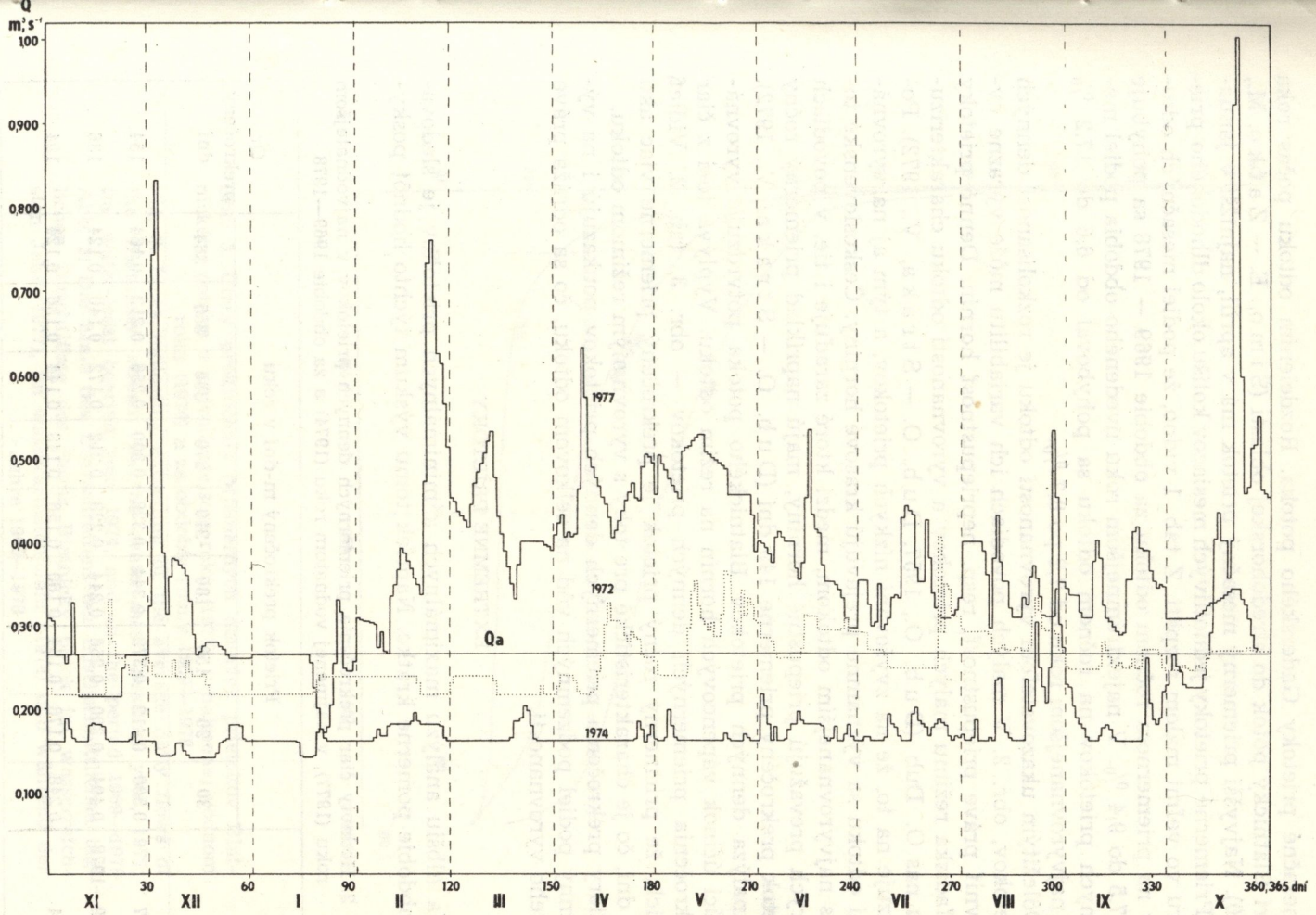
Analýza týchto významných hydrologických hodnôt jednoznačne poukazuje na vyrovnávajúci vplyv vápencových hornín na režim odtoku. Je to zrejmé z tab. 1 i obr. 1, na ktorom sú pre porovnanie znázornené



Obr. 1. Čiara priemerných mesačných prietokov Blatnického (1) a Gaderského potoka (2). Qm — priemerný mesačný prietok, Qa — priemerný dlhodobý prietok

Fig. 1. Line of the average monthly flows of the Blatnický (1) and Gaderský (2) streams. Qm — average monthly flow, Qa — average long-term flow

Abb. 1. Die Linie der durchschnittlichen monatlichen Durchflüsse der Bäche Blatnický potok (1) und Gaderský potok (2). Qm — durchschnittlicher monatlicher Durchfluß, Qa — durchschnittlicher langzeitiger Durchfluß



Obr. 2. Čiary priemerných denných prietokov Blatnického potoka v najvodnatejšom (1977), priemernom (1972) a najmenej vodnatom roku (1974)

Fig. 2. Lines of the average daily flows of the Blatnický stream in the water-most bearing year 1977; in the average year 1972, and the water-least bearing year 1974

Abb. 2. Die Linien der durchschnittlichen täglichen Durchflüsse des Bachs Blatnický potok im wasserreichsten Jahr (1977), durchschnittlichen Jahr (1972) und wasserärmsten Jahr (1974)

i mesačné prietoky Gaderského potoka. Rozdelením odtoku počas roka patrí Blatnický potok do stredohorskej oblasti (Šimo, E. — Zaťko, M., 1980). Najvyšší priemerný mesačný prietok má v apríli, najnižší v januári. Priemerné prietoky jednotlivých mesiacov kolíšu okolo dlhodobého priemeru vo veľmi malom rozpätí. Z tab. 1 vidno, že podiel mesačných odtokov na priemernom ročnom odtoku za obdobie 1969 — 1978 sa pohybuje od 7,5 do 9,4 %. V najextrémnejšom roku uvedeného obdobia podiel mesačných prietokov na ročnom odtoku sa pohyboval od 6,6 do 17,2 % a v najvyrovnanejšom roku od 7,2 po 8,7 %.

Dôležitým ukazovateľom vyrovnanosti odtoku je rozkolísanosť denných prietokov, obr. 2. V malých povodiach ich variabilitu môže výrazne ovplyvniť práve priepustnosť, resp. nepriepustnosť hornín. Denné prietoky z hľadiska režimu malých prietokov a vyrovnanosti odtoku charakterizuje u nás O. Dub (Dub, O., 1957, Dub, O. — Straka, V., 1972). Poukazuje na to, že na zvyšovaní nízkych prietokov, a tým aj na vyrovnávaní odtoku sa významne prejavujú krasové horniny. Československé toky s najvyrovnanejším odtokom, medzi ktoré zaraďuje i tie, v povodiach ktorých prevažujú priepustné horniny, majú napríklad priemerný ročný prietok prekročený priemerne 149 dní (Dub, O. — Straka, V., 1972).

Analýza denných prietokov Blatnického potoka potvrdzuje vyrovnávajúci účinok vápencových hornín na režim odtoku. Vyplýva to i z čiar prekročenia priemerných denných prietokov — obr. 3, tab. 2. Vidieť z nich, že priemerný ročný prietok je prekročený priemerne viac ako 130 dní, čo je charakteristické pre toky s vyrovnaným režimom odtoku.

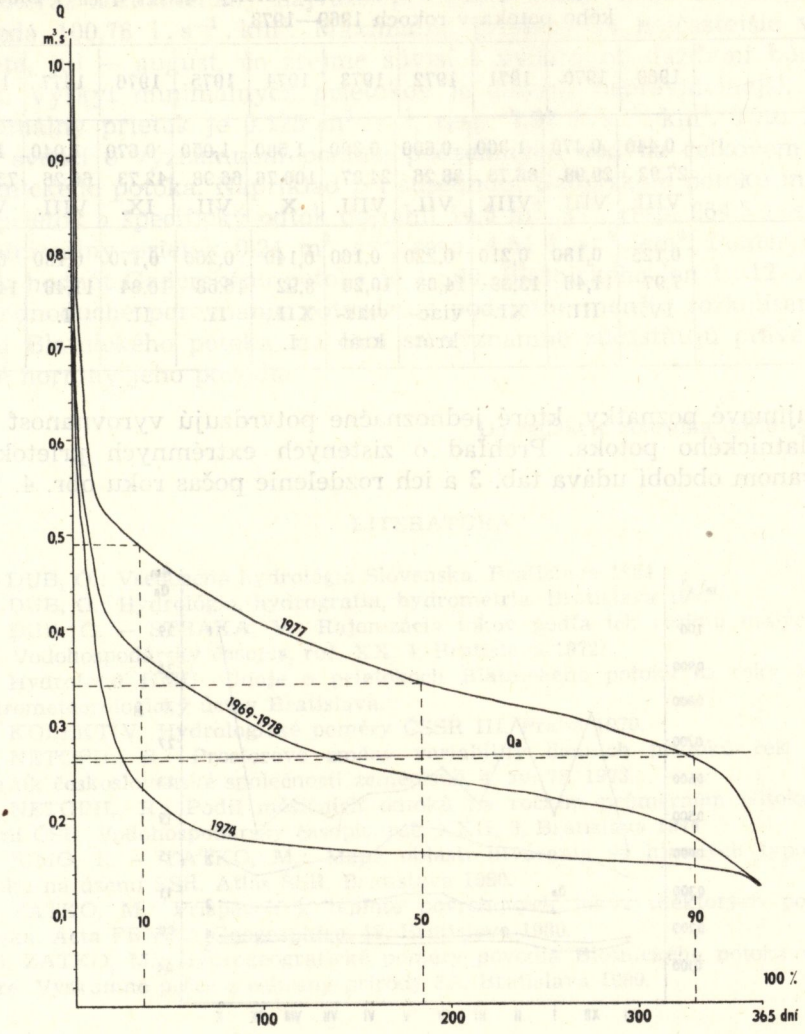
Čiary prekročenia priemerných denných prietokov poukazujú i na významný podiel podzemných vôd na celkovom odtoku, čo sa odráža práve na jeho vyrovnanosti.

EXTRÉMNE PRIETOKY

Na hlbšiu analýzu maximálnych a minimálnych prietokov je sledované obdobie pomerne krátke. Napriek tomu výskum týchto hodnôt posky-

Tab. 2. Hodnoty čiar prekročenia priemerných denných prietokov v najvodnatejšom roku (1977), v najmenej vodnatom roku (1974) a za obdobie 1969—1978

	Prietok prekročený m-dní v roku									Qr prekročený dní
	30	90	150	180	210	270	330	355	364	
1977	0,500	0,412	0,372	0,344	0,328	0,300	0,256	0,212	0,164	154
1969—1978	0,404	0,300	0,256	0,244	0,228	0,212	0,172	0,140	0,124	136
1974	0,248	0,176	0,164	0,160	0,156	0,148	0,144	0,136	0,124	104



Obr. 3. Čiary prekročenia priemerných denných prietokov Blatnického potoka v najvodnatejšom roku (1977), v najmenej vodnom roku (1974) a za obdobie rokov 1969—1978

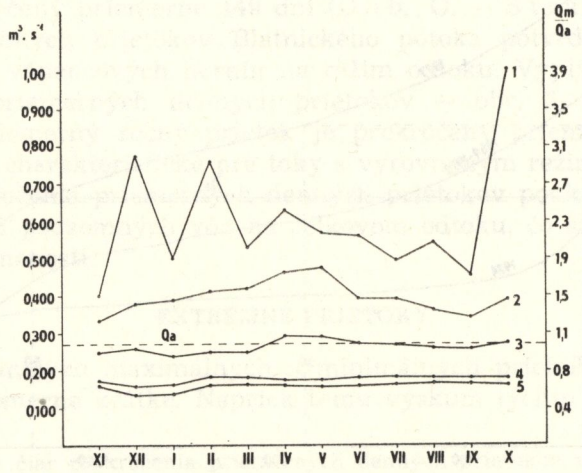
Fig. 3. Lines indicating exceeding of the average daily flows of the Blatnický stream in the water-most bearing year 1977; the water-least bearing year 1974, and in the period 1969—1978

Abb. 3. Die Linie des Überschreitens der durchschnittlichen täglichen Durchflüsse des Bachs Blatnický potok im wasserreichsten Jahr (1977), im wasserärmsten Jahr (1974) und während der Jahre 1969—1978

Tab. 3. Extrémne prietoky (Q_{max} , Q_{min}) a špecifické odtoky (q_{max} , q_{min}) Blatnického potoka v rokoch 1969—1978

	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Q_{max}	0,440	0,470	1,360	0,600	0,390	1,580	1,050	0,670	1,040	1,190
q_{min}	27,93	29,98	86,73	38,26	24,87	100,76	66,98	42,73	66,26	75,89
mesiac	VIII.	VIII.	VIII.	VII.	VIII.	X.	VII.	IX.	VIII.	VII.
Q_{max}	0,125	0,180	0,210	0,220	0,160	0,140	0,260	0,170	0,180	0,220
q_{min}	7,97	11,48	13,38	14,03	10,20	8,92	16,58	10,84	11,48	14,03
mesiac	IV.	III.	XI.	viac-krát	viac-krát	XII., I.	II.	II.	I.	II.

tuje zaujímavé poznatky, ktoré jednoznačne potvrdzujú vyrovnanosť odtoku Blatnického potoka. Prehľad o zistených extrémnych prietokoch v sledovanom období udáva tab. 3 a ich rozdelenie počas roku obr. 4.



Obr. 4. Čiary základných mesačných prietokov Blatnického potoka: 1 — maximálne, 2 — priemerne maximálne, 3 — priemerné, 4 — priemerne minimálne, 5 — minimálne

Fig. 4. Lines of the basic monthly flows of the Blatnický stream: 1 — maximum, 2 — average maximum, 3 — average, 4 — average minimum, 5 — minimum

Abb. 4. Die Linien der grundlegenden monatlichen Durchflüsse des Bachs Blatnický potok: 1 — maximal, 2 — durchschnittlich maximal, 3 — durchschnittlich, 4 — durchschnittlich minimal, 5 — minimal

Doteraz zaznamenaný najväčší prietok dosiahol 1,580 $m^3 . s^{-1}$, čo zodpovedá 100,76 $l . s^{-1} . km^2$. Maximálne prietoky sa najčastejšie vyskytli v lete, júl — august, čo zrejme súvisí s výdatnými dažďami búrkového rázu. Výskyt minimálnych prietokov je doteraz nepravidelnejší. Zistený minimálny prietok je 0,125 $m^3 . s^{-1}$, resp. 7,97 $l . s^{-1} . km^2$. Táto hodnota tiež svedčí o významnom podiele podzemných vôd na celkovom odtoku Blatnického potoka. Napríklad pri susednom Gaderskom potoku maximálny prietok a špecifický odtok dosiahli 14,5 $m^3 . s^{-1}$, resp. 264,5 $l . s^{-1} . km^2$ a minimálny prietok 0,24 $m^3 . s^{-1}$, resp. 4,54 $l . s^{-1} . km^2$. Pomer extrémnych hodnôt Gaderského potoka je 1 : 60, Blatnického len 1 : 12. Aj takéto jednoduché porovnanie potvrdzuje podstatne menšiu rozkolísanosť odtoku Blatnického potoka, na čom sa významne zúčastňujú práve vápencové horniny jeho povodia.

Do redakcie zborníka došlo: 28. 2. 1982

LITERATÚRA

1. DUB, O.: Všeobecná hydrológia Slovenska. Bratislava 1954.
2. DUB, O.: Hydrológia, hydrografia, hydrometria. Bratislava 1957.
3. DUB, O. — STRAKA, V.: Rajonizácia tokov podľa ich režimu malých prietokov. Vodohospodársky časopis, roč. XX, 4, Bratislava 1972.
4. Hydrofond HMÚ: Údaje o prietokoch Blatnického potoka za roky 1969—1978. Hydrometeorologický ústav Bratislava.
5. KOLEKTÍV: Hydrologické poměry ČSSR III. Praha 1970.
6. NETOPIL, R.: Prostorové změny variability denních průtoků řek ČSR. In: Sborník československé společnosti zeměpisné, 4, zv. 78, 1973.
7. NETOPIL, R.: Podíl měsíčních odtoků na ročním průměrném odtoku řek na území ČSR. Vodohospodársky časopis, roč. XXII, 3, Bratislava 1974.
8. ŠIMO, E. — ZAŤKO, M.: Mapa oblastí utvárania sa hlavných typov režimu odtoku na území SSR. Atlas SSR. Bratislava 1980.
9. ZAŤKO, M.: Príspevok k teplote povrchových tokov niektorých pohorí Slovenska. Acta FRNUC, Geographica, 18. Bratislava 1980.
10. ZAŤKO, M.: Hydrogeografické pomery povodia Blatnického potoka vo Veľkej Fatre. Výskumné práce z ochrany prírody 3A, Bratislava 1980.

DER EINFLUß DER KARSTGESTEINE AUF DAS ABFLUßREGIME AM BEISPIEL DES BACHS BLATNICKÝ POTOK IN DER GROßEN FATRA

Resümee

Das Abflußregime, besonders in den kleinen Stromläufen, wird in markantem Maße vom Gestein, und zwar dessen Durchlässigkeit, bzw. Undurchlässigkeit beeinflußt. Ausgleichend wirkt größtenteils auch Kalkstein auf das Abflußregime ein. Man forschte anhand des Beispiels des Bachs Blatnický potok in der Großen Fatra, dessen Lauf aus gut durchlässigem mesozoischen Kalkstein aufgebaut wird, den Einfluß dieses Gesteins auf das Abflußregime.

Die Analyse der einzelnen grundlegenden Charakteristiken des Abflusses bestätigt eindeutig die angeführte Annahme. Die durchschnittlichen monatlichen Durch-

flüsse besitzen nur geringe Abweichungen. Der Anteil des monatlichen Abflusses bewegt sich gegenüber dem durchschnittlichen jährlichen Abfluß von 7,5 % bis 9,4 % — Tab. 1, Abb. 1. Der ausgleichende Einfluß der Karstgesteine auf das Abflußregime wird auch von den täglichen Durchflüssen bestätigt. Dies geht aus den Linien der Überschreitung der durchschnittlichen täglichen Durchflüsse hervor — Tab. 2, Abb. 2. Man sieht, daß der durchschnittliche jährliche Durchfluß im Durchschnitt mehr als 130 Tage überschritten wird, was für Wasserläufe mit ausgeglichenem Abflußregime charakteristisch ist. Die Ausgeglichenheit des Abflusses des Bachs Blatnický potok wird auch von der Analyse der extremen Durchflüsse bestätigt — Tab. 3, Abb. 4.

TVORBA CHEMIZMU VÔD MEZOZOIKA CHOČSKÝCH VRCHOV

VIERA TEREKOVÁ

Das Problem des Chemismus und der Genese des Wassers stellt im studierten Gebiet hauptsächlich eine Frage der primären genetischen Faktoren als mineralogisch-petrographischen Charakter der Gesteine dar, wobei alle Faktoren, die in verschiedener Richtung den Verlauf der Mineralisierungsprozesse beeinflussen, in Betracht gezogen werden. In der vorliegenden Arbeit wird jedoch den sekundären Faktoren, die den primären Chemismus beeinflussen, bzw. metamorphieren, und die bei den meisten Fällen die Indikatoren sekundärer Verunreinigung der unterirdischen Wässer darstellen, erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet.

ÚVOD

Sústavný rast spotreby pitnej a úžitkovej vody sústreďuje stále väčšiu pozornosť na výskum a prieskum puklinovo-krasových vôd v rozsiahlych regiónoch.

Podzemné vody mezozoika sa stávajú popri podzemných vodách kvartérnych sedimentov hlavným zdrojom vodárensky využiteľných podzemných vôd. Jedným takýmto hydrogeologickým regiónom sú i Chočské vrchy, kde IGHP, n. p., Žilina vykonával v období 1973 — 1981 hydrogeologický prieskum. Cieľom tohto prieskumu bolo zhodnotiť a overiť zásoby podzemných vôd, ktoré by mali byť vodárensky využiteľné pre okres Liptovský Mikuláš a Dolný Kubín.

V procese hydrogeologického prieskumu bola použitá celá rada geologických, hydrogeologických a hydrologických metód. Prvé práce boli zamerané na hydrogeologické mapovanie, pričom sa vytipovali oblasti jednak pre technické práce, kde sa vybudovali merné objekty pre pozorovania a merania vodného režimu, jednak pre hydrogeologické vrty. Pri mapovaní sa venovala osobitná pozornosť výrazne skrasovateným územiam.

Jednou z úloh v rámci tohto hydrogeologického prieskumu bolo zhodnotenie a objasnenie genézy a chemizmu podzemných vôd, čo je aj cie-

ľom tejto práce. Na základe teoretických a praktických poznatkov, výsledkov chemických meraní a analýz získaných v priebehu hydrogeologického prieskumu autorka podáva základnú charakteristiku kvality a genézy podzemných vôd.

STRUČNÁ GEOMORFOLOGICKÁ, KLIMATICKÁ, HYDROLOGICKÁ A GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA

Chočské vrchy patria do vysokotatranského oblúka pohorí. Zaberajú územie od prelomovej doliny Oravy na západe po dolinu Suchého potoka a Hutnianske sedlo na východe. Táto hranica je morfologická. Od juhozápadu ich ohraničuje oproti Veľkej Fatre prelomová dolina Váhu od Kraľovian po Ružomberok, oproti Liptovskej kotline prosiecky zlom. Od oblúka flyšových pohorí sú oddelené výraznou podchočskou brázdou, ktorá sa začína pri Párnici. Je vymodelovaná na súvrství menej odolného flyšu a oddeľuje Chočské vrchy od Skorušiny.

Oblasť Chočských vrchov predstavuje z hľadiska klimatických pomerov pestrú paletu jednotlivých typov a podtypov klimatických oblastí. Pretože morfologická členitosť je pomerne veľká, sú citeľné klimatické rozdiely aj na veľmi malých vzdialenostiach. Podľa Atlasu podnebia ČSR (1958) patrí územie do oblasti chladnej, prevažne do okrsku mierne chladného (C_1).

Zrážkové pomery ovplyvňuje celková cirkulácia v strednej Európe, na ktoré sa viaže striedanie vzduchových hmôt. Zrážky v tejto oblasti odrážajú tzv. západné situácie, pri ktorých sa k nám dostávajú vlhké vzduchové hmoty od Atlantického oceánu. Maximum zrážok pripadá na letné mesiace (júl), minimum na február. Celkové množstvo zrážok za rok je premenlivé. Dlhodobý ročný priemer zrážok (obdobie 1931 — 1960) je 750 — 800 mm. Prehľad zrážok počas skúmaného obdobia udáva tab. 1, ktorá predstavuje mesačné úhrny zrážok v mm.

Obdobie, počas ktorého boli sledované zrážkové pomery a chemizmus vôd, možno pokladať zhruba, vzhľadom na dlhodobý úhrn zrážok, za reprezentatívne.

Oblasť Chočských vrchov odvodňujú potoky, ktoré patria do povodia Váhu, len malú časť odvodňuje povodie Oravy. Hlavným zdrojom vodných tokov sú podzemné vody karbonatických komplexov a tá časť povodia, ktorú budujú málo priaznivé až nepriaznivé horniny kryštalinika, kriedové horniny krížňanskej jednotky, najmä v západnej časti pohoria, a pieskovcovo-ílovcové súvrstvie paleogénu, z ktorého je v období väčších zrážok privádzaná podstatná časť povrchových vôd do karbonátov, najmä v doline Kvačianky a Prosečnianky. Základnou charakteristikou vodnatosti povrchových tokov je ich prietok, ktorý bol v skúmanom území sledovaný na štyroch miestach vo východnej časti pohoria, kde karbonáty dosahujú najväčšie rozšírenie (K u l l m a n, E., Z a k o v i č, M., 1972).

Tab. 1. Mesačné úhrny zrážok v mm

Stanica	Rok	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Huty	1972	24	60	17	6	22	96	133	137	170	210	100	23
	1973	26	2	30	55	17	36	56	140	127	35	65	34
	1974	63	58	43	33	4	52	116	237	147	132	118	150
Kvačany	1972	46	38	31	22	23	117	146	125	103	159	86	31
	1973	56	2	34	64	21	47	43	102	131	50	55	47
	1974	76	81	67	35	8	41	109	195	120	103	95	173
Lúčky	1972	34	28	21	16	29	109	102	120	90	146	75	38
	1973	63	3	39	27	8	77	61	110	177	56	60	44
	1974	65	54	32	27	4	41	72	149	72	75	96	154
Malatiná	1972	28	22	25	11	24	188	148	101	114	158	92	12
	1973	48	2	54	71	20	36	32	84	112	27	55	38
	1974	68	104	62	46	3	38	114	180	112	110	97	181

Tab. 2. Priemerné mesačné prietoky v l/s za rok 1970

Tok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Suchá dolina	66	44	76	697	749	498	1198	747	421	438	133	97
Kvačianka	502	262	916	1737	500	531	2789	733	306	495	302	206
Prosečnianka	195	109	228	704	636	364	477	493	276	257	219	196
Anský potok	5	4	10	52	22	6	25	23	7	4	5	4

Špecifický odtok v l/s/km^2 z karbonatickej kryhy Veľkého Choča za rok 1970

	1. XI.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	31. X.	Ročný priemer
Špecifický odtok	13,7	11,3	12,2	13,2	12,5	19,4	22,3	21,4	22,2	21,7	21,8	17,1	15,2	14,5	17,5

Tab. 2 udáva hodnoty priemerných mesačných prietokov v sledovaných tokoch v l/s a špecifický odtok z karbonatickej kryhy Veľkého Choča, ktorý dokumentuje zrážkovo-odtokové pomery tejto kryhy, ako aj susedných krýh (Šíp, Radičina). (Údaje prevzaté z práce Kullman, E., Zakovič, M., 1972.)

Chočské vrchy patria medzi jadrové pohoria vnútorných Západných Karpát a sú jedným z mála pohorí bez kryštalického jadra. Na geologickej stavbe má podiel mezozoikum, a to krížňanský a chočský príkrov, z mladších potektonických jednotiek sú v malej miere zastúpené paleogénne uloženiny, ktoré patria Liptovskej kotline a podhalskému flyšu. Najmladšie uloženiny (nepočítajúc hliny, sutiny a i.) sú pleistocénne a holocénne travertíny.

Krížňanský príkrov buduje najmä západnú časť pohoria a svojím stratigrafickým rozsahom zaberá takmer celé mezozoikum. Hlavným predstaviteľom krížňanského príkrovu je mohutné súvrstie sivých vápencov a slieňov, v menšej miere sú zastúpené dolomity, ílovito-piesčité bridlice, kremence, organogénne vápence.

Chočský príkrov je v tektonickom nadloží krížňanského príkrovu. V západnej časti pohoria vystupuje iba vo forme tektonických trosiek, ležiacich na mladších členoch krížňanského príkrovu. Stratigrafický rozsah chočského príkrovu je úzky — stredný až vrchný trias. Prítomnosť reiflinských vápencov poukazuje na bielovážsky vývin. Na báze príkrovu vystupujú tmavosivé dolomity, spodné polohy tvoria brekciovité dolomity. Vyšším členom sú gutensteinské vápence, ktoré patria až k vrchnému anisu. Strednotriasové súvrstvie ďalej tvoria dolomity, ktoré sú označované ako chočské. K ladinu sú zaradené reiflinské vápence hojné s rohovcami. V nadloží stredného triasu sú vyvinuté lunzské vrstvy. Paleogénne uloženiny sa na stavbe zúčastňujú veľmi málo. Sú uložené najmä v okrajových depresiách a ležia transgresívne a diskordantne na vyšších vrstvách mezozoika. Tvoria ich prevažne karbonatické zlepence, brekcie a pieskovce; uloženiny Liptovskej kotliny majú flyšový charakter.

Smer tektonických štruktúr sa zhruba zhoduje s priebehom osi pohoria, t. j. V — Z. Smerom na sever sa masy chočského príkrovu ponárajú pod flyš. Na juhu sú uťaté prosieckym zlomom.

Z hydrogeologického hľadiska najvýznamnejším tektonickým faktorom je prosiecky zlom, ktorý prebieha rovnakým smerom ako os vlastného pohoria. Okrem tohto hlavného pozdĺžneho zlomu je na území mnoho menších priečnych zlomov.

V rámci geologickej stavby územia si osobitnú pozornosť zasluhuje problematika skrasovatenia. Kras sa viaže výlučne na karbonáty chočského príkrovu. Toto krasové územie sa nachádza vo východnej časti pohoria, medzi dolinou potoka Sestrč a Suchou dolinou, s centrom v Prosieckej doline.

Pri formovaní chemizmu podzemných vôd sa uplatňuje celý rad faktorov, ktoré z hľadiska ich funkcie možno rozdeliť na primárne a sekundárne.

a) Mineralizačné procesy v systéme hornina — voda

Hlavným primárnym genetickým faktorom je mineralogicko-petrografický charakter prostredia, s ktorým je voda v styku, a ktorý určuje fyzikálno-chemické procesy prebiehajúce na fázovom rozhraní hornina — voda. Ďalšie primárne genetické faktory, ako teplota, tlak, koncentrácia CO_2, resp. iné plyny, pH, oxidačno-redukčný potenciál, prítomnosť iných elektrolytov, charakter pôdneho pokryvu, rýchlosť prúdenia vody a iné, ovplyvňujú celkovú intenzitu a tým i výsledný kvantitatívny efekt týchto mineralizačných procesov.

Absolútna väčšina podzemných vôd v Chočských vrchoch má vadózny pôvod a z genetického hľadiska ich klasifikujeme ako vody atmosferogénne (Gazda, S., 1972). Prevažná väčšina týchto atmosferogénnych vôd patrí do skupiny tzv. petrogénnych vôd, t. j. vôd, ktorých chemické zloženie je v úzkej korelácii s mineralogicko-petrografickým charakterom horninového prostredia, v ktorom sa formujú. V rámci týchto petrogénnych vôd autorka podľa uvedenej klasifikácie vymedzila niekoľko genetických podtypov, ktoré sa v predmetnom území vyskytujú. Prevažujú vody karbonátogénne, ojedinele sa však vyskytujú aj vody sulfátogénne, silikátogénne a silikáto-sulfidogénne.

Karbonátogénne vody sú viazané na vápencovo-dolomitické komplexy mezozoika a bazálneho paleogénu. Hlavným procesom tvorby chemizmu týchto vôd je rozpúšťanie karbonátov za spolupôsobenia CO_2. Mechanizmus tohto v podstate hydrolytického procesu je opísaný vo viacerých prácach (Gazda, S., 1965, Johnston, J., 1949, Garrels, R. M., 1960). Okrem hlavného mineralizačného procesu sa pri formovaní chemizmu uplatňujú i ďalšie procesy, v obmedzenej miere oxidačné (oxidácia autigénneho pyritu prítomného najmä v karbonátoch s podstatnejším podielom organických látok, resp. v lunzských vrstvách), hydrolytický rozklad silikátových minerálov (autigénne živce, glaukonit, ílové minerály) a rozličných foriem SiO_2 (opál, chalcedón, kvarcín, vznikajúci počas diagenézy, prípadne epigenézy), resp. akcesorických minerálov (stroncianit, celestín, siderit a i.).

Pôdny pokryv je okrem CO_2 tiež zdrojom určitého množstva organických látok (humínové kyseliny), resp. iných vodohospodársky významných zložiek (NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-, HPO_4^{-2}). V prevažnej väčšine prípadov neindikuje prítomnosť týchto tzv. chemických indikátorov sekundárneho znečistenia v mezozoiku hygienickú závadnosť daného prameňa, ale je

zákonitým odrazom mineralogicko-chemického charakteru jeho obehových ciest.

Pôdny pokryv je takisto dôležitým faktorom pri iónovýmenných procesoch. Intenzita výmenného procesu je daná typom pôdneho pokryvu, ktorý je v tejto oblasti humusovo-karbonátový. Tieto pôdy, tzv. rendziny, sú slabo kyslé až alkalické (pH 6,2 — 8,2), silne vápenaté, s vysokým obsahom $CaCO_3$ (53 %), s výmennou kapacitou 28 — 66 mval/1000 g.

b) Chemické zloženie zrážkových vôd a jeho metamorfóza

Zrážková voda, ktorá je hlavným zdrojom napájania podzemných vôd sa prvotne znečisťuje už v atmosfére v dôsledku rozpúšťania pevných a plynných exhalátov.

Na skúmanom území sa priemerná mineralizácia zrážkových vôd (podľa našich analýz) pohybuje okolo 25 mg/l, čo po prepočte na priemerné ročné zrážky (800 mm) reprezentuje celkový spád solí cca 40 — 50 t/km²/rok. Pri zohľadnení klimatických pomerov (v oblasti prevládajú SZ vetry, ktoré prinášajú množstvo SO_2, CO_2 a popolčeka až z Ostravska) môžeme predpokladať, že množstvo spadnutých solí bude ešte vyššie. Hlavným znečisťovateľom ovzdušia je energetický priemysel, ktorý vypúšťa ročne

Tab. 3. Chemické analýzy zrážkových vôd

Stanovenie	Označenie miesta odberu							
	Pribisko	Zuberec	Suchá dolina	Lúčky	Prosiek	Lipt. Trnovec	Kvačany	Bešeňová
pH	6,1	5,5	5,5	5,9	6,05	7,0	5,35	6,0
Na^+	1,4	2,4	2,0	1,4	3,2	2,0	4,0	2,0
K^+	0,8	1,2	1,2	0,6	1,2	1,0	1,4	1,2
Ca^{+2}	4,81	2,0	2,0	2,0	3,6	2,0	3,2	3,2
Mg^{+2}	0,49	0,73	0,73	0,49	0,48	1,95	1,45	1,22
Fe^{+2}	0,03	0,06	0,08	0,18	0,09	0,03	0,08	0,02
NH_4^+	0,28	0,55	0,45	0,14	0,32	0,17	0,45	0,27
organické látky	1,76	4,16	3,68	1,84	1,92	1,76	4,24	2,40
Cl^-	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	2,06	1,06	2,14
SO_4^{-2}	4,52	2,77	2,77	2,05	10,28	5,76	15,63	4,93
NO_2^-	2,5	st.	st.	2,9	2,5	1,2	2,9	1,85
PO_4^{-3}	0,02	st.	0,00	0,01	st.	st.	0,02	st.
HCO_3^-	12,2	12,2	12,2	6,1	6,1	12,2	6,1	12,2
F^-	0,04	0,00	0,00	0,04	0,05	0,02	0,04	0,03
SiO_2	st.	st.	st.	st.	st.	st.	st.	st.
voľný CO_2	5,52	1,76	1,76	4,4	6,16	2,64	7,04	1,76
mineralizácia	28,2	22,52	22,55	17,0	28,46	21,25	36,39	29,35

Poznámka: Hodnoty aniónov a katiónov, ako aj mineralizácie CO_2 sú uvedené v mg/l, vzorky boli analyzované roku 1975, 1976 v laboratóriu IGHP, n. p., Žilina a odobraté ako kumulatívne vzorky snehu v XI. 1975 a II. 1976.

Tab. 4. Prehľad stopových prvkov v zrážkovej vode (stanovené metódou AAS)

Stanovenie	Označenie miesta odberu			
	Pribisko	Lúčky	Liptovský Trnovec	Bešeňová
Cr	0,00	0,00	0,0013	0,0033
Cu	0,035	0,080	0,00	0,00
Cd	0,001	0,006	0,00	0,00
Zn	0,026	0,098	0,016	0,024
Sr	0,06	0,06	—	—
Pb	0,002	0,002	0,0034	0,0023

do atmosféry popri CO_2 i značné množstvá pevných a plynných exhalátov (okrem iných aj SiO_2, MgO, prach, HF, H_2S, NO_x , CS_2, Cl_2, F_2) a rozličné organické látky, vrátane ropných produktov. Na sledovanom území pôsobí ako výraznejší zdroj znečistenia chemický priemysel — celulózo-papierenský kombinát v Ružomberku, odkiaľ sa do ovzdušia dostáva veľké množstvo popolčeka, SO_2, Na_2SO_4, H_2S (poradie je uvedené podľa veľkosti zastúpenia). Ďalším nezanedbateľným producentom plynných exhalátov sú Kovohuty Istebné.

V chemickom zložení zrážkovej vody prevládajú ióny Mg^{+2}, Ca^{+2}, NH_4^+, SO_4^{-2}.

Predstavu o celkovom chemizme zrážkových vôd si môžeme urobiť na základe analýzy zrážkových vôd (tab. 3, 4), ktoré boli odobraté najmä kvôli zisteniu množstva stopových (alebo toxických) prvkov v zrážkovej vode, ako aj ich celkového chemizmu. Ide o kumulatívne odbery zrážok (snehu) z rôznych miest na území Chočských vrchov.

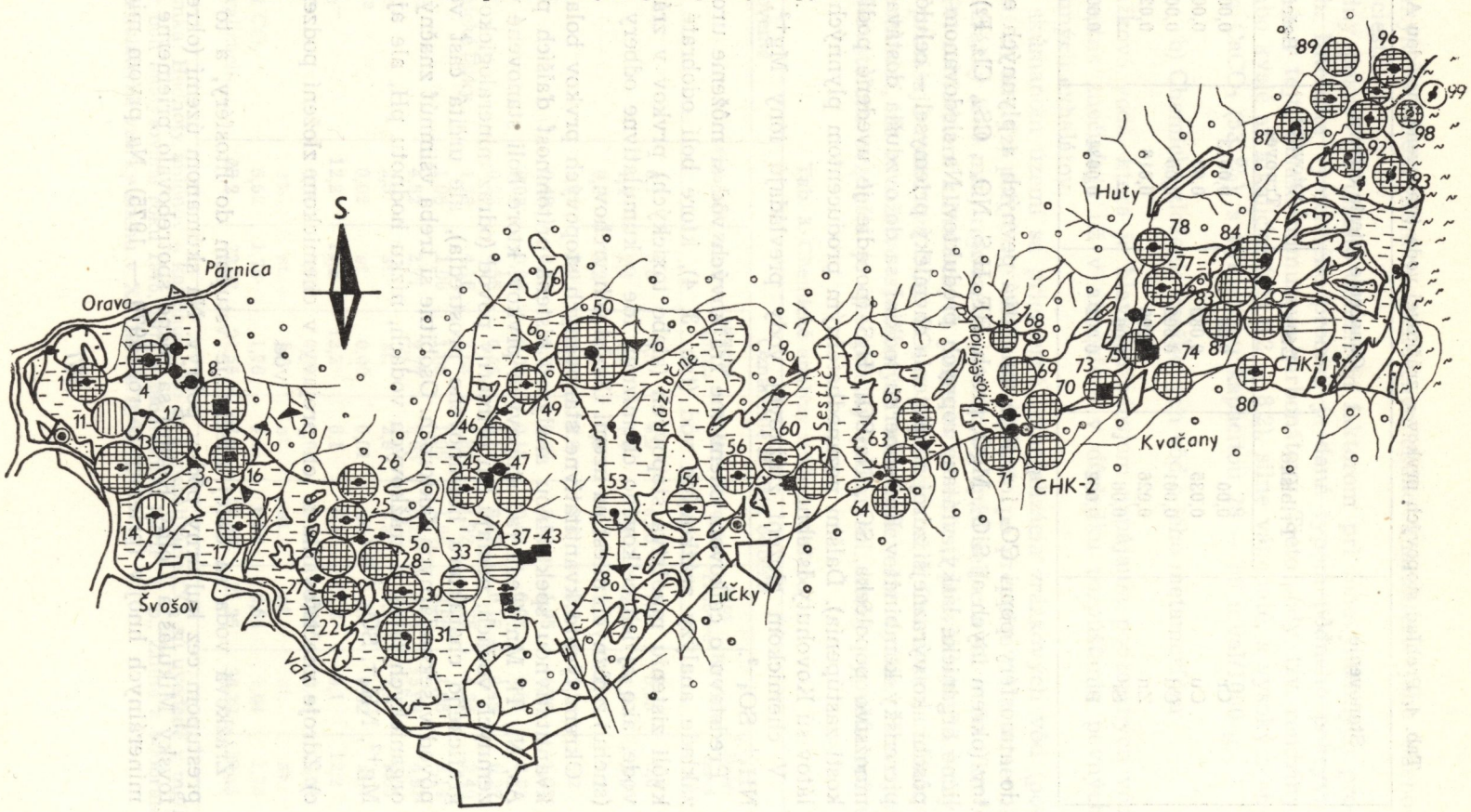
Okrem týchto kvantitatívne stanovených stopových prvkov bola semikvantitatívnou spektrálnou analýzou zistená prítomnosť ďalších prvkov: As, Ni, Ti, Mn. Teda rad stopových prvkov, ktoré boli stanovené v podzemných vodách, nemajú len primárny pôvod (odraz mineralogicko-petrografického charakteru horninového prostredia), ale určitá časť vôd má pôvod v sekundárnych faktoroch. Osobitne si treba všimnúť značný obsah organických látok v zrážkových vodách, nízku hodnotu pH, ale aj obsah Mg^{+2}, NH_4^+, SO_4^{-2} a i.

c) Zdroje znečisťovania a ich prejavy v chemickom zložení podzemných vôd

Zrážková voda sa ďalej znečisťuje vstupom do litosféry, a to najmä prestupom cez kultúrny pôdny pokryv. Na skúmanom území (okres Liptovský Mikuláš a Dolný Kubín) sa ročne spotrebovalo priemerne 9430 t minerálnych hnojív (priemer za rok 1970 — 1975). Na prvom mieste je

1. SCHEMATICKÁ HYDROCHEMICKÁ MAPA CHOČSKÝCH VRCHOV

Zostavila V. Tereková s použitím hydrogeologickej mapy autorov Kullman — Zakovič (1972)





Kryštalinikum



hydrogeologicky priaznivé mezozoikum (vápence a dolomity stredného a vrchného triasu)



hydrogeologicky menej priaznivé mezozoikum (prevažne slienité vápence jury)



hydrogeologicky nepriaznivé mezozoikum (keuper, lunzské vrstvy, slienité bridlice, slienité vápence, slieňovec neokomu)



paleogén — bazálne karbonatické bridlice, ílovcovo-pieskovcové súvrstvie

Genetický typ vôd



obeh v čistých vápencoch



obeh v čistých dolomitoch



zmiešaný obeh vo vápencoch a dolomitoch



obeh vo vápencovo-dolomitickom komplexe mezozoika, ovplyvnený stykom so sad rovconosným keuprom



obeh v kryštaliniku, resp. krátkodobý prestup podzemných vôd kryštalinika cez mezozoikum

Mineralizácia v mg/l



1 číslo vzorky



100 — 200 mg/l



300 — 400 mg/l



200 — 300 mg/l



400 — 500 mg/l



> 500 mg/l

Charakteristika prameňov



pramene pretekavé



pramene vrstevné



pramene puklinové



pramene sutinové a druhotne sutinové



0,1 — 1,0



1,0 — 5,0



5,0 — 10,0 — Q prameňov v l/s



nad 10,0



nezachytené pramene



zachytené pramene



pramene minerálne

hydrogeologický vrt



ponor



povrchový tok



zlomy



presunové línie



odber vzorky z povrchového toku

spotreba fosforečných — 3980 t, na druhom mieste dusíkatých — 3800 t, na treťom mieste draselných — 1650 t hnojív. Ako zákonitý dôsledok tejto chemizácie je sústavné narastanie NO_3^-, PO_4^{-3} v podzemných vodách.

V menšej miere sa tu uplatňuje znečisťovanie podzemných vôd pesticídmi, ktoré sa do vody dostávajú pri ochrane lesného porastu, menej poľnohospodárskych plodín.

Výraznejšie sa na tomto území uplatňuje aj rozptýlená fekálna a bakteriálna kontaminácia, podmienená pasením dobytka a oviec. Nadmerným spásaním a pošliapaním sa často poruší ochranná mačina a uvoľňuje sa pôda pre rýchlu eróziu.

Kvantitatívne analogickým zdrojom znečisťovania sú i odpady zo zariadení cestovného ruchu, ktorý sa najmä v posledných rokoch veľmi intenzívne aj tu rozvíja.

Výrazne sa tieto činitele prejavujú v chemizme vôd povrchových tokov (zvýšené obsahy SO_4^{-2}, NO_3^-, NH_4^+, PO_4^{-3}) s menším, resp. s väčším vplyvom aj na podzemné vody.

Povrchové toky majú v priemere vyššiu mineralizáciu oproti podzemným vodám, čo dokumentujú analýzy vôd z povrchových tokov (tab. 5).

Tab. 5. Chemizmus vôd z povrchových tokov

Označenie	M	pH	CO_2	$Na^+ + K^+$	$Ca^{+2} + Mg^{+2}$	NH_4^+	SO_4^{-2}	NO_3^-	HPO_4^{-2}	HCO_3^-
1o	442	7,05	1,62	7,4	70,4	st.	41,2	3,5	st.	286
6o	387	7,0	5,3	6,2	82,2	st.	36,6	6,0	0,14	244
9o	439	7,4	3,5	5,4	82,3	0,11	52,67	4,0	0,02	269

Poznámka: Všetky hodnoty okrem pH sú uvedené v mg/l; 1o — prítok potoka Žaškov, 2o — prítok Leštinského potoka, 3o — prítok potoka Likavka.

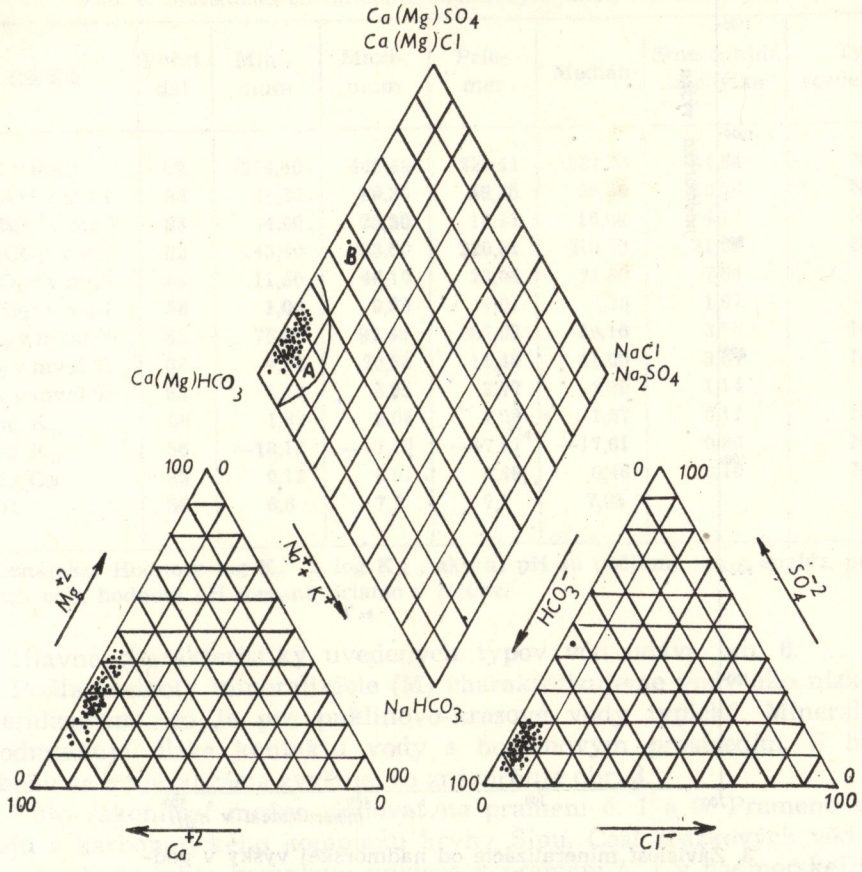
Pri sledovaní kvality podzemnej vody treba venovať pozornosť všetkým uvedeným faktorom, ktoré v priaznivých hydrogeologických podmienkach umožňujú prenikanie znečisťujúcich látok do podzemnej vody.

Charakter hornín, ich hydrogeologické pomery, ako priepustnosť, rýchlosť prúdenia vody, vrátane uvedených sekundárnych faktorov určujú chemizmus podzemných vôd.

Z hľadiska hydrogeologických pomerov boli na skúmanom území vymedzené 2 typy režimu podzemných vôd (K u l l m a n, E., Z a k o v i č, M., 1972):

1. Režim puklinový — v nekrasovateľných súvrstviach (dolomity, slienité vápence);
2. režim puklinovo-krasový až krasový (vápence).

Na území prevládajú vody s režimom puklinovo-krasovým, ktorý sa vyznačuje plytkým a rýchlym obehom. Pre pomerne krátky styk vody



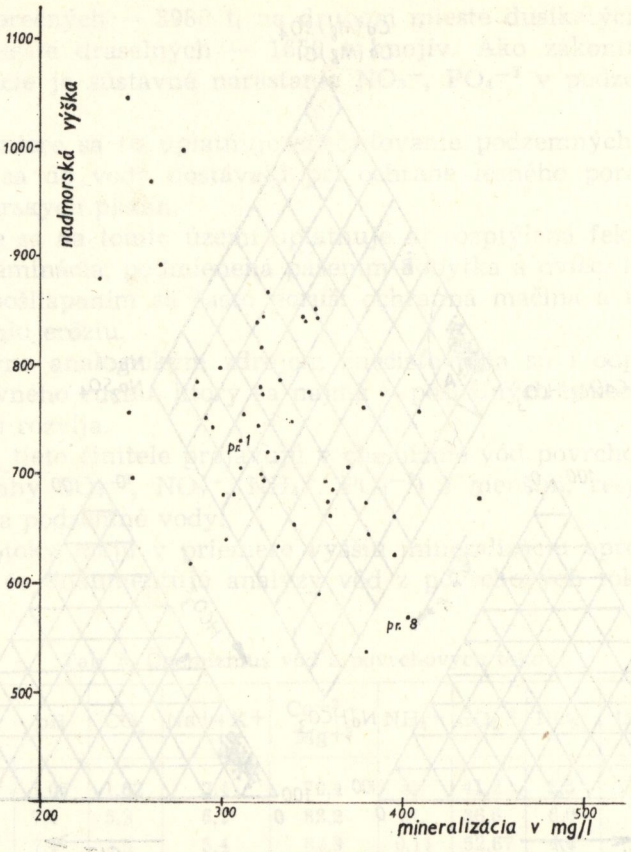
2. A — Podzemné vody karbonatických komplexov
B — Podzemné vody karbonatických komplexov ovplyvnené sadrovým keuprom
Systemizačný graf chemizmu podzemných vôd mezozoika Chočských vrchov

s horninovými minerálmi rozpúšťacie reakcie na fázovom rozhraní nemajú možnosť dospieť do štádia rovnováhy nasýtenia a sú charakterizované pomerne nízkou mineralizáciou. Na rozlíšenie horninového prostredia, v ktorom sa formuje chemizmus vôd, slúži charakterizačný koeficient Mg/Ca. Na základe uvedeného kritéria možno na území stanoviť 2 základné typy obehov:

1. Obeh v čistých vápencoch, resp. s prevahou vápencov s hodnotou koeficientu Mg/Ca do 0,5;

2. obeh v čistých dolomitoch, resp. s prevahou dolomitov s hodnotou koeficientu Mg/Ca od 0,5.

Situácia prameňov a ostatných zdrojov je zakreslená na schematickej hydrogeochemickej mape, ktorej podklad tvoria hydrogeologické pomery



3. Závislosť mineralizácie od nadmorskej výšky v podzemných vodách mezozoika

daného územia. Aby bola mapa prehľadná, nie sú v nej zakreslené všetky analyzované zdroje a pramene, ale len tie, ktoré sú hydrogeologicky najvýznamnejšie a pre uvedené obehy najtypickejšie. Povrchové toky majú číslo s indexom o. Ostatná dokumentácia bodov spolu s kompletnými chemickými analýzami (okrem analýz zrážkových vôd) je obsiahnutá v práci autorky z roku 1975.

Priemerná hodnota koeficientu Mg/Ca vôd, ktoré formujú svoj chemizmus v čistých vápencoch, resp. s prevahou vápencov, je 0,37, pri vodách, ktoré formujú svoj chemizmus v čistých dolomitoch, resp. s prevahou dolomitov, je 0,64. Priemerná hodnota všetkých mezozoických podzemných vôd v sledovanom území je 0,48, a teda v priemere ide o vody typu kalciovo-magnéziovo-bikarbonátové, ktoré na území skutočne prevládajú. Zo systemizačného klasifikačného diagramu vidno, že na území sú vody kalciovo-bikarbonátové a až kalciovo-magnéziovo-bikarbonátové (obr. 2).

Tab. 6. Štatistické zhodnotenie chemických analýz podzemných vôd

Zložka	Počet dát	Minimum	Maximum	Priemer	Medián	Smerodajná odchýlka	Typ rozdelenia
M v mg/l	82	214,40	445,40	328,11	327,70	44,84	N
Ca^{+2} v mg/l	83	31,30	89,30	56,25	55,30	10,76	N
Mg^{+2} v mg/l	83	4,90	25,30	16,11	16,00	4,17	N
HCO_3^- v mg/	82	143,40	293,60	220,81	219,70	31,09	N
SO_4^{-2} v mg/l	82	11,50	46,10	23,04	21,80	7,84	
NO_3^- v mg/l	58	1,00	9,90	4,01	3,30	1,97	
A_2 v mval %	83	76,87	92,40	85,68	86,16	3,76	N
S_2 v mval %	83	4,00	20,58	11,48	11,00	3,84	N
S_1 v mval %	83	1,18	6,95	2,77	2,60	1,14	
log K_c	56	1,32	2,04	1,58	1,57	0,17	N
log K_d	56	—18,18	—17,16	—17,67	—17,61	0,36	N
Mg/Ca	83	0,12	0,91	0,48	0,46	0,16	N
pH	56	6,6	7,5	7,1	7,05		

Poznámka: Hodnoty log K_c a log K_d, ako aj pH sú počítané len z analýz, pri ktorých bola hodnota pH meraná priamo v teréne.

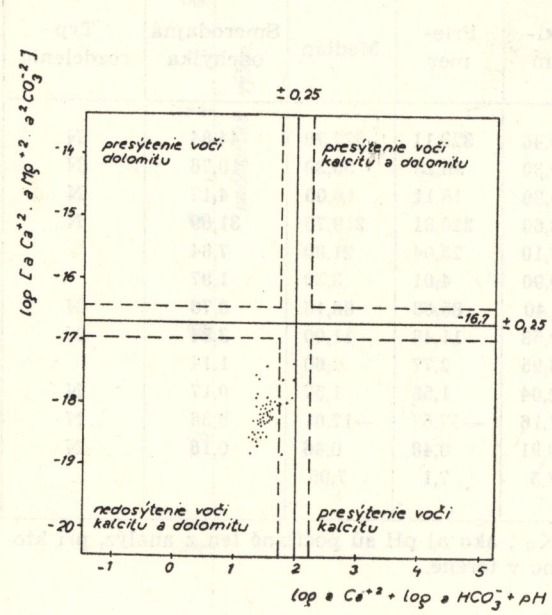
Hlavné charakteristiky uvedených typov vôd udáva tab. 6.

Podľa hodnoty mineralizácie (M) charakterizujeme vody ako nízko mineralizované, čo je pre puklinovo-krasové vody typické. Mineralizáciu podmieňuje dĺžka kontaktu vody s horninovým prostredím. S hĺbkou obehu sa mineralizácia zvyšuje, čo znázorňuje obr. 3.

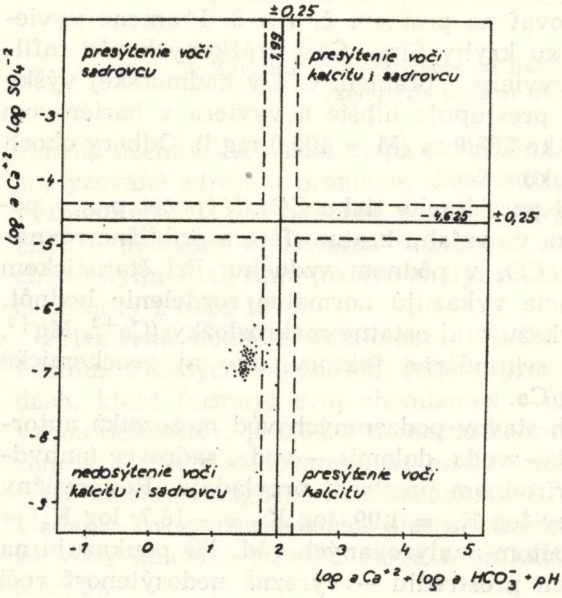
Túto zákonitosť možno sledovať na prameni č. 1 a 8. Pramene vyvierajú z karbonatického komplexu kryhy Šípu. Časť zrážkových vôd infiltrujúcich do tohto komplexu vyviera v prameni č. 1 v nadmorskej výške 725,7 m (M = 310 mg/l), časť prestupuje hlbšie a vyviera v bariérovom prameni č. 8 v nadmorskej výške 565,0 m (M = 400,0 mg/l). Odbery oboch prameňov boli urobené v rovnakom čase.

Mineralizácia ďalej závisí od parciálneho tlaku CO_2. Výpočet p_{CO_2} potvrdil presýtenie vôd mezozoika vo vzťahu k atmosfére a približne rovnovážne nasýtenie vo vzťahu k CO_2 v pôdnom vzduchu. Pri štatistickom hodnotení hodnoty mineralizácie vykazujú normálne rozdelenie hodnôt. Analogický priebeh hodnôt vykazujú aj ostatné makrozložky (Ca^{+2}, Mg^{+2}, HCO_3^-), ktoré neovplyvňujú sekundárne faktory, ako aj geochemické ukazovatele A_2, S_2, SO_4/M, Mg/Ca.

Na vyjadrenie rovnovážnych stavov podzemných vôd mezozoika autorka analyzovala systémy: kalcit — voda, dolomit — voda, sadrovec (anhydrit) — voda, ktoré v tomto prírodnom prostredí prevládajú. Rovnovážny stav nasýtenia udávajú hodnoty log K_c = 1,99, log K_d = —16,7, log K_s = = 4,625. Hodnoty získala výpočtom analyzovaných vôd. Tie poukazujú na nedosýtenosť voči horninovému prostrediu — výrazná nedosýtenosť voči

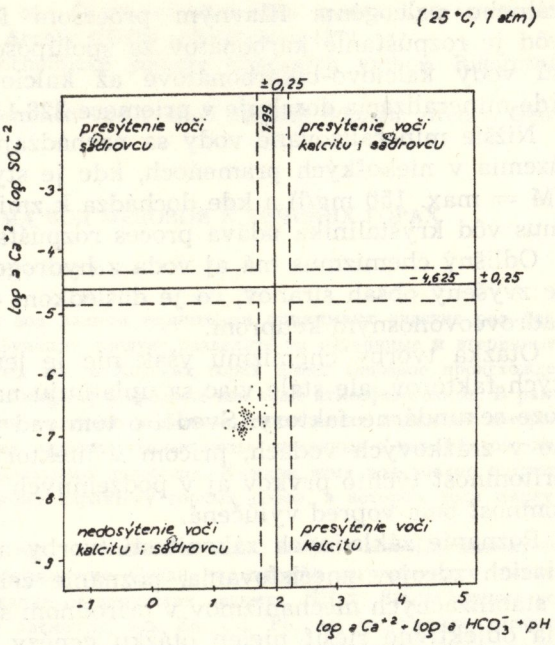


4. Chemizmus podzemných vôd mezozoických sérií Chočských vrchov vo vzťahu k rovnovážnej rozpustnosti kalcitu a dolomitu



5. Chemizmus podzemných vôd mezozoických sérií Chočských vrchov vo vzťahu k rovnovážnej rozpustnosti kalcitu a sadrovca

6. Chemizmus podzemných vôd mezozoických sérií Chočských vrchov vo vzťahu k rovnovážnej rozpustnosti dolomitu a sadrovca



sadrovcu, resp. anhydritu, ale aj voči dolomitu a kalcitu (pozri tab. 6). Nedosýtenosť spôsobuje pomerne plytký a rýchly obeh. S hĺbkou obehu nedosýtenosť najmä kalcitu klesá, čo možno sledovať znova na prameňoch č. 1 a 8.

prameň č. 1 log K_c = 1,46, prameň č. 8 log K_c = 1,53.

Prehľad stavu nasýtenia podzemných vôd mezozoika voči horninovému prostrediu udávajú aj rovnovážne korelačné diagramy (obr. 4, 5, 6), kde sú zaznačené len podzemné vody mezozoika, pri ktorých bola hodnota pH meraná priamo pri odbere. Vyššia nameraná laboratórna hodnota pH posúva analyzované vody k rovnovážnemu stavu, ojedinele k stavu presýtenia — predovšetkým voči kalcitu.

ZÁVER

Pri objasňovaní zákonitostí tvorby chemizmu podzemných vôd mezozoika v Chočských vrchoch sa nemôžeme zamerať len na výskum pochodov, ktoré prebiehajú v systéme hornina — voda — plyn, ale je potrebné v celom rozsahu poznať činitele (prevažne sekundárne), ktoré mineralizujú zrážkovú vodu, ktorá je hlavným zdrojom podzemných vôd na tomto území.

V skúmanom regióne v absolútnej prevahe sú karbonatogénne vody, ktoré sú viazané na vápencovo-dolomitické komplexy mezozoika a ba-

zálneho paleogénu. Hlavným procesom formovania chemizmu týchto vôd je rozpúšťanie karbonátov za spolupôsobenia CO_2 a jeho výsledkom sú vody kalciovo-bikarbonátové až kalciovo-magnéziovo-bikarbonátové, kde mineralizácia dosahuje v priemere 328,11 mg/l.

Nižšie mineralizované vody sa nachádzajú len v najvýchodnejšej časti územia v niekoľkých prameňoch, kde je styk mezozoika s kryštalinikom (M = max. 150 mg/l) a kde dochádza k zmiešavaniu týchto vôd. Chemizmus vôd kryštalinika udáva proces rozpúšťania silikátových hornín.

Odlišný chemizmus má aj voda z hydrogeologického vrtu CHK—1, kde je zvýšený obsah síranov, čo je dôsledkom dlhodobejšieho styku vody so sadrovcovonosným keuprom.

Otázka tvorby chemizmu však nie je len vecou primárnych genetických faktorov, ale stále viac sa uplatňujú na jeho tvorbe, resp. metamorfóze sekundárne faktory. Svedčí o tom rad prvkov, ktoré boli analyzované v zrážkových vodách, pričom v niektorých prípadoch bola dokázaná prítomnosť týchto prvkov aj v podzemných vodách, ale ich primárna prítomnosť bola vopred vylúčená.

Poznanie základných zákonitostí tvorby a kvality vôd, poznanie pôsobiacich zdrojov znečisťovania, poznanie celkovej kapacity eliminačných a stabilizačných mechanizmov v prírodnom systéme daného územia umožnia objektívne riešiť nielen otázku genézy a chemizmu, ale aj ochrany podzemných vôd.

Do redakcie zborníka došlo: 29. 1. 1982

LITERATÚRA

1. ANDRUSOV, D.: Geológia Československých Karpát. SAV, Bratislava 1958.
2. FREAR, G. H., JOHNSTON, I.: The solubility of calcium carbonate (calcile) in water at 25 °C in present carbon dioxide at pressure varying from 0,0031 to 1,0 atmospheres. J. Am. Chem. Soc., 51, 1949.
3. GARRELS, R. M.: Mineral Equlibria at Low Temperatures and Pressure. Harper Brothers, New York 1960.
4. GAZDA, S.: Rozpúšťacia schopnosť vody a jej význam pre tvorbu chemizmu podzemných vôd a roztokov. Archív GÚDŠ, Bratislava 1965.
5. GAZDA, S.: Modifikácia Palmerového klasifikačného systému. Hydrogeologická ročenka 1970/71.
6. GAZDA, S.: Základný hydrogeochemický výskum Chočského pohoria. Čiastková správa, archív GÚDŠ, 1972.
7. GAZDA, S.: Chemizmus podzemných vôd Západných Karpát a jeho genetická klasifikácia. In: Zborník III. geologickej konferencie v Bratislave 1973.
8. GAZDA, S., MELIORIS, L., PORUBSKÝ, A.: Hydrogeológia a ochrana životného prostredia. Mineralia Slovaca, 6/1974.
9. HARNED, N. S., DAVIS, R.: The ionization constans of carbonic acid in water and the solubility of carbon dioxide in water and aqueous salt solutions from 0° to 50 °C. Am. Chem. Soc. J., 65, 2030, 1943.
10. JIŘELE, V.: Vliv kontaminace srážkových vod na kvalitu podzemní vody. Manuskript — archív SG, Praha 68, 1972.

11. KULLMANN, E., ZAKOVIČ, M.: Čiastková záverečná správa hydrogeologického výskumu Chočského pohoria. Archív GÚDŠ – Bratislava 1972.
12. POHÁNKOVÁ, V.: Hydrogeochemické pomery Chočských vrchov. Rigorózna práca. Archív IGHP, Žilina 1975.
13. PELIKÁN, V.: Ochrana podzemních vod v okolí skládek odpadu. Archív, Geotest Brno 1976.

ОБРАЗОВАНИЕ ХИМИЗМА ВОД МЕЗОЗОЯ В ХОЧСКИХ ГОРАХ

Р е з ю м е

В образовании химизма подземных вод данной территории принимают участие ряд факторов, которые с точки зрения своей функции следует разделить на первичные и вторичные.

Подавляющее большинство подземных вод в Хочских горах имеет вадозное происхождение и с генетической точки зрения они классифицированы как воды атмосферогенные. В рамках этой классификации на территории выделено несколько генетических подтипов, которые здесь преобладают. Вполне преобладают карбонатогенные воды, связанные с известняково-доломитными комплексами мезозоя и базального палеогена. Химизм этих вод вполне соответствует минералогическо-тетрографическому характеру горных пород, в которых вода циркулирует.

Главный источник этих подземных вод — осадочные воды, химизм которых зависит от вторичных факторов, определяющих загрязнение. Среди индикаторов загрязнения в осадочной воде установлено большее содержание органических веществ, NH_4^+, SO_4^{-2}, низшие величины pH и некоторые рассеянные элементы, как Zn, Cd, Pb, As, содержание которых в подземных водах низшее, или же не установлено вообще, что является результатом элиминационной и самоочистительной способности природной системы.

В общих чертах подземные воды исследуемой территории следует считать низкоминерализированными (среднее число M = 328,11 мг/1), кальций (магнезий) — бикарбонатного химизма, значительно недосыщенными по отношению к встречаемым здесь горным породам.

NIEKTORÉ POZNATKY Z MERANIA TEPLOTY HORNINOVÉHO PLÁŠŤA V DOBŠINSKEJ ĽADOVEJ JASKYNI A DEMÄNOVSKEJ ĽADOVEJ JASKYNI

JAROSLAV HALAŠ

Статья посвящена измерению температуры породной оболочки — одному из факторов повлияющих на образование, сохранение, или же исчезновение льда и ледяного украшения в Добшинской ледяной пещере и Деменовской ледяной пещере. Автор дает результаты и сведения полученные измерением температуры породной оболочки в Деменовской ледяной пещере в 1977—1978 гг. на трех измерительных пунктах. Статья содержит также конструкционное решение аппарата для съемки температуры породы, использованного в Добшинской ледяной пещере для обеспечения измерения температуры на разных уровнях скважины.

Dobšinská ľadová jaskyňa a Demänovská ľadová jaskyňa ako osobitné prírodné výtvory boli a sú predmetom záujmu človeka, ktorý ich využíval a využíva na uspokojovanie svojich záujmov a potrieb (turistika, prieskum, výskum).

Tvorba, udržanie, resp. zánik ľadu v týchto jaskyniach závisí od tepelného režimu, ktorý človek ovplyvňoval svojimi zväčša nevhodnými zásahmi. Sprístupňovacími prácami upravil vchody a priestory jaskýň, prieskumnými prácami prenikol do nezaľadnených častí, čím umožnil zvýšenú výmenu vzduchových hmôt medzi zaľadneným priestorom jaskyne na jednej strane, vonkajšou atmosférou a nezaľadnenými priestormi jaskyne na druhej strane.

Činnosť dobrovoľných jaskyniarov v Dobšinskej ľadovej jaskyni, ktorí roku 1947 prenikli do kvapľových častí, spôsobila zmenu prúdenia vzduchu. Z kvapľových častí začalo do zaľadneného priestoru jaskyne prúdiť väčšie množstvo teplého vzduchu, ktoré spôsobovalo roztápanie ľadu a ľadovej výzdoby (B l a h a, L., 1971). Aj v Demänovskej ľadovej jaskyni dobrovoľní jaskyniari niektorými zásahmi pri prieskumných prácach na začiatku 50. rokov značne narušili režim jaskyne, čo spôsobilo skoro úplné roztopenie ľadu (B e n i c k ý, V., 1959, O t r u b a, J., 1959).

Na odstraňovaní následkov nevhodných zásahov vplývajúcich na zmeny režimu v Dobšinskej ľadovej jaskyni a Demänovskej ľadovej jaskyni majú hlavný podiel pracovníci Hydrometeorologického ústavu v Bratislave

a Ústavu pre meteorológiu a klimatológiu Univerzity Komenského v Bratislave (Otruba, J., 1959, Blaha, L., 1971).

Po záchranných prácach, keď sa režim jaskýň čiastočne upravil, záujem a starostlivosť o tieto jaskyne zo strany meteorológov trval i naďalej. V jaskyniach sa začala pravidelne sledovať teplota vzduchu, kontrolne sa merali a pozorovali i ďalšie fyzikálne veličiny ovzdušia — relatívna vlhkosť, rýchlosť prúdenia vzduchu a teplota horninového plášťa (Otruba, J., 1959, 1971, Petrovič, Š. — Šoltís, J., 1971, Šoltís, J., 1971). Na základe výsledkov meraní a pozorovaní navrhovali ďalšie opatrenia na zlepšenie tepelného režimu Dobšinskej ľadovej jaskyne a Demänovskej ľadovej jaskyne.

Z uvedeného vyplýva, že iba na základe dlhodobého sledovania a dôkladného poznania režimu ľadových jaskýň možno v prípade potreby robiť zásahy tak, aby sa nenarušil režim jaskyne a nezačal sa v dôsledku zvýšenia teploty roztápať ľad.

Po vzniku Správy slovenských jaskýň roku 1970 sa vytvorili podmienky na zabezpečenie výskumu a starostlivosti o Dobšinskú a Demänovskú ľadovú jaskyňu, keď sa na základe odporúčania Medzinárodnej vedeckej konferencie usporiadanej pri príležitosti 100. výročia objavenia Dobšinskej ľadovej jaskyne do plánu hlavných úloh zaradili úlohy zamerané na výskum ľadových jaskýň. Jedným z problémov, ktoré sa v rámci úloh riešili, bol i výskum zmien teploty horninového plášťa.

1. TEPLOTA HORNINOVÉHO PLÁŠŤA

Tepelný režim jaskynného prostredia ovplyvňuje teplota okolitých hornín. Horninový plášť obklopujúci jaskynný priestor sa v studenom období ochladzuje vzduchom prúdiacim do jaskyne odovzdávajúc mu teplo. V teplom období ochladzuje vzdušný prúd a vytvára priaznivé podmienky na zachovanie ľadu.

Na významnú úlohu, ktorú v teplom ročnom období zohráva prechladený horninový plášť, poukazuje celý rad autorov zaoberajúcich sa problematikou ľadových jaskýň (Woldřich, J., 1926, Petrovič, Š. — Šoltís, J., 1971, Popov, V., 1971, Šoltís, J., 1971, Roda, Š. — Rajman, L. — Erdös, M., 1974, Bögli, A., 1978, Halaš, J. — Slíva, L., 1979, Halaš, J., 1980).

1.1. MERANIE TEPLOTY HORNINOVÉHO PLÁŠŤA

Meranie teploty horninového plášťa v Dobšinskej a Demänovskej ľadovej jaskyni bolo predmetom výskumu už dávnejšie (Dénes, G., 1971, Otruba, J., 1959).

Pretože kvapalinové dilatačné teplomery umožňovali sledovanie teploty horninového plášťa iba v jednej úrovni v jednom vrte, nahradili sme

ich pri výstavbe meracích sietí teploty horninového plášťa platinovými teplomernými odpormi Pt 100 ČSN 25 8345, ktoré umožňujú sledovanie teploty v jednom vrte vo viacerých úrovniach.

Sledovanie teploty horninového plášťa ovplyvňuje dosiahnutá hĺbka vrtu. Vzhľadom na podmienky v Dobšinskej a Demänovskej ľadovej jaskyni (ťažko dostupné pre prísun vŕtacieho zariadenia a značné finančné náklady) podarilo sa zabezpečiť vrty maximálne do hĺbky 2 m.

Metodiku merania teploty horninového plášťa a rozmiestenie meracích stanovíšť v oboch sledovaných jaskyniach už poznáme (Halaš, J. — Slíva, L., 1979).

Pri realizácii výstavby meracej siete teploty horninového plášťa v Dobšinskej ľadovej jaskyni sme vychádzali zo skúseností získaných v Demänovskej ľadovej jaskyni.

Problém spojený s umiesťovaním platinových teplomerných odporov vo vrte tak, aby mali dobrý kontakt s horninovým plášťom a zároveň boli zabezpečené proti mechanickému poškodeniu a pôsobeniu vlhkosti a ľadu, sa podarilo vyriešiť.

Kolektív pracovníkov v VVUÚ Ostrava-Radvanice a SSJ Liptovský Mikuláš (L. Slíva, O. Oboda, M. Gurth, J. Pasečný a J. Halaš) vyvinul meraciu sondu teploty horninového plášťa, ktorú možno použiť na meranie vo viacerých úrovniach vodorovne, zvisle, šikmo a dohora orientovaných vrtov.

1.2. MERACIA SONDA TEPLOTY HORNINOVÉHO PLÁŠŤA

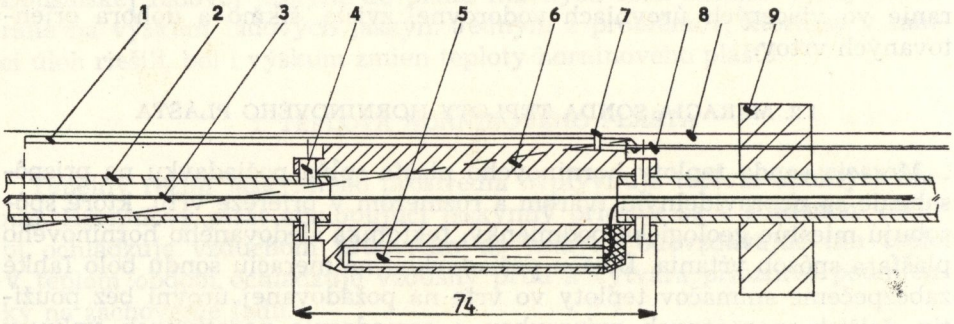
Meracia sonda teploty horninového plášťa spĺňa požiadavku na prispôsobenie sa nepravidelným tvarom a rozmerom v priereze vrtu, ktoré spôsobujú miestne geologické podmienky, tektonika sledovaného horninového plášťa a spôsob vŕtania. Ďalšou požiadavkou na meraciu sondu bolo ľahké zabezpečenie snímačov teploty vo vrte na požadovanej úrovni bez použitia ďalších montážnych prípravkov a zamedzenie negatívnych vplyvov spôsobených prúdením vzduchu.

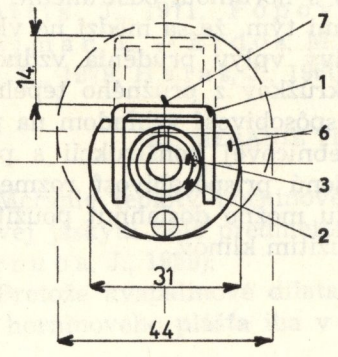
Meracia sonda má stavebnicovú konštrukciu a jej podstatou je zaistenie dokonalého kontaktu telesa snímača (obr. 1) s horninou, odstránenie tepelného spojenia medzi jednotlivými snímačmi tým, že sa medzi ne vloží rúrka z tepelnoizolačného materiálu a rušivý vplyv prúdenia vzduchu vo vrte sa obmedzuje použitím tesniacich krúžkov z pružného tepelnoizolačného materiálu. Sonda má zvýšenú prispôsobivosť vzhľadom na požadované vzdialenosti vďaka použitej stavebnicovej konštrukcii s premenlivou dĺžkou distančných rúrok a zvýšenú prispôsobivosť rozmerovým a geometrickým nepravidelnostiam vrtu možno dosiahnuť použitím samosvorného kotvenia snímačov vo vrte, použitím klinov.

Na obr. 1 vidno konštrukčné riešenie snímača teploty. Vlastný snímač teploty (platinový teplomerný odpor) 5 je umiestený v telese snímača 6 zhotoveného z materiálu s dobrou tepelnou vodivosťou. Teleso snímača 6 je na stenu vrtu pritlačené klinovou kotvou 1. Odistenie kotvy 1 sa robí prestrihnutím strižnej poistky závesu 7 a vytrhnutím struny 8. Použitím strižnej poistky závesu 7 a odisťovacej struny 8 sa dosiahne určitá vopred určená hodnota prítlaku telesa snímača 6 ku stene vrtu a tým sa zaistí dobrý prestup tepla medzi horninou a telesom snímača. Tvarovým riešením klinu kotvy je umožnené použitie tohto spôsobu kotvenia i v prípade nepravidelného tvaru a rozmerov vrtu.

Teleso snímača 6 je s ďalšími snímačmi pohyblivo spojené distančnými rúrkami 2 pomocou čapov 4. Vnútorný priestor distančných rúrok 2 a telesa snímača 6 je využitý na umiestenie prípojného vedenia 3 ku vlastnému snímaču teploty 5.

Konštrukčné riešenie telesa snímača 6 zabezpečuje dostatočnú ochranu snímača 5 pred mechanickým poškodením a pôsobením vlhkosti zaliatím izolačnou hmotou.





Obr. 1. Snímač teploty horninového plášťa
Рис. 1. Аппарат для съемки температуры пород
Image 1. L'appareil au mesurage de la température dans la chemise rocheuse

Tab. 1. Demänovská ľadová jaskyňa — teplota vzduchu (°C)

Meracie stanovište	Teplotná veličina	Sledované obdobie												
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	1977
Vonku	t priem.	—2,0	—2,0	3,5	3,5	10,6	15,1	16,1	14,2	10,6	6,3	0,9	—1,8	4,4
	t max.	5,0	7,5	12,5	13,0	24,5	30,5	31,3	23,8	26,0	16,8	12,0	6,5	31,3
	t min.	—12,4	—12,5	—9,5	—7,3	—2,0	—1,9	5,0	3,2	—0,4	—2,4	—4,5	—13,6	—13,6
	ampl.	17.4	20,0	22,0	20,3	26,5	32,4	36,3	27,0	26,4	19,2	16,5	20,1	44,9
Kmeťov dóm	t priem.	—0,6	—0,3	0,0	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	—0,1	0,0
	t max.	0,3	0,4	0,6	0,5	0,7	0,7	1,0	1,1	1,0	0,8	1,2	1,0	1,2
	t min.	—2,6	—2,0	—1,0	—0,5	—0,3	—0,1	—0,2	—0,1	0,0	0,0	0,0	—1,4	—2,6
	ampl.	2,9	2,4	1,6	1,0	1,0	0,8	1,2	1,2	1,0	0,8	1,2	2,4	3,8
Čierna galéria	t priem.	0,0	0,3	0,7	0,9	1,7	1,6	2,0	2,3	2,1	2,0	1,8	0,5	1,0
	t max.	0,6	0,9	1,2	1,6	2,0	2,3	2,6	3,5	3,0	2,5	2,5	2,0	3,5
	t min.	—1,0	—0,3	0,0	0,4	0,7	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	0,8	—0,5	—1,0
	ampl.	1,6	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	2,4	1,8	1,3	1,7	2,5	4,5
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	1978
Vonku	t priem.	—4,4	—4,7	—1,2	4,0	7,6	12,1	12,1	15,5	9,9	7,9	0,5	—3,1	2,1
	t max.	2,0	8,8	8,2	13,0	17,7	23,5	25,4	22,2	22,0	22,0	9,2	7,2	25,4
	t min.	—12,6	—16,5	—8,5	—9,5	—3,5	0,8	4,0	8,0	0,8	—1,8	—5,5	—18,0	—18,0
	ampl.	14,6	25,3	16,7	22,5	21,2	24,3	29,4	30,2	22,8	23,8	14,7	25,2	43,4
Kmeťov dóm	t priem.	—0,8	—1,2	—0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,5	0,4	0,6	—0,4	—0,2
	t max.	0,0	0,3	0,3	0,5	0,5	0,8	1,0	1,0	1,0	0,7	0,8	0,8	1,0
	t min.	—2,0	—3,5	—0,7	—0,5	—0,5	—0,5	—0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	—2,0	—3,5
	ampl.	2,0	3,8	3,7	1,0	1,0	1,3	1,2	1,0	1,0	0,9	0,8	2,8	4,5
Čierna galéria	t priem.	0,0	—0,3	0,2	0,7	1,0	1,4	1,8	1,9	1,9	1,9	1,6	0,5	0,8
	t max.	0,7	0,5	0,7	1,3	2,0	2,2	2,9	2,8	2,8	2,8	2,7	1,6	2,9
	t min.	—1,0	—1,6	—0,4	—0,1	0,1	0,6	0,5	0,8	0,8	1,0	0,2	—1,0	—1,6
	ampl.	1,7	2,1	1,1	1,4	1,9	1,6	2,4	2,4	2,0	1,8	2,5	2,6	4,5

Tab. 2. Demänovská ľadová jaskyňa — teplota horninového plášťa (°C)

Meracie stanovište	Teplotná veličina	Sledované obdobie												Hĺbka uloženia snímača
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	1977	
Vchod do Štrkového dómu	t priem.	0,5	0,1	2,0	1,1	4,5	3,7	6,6	5,6	4,9	4,3	3,0	—0,7	2,9	6 cm
	t max.	4,7	4,5	3,5	1,6	9,1	4,5	7,3	7,2	5,4	4,4	4,4	0,0	9,1	
	t min.	—3,0	—3,7	0,5	0,7	2,1	3,4	4,1	4,8	4,0	4,3	1,6	—1,4	—3,7	
	ampl.	7,7	8,2	3,0	0,9	7,0	1,1	3,2	2,4	1,4	0,1	2,8	1,4	12,8	
	t priem.	1,5	1,7	2,3	2,3	3,1	3,8	4,5	5,4	5,5	5,3	5,3	2,5	3,5	190 cm
	t max.	5,2	2,5	2,5	2,4	3,6	4,2	5,0	5,7	5,7	5,4	5,4	3,0	5,7	
	t min.	0,3	1,1	2,1	2,2	2,5	3,5	4,1	5,1	5,4	5,2	4,9	2,0	2,0	
	ampl.	4,9	3,6	0,4	0,2	1,1	0,7	0,9	0,6	0,3	0,2	0,5	1,0	3,7	
Kmeťov dóm	t priem.	—0,1	0,0	0,0	0,5	0,6	0,6	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,0	0,4	6 cm
	t max.	0,5	0,6	0,3	0,7	0,8	0,7	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	0,1	0,9	
	t min.	—0,9	—0,3	—0,3	0,4	0,6	0,6	0,4	0,6	0,5	0,6	0,5	—0,1	—0,9	
	ampl.	1,4	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1	0,3	0,2	1,8	
	t priem.	0,4	0,6	0,1	0,3	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,6	0,4	0,5	145 cm
	t max.	1,1	1,1	0,2	0,4	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,6	1,1	
	t min.	—0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,4	0,2	—0,2	
	ampl.	1,3	1,1	0,2	0,2	0,4	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	1,3	
Čierna galéria	t priem.	1,8	1,9	1,8	2,1	2,2	2,5	2,6	2,8	2,7	2,6	2,4	1,8	2,2	6 cm
	t max.	2,3	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	2,8	2,9	2,8	2,6	2,6	2,0	2,9	
	t min.	1,2	1,6	1,4	1,8	1,8	2,2	2,4	2,6	2,6	2,5	2,3	1,7	1,2	
	ampl.	1,1	0,4	0,8	0,6	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,3	0,3	1,7	
	t priem.	2,3	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,9	2,8	2,9	3,0	2,9	2,6	2,5	150 cm
	t max.	2,6	2,2	2,2	2,5	2,5	2,5	3,2	3,0	3,1	3,1	3,0	2,9	3,2	
	t min.	1,6	1,9	2,2	1,9	2,4	2,5	2,5	2,5	2,7	2,9	2,8	2,4	1,6	
	ampl.	1,0	0,3	0,0	0,6	0,1	0,0	0,7	0,5	0,4	0,2	0,2	0,5	1,6	

Pokračovanie tab. 2.

Meracie stanovište	Teplotná veličina	Sledované obdobie									Hĺbka uloženia snímača
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	I.—VIII. (1978)	
Vchod do Štrkového dómu	t priem.	—1,9	—3,2	—0,9	1,0	2,3	3,4	4,3	4,3	1,5	6 cm
	t max.	—0,8	1,1	0,1	1,5	3,2	4,0	4,8	4,3	4,8	
	t min.	—3,4	—6,9	—2,8	0,4	1,8	3,1	4,0	4,2	—6,9	
	ampl.	2,6	8,0	2,9	1,9	1,4	0,9	0,8	0,1	11,7	
	t priem.	1,1	—0,3	0,7	1,8	2,3	3,5	4,2	4,3	2,4	190 cm
	t max.	1,8	1,0	1,3	2,1	2,9	4,0	4,5	4,5	4,5	
	t min.	0,8	—1,3	—0,3	1,5	1,9	2,9	3,8	4,0	—1,3	
	ampl.	1,0	2,3	1,6	0,6	1,0	1,1	0,7	0,5	5,8	
Kmeťov dóm	t priem.	—0,7	—0,6	—0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5	0,0	6 cm
	t max.	—0,2	0,8	0,0	0,3	0,5	0,6	0,6	0,5	0,8	
	t min.	—1,5	—2,5	—0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	—2,5	
	ampl.	1,3	3,3	0,2	0,3	0,5	0,6	0,2	0,1	3,3	
	t priem.	—0,2	—0,2	0,5	0,2	0,1	0,2	0,3	0,5	0,1	145 cm
	t max.	0,3	0,5	—0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	
	t min.	—0,9	—0,5	—0,5	0,1	0,0	—0,1	0,0	0,4	—0,9	
	ampl.	1,2	1,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,4	0,1	1,4	
Čierna galéria	t priem.	0,6	0,4	0,8	0,6	1,8	2,1	2,5	2,7	1,6	6 cm
	t max.	1,2	0,8	1,1	1,8	1,9	2,3	2,8	2,7	2,8	
	t min.	—0,1	—0,4	0,5	1,4	1,8	1,8	2,3	2,7	—0,4	
	ampl.	1,3	1,2	0,6	0,4	0,1	0,5	0,5	0,0	3,2	
	t priem.	1,6	1,3	0,7	1,4	2,2	2,3	2,5	2,9	1,9	150 cm
	t max.	2,3	2,2	1,3	2,2	2,4	2,5	2,8	2,9	2,9	
	t min.	0,6	0,0	0,1	0,6	2,1	2,2	2,4	2,8	0,0	
	ampl.	1,7	2,2	1,4	1,6	0,3	0,3	0,4	0,1	2,9	

Tieto meracie sondy sme použili na všetkých meracích stanovištiach teploty horninového plášťa v Dobšinskej ľadovej jaskyni. Výstavbu meracej siete sme ukončili koncom roku 1980 a so sledovaním zmien teploty horninového plášťa sme začali až roku 1981, preto výsledky predložíme až po skončení úlohy.

2. DEMÄNOVSKÁ ĽADOVÁ JASKYŇA – NIEKTORÉ VÝSLEDKY MERANIA TEPLOTY HORNINOVÉHO PLÁŠŤA

Zmeny teploty horninového plášťa v Demänovskej ľadovej jaskyni sa začali sledovať roku 1977. Merania sa robili do augusta 1978, keď požiar pri jaskyni zničil prístrojové zariadenie. Pretože sa nepodarilo zabezpečiť náhradné prístrojové vybavenie na meranie teploty horninového plášťa, vyhodnotili sme výsledky meraní za sledované obdobie.

Vhodná morfológia jaskyne (K u n s k ý, J., 1942, 1950) umožňuje v zimnom období prúdenie chladného vzduchu z vonkajšej atmosféry do jaskyne, ktorý odoberá teplo horninám a vytvára vhodné podmienky na tvorbu ľadu. Čím je väčší rozdiel teploty horninového plášťa a vzduchu, tým viacej tepla prechádza. Prechod tepla z horninového plášťa do vzduchu je príčinou ochladzovania horninového masívu obklopujúceho jaskyňu. Vzhľadom na malú tepelnú vodivosť hornín predstavuje ochladená vrstva veľkú prekážku prechodu tepla z okolitého horninového masívu k jaskynnému vzduchu, a tým priaznivo ovplyvňuje mikroklímu jaskyne.

2.1. MERACIE STANOVIŠTIA

Výber meracích stanovíšť teploty horninového plášťa ovplyvnila skutočnosť, že na začiatku dráhy chladného vzdušného prúdenia jaskyňou (v dôsledku najväčšieho teplotného rozdielu medzi horninovým plášťom a vzduchom) sa vytvára najväčšia hrúbka ochladenej vrstvy a so vzdialenosťou od vchodu sa teplotný rozdiel zmenšuje vplyvom tepla odovzdávaného vzduchu horninami. Ochladená vrstva sa postupne zväčšuje, z horninového masívu prechádza stále menej tepla a ohrievanie vzduchu je menšie. Chladný vzdušný prúd postupuje po jaskyni ďalej, zväčšuje ochladenú zónu až dovtedy, kým sa teplota horninového plášťa prakticky nevyrovná s teplotou vzduchu.

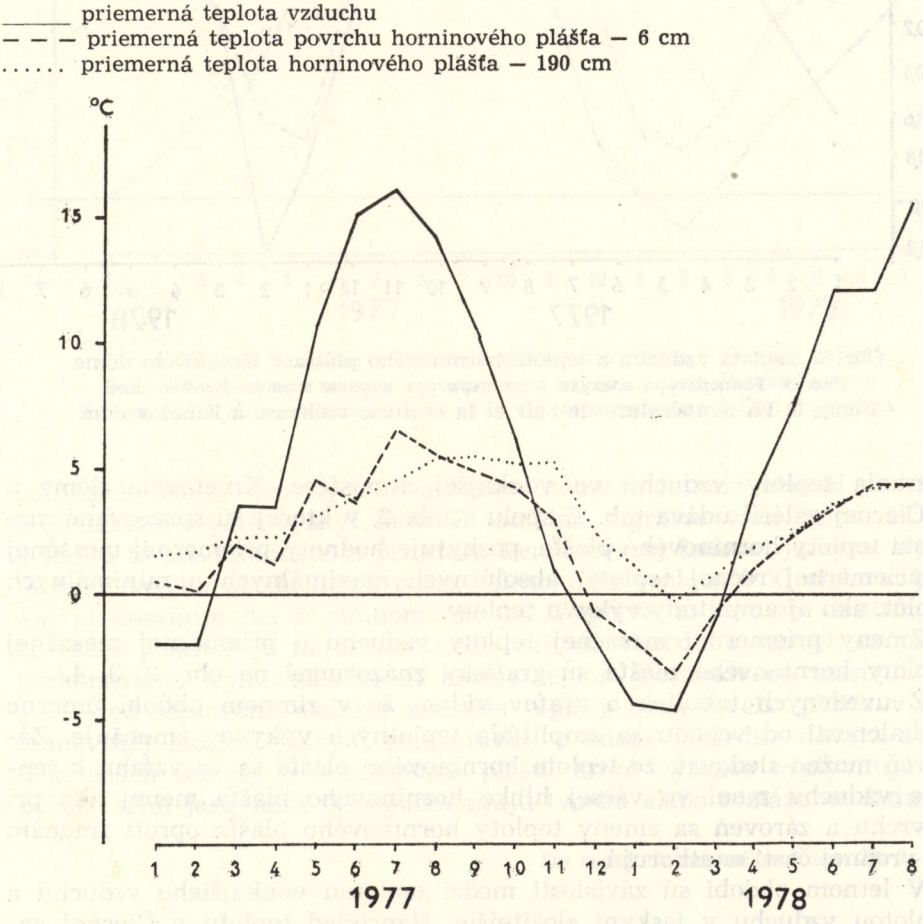
V tejto práci autor uvádza výsledky z merania zmien teploty horninového plášťa na troch meracích stanovištiach. Prvé meracie stanovište sa nachádza vo vzdialenosti 6 m od vchodu do jaskyne v Štrkovom dóme, ktorým v zimnom období prúdi chladný vzduch do jaskyne. Snímače teploty sú umiestené v hĺbke 6 cm a 190 cm. Druhé meracie stanovište sa nachádza v Kmeťovom dóme vzdialené od vchodu 140 m so snímačmi umiestenými v hĺbke 6 cm a 145 cm. V Kmeťovom dóme je ľad počas celého roka. Tretie meracie stanovište je vo vzdialenosti 230 m od vchodu do jaskyne v Čiernej galérii so snímačmi v hĺbke 6 cm a 150 cm. Priestor

Čiernej galérie sa len po veľmi silných a dlhší čas trvajúcich mrazoch prechladí do takej miery, že sa tvorí ľad.

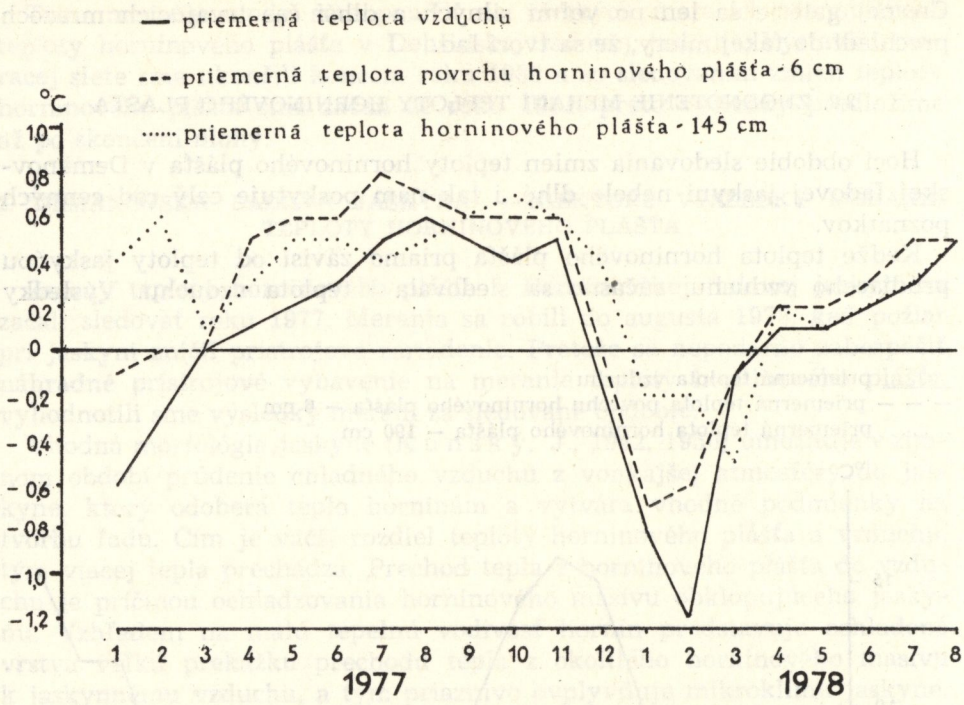
2.2. ZHODNOTENIE MERANÍ TEPLOTY HORNINOVÉHO PLÁŠŤA

Hoci obdobie sledovania zmien teploty horninového plášťa v Demänovskej ľadovej jaskyni nebolo dlhé, i tak nám poskytuje celý rad cenných poznatkov.

Keďže teplota horninového plášťa priamo závisí od teploty jaskyňou prúdiaceho vzduchu, súčasne sa sledovala i teplota vzduchu. Výsledky



Obr. 2. Teplota vonkajšieho vzduchu a teplota horninového plášťa v Štrkovom dóme
Рис. 2. Температура внешнего воздуха и температура породы в части Штркови-Дом
Image 2. La température de l'air extérieur et la température de la chemise rocheuse à Štrkový dóm



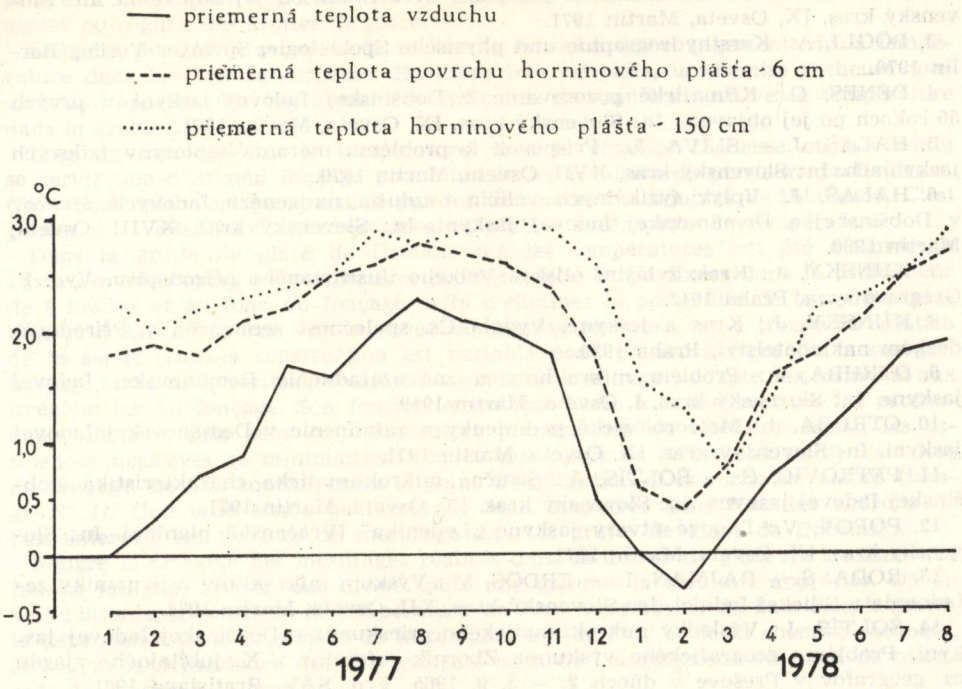
Obr. 3. Teplota vzduchu a teplota horninového plášťa v Kmeťovom dóme
Рис. 3. Температура воздуха и температура породы в части Кметев-Дом
Image 3. La température de l'air et la chemise rocheuse à Kmeťov dóm

merania teploty vzduchu vo vonkajšej atmosfére, Kmeťovom dóme a v Čiernej galérii udáva tab. 1, spolu s tab. 2, v ktorej sú spracované merania teploty horninového plášťa, poskytuje hodnoty priemernej mesačnej a priemernej ročnej teploty, absolútnych maximálnych a minimálnych teplôt, ako aj amplitúdy výkyvu teploty.

Zmeny priemernej mesačnej teploty vzduchu a priemernej mesačnej teploty horninového plášťa sú graficky znázornené na obr. 2, 3, 4.

Z uvedených tabuliek a grafov vidno, že v zimnom období úmerne vzdialenosti od vchodu sa amplitúda teplotných výkyvov zmenšuje. Zároveň možno sledovať, že teplota horninového plášťa sa vo vzťahu k teplote vzduchu mení vo väčšej hĺbke horninového plášťa menej ako pri povrchu a zároveň sa zmeny teploty horninového plášťa oproti zmenám vo vrchnej časti oneskorujú.

V letnom období sú závislosti medzi teplotou vonkajšieho vzduchu a teplotou vzduchu v jaskyni zložitejšie. Napríklad teplotu v Čiernej galérii ovplyvňuje teplý vzduch prúdiaci z nezaťadnených častí, ktorý zväčšuje amplitúdu teplotných výkyvov oproti meraciemu stanovišťu v Kmeťovom dóme, ako aj teplo prestupujúce z horninového masívu. Menšie



Obr. 4. Teplota vzduchu a teplota horninového plášťa v Čiernej galérii
Рис. 4. Температура воздуха и температура породы в части Чьерна-Галерия
Image 4. La température de l'air et la chemise rocheuse à Čierna galéria

amplitúdy zmien teploty v Kmeťovom dóme v letnom období podmieňuje takisto trvalý výskyt ľadu. Z tabuliek a grafov však vidno, že ani v tomto trvale zaľadnenom priestore Demänovskej ľadovej jaskyne teplota horninového plášťa nemá počas celého roka teplotu 0 °C alebo nižšiu, ale ju dosahuje iba v zimnom období. Vyplýva to tiež zo skutočnosti, že tento priestor je už značne vzdialený od vchodu a vzduch sa počas prekonávania tejto vzdialenosti ohreje teplom horninového masívu.

Aj keď sledované obdobie merania teploty horninového plášťa v Demänovskej ľadovej jaskyni bolo krátke, uvedené výsledky dávajú obraz o zmenách teploty v horninovom plášti, ktoré výrazne ovplyvňujú tepelný režim jaskyne a tým podmieňujú tvorbu alebo roztápanie ľadu.

Do redakcie zborníka došlo: 22. 2. 1982

LITERATÚRA

1. BENICKÝ, V.: Príspevok k dejinám Demänovskej ľadovej jaskyne a k objaveniu jaskyne Mieru. In: Slovenský kras, I, Osveta, Martin 1959.

2. BLAHA, L.: Dobšinská ľadová jaskyňa — 100 rokov od jej objavenia. In: Slovenský kras, IX, Osveta, Martin 1971.
3. BÖGLI, A.: Karsthydrographie und physische Speläologie, Springer-Verlag, Berlin 1978.
4. DÉNES, G.: Klimatické pozorovania v Dobšinskej ľadovej jaskyni v prvých 50 rokoch po jej objavení. In: Slovenský kras, IX, Osveta, Martin 1971.
5. HALAŠ, J. — SLÍVA, L.: Príspevok k problému merania teploty v ľadových jaskyniach. In: Slovenský kras, XVII, Osveta, Martin 1979.
6. HALAŠ, J.: Vplyv fyzikálnych veličín ovzdušia na genézu ľadových útvarov v Dobšinskej a Demänovskej ľadovej jaskyni. In: Slovenský kras, XVIII, Osveta, Martin 1980.
7. KUNSKÝ, J.: Kras, zvláštní otisk z Velkého ilustrovaného přírodopisu. Vyd. E. Grégra a syna, Praha 1942.
8. KUNSKÝ, J.: Kras a jeskyně. Vydala Čs. společnost zeměpisná v Přírodovědeckém nakladatelství, Praha 1950.
9. OTRUBA, J.: Problém mikroklímy a znovuzaľadnenia Demänovskej ľadovej jaskyne. In: Slovenský kras, I, Osveta, Martin 1959.
10. OTRUBA, J.: Meteorologické podmienky a zaľadnenie v Demänovskej ľadovej jaskyni. In: Slovenský kras, IX, Osveta, Martin 1971.
11. PETROVIČ, Š. — ŠOLTÍS, J.: Stručná mikroklimatická charakteristika Dobšinskej ľadovej jaskyne. In: Slovenský kras, IX, Osveta, Martin 1971.
12. POPOV, V.: Ľadové útvary jaskyne „Ledenika" (Vračanská planina). In: Slovenský kras, IX, Osveta, Martin 1971.
13. RODA, Š. — RAJMAN, L. — ERDÖS, M.: Výskum mikroklímy a dynamiky zaľadnenia v Silickej ľadnici. In: Slovenský kras, XII, Osveta, Martin 1974.
14. ŠOLTÍS, J.: Výsledky mikroklimatického prieskumu v Dobšinskej ľadovej jaskyni. Problémy geografického výskumu. Zborník referátov z X. jubilejného zjazdu čs. geografov v Prešove v dňoch 2. — 5. 9. 1965. Vyd. SAV, Bratislava 1971.
15. WOLDŘICH, J.: O ledových jeskyních — zvláště Dobšinské a jejich vzniku, zvláštní otisk z Přírody, 4, roč. XIX, nákl. autora, Brno 1926.

SUR CERTAINS RÉSULTATS DU MESURAGE DE LA TEMPÉRATURE DANS LA CHEMISE ROCHEUSE DES GROTTES DE GLACE DE DOBŠINSKÁ ET DEMÄNOVSKÁ ĽADOVÁ JASKYŇA

Résumé

Les grottes de glace représentaient et représentent — par leurs spécifités — le sujet de l'intérêt humain, cela non seulement au point de vue professionnel mais également au point de vue touristique.

Dans les deux grottes de glace (de Dobšinská et de Demänovská) les travaux des prospection et de l'ouverture au public ont influencé également le régime des températures dans ces grottes — ce régime étant le facteur décisif pour la formation, pour l'existence et respectivement pour la disparition de la glace. Comme certains travaux, notamment ceux de prospection, ont causé des changements dans le régime des grottes, il a fallu entreprendre de grands efforts en faveur de leur protection.

Les conditions facilitant l'amélioration des soins, en ce qui concerne les grottes de glace, et l'élargissement de la prospection de ces grottes ont été crée par la création du Bureau des grottes slovaques. Suivant les recommendations de la Conférence scientifique internationale, organisée à l'occasion du 100e anniversaire de la découverte de la Grotte de glace de Dobšinská on a incorporé dans le plan des tâches principales les travaux de recherche dans les grottes de glace. A savoir, il n'est pas possible de réaliser les mesures nécéssaires dans les grottes de glace qui ne changeraient pas le régime et ne causeraient pas par l'augmentation de la tempé-

rature la dissolution trop élevée de la glace sans existence des connaissances suffisantes du régime des grottes de glace.

L'un des problèmes soumis à la recherche est celui des changements de la température dans la chemise rocheuse. En hiver très refroidie, la chemise rocheuse joue un rôle important en été, quand elle influence de manière positive la température dans la grotte.

Lors du mesurage de la température dans la chemise rocheuse on n'a voulu se servir que d'un seul fonçage pour obtenir les résultats de plusieurs profondeurs. Cependant cela n'est pas possible par les thermomètres liquides de dilatation. C'est pourquoi on s'est servi de résistances en platine enrégistrant la température.

Dans la grotte de glace de Demänovská les températures ont été mesurées à l'aide des résistances en platine non protégées que l'on a fixées dans la profondeur de 6 mètres et au fond du fonçage. Afin d'éliminer la possibilité de leur détérioration et d'assurer un bon contact avec la chemise rocheuse, on a trouvé la solution de la sonde dont la construction est variable pour plusieurs types de mesurages: fonçage horizontal, vertical, oblique. La sonde de mesurage s'adapte aux formes et aux irrégularités du fonçage. Son foncionnement est facile à connaître dans les profondeurs choisies, cela sans emploi d'autres préparations de montage. Aussi, les influences négatives se minimalisent, en ce qui concerne la circulation de l'air lors du fonçage. Le bon contact entre le point d'exploration et la roche est assuré (Image N° 1). Une telle sonde de mesurage était employée dans tous les endroits où l'on enterprit les travaux de mesurage dans la grotte de glace de Dobšinská.

Malgré la brieveté des mesurages réalisés dans la Grotte de glace de Demänovská ľadová jaskyňa, ceux-ci ont donné toute une gamme de résultats appréciés. On en voit l'interdépendance de la température de l'air extérieur et de l'air dans la grotte, la dépendance du changement de la température de l'air et de la chemise rocheuse, ainsi que la dépendance des changements issus de l'éloignement du point de mesurage de l'entrée à la grotte.

PRÍSPEVOK K BLIŽŠIEMU POZNANIU STABILITNÝCH POMEROV SPRÍSTUPNENÝCH JASKÝŇ NA SLOVENSKU

MARCEL LALKOVIČ — JOZEF HATALA

Die vorliegende Arbeit analysiert auf nähere Art die bisher wenig behandelte Problematik der Stabilität von Höhlenräumen. Anhand von vorgenommenen technischen Eingriffen umreißt sie einige Aspekte ihrer Lösung in der speläologischen Praxis. Die bisherigen Ergebnisse bestätigen eindeutig die Notwendigkeit des eingehenderen Kennenlernens von Deformationsausdrücken als unumgängliche Voraussetzung der Lösung von stabilen Verhältnissen in den Höhlen. In der zweiten Hälfte der 70er Jahre liegt deshalb die formulierte Aufgabe vor, deren Lösung die Herausbildung eines genauen Bildes über die Intensität der Deformationsausdrücke und gleichzeitig auch die Festlegung der Entwicklungszeit des Deformationsprozesses ermöglichen soll.

Im Höhlenmilieu unterscheiden wir verheilte und aktive Deformationsausdrücke. Wir können sie mit einigen Methoden verfolgen. Das ernsteste Problem der Lösung von stabilen Verhältnissen in der Slowakei stellt die Höhle Jasovská jaskyňa dar. Zu dieser Feststellung berechtigt uns der Charakter von Deformationsausdrücken und die bisher ausgeführten technischen Eingriffe und Maßnahmen. Der Umfang der Deformationsausdrücke, die während einer visuellen fachlichen Besichtigung der Höhlenräume gewonnen wurden, erzwangen ihr Verfolgen mittels Widerstandsaufnehmer. In der Vorbereitungsphase löste man die Frage der Beziehung des Massivs des Bergs Jasovská skala, in dem sich die Höhlenräume befinden, zu den umliegenden geologischen Gebilden. Das Einsetzen der Zahlenmeßzentrale EMU 102 erweist sich im Rahmen ihres langzeitigen Verfolgens als außerordentlich effektiv, denn die automatische Registration der aufgenommenen Daten auf das Lochband erleichtert als Eintrittsmedium ihre zukünftige Verarbeitung.

ÚVOD

Mechanický a chemický vplyv podzemných vôd je primárnym faktorom v procese vývoja jaskynného priestoru. Vytváranie akejkoľvek dutiny sprevádza narušenie základného rovnovážneho stavu napätia horninového masívu a vzniká nový tzv. sekundárny stav. Vznikajú miesta, kde sú hodnoty napätia menšie, ako bola pôvodná hodnota, ale aj miesta s vysokou koncentráciou napätí. Veľkosť tejto koncentrácie je funkciou tvaru a veľkosti priestoru. Na miestach, kde veľkosť napätia dosiahne medzný

stav pevnosti horninového masívu, dochádza k porušeniu horniny, a tým aj k následnej redistribúcii napätí.

Záujem človeka o kultúrno-ekonomické, vedecké a iné využívanie jaskýň je často príčinou zásahov do ich prirodzeného vývoja. Najčastejšie ide o zásahy, ktoré súvisia so sprístupňovacími prácami a s využívaním jaskynných priestorov. Ako celok môžu kladne, ale neraz i veľmi negatívne ovplyvňovať stabilitu jaskynných priestorov. Okrem toho pri voľbe prehliadkových trás sa často stretajú protichodné hľadiská atraktívnosti prehliadkového okruhu a jeho bezpečnosti. Sú známe prípady aj z našich jaskýň, že uprednostňovanie jedného hľadiska vyvoláva neskôr rad zásahov do jaskynného priestoru, ktoré druhotne ovplyvňujú stabilitné pomery okolitého horninového masívu.

Súčasná úroveň vedeckého poznania zákonitostí napäťovo-deformačných zmien horninového masívu v okolí prírodných alebo človekom vytvorených priestorov vytvára široké možnosti uváženého a technicky odôvodneného postupu pri zásahu človeka do jaskynného prostredia. Od rozsahu a úrovne poznania mechanizmu jeho vývoja bude závisieť správnosť zásahov všade tam, kde sa otázka deformačných prejavov stane podstatným problémom, a to nielen vo sfére bezpečnosti prehliadkových trás. To nám umožní reguláciu, resp. ovplyvnenie nežiadúcich tendencií vo vývoji jaskynných priestorov a tým aj ich zachovanie v dobrom stave pre budúce generácie tak, aby boli trvalým zdrojom kultúrno-osvetového využitia. Zároveň, aby aj budúcim generáciám poskytli aspoň to, čo dnešnému človeku umožnilo sústavné skúmanie a poznávanie špecifických stránok jaskynného prostredia.

NIEKTORÉ ASPEKTY RIEŠENIA STABILITNÝCH POMEROV V JASKYNIACH NA SLOVENSKU

Problematika stability jaskynných priestorov je zatiaľ málo frekventovaná. Za obdobie, keď človek začal využívať jaskyne na rôzne kultúrno-osvetové a iné účely, sa s ňou stretávame len veľmi okrajovo. Hoci v súčasnom období v jaskynnom prostredí identifikujeme existenciu značného množstva rozličných technických zásahov, často chýba teoretické a praktické odôvodnenie mnohokrát nesprávne voleného postupu ich realizácie. Keď detailnejšie rozoberieme prípady doteraz sprístupnených jaskýň na Slovensku, zistíme, že pri voľbe prehliadkových trás v čase ich sprístupňovania sa tiež len veľmi málo prihliadalo na stabilitné pomery v ich najbližšom okolí. Túto skutočnosť najlepšie dokumentujú prípady niektorých jaskýň zaznamenané potom, keď sa stali predmetom kultúrno-ekonomického využitia.

Súčasťou prehliadkovej trasy Dobšinskej ľadovej jaskyne v čase po jej sprístupnení bol aj umele presekaný tunel v ľade, ktorý spájal vstupnú časť jaskyne s Prízemím. Toto riešenie malo zlepšiť plynulosť prehliadkového okruhu, ale spôsobilo odkrytie rozsiahlej poruchovej zóny vyplne-



Obr. 1. Važecká jaskyňa, vstup do Zbojníckej komory, lavicovitý rozpad podchytený vybudovaným betónovým pilierom. Fotoarchív MSK, foto M. Eliáš, 1978

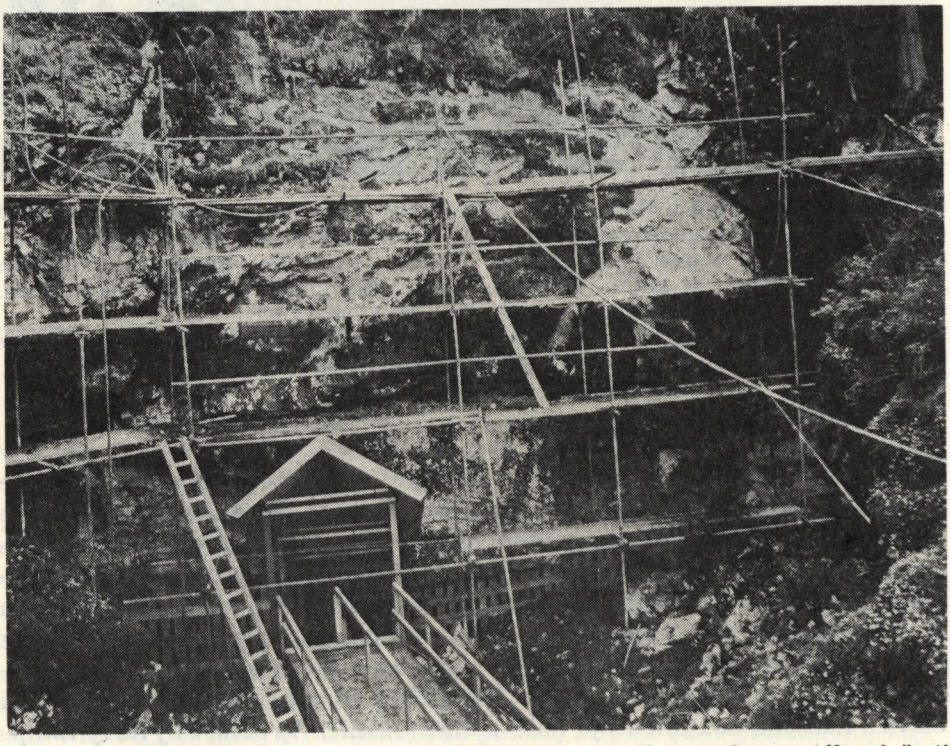
Abb. 1. Die Höhle Važecká jaskyňa, der Eintritt in die Räuberkammer (Zbojnícka komora), der stegartige Zerfall wird von einem gebauten Betonpfeiler aufgehalten. Fotoarchiv MSK, Foto M. Eliáš, 1978

Рис. 1. Важецкая пещера, вход в часть Збойницка-Комора, скамьеобразное разрушение подхвачено построенным бетонным столбом. Фотоархив МСК, фото М. Элияш, 1978 г.

nej cudzorodým materiálom. Jej opätovné otvorenie roku 1974 nielenže vysvetlilo, prečo zase došlo k jej neskoršiemu zaľadneniu, ale v záujme bezpečnosti návštevníkov i podmienilo realizáciu určitých opatrení zameraných na jej stabilizovanie. Oblasť Zrúteného dómu Belianskej jaskyne musela byť taktiež vylúčená z prehliadkového okruhu. Dôvodom pre takéto opatrenie bol neustály proces odlamovania jednotlivých kusov a balvanov zo stropu a stien tohto priestoru. Neskoršie podchytenie lavicovitého rozpadu vo vchode do Zbojníckej komory vo Važeckej jaskyni taktiež názorne dokumentuje naše konštatovanie. Aj oblasť bývalej vstupnej chodby Jasovskej jaskyne jednoznačne dokazuje, čo bolo určujúcim faktorom v čase jej sprístupňovania. Podobné prípady by sa zaiste dali vysledovať i v niektorých ďalších sprístupnených jaskyniach. Súhrnne sú dôkazom, že problematika stabilitných pomerov jaskýň si zo strany človeka zasluhuje väčšiu pozornosť, akú jej venoval doteraz. Zároveň

ako celok poukazujú, na čo všetko bude treba sústrediť pozornosť pri tých lokalitách, ktoré prichádzajú do úvahy na sprístupnenie.

Komplexnejší prístup pri riešení problematiky stability sprístupnených jaskýň umožnilo doriešenie organizačného usporiadania jaskyniarstva na Slovensku. V prvej polovici 70. rokov uskutočnila sa rekonštrukcia prehliadkového okruhu Demänovskej ľadovej jaskyne, bol zlepšený prehliadkový okruh jaskyne Domica realizovaním prerážky v oblasti Suchej a Panenskej chodby. Vo Važeckej jaskyni sa zase vykonali potrebné sanačné opatrenia v Jazierkovej sieni. Rekonštrukčné práce sa uskutočnili aj v Dobšinskej ľadovej jaskyni. Všetky zásahy sa realizovali na základe dôsledného odborného posúdenia technickými prostriedkami, ktoré zabezpečili účinnú a definitívnu stabilizáciu masívu s minimálnym narušením celkového vzhľadu. Vo väčšine prípadov sa použila metóda kotvenia a spevnenia horninového masívu cementovou injektážou. Rozsah a formu



Obr. 2. Dobšinská ľadová jaskyňa, stabilizácia horninového masívu portálovej časti vstupu do jaskyne. Fotoarchív MSK, foto M. Eliáš, 1976

Abb. 2. Die Höhle Dobšinská ľadová jaskyňa, die Stabilisierung des Gesteinsmassivs des Portalteils des Eingangs in die Höhle. Fotoarchiv MSK, Foto M. Eliáš, 1976

Рис. 2. Добшинская ледяная пещера, стабилизация породного массива портальной части входа в пещеру. Фотоархив МСК, фото М. Элиаш, 1976 г.

realizovaných prác však do určitej miery podmienil zákon o organizácii a rozšírenom dozore štátnej banskej správy. Orgány štátnej banskej správy začali vykonávať odborný dozor nad bezpečnosťou práce a prevádzky v organizáciách uskutočňujúcich práce na sprístupňovaní jaskýň a ich udržiavaní v bezpečnom stave.

Odborný dozor sa prakticky realizoval periodickými bansko-bezpečnostnými prehliadkami v období pred začatím hlavnej turistickej sezóny. Z prehliadok vyplynuli konkrétne požiadavky, ktoré bolo treba vykonať v záujme bezpečnosti prehliadkových trás. V mnohých prípadoch závažnosť problémov vyžadovala kvalifikovaný odborný prístup, a to nielen z hľadiska posúdenia konštatovaného stavu a stanovenia optimálneho spôsobu riešenia, ale aj pri praktickej realizácii. Akciám širšieho rozsahu preto predchádzalo odborné posúdenie, ktoré vymedzovalo nevyhnutnosť a rozsah sanačných prác, možnosti praktickej realizácie a ich účinnosť v jaskynnom prostredí. Z nich možno uviesť posúdenie prehliadkovej trasy Demänovskej ľadovej jaskyne, rozsah a formu sanačných prác skalného previsu nad projektovaným vchodom a adaptáciu Štrkového dómu pre lokalizáciu východu z jaskyne v súvislosti s vykonávanou rekonštrukciou. V Dobšinskej ľadovej jaskyni bola takýmto spôsobom posudzovaná stabilita portálu vchodu do jaskyne, ako aj všetky kritické miesta prehliadkového okruhu. Podobne sa postupovalo aj v niektorých ďalších, rozsahom menších prípadoch. Všetky tieto posúdenia a na základe nich realizované práce vychádzali len z odbornej erudície, bez poznania údajov o intenzite a rozsahu deformačných zmien, ako nevyhnutných vstupných dát potrebných pre návrh na optimálne riešenie. Preto za určitý poznatok v oblasti riešenia stabilitných pomerov jaskýň môžeme pokladať len to, že sa realizovaním navrhovaných opatrení zabezpečila účinná stabilizácia horninového masívu.

MERANIA DLHODOBÝCH DEFORMAČNÝCH ZMIEN V JASKYNIACH

Čiastočný poznatok do problematiky stabilitných pomerov sprístupnených jaskýň prinieslo riešenie výskumnej úlohy zameranej na sledovanie deformačných prejavov v Demänovskej jaskyni Slobody, Belianskej jaskyni a Jasovskej jaskyni. V rokoch 1969 — 1972 uvedenú úlohu v spolupráci s VVUÚ Ostrava-Radvanice zabezpečoval SÚPSOP Bratislava.

Predmetom výskumu bolo sledovanie deformačných prejavov, ktorých výsledkom je vytváranie puklín a trhlín často oddeľujúcich celé bloky v jaskynných priestoroch. Sledovanie týchto relatívnych pohybov bolo zamerané na zistenie a objasnenie príčin ich vzniku, aby sa zabránilo deštrukčným prejavom väčšieho rozsahu v jednotlivých častiach jaskynných priestorov. Snímanie, resp. sledovanie deformačných prejavov sa realizovalo mechanickým príložným deformometrom (Demänovská jaskyňa Slobody, Jasovská jaskyňa) a pomocou elektromagnetických snímačov s automatickou registráciou snímacích hodnôt (Belianska jaskyňa).

Do oblasti sledovania deformačných prejavov bola čiastočne zahrnutá i Važecká jaskyňa a Domica. Vzhľadom na neúplnosť získaných výsledkov nám pre otázku stabilitných pomerov jaskýň vyplynulo len niekoľko praktických záverov:

— veľkosť a rýchlosť narastania sledovaných deformačných prejavov bola v každej jaskyni iná. Narastanie deformácií nebolo rovnomerné a v niektorých časových úsekoch bolo možné pozorovať i zmenšenie narastania deformácií;
— výsledky meraní jednoznačne preukázali existenciu deformačných zmien a nevyhnutnosť ich ďalšieho dlhodobého systematického sledovania. Z hľadiska veľkosti šlo o prejavy pohybujúce sa radove okolo $5 . 10^{-3}$ mm/rok.

Pre úplnosť treba dodať, že nasadenie snímačov s automatickou registráciou hodnôt sa ukázalo ako veľmi progresívne a plne zodpovedajúce podmienkam náročného jaskynného prostredia. Napriek jeho nasadeniu vo veľmi exponovanej časti jaskyne sa vplyvom rozličných okolností nepodarilo získať dostatočne reprezentatívny súbor potrebných údajov. Merania na niektorých lokalitách boli neúplné a v prípade jaskyne Domica sa sledovanie deformačných prejavov vlastne iba začalo.

VÝSKUM POHYBU HORNINOVÝCH VRSTIEV V PORUŠENÝCH ČASTIACH JASKYNNÝCH PRIESTOROV

Doterajšie, i keď kusé výsledky jednoznačne potvrdili, že za nevyhnutný predpoklad riešenia stabilitných pomerov jaskýň treba pokladať otázku hlbšieho poznania doteraz existujúcich deformačných prejavov. Prakticky to v druhej polovici 70. rokov viedlo k formulovaniu úlohy, ktorej riešenie malo zabezpečiť:

— získanie presného obrazu o rozsahu a intenzite deformačných prejavov v tých miestach jaskynných priestorov, ktoré môžeme podľa vizuálneho odborného posúdenia pokladať za najkritickejšie vo vzťahu k situovaniu prehliadkových trás a vyžadujú riešenie;
— dlhodobým pozorovaním na vybraných meracích staniciach stanovenie príčin a časového vývoja deformačného procesu jaskynných priestorov.

Získanie príslušného teoretického základu by malo umožniť vytvorenie takých kritérií, na základe ktorých realizácia akéhokoľvek zásahu človeka do jaskynného priestoru bude logicky odôvodnenou potrebou, najmä z pohľadu diktovanej bezpečnosti prevádzky a vo vzťahu k zachovaniu rovnovážneho stavu horninového masívu obklopujúceho jaskynné priestory.

Východiskovú situáciu pre takéto formulovanie požiadaviek do určitej miery podmienili výsledky z oblasti merania deformačných zmien v predošlom období. Ich analýza ukázala, že základné princípy riešenia treba rozvíjať aj na iných zásadách. Splnenie vytýčených cieľov si preto vyžadovalo vytvorenie objektívneho obrazu o deformačných prejavoch, tak ako v jaskynnom prostredí v súčasnosti existujú, aby bolo možné stanoviť

prioritu a postupnosť ďalších prác. Z toho dôvodu sa riešenie úlohy v prvom štádiu zameralo na komplexnú prehliadku všetkých sprístupnených jaskýň a dokumentáciu deformačných prejavov prostredníctvom vizuálneho odborného posúdenia v oblasti prehliadkových okruhov. Osobitná pozornosť sa pritom venovala posúdeniu tých priestorov a miest, ktoré možno pokladať za najkritickejšie z hľadiska zachovania stability priestorovo-ucelených častí jaskýň.

Riešenie úlohy, ktorú zabezpečovalo Múzeum slovenského krasu ako pracovisko centrálnej organizácie jaskyniarstva na Slovensku, sa nezaobišlo bez úzkej spolupráce so špecializovanými pracoviskami geologického a banského výskumu. Široký komplex otázok z pohľadu riešiteľského pracoviska neumožňoval dostatočnú mieru záberu. Materiálne i personálne požiadavky preto jednoznačne podmieňovali rozsah spolupráce a jej praktickú realizáciu s pracoviskami, ktoré svojím vybavením poskytovali pre ňu dostatočné zázemie. Rozvíjanie celkového riešenia úlohy na báze spolupráce s Baníckou fakultou VŠT v Košiciach a Vedeckovýskumným uhoľným ústavom v Ostrave-Radvaniciach sa ukázalo ako plne opodstatnené. Praktickým výsledkom tejto spolupráce je ukončenie etapy, ktorá okrem toho, že poskytla názornú predstavu o rozsahu a intenzite deformačných prejavov, dotvorila ďalšie štádium riešenia úlohy do podoby, od ktorej možno odvíjať proces ich dlhodobého sledovania.

ODBORNÉ VIZUÁLNE PREHLIADKY JASKÝŇ

Realizovaním vizuálneho odborného posúdenia prehliadkových okruhov sprístupnených jaskýň získali sme plastický obraz o súčasnom stave stability jaskynných priestorov a účinnosti doteraz vykonaných opatrení, ktoré mali za cieľ stabilizovať staticky labilné miesta, a tak zabezpečiť bezpečnosť prevádzky v príslušných prehliadkových okruhoch. Po vykonaní odborných prehliadok a na základe identifikácie deformačných prejavov v oblasti prehliadkových okruhov môžeme sprístupnené jaskyne na Slovensku zatriediť do troch skupín.

Prvú skupinu tvoria jaskyne, v ktorých vizuálne najmarkantnejšie prejavy deformácií si v súčasnom období vyžadujú najväčšiu pozornosť nielen vo vzťahu k navrhovaným technickým opatreniam a bezpečnosti prehliadkových trás. Meranie konkrétnych veličín umožní exaktné poznanie procesu, ktorý v exponovaných miestach prebieha. Výsledkom čoho sú nami identifikované prejavy jednotlivých deformácií. Do tejto skupiny môžeme zaradiť Jasovskú, Beliansku a Demänovskú jaskyňu Slobody.

V Jasovskej jaskyni najexponovanejším miestom sa ukazuje bývalá vstupná chodba po celej svojej dĺžke a oblasť Medvedej chodby. V Belianskej jaskyni značne exponovanou oblasťou je okolie Zbojníckej komory, ako i niekoľko ďalších miest bezprostredne nadväzujúcich na prehliadkový okruh. Za kritickú možno pokladať aj vstupnú časť Demänovskej

jaskyne Slobody siahajúcu až do Hlbokého dómu. Z hľadiska celkových zámerov stabilizácie exponovaných miest v ďalšom období predpokladáme, že sa na túto oblasť sústredí dlhodobé a systematické sledovanie vývoja deformačného procesu.

Druhú skupinu tvoria jaskyne, v ktorých boli v minulosti vykonané určité technické opatrenia pre stabilizáciu kritických miest v bezprostrednom dosahu prehliadkových okruhov. Vhodne voleným technickým zásahom sa stabilizovali poruchové zóny a zamedzil ďalší vývoj deformačného procesu. Do tejto skupiny možno zaradiť Važeckú jaskyňu, Dobšinskú ľadovú jaskyňu a Demänovskú ľadovú jaskyňu. Vo Važeckej jaskyni bola stabilizovaná stropná časť Jazierkovej siene v oblasti poruchovej zóny kotvením svorníkovou výstužou. Lavicovitý rozpad vo vstupnej časti jaskyne stabilizoval zabudovaný betónový pilier. Kotvením a spevňovacou injektážou bola stabilizovaná portálová časť Dobšinskej ľadovej jaskyne. Rovnako kotvením bola podchytená aj poruchová zóna nad časťou prehliadkového okruhu, prerazenou ľadovým poľom. Osobitné sú práce realizované v súvislosti s rekonštrukciou Demänovskej ľadovej jaskyne a rozšírením prehliadkového okruhu. V rámci rekonštrukcie bola prehodnotená aj bezpečnosť a situovanie prehliadkového okruhu už pri rešpektovaní výsledkov posúdenia štruktúrno-geologických pomerov a stability jaskyne ako celku. V tom prípade šlo o prvý a názorný príklad správne voleného prístupu z pohľadu vzájomnej závislosti situovania prehliadkového okruhu a stabilitných pomerov jaskyne. Vykonaním týchto opatrení v uvedených jaskyniach odpadla potreba hlbšieho systematického sledovania deformačných prejavov. Ďalšie sledovanie bude zamerané len na periodickú vizuálnu odbornú prehliadku v niekoľkoročných intervaloch.

Do tretej skupiny patria ostatné sprístupnené jaskyne. Pri vizuálnych odborných prehliadkach boli zaznamenané určité prejavy zníženej stability na rozličných miestach v oblasti prehliadkových okruhov, nie sú však takého druhu a nemajú taký rozsah, ktorý by si vyžadoval okamžitý a účinný stabilizačný zásah. Ak sa v budúcnosti uskutočnia niektoré čiastkové pozorovania deformačných prejavov, tak iba na overenie stavu stability týchto miest. Odborné vizuálne prehliadky okrem toho, že podľa stupňa stability umožnili zatriedenie sprístupnených jaskýň do niekoľkých skupín, zároveň bližšie objasnili i niektoré ďalšie skutočnosti, ktoré mali priamy vplyv na stabilitu jaskynných priestorov.

Prehliadky ukázali, že voľba spôsobu sanácie rozsahom menších prejavov nestability je značne problematická. V ostatnom období veľmi obľúbený spôsob odstraňovania lokálnych prejavov nestability v jaskynnom prostredí, tzv. ramovanie (t. j. strhávanie na prvý pohľad uvoľnených častí) sa často robí neuvážene a v niektorých prípadoch i úplne zbytočne a so značným rizikom. Neuvážený zásah do horninového prostredia môže vyvolať ďalšie oveľa intenzívnejšie deštrukčné účinky, ktoré môžu viesť až k celkovému narušeniu rovnovážneho stavu horninového masívu. Okrem toho tieto zásahy veľmi rušivo pôsobia na celkový vzhľad jaskyn-

ného prostredia. Z uvedeného vyplýva, že takýto prostriedok by bolo možné v budúcnosti odporučiť len vtedy, ak sa dôsledne uvážia všetky následky takéhoto zásahu.

Poznatky z odbornej vizuálnej prehliadky poukazujú i na ďalší závažný problém, ktorý súvisí so sprístupňovaním jaskynných priestorov. Značne nevhodnou sa v niektorých prípadoch ukázala voľba optimálneho vstupu z hľadiska situovania prehliadkového okruhu a minimalizácie investičného nákladu. Vo vzťahu k stabilite jaskynných priestorov za najoptimálnejšie môžeme pokladať len stabilitne ustálené prirodzené vstupy do jaskynných priestorov. Pri ľadových jaskyniach takáto voľba zaručuje istotu nenarušenia ich mikroklimatického režimu. Každé iné riešenie by malo preto vychádzať z dôsledného prieskumu miesta plánovaného sprístupnenia, t. j. vniknutia alebo napojenia sa na prehliadkový okruh a posúdenia budúcej stability. Nedocenenie týchto zásad môže spôsobovať dlhotrvajúce problémy so zabezpečovaním stability vstupných ciest. K tomuto názoru nás vedie predovšetkým skutočnosť, že na základe vykonanej odbornej vizuálnej prehliadky sme podľa stupňa stability do prvej skupiny jaskýň zatriedili Jasovskú jaskyňu a Demänovskú jaskyňu Slobody, kde je práve stabilita vstupných častí jedným z najvážnejších problémov. Samostatnú problematiku tvoria ľadové jaskyne, kde k ich vzniku, ale predovšetkým k intenzívnemu rozširovaniu trhlín dochádza vplyvom periodického zaľadňovania. Osobitne významne pôsobí tento činiteľ na tých miestach, kde v letnom období nastáva úbytok, resp. úplné vymiznutie ľadovej hmoty a v zimnom období jej opätovná regenerácia.

Negatívnym javom zo strany pôsobenia človeka je snaha o zintenzívnenie tvorby ľadovej výzdoby umelým zväčšovaním prítoku vôd aj na miesta, ktoré sa z hľadiska stability môžu pokladať za kritické (Demänovská ľadová jaskyňa).

KLASIFIKÁCIA ZISTENÝCH DEFORMAČNÝCH PREJAVOV

Na základe vizuálneho odborného posúdenia stability jaskynných priestorov zisťujeme, že vplyvom geologicko-tektonických pomerov a iných činiteľov dochádza k deformáciám, ktoré v minulosti a aj dnes spôsobujú ich lokálnu deštrukciu. Vo všeobecnosti ide o veľmi zložité javy, ktoré súvisia s vlastnosťami horninového masívu a s mechanizmom vzniku samého priestoru. Podrobnejšie výskumy geologických štruktúrnych prvkov krasových oblastí dokazujú, že jaskynný priestor sa vyvíja na výrazných tektonických líniách, čiže v horninovom prostredí s výrazným znížením parametrov pevnostnej charakteristiky. Táto skutočnosť je rozhodujúcim kritériom aj pri hodnotení stability jaskynného priestoru. Vo vývoji jaskynného priestoru môžeme vždy sledovať vznik nových plôch nespojitosti v dôsledku koncentrácie a redistribúcie napätí, ale zároveň aj vyhojovanie primárnych a sekundárne vzniknutých nespojitostí. Tieto procesy sa navzájom dopĺňajú a ovplyvňujú a spolu s fyzikálno-mechanickým stavom

horninového masívu limitujú jeho stabilitu. V záujme komplexnosti preto uvádzame stručnú klasifikáciu zistených prejavov deformácií, ktoré v konečnom dôsledku bližšie dokresľujú predstavu o vývoji stabilitných pomerov jaskynných priestorov.

A. VYHOJENÉ PREJAVY DEFORMÁCIÍ

Ide o prejavy, ktoré v minulosti spôsobovali viaceré činitele. Dnes ich pokladáme za relatívne ustálené, pretože v ďalšom vývoji jaskynného priestoru nastalo ich vyhojenie sintrom, alebo stabilizovanie iným spôsobom. V týchto prípadoch možno rozlíšiť:

Strihy a iné vyhojené deštrukcie sintrovej výzdoby — pravdepodobne vznikli pôsobením spodnej vody, častým zaplavovaním jaskynných priestorov a zmenou tlakového režimu vyvíjajúceho sa priestoru. Tieto prípady sú najčastejšie v Jasovskej jaskyni a jaskyni Domica. Najvýraznejšie



Obr. 3. Domica, Samsonove stĺpy, strihy sintrovej výzdoby ako prejav vyhojených deformácií. Fotoarchív MSK, foto M. Eliáš, 1977

Abb. 3. Die Höhle Domica, die Samsonsäulen, Schnitte der Sinterverzierung als Ausdruck von verheilten Deformationen. Fotoarchiv MSK, Foto M. Eliáš, 1977

Рис. 3. Домица, Самсоновы столбы, кливаж синтрового украшения как проявление залеченных деформаций. Фотоархив МСК, фото М. Элиаш, 1977 г.



Obr. 4. Gombasecká jaskyňa, Suchá chodba, poruchová zóna vyplnená cudzorodým, odlišne pevným materiálom. Fotoarchív MSK, foto M. Eliáš, 1977

Abb. 4. Die Höhle Gombasecká jaskyňa, der Trockene Korridor (Suchá chodba), die Störungszone wurde mit fremdem, unterschiedlich festen Material ausgefüllt. Fotoarchiv MSK, Foto M. Eliáš, 1977

Рис. 4. Гомбасецкая пещера, Суха-Ходба, зона нарушений заполненная инородным, отличного сопротивления материалом. Фотоархив МСК, фото М. Элиаш, 1977 г.

sa prejavujú v oblasti Cintorína, Dómu netopierov i v niektorých ďalších častiach Jasovskej jaskyne. V jaskyni Domica ich možno pozorovať v okolí Samsonových stĺpov, Hrnčiarne a v oblasti Tureckého cintorína.

Poruchové zóny vyplnené cudzorodým pevnostne značne odlišným materiálom — ide zvyčajne o zóny na styku tektonických línií prebiehajúcich v strope jaskynného priestoru, ktoré boli v minulosti vyplnené cudzorodým materiálom a postupne spevnené sintrom. Niektoré takéto menej stabilné zóny boli spevnené alebo stabilizované technickým zásahom. Typickým príkladom je rozsiahla sekundárne vyplnená poruchová zóna v Gombaseckej jaskyni v oblasti Suchej chodby, ktorá v tomto období nevykazuje podstatné statické zmeny. Aj vo vstupnej časti Dobšinskej ľadovej jaskyne možno pozorovať rozsiahlu poruchovú oblasť, ktorá bola po jej sprístupnení roku 1974 stabilizovaná svorníkovou výstužou.

Trhliny a pukliny — tvoria najrozsiahlejšiu časť vyhojených prejavov deformácií. Stretávame sa s nimi skoro v každej jaskyni. Okrem drobných

lokálnych záležitostí predstavujú rozmermi aj značne veľké línie. Ich existencia na niektorých miestach súvisí pravdepodobne s poklesom hlinitoílového podložia, ale niekedy je aj dôsledkom zmeny napätia horninového masívu. Mnohé z nich sú úplne alebo čiastočne spevnené sintrom. V niektorých prípadoch môžeme v ich okolí pozorovať vytváranie sekundárnej sintrovej výzdoby. Len pre ilustráciu uvedieme prípady z oblasti umelého tunela medzi Panenskou a Suchou chodbou v jaskyni Domica, kde ide o spevnené trhliny na sintrových nátekoch, resp. čiastočne vyhojené šikmo upadajúce pukliny v okolí Koncertnej siene jaskyne.

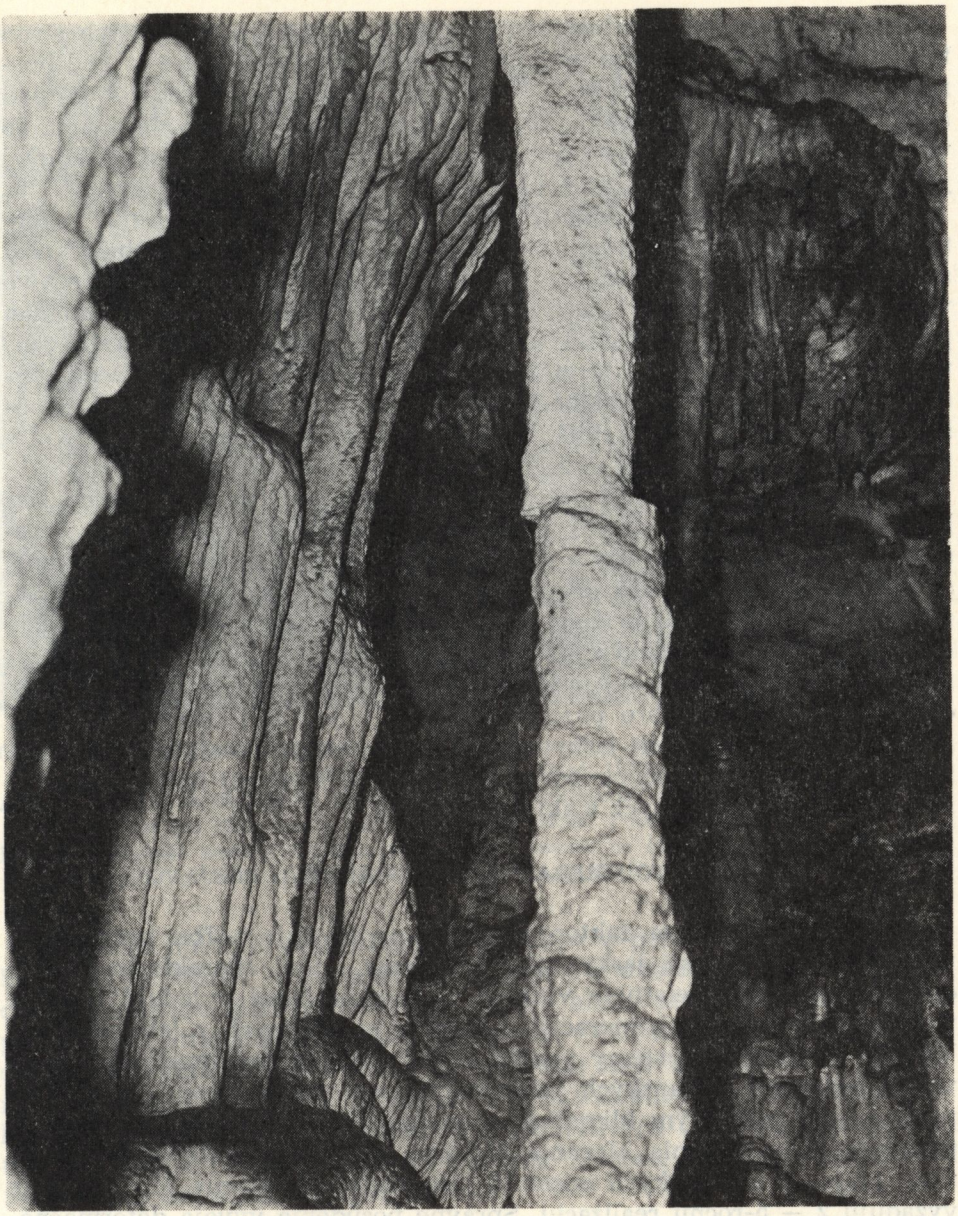
B. AKTÍVNE PREJAVY DEFORMÁCIÍ

Súhrnne predstavujú prípady značného narušenia stability v okolí prehliadkových okruhov, ktoré by mohli viesť k ohrozeniu bezpečnosti návštevníkov. Preto sa na ne sústreďuje pozornosť pri realizácii technických zásahov a opatrení, v záujme zvyšovania bezpečnosti prehliadkových trás. Aj v tomto prípade ide o celú škálu prejavov, ktoré pre lepšie pochopenie rozlíšime týmto spôsobom:

Vytváranie prirodzenej samonosnej klenby — vplyvom nadmerného zaťaženia horninového masívu sa často narúšajú steny a strop jaskynného priestoru do tvaru samonosnej klenby, výsledkom čoho sú rozlične veľké odlupky, často i vo forme veľkých blokov. Môžeme ich pozorovať v bývalej vstupnej chodbe Jasovskej jaskyne, v Belianskej jaskyni v oblasti Hudobnej siene, v Dobšinskej ľadovej jaskyni v oblasti Veľkej opony, v Kmeťovom dóme Demänovskej ľadovej jaskyne, Harmaneckej jaskyni a v ďalších jaskyniach. Niektoré z nich by sme mohli zaradiť do skupiny vyhojených prejavov deformácií, pretože už na prvý pohľad sa dá konštatovať, že ide o oblasti staticky značne ustálené. Mnohé z nich však predstavujú prakticky najdôležitejšie partie, na ktoré bude treba sústrediť pozornosť výskumu zameraného na zistenie prebiehajúcich deformácií. Preto ich zaraďujeme na prvé miesto v tejto klasifikácii.

Strihy a iné nevyhojené deštrukcie sintrovej výzdoby — sú to prejavy, ktoré pravdepodobne vznikajú vplyvom pôsobenia hydrogeologických činiteľov. Zmena tlakových pomerov spôsobuje prestrihnutie výzdoby, obyčajne v jej najslabšej časti, a neskorším odľahčením podložia i jej priestorové posunutie. Tieto javy sú najčastejšie v okolí Medvedej chodby a čiastočne i vo Veľkom dóme Jasovskej jaskyne.

Odtrhnutie sintrovej výzdoby — aj táto forma deformácie je pravdepodobným dôsledkom pôsobenia hydrogeologických činiteľov. Vplyvom pôsobenia spodnej vody odľahčuje sa a sadá podložie, čo vedie k odtrhnutiu sintrovej výzdoby od stropu jaskynného priestoru. Prejavy týchto deformácií môžeme pozorovať aj v oblasti Veľkého dómu a Medvedej chodby Jasovskej jaskyne. S tendenciou odľahčenia a sadania podložia súvisia pravdepodobne aj poklesy schodišťa v okolí Cintorína a rôzne odtrhy v oblasti Hudobnej siene Jasovskej jaskyne.



Obr. 5. Jasovská jaskyňa, Veľký dóm, prestrihnutie sintrovej výzdoby, prejav aktívnych deformácií. Fotoarchív MSK, foto M. Eliáš, 1977

Abb. 5. Die Höhle Jasovská jaskyňa, der Große Dom (Veľký dóm), verschnittene Sinterverzierungen, Ausdruck aktiver Deformationen. Fotoarchiv MSK, Foto M. Eliáš, 1977

Рис. 5. Ясовская пещера, Вельки-Дом. Кливаж синтрового украшения, проявление активных деформаций. Фотоархив МСК, фото М. Элиаш, 1977 г.

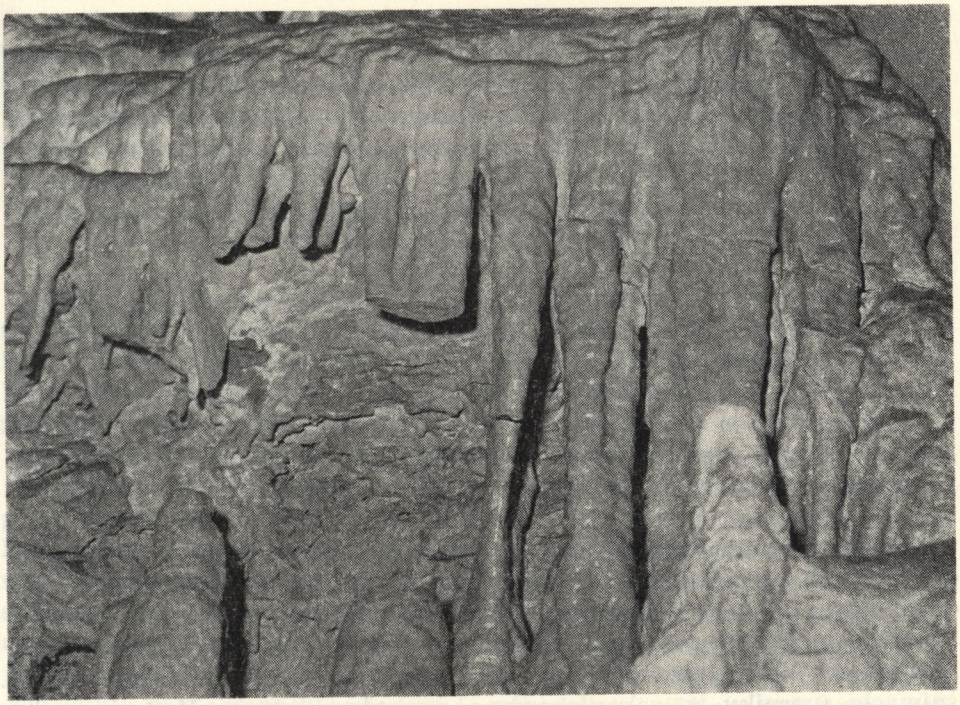
Gravitačný rozpad horniny — v jaskynných priestoroch, ktorých strop tvorí tenkovrstevnaté alebo málo pevné prostredie, spôsobuje rozpad hornín pôsobenie vlastnej tiaže. Niekedy ide o typický lavicovitý rozpad a o formu rôznych odlupkov. Existencia takýchto prejavov je známa zo vstupnej časti Važeckej jaskyne, Kmeťovho dómu Demänovskej ľadovej jaskyne a čiastočne i z Harmaneckej jaskyne.

Oddrobovanie hornín v oblasti tektonických línií — tento prejav deformácií je typický pre ľadové jaskyne. Jeho výskyt pravdepodobne súvisí s celkovým mikroklimatickým režimom, pretože ho môžeme nájsť vo všetkých našich ľadových jaskyniach. V Dobšinskej ľadovej jaskyni nad prehliadkovým chodníkom vo Veľkej sieni, poruchovú oblasť reprezentuje dvojica vzájomne sa stretávajúcich tektonických línií. V Demänovskej ľadovej jaskyni sa podobná situácia vyskytovala v čase pred rekonštrukciou jaskyne nad prehliadkovým chodníkom na prechode z Kmeťovho do Veľkého dómu.

Iné prejavy deštrukcie — počas inventarizácie v niektorých našich jaskyniach boli identifikované aj iné prejavy deštrukcie. Zvyčajne ide o čerstvé poruchové zóny tvorené systémom rozličných trhlín. Domnievame sa, že tieto prejavy spôsobuje narušenie rovnováhy napäťového stavu horninového masívu, i keď príčiny tohto narušenia zatiaľ nevieme presnejšie definovať. Charakteristickým príkladom takýchto prejavov je oblasť Zbojníckej komory v Belianskej jaskyni. Trhliny na výzdobe a niektoré ďalšie deštrukcie môžeme dobre pozorovať nielen v jej bezprostrednom okolí, ale aj na iných miestach jaskyne. Aj bývalá vstupná časť Jasovskej jaskyne sa vyznačuje značnou poruchovou zónou, v ktorej môžeme identifikovať niekoľko výrazných a aktívnych trhlín.

PREHĽAD METÓD MERANIA DEFORMAČNÝCH PREJAVOV

Hlavným limitujúcim faktorom, ktorý ovplyvňuje voľbu prístrojovej techniky, sú vlastnosti jaskynného prostredia, ktoré charakterizuje predovšetkým vysoká relatívna vlhkosť. Táto skutočnosť vylučuje použitie väčšiny veľmi presných meracích systémov používaných v laboratóriách. Vhodné sú meracie systémy používané na meranie deformačných prejavov v podzemných banských priestoroch, resp. v pozemnom staviteľstve prispôsobené podobným klimatickým podmienkam. Druhým faktorom je požadovaný čas merania. Merania, ktorými sa má zistiť veľkosť deformačných prejavov v kritických miestach jaskynných priestorov, si orientačne vyžadujú 2 — 5-ročnú realizáciu. Správne posúdenie vývoja deformačného procesu vyžaduje zase dlhodobé pozorovanie 5 — 20 rokov. Relatívne dlhý čas merania kladie preto vysoké nároky na časovú stálosť charakteristiky meracieho systému. Nie menej podstatná je aj požiadavka snímania deformácií na neprístupných miestach jaskynných priestorov. Otázka presnosti merania je takisto jedným z faktorov. Vychádza z predpokladaného rozsahu deformácií, účelu merania a dĺžky meracej základne.



Obr. 6. Belianska jaskyňa, Zbojnícka komora, trhliny na sintrovej výzdobe. Fotoarchív MSK, foto M. Eliáš, 1977

Abb. 6. Die Höhle Belianska jaskyňa, die Räuberkammer (Zbojnícka komora), Risse an der Sinterverzierung. Fotoarchiv MSK, Foto M. Eliáš, 1977

Рис. 6. Белянская пещера, Збойницка-Комора. Трещины на синтровом украшении. Фотоархив МСК, фото М. Элиаш, 1977 г.

Základom merania deformačných prejavov v porušených častiach jaskynných priestorov je meranie konvergencie a dilatácie. Pod konvergenciou rozumieme zbližovanie dvoch bodov alebo častí vymedzených na protiľahlých stranách jaskynného priestoru. Zväčšovanie vzdialenosti medzi bodom vymedzeným v hĺbke horninového masívu a povrchom jaskynného priestoru sa nazýva dilatácia. S prihliadnutím na podmienky jaskynných priestorov, stupeň deštrukcie jednotlivých častí, dostupnosť kritických miest a relatívne dlhý čas merania môžeme rozlíšiť niekoľko metód merania deformačných prejavov.

A. MERANIE DEFORMAČNÝCH PREJAVOV POMOCOU MECHANICKÝCH ZARIADENÍ

Veľkosť konvergencie a dilatácie sa zisťuje mechanickým spôsobom. Rozlišujeme niekoľko spôsobov merania:

Meranie konvergencie konvergenčnou tyčou — spôsob je vhodný pre

prípad zbližovania bodov vymedzených na protiľahlých stranách jaskynného priestoru vo vzdialenosti 1 — 4 m. Pre meranie vyhovuje ktorýkoľvek typ teleskopickej konvergenčnej tyče. Meracia stanica sa skladá z dvoch svorníkov zakotvených do horninového masívu na protiľahlých stranách jaskynného priestoru. Vlastné meranie pozostáva z určenia vzdialenosti snímacích hrotov svorníkov. Deformácia — konvergencia sa prejaví zmenou dĺžky meracej základne. Rozdiel dvoch po sebe nasledujúcich meraní udáva veľkosť deformácie za časový interval.

Meranie dilatácie horninového plášťa — vyhovuje v prípadoch, keď potrebujeme určiť veľkosť deformačných zmien vo väčšej vzdialenosti od hraničnej plochy jaskynného priestoru. Meracia stanica pozostáva zo svorníkovej tyče s klinovou kotviacou hlavicou. Svorníková tyč s oporným prstencom je kotvená vo vrte, na ústie ktorého je fixne nasunutá príruba. Vlastné meranie dilatácie pozostáva zo zisťovania zmien vzdialeností medzi oporným prstencom a prírubou mikrometrickým odpichom.

Súčasné meranie konvergencie a dilatácie — na miestach s predpokladom väčších deformačných zmien možno na tej istej meracej stanici sledovať vývoj dilatácie i konvergencie hraničných plôch jaskynného priestoru. Meracia stanica pozostáva z dvoch svorníkov. Namiesto krátkych snímacích svorníkov potrebných na meranie konvergencie budujeme dlhšie snímacie svorníky so zakončením na meranie dilatácie. Meranie pozostáva z odpichu vzdialenosti, z koncov svorníkov vyčnievajúcich z vrtov pomocou konvergenčnej tyče a z odpichu dilatácie mikrometrom.

Meranie deformácií pomocou príložného deformometra — spôsob merania deformácií pozostáva z určovania vzdialenosti referenčných bodov príložným deformometrom. Vlastný deformometer je zhotovený z rovnej invarovej tyče vybavenej na jednom konci pevným kužeľovým hrotom. Váhadlové kĺbové zariadenie na druhom konci tyče prenáša deformáciu na indikátor. Presnosť prístroja je $\pm$ 0,001 mm. Meraciu stanicu reprezentujú dvojice referenčných a určujúcich bodov, ktoré sa volia s prihliadnutím na tektoniku jaskynných priestorov a predpoklad deformačných prejavov.

B. MERANIE DEFORMAČNÝCH PREJAVOV POMOCOU OPTICKO-MECHANICKÝCH ZARIADENÍ

Pri týchto zariadeniach sa hodnota meraných veličín zisťuje optickomechanickým spôsobom.

Meranie deformácií terčovým meradlom TM—71 — spôsob merania vychádza z princípu mechanického prenášania vzájomného relatívneho pohybu telies na kruhové terče, ktoré sú vybavené optickými mriežkami.

Zo vzájomnej interferencie mriežok sa vyhodnocuje posun a excentricita terčov. Meradlo zaznamenáva vektor posunu v rovine s citlivosťou 0,03 mm. Osadzuje sa na trhlinu alebo priamo do nej za predpokladu, že jej šírka je minimálne 60 cm. Namerané údaje môžeme odčítať voľným okom, fotografickým záznamom alebo bezšošovkovým záznamom — bleskom.

C. MERANIE DEFORMAČNÝCH PREJAVOV POMOCOU INDUKČNÝCH A ODPOROVÝCH SNÍMAČOV

Podstatou tejto skupiny metód je meranie deformácií na princípe zmeny intenzity indukcie elektromagnetickej energie alebo zmeny elektrického odporu, pričom sa snímajú namerané veličiny elektrickým spôsobom. V ich prípade, aj keď pôjde o niekoľko spôsobov merania, vzájomne sa budú od seba líšiť iba typom použitého snímača.

Priame snímanie meraných veličín s použitím induktívnych alebo odporových snímačov s cieľom merať konvergenciu a dilatáciu jaskynných priestorov na príslušných meracích základniach, naráža na určité ťažkosti. Pri väčšom počte meracích základní vyplývajú z časovej náročnosti snímania potrebných údajov. Za predpokladu, že induktívne alebo odporové snímače budú použité na ťažko dostupných miestach, priamy spôsob snímania meraných údajov je veľmi namáhavý. Snímanie nameraných údajov sa preto zvyčajne robí formou automatickej registrácie. Používanie číslicových záznamových zariadení je výhodné pri väčšom počte meracích stanovísk. Takto získaná dierovacia páska sa môže priamo používať pri ďalšom spracúvaní a vyhodnocovaní pomocou počítača.

D. GEODETICKÉ A FOTOGRAMETRICKÉ METÓDY MERANIA DEFORMAČNÝCH PREJAVOV

Princíp uvedených metód vychádza z použiteľnosti geodetických a fotogrametrických prístrojov a zariadení na zistenie vzájomného posunu dvoch bodov a ich matematického priestorového vyjadrenia.

Meranie deformácií hydrostatickou niveláciou — hydrostatický spôsob určovania výšky dvoch bodov je výhodný v prípade zisťovania deformačných prejavov vo vertikálnom smere. Vychádza z princípu merania výšky pomocou hadicovej vodováhy. Túto metódu výškového merania charakterizuje stredná hektometrová chyba $\pm$ 0,1 — 0,2 mm.

Meranie deformácií metódou PN — ide o podobný systém zisťovania deformačných prejavov vo vertikálnom smere. Použitím kompenzátorových nivelačných prístrojov a invarových nivelačných lát s polcentimetrovým delením sa spoľahlivo určujú výškové zmeny veľkosti 0,2 mm.

Meranie deformácií extenzometrom — princíp metódy vychádza z po-

užitia špeciálneho meračského prístroja, ktorý bol vyvinutý Inštitútom pre bezpečnosť dobývania v Lipsku. Meračskú základňu reprezentuje dvojica bodov, t. j. oceľových kolíkov zakotvených v horninovom masíve. Na jednom z nich je umiestené teleso extenzometra, z ktorého sa za pomoci pružinového pera natiahne na protiľahlý bod šnúra z oceľového drôtu. Zmenu vzdialenosti týchto dvoch bodov odčítame na pohyblivej stupnici s presnosťou 0,1 mm. Uvedeným prístrojom môžeme vykonávať konvergenčné merania. Dokonalejším prístrojom môžeme vyhodnocovať aj priestorové zmeny, a to bodove ako zmenu súradníc bodu podľa vzťahov, ktoré zodpovedajú prípadu voľného polygónového ťahu.

Meranie deformácií metódou blízkej fotogrametrie — princíp metódy pozostáva zo snímania kritických miest jaskynných priestorov v pravidelných intervaloch fototeodolitom, stereoskopickou komorou alebo iným fotogrametrickým zariadením. Vyhodnotenie snímok, a tým i deformačných prejavov, môžeme vykonať niekoľkými spôsobmi.

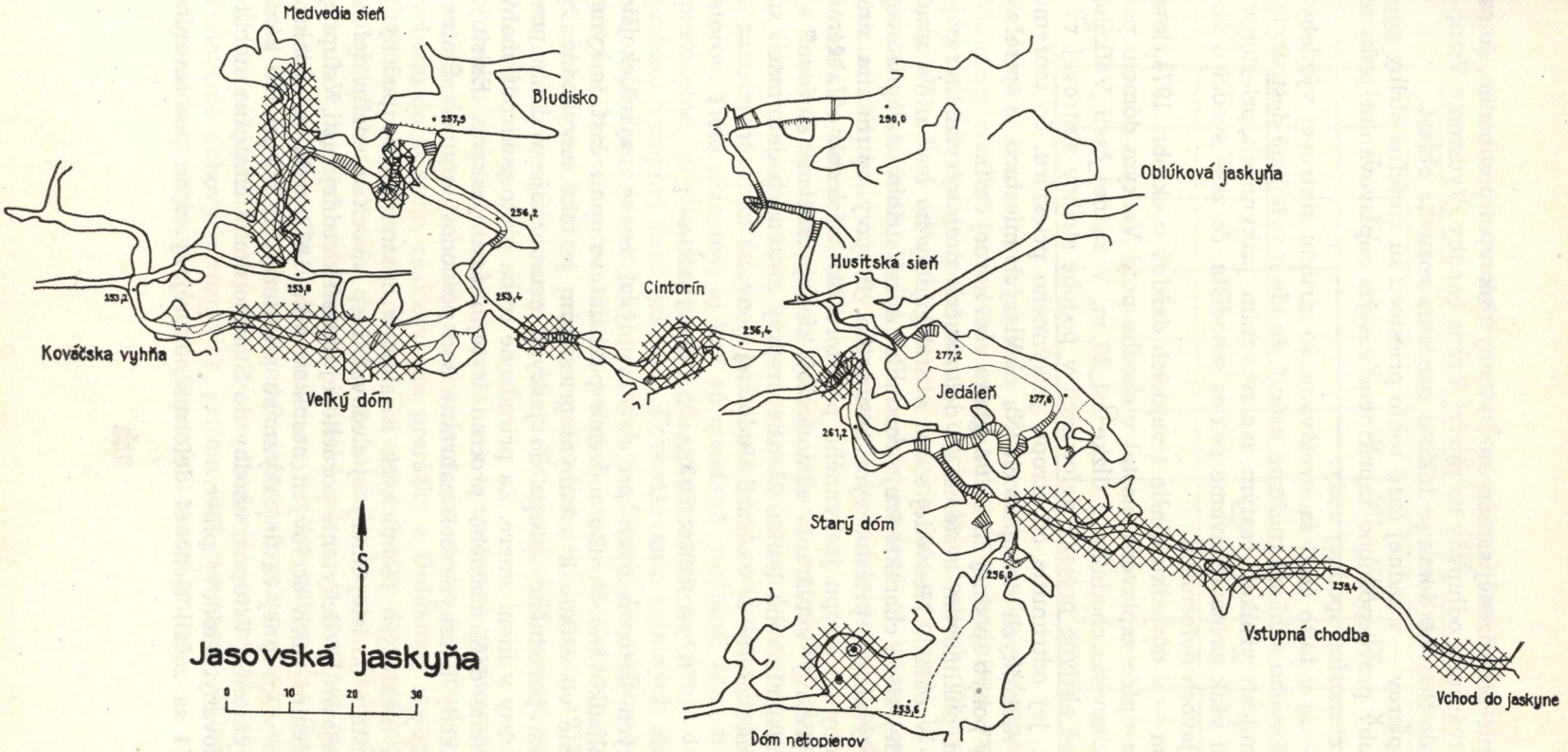
SLEDOVANIE DEFORMAČNÝCH PREJAVOV V JASOVSKEJ JASKYNI

Jasovská jaskyňa predstavuje v súčasnosti najvážnejší problém riešenia stability v sprístupnených jaskyniach na Slovensku. K takémuto konštatovaniu nás okrem existencie rozličných deformačných prejavov, ktoré sú identifikovateľné v oblasti prehliadkového okruhu, oprávňuje i časté zatápanie jaskyne zrážkovými vodami. Charakter týchto prejavov a javy, s ktorými sa dnes v jaskyni stretávame, naznačujú, že deformačný proces podobne ako v minulosti i teraz prebieha veľmi intenzívne.

A. CHARAKTERISTIKA DEFORMAČNÝCH PREJAVOV

Priestory Jasovskej jaskyne sú vytvorené vo vápencovom masíve Jasovská skala. Hlavné puklinové smery v jaskynných chodbách sú orientované od západu na východ. Na nich sú založené všetky významnejšie priestory, ako Vstupná chodba, Starý dóm, Veľký dóm, Kováčska vyhňa a pod. Druhý puklinový systém je kolmo na hlavný, t. j. smeruje od severu na juh. Na stavbe jaskynných priestorov sa zúčastňuje menej ako prvý. Na križovatkách spomenutých puklinových systémov sa vytvorili rútením najväčšie priestory, ako Dóm netopierov a Bludisko (D r o p p a, A., 1965). Rozsahom najväčšie deformačné prejavy boli zistené v hlavnom puklinovom smere. Súhrnne ide o prejavy aktívnych, ale i vyhojených deformácií, ktoré sú vizuálne identifikovateľné v týchto častiach jaskyne:

Vstupná chodba — s deformačnými prejavmi sa stretávame prakticky v celej vstupnej časti jaskyne. Už vo vstupe do jaskyne môžeme pozorovať rozsiahlu trhlinu, ktorá v pozdĺžnom smere prechádza jaskynným stropom; v strednej časti Vstupnej chodby je niekoľko priečnych porúch a v oblasti tektonických línií je zreteľné oddrobovanie horniny. Zreteľné



Obr. 7. Miesta aktívnych a vyhojených prejavov deformácií v oblasti prehliadkového okruhu Jasovskej jaskyne.
Abb. 7. Stellen des aktiven und verheilten Ausdrucks von Deformationen im Bereich des Besichtigungskreises der Höhle Jasovská jaskyňa
Рис. 7. Места активных и залеченных деформаций в доступных общественности частях Ясовской пещеры

je i vytváranie prirodzenej samonosnej klenby tlakovým pôsobením, čo sa prejavilo vytváraním odlupkov na pravej strane chodby. Vyústenie Vstupnej chodby do Starého dómu je takisto rozsiahla zosuvná oblasť.

Dóm netopierov — v zadnej časti tohto priestoru sú zreteľné strihy sintrovej výzdoby pravdepodobne zapríčinené častým zaplavovaním jaskyne a erozívnou činnosťou spodnej vody.

Cintorín — aj v tejto časti sa stretávame so strihmi sintrovej výzdoby, ale z ich celkového vzhľadu môžeme usúdiť, že ide o vyhojené deštrukcie, ktoré v minulosti vznikali častým zaplavovaním jaskynných priestorov. V jeho okolí však zaznamenávame pokles schodišťa, čo zase svedčí o aktívnych prejavoch deformácií.

Veľký dóm — v dôsledku dlhšie trvajúcich dažďov v októbri 1974, keď bola jaskyňa úplne zaplavená, nastal v chodbe pred Veľkým dómom pokles prehliadkového chodníka v dĺžke asi 20 m. V zadnej časti Veľkého dómu sú zase aktívne prejavy deformácií v podobe strihov sintrovej výzdoby, resp. jej odtrhnutia od stropu jaskynného priestoru, čo môžeme sledovať na niekoľkých stalagnátoch. Na niektorých miestach je zreteľný i priestorový pohyb spodnej časti stalagnátu voči hornej časti.

V druhom puklinovom systéme sú deformačné prejavy vizuálne najviditeľnejšie v oblasti Medvedej siene a Stalagmitového lesíka. Vstupnú časť Medvedej siene charakterizuje rozsiahla oblasť strihov stalagnátovej výzdoby s výrazným priestorovým posunutím. Prejavy odtrhnutia sintrovej výzdoby od stropu jaskynného priestoru ako následok odľahčenia podložia a prejavy vytvárania samonosnej klenby môžeme sledovať aj v oblasti Stalagmitového lesíka. Menšie prejavy aktívnych deformácií sú vizuálne pozorovateľné aj v oblasti Hudobnej siene.

B. TECHNICKÉ ZÁSAHY A OPATRENIA

Zo zistených deformačných prejavov vyplýva, že za najkritickejšie miesto prehliadkového okruhu môžeme pokladať vstupnú časť jaskyne. Jej situovanie vo vzťahu k ostatným priestorom je také nevýhodné, že pri zachovaní pôvodného vstupu do jaskyne neumožňuje vedenie prehliadkovej trasy v inom smere. Za prirodzené treba preto pokladať snahy o stabilizovanie deformačného procesu v tejto časti jaskyne. Existujú odvtedy, odkedy i jaskyne boli zahrnuté pod pôsobnosť orgánov Štátnej banskej správy.

Realizácia niektorých technických zásahov a opatrení mala podchytiť kritické miesta a do istej miery aj sledovať, resp. overiť intenzitu deformačných prejavov. Podchytenie poruchovej oblasti strednej časti Vstupnej chodby osadením troch oceľových nosníkov roku 1972 stabilizovalo kritické miesto v stropnej časti jaskynného priestoru. Aj poruchovú zónu na mieste vyústenia Vstupnej chodby do Starého dómu čiastočne stabilizoval vybudovaný betónový pilier.

Roku 1974 sa začali sledovať deformačné prejavy, a to pozorovaním

Tab. 1. Intenzita deformačných prejavov vo vstupnej časti Jasovskej jaskyne v období rokov 1974 — 1977

Rok	Počet poškodených sklíčok v jednotlivých mesiacoch											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1974				—	—	—	—	1	—	—	—	—
1975	—	—	3	—	1	—	—	—	—	2	—	—
1976	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2
1977	1	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	

osadených kontrolných sklíčok. Sledovanie vzniku deformácií nadložia Vstupnej chodby motivovala snaha zabrániť prípadnému vzniku závalu a vytvorenie dostatočného obrazu o ich zákonitostiach. Oblasťou merania bola trhlina vo vstupnej časti do jaskyne, kde sa osadilo 12 kontrolných sklíčok. Kontrolné sklíčka boli neskôr osadené aj v niektorých ďalších častiach Vstupnej chodby. Pozorovania sa uskutočňovali v období od apríla 1974 do novembra 1977.

Pozorovanie kontrolných sklíčok bolo z metodickej stránky spojené s vedením podrobných záznamov o hydrologických pomeroch jaskyne a zaznamenávaním údajov o počasí a teplote ovzdušia a jaskynných priestorov. Tieto záznamy, aj keď sú miestami neúplné, resp. nie sú vedené pravidelne, predsa len poskytujú určitý obraz o vývoji deformačného procesu vstupnej časti jaskyne. Poškodzovanie ostatných sklíčok nastávalo výlučne v jesenných a zimných mesiacoch. Vo väčšine prípadov boli jaskynné priestory následkom veľkých zrážok čiastočne alebo úplne zaplavené vodou. Okrem prípadov poškodenia sklíčok roku 1977 boli zaznamenané aj menšie zosuvy na konci Vstupnej chodby a vo vstupnej časti Medvedej siene.

Praktickým opatrením vo vzťahu k bezpečnosti návštevníkov bolo vyradenie Vstupnej chodby z prevádzky, čo viedlo k vybudovaniu nového vchodu do jaskyne, realizovaním prerážky z Oblúkovej jaskyne.

Snaha po opätovnom uvedení Vstupnej chodby do prevádzky roku 1981 si vyžiadala realizáciu ďalšieho technického zásahu. Osadenie oceľových nosníkov, aj keď stabilizovalo kritické miesto v strednej časti Vstupnej chodby, neodstránilo úplne riziko zvýšeného nebezpečia (pád narušenej časti horniny). Charakter zistených deformačných prejavov si okrem zriadenia novej prístupovej cesty okolo krasového ostrovčeka vyžiadal aj inštalovanie dubových rozpiniek, pričom časť poruchovej oblasti bola podchytená betónovým murivom a lepenými svorníkmi.

C. SLEDOVANIE DEFORMAČNÝCH PREJAVOV

Pre riešenie problému deformačných prejavov Jasovskej jaskyne bolo predovšetkým potrebné dokonale sa oboznámiť s jej širším okolím. Je veľmi dôležité poznať vzťah masívu Jasovskej skaly, v ktorej sú vytvorené priestory Jasovskej jaskyne, k okolitým geologickým útvarom, pretože územie má veľmi zložité tektonické pomery. Jasovská skala je v bezprostrednom styku s horninami mladšieho paleozoika, ktoré tu vystupujú v úzkej, intenzívne tektonicky deformovanej zóne, na styku dvoch základných štruktúr tektonickej jednotky gemeríd, antiklinoriálneho pásma Volovca a synklinória Slovenského krasu. Jedine na základe vyhodnotenia vzťahov petrografie, stratigrafie a tektoniky Jasovskej skaly k okolitému územiu môžeme dôjsť k správnemu záveru o tom, aké vplyvy spôsobujú porušenie stability karbonátového masívu Jasovskej skaly (Rozložník, L., 1979).

Preto bolo uskutočnené geologické mapovanie širšieho okolia Jasovskej skaly. Geologický výskum roku 1979 mal za úlohu porovnať geologické pomery a tektoniku Jasovskej skaly so širším okolím. Ďalšie úsilie v oblasti geologického prieskumu, ktoré v sledovanom území zabezpečovala Katedra geológie a mineralógie Baníckej fakulty VŠT v Košiciach, smerovalo na zostavenie podrobnej geologickej mapy Jasovskej skaly. Jej zostavenie vychádzalo z potreby overenia, do akej miery sa na deformačných prejavoch zúčastňujú svahové, kryhové zosuvy a tiež z dôkladnej tektonickej analýzy pomerov samej jaskyne. Analyzovanie príčin deformačných prejavov umožní podrobná geologická mapa jaskynných priestorov, ktorá registruje priebeh všetkých litologicky odlišných plôch a najmä veľmi podrobne všetky štruktúrne prvky. Na tieto výsledky nadviaže statická kinematická a dynamická analýza recentných deformácií v jaskynných priestoroch, ktorá vyústi do stanovovania príčin deformácií jaskynných priestorov.

Rozsah a charakter deformačných prejavov zistených počas vizuálnej odbornej prehliadky si vynútil ich sledovanie pomocou odporových snímačov. Existencia poruchových oblastí (Vstupná chodba, Medvedia sieň) a časté zaplavovanie jaskyne zrážkovými vodami je do určitej miery limitujúcim kritériom pre dlhodobé sledovanie časového vývoja deformačného procesu. V takto formulovanej požiadavke môžeme právom očakávať pomerne veľké množstvo nameraných údajov s nemalým počtom stanovísk. Použitie niektorej z ďalších metód je teoreticky možné, ale časovo veľmi náročné, nielen na techniku merania, ale i následného vyhodnocovania. Aby bolo možné zvládnuť potrebný rozsah meraní, problematika sledovania deformačných prejavov sa začala rozvíjať na báze číslicovej meracej ústredne EMU 102, ktorá tým, že umožňuje automatickú registráciu snímaných údajov (zaznamenáva ich na dierovaciu pásku) uľahčuje ich budúce spracovanie a vyhodnotenie na počítači.

Prostredníctvom VVUÚ Ostrava-Radvanice bol vypracovaný projekt merania deformačných prejavov na báze tenzometrických snímačov posunutia. Podkladom na jeho vypracovanie bola podrobná komplexná fotodokumentácia hlavných poruchových línií vstupnej časti jaskyne. Problematika sledovania deformačných prejavov je rozpracovaná pre 14 meracích miest, ktoré komplexne pokrývajú nielen poruchové zóny prehliadkového okruhu, ale i niektoré ďalšie časti jaskyne. Odskúšaním funkčných a prevádzkových vlastností meracej číslicovej ústredne, vybudovaním kábelových vedení a rozvádzačov a doriešením konštrukcie odporových snímačov ukončila sa prvá fáza výskumných prác. V budúcom období bude na ňu nadväzovať priame sledovanie doteraz vizuálne identifikovaných deformačných prejavov.

ZÁVER

Ako vidíme, problematika stabilitných pomerov sprístupnených jaskýň je jednou z dôležitých oblastí činnosti človeka. Okrem snahy o plynulosť a bezpečnosť existujúcich prehliadkových trás, usiluje sa aj o zachovanie týchto unikátov prírody pre budúce generácie. V tejto sfére ľudskej činnosti identifikujeme nateraz niekoľko prístupov.

Realizácia rozličných technických zásahov má za cieľ zvýšiť bezpečnosť prehliadkových trás. V budúcnosti bude potrebné zvážiť ich skutočnú opodstatnenosť, a to nielen vo vzťahu k súčasnej bezpečnosti návštevníka. Neuvážený zásah do horninového masívu môže niekedy vyvolať ďalšie deštrukčné účinky. Situácia v niektorých našich jaskyniach svedčí o tom, že sa na túto okolnosť vždy náležite nepamätalo. Banskobezpečnostné prehliadky jaskýň, ktorých existenciu zaznamenávame od čias, keď sa aj jaskyne dostali pod pôsobnosť orgánov Štátnej banskej správy, sú takisto jedným z prejavov riešenia stabilitných pomerov. Praktická realizácia niektorých opatrení aj v tomto prípade presvedčivo dokazuje, kde sú rezervy, na čo sa treba v budúcnosti zamerať. Aj snaha o systematické sledovanie deformačných prejavov je jednou z foriem ich riešenia. Z predošlých skúseností vyplýva, že pre praktickú realizáciu opatrení treba poznať zákonitosti, ktoré vedú k prejavom, aké v súčasnosti identifikujeme v našich jaskyniach.

Klasifikácia deformačných prejavov jaskynných priestorov vytvára prvú názornú predstavu o ich rozsahu a charaktere. Význam klasifikácie treba pochopiť predovšetkým v tom, že by mala byť pomocníkom práve pre tú oblasť ľudskej činnosti, prostredníctvom ktorej sa uskutočňujú rôzne technické zásahy, resp. stabilizujú kritické miesta. Len tak môžeme očakávať efektívne výsledky, nielen čo sa týka predpokladaného účinku, ale i vo vzťahu k celkovému narušeniu špecifického charakteru jaskynného prostredia.

Do redakcie zborníka došlo: 5. 3. 1982

LITERATÚRA

1. BATTA, Š.: Odborný posudok stability vybraných častí Dobšinskej ľadovej jaskyne. Rukopis, Archív MSK, 1976, 6 s.

2. BERENČÍK, M.: Statický prepočet podpornej konštrukcie vo vstupných miestach Važeckej jaskyne. Rukopis, Archív MSK, 1968, 8 s.

3. BERTHOLD, E.: Die Verwendung von Extensometern für markscheiderische und gebirgsmechanische Deformationsmessungen. Důlní měřictví v socialistických zemích, svazek 5, VŠB Ostrava 1972, s. 61—73.

4. BUCHOLTZ, A. — RÜGER, W.: Photogrammetrie. VEB Verlag für Bauwesen, Berlin 1973.

5. CEBECAUER, I.: Správa o výsledkoch merania pohybu horninových vrstiev v Demänovskej jaskyni Slobody v rokoch 1968 — 1969. Rukopis, Archív MSK, 1969, 30 s.

6. CEBECAUER, I.: The measurement of long-term deformational changes in cave spaces. Proceedings of the 6th International Congress of Speleology VIII, Academia, Praha 1977, s. 29—32.

7. DROPPA, A.: Belianska jaskyňa. Šport Bratislava 1959.

8. DROPPA, A.: Dobšinská ľadová jaskyňa. Šport Bratislava 1960.

9. DROPPA, A.: Geomorfologický a hydrologický výskum Jasovskej jaskyne. In: Slovenský kras, V, Osveta Martin 1965, s. 3—9.

10. JACKO, S. — HATALA, J.: Posúdenie štruktúrnych geologických pomerov v úseku plánovanej rekonštrukcie Demänovskej ľadovej jaskyne. Rukopis, Archív MSK, 1973, 14 s.

11. KRUMPHANZL, V. — MICHALČÁK, O.: Inženýrska geodézie II. Kartografie Praha 1975.

12. LALKOVIČ, M.: Výskum pohybu horninových vrstiev v porušených častiach jaskynných priestorov, metodika riešenia úlohy, Archív MSK, 1977, 36 s.

13. LALKOVIČ, M.: Výskum pohybu horninových vrstiev v porušených častiach jaskynných priestorov, čiastková správa. Archív MSK, 1980, 25 s.

14. LAZAR, M. — OBODA, O.: Vývoj přístrojů a zařízení pro stanovení mechanických vlastností hornin, závěrečná zpráva. Archiv VVUÚ Ostrava-Radvanice 1967.

15. LAZAR, M. — OBODA, O.: Výzkum přístrojové techniky pro měření fyzikálno-mechanických vlastností hornin, etapa a), vývoj snímačů deformací a sil pro laboratorní a důlní měření s různými systémami záznamů, dílčí zpráva. Archiv VVUÚ Ostrava-Radvanice 1973.

16. LAZAR, M. a kolektív: Výzkum přístrojové techniky pro měření fyzikálno-mechanických vlastností hornin, závěrečná správa. Archiv VVUÚ Ostrava-Radvanice 1975.

17. LUMTZER, E. — ZAHORANSKÝ, B. — ĎURMAN, O.: Posudok stability masívu vstupnej časti do Jasovskej jaskyne. Rukopis, Archív MSK, 1981, 16 s.

18. MAKAROV, P.: Tenzometrija v mašinostrojeni. Mašinostrojenie Moskva 1975.

19. MARKOV, N.: Pogrešnosti ot temperaturnych deformacij pri linejnich izmereniach. Mašinostrojenie Moskva 1976.

20. ORVAN, J.: Príspevok k hydrogeologickým pomerom Jasovskej jaskyne. In: Slovenský kras, XV, Osveta, Martin 1977, s. 53—61.

21. ROZLOŽNÍK, J. — ZABRANSKÝ, F. — ZACHAROV, M. — FULÍN, M.: Geologické a tektonické pomery okolia Jasovskej skaly, čiastková správa. Archív MSK, 1979, 37 s.

22. SERDJUKOV, V. M.: Fotogrammetrija v promyšlennom i graždanskom stroiteľstve. Nedra, Moskva 1977.

23. SÍBEK, V.: Tlaky a deformace v málo pevných horninách. Rozpravy ČSAV, ročník, 75, sešit, 7, ČSAV Praha 1965, s. 22—33.

24. SLÍVA, L.: Odborný posudek — technické možnosti měření posuvů horninových vrstev v rozrušených částech jeskyně. Rukopis, Archív MSK, 1977, 48 s.

25. SLÍVA, L.: Projekt měření pohybů horninových vrstev v Jasovské jeskyni. Archív MSK, 1979.
26. TRANČÍK, P. – HATALA, J.: Geomechanika. Alfa Bratislava 1979.

ВКЛАД В БОЛЕЕ ТОЧНЫЕ ЗНАНИЯ УСЛОВИЙ СТАБИЛЬНОСТИ ДОСТУПНЫХ В СЛОВАКИИ ОБЩЕСТВЕННОСТИ ПЕЩЕР

Резюме

Проблематика стабильности пещерных пространств до сих пор редко встречается. Более детальный анализ в Словакии доступных общественности пещер подтверждает, что при выборе трасс осмотра не очень учитывана устойчивость окружающей среды. Окончательное решение организации спелеологии в Словакии создало условия к более комплексному решению проблем, которые для области хода пещер вытекали из их общей стабильности. На практике это проявилось повышением объема работ намеренных на решение данной проблематики. Масштаб и форма этих работ до определенной степени обусловлены законом организации и расширенном надзоре государственного горного управления. Квалифицированный подход в многих случаях вызван их объемом и важностью решенных проблем. Поэтому действиям широкого масштаба предшествовало заключение специалистов, которое выделяло неизбежность и объем оздоровительных работ, возможности реализации и их эффективность в пещерной среде (Деменовская ледяная пещера, Добшинская ледяная пещера, Белянская пещера и др.). Однако эти заключения специалистов и на их основе осуществленные работы исходили из научной эрудиции, не зная данных об интенсивности или же масштабов деформационных изменений.

Частичные знания в проблематику условий стабильности принесло решение исследовательской задачи, посвященной обследованию деформационных явлений Деменовской пещеры Свободы, Белянской и Ясовской пещер в 1969—1972 гг. Несмотря на то, что данные не полны, для вопроса условий стабильности пещер вытекает несколько практических заключений:

— объем и быстрота роста деформационных явлений в каждой пещере отлична, рост деформаций не является равномерным, в некоторых отрезках времени наблюдаемо их уменьшение;
— результаты измерений указали на существование деформационных изменений и неизбежность их долговременного систематического исследования.

Существующие, хотя и не полные результаты подтвердили, что неизбежной предпосылкой решения условий стабильности следует учитывать вопрос о более глубоких знаниях существующих деформаций. Поэтому во второй половине 70-ых годов формулирована задача, решение которой должно было обеспечить точную картину объема и интенсивности деформационных явлений в критических местах и установление причин, или же временного развития деформационного процесса. Решение задачи обеспечал Музей словацкого карста в г. Липтовски-Микулаш в тесном сотрудничестве с специализированными учреждениями геологического и горного исследования. В первой стадии осуществлен комплексный осмотр доступных общественности пещер и документации деформационных явлений через посредничество визуального суждения специалистов. Особое внимание уделялось обсуждению тех пространств, которые можно считать наиболее критическими с точки зрения сохранения условий стабильности пространств пещерных комплексов. На основе идентификации деформационных явлений в Словакии доступные общественности пещеры по степени стабильности следует разделить на три группы:

Первая пруппа состоит из пещер, в которых явления разных деформаций с визуальной точки зрения наиболее выразительны. К ним следует отнести Ясовскую и Белянскую пещеры и Деменовскую пещеру Свободы. С точки зрения общих планов стабилизации экспонированных мест следует предполагать, что именно здесь сосредоточится усилие намеренное на долговременное и систематическое исследование развития деформационного процесса.

Вторую группу создают пещеры, в которых были в прошлом приняты некоторые технические меры и стабилизацией зон нарушения прекратился дальнейший процесс деформаций. К ним следует отнести Важецкую пещеру, Добшинскую ледяную пещеру и Деменовскую ледяную пещеру.

Остальные пещеры входят в третью группу. При визуальных осмотрах специалистов отмечены определенные явления пониженной стабильности, но они не кажутся такими, чтобы нуждались в эффективном и моментальном вмешательстве.

Визуальной экспертизой состояния стабильности пещерных пространств отмечено, что под влиянием геологическо-тектонической ситуации и других элементов приходит к деформационным явлениям, вызывающим их местное разрушение. Это весьма сложные явления, вытекающие из свойств породного массива и механизма возникновения самого пространства. В пещерной среде встречены залеченные проявления деформаций. В прошлом они возникли под влиянием некоторых элементов. В настоящее время их можно считать постоянными, так как в процессе развития пещерного пространства они залечены синтром или стабилизированы по-другому. Активные явления деформаций представляют случаи значительного нарушения стабильности возле трасс осмотра. Это целый ряд явлений, который можно обследовать несколькими методами. Основой измерения явлений деформаций в разрушенных частях пещерных пространств являются измерение конвергенции, т. е. приближение двух пунктов установленных на противоположных сторонах пещерного пространства и дилятации, т. е. увеличивание расстояния между определенным пунктом вглуби породного массива и поверхностью пещерного пространства.

Важнейшую проблему решения условий стабильности в настоящее время представляет собой Ясовская пещера. Характер явлений деформации и встречаемые в пещере явления указывают, что процесс деформации как в прошлом так в настоящее время проходит весьма интенсивно. Наиболее выразительные проявления деформации отмечены в главном направлении щели (запад — восток). В общем это проявления активных и залеченных деформаций. С визуальной точки зрения они очевидны в частях Вступна-Ходба, Дом-Нетопьеров, Цинторин, Бельки-Дом. Во втором направлении щели (север—юг) проявления деформации наиболее видимы в области Медведья Сьень и Сталагмитови-Лесик. Реализация до сих пор осуществленных технических вмешательств и мер имела своей целью поддержать критические места и до определенной степени также обследовать интенсивность деформационных проявлений. Решение проблемы проявлений деформаций Ясовской пещеры выдвинуло необходимость тщательного исследования ее окрестностей. Поэтому осуществлена геологическая съемка окрестностей Ясовской скалы. Детальная геологическая карта имела целью определить, до какой степени принимают в проявлениях деформаций участие оползневые явления. Проблематика исследования проявляющихся деформаций начала развиваться на основе съемки используя нумерический измерительный центр ЭМУ 102. Автоматическая регистрация сниманных данных и их записывание на перфоленту улучшит их дальнейшую разработку.

GEOLOGICKÉ, MORFOLOGICKÉ A BIOLOGICKÉ POZOROVANIA V JASKYNI SIMA G.E.S.M. A V JEJ OKOLÍ (ANDALÚZIA)

ZDENKO HOCHMUTH — ĽUDOVÍT GAÁL — VLADIMÍR KOŠEL

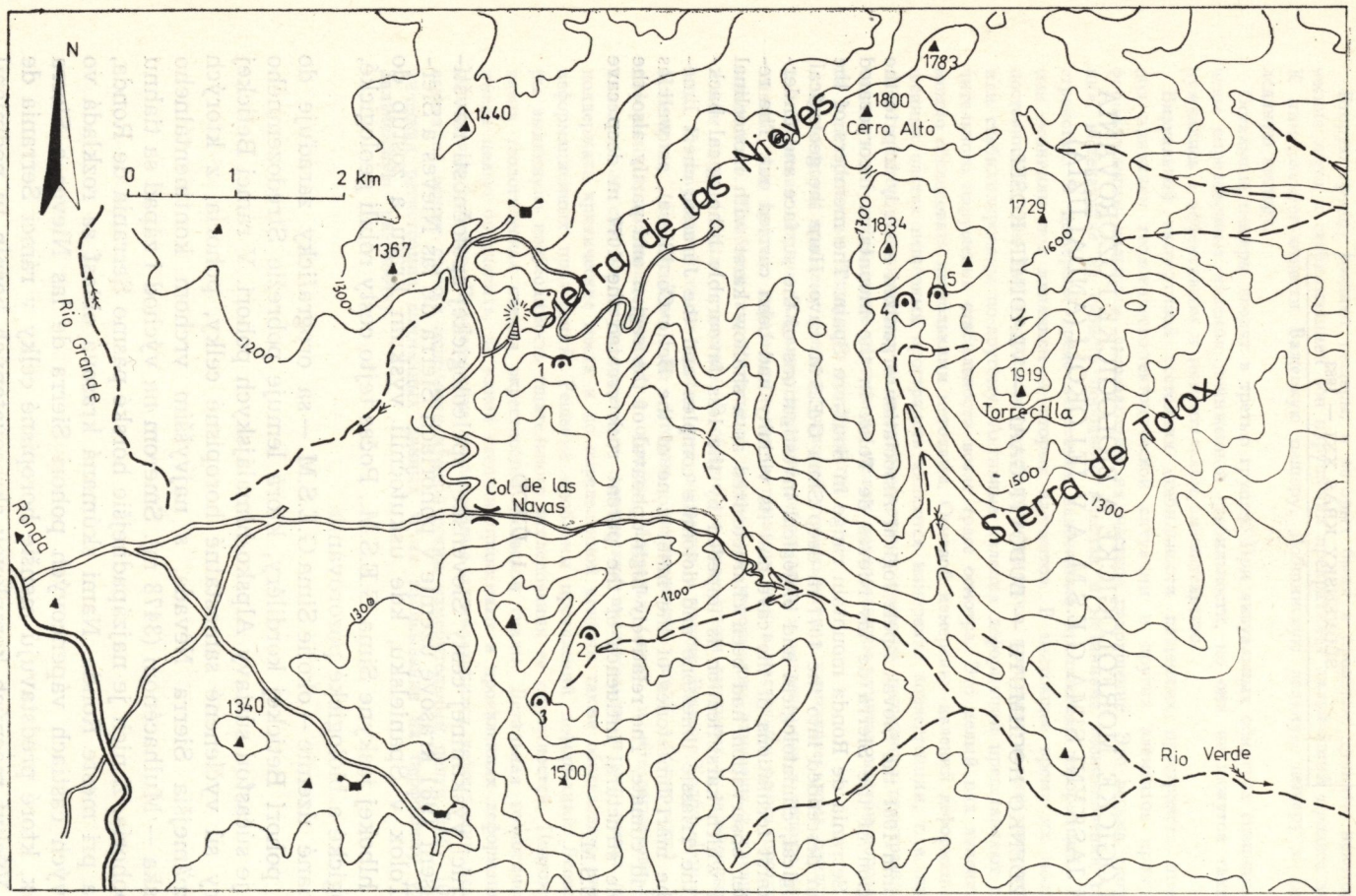
In autumn 1981 the Slovak Speleological Association organized a study trip to the karst region of the Sierra de las Nieves de Tolox in the mountains incorporated into the Serrania de Ronda mountain range in Southern Spain. The members of the expedition descended into the 1077 m deep Sima G.E.S.M. cave. Here the geological, morphological, climatological and biological investigations of the surface and underground karst formations of the cave and its vicinity had been carried out. The region under observation had been characterized as a shallow karst with monoclinal ridges in which karstification is impeded by the less favourable lithological background (the Triassic limestone and dolomite complex and the Jurassic chert limestones, the marl limestones of the inner zone of the Betic Cordillera), as well as by the arid climate. The relatively high upheaval of the region and partly also the favourable structural influence of the parent rock created the 1077 m deep cave Sima G.E.S.M.

1. ÚVOD

Účastníci výskumnej cesty Slovenskej speleologickej spoločnosti navštívili v jeseni 1981 krasové územie v pohoriach Sierra de las Nieves a Sierra de Tolox v Španielsku, kde uskutočnili výskum krasu a zostup do 1077 m hlbokej jaskyne Sima G.E.S.M.. Počas tejto cesty robili geologické, morfologické a biologické pozorovania.

Skúmané územie — okolie Sima G.E.S.M. — sa orograficky zaraďuje do sústavy pohorí Betickej kordiléry, ktorá lemuje pobrežie Stredozemného mora a je súčasťou sústavy Alpsko-himalájskych pohorí. V rámci Betickej kordiléry sú vyčlenené samostatné horopisné celky, pohoria, z ktorých je najznámejšia Sierra Nevada, s najvyšším vrchom kontinentálneho Španielska — Mulhacénom (3478 m). Smerom na východ i západ sa tiahnu nižšie pohoria. Z nich je najzápadnejšie horské pásmo Serrania de Ronda, vysočina pri meste Ronda. Nami skúmaná krasová oblasť sa rozkladá vo vrcholových častiach vápencových pohorí Sierra de las Nieves a Sierra de Tolox, ktoré predstavujú menšie horopisné celky v rámci Serrania de Ronda. Výskyt mocných komplexov skrasovatených hornín tu podmienil

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš



Obr. 1. 1 — Sima de las Grajas, 2 — Sima de las Palomas, 3 — Cueva de Pte Capuchin, 4 — Sima G.E.S.M., 5 — Sima Honda. Autor Z. Hochmuth

Fig. 1. 1 — Sima de las Grajas, 2 — Sima de las Palomas, 3 — Cueva de Pte Capuchin, 4 — Sima G.E.S.M., 5 — Sima Honda

Image 1. 1 — Sima de las Grajas, 2 — Sima de las Palomas, 3 — Cueva de Pte Capuchin, 4 — Sima G.E.S.M., 5 — Sima Honda

vznik hlbokých vertikálnych systémov, z ktorých Sima G.E.S.M. so svojou 1077 m hĺbkou podnietil záujem Slovenskej speleologickej spoločnosti.

2. NÁČRT GEOLOGICKÝCH POMEROV SKÚMANEJ OBLASTI

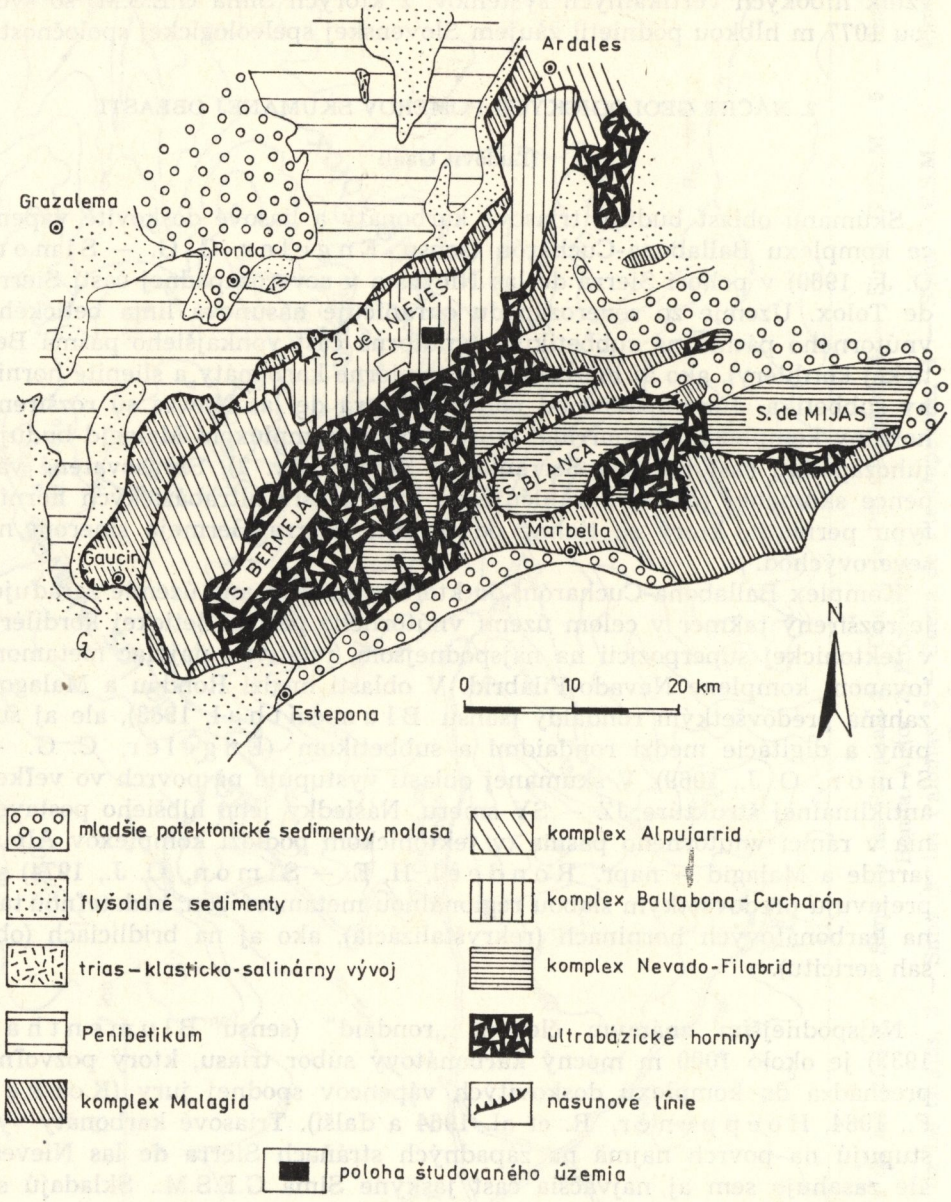
(Ľudovít Gaál)

Skúmanú oblasť budujú triasové karbonáty a liasové doskovité vápence komplexu Ballabona-Cucharón (sensu Engeler, C. G. — Simon, O. J., 1969) v pohorí Sierra de las Nieves a v severozápadnej časti Sierra de Tolox. Územie zo severozápadu ohraničuje násunová línia betického vnútorného pásma na subbetikum (vnútorná časť vonkajšieho pásma Betickej kordiléry), ako aj mezozoické a terciérne karbonáty a slienité horniny subbetika. Juhozápadne od pohoria Sierra de las Nieves sú rozšírené horniny komplexu Alpujarride, ktoré spolu s komplexom Malagid budujú juhozápadnú časť pohoria Serrania de Ronda (obr. 2). Skrasovatené vápence skúmanej oblasti ohraničuje od juhu masív ultrabázických hornín typu peridotit, ktorý sa tiahne od pohoria Sierra Bermeja smerom na severovýchod.

Komplex Ballabona-Cucharón, do ktorého sa skúmané územie zaraďuje, je rozšírený takmer v celom území vnútorného pásma Betickej kordiléry v tektonickej superpozícii na najspodnejšom, relatívne najviac metamorfovanom komplexe Nevado-Filabrid. V oblasti medzi Rondou a Malagou zahŕňa predovšetkým rondaidy (sensu Blumenthal, 1933), ale aj šupiny a digitácie medzi rondaidmi a subbetikom (Engeler, C. G. — Simon, O. J., 1969). V skúmanej oblasti vystupuje na povrch vo veľkej antiklinálnej štruktúre JZ — SV smeru. Následky jeho hlbšieho postavenia v rámci vnútorného pásma (v tektonickom podloží komplexov Alpujarride a Malagid — napr. Rondeel, H. E. — Simon, O. J., 1974) sa prejavujú predovšetkým slabou regionálnou metamorfózou, badateľnou tak na karbonátových horninách (rekryštalizácia), ako aj na bridliciach (obsah sericitu).

Najspodnejším známym členom „rondaid" (sensu Blumenthal, 1933) je okolo 1000 m mocný karbonátový súbor triasu, ktorý pozvoľne prechádza do komplexu doskovitých vápencov spodnej jury (Kockel, F., 1964, Hoeppener, R. et al. 1964 a ďalší). Triasové karbonáty vystupujú na povrch najmä na západných stráňach Sierra de las Nieves, ale zasahuje sem aj najväčšia časť jaskyne Sima G.E.S.M.. Skladajú sa predovšetkým zo sivých a tmavosivých, často bituminóznych doskovitých dolomitov a vápnitých dolomitov, miestami brekcií, ktoré sa striedajú s doskami tmavých, často dolomitizovaných vápencov.

V dôsledku slabej metamorfózy sú údaje o veku pomerne chudobné. Riasy, ktoré sme našli v Sima G.E.S.M., nie sú presnejšie identifikovateľné, podľa vyjadrenia dr. J. Bystrického patria pravdepodobne k Chara-



Obr. 2. Tektonický náčrt širšieho okolia skúmanej oblasti (podľa R. Hoeppenera et al. 1964, upravené). Autor Ľ. Gaál

Fig. 2. Tectonic diagram of the investigated area (according to R. Hoeppener et al., 1964, modified)

Image 2. Le croquis tectonique de la zone prospectée (selon R. Hoeppener et al. 1964, rédigé)

ceám. Vzorka rozpustená na konodontovú mikrofaunu (Š — 19/81, Sima G.E.S.M.) bola negatívna. Triasový vek signalizujú brachipódy (*Rhynchonelly*), nájdené M. Blumenthalom v Sierra de las Nieves roku 1928, presnejšie vekové zaradenie súboru však chýba. Podľa S. Dürra (in Hoeppener, R. et. al., 1964) vo vrchnej časti tohto súvrstvia sa vyskytujú lavice obsahujúce megalodonty, ktoré poukazujú na norický vek.

Smerom do nadložia karbonáty prechádzajú do slienitých, do žlta zvetrávajúcich tenkodoskovitých vápencov. Podľa S. Dürra (cit. lit.) v nich boli nájdené brachiopódy a koraly rétskeho veku.

Jurský vápencový súbor sa vyvinul pozvoľným prechodom z vrchnotriasových karbonátov. Na báze vystupuje okolo 100 m mocné súvrstvie tmavosivých doskovitých vápencov bez rohovcov. Buduje okolie vchodu Sima G.E.S.M. a najvyššie časti jaskyne. Ich vek nemáme priamo doložený, podľa S. Dürra (cit. lit.) červenoškvrnité vápence, miestami sa vyskytujúce na báze tohto súvrstvia, obsahujú hetanské amonity (najspodnejšia jura).

Opísané vápence smerom k nadloženiu prechádzajú do tmavosivých silne rohovcových vápencov, ktoré budujú prevažnú časť skúmaného územia (mimo jaskyne Sima G.E.S.M.). Hrúbka dosiek sa pohybuje od 2 do 10 cm, hrubšie sú len ojedinele. Obsah rohovcov je nepravidelný, sú rozšírené často v podobe viac alebo menej usporiadaných vrstvičiek a šošoviek, alebo vo forme nepravidelných útržkov, konkrécií, zastúpených v rozličnej miere. Mocnosť súvrstvia udáva S. Dürr (in Hoeppener, R. et al., 1964) na 200 — 300 m, čo potvrdzujú aj naše pozorovania.

Údaje o veku sú pre slabú metamorfózu tiež chudobné. V literatúre sa spomína len nález amonita pri Puerto de los Pilones v pohorí Sierra de las Nieves (Hoeppener, R. — Kockel, F., 1959), ktorému autori pripisujú sinemurský vek (spodná jura). Ďalšie nálezy zle zachovaných amonitov a belemnitov sa vyskytli medzi Parautou a hlavnou cestou Ronda — San Pedro de Alcantara (Hoeppener, R. — Kockel, F., 1959). Jurský vek nepriamo potvrdzuje aj skutočnosť, že nami rozpustené kontrolné vzorky na konodontovú mikrofaunu zo severozápadného úpätia Torrecilly boli negatívne. Tmavé rohovcové vápence sú všeobecne veľmi vhodnou fáciou pre výskyt konodontov, konodonty však už koncom triasu vyhynuli.

Smerom do nadložia tmavé rohovcové vápence pozvoľne prechádzajú do zelenkastých chloritických slaboslienitých bridlíc. Stopy slabej metamorfózy sú badateľné aj na týchto bridliciach, najmä pod mikroskopom, kde sa popri ílových mineráloch často objavujú aj šupinky sericitu. Boli zistené 400 — 700 m na sever a SSZ od vrcholu Torrecilla.

Bridlice prechádzajú do tmavosivých tenkovrstevnatých až zbridličnatených rohovcových vápencov so slienitou prímesou. Z tohto súboru sú budované severozápadné svahy vrchu Torrecilla (1919



Obr. 3. Tmavosivé doskovité rohovcové vápence západne od jaskyne Sima G.E.S.M. Foto Ľ. Gaál

Fig. 3. Dark grey plate chert limestones west of the Sima G.E.S.M. cave. Photo Ľ. Gaál

Image 3. Les calcaires gris foncés dans l'ouest de la grotte Sima G.E.S.M. — photo par L. Gaál

m n. m.). Smerom k vrcholu Torrecilly (k stratigrafickému nadložiu) sa tmavé zbridličnatené vápence striedajú so svetlými bridličnatými slienitými vápencami, z ktorých je budovaný i sám vrchol. Pod mikroskopom sú silne rekryštalizované, jemnokryštalické, s usmernenou textúrou. Okrem slienitej prímesi obsahujú aj drobné zrnká klastického kremeňa. Tým sa normálny sled vrstiev v širšom okolí jaskyne Sima G.E.S.M. končí.

Severne od vrchu Torrecilla nad zelenkastými chloriticko-slienitými bridlicami leží morfologicky ostro vystupujúca izolovaná kryha svetlých vápencov. Vápence sú rekryštalizované, značne skrasovatené, miestami porózne, rauwackovité, v nižšej časti brekciovité. Na mieste styku s bridlicami je viac menších prameňov, miestami aj s organogénnymi travertínmi. Pod mikroskopom sú vápence nepravidelne rekryštalizované, s chumáčikovitou štruktúrou, porózne, ojedinele so zrnkami kremeňa. Sú v jasne rozoznateľnom tektonickom styku s podložnými bridlicami, preto nám ich pôvod nie je celkom jasný. F. Kockel (1964) uvádza výskyt cukrovite rekryštalizovaných šošoviek, miestami brekciovitých ostro vy-

stupujúcich vápencov v severovýchodnom pokračovaní skúmaného územia, v oblasti severovýchodne od Yunquery, ktorú preskúmal. Píše ďalej (cit. lit.), že tieto vápence sú zväčša odlepené od koreňa a presunuté, autochtónne sú viazané na doskovité rohovcové vápence.

Kvartérne sedimenty skúmaného územia sú značne redukované tak na povrchu, ako aj v podzemí. Následkom odstránenia časti vegetácie v minulosti, pravdepodobne ľudským zásahom a vypásaním, nastáva rýchly odnos pôdneho krytu a odkrytie starších alpínskych útvarov. Relatívne rýchly odnos pôvodných aluviálnych a deluviálnych usadenín nemohli zabezpečiť pomerne úzke podzemné priestory, a tak sa v kotlinách, krasových depresiách zhromaždila niekoľko metrov mocná akumulácia kvartérnych sedimentov (obr. 4). O ich krátkom transporte svedčí malá opracovanosť komponentov, ako aj ich totožné petrografické a minerálne zloženie s okolitými horninami. Autori analyzovali len jednu vzor-



Obr. 4. Výmole v hornej časti doliny pod Torecillou (1919). Foto Ľ. Gaál
Fig. 4. Erosions by water in the upper part of the valley below Torecilla (1919). Photo Ľ. Gaál
Image 4. Exemples d'érosion dans la partie supérieure de la vallée au pied de Torecilla (1919) — photo par L. Gaál

ku, ale presnejšie závery by potrebovali podrobnejší výskum. Podľa J. A. Perez Berrocala, J. E. Sanchez Pereza (1979) sa v depresiách hojne vyskytuje kryoklastický materiál, ktorého vznik sa nedá vysvetliť súčasnými procesmi.

Mocné súbory dosiek jurských rohovcových vápencov, ale i podložných triasových karbonátov sú uložené prevažne v miernych sklonoch, kým bridlice strmšie. Vápence skúmanej oblasti majú všeobecne sklon 20 — 30°, strmšie sú len v okolí výstupu bridlíc severozápadne od Torrecilly, kde dosahujú sklon 40 — 60°. Podobný sklon sledujú aj bridlice. Blok s triasovými karbonátmi, cez ktorý prechádza jaskyňa Sima G.E.S.M., má sklon priemerne 40 — 45°.

Pri karbonátovom súbore prevláda tektonická bloková deformácia, vrásové štruktúry majú malú amplitúdu a sú málo rozšírené.

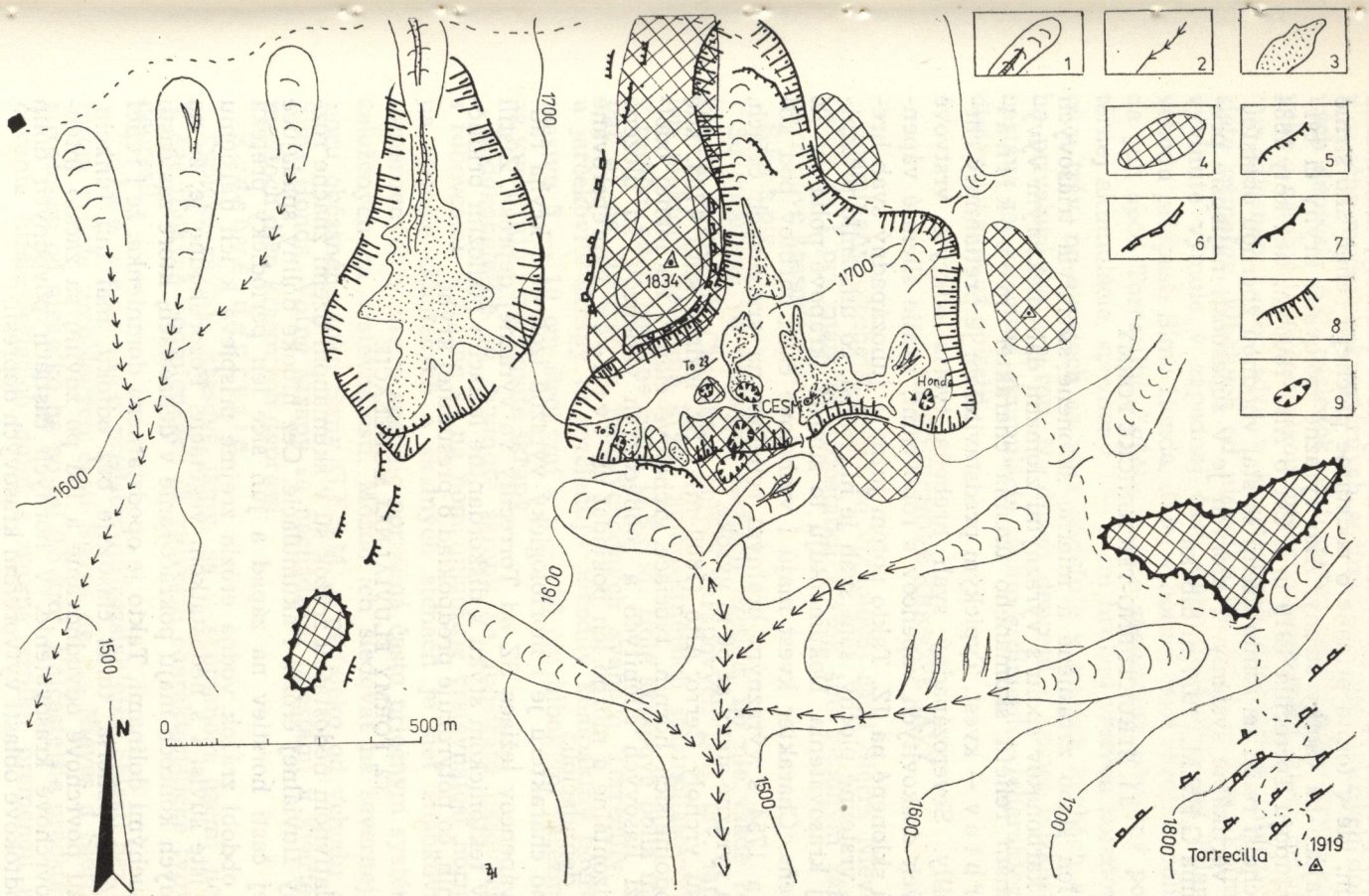
Od jaskyne Sima G.E.S.M. k vrcholu Torrecilla sa úložné pomery vápencov a bridlíc menia len nepatrne, vrstvy sledujú smer SV — JZ so sklonom na JV. Situácia sa mení od jaskyne smerom na západ, kde sú vrstvy uložené v smere zhruba V — Z so sklonom na sever. Predpokladáme, že medzi kótami 1834 a 1754, t. j. neďaleko od jaskyne Sima G.E.S.M. prebieha dislokačná línia, podľa ktorej je od tejto zóny východne ležiaci blok voči západnému mierne poklesnutý i otočený. Tým môžeme vysvetliť, že karbonátový súbor vrchného triasu, zistený v jaskyni Sima G.E.S.M. západne od vchodu na povrch nevystupuje, čo by sa dalo očakávať podľa vrstevného sledu. Na západ a severozápad od jaskyne sú rozšírené doskovité rohovcové vápence.

3. MORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA KRASOVÉHO ÚZEMIA

(Zdenko Hochmuth)

Morfologické celky Sierra de las Nieves a Sierra de Tolox, ktoré sme zahrnuli do širšej sledovanej oblasti, predstavujú spolu súvisiace horské skupiny, ktoré sú ostro ohraničené oproti iným skupinám. Severnejšia Sierra de las Nieves sa dvíha z depresie pri Ronde z výšok 500 — 600 m do výšok vyše 1700 m (Cerro Alto 1800 m, 1783 m, 1934 m). Podobne južná časť Sierry de Tolox s kótami 1754, 1720, Torrecilla 1919 spadá strmo, morfologicky výraznými, zrejme zlomovými svahmi do depresie sedla Col de las Navas a doliny Rio Verde do výšok 1100 — 750 m. Relatívny výškový zdvih pohoria dosahuje 1000 m, čo je významný moment pri rozvoji hlbokých systémov odvodňovania krasového komplexu pohoria.

Pozoruhodná je vrcholová časť oboch súvisiacich celkov. Predstavuje nepravidelnú plochu rozmerov asi 3,5 × 4,5 km, ktorá vyčnieva nad vrstevnicu 1600 m a je narušená iba hlbokou dolinou smeru S — J, oddeľujúcou oba menované celky. Spomínané územie nepredstavuje typickú kra-



Obr. 5. Morfológia okolia Simy G.E.S.M. 1 — úvaliny s výmoľmi, 2 — hlboko zarezané V doliny, 3 — dná krasových depresií, 4 — tvrdoše, 5 — skalné steny, 6 — skalné okraje kvestových svahov, 7 — skalné okraje príkrych trosiek, 8 — okraje krasových depresií, 9 — zrútené krasové jamy. Autor Z. Hochmuth

Fig. 5. Morphology of the Sima G.E.S.M. cave vicinity: 1 — valley sinks with erosions by water, 2 — deeply dissected V-shaped valleys, 3 — bottoms of the karst depressions, 4 — monadnocks, 5 — rock walls, 6 — rock edges of the doline slopes, 7 — rock edges of the tectonic outliers, 8 — edges of the karst depressions, 9 — foundered karst pits

Image 5. Morphologie des alentours de Sima G.E.S.M. 1 — les vallées avec les exemples d'érosion, 2 — les ravins profonds en V, 3 — les fonds des dépressions karstiques, 4 — les endroits durcis, 5 — les parois rocheuses, 6 — les bords rocheux des pentes, 7 — les bords rocheux des falaises, 8 — les bords des dépressions karstiques, 9 — les fosses karstiques écroulées

sovú planinu, pretože sú tu pomerne veľké výškové rozdiely, maximálne 150 — 200 m, ide v tomto prípade o podstatne plochejší reliéf, ako strmé svahy spadajúce na všetky strany. Ako výrazné izolované kryhy či tvrdoše tu vystupujú Torrecilla 1919 m a Cerro Alto 1800 m, tiež kóty 1834 a 1754. Plochejší reliéf na tomto území sa stal vhodnou zbernou oblasťou pre hlboké vertikálne systémy, z ktorých je v súčasnosti najlepšie preskúmaná Sima G.E.S.M., 1077 m hlboká.

3.1. ŠTRUKTÚRNO-TEKTONICKÉ FORMY

Celkove len slabo zvrásnené a mierne sklonené súvrstvia triasových a jurských karbonátov spolu s výraznými zlomami dali niektorým vyvýšeným formám reliéfu skúmaného územia charakter monoklinálnych chrbtov — kvest. Typickým predstaviteľom je pretiahnutý chrbát Torrecilly. Severozápadný svah hrebeňa tvoria odkryté vrstvové čelá liasových doskovitých vápencov s rohovcami, vyššie slienité vápence, ktoré sú sklonené na JZ. Takto potom južný a juhozápadný svah hrebeňa tvoria vrstevné plochy, sám svah je miernejší, čo umožnilo priaznivejší rozvoj krasovatenia. Dokumentujú to súvislé škrapové polia na JZ svahu hrebeňa. Charakter kvest majú i vrcholové časti chrbtov pod kótami 1834 a 1754 s výrazným bralným reliéfom na vrstvových čelách, ktoré tvoria výrazné steny až 50 m vysoké.

Odlišné sú vrcholy Cerro Alto (1800 m) i SZ ležiace kóty 1703, kde štruktúry odolnejších hornín, tvoriace vrcholové čiapky na menej odolnom podloží liasových slienitých a rohovcových vápencov, sú uložené takmer horizontálne a možno ich pokladať za tvrdoše vypreparované selektívnou denudáciou.

Podobného charakteru je i morfologicky výrazná izolovaná kryha rauwakových vápencov ležiaca SZ od Torrecilly vo výraznej depresii. Zistili sme, že je v tektonickom styku s diskordantne ležiacim podložím bridličnatých hornín, čo potvrdzuje predpoklad o presunutej kryhe.

3.2. FORMY FLUVIÁLNEJ MODELÁCIE

Aj pri relatívnom nedostatku zrážok sú v skúmanom území značne rozšírené formy fluviálnej erózie i akumulácie. Cez hlboké doliny spadajúce z vrcholovej časti horstiev na západ a juh síce len periodicky preteká voda, no v období zrážok vodná erózia zrejme prispieva k ich ďalšiemu rozvoju, čo iste súvisí i s nedostatkom vegetácie. Pozoruhodné je, že na svojich horných koncoch majú pokračovanie v depresiách, ktoré zas často pokračujú suchými dolinami. Takto je opodstatnená domnienka, že i reliéf vrcholovej časti pohoria, teraz čiastočne bez odtoku, mal inú funkciu, existovalo tu povrchové odvodňovanie a iba po zdvihu sa začalo intenzívnejšie povrchové krasovatenie. V horných častiach pôvodných dolín vznikli bezodtokové oblasti vytvorením krasových depresií.

Pozoruhodnou formou recentnej fluviálnej erózie sú výmole, rozšírené v značne mocných kvartérnych sedimentoch dien suchých dolín i krasových depresií. Ako následok odstránenia vegetačného krytu zásahom človeka a zrejme i pokračujúcou intenzívnou pastvou, ktorá bráni opätovnému zalesneniu, dochádza v kvartérnych dolinách k intenzívnej tvorbe siete výmoľov, hlbokých od niekoľko dm po 1 — 2 m. Veľmi dobre sú vyvinuté výmole v západnej časti depresie Hoyos del Pilar, neďaleko vchodu priepasti Sima Honda, ďalej v hornej časti zdrojníc doliny vedúcej na juh spod Torrecilly. Zväčša je ešte zachovaný pôvodný povrch kvartérnej akumulácie, spevnený 1 — 2 cm hrubou vrstvou koreňových systémov tráv, na okrajoch sa však oddeľuje v malých kryhách a odplavujú ho prívalové vody a ron. Na dnách depresií v tesnej blízkosti výmoľov nastáva zas recentná akumulácia týchto sedimentov (charakter týchto sedimentov sme už opísali).

3.3. POVRCHOVÉ KRASOVÉ JAVY

Spomínaný plochejší reliéf vo vrcholovej časti Sierra Nieves a Sierra Tolox sa i pri známom nedostatku zrážok stal vhodným základom pre povrchové krasovatenie.

Škrapy

Sú rozšírené vo všetkých častiach územia, no nie všade rovnako dokonale vyvinuté. Charakter holých škrapových polí, tzv. lapiazu, majú len niektoré izolované kryhy kompaktnejších spodnoliasových vápencov v tesnom okolí jaskyne Sima G.E.S.M. Holé škrapové polia možno sledovať aj na južných a juhovýchodných svahoch Torrecilly. Žliabkovité a jarčekovité škrapy tu rozčleňujú pôvodný kompaktný povrch skalného masívu 5 — 10 cm širokými a 5 — 50 cm hlbokými zárezmi; ojedinele sa vyskytujú i studňovité škrapy.

Nedokonalejšie sú vyvinuté škrapy na substráte liasových vápencov s rohovcami. Výrazne sa na ňom uplatňuje vrstevnatosť horniny. Najmä na strmšie sklonených a skalných stenách je sieť žliabkovitých škráp usmernených v smere spádnic porušená často priečnym systémom trhlín, založených na vrstevnatosti. Možno ich sledovať na severnej strane ponoru občasného toku Simy G.E.S.M. a neďaleko od vchodu do priepasti Sima Honda. Voľné škrapy sa nachádzajú miestami v kvartérnych sedimentoch dien krasových depresií.

Krasové depresie

Typické závrty, krasové jamy, sa v skúmanom území nenachádzajú. V špecifických podmienkach sa vytvorili charakteristické typy krasových depresií.

Veľké depresie predstavujú rozsiahlejšie oblasti bez tokov v členitom reliéfe vrcholových častí Sierra de las Nieves a Sierra de Tolox, s rozlohou od niekoľko ha po asi 0,5 km^2. Najčastejšie predstavujú pokračovania nižšie ležiacich dolín a zrejme vznikli premenou ich horných



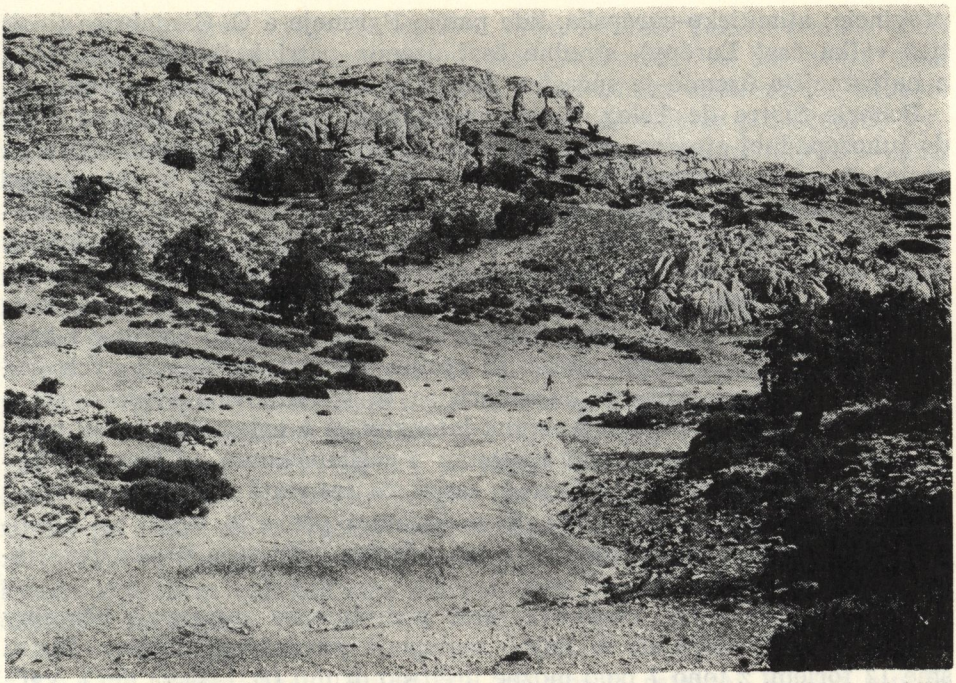
Obr. 6. Svahy krasovej depresie v pohorí Sierra de las Nieves; na škrapovom poli rastú duby, borievka *Juniperus phoenicea* (v pozadí) a *Bupleurum spinosum* (v popredí). Foto G. Stibrányi

Fig. 6. Slopes of the karst depressions in the Sierra de las Nieves Mountain range; the field of lapies is abundant in oaks, juniper *(Juniperus phoenicea)* in the background, an *Bupleurum spinosum* in the foreground. Photo G. Stibrányi

Image 6. Les pentes de la dépression karstique dans la montagne Sierra de las Nieves; dans les rigoles on voit croître les chênes — au fond *Juniperus phoenicea* et au premier plan *Bupleurum spinosum* — photo par G. Stibrányi

častí. V depresiách je vyvinutá sieť suchých dolín. Tieto majú zreteľne vyvinuté ploché dno pozostávajúce z kvartérnych zvetralín, ktorých prenášanie pokračuje. V najnižších miestach majú depresie vyústenie do podzemia; najlepšie je preskúmaný podzemný systém Sima G.E.S.M. v najväčšej známej depresii južne od kót 1834 a 1756.

Vo svahoch veľkých depresií, ale i oddeľujúcich chrbtoch sú vyvinuté m a l é, podstatne odlišné depresie. Klasifikujeme ich ako zrútené závrty, teda depresie s priemerom 5 — 50 m s viac alebo menej zvislými stenami, ktoré už možno nazvať aj priepasťami. Majú domáci názov Hoyos a jedným z nich je i vchod do jaskyne Sima G.E.S.M. a depresie južne od tejto lokality.



Obr. 7. Dno veľkej krasovej depresie západne od kóty 1834, tvorené náplavami hlín. Foto G. Stibrányi

Fig. 7. Bottom of the great karst depression west of el. 1834, created by loam alluvium. Photo G. Stibrányi

Image 7. Le fond de la grande dépression karstique dans l'ouest de la côte 1834, formée par l'alluvion d'argile — photo par G. Stibrányi

3.4. EOLICKÉ FORMY

Vzhľadom na celkove aridné pomery v skúmanej oblasti hrá pri modelačných procesoch istú úlohu i vietor. Pri častých silných vetroch a nedostatku vegetácie pozorujeme intenzívne odvievanie jemnej prachovej a piesčitej zložky z kvartérnych sedimentov. V dôsledku toho potom sa na povrchu hromadí najmä materiál hrubšej frakcie na spôsob mozaiky. Zrejme tento jav si Perez Berrocal, J. A. — Sanchez Perez, J. E., 1979 vysvetľujú čiastočne i kryogeneticky, čo tiež nemožno celkom vylúčiť.

4. VEGETAČNÉ POMERY A ŽIVOČÍŠSTVO KRASOVÉHO ÚZEMIA

(Vladimír Košel)

Z biogeografickej stránky sledované územie patrí do holoarktickej ríše a stredomorskej oblasti. Fytogeograficky sa na polostrove rozlišujú tri

provincie: atlanticko-európska, kde patria Pyreneje a C. Cantabrica (inak tiež veľká časť Európy), stredná časť územia patrí k iberskej provincii a najjužnejšie územie je súčasťou juhozápadnej stredomorskej provincie.

Pohorie Sierra de Tolox v prímorskej časti južného Španielska patrí do juhozápadnej stredomorskej vegetačnej provincie s prvkami, ktoré sú spoločné so severozápadnou Afrikou (Maroko). Ako celok je táto oblasť teplá a suchá, s priemernými júlovými teplotami 24 — 26 °C a januárovými 12 °C. Množstvo zrážok tu kolíše od 300 mm v nízkych polohách až po 2000 mm v horách. V pohorí Sierra de Tolox sa množstvo zrážok pohybuje v rozpätí 800 — 2000 mm. Napriek týmto okolnostiam má krajina aridný charakter, k čomu prispievajú aj karbonátové horniny s krasovými fenoménmi, ktoré umožňujú rýchle odvádzanie povrchových vôd do podzemia. Pri týchto podmienkach sa tu vyformovala typická xerotermná vegetácia, ovplyvnená najmä intenzívnou a nekontrolovanou pastvou oviec a kôz. Selektívnym spásaním a zašliapávaním sú šťavnaté byliny a dreviny sústavne potláčané, zatiaľ čo jedovaté a ostnaté rastliny tu nemajú nijakú konkurenciu. Rozrušovaním pôdneho krytu sa zrýchľuje odtok vody a odnos zeminy, a tak nastáva celková a trvalá devastácia pohoria.

Z výtrusných rastlín sme podrobnejšie spracovali lišajníky (Lichenophyta), ktoré sú tu hojne zastúpené množstvom druhov. Zistili sme 12 foriem, z toho 7 bolo možné určiť do druhu (E. Lisická det.). Väčšina druhov rastie na vápenci, kde vytvára tvrdé, kôrovité nárasty. Sú to druhy *Lecanora balcana, Parmelia balcana, Parmelia pula, Candelariella vitelina,* z rodov tu boli *Catoplaca, Rhizocarpon, Aspicilis, Lecidea.* Na organickom podklade, najmä kôre dubov a jedlí sme zistili *Cladonia* sp., *Parmelia saxatilis, Peltigera rufescens* a *Pseudevernia furfuracea.* Posledný vytvára dlhé, previsnuté, rozkonárené stielky a značne ním boli porastené jedle, čo im dodávalo starobylý výzor.

Z papraďorastov (Pteridophyta) v tienistých priehlbinách a puklinách rástla papraď *Asplenium trichomanes.*

Z kvitnúcich rastlín (V. Michalko, L. Mucina det.), ktoré neboli spásané pre svoju jedovatosť, bola tu hojne zastúpená čemerica *Heleborus* cf. *foetidus,* roztrúsene rastúca v malých trsoch. Zriedkavejší bol lykovec *Daphne* sp., rastúci na vlhkejších a tienistých miestach. V okolí prameňov roztrúsene rástol divozel *Verbascum rotundifolium.*

Ďalšiu skupinu rastlín tvorili pichľavé byliny a kroviny. Z bylín to boli najmä z čeľade astrovitých *(Asteraceae)* rastúce solitárne: nevädza *Centaurea sulphurea, Scolymus hispanicus,* krasovlas *Carlina corymbosa,* pichliač *Cirsium.* Z tejto čeľade na chránených, vlhkejších miestach rástla v trsoch žlto kvitnúca slamiha *Helichrisum* sp.

Pre pichľavé kroviny rôznych čeľadí sú typické poduškovité, guľovité formy, ktoré vznikajú tým, že rastlina obmedzuje rast do výšky a nahradzuje ho mnohonásobným vetvením pri báze. Vnútro podušky vypĺňajú opadnuté listy, kvety a plody. Podušky sú uzavreté formácie, lep-

šie sa chránia pred výkyvmi teplôt a vyparovaním. Takéto porasty (obr. 6) tvorili viaceré čeľade; z mrkvovitých (Daucaceae) tu bol hojný druh *Bupleurum spinosum*, z kapustovitých *Ptilotrichum spinosum*, z bôbovitých (Viciaceae) *Erinacea anthyllis* a kozinec *Astragalus granatensis*. Vysoké a rozložité kroviny tvorili dráč *Berberis* sp., rastúci najmä v okolí tábora.

Z ihličnatých drevín sme tu zistili tri druhy. Na prvom mieste treba menovať borievku *Juniperus phoenicum* (obr. 6), ktorá je najhojnejšia a tvorila plošne najväčšie zapojené porasty. Hypsometricky zasahovala najvyššie, až pod vrcholec Torrecilly. Zriedkavejšia bola borievka *Juniperus oxycedrus* rastúca solitárne, podobajúca sa našej *Juniperus communis*. Zo stromových ihličnín rastie tu len endemická jedľa *Abies pinsapo*. Niekoľko mladých stromov rastie na okraji Simy G.E.S.M., väčšia skupina starých exemplárov je vedľa prístupovej cesty na planinu.

Z listnatých stromov tu rastie len dub *Quercus* cf. *pubescens* obr. 6 a 7). Charakteristické je pre neho solitárne rozmiestenie rovnomerne po celom okolí. Všetky jedince, ktoré tu rástli, boli pomerne staré a chýbajú tu akékoľvek mladšie stromy, zrejme ako dôsledok pastvy. Takýmto spôsobom pri dožívaní starých stromov môžu byť tieto porasty odsúdené na zánik.

Fauna Pyrenejského polostrova má oproti ostatnej Európe mnohé osobitosti, oproti vegetácii je však jednotnejšia. Mnohé tu žijúce druhy sú spoločné s ostatnou časťou kontinentu, ale izoláciou a zvláštnou klímou sa z nich vytvorili osobitné poddruhy.

Suchozemská fauna v okolí priepasti zodpovedá klíme a vegetácii. Vzhľadom na aridný charakter krajiny a nedostatok kvitnúcich rastlín neboli tu zistení, alebo len ojedinele, zástupcovia viacerých radov hmyzu.

Z lietajúceho hmyzu pre obdobie nášho pobytu boli charakteristické koníky *(Orthoptera, Acridioidea)*. Bezkrídle formy sa ojedinele vyskytli aj na vrchole Torrecilly (1919 m). Zriedkaví boli zástupcovia bzdôch *(Heteroptera)*. Ostatná fauna sa sústreďovala do vlhkejších stanovíšť, najmä pod kamene. Ojedinele sa vyskytli mnohonožky *(Diplopoda)*, chrobáky čeľade *Carabidae*, *Curculionidae* a *Staphylinidae* a ucholaky *Forficula auricularia*. Z pavúkov sme tu našli *Zelotes longipes* a *Drassodes* cf. *villosus* (F. Miller det.). V okolí stanov sme zistili prítomnosť koscov *(Opilionidea)*.

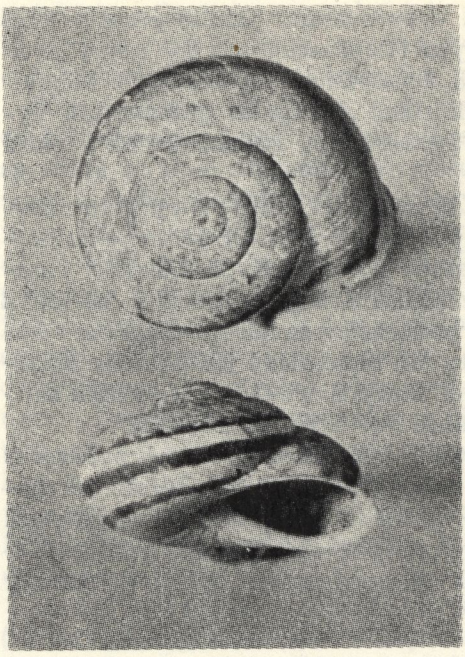
Z pôdnej fauny dominovali tu tri skupiny článkonožcov — suchozemské kôrovce — *Isopoda*, stonožky — *Chilopoda* a mravce *(Formicoidea)*. Našli sme tu sedem druhov stonožiek (L. Dobroruka det.):

Lithobius rubriceps (4 ks, bežný druh v Španielsku a severnej Afrike),

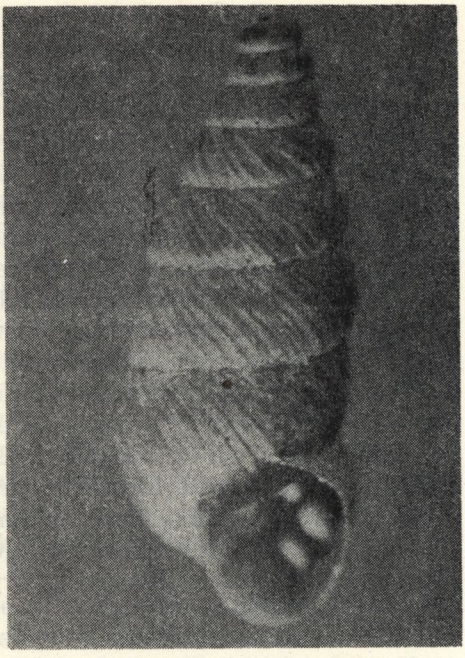
Lithobius inops (1 ks, známy zo Španielska a severnej Afriky),

Lithobius deserti (4 ks, opísaný zo severnej Afriky roku 1908, v Španielsku nájdený až roku 1967, dosiaľ je o ňom málo údajov),

Scolopendra canidens oraniensis (2 ks, bežný druh v západnom Stredomorí),



Obr. 8. *Otala lactea* je svojou veľkosťou i pestrosťou najnápadnejším slimákom v Sierra de Tolox. Foto V. Košel
Fig. 8. *Otala lactea* by its size and abundance of colours is among the most notable snails in Sierra de Tolox. Photo V. Košel
Image 8. *Otala lactea* est par sa grandeur et par son bariolage le limaçon le plus voyant de Sierra de Tolox — photo par V. Košel



Obr. 9. *Chondrina calpica* v hojnom počte osídľuje zvislé vápencové steny. Foto V. Košel
Fig. 9. *Chondrina calpica* is a frequent inhabitant of the vertical limestone walls. Photo V. Košel
Image 9. *Chondrina calpica* peuple abondamment les parois calcaires — photo par V. Košel

Theatops erythrocephala (2 ks, rozšírený v západnom Stredomorí),
Geophilus carpophagus (4 ks, západoeurópsky a západomediterránny druh),
Chaetechelyne corsica (1 ks, juhoeurópsky druh, nebol doteraz zo Španielska známy).

Aridnému charakteru krajiny zodpovedá aj chudobná fauna ulitníkov. Našlo sa tu 5 foriem, všetky na skalnom podklade (M. Lisický det.). Z najväčšieho druhu *Otala lactea* (šírka 22 mm) sa našli len prázdne schránky pod skalnými stienkami (obr. 8). Živé, ani juvenilné jedince sa nenašli. Najhojnejšie, ale len lokálne sa vyskytovali dva drobné druhy *Chondrina calpica* (obr. 9) a *Pyramidula rupestris*. Oba druhy sa vyskytovali spoločne v štrbinách a puklinách na zvislých stenách v okolí táboriska. Zatiaľ čo *Chondrina calpica* je juhoeurópsky druh, *Pyramidula*

rupestris má širší areál a možno ho hodnotiť ako druh alpsko-mediterránny. Je rozšírený od Maroka a Alžírska až po Kaukaz. Žije aj u nás a obýva výhradne vápencový a dolomitický podklad. Z ďalších dvoch druhov sa našli len mladé jedince vcelku zriedkavo, na spodnej strane voľných kameňov. Boli to druhy Iberus alonensis a Xeroplexa boissye, ktoré sú rozšírené na Pyrenejskom polostrove.

Zo stavovcov sme na povrchu pozorovali hojný výskyt jašteríc *Podarcis hispanica,* ktoré sa pri slnečnom počasí zdržiavali na skalnom podklade a sú schopné liezť aj po zvislých stenách. Touto schopnosťou sa podobá nášmu druhu *Podarcis muralis* (jašterica múrová). *Podarcis hispanica* je rozšírená v Maroku, Španielsku a južnom Francúzsku. Na juhu sa vyskytuje až do výšky 1800 m.

Niekoľko druhov živočíchov sme našli v prameni pod Torrecillou. V blízkosti okolia Simy G.E.S.M. je to jediný zdroj vody (20 minút peši od tábora). Ide o tri slabé vývery spod vápencového brala na styku s bridlicami. Najvýdatnejší je najnižšie ležiaci prameň, ktorý je zachytený do sústavy betónových napájadiel. Teplota tohto prameňa bola 12,1 °C a jeho výdatnosť 0,017 $l.s^{-1}$. Ostatné výtoky sú ešte slabšie a po vývere hneď vsakujú do zeme, takže svojou vlhkosťou ovplyvňujú len najbližšie okolie.

V betónových napájadlách sme našli iba larvy hmyzu, ktoré sú len určitou časťou svojho života viazané na vodu. Nezistili sme živočíchy trvale viazané na vodu, tzv. obligátne hydrobionty, zrejme preto, že tento zdroj vody je v úplnej izolácii od ostatných povrchových vôd. Vo väčšom množstve sa tu vyskytli larvy komárov *Culex* sp.,* larvy pakomárov *Chironomus* sk. *thumi,* zriedkavejšie boli nájdy podeniek *(Ephemeroptera)* rodu *Centroptilum* sp.

Vo vlhkej pôde v okolí napájadiel, pod kameňmi sa našlo viac kusov dážďoviek *Allobophora* sp. a *Dendrobaena* sp.

5. MORFOLÓGIA A OPIS JASKYNE SIMA G.E.S.M.

(Zdenko Hochmuth)

Vchod do jaskyne predstavuje depresiu rozmerov 50 × 20 m, ktorá sa nachádza na južnom okraji veľkej bezodtokovej oblasti južne od kót 1834 a 1756 (obr. 10). Depresia je charakteru zrútenej krasovej jamy so skalnými stenami, najmä na západnej strane. Vlastný vchod sa nachádza v jej najužšom mieste a tvorí ho priepasť 9 m hlboká. Priepasť vedie do sienky (3 × 3 m), z ktorej pokračuje chodbička smerom na juh. Je mimoriadne úzka, pozostáva z dvoch stupňov 1,5 a 3 m a dvoch zúžení na hranici prieleznosti. Práve tieto úžiny tvoria podľa oznámenia miestnych

* *Culiseta longiareolata* Macquart, 1838. (J. Minař det.), juhoeurópsky druh.

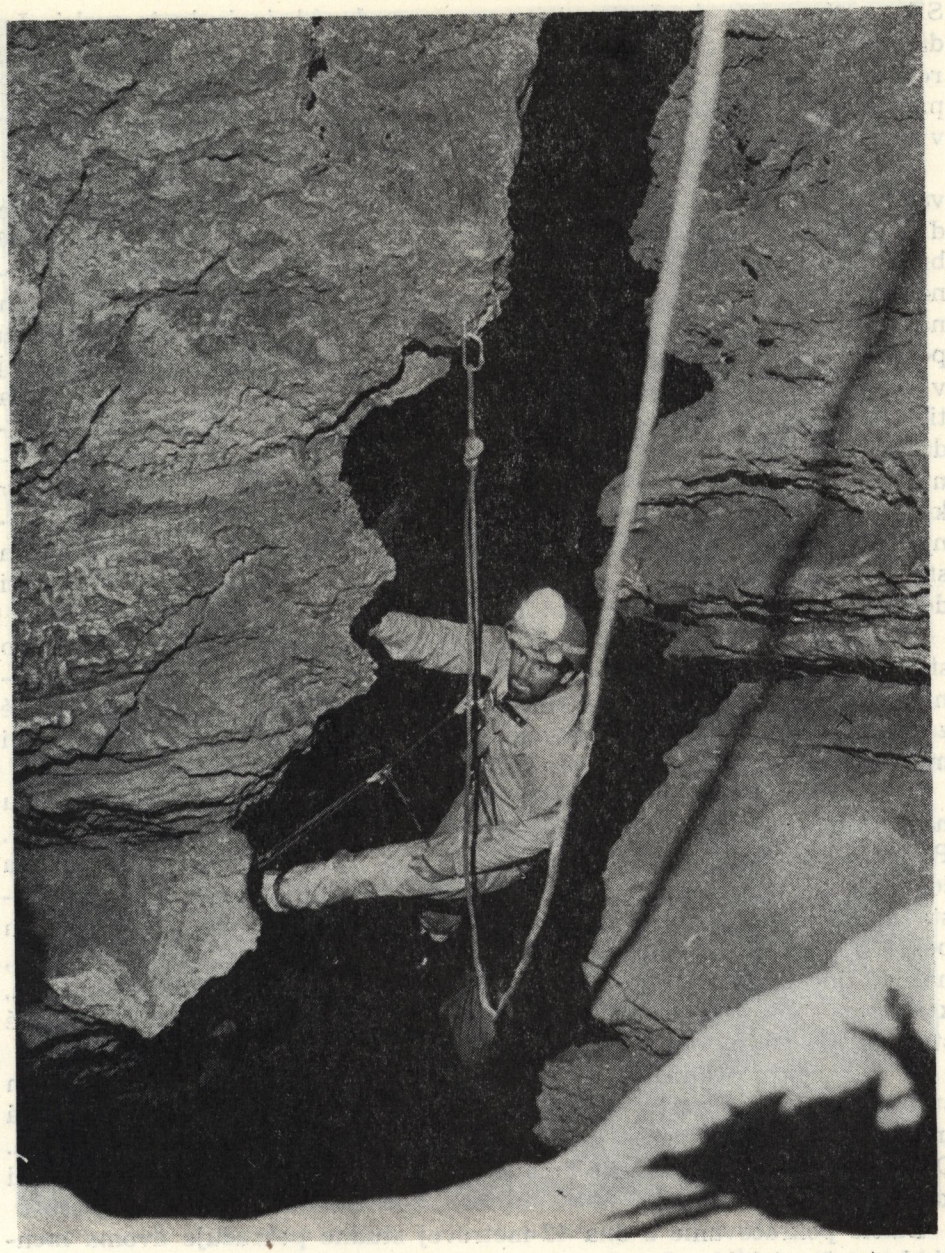


Obr. 10. Vchod do jaskyne Sima G.E.S.M. na dne krasovej depresie. Foto M. Hujdič
Fig. 10. Entrance into the Sima G.E.S.M. cave on the bottom of the karst depression. Photo M. Hujdič
Image 10. L'entrée à la grotte Sima G.E.S.M. sur le fond de la dépression karstique — photo par M. Hujdič

jaskyniarov kritické prierezy pri extrémnych zrážkach, keď sa celá veľká depresia napĺňa vodou a vytvára sa jazero, ktoré sa postupne vyprázdňuje odvodňovaním cez systém Sima G.E.S.M.

Za druhou zúženinou sa chodba otáča na JV, po 20 m nasleduje posledný úzky úsek, ktorý vyúsťuje do sienky (2 × 3 m), pokračujúcou smerom nahor komínom. Zo sienky vedie vertikálne pokračovanie 13 m hlboké do väčšej sály rozmerov 10 × 5 m, tiež rútivého charakteru, ale s hojnými sintrovými nátekmi a kôrami. Ďalej pokračuje tektonicky predisponovaná chodba, silne rútivá a s rozrušenými sintrovými kôrami smerom na východ; asi po 40 m nasledujú znova vertikálne stupne.

Je to začiatok veľkej priepasti Gran Pozo, 115 m hlbokej. Priepasť má v hornej časti priemer 2 × 5 m, na stenách sú hojné sintrové náteky. Smerom šikmo nadol sa rozširuje (nie je celkom zvislá) až na priemer 10 × 20 m, pokračuje však i smerom dohora. Ako sme zistili dymovými skúškami, v jej hornej časti existuje spojenie s úzkymi priestormi pri vchode. Vcelku je priepasť vytvorená na paralelných poruchách smeru



Obr. 11. Meandrujúca chodba s priepasťou strednej hĺbky za prvým bivakom (210 m).
Foto M. Hujdič

Fig. 11. A winding corridor with a medium deep abyss past the first bivouac (210 m).
Photo M. Hujdič

Image 11. La galerie en forme de méandre avec un creux de profondeur moyenne (à 210 m) — photo par M. Hujdič

SZ — JV, v čase dažďov preteká cez ňu vodopád, inokedy je suchá. Jej dno tvorí jeden z najväčších priestorov jaskyne. Je pokryté balvanmi rozmerov až 2 × 2 m. Pri stenách, najmä južných, sú dnové sintre. Dno priepasti je sklonené v smere dlhšej osi a pokračuje už typicky meandrovitou chodbou smerom na východ.

Chodba má dva menšie zvislé asi 5-metrové stupne, je silne zasintrovaná. Za druhým stupňom sa stáča takmer na sever a vyúsťuje do ďalšieho väčšieho priestoru, ktorý stúpa smerom nahor. Je to tzv. prvý bivak, pokračovanie smerom nahor je neprielezné. Je výrazne predisponovaný poruchami kolmými na pôvodný smer chodby. Za prvým bivakom nasleduje ďalší vertikálny stupeň 15 m hlboký, v jeho hornej časti sú pozoruhodné krútňavové hrnce. Dno tvorí jazierko rozmerov 4 × 4 m. Aj v suchom období je tu už badateľný slabý prítok. Od tohto miesta sa tiahnu klesajúce chodby generálne na sever. Zužujúca sa chodba prechádza bridličnatými pásmi, ktoré sú dobre viditeľné v priečnom, značne členitom profile. Tesný otvor nad malým jazierkom vyúsťuje do chodby klesajúcej do siene s väčším jazerom rozmerov 4 × 4 m na dne, lemovaným sintrovými vyzrážaninami. Puklinová chodba sa za týmto miestom stáča na SZ a potom na sever a po ďalšom stupni 7 m s jazierkom ústi do ďalšieho silne rútivého priestoru.

Horná časť priestoru je založená na tenkodoskovitých karbonátoch. Po stupni hlbokom 10 m (aktívne pretekaný) vedie do väčšej siene trojuholníkovitého tvaru, tzv. druhý bivak. Dno siene síce tiež tvoria balvanité závaly, sú však silne zasintrované. Pri vodopáde na spomínanom stupni možno sledovať recentnú tvorbu sintrov.

Za druhým bivakom nasleduje séria zvislých úsekov. Sú to za sebou nasledujúce priepasti hĺbky 7, 5 a 8 m, spravidla s jazierkom na dne. Posledná vyúsťuje do ďalšieho rútivého priestoru rozmerov 10 × 3 m, na jeho severnom konci sa otvára významné vertikálne pokračovanie. Predstavuje ho studňa 55 m hlboká, prakticky zvislá až do —45 m, potom pokračuje šikmo sklonenou stenou. Studňa bola v čase prestupu suchá, na jej dne sa otvára bočné pokračovanie systému do hĺbky —420 m, ktoré sme však nepreskúmali. Na bočných stenách studne sú pozoruhodné stalagmity s vodnými teráskami.

Hlavné pokračovanie sa nachádza v tesnom meandri asi 4 m nad dnom studne, z ktorého nasleduje ďalší stupeň, studňa hlboká 42 m. Spodná tretina tejto studne nie je celkom zvislá a zasahuje sem padajúca voda. Dno studne tvoria obnažené tmavé vápence s vypreparovanými žilkami kalcitu.

Ďalšie pokračovanie z dna 42-metrovej studne pokračuje dvoma menšími stupňami hĺbky 5 a 6 m, spočiatku úzka klesajúca rúrovitá chodba vyúsťuje do 18 m hlbokej priepasti. Priepasť je zvonovitá, nadol sa rozširuje a dno tvorí jazero. Na stenách a na dne sú badateľné vypreparované kalcitové žilky.

Za priepasťou nasleduje prevažne vodorovný úsek vysokej a úzkej



Obr. 12. Členitý priečny profil vzniká pri pretínaní súvrství s rozličným litologickým zložením. Foto Z. Hochmuth

Fig. 12. Dissected diagonal profile created by cutting of formations of varied lithological composition. Photo Z. Hochmuth

Image 12. Un profil transversal créé par la coupure des couches ayant la composition litologique différente — photo par Z. Hochmuth

meandrujúcej chodby, asi 20 m dlhý, ktorý sa špirálovite skrúca od západného smeru na východ. V bočnej odbočke je vybudovaný tzv. tretí bivak (hĺbka —400 m).

Na ukončení meandrujúcej chodby je ďalšie vertikálne pokračovanie. 35 m hlboká priepasť vedie do väčšieho priestoru s nánosmi piesku a štrku. Od dna tejto priepasti sa charakter chodieb trocha mení. Ich priečny prierez je výrazne predisponovaný vrstevnými plochami, strop a dno tvorí zväčša sklonená vrstevná plocha. Podzemný tok tečie asymetricky po jednej strane. Generálny smer chodby je na SV, s niekoľkými menšími stupňami (6, 7 a 10 m).

Dno 18 m hlbokej priepasti, zarezanej v tmavých bituminóznych vápencoch tvorí výrazná meandrujúca chodba, stupeň 7 m a 8 m vedie do ďalšieho, trocha väčšieho priestoru.

Je to tzv. štvrtý bivak, kde i naša výprava mala zriadenú podzemnú základňu. Priestor je založený na poruche SV — JZ a na juhozápadnom konci stúpa nahor. Dno tvoria piesčité a štrkovité sedimenty, vo vodopáde a jazierkach (pod stupňom) prebieha tiež recentná tvorba sintrov.

Pokračovanie jaskyne od štvrtého bivaku, ktorý leží v hĺbke 500 m, predstavuje pomerne tesná charakteristická meandrujúca chodba, 0,5 — — 0,8 m široká a 4 — 6 m vysoká. Pri jej prechode je potrebné prekonať stupne 5, 4 a 5 m, až po asi 80 m na východ a SV vyústi do ďalšej série vertikálnych úsekov.

Ďalšia studňa je 72 m hlboká, no v podstate tu ide o dva tesne na seba nadväzujúce, dokonale oválne vyvinuté priepastné úseky 42 m a 30 m hlboké. Na ich dne pokračuje smerom na JZ vysoká puklinová chodba charakteru meandra (šírka 1,5 — 2 m, po dne tečie v zároze vodný tok). Asi po 30 m prechádza do ďalšieho stupňa, 38 m hlbokej studne, ktorá na dne prechádza do sieňovitého priestoru a zas pokračuje vertikálne.

Ďalším pokračovaním je najhlbšia studňa jaskyne, zvaná Paco de la Torre. Je 158 m hlboká a z prierezu 3 × 4 m v hornej časti sa rozširuje až asi na 15 × 20 m v najširšej, strednej časti. Prerušuje ju iba polica tesne pri vrchu (—25 m), odtiaľ až do hĺbky 138 m sa zvonovite rozširuje. Tu, 20 m nad dnom, je výrazná plošina bez akýchkoľvek sedimentov, ku dnu sa zužuje a prechádza do vysokej chodby 3 — 4 m širokej. Cez studňu Paco de la Torre trvale preteká vodopád.

Ďalším pokračovaním jaskyne v hĺbke 810 m je meandrovitá chodba Manuel Morales. Celkove je meander asi 250 m dlhý, výškove značne členitý. Po dne, tvorenom piesčitými a štrkovitými nánosmi, tečie vodný tok, spočiatku je tu meander len 40 — 50 cm široký, i menej, asi po 100 m sa trocha rozširuje. Smerom nahor obsahuje niekoľko úrovní oddelených zasintrovanými a neprieleznými časťami. Jeho najvyššie časti, asi 30 m nad riečiskom, vykazujú pozoruhodnú hrachovcovú výzdobu. Asi po 150 m sa meander zas zužuje a len veľmi tesnými obchôdzkami sa dajú obísť dva polsifóny (v hornej časti sú kvaple). Meander prerušujú iba dva stupne 6 m hlboké.

Po 250 m vyúsťuje meander do série 8 studní malej hĺbky (v poradí 12, 11, 8, 12, 11, 9, 10 m), sú to skôr stupne v prudko klesajúcej chodbe charakteru meandra. Po tejto sérii vyúsťuje meander do pozoruhodného sieňovitého priestoru zvaného Salle des Merveilles (Sieň zázrakov).

Sieň zázrakov je na tektonickom rozhraní, tvoriacom základ ďalšej série priepastí, ako i vrstvových plôch, ktoré sú uložené subhorizontálne a tvoria plochý strop siene. V sieni sa nachádza najvýznamnejšia sintrová výzdoba. Značnú časť jej dna tvoria podlahové sintre, na ktorých rastú 0,5 — 1 m vysoké stalagmity; z visiacich foriem sú tu brčká ako na jedinej významnejšej lokalite a iné zhrubnuté formy stalaktitov.

Priamo zo siene nasleduje séria priepastí: 22, 10 a 50 m, ktoré sú oddelené len krátkymi vodorovnými rútivými policami. Posledná, 50-metrová studňa má dno tvorené pokračujúcou meandrujúcou chodbou, zvanou Meander Tolox.

Meander má podstatne iný charakter ako predchádzajúce podobné úseky. Vedie takmer horizontálne, už v hĺbkach 990 — 1000 m tvorí jeho dno štrk a piesok, po ktorom tečie vodný tok. Meander je pomerne široký 1,5 — 2 m, len zriedka užší, a má skôr charakter chodby horizontálnej riečnej jaskyne. Asi po 400 m vyúsťuje do poslednej hlbšej studne, hlbokej 38 m. Za ňou pokračuje už vyslovene riečna chodba, s krútňavcovými hrncami na dne i úkazmi erózie a korózie na stenách. Je značne členitá, všetky odbočky sme neskúmali. Desaťmetrovým stupňom klesá k poslednému úseku chodby, ktorá sa v hĺbke 1070 m rozširuje v záverečnú sieň. Sieň má rozmery asi 20 × 25 m a jej dno často tvoria vysoké kopce piesku, na opačnom konci je jazero koncového sifónu.

V sifóne bola dosiahnutá hĺbka 20 m, zúženiny bránia ďalej pokračovať.

6. STRATIGRAFICKO-LITOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA MATERSKEJ HORNINY JASKYNE

(Ľudovít Gaál)

Podľa našich informácií v jaskyni Sima G.E.S.M. doteraz podrobnejšie geologické pozorovania neboli robené. V El topo loco (1981, s. 15 — — 16) je udávaný pravdepodobne liasový vek materskej horniny jaskyne, tento údaj však nie je bližšie komentovaný. Priame údaje o geológii jaskyne chýbajú taktiež u autorov Perez Berrocal, J. A. — Sanchez Perez, J. E. (1979). Preto pri posudzovaní stratigrafických a litologických pomerov jaskyne sme sa opierali predovšetkým o naše pozorovania.

Keď vychádzame z výsledkov analýzy vzoriek a z celkovej geologickej situácie oblasti, preskúmanej nami a inými autormi (pozri kapitolu 2), zistíme, že jaskyňa Sima G.E.S.M. tvorí prierez horninami v spodnej časti komplexu liasových doskovitých vápencov a v súbore tmavých karbonátov triasu. Táto skutočnosť je zapríčinená predovšetkým pomerne mier-

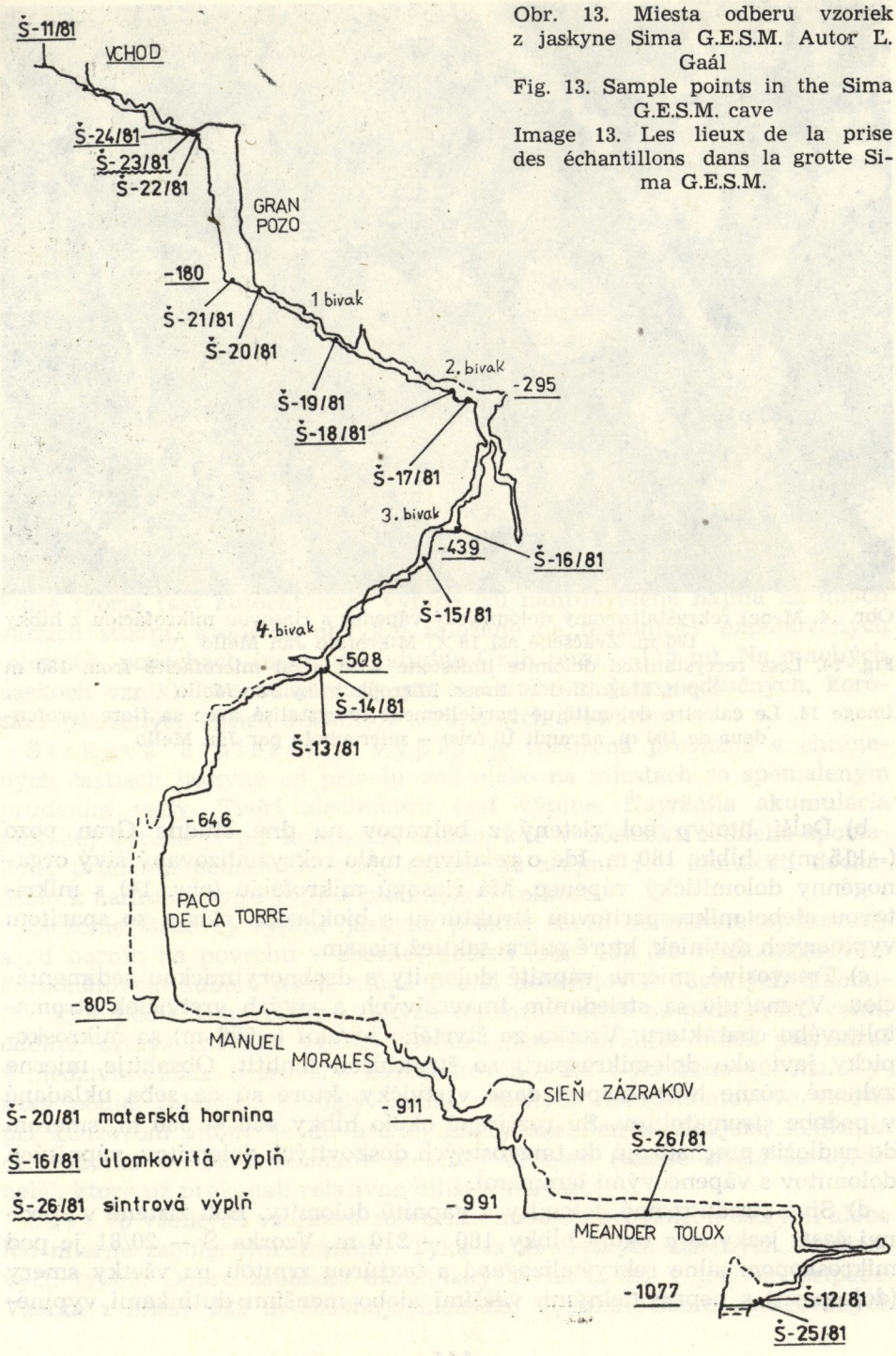
nym sklonom vrstiev oboch súvrství (20 — 45°) a náhlym klesaním jaskynných priestorov, ktoré dosahujú značnú hĺbku (1077 m).

Okolie vchodu a najvrchnejší úsek jaskyne (do hĺbky približne 50 m) tvoria doskovité spodnoliasové vápence. Vápence sú tmavosivé, prestúpené tenkými kalcitovými žilkami, rohovce neobsahujú. Mikroskopicky predstavujú mierne rekryštalizovaný mikrit (mudstone) s nepravidelne roztrúsenými karbonátovými romboédrami. V matrixe okrem tmavších škvŕn a peletov sú sporadicky aj drobné kremenné zrnká. Vápence sú však chemicky čisté, čo potvrdila aj diferenčná termoanalýza. Prítomnosť miestami sa vyskytujúcich červených škvŕn, ktoré by sa mali podľa S. Dürra (in Hoeppener et al., 1964) vyskytovať na báze tohto súvrstvia, sa nám v jaskyni nepodarilo potvrdiť.

V podloží tohto súboru, v hĺbke okolo 50 m (nad studňou Gran pozo, —115 m), je vyvinutý niekoľkometrový horizont tenkodoskovitých, do žltohneda až špinavožlta zvetrávajúcich slienitých vápencov. Mikroskopicky ide o homogénny mikrit s usporiadanou textúrou. Sporadicky obsahuje drobné zrnká kremeňa (potvrdené aj diferenčnou termoanalýzou). Predpokladáme, že tento horizont zodpovedá rétskym vápencom charakterizovaným S. Dürrom (cit. lit.).

V podloží týchto vápencov sa začína súbor tmavých karbonátov, v ktorých je vyvinutá podstatná časť jaskyne; tvoria ho úseky od cca 60 m až ku dnu. Je to makroskopicky i mikroskopicky veľmi variabilný vápencovo-dolomitický komplex, a to farbou, zrnitosťou, stupňom rekryštalizácie a obsahom vápnitej (resp. dolomitovej) zložky. Ide o striedanie tmavých a sivých dosiek, v nerovnakej miere vápnitých dolomitov s doskami, prípadne laminami tmavosivých alebo dolomitizovaných vápencov. Zistené boli tieto litotypy:

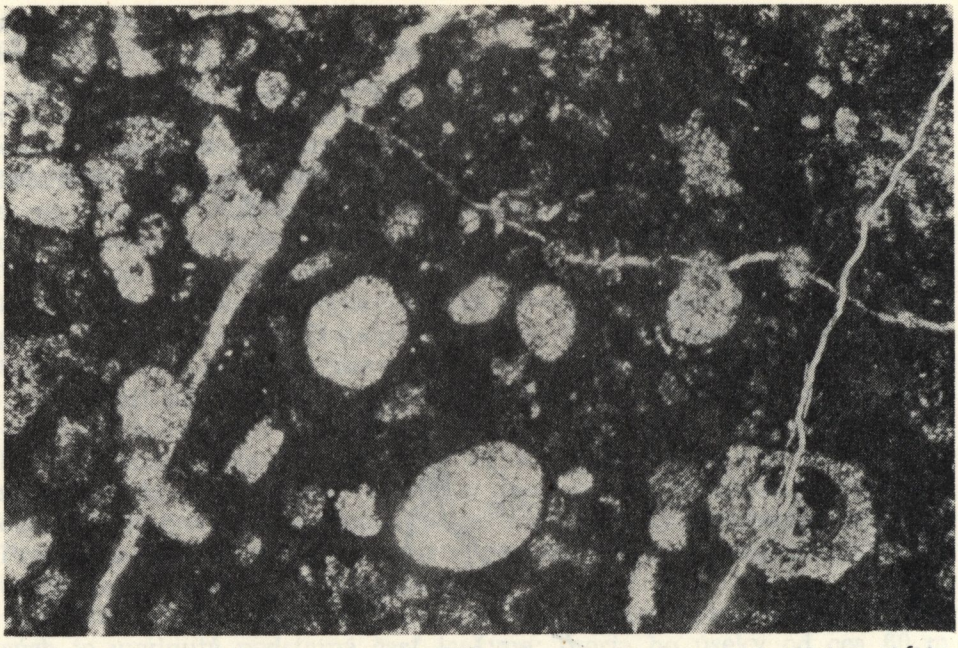
a) Tmavosivé jemnokryštalické až kalové, ale aj strednozrnné doskovité bituminózne, miestami mierne vápnité dolomity, často s polohami, laminami tmavosivých kryštalických vápencov. Dolomity sú výrazne doskovité až tenkodoskovité, často zvrstvené. Tento typ s rôznymi zmenami je veľmi rozšírený v jaskyni, od studne Gran pozo (—115 m) do hĺbky 440 m, ale zrejme sa vyskytujú aj v hlbšej časti jaskyne. Doskovitá, tenkodoskovitá, miestami až laminovaná štruktúra týchto hornín sa často prejavuje výrazne a tvorí úzke „bridličnaté" úseky („plaques de schiste"), napr. v hĺbke okolo 260 — 320 m, v meandri Manuel Morales a pod. Stupeň rekryštalizácie a zrnitosti nie je rovnaký, tmavý strednozrnný dolomit z hĺbky 295 m na rozdiel od vzorky Š — 15/81 je pod mikroskopom silne rekryštalizovaný s textúrou zrnitou na všetky smery, miestami s prierezom väčších sparitom vyplnených dutín. Z hĺbky 440 m predstavuje zvrstvený dolomit, miestami so striedaním sa tmavších a svetlých vrstvičiek so slabou gradáciou. Tmavý bituminózny vápnitý dolomit z hĺbky 240 m je pod mikroskopom homogénny mikrit s mierne usmernenou textúrou. Obsah bituminóznych látok vo vzorke bol preukázaný aj diferenčnou termoanalýzou.



Obr. 13. Miesta odberu vzoriek z jaskyne Sima G.E.S.M. Autor Ľ. Gaál

Fig. 13. Sample points in the Sima G.E.S.M. cave

Image 13. Les lieux de la prise des échantillons dans la grotte Sima G.E.S.M.



Obr. 14. Menej rekryštalizovaný dolomitický vápenec s riasovou mikrofáciou z hĺbky 180 m. Zväčšené asi 16 ×. Mikrofoto Ján Mello

Fig. 14. Less recrystallized dolomite limestone with algal microfacies from 180 m depth. Magnified 16 times. Microphoto by Ján Mello

Image 14. Le calcaire dolomitique partiellement recrystalisé avec sa flore (profondeur de 180 m, agrandi 16 fois) — microphoto par Ján Mello

b) Ďalší litotyp bol zistený z balvanov na dne studne Gran pozo (—115 m) v hĺbke 180 m. Ide o relatívne málo rekryštalizovaný sivý organogénny dolomitický vápenec. Má riasovú mikrofáciu (obr. 14) s mikritovou alebo mikrosparitovou štruktúrou s bioklastmi rias a so sparitom vyplnených dutiniek, ktoré patria taktiež riasam.

c) Tmavosivé, mierne vápnité dolomity s drobnorytmickou sedimentáciou. Vyznačujú sa striedaním tmavosivých a sivých vrstvičiek stromatolitového charakteru. Vzorka zo štvrtého bivaku (—528 m) sa mikroskopicky javí ako dolomikrosparit so štruktúrou biolitit. Obsahuje mierne zvlnené, rôzne husto usporiadané vrstvičky, ktoré sú na seba ukladané v podobe stromatolitov. Sú rozšírené okolo hĺbky 450 — 530 m, smerom do nadložia prechádzajú do tmavosivých doskovitých dolomitov, vápnitých dolomitov s vápencovými laminami.

d) Sivé strednozrnné dolomity a vápnité dolomity. Boli zistené v spodnej časti jaskyne a okolo hĺbky 180 — 210 m. Vzorka Š — 20/81 je pod mikroskopom silne rekryštalizovaná s textúrou zrnitou na všetky smery (dolosparit) s nepravidelnými, väčšími alebo menšími dutinkami vyplne-

nými sparitom; vzorka od koncového sifónu je menej rekryštalizovaná, s tmavšími škvrnami, peletmi, bioklastmi rias a prierezom ulitníka.

O veku opísaného karbonátového súboru nemáme priame údaje. Vzorka rozpustená v kyseline octovej kvôli získaniu konodontovej mikrofauny bola negatívna. V literatúre sa vek tohto súboru uvádza ako triasový, resp. vrchnotriasový (Blumenthal, M. M., 1933, Kockel, F., 1964, Hoeppener, R. et al., 1964).

Poznatky z analýzy vzoriek a z terénnych pozorovaní vhodne podopierajú aj výsledky petrografického rozboru štrkov. Kým vo dvoch vzorkách pochádzajúcich zo začiatočných častí jaskyne, resp. z povrchu je obsah dolomitov nepatrný, v nižších častiach dolomitové úlomky dosahujú 35,4 a 67,5 %. Ich obsah v štrkoch náhle stúpa už v hĺbke 290 m.

7. VÝPLŇ JASKYNE

(Ľudovít Gaál)

7.1. MECHANICKÁ VÝPLŇ

Hruboúlomkovitá výplň, bloky a balvany materskej horniny, ktoré tvoria časť autochtónnej výplne, sú nahromadené najmä na dnách väčších studní, ktoré sú obvykle založené na tektonicky exponovaných miestach, poruchách (napr. dno studne Gran pozo, —115 m). Na mnohých úsekoch vznikli prepadaním stropu tvoreného z dobre odlučných, koróziou narušených dosiek dolomitov a vápnitých dolomitov.

Štrková a piesčitá výplň je rozšírená prevažne v chránených častiach jaskyne od prívalu vôd alebo na miestach so spomaleným prúdením vody. Tvorí alochtónnu časť výplne. Najväčšia akumulácia piesčitej výplne je pri koncovom sifóne, kde v dôsledku náhleho spomalenia prúdenia podzemnej vody (sifón) už zrejme i v minulosti dochádzalo k nahromadeniu výplne psamitickej veľkosti.

Zloženie štrkovej výplne jaskyne priamo závisí od materskej horniny a od hornín na povrchu v zbernej oblasti (obr. 15). Vo vrchnotriasovom karbonátovom súbore náhle stúpa podiel dolomitov a vápnitých dolomitov, kým podiel rohovcov z jurských vápencov, ktoré sú proti erózii veľmi odolné, ostáva rovnako vysoký. Svetlé slienité bridlice môžu pochádzať z medzivrstvičiek triasového karbonátového, ale i jurského súboru. Vysoký podiel rohovcov a malý podiel ostatných komponentov vo vzorke pri koncovom sifóne je do určitej miery skresleným údajom, keďže sa celá vzorka skladá z úlomkov piesčitej veľkosti (väčšie zrnká sú ojedinelé), ktoré už prekonali relatívne dlhší transport.

Štrky vo všetkých vzorkách sú vcelku málo opracované, s ostrými alebo len mierne zaoblenými hranami. Týka sa to všetkých zistených horninových typov. Dobre zaoblené okruhliaky sa našli len v jednom prípade. Vzorka z hĺbky 528 m obsahuje niekoľko úlomkov dobre opracovaných

žltohnedých slienitých vápencov. Tie môžu pochádzať len z horizontu pravdepodobne rétskych slienitých vápencov nad studňou Gran pozo, z hĺbky okolo 50 m. 480-metrový transport mäkkých slienitých hornín stačil na opracovanie.

V psamitickej frakcii takmer všetkých vzoriek jednoznačne prevládajú drobné úlomky tmavých a svetlých rohovcov, ktoré pochádzajú z jurských doskovitých vápencov. Najviac to reprezentuje vzorka od koncového sifónu (hĺbka 1077 m).

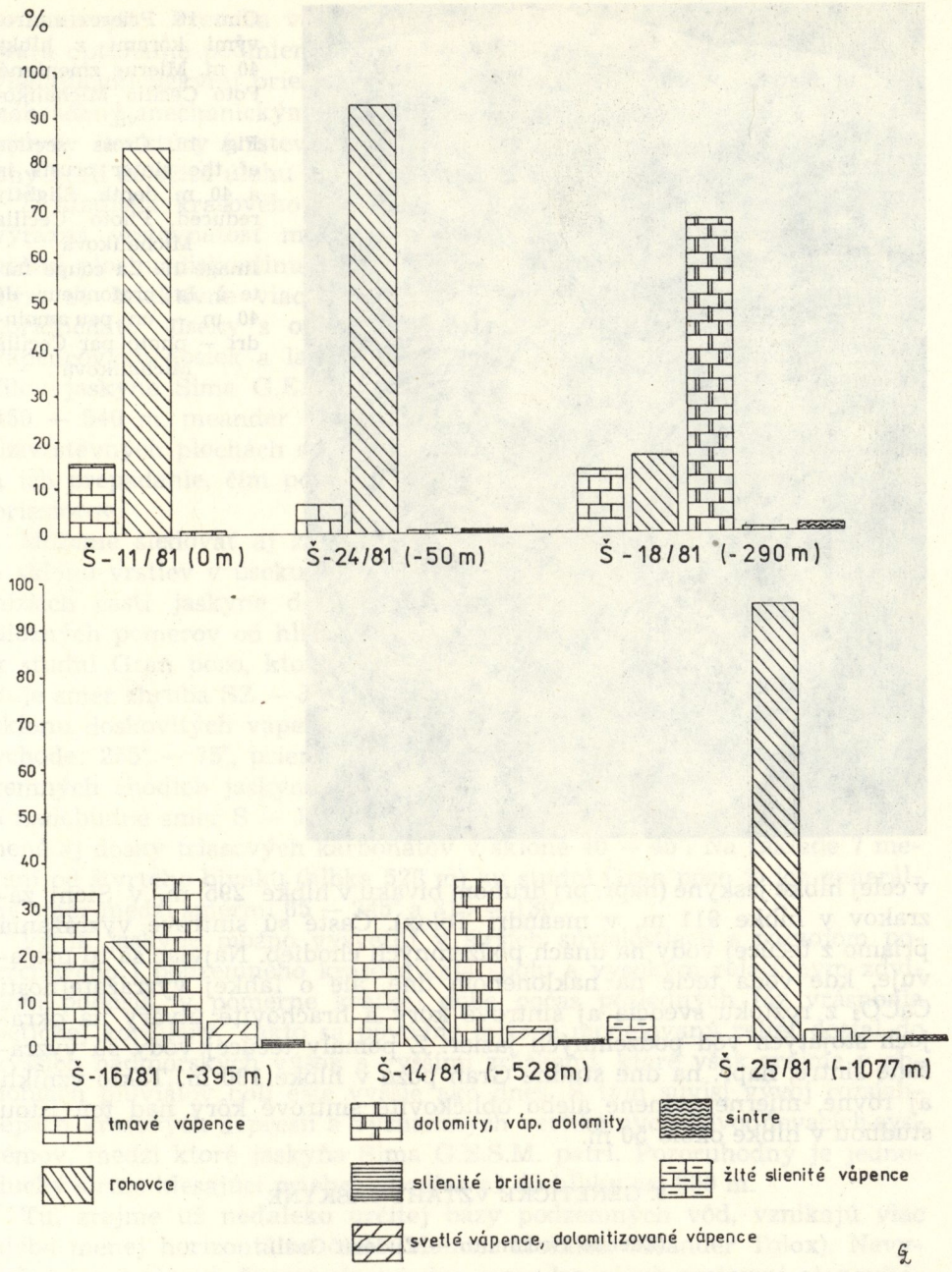
Mineralogické zloženie psamitickej (prípadne aleuritickej) frakcie vzoriek je okrem vzorky od koncového sifónu (1077 m) pomerne jednotvárne. V ťažkej frakcii podľa P. Ženiša (Katedra geochémie a mineralógie PFUK Bratislava) vo všetkých vzorkách jaskynnej výplne je veľmi frekventovaný limonitizovaný pyrit, limonit a magnetit. Málo sú zastúpené amfiboly, granáty, ilmenity, hematity a sľudy. Vzorky z hĺbky 50 m a 290 m obsahujú ojedinele aj zirkóny. Ľahká frakcia vzoriek sa skladá najmä z uhličitanov, kremeňa, živcov a zo zvetraných sľudových úlomkov.

Zaujímavé je mineralogické zloženie vzorky z hĺbky 1077 m od koncového sifónu jaskyne (analyzoval P. Ženiš). Popri frekventovaných zrnách limonitizovaného pyritu, limonitu, amfibolu, magnetitu a vedľajšieho zastúpenia limonitizovaného hematitu, muskovitu, ilmenitu a granátu sporadicky obsahuje aj zrnká apatitu, olivínu, zirkónu, anatasu, chloritu a biotitu. Problematický je epidot, turmalín, wad a titanit. Jasne rozoznateľné zrnká olivínu môžu pochádzať len z bázických hornín, ktoré sú v tesnej blízkosti skúmanej oblasti reprezentované peridotitmi. Minerál olivín svedčí o ich blízkosti, ale mohol byť aj niekoľkokrát preplavený zo starších, vyššie postavených tektonických jednotiek.

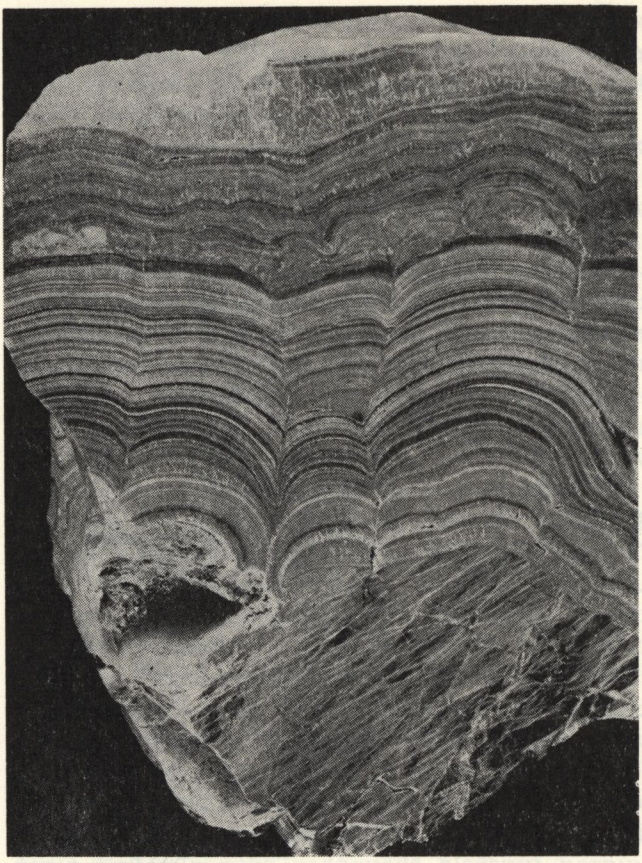
Okrem vzorky od koncového sifónu petrografické a mineralogické zloženie štrkov zhruba zodpovedá zloženiu hornín v jaskyni a v blízkom okolí vchodu. Pestré minerálne zloženie vzorky od koncového sifónu nasvedčuje, že piesčitá akumulácia pri koncovom sifóne bola nahromadená dávnejšie ako ostatné sedimenty jaskyne. Hlavné minerály vzorky (pyrit, limonit, magnetit, ľahká frakcia) môžu pochádzať z okolitých hornín, ale niektoré sporadicky sa vyskytujúce a problematické minerály (olivín, turmalín, biotit, titanit) sú pre karbonáty cudzie.

7.2. CHEMICKÁ VÝPLŇ

V porovnaní s hlbokými jaskyňami vysokohorských oblastí Álp, v jaskyni Sima G.E.S.M. sú sintrové útvary pomerne značne rozšírené. Spôsobujú to predovšetkým teplé, mediterránne klimatické podmienky oblasti. Hoci sa otvor nachádza v nadmorskej výške 1670 m, v podzemných priestoroch sa teplota pohybuje okolo 8 — 10 °C, preto pomerne rýchlo uniká CO_2 z roztoku, ktorý sa vyzráža ako $CaCO_3$. Tak už v malých hĺbkach nájdeme sintrovú výzdobu: nad 13-metrovou studňou v hĺbke 25 — 30 m, ale sintrové kôry, miestami aj stalaktity sú viac alebo menej rozšírené



Obr. 15. Petrografický rozbor štrkov z jaskyne Sima G.E.S.M. Autor Ľ. Gaál
Fig. 15. Gravel petrographic analysis from the Sima G.E.S.M. cave
Image 15. Analyse pétrographique des graviers de la grotte Sima G.E.S.M.



Obr. 16. Prierez sintrovými kôrami z hĺbky 40 m. Mierne zmenšené. Foto Cecília Michalíková

Fig. 16. Cross section of the sinter crusts in a 40 m depth. Slightly reduced. Photo Cecília Michalíková

Image 16. La coupe faite à la profondeur de 40 m — un peu amoindri — photo par Cecília Michalíková

v celej hĺbke jaskyne (napr. pri druhom bivaku v hĺbke 295 m, v Sieni zázrakov v hĺbke 911 m, v meandri Tolox). Časté sú sintrové vyzrážania priamo z tečúcej vody na dnách podzemných chodieb. Najviac sa to prejavuje, kde voda tečie na naklonenom dne, ale o ľahkej vyzrážateľnosti $CaCO_3$ z roztoku svedčia aj sintrové kôry a hrachovité útvary na okrajoch stojatých vôd podzemných jazier. Z pomaly tečúcej vody sú vyzrážané sintre, napr. na dne studne Gran pozo v hĺbke 180 m. Takto vznikli aj rovné, mierne zvlnené alebo obličkovité sintrové kôry nad tou istou studňou v hĺbke okolo 50 m.

8. GENETICKÉ VZŤAHY JASKYNE

(Zdenko Hochmuth — Ľudovít Gaál)

Keď si všímame geologické podmienky vzniku jaskyne, možno konštatovať, že litologické podmienky karbonátového vrchnotriasového a liasového súboru, v ktorých je jaskyňa Sima G.E.S.M. vytvorená, nie sú naj-

priaznivejšie. Prevaha vápnitých dolomitov a dolomitov v jaskyni nevytvára optimálne podmienky pre rozvoj krasovatenia, čo sa prejavuje prevládajúcimi úzkymi priestormi. Relatívny ústup chemickej erózie je však nahradený mechanickým zvetrávaním. V jaskyni možno dobre sledovať vplyvy štruktúry (vrstevnatosť, tektonika) na jaskynné priestory a práve ony hrali dôležitú úlohu pri tvorbe podzemných priestorov.

Z hľadiska krasového zvetrávania dôležitým štruktúrnym prvkom je výrazná vrstevnatosť materskej horniny. Vrstevné plochy predstavujú určitú plochu diskontinuity, takže sú lepšie dostupné agresívnym vodám. Tým sú selektívne viac korodované a vznikajú veľmi charakteristické „bridličnaté" úseky s ostrými výčnelkami tenkých dolomitových alebo vápencových dosiek a lamín. Predstavujú jeden z najrozšírenejších profilov jaskyne Sima G.E.S.M. (napr. úseky v hĺbke 260 — 290 m, okolo 450 — 540 m, meander Manuel Morales a pod.). Účinky korózie na medzivrstevných plochách spôsobili aj uvoľnenie dosiek alebo celých blokov a ich prepadanie, čím pomáhali mechanickému rozširovaniu podzemných priestorov.

Môžeme sledovať aj závislosť priebehu jaskynných chodieb od smeru a sklonu vrstiev v úseku od vchodu po stupne Paco de la Torre (pôdorys nižších častí jaskyne dosiaľ nebol vyhotovený a chýbajú aj merania úložných pomerov od hĺbky 528 m nižšie). Najvrchnejší úsek jaskyne, až k studni Gran pozo, ktorý budujú spodnoliasové doskovité vápence, sleduje smer zhruba SZ — JV s klesaním priestorov na JV. Podobný je smer sklonu doskovitých vápencov spodného liasu (nameraný smer vrstiev pri vchode: 255° — 75°, priemer 5 meraní, sklon 20 — 25° na JV). Smer podzemných chodieb jaskyne sa však od hĺbky približne 230 m náhle mení a nadobudne smer S — J s klesaním na sever. Prevažne na sever sú sklonené aj dosky triasových karbonátov v sklone 40 — 45°. Na základe 7 meraní od štvrtého bivaku (hĺbka 528 m) ku studni Gran pozo je ich generálny smer medzi smermi 65 — 245° a 310 — 130°.

Vznik jaskyne možno vysvetliť v širších súvislostiach s rozvojom povrchového i podzemného krasovatenia spolu s vysokým relatívnym zdvihom pohoria, v pomerne krátkej dobe počas posledných fáz vrásnenia bétickej kordiléry. Takto sa pôvodne mierne modelovaný reliéf dostal do vyšších nadmorských výšok s vyššími zrážkami, ktoré však zrejme v obdobiach pluviálov boli ešte vyššie ako dnes. S tým súvisí vývoj rozsiahlejších krasových depresií a významných vertikálnych odvodňovacích systémov, medzi ktoré jaskyňa Sima G.E.S.M. patrí. Pozoruhodný je jednoduchý strmo klesajúci priebeh chodieb až do hĺbky asi 900 m.

Tu, zrejme už neďaleko určitej bázy podzemných vôd, vznikajú viac alebo menej horizontálne časti (Manuel Morales, Meander Tolox). Nevylučujeme možnosť, že spomínané dva meandre sú už prejavmi etapovitého zdvihu územia (jaskynné poschodia), spolu so záverečnou chodbou a sifónom, ktorý predstavuje dnešnú hladinu krasovej vody. Vzhľadom na predpokladanú blízkosť tektonického podložia je to veľmi pravdepodobné.

Pozoruhodný výskyt bázických minerálov v materiáli pieskov z nižších častí jaskyne by mohol byť dôkazom o existencii rozsiahlejšieho pokračovania horizontálneho prítoku, do ktorého prevažne vertikálny systém Sima G.E.S.M. ústi. Nasvedčoval by tomu i zásadne odlišný charakter chodieb najnižších častí. Spoľahlivé riešenie tejto otázky by žiadalo detailnejší prieskum jaskyne vzhľadom na povrchovú geologickú situáciu a reliéf v blízkosti koncových častí sifónu, ako i vyjasnenie výveru krasových vôd jaskyne, ktorý dodnes nie je známy. Skutočnosť, že v jaskyni prevažujú priepasti malej hĺbky a vyskytujú sa dve priepasti mimoriadne hlboké, nie je dosiaľ uspokojivo vysvetlená.

9. TEPLOTNÉ POMERY V SIME G.E.S.M.

(Vladimír Košel)

V priepasti sme vykonali meranie teploty v jej hornej polovici, a to od vchodu až po bivak 4, v hĺbke približne 500 m. Teplota vzduchu sa merala v dňoch 30. 9. a 5. 10. 1981 ortuťovým laboratórnym teplomerom s delením po 0,5 °C. Pokiaľ to pomery dovoľovali, spolu so vzduchom sa merala aj teplota vody. Ak sú vedľa seba dva údaje, druhý pochádza z 5. 10. 1981.

Hĺbka v m	Miesto	Vzduch °C	Voda °C
0 (—10)	spodok krasovej jamy, nad prvým rebríkom	10,9	
— 18	pod vstupnou šachtou, pod prvým rebríkom	9,4	
— 50	vrch priepasti 115 m	7,7 — 7,4	7,4 — 7,1
— 190	spodok priepasti 115 m	8,2 — 7,5	8,1
— 230	pod 15-metrovým stupňom	7,8	7,6
— 280	druhý bivak	8,4 — 8,7	8,4 — 8,5
— 325	nad 60-metrovým stupňom	8,7 — 8,7	8,6 — 8,7
— 350	v 60-metrovom stupni	8,6	
— 400	tretí bivak (pod 40-metrovým stupňom)	9,0	
— 420	v 35-metrovom stupni	8,4	8,1
— 500	štvrtý bivak	9,3	8,8

Ako vidno, údaje, či už ide o vzduch alebo vodu, sú značne variabilné, hoci sa maximálne dbalo o konštantný spôsob merania a o čo najmenšie ovplyvnenie prítomnosťou ľudí a chyby pri odčítaní.

Najnižšia teplota vzduchu bola nameraná v dolnej polovici vstupnej chodby (7,7 — 7,4 °C) a odtiaľ nižšie teploty spravidla presahovali 8 °C. Teplota 9,0 °C a vyššia, bola pravdepodobne spôsobená prítomnosťou ľudí. Pozorovateľné je to najmä vo štvrtom bivaku, kde sa meralo ráno po

nocľahu. Odhliadnuc od prvých dvoch údajov, stredná teplota vzduchu v hornej polovici priepasti bola 8,3 °C.

Viac prekvapuje rozličná teplota vody, od 7,1 do 8,8 °C. Tento jav možno vysvetliť tým, že v čase nášho pobytu tok vody v priepasti ustával a teplota stagnujúcej vody sa vyrovnávala s teplotou vzduchu na danom mieste. V rámci jednotlivých stanovíšť teplota vody bola spravidla nižšia ako teplota vzduchu, maximálne sa rovnali. Rozdiel bol 0,1 až 0,5 °C. Podstatne väčšie rozdiely boli medzi jednotlivými stanovišťami, a to 0,3 a 1,7 °C. Teplota vody sa smerom do hĺbky, aj keď nepravidelne, zvyšovala zo 7,1 na 8,8 °C. Stredná teplota vody podľa nameraných hodnôt je 8,1 °C, teda o 0,2 °C nižšia oproti vzduchu.

Podľa získaných údajov možno Simu G.E.S.M. zaradiť k mierne teplým jaskyniam.

10. FAUNA JASKYNE

(Vladimír Košel)

Sima G.E.S.M. so svojím jednoduchým priebehom chodieb bez rozsiahlejších odbočiek funguje v podstate ako drenážny systém na odvádzanie povrchových vôd. V jarných mesiacoch a po výdatných zrážkach je prítok vody do podzemia taký silný, že voda nestačí odtekať a nad otvorom sa vytvára jazero. Za takého stavu veľká časť jaskyne musí byť zaplavená. Pri opakujúcich sa záplavách a nedostatku suchých refúgií jaskynná fauna tu nemá priaznivé podmienky pre svoj rozvoj, hoci pri iných podmienkach dala by sa tu čakať bohatá kavernikolná fauna, typická pre juhoeurópsky kras. Fauna jaskyne sa po troch návštevách ukázala byť chudobná kvalitatívne aj kvantitatívne. Preskúmaná bola časť jaskyne medzi vchodom a štvrtým bivakom v hĺbke 528 m v dňoch 30. 9. 1981, 5. 10. 1981 a vstupná časť v dňoch 28. 9. a 3. 10. 1981. Po faune sa pátralo vo všetkých bivakoch, kde bola najväčšia pravdepodobnosť výskytu, pre prítomnosť veľkého množstva organických odpadov (potraviny, tkaniny, exkrementy).

Z mikrofauny tu boli zistení zástupcovia dvoch skupín: roztoče *(Acari)* a chvostoskoky *(Collembola)*. Roztoče zo skupiny *Mesostigmata* sa vo veľkom množstve vyskytovali na exkrementoch, na druhej strane prekvapivo vzácne boli zastúpené chvostoskoky, a to aj na nahromadenom organickom materiáli.

V hlbších častiach priepastí tu boli z makrofauny nájdené len mnohonožky *(Diplopoda)* a z hmyzu dvojkrídlovce *(Diptera)*. Z *Diplopod* sa našli tri juvenilné kusy a to v hĺbkach 290, 250 a 50 m.

Z *Dipter* najhlbšie zasahovali predstavitelia čeľadí *Mycetophilidae* a *Trichoceridae*. V hĺbke —280 m na exkrementoch boli vo veľkom množstve nájdené larvy aj imága *Mycetophilidae*, kým *Trichoceridae* boli zastúpené len ojedinele.

Bohatá stenová parietálna fauna jestvuje vo vstupnej časti priepasti s prevládajúcimi horizontálnymi úsekmi. Spoločenstvo tejto fauny tvorili takmer výlučne muchy čeľadí *Sphaeroceridae* a *Heleomyzidae*. Zástupcovia *Sphaeroceridae* sa vyskytovali na kratšom úseku, od otvoru až za najužšie miesto chodby, teda v dĺžke asi 50 m, ale ich množstvo možno označiť za masové. V nazbieranom materiáli sa zistili štyri druhy (J. Roháček det.): *Spelobia talparum* 24 ks, *Spelobia quaesita* 2 ks, *Leptocera fontinalis* 1 ks, *Copromyza glabrifrons* 1 ks. Všetky druhy okrem Spelobia quaesita boli už z jaskýň hlásené. Zástupcovia čeľade Heleomyzidae zaberali väčší úsek chodby, a to od vchodu až takmer po vrch studne —155 m, teda dĺžku asi 180 m v hĺbke —50 m. V materiáli bolo sedem druhov (V. Martinek det.) a ich zastúpenie včetne pohlavia je takéto:

	♂♂	♀♀	Σ
Scoliocentra caesia	35	64	99
Acantholeria vockerothi	13	6	19
Eccoptomera obscura	2	3	5
Eccoptomera nigricornis	2	—	2
Eccoptomera emarginata	—	2	2
Eccoptomera microps	—	1	1
Heleomyza captiosa	1	—	1

Acantholeria vockerothi bola opísaná zo Španielska ako nový druh roku 1969 a ostatné druhy sa vyskytujú aj v našich jaskyniach. Obe čeľade možno pokladať za hemitroglofilné.

V hornej časti priepasti sme našli menší počet pavúkov rodu *Troglohyphantes* sp. a *Lepthyphantes* cf. *tenebricola* (F. Miller det.).

ZÁVER

Geologické, morfologické, klimatologické a biologické pozorovania na výskumnej ceste SSS robené v jaskyni Sima G.E.S.M. v krasovom povrchu okolia priniesli niekoľko poznatkov, ktoré môžeme zhrnúť do týchto bodov.

1. Kras pohorí Sierra de las Nieves a Sierra de Tolox hodnotíme ako nedokonale vyvinutý kras monoklinálnych chrbtov. Je to spôsobené najmä substrátom, kde značný podiel cudzích prímesí (rohovce, sliene, dolomity) brzdí rozvoj krasovatenia. K tomu prispieva zrejme i menší zrážkový úhrn a vyššia priemerná teplota oblasti, čo dodáva krajine aridný charakter so špecifickou flórou a faunou.

2. Podstatná časť jaskyne Sima G.E.S.M. je vyvinutá v triasovom (pravdepodobne vrchnotriasovom) súbore tmavosivých a sivých, výrazne doskovitých karbonátov (dolomity, vápnité dolomity, menej vápence). V literatúre doteraz udávané liasové vápence (El topo loco, 1981, 3/5) budujú len nepatrnú — najvrchnejšiu časť jaskyne.

3. Sima G.E.S.M. svojím jednoduchým priebehom (minimom bočných chodieb) predstavuje typickú horskú jaskyňu. Utváranie jej priestorov však ovplyvňuje materská hornina, ktorá je čiastočne nevhodná pre krasovatenie. Relatívne slabšie účinky chemickej erózie sú čiastočne nahradené vhodnou štruktúrnou predispozíciou materskej horniny (výrazná vrstevnatosť, poruchy), čo kladne ovplyvňuje mechanické rozširovanie podzemných priestorov. Vysoký relatívny zdvih pohoria podmienil vznik takých hlbokých systémov, akým je Sima G.E.S.M.

Výskumom jaskynného prostredia Sima G.E.S.M. a krasového povrchu sme prispeli k rozšíreniu nielen morfologických a genetických poznatkov, ale nové geologické, biospeleologické a klimatologické poznatky okrem svojej dokumentačnej hodnoty sa budú môcť využiť i pri ďalších výskumoch jaskynného systému.

Do redakcie zborníka došlo: 22. 2. 1982

LITERATÚRA

1. BLUMENTHAL, M. M.: Geologie der Berge um Ronda (Andalusien). Ecl. geol. Helv., 26, Basel 1933, s. 44—92.
2. BLUMENTHAL, M. M.: Die Grenzverhältnisse zwischen subbetischer und penibetischer Zone im Grenzgebiet der Provinzen Malaga, Cadiz und Sevilla, Ecl. geol. Helv., 27, Basel 1934, s. 147—180.
3. DURNAD DELGA, M.: Coup d'oeil sur les unités malaguides des Cordilléres bétiques (Espagne). C. R. Ac. Sc., 266, 1968, s. 190—193.
4. ENGELER, C. G. — SIMON, O. J.: Orogenetic evolution of the Betic Zone (Betic Cordilleras, Spain), with emphasis on the nappe structures. Geol. en Mijnb., 48, 1969, s. 295—305.
5. HOEPPENER, R. — KOCKEL, F.: Lias vor und in den Rondaiden (Südspanien). N. Jb. Geol. Paläpnt., Mn. 1959, Stuttgart.
6. HOEPPENER, R. et al.: Ein querschnitt durch die betischen Kordilleren bei Ronda (SW Spanien). Geol. en Mijnb., 43, S-Gravenhage 1964, s. 282—298.
7. KOCKEL, F.: Die Geologie des Gebietes zwischen Rio Guadalborce und dem Plateau von Ronda (Südspanien). Geol. Jb., 81, Hannover 1964, s. 413—480.
8. KOLEKTÍV: El topo loco, 3/5, 1981.
9. PEREZ BERROCAL, J. A. — SANCHEZ PEREZ, J. E.: La Sima G.E.S.M. (Malaga, Espagne). Spelunca 1/1979, s. 115—118.
10. RONDELL, H. E. — SIMON, O. J.: Betic Cordilleras. In: Spencer, A. M. edit. Mesozoic — Cenozoic orogenetic Belts. Edinburg — London 1974.

LES OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES, MORPHOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES DANS LA GROTTE SIMA G.E.S.M. ET DANS SES ALENTOURS (ANDALUSIE)

Résumé

Les participants au voyage d'étude organisé par la Société de Spéléologie Slovaque ont visité en automne 1981 la zone karstique de la montagne Sierra de las Nieves et Sierra de Tolox dans le massif du Serrania de Ronda, Espagne du sud.

Ils ont visité la grotte Sima G.E.S.M. ayant 1077 m de profondeur. Dans cette grotte, de même que sur la surface karstique, ils ont réalisé les observations géologiques, morphologiques, climatologiques et biologiques.

On peut caractériser la zone karstique visitée dans les alentours de la grotte Sima G.E.S.M. comme le karst insuffisamment développé, en ce qui concerne ses crêtes monoclinales. Les causes de ce phénomène sont: précipitations très faibles et notamment, abondance en additions étrangères dans les roches karstiques. Dans le complexe des carbonates de trias il s'agit notamment des dolomites et des dolomites bitumineux, dans le complexe calcaire de lias et dans les couches plus hautes d'autres minéraux (colline Torrecilla).

Les calcaires faiblement rugueux de lias dans les alentours de la grotte étaient a l'origine des crêtes monoclinales, dont la plus typique est la longue crête de Torrecilla (1919 m) qui a sur ses pentes du sud les terrains cohérents de rigoles. Ceux-ci sont d'habitude moins développés et on y voit nettement les couches rocheuses. Là, où les déclivités sont plus prononcées, se trouvent les rigoles en forme d'auges, orientées le long de la pente.

En ce qui concerne les dépressions karstiques il y existe des vallées sans écoulement (ayant jusqu' à 0,5 km^2) qui représentent le plus souvent la suite des vallées situées plus bas, les roches y étant isolées par le procédé karstique. Les lits de ces dépressions et vallées sèches sont d'habitude couverts de plusieurs mètres de sédiments quaternaires où l'ont peut observer les formes de la récente érosion fluviale — les rigoles.

Le processus karstique plus intensif, la création des zones sans découlement, ainsi que la formation de la plupart des cavités dans la grotte Sima G.E.S.M. ont eu lieu après le soulevement de la montagne réalisé dans un temps relativement court pendant les dernières phases de la stratification alpine. Nous n'excluons pas la possibilité que même les méandres Manuel Morales et Tolox dans les parties inférieures de la grotte Sima G.E.S.M. sont les résultats du soulevement du territoire réalisé en étapes.

Compte tenu de la faible végétation et vu les vents très fréquents, la surface des sédiments karstiques quaternaires est le lieu des déplacements des fractions fines et sableuses. On y voit s'accumuler le matériel plus gros en forme de mosaïque.

Parmi les végétaux les plus simples existant dans le sol calcaire on a trouvé 8 formes de lichens dont 4 nous avons classé comme Lecanora balcana, Parmelia balcana, Parmelia pula et Candelariella vitelina. Sur le fond organique nous avons trouvé: Parmelia saxatilis, Peltigera rufescens, Pseudevernia furfuracea. Parmi les végétaux fleurissants se sont les arbustes et les herbes végéneuses et épineuses: Helebours sp., Centaurea sulphurea, Scolymus hispanicus, Carlina corymbosa, Bupleurum spinosum, Ptilotrichum spinosum, Erinacea anthyllis et Astragalus granatensis. Parmi les conifères (Angiospermatophyta) se trouve le plus souvent Juniperus phoenicea, mons souvent Juniperus oxycedrus. En se qui concerne les arbres, on trouve localement Abies pinsapo. L'arbre caractéristique y est Quercus cf. pubescens, existant en forme de solitaires. Comme il n'y existe aucun contrôle de pâturage des moutons et des chèvres, on ne trouve pas des jeunes végétaux. Ainsi, en perspective, il est tout possible que ceux-ci n'existeront plus. Le pacage des herbes rend nu le sol ce qui accélére son érosition et dévastation.

Pour la faune extérieure sont caractéristiques les Ortoptera-Acridioidea, pour la faune dans la terre il s'agit des Isopoda, Formicoidea et Cholipoda (7 espèces). La communauté des animaux peuplant les parois rocheuses est représentée par Gastropoda Chondrina calpica et Pyramidula ruspestris. Très fréquent est ici le lézard Podarcis hispanica. Dans les abreuvoirs en béton au pied du Torrecilla nous avons trouvé les larves Chironomidae, Culicidae et Ephemeroptera. Dans les alentours des abrevoirs on trouve les Lumbricidae.

Le cinquième chapitre décrit la grotte. Sima G.E.S.M. est une grotte de montagne typique. Sa structure est simple (le minimum des galeries latérales). Ses galeries,

souvent étroites, descendent de manière abrupte. La grotte se compose de 49 puits (gouffres) dont le plus profond a 158 m. Les parties horizontales ne sont pas nombreuses et se concentrent dans le dessous de la grotte (méandres Manuel Morales, Tolox).

Par nos observations géologiques nous avons vérifié que sa plus prande partie est formée par le complexe des minces couches des dolomites gris et gris-foncés, souvent bitumineux, des dolomites calcaires, moins souvent des calcaires. Leur construction (plaques minces), par endroit presque laminée, crée dans la grotte les secteurs charactéristiques, „comme de l'ardoise". Dans les parties centrales de la grotte on a trouvé même les structures stromatolitiques des dolomites. A cause de recrystallisation ceux-ci ne continnent les restes organiques que rarement. Les microfossiles ont été trouvés seulement dans les dolomites gris, dans les calcaires dolomitisés du fond et dans les profondeurs de 180 à 210 m (algues, coupe d'un gastropode). L'échantillon soumis à dissolution n' a pas prouvé la présence de microfaune. Nous les avons classés au trias sur la base des données comprises dans la littérature où l'on attribue au complexe dolimito-calcaire foncé l'ère de trias (probablement le trias supérieur) — M. Blumenthal, 1933, R. Hoeppener et al., 1964, F. Kockel, 1964 et autres. Les calcaires de lias gris-foncés (existant pour la plupart sur la surface) ne descendent dans la grotte que dans les profondeurs de 50 à 60 m.

La prépondérance des dolomites et des dolomites calcaires dans la grotte ne crée pas les conditions optimales pour l'évolution du processus karstique, ce qui se manifeste par l'existence de beaucoup d'espaces étroits et par les secteurs „comme de l'ardoise". La faiblesse relative de l'érosion chimique est cependant remplacée partiellement par la prédisposition structurale convenable de la roche-mère (stratification marquée, perturbations tectoniques), ce qui influence de manière positive l'élargissement mécanique des galeries (il s'agit le plus souvent de la chute des blocs suivant les panneaux de stratification). L'orientation des galeries suit en principe la direction et la déclivité des couches de la roche fondamentale (jusqu' à environ 230 m de profondeur le sud-est avec la déclivité vers le sud-ouest, de là vers plus bas dans les carbonates de trias c'est le nord-sud avec la déclivité vers le nord).

En ce qui concerne les sédiments dans la grotte, nous avons fait l'analyse du cailloutis et des minéraux lourds. La composition du cailloutis contenu dans la grotte est en dépendance directe du caractère de la roche maternelle et des roches qui se trouvent sur la surface de la zone collectrice. Dans l'ensemble des carbonates de trias supérieur (échantillons au dessous de 180 m) le pourcentage des dolomites et des dolomites calcaires commence rapidement à s' élever tandis que le pourcentage des calcaires de Jura qui sont plus résistents contre l'érosion reste presqu' inchangé. Les graviers ne sont d'habitude que peu ébousinés. La composition minéralogique de la fraction sabloneuse de l'échantillon est, à l'exception de celui du fond (1077 m), relativement uniforme. Les échantillons contiennent: pyrite limonisé, limonite, magnétite, ensuite amphiboles, grenats, ilmenite, hématite et micas, rarement même les zircones (analysés par P. Ženiš). Dans la fraction légère on a trouvé beacoup de carbonates, de quartz et de spaths. L' échantillon pris dans le fond contient sporadiquement même les minéraux suivants: apatite, olivine, anatas, chlorite et biotite. Les grains d'olivine doivent nécésairement provenir des roches fondementales qui se trouvent dans les alentours proches de la zone étudiée et qui sont représentés par les péridotites. C'est l' olivine qui témoigne de leur voisinage (s'il n'avait été emporté des roches plus anciennes, à présent déjà dénudées).

Les sédiments poreux qui se trouvent sporadiquement dans toute la grotte sont les conséquences des conditions climatiques assez chaudes dans la région. Dans la grotte nous avons trouvé les températures de l'air et de l'eau assez variées. Les températures les plus basses de l'air existaient dans la moitié inférieure de la galerie d'entrée: 7,7 °C — 7,4 °C; plus bas, la température se tenait d' habitude au-dessus de 8 °C. La température de l'eau était entre 7,1 °C et 8,8 °C.

La faune de la grotte, étudiée depuis l'entrée jusqu' au 4e bivaque (profondeur de 582 m), s'est montrée assez faible. C'est notamment la conséquence des inondations fréquentes et le manque de refuges secs. On a trouvé les représentants des Acari, Collembola, Araneida, Dipplopoda et Diptera. Dans la partie supérieure de la grotte on a trouvé beaucoup de Diptera Sphaeroceridae — 4 sortes et de Heleomyzidae — 7 sortes.

VEDECKÉ SPRÁVY

CHRÁNENÉ ÚZEMIA, CHRÁNENÉ PRÍRODNÉ VÝTVORY A CHRÁNENÉ PRÍRODNÉ PAMIATKY SSR VIAZANÉ NA KRAS

JOZEF KLINDA

Podľa dostupných dokumentov bolo zistené, že na základe zákona SNR č. 1/1955 Zb., SNR o štátnej ochrane prírody (ďalej len zákon) ústredné, krajské alebo okresné orgány štátnej správy vyhlásili z celkového počtu 447 k 1. 1. 1982 199 chránených území, chránených prírodných výtvorov a chránených prírodných pamiatok, t. j. chránených častí prírody viazaných na kras. V niektorých prípadoch ide o časti prírody vyhlásené pred prijatím uvedeného zákona, ale podľa § 21 ods. 2 sa opatrenia urobené v súvislosti s ustanoveniami tohto zákona pred jeho účinnosťou pokladajú za opatrenia podľa tohto zákona. Týka sa to napríklad štátnej prírodnej rezervácie (ďalej ŠPR) Dreveník pri Hotkovciach a ŠPR Jasovské jaskyne z roku 1925, ŠPR Lokalita tisu (Taxus baccata) v Harmaneckej doline z roku 1949 alebo ŠPR Tufová terasa (Jazierce) z roku 1952. Súčasne treba podotknúť, že neberieme do úvahy opätovné niekoľkonásobné vyhlasovanie toho istého územia či objektu pri nezrušení predchádzajúceho predpisu.

Zo 199 spomínaných chránených častí prírody sú podľa kategorizácie úplne alebo čiastočne viazané na kras: 3 národné parky — NP (všetkých v SSR 3), 7 chránených krajinných oblastí — CHKO (všetkých 12), 99 ŠPR (všetkých 243), 14 chránených nálezísk — CHN (všetkých 40), ani jedna chránená študijná plocha — CHŠP (všetkých 10), ani jeden chránený park a záhrada (všetkých 2), 75 chránených prírodných výtvorov — CHPV z toho 39 jaskýň (všetkých 127 bez CHPV — stromov a skupín stromov) a 1 chránená prírodná pamiatka — CHPP (všetkých 9). Celkove ide o 10 veľkoplošných a 189 maloplošných chránených území, pričom k maloplošným počítame aj chránené prírodné výtvory a pamiatky bez stromov a skupín stromov, teda bralá, jaskyne, vyvieračky a iné. Pritom sa 129 maloplošných chránených území nachádza vo veľkoplošných územiach, prípadne v ich ochranných pásmach a len 60 v ostatnej krajine.

Podľa administratívneho členenia sa na kras viaže:

1. V Západoslovenskom kraji 2 CHKO (z toho CHKO Biele Karpaty



Obr. 1. Chránená krajinná oblasť Malé Karpaty: Chránený prírodný výtvor — Skupina jaskýň (Prepadlé) vyhlásený v rozpore s § 10 zákona a pripravený na spresnenie ochrany. Foto J. Klinda

aj v Stredoslovenskom kraji) a 34 maloplošných chránených území (z toho ŠPR Rokoš aj v Stredoslovenskom kraji) — okres Trenčín 11, Topoľčany 7, Senica 5, Trnava 4, Nitra 3, Bratislava-vidiek 3, Levice 1.

2. V Stredoslovenskom kraji 1 NP Nízke Tatry (časť aj vo Východoslovenskom kraji), 3 CHKO (z toho CHKO Muránska planina aj vo Východoslovenskom kraji) a 101 maloplošných chránených území (z toho ŠPR Veľká Stožka aj vo Východoslovenskom kraji) — okres Liptovský Mikuláš 34, Žilina 16, Dolný Kubín 15, Banská Bystrica 14, Martin 7, Považská Bystrica 7, Prievidza 3, Rimavská Sobota 2, Čadca 2, Zvolen 1 (z toho 2 sú spoločné so susednými krajmi a 6 sa rozprestiera v dvoch okresoch).

3. Vo Východoslovenskom kraji 3 NP, 3 CHKO a 64 maloplošných chránených území — okres Rožňava 21, Spišská Nová Ves 14, Košice-vidiek 12, Poprad 9, Stará Ľubovňa 5, Prešov 1, Humenné 1, Trebišov 1 (z toho 2 sú vo dvoch okresoch a ŠPR Sokol v troch).

4. Na území Hlavného mesta SSR Bratislavy 2 maloplošné chránené územia (IV. obvod) a zasahuje sem CHKO Malé Karpaty.



Obr. 2. Chránená krajinná oblasť Veľká Fatra: Gaderská dolina — súčasť novej Štátnej prírodnej rezervácie Tlstá. Foto J. Klinda

Chránené územia — maloplošné i veľkoplošné — viazané na kras sa teda nachádzajú vo všetkých krajoch (na území hlavného mesta), v 25 okresoch a 2 obvodoch Bratislavy, pričom najviac maloplošných chránených území viazaných na kras je v okresoch Liptovský Mikuláš a Rožňava. Táto skutočnosť sa však spravidla neviaže na iné faktory ovplyvňujúce vyhlasovanie chránených území a vo vzťahu k ich rozlohe je značne relatívna.

Podľa regionálneho geomorfologického členenia SSR (Mazúr — Lukniš) sa chránené časti prírody viazané na kras nevyskytujú len v 6 oblastiach (Západné Beskydy, Poloniny, Nízke Beskydy, Juhomoravská panva, Záhorská nížina a Východoslovenská nížina). Celkove maloplošné chránené územia sa nachádzajú, resp. zasahujú do 11 geomorfologických oblastí a asi 35 geomorfologických celkov, z toho na Tatry pripadá 1 NP, CHKO sa nachádzajú vo Veľkej Fatre 1, v Spišsko-gemerskom krase 2, v Malých Karpatoch 1, v Slovenskom krase 1, v Malej Fatre 1; maloplošných chránených území je vo Veľkej Fatre 22, v Spišsko-gemerskom krase 19, v Malých Karpatoch 16, v Slovenskom krase 16, v Malej Fatre 12 a Tatrách 11.



Obr. 3. Chránená krajinná oblasť Muránska planina: krajinná dominanta Cigánka — potencionálna štátna prírodná rezervácia. Foto J. Klinda

V ďalších prípadoch ide o menej než 10 maloplošných chránených území, napríklad Nízke Tatry 9, Strážovské vrchy a Podtatranská kotlina po 8, Súľovské vrchy 7, Čierna hora, Považský Inovec, Biele Karpaty, Kysucká vrchovina po 5 atď. Ako sa dalo predpokladať, najviac chránených častí prírody viazaných na kras je vo Fatransko-tatranskej oblasti (113) a v Slovenskom rudohorí (45).

Uvedené údaje, aj keď sú určitým ukazovateľom, môžu byť značne skreslené, a to z týchto hľadísk:

1. nezohľadňujú rozlohu jednotlivých chránených častí prírody viazaných na kras (napríklad ŠPR Javorina 11 589,28 ha a ŠPR Vlčia skala 0,99 ha);
2. nezohľadňujú rozlohu krasu v jednotlivých chránených územiach viazaných aj na nekarbonatické substráty (napríklad ŠPR Podbanské, ŠPR Šútovská dolina);
3. v menšej miere zahrňujú aj chránené časti prírody viazané na pseudokras (napríklad ŠPR Súľovské skaly, CHPV Jaskyňa Veľká Pec);
4. neberú do úvahy miestne prekrývanie chránených území, 15 CHPV — jaskýň sa nachádza v ŠPR (napr. CHPV Alabastrová jaskyňa, CHPV Kryštálová jaskyňa), dokonca v CHPV (CHPV Jaskyňa Aksamitka v CHPV Haligovské skaly);



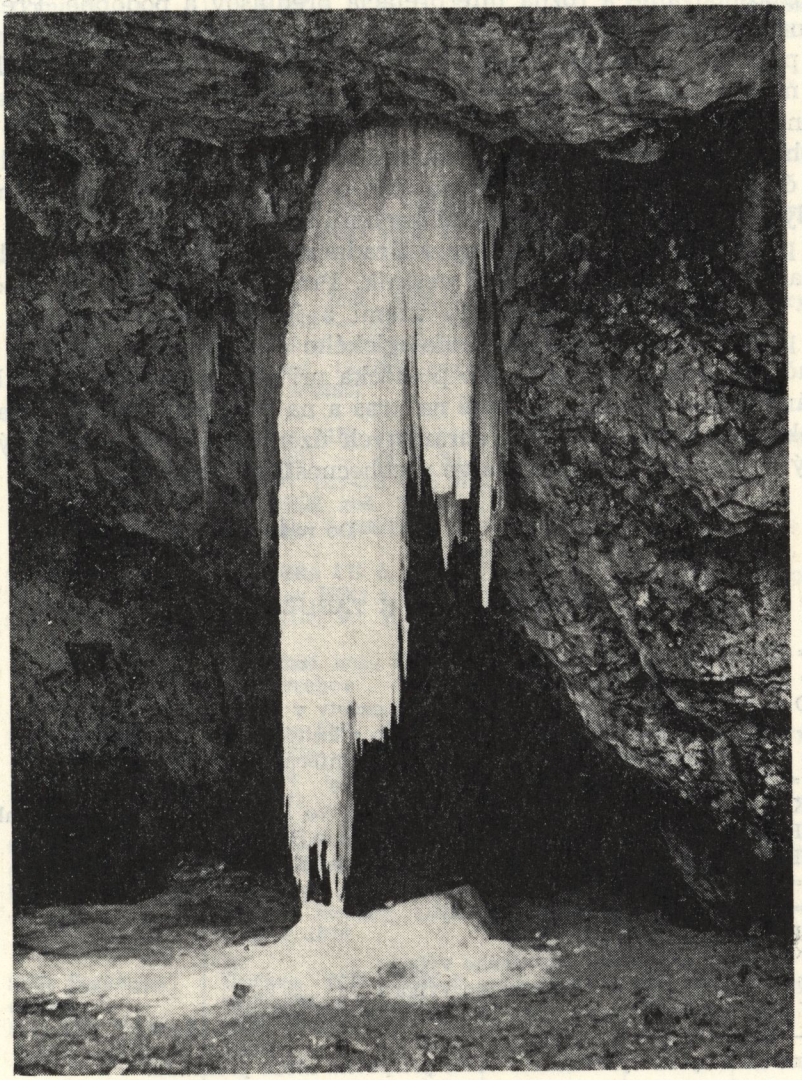
Obr. 4. PIENAP: hraničná bilaterálna Štátna prírodná rezervácia Pieniny — Prielom Dunajca — jedno z najstarších chránených území Slovenska. Foto J. Klinda



Obr. 5. Chránený prírodný výtvor Beckovské hradné bralo a zároveň Národná kultúrna pamiatka Beckov. Foto J. Klinda

5. nezohľadňujú, že rozlohy niektorých chránených území sú neznáme, resp. približné (napr. ŠPR Na kopci Lupka, CHPV Biela skala pri Jasove);

6. neberú do úvahy kvalitu prírodného prostredia, jeho zachovalosť a existenciu prírodných hodnôt, ako aj účinnosť a prísnosť podmienok ochrany (napríklad pri ochranných pásmach CHPV — jaskýň sú prísnejšie podmienky ochrany, ako povedzme pri ŠPR Dreveník pri Hotkovciach);



Obr. 6. Chránený prírodný výtvor Silická ľadnica. Foto M. Eliáš, 1981, fotoarchív MSK a OP

7. konečne nezohľadňujú starostlivosť o chránené časti prírody ako najdôležitejšieho činiteľa, ktorý je úplne závislý od ľudí.

Súčasne treba konštatovať, že situáciu komplikuje nedostupnosť niektorých dokumentov z čias Rakúsko-Uhorska, prípadne buržoáznej ČSR, ďalej chybné a opakované vyhlasovanie chránených častí prírody bez zrušenia predchádzajúcich predpisov (napríklad v oblasti Jasova), vývoj legislatívy a mapovej dokumentácie, zmeny usporiadania štátnej správy, donedávna problematické vedenie štátneho zoznamu ochrany prírody, voľné prispôsobovanie a rôzna interpretácia predpisov a podobne. Preto nemožno ani celkový získaný sumár pokladať za celkom presný a úplný. Toto platí aj pre súpis, ktorý je prílohou tohto príspevku. Nevylučujú sa v ňom z uvedených dôvodov menšie nepresnosti a pripúšťa sa jeho neúplnosť.

Prehľad neuvádza poznámky autora o rozpore vyhlasovania chránených častí prírody s § 10 zákona (ide o vyhlasovanie chránených častí prírody — krasových javov nižšími orgánmi štátnej správy).

Pri publikovaní právnej normy v Úradnom vestníku a tiež v Školských zvestiach sa cituje len Úradný vestník. Prehľad je zostavený spočiatku podľa veľkoplošných chránených území a ich ochranných pásem (OP), ďalej podľa regionálneho geomorfologického členenia SSR. Okrem dokumentačného účelu má slúžiť ako pomôcka pri zabezpečovaní starostlivosti o chránené časti prírody viazané na kras a na kontrolu dodržiavania podmienok ochrany jednotlivých chránených území určených príslušným citovaným právnym predpisom a vo všeobecnosti § 12 zákona.

Do redakcie zborníka došlo: 10. 1. 1982

VYSVETLIVKY K TABUĽKÁM

SNR = Slovenská národná rada
ŠPÚ = Štátny pozemkový úrad v Prahe
MŠaNO = Ministerstvo školstva a národnej osvety v Prahe
K-SNR pre ŠaK = Komisia SNR pre školstvo a kultúru
K-SNR pre KaI = Komisia SNR pre kultúru a informácie
MŠaK = Ministerstvo školstva a kultúry v Prahe
MŠaMKaI = Ministerstvo školstva a Ministerstvo kultúry a informácií Praha
MP ČSR = Ministerstvo poľnohospodárstva ČSR v Prahe
MK SSR = Ministerstvo kultúry Slovenskej socialistickej republiky
PŠVU = Povereníctvo školstva, vied a umení
PŠaO = Povereníctvo školstva a osvety
PK = Povereníctvo kultúry
R-ONV = Rada okresného národného výboru
R-KNV = Rada krajského národného výboru
K-ONV pre ŠaK = Komisia ONV pre školstvo a kultúru
ÚŠOP — Ústredie štátnej ochrany prírody
Ostatné skratky sú vysvetlené v texte príspevku alebo prehľadu.

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
A.	Tatranský národný park (TANAP) PA: Správa sídli v Tatranskej Lomnici	Zákon SNR č. 11/1948 o TANAP-e (Zb. SNR č. 2/1949); Nariadenie Zboru povereníkov SNR č. 5/1952 o TANAP-e (Zb. č. 3/ /1952) PA: člení sa na úplné a čiastočné rezervácie; ostatok sú intravilány a poľnohospodárske pozemky	asi 509,65 km^2 (700 km^2)	Poprad	Tatry, Podtatranská kotlina, Podtatr. brázda, Spišská Magura
1.	ŠPR Javorina	Vyhláška PK č. 19626/ /1954 — HSO z 25. 11. 1954 (Úr. v. č. 148/1954)	asi 11 589,28 ha	Poprad	Tatry
2.	CHPV Belianska jaskyňa	Úprava MK SSR č. 9165/1979 — OP z 30. 11. 1979 (Zvesti MŠaMK SSR zoš. 12/1979, reg. Zb. č. 5/1980)	— (ŠPR Javorina)	Poprad	Tatry
3.	CHPV Alabastrová jaskyňa	Úprava MK SSR č. 3257/1981 — 32 z 30. 6. 1981 (Zvesti MŠ a MK SSR zoš. 7/1981, reg. Zb. č. 26/1981)	— (ŠPR Javorina)	Poprad	Tatry
4.	ŠPR Podbanské	Vyhláška PK č. 19626/ /1954 — HSO z 25. 11. 1954 (Úr. v. č. 148/ /1954) PA: časť kras Červených vrchov	asi 8010,37 ha	Poprad	Tatry
5.	ŠPR Osobitá PA: OP TANAP	Úprava MK SSR č. 3574/1974 — OP z 27. 5. 1974 (Zvesti, zoš. 12/1974)	457,98 ha	Dolný Kubín	Tatry
6.	CHPV Mačie diery PA: OP TANAP	Uznesenie Rady ONV Dolný Kubín č. 43/ /1974 a rozhodnutie odboru kultúry ONV z 29. 4. 1974	45,63 ha	Dolný Kubín	Tatry
7.	ŠPR Juráňova dolina PA: OP TANAP	Úprava MK SSR č. 3573/1974—OP z 27. 5. 1974 (Zvesti, zoš. 12/ /1974)	434,32 ha	Dolný Kubín	Tatry

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
8.	ŠPR Sivý vrch PA: OP TANAP	Úprava MK SSR č. 3576/1974—OP z 27. 5. 1974 (Zvesti, zoš. 12/1974)	112,67 ha	Dolný Kubín	Tatry
9.	ŠPR Úplazíky PA: OP TANAP	Úprava MK SSR č. 3579/1974—OP z 27. 5. 1974 (Zvesti, zoš. 12/1974)	31,19 ha	Dolný Kubín	Tatry
10.	ŠPR Mních PA: OP TANAP	Úprava MK SSR č. 3243/1981—32 z 30. 6. 1981 (Zvesti, zoš. 7/1981, reg. Zb. č. 26/1981)	74,75 ha	Liptovský Mikuláš	Tatry
11.	CHPV Brestovská jaskyňa PA: OP TANAP	Úprava MK SSR č. 9160/1979—OP z 30. 11. 1979 (Zvesti, zoš. 12/1979, reg. Zb. č. 5/1980)	— (63,36 ha)	Dolný Kubín	Tatry
B.	Pieninský národný park (PIENAP) PA: spravuje S-TANAP	Nariadenie Predsedníctva SNR č. 5/1967 o zriadení PIENAP-u (Zb. č. 3/1967), Štatút č. 3070/1968 Komisia SNR pre KaI (Vestník MŠ a MKAI z. 20/1968)	21,25 km^2 (280 km^2)	Poprad, Stará Ľubovňa	Pieniny, Spišská Magura
12.	ŠPR Pieniny — Prielom Dunajca	Nariadenie Predsedníctva SNR č. 5/1967 o zriadení PIENAPU-u (Zb. č. 3/1967)	362,47 ha	Poprad, Stará Ľubovňa	Pieniny,
13.	CHPV Prielom Lesníckeho potoka — Kače	Nariadenie Predsedníctva SNR č. 5/1967 (Zb. č. 3/1967)	29,53 ha	Poprad, Stará Ľubovňa	Pieniny,
14.	CHPV Haligovské skaly	Nariadenie Predsedníctva SNR č. 5/1967 (Zb. č. 3/1967)	80,79 ha	Stará Ľubovňa	Pieniny
15.	CHPV Jaskyňa Aksamitka	Úprava MK SSR č. 9167/1979—OP z 30. 11. 1979 (Zvesti, zoš. 12/1979, reg. Zb. č. 5/1980)	— (CHPV Haligovské skaly)	Stará Ľubovňa	Pieniny
16.	CHPV Jarabinský prielom PA: OP PIENAP	Nariadenie Predsedníctva SNR č. 5/1967 (Zb. č. 3/1967)	5,55 ha	Stará Ľubovňa	Pieniny

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
17.	CHPV Travertínové jazierko Kráter PA: OP PIENAP	Nariadenie Predsedníctva SNR č. 5/1967 (Zb. č. 3/1967)	0,0284 ha	Stará Ľubovňa	Spišská Magura
C.	Národný park Nízke Tatry (NAPANT) Pa: zabral časť ochranného pásma CHKO Slovenský raj; ÚŠOP — Správa NP v Banskej Bystrici	Nariadenie vlády SSR č. 119/1978 (Zb. č. 27/1978), Štatút — vyhláška MK SSR č. 120/1978 (Zb. č. 27/1978)	810,95 km^2 (1239,9 km^2)	Banská Bystrica, Liptovský Mikuláš, Poprad	Nízke Tatry, Podtatranská kotlina, Kozie chrbty, Hornádska kotlina, Starohorské vrchy, Horehronské podolie, Spišsko-gemerský kras
18.	ŠPR Demänovská dolina	Úprava MK SSR č. 2771/1973 z 24. 4. 1973 (Zvesti, zoš. 6/1973)	836,88 ha	Liptovský Mikuláš	Nízke Tatry
19.	CHPV Demänovské jaskyne	Úprava MK SSR č. 9277/1972—OP z 28. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/1973)	— (1517,05 ha — časť ŠPR)	Liptovský Mikuláš	Nízke Tatry
20.	ŠPR Turková	Rozhodnutie Komisie SNR pre ŠaK č. 26 z 28. 6. 1965, úprava č. 7282/1965—osv./5 z 15. 7. 1965 (Vestník MŠaK, zoš. 26/1965)	107 ha (30,95 ha)	Liptovský Mikuláš	Kozie Chrbty
21.	ŠPR Dolina Svätojánska (Jánska dolina) PA: sčasti prekrytá 22. a 23.	Rozhodnutie ŠPÚ z roku 1928 potvrdené Výnosom MŠaNO č. 143547/1933—V z 31. 12. 1933 (Věstník MŠaNO, zoš. 2/1934)	asi 1581,4904 ha — sčasti prekryté	Liptovský Mikuláš	Nízke Tatry
22.	ŠPR Ďumbier	Úprava MK SSR č. 2769/1973—OP z 24. 4. 1973 (Zvesti, zoš. 6/1973)	2043,76 ha	Liptovský Mikuláš	Nízke Tatry
23.	ŠPR Ohnište	Úprava MK SSR č. 2770/1973—OP z 24. 4. 1973 (Zvesti, zoš. 6/1973)	852,26 ha	Liptovský Mikuláš	Nízke Tatry

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
24.	CHPV Stanišovská jaskyňa	Úprava MK SSR č. 9278/1972—OP z 28. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/ /1973)	— (219,23 ha — časť ŠPR)	Liptovský Mikuláš	Nízke Tatry
25.	CHPV Brankovský vodopád	Uznesenie R-ONV Liptovský Mikuláš č. 106/1980 z 27. 6. 1980	27,71 ha	Liptovský Mikuláš	Nízke Tatry
26.	CHN Horné lazy PA: OP NAPANT	Úprava MK SSR č. 3252/1981—32 z 30. 6. 1981 (Zvesti, zoš. 7/ /1981, reg. Zb. č. 26/ /1981)	34,29 ha	Banská Bystrica	Horehronské podolie
27.	CHN Mackov bok PA: OP NAPANT	Úprava MK SSR č. 7448/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/ /1977)	3,75 ha	Banská Bystrica	Zvolenská kotlina
28.	CHPV Bystrianska jaskyňa PA: OP NAPANT	Úprava MK SSR č. 9288/1972—OP z 28. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/ /1973)	— (93,71 ha)	Banská Bystrica	Horehronské podolie
29.	ŠPR Meandre Hrona PA: vyvieračka v OP NAPANT	Úprava MK SSR č. 798/1980—32 z 29. 2. 1980 (Zvesti, zoš. 4/ /1981, reg. Zb. č. 17/ /1980)	103,816 ha	Banská Bystrica	Horehronské podolie
30.	ŠPR Mofetový prameň v kat. území Sliače (Sliačske travertíny) PA: OP NAPANT	Vyhláška PŠVU č. 129035/1951—IV/3 z 11. 12. 1951 (Úr. v. II. vyhl. 162, č. 52/1951)	0,1450 ha	Liptovský Mikuláš	Podtatranská kotlina
31.	CHPV Balvan pri Maši (Mašiansky balvan) PA: OP NAPANT	Rozhodnutie Komisie ŠaK ONV Liptovský Mikuláš č. 2 z 27. 1. 1965	0,0056 ha (asi 1,28 ha)	Liptovský Mikuláš	Podtatranská kotlina
32.	CHPV Važecká jaskyňa PA: OP NAPANT	Úprava MK SSR č. 9290/1972—OP z 28. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/ /1973)	— (18,8 ha)	Liptovský Mikuláš	Podtatranská kotlina, Kozie chrbty
33.	CHPV Triasový ríf pri Liptovskej Osade PA: OP NAPANT	Uznesenie R—ONV Liptovský Mikuláš č. 113 z 19. 6. 1974	asi 0,1125 ha	Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
34.	CHPV Žiar PA: OP NAPANT	Uznesenie R—ONV Liptovský Mikuláš č. 47 z 28. 3. 1975	2 ha (1 ha)	Liptovský Mikuláš	Nízke Tatry
35.	CHPV Jelenská jaskyňa PA: OP NAPANT	Úprava MK SSR č. 3255/1981—32 z 30. 6. 1981 (Zvesti, zoš. 7/ /1981, reg. Zb. č. 26/ /1981)	— (143,83 ha)	Banská Bystrica	Starohorské vrchy
D.	CHKO Slovenský raj PA: ÚŠOP — Správa CHKO v Spišskej Novej Vsi	Rozhodnutie K—SNR pre ŠaK č. 30/1964, úprava č. 58906/1964--osv./16 publ. č. ŠaK 48441/1964-osv. ako smer. 115 (Vest. MŠaK, z. 34/1964, reg. Zb. č. 81/1964); Štatút R-Vs KNV uzn. č. 441/1965	asi 140,6172 km^2 (asi 196,15 km^2)	Rožňava, Poprad, Spišská Nová Ves	Spišsko--gemerský kras, Hornádska kotlina
36.	ŠPR Ostrá skala	Úprava MK SSR č. 7438/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/ /1977)	6,66 ha	Rožňava	Spišsko--gemerský kras
37.	ŠPR Stratená	Úprava MK SSR č. 7431/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/ /1977)	678,65 ha	Rožňava	Spišsko--gemerský kras
38.	CHPV Dobšinská ľadová jaskyňa	Úprava MK SSR č. 9162/1979—OP z 30. 11. 1979 (Zvesti, zoš. 12/ /1979, reg. Zb. č. 5/ /1980)	— (360,21 ha — časť ŠPR)	Rožňava	Spišsko--gemerský kras
39.	ŠPR Zejmarská roklina	Úprava MK SSR č. 3488/1980—32 z 31. 5. 1980 (Zvesti, zoš. 10/ /1980, reg. Zb. č. 34/ /1980)	72,65 ha	Rožňava, Spišská Nová Ves	Spišsko--gemerský kras
40.	ŠPR Holý Kameň	Úprava MK SSR č. 7437/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/ /1977)	210,87 ha	Spišská Nová Ves	Spišsko--gemerský kras
41.	ŠPR Kocúrová	Úprava MK SSR č. 3621/1974—OP z 27. 5. 1974 (Zvesti, zoš. 12/ /1974)	16,72 ha	Spišská Nová Ves	Spišsko--gemerský kras

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
42.	ŠPR Kyseľ	Úprava MK SSR č. 7433/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/ /1977)	880,11 ha	Spišská Nová Ves	Spišsko--gemerský kras
43.	CHPV Medvedia jaskyňa	Úprava MK SSR č. 9285/1972—OP z 28. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/ /1973)	— (188,39 ha — časť ŠPR)	Spišská Nová Ves	Spišsko--gemerský kras
44.	CHPV Jaskyňa Čertova diera	Úprava MK SSR č. 2663/1981—32 z 30. 4. 1981 (Zvesti, zoš. 6/ 1981, reg. Zb. č. 25/ /1981)	— (ŠPR Kyseľ)	Spišská Nová Ves	Spišsko--gemerský kras
45.	ŠPR Prielom Hornádu	Úprava MK SSR č. 7435/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/ /1977)	290,49 ha	Spišská Nová Ves	Spišsko--gemerský kras
46.	ŠPR Suchá Belá	Úprava MK SSR č. 7436/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/ /1977)	153,52 ha	Spišská Nová Ves	Spišsko--gemerský kras
47.	ŠPR Piecky	Úprava MK SSR č. 7434/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/ /1977)	244,93 ha	Spišská Nová Ves	Spišsko--gemerský kras
48.	ŠPR Sokol	Úprava MK SSR č. 7432/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/ /1977)	700,93 ha	Spišská Nová Ves, Poprad, Rožňava	Spišsko--gemerský kras
49.	ŠPR Mokrá PA: OP CHKO	Rozhodnutie K—SNR pre ŠaK č. 30/1966, úprava č. ŠaK 6527/ /1966—osv./12 z 10. 7. 1966 (Vest. MŠaK, z. 24/1966)	60,20 ha (100 m po obvode)	Poprad	Spišsko--gemerský kras
50.	ŠPR Vernárska tiesnina PA: OP CHKO	Rozhodnutie K—SNR pre ŠaK č. 30/1966, úprava č. ŠaK 6527/ /1966—osv./16 z 10. 7. 1966 (Vest. MŠaK, z. 24/1966)	39,69 ha (100 m po obvode)	Poprad	Spišsko--gemerský kras

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
E.	CHKO Malá Fatra PA: ÚŠOP – Správa CHKO v Gbeľanoch	Opatrenie K–SNR pre ŠaK č. 7/1967 publ. č. 22 (Ústr. v. č. 11/1967), Štatút R–S KNV uzn. pl. zas. č. 23/1967	asi 197,92 km^2 (asi 265,3259 km^2)	Žilina, Dolný Kubín, Martin	Malá Fatra
51.	ŠPR Tiesňavy	Opatrenie K–SNR pre ŠaK č. 7/1967 publ. č. 22 (Ústr. v. č. 11/1967)	442,51 ha	Žilina	Malá Fatra
52.	ŠPR Rozsutec	Opatrenie K–SNR pre ŠaK č. 7/1967 publ. č. 22 (Ústr. v. č. 11/1967)	734,74 ha	Žilina, Dolný Kubín	Malá Fatra
53.	CHPV Kryštálová jaskyňa	Úprava MK SSR č. 9158/1979–OP z 30. 11. 1979 (Zvesti, zoš. 12/1979, reg. Zb. č. 5/1980)	– (ŠPR Rozsutec)	Žilina	Malá Fatra
54.	ŠPR Chleb (Pod Chlebom)	Úprava MK SSR č. 3241/1981–32 z 30. 6. 1981 (Zvesti, zoš. 7/1981, reg. Zb. č. 26/1981)	412,87 ha	Žilina, Martin	Malá Fatra
55.	ŠPR Veľká Bránica	Úprava MK SSR č. 5888/1980–32 z 29. 8. 1980 (Zvesti, zoš. 10/1980, reg. Zb. č. 15/1981)	332,09 ha	Žilina	Malá Fatra
56.	ŠPR Prípor	Úprava MK SSR č. 3487/1980–32 z 31. 5. 1980 (Zvesti, zoš. 10/1980, reg. Zb. č. 34/1980)	272,27 ha	Žilina	Malá Fatra
57.	ŠPR Suchý	Úprava MK SSR č. 9144/1979–OP z 30. 11. 1979 (Zvesti, zoš. 12/1979, reg. Zb. č. 5/1980)	429,42 ha	Žilina	Malá Fatra
58.	ŠPR Šútovská dolina	Úprava MK SSR č. 3240/1981–32 z 30. 6. 1981 (Zvesti, zoš. 7/1981, reg. Zb. č. 25/1981)	526,65 ha	Martin, Dolný Kubín	Malá Fatra
59.	ŠPR Šrámková	Úprava MK SSR č. 5879/1980–32 z 29. 8. 1980 (Zvesti, zoš. 10/1980, reg. Zb. č. 15/1981)	243,65 ha	Dolný Kubín	Malá Fatra

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
60.	CHN Veľká Lučivná	Opatrenie K–SNR pre ŠaK č. 7/1967 publ. č. 22 (Ústr. vest. č. 11/ /1967)	45,54 ha	Dolný Kubín	Malá Fatra
61.	ŠPR Sokolec PA: OP CHKO	Úprava MK SSR č. 3484/1980–32 z 31. 5. 1980 (Zvesti, zoš. 10/ /1980, reg. Zb. č. 34/ /1980)	199,24 ha	Dolný Kubín	Malá Fatra
62.	CHN Kozinská PA: OP CHKO	Úprava MK SSR č. 808/1980–32 z 29. 2. 1980 (Zvesti, zoš. 4/ /1981, reg. Zb. č. 17/ /1980)	16,0289 ha	Dolný Kubín	Kysucká vrchovina
63.	ŠPR Šíp PA: OP CHKO	Úprava MK SSR č. 3483/1980–32 z 31. 5. 1980 (Zvesti, zoš. 10/ /1980, reg. Zb. č. 34/ /1980)	301,52 ha	Dolný Kubín, Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra
F.	CHKO Slovenský kras PA: ÚŠOP – Správa CHKO v Brzotíne	Vyhláška MK SSR č. 110/1973 (Zb. čiastka 30/1973)	asi 361,65 km^2 (asi 383,343 km^2)	Rožňava, Košice-vidiek	Slovenský kras, Volovské vrchy, Košická kotlina
64.	ŠPR Pod Strážnym hrebeňom	Rozhodnutie K–SNR pre ŠaK č. 30/1966, úprava č. ŠaK 6527/ /1966–osv./14 z 10. 7. 1966 (Vestník MŠaK, zoš. 24/1966)	96,67 ha (100 m po obvode)	Rožňava	Slovenský kras
65.	ŠPR Gerlachovské skaly	Úprava MK SSR č. 3246/1981–32 z 30. 6. 1981 (Zvesti, zoš. 7/ /1981, reg. Zb. č. 26/ /1981)	21,73 ha	Rožňava	Slovenský kras
66.	ŠPR Domické škrapy	Úprava MK SSR č. 2778/1973–OP z 24. 4. 1973 (Zvesti, zoš. 6/ /1973)	24,44 ha	Rožňava	Slovenský kras
67.	CHPV Jaskyňa Domica	Úprava MK SSR č. 9279/1972–OP z 28. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/ /1973)	– (624, 68 ha – časť ŠPR)	Rožňava	Slovenský kras

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
68.	ŠPR Kečovské škrapy	Úprava MK SSR č. 3244/1981–32 z 30. 6. 1981 (Zvesti, zoš. 7/ /1981, reg. Zb. 26/1981)	6,6069 ha	Rožňava	Slovenský kras
69.	CHPV Ardovská jaskyňa	Úprava MK SSR č. 9284/1972–OP z 28. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/ /1973)	– (48,28 ha)	Rožňava	Slovenský kras
70.	CHPV Jaskyňa Milada	Úprava MK SSR č. 9283/1972–OP z 28. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/ /1973)	– (73,47 ha)	Rožňava	Slovenský kras
71.	CHPV Gombasecká jaskyňa	Úprava MK SSR č. 9280/1972–OP z 28. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/ /1973)	– (736,61 ha)	Rožňava	Slovenský kras
72.	ŠPR Sokolia skala	Úprava MK SSR č. 3245/1981–32 z 30. 6. 1981 (Zvesti, zoš. 7/ /1981, reg. Zb. č. 26/ /1981)	11,69 ha	Rožňava	Slovenský kras
73.	CHPV Krásnohorská jaskyňa	Úprava MK SSR č. 9281/1972–OP z 28. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/ /1973)	– (200,43 ha)	Rožňava	Slovenský kras
74.	ŠPR Hrušov (Hrušovská lesostep)	Úprava PK č. 4268/ /1954–HSO zo 4. 3. 1954 (Úr. vest. č. 38/ /1954)	41,04 ha	Rožňava	Slovenský kras
75.	CHN Turniansky hradný vrch	Rozhodnutie K-SNR pre ŠAK č. 30/1964, úprava č. 58906/1964–osv./ /27 pub. č. ŠAK 56604/ /1964–osv. (Vestník MŠaK zoš. 1/1965)	13,79 ha	Košice-vidiek	Slovenský kras
76.	ŠPR Zádielska dolina	Úprava PK č. 423/ /1954–HSO zo 4. 3. 1954 (Úr. vest. č. 38/1954)	199 ha	Rožňava, Košice-vidiek	Slovenský kras
77.	CHPV Kostrová jaskyňa	Úprava MK SSR č. 9164/1979–OP z 30. 11. 1979 (Zvesti, zoš. 12/1979, reg. Zb. č. 5/ /1980)	– (ŠPR Zádielska d.)	Košice-vidiek	Slovenský kras

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
78.	ŠPR Jasovské jaskyne	Rozhodnutie ŠPÚ č. 81040/1925—II/4 z 29. 7. 1925 doplnené č. 111259/1926—II/4 z 5. 11. 1926 a rozh. MPČSR č. 172619/ /1936—IX/3 z 20. 10. 1936 s dopl. č. 167595/ /1938—IX/5 z 9. 2. 1938	asi 200 ha	Košice-vidiek	Slovenský kras, Košická kotlina, Volovské vrchy
	v tom: ŠPR Teplica = ŠPR Jasov	Vyhláška PŠVU č. 125217/1950—V/4 z 25. 11. 1950 (Úr. v. II./14 č. 5/1951) — Úprava PK č. asi 2661/1954 z 20. 5. 1954 (Úr. v. č. 63/1954)	32 ha		
79.	CHPV Biela skala pri Jasove PA: za hranicou CHKO	Uznesenie R-ONV Košice-vidiek č. 1221 z 1. 10. 1976	?	Košice-vidiek	Košická kotlina
80.	CHPV Jasovská jaskyňa	Úprava MK SSR č. 9286/1972—OP z 28. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/ /1973)	— (52,8 ha v ŠPR Jasovské jaskyne)	Košice-vidiek	Slovenský kras, Košická kotlina
81.	ŠPR Nad drieňovskými kúpeľmi	Rozhodnutie K—SNR pre SaK č. 30/1966, úp. ŠaK 6527/1966—osv./13 z 10. 7. 1966) (Vestník MŠaK zoš. 24/1966)	77,79 ha (100 m po obvode)	Košice-vidiek	Slovenský kras
82.	CHPV Ochtinská aragonitová jaskyňa PA: OP CHKO	Úprava MK SSR č. 9282/1972—OP z 28. 12. 1972 (Zvesti MŠ a MK SSR zoš. 2/1973)	— (73,29 ha)	Rožňava	Revúcka vrchovina
G.	CHKO Veľká Fatra PA: ÚŠOP — Správa CHKO vo Vrútkach	Vyhláška MK SSR č. 8/1973 (Zb. č. 1/1974)	606,10 km^2 (posledné meranie 614,75 km^2) (205 km^2 — 221,82 km^2)	Banská Bystrica, Dolný Kubín, Liptovský Mikuláš, Martin	Veľká Fatra, Starohorské vrchy, Turčianska kotlina
83.	ŠPR Rašelinové územie s kríkmi, uhličitými krátermi a poras-	Vyhláška PŠVU č. 124251/1950—IV/1 z 5. 7. 1950 (Úr. v. II. vyhl. č. 189, č. 31/1950)	3,5365 ha	Liptovský Mikuláš	Fatra Veľká

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
	tom vzácnych rastlín v Stankovanoch (Stankovianske = Rojkovské rašelinisko)				
84.	CHPV Travertínová kopa pri Stankovanoch	Rozhodnutie Komisie ŠaK ONV Liptovský Mikuláš č. 98 z 19. 11. 1971	0,0144 ha (0,2806 ha)	Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra
85.	ŠPR Korbeľka	Úprava MK SSR č. 2774/1973—OP z 24. 4. 1973 (Zvesti, zoš. 6/ /1973)	86,16 ha	Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra
86.	ŠPR Krkavá skala	Vyhláška PŠVU č. 22559/1952—V/5 z 26. 11. 1952 (Úr. v. č. 144/1952)	0,69 ha	Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra
87.	ŠPR Tufová terasa (Jazierce)	Vyhláška PŠVU č. 22560/1952—V/5 z 26. 11. 1952 (Úr. v. č. 144/1952)	2,9 ha	Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra
88.	ŠPR Dogerské skaly	Vyhláška PŠVU č. 22561/1952—V/5 z 26. 11. 1952 (Úr. v. č. 144/ /1952)	0,189 ha	Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra
89.	ŠPR Vlčia skala	Vyhláška PŠVU č. 22562/1952—V/5 z 26. 11. 1952 (Úr. v. č. 144/ /1952)	0,99 ha	Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra
90.	CHPV Travertínové terasy — Bukovinka	Uznesenie R—ONV Liptovský Mikuláš č. 106/1980 z 27. 6. 1980	1,8 ha	Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra
91.	ŠPR Rumbáre	Úprava MK SSR č. 2776/1973—OP z 24. 4. 1973 (Zvesti, zoš. 6/ /1973)	51,59 ha	Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra
92.	ŠPR Kundračka	Úprava MK SSR č. 2773/1973—OP z 24. 4. 1973 (Zvesti, zoš. 6/ /1973)	115,79 ha	Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra
93.	ŠPR Skalná Alpa	Rozhodnutie K—SNR pre ŠaK č. 30/1964, úprava č. 58906/1964—osv./15 publ. č. ŠaK	67,46 ha (58,38 ha)	Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
		56004/1964—osv. (Vestník MŠaK zoš. 1/1965)			
94.	ŠPR Kornietová	Úprava MK SSR č. 2775/1973—OP z 24. 4. 1973 (Zvesti, zoš. 6/ /1973)	84,05 ha	Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra
95.	ŠPR Čierny Kameň	Rozhodnutie K—SNR pre ŠaK č. 30/1964, úprava č. 58906/1964—osv./10 pub. č. ŠaK 11937/1964—osv. (Vestník MŠaK zoš. 1/ /1965)	34,40 ha (28,42 ha)	Liptovský Mikuláš	Veľká Fatra
96.	ŠPR Borišov	Úprava MK SSR č. 3239/1981—32 z 30. 6. 1981 (Zvesti, zoš. 7/ /1981, reg. Zb. č. 25 z 24. 9. 1981)	449,74 ha	Martin	Veľká Fatra
97.	ŠPR Tlstá	Úprava MK SSR č. 3238/1981—32 z 30. 6. 1981 (Zvesti, zoš. 7/ /1981, reg. Zb. č. 25/ /1981)	3066,04 ha	Martin	Veľká Fatra
98.	CHPV Jaskyňa Mažarná	Úprava MK SSR č. 2662/1981—32 z 30. 4. 1981 (Zvesti, zoš. 6/ /1981, reg. Zb. č. 25/ /1981)	— (0,73 ha)	Martin	Veľká Fatra
99.	ŠPR Padva	Úprava MK SSR č. 1500/1972—OP z 6. 3. 1972 (Zvesti, zoš. 5/ /1972)	325,46 ha	Martin	Veľká Fatra
100.	ŠPR Lokalita tisu v Harmaneckej doline (Harmanecká tisina)	Vyhláška PŠVU č. 185165/1949—VII/2 z 1. 12. 1949 (Úr. v. č. 101/ /1949 vyhl. č. 1088)	20,04 ha	Banská Bystrica	Veľká Fatra
101.	CHPV Jaskyne Horná Túfna a Dolná Túfna	Úprava MK SSR č. 3256/1981—32 z 30. 6. 1981 (Zvesti, zoš. 7/ /1981, reg. Zb. č. 26/ /1981)	— (30 ha)	Banská Bystrica	Veľká Fatra

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
H.	CHKO Malé Karpaty PA: ÚŠOP – Správa CHKO v Modre	Vyhláška MK SSR č. 64/1976 (Zb. č. 13/ /1976)	655,04 km^2 (450,63 km^2)	Bratislava III. a IV., Bratislava-vidiek, Senica, Trnava, Trenčín	Malé Karpaty, Borská nížina, Myjavská pahorkatina, Podunajská pahorkatina, Podunajská rovina, Považské podolie
102.	ŠPR Devínska Kobyla	Rozhodnutie K–SNR pre ŠaK č. 30/1964, up. č. 58906/1964–osv./3 publ. č. ŠaK 9314/ /1964–osv. (Vestník MŠaK zoš. 1/1965)	27,9748 ha	Bratislava IV. obvod	Malé Karpaty
103.	CHN Devínska Kobyla – Sandberg	Rozhodnutie K–SNR pre ŠaK č. 30/1964, úp. č. 58906/1964–osv./7 publ. č. ŠaK 9315/ /1964–osv. (Vestník MŠaK zoš. 1/1965)	25,6066 ha	Bratislava IV. obvod	Malé Karpaty
104.	CHPV Skupina jaskýň (Prepadlé)	Uznesenie R–ONV Bratislava-vidiek č. 149/R–1977 z 12. 7. 1977	158,46 ha	Bratislava-vidiek	Malé Karpaty
105.	CHPV Vyvieračka (Borinská vyvieračka)	Uznesenie R–ONV Bratislava-vidiek č. 149/R–1977 z 12. 7. 1977	?	Bratislava-vidiek	Malé Karpaty
106.	CHPV Občasná vyvieračka s estavellou (Limbašská vyvieračka)	Uznesenie R–ONV Bratislava-vidiek č. 149/R–1977 z 12. 7. 1977	?	Bratislava-vidiek	Malé Karpaty
107.	ŠPR Roštún (Vápenná = Raštún)	Úprava PŠaO č. 61399/ /53–V/2 z 29. 5. 1953 (Úr. v. č. 89/1953)	550 ha	Senica	Malé Karpaty
108.	ŠPR Pohanská	Úprava MK SSR č. 3480/1980–32 z 31. 5. 1980 (Zvesti, zoš. 10/ /1980, reg. Zb. č. 34/ /1980)	128,93 ha	Senica	Malé Karpaty

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
109.	ŠPR Plavecká jaskyňa	Úprava MK SSR č. 7452/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/ /1977)	— (20,62 ha v ŠPR)	Senica	Malé Karpaty
110.	CHPV Jaskyňa Tmavá skala	Úprava MK SSR č. 7451/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/ /1977)	— (21,55 ha)	Senica	Malé Karpaty
111.	CHPV Jaskyňa Deravá skala	Úprava MK SSR č. 7450/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/ /1977)	— (11,06 ha)	Senica	Malé Karpaty
112.	ŠPR Dolina Hlboče	Úprava MK SSR č. 3235/1981—32 z 30. 6. 1981 (Zvesti, zoš. 7/ /1981, reg. Zb. č. 25/ /1981)	123,07 ha	Trnava	Malé Karpaty
113.	CHPV Jaskyňa Driny	Úprava MK SSR č. 9291/1972—OP z 28. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/ /1973)	— (238,27 ha)	Trnava	Malé Karpaty
114.	CHPV Jaskyňa Veľká Pec PA: pseudokras	Úprava MK SSR č. 9156/1979—OP z 30. 11. 1979 (Zvesti, zoš. 12/ /1979, reg. Zb. č. 5/ /1980)	— (20,35 ha)	Trnava	Malé Karpaty
115.	ŠPR Plešivec	Úprava MK SSR č. 7442/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/ /1977)	53 ha	Trenčín	Malé Karpaty
116.	ŠPR Čachtický hradný vrch	Rozhodnutie K—SNR pre ŠaK č. 30/1964, úp. č. 58906/1964—osv./ /6 publ. č. ŠaK 13621/ /1964—osv. (Vestník MŠaK z. 1/1965)	13,7326 ha (27,1046 ha)	Trenčín	Malé Karpaty
117.	CHPV Čachtická jaskyňa	Úprava MK SSR č. 9287/1972—OP z 28. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/1973)	— (266,75 ha)	Trenčín	Malé Karpaty

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
I.	CHKO Muránska planina PA: ÚŠOP — Správa CHKO v Revúcej	Vyhláška MK SSR č. 9/1976 (Zb. č. 3/1977)	219,3089 km^2 (342,5 km^2)	Rimavská Sobota, Rožňava, Banská Bystrica	Spišsko-gemerský kras, Stolické vrchy, Veporské vrchy, Horehronské podolie
118.	ŠPR Malá Stožka	Rozhodnutie K—SNR pre ŠaK č. 26/1965, úp. č. 7282/1965—osv. /19 z 15. 7. 1965 (Vestník MŠaK zoš. 26/ /1965)	59,61 ha (123,54 ha)	Rožňava	Spišsko-gemerský kras
119.	ŠPR Veľká Stožka	Rozhodnutie K—SNR pre ŠaK č. 26/1965, úp. 7282/1965—osv./6 z 15. 7. 1965 (Vestník MŠaK zoš. 26/1965)	209,55 ha (240,51 ha)	Banská Bystrica, Rožňava	Spišsko-gemerský kras
120.	CHN Ľadová jama na Muráni	Rozhodnutie K—SNR pre ŠaK č. 26/1965, úp. č. 7282/1965—osv./12 z 15. 7. 1965 (Vestník MŠAK zoš. 26/1965)	0,2460 ha	Rožňava	Spišsko-gemerský kras
121.	ŠPR Suché doly, Teplica a Periodická vyvieračka v k. ú. Tisovec	Úprava PŠaO č. 52174/ /1953 — V/5 z 10. 2. 1953 (Úr. v. č. 31/ /1953)	257,4601 ha	Rimavská Sobota	Spišsko-gemerský kras
122.	CHN Mašianske skalky PA: OP CHKO	Úprava MK SSR č. 5887/1980—32 z 29. 8. 1980 (Zvesti, zoš. 10/ /1980, reg. Zb. č. 15/ 1981)	16,93 ha	Banská Bystrica	Veporské vrchy
123.	CHN Zlatnianske skalky PA: OP CHKO	Úprava MK SSR č. 2658/1981—32 z 30. 4. 1981 (Zvesti, zoš. 6/ /1981, reg. Zb. č. 25/ /1981)	30,67 ha	Banská Bystrica	Horehronské podolie
J.	CHKO Biele Karpaty PA: ÚŠOP — Správa CHKO v Nemšovej	Vyhláška MK SSR č. 111/1979 (Zb. č. 22/ /1979)	628,08 km^2	Senica, Trenčín, Považská Bystrica	Biele Karpaty, Javorníky, Považské podolie, Myjavská pahorkatina

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
124.	CHPV Ostrá hôrka	Rozhodnutie Komisie ŠaK ONV Trenčín č. 1539 — Škol. z 30. 11. 1965	3,92 ha	Trenčín	Považské podolie
125.	CHPV Krasín v Dolnej Súči	Rozhodnutie R—ONV Trenčín č. 4 z 15. 1. 1971	26,4215 ha	Trenčín	Biele Karpaty
126.	CHPV Skalice	Vyhláška Komisie ŠaK ONV Považská Bystrica č. 43 z 30. 9. 1969	1,0646 ha	Považská Bystrica	Biele Karpaty
127.	CHPV Lednické bradlo	Vyhláška Komisie ŠaK ONV Považská Bystrica č. 43 z 30. 9. 1969	20,60 ha	Považská Bystrica	Biele Karpaty
128.	CHPV Bradlo v Červenom Kameni	Vyhláška Komisie ŠaK ONV Považská Bystrica č. 43 z 30. 9. 1969	35,72 ha	Považská Bystrica	Biele Karpaty
129.	CHPV Vršatecké bradlá	Asi uznesenie Komisie ŠaK ONV Považská Bystrica č. 13 z 3. 3. 1970	100,28 ha	Považská Bystrica	Biele Karpaty
130.	ŠPR Humenec	Úprava PŠaO č. 34331/ /1953—V/5 zo 7. 5. 1953 (Úr. v. č. 69/ /1953)	76 ha	Košice-vidiek	Čierna hora
131.	ŠPR Bokšov	Úprava PK č. 5258/ /1954—HSO z 24. 4. 1954 (Úr. v. č. 52/ /1954)	74,58 ha	Košice-vidiek	Čierna hora
132.	ŠPR Šivec (Sivec)	Opatrenie PK č. 19687/ /1954—HSO z 13. 12. 1954 (Úr. v. č. 163/ /1954)	105 ha	Košice-vidiek	Čierna hora
133.	ŠPR Vozárska	Rozhodnutie K—SNR pre ŠaK č. 30/1966, úp. č. ŠaK 6527/1966— osv./17 z 10. 7. 1966 (Věstník MŠaK, zoš. 24/1966)	76,63 ha (100 m po obvode)	Košice-vidiek	Čierna hora
134.	CHPV Veľká ružínska jaskyňa PA: vchod v ŠPR Šivec	Úprava MK SSR č. 9163/1979—OP z 30. 11. 1979 (Zvesti, zoš. 12/1979, reg. Zb. č. 5/1980)	— (ŠPR Šivec a ŠPR Vozárska)	Košice-vidiek	Čierna hora

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
135.	ŠPR Červené skaly	Úprava MK SSR č. 2654/1981—32 z 30. 4. 1981 (Zvesti, zoš. 6/1981, reg. Zb. č. 25/1981)	390,50 ha	Spišská Nová Ves	Volovské vrchy
136.	CHPV Jaskyňa Šarkanova diera	Úprava MK SSR č. 9166/1979—OP z 30. 11. 1979 (Zvesti, zoš. 12/1979, reg. Zb. čiastka 5/1980)	— (28,12 ha)	Spišská Nová Ves	Volovské vrchy
137.	CHPV Driencanská jaskyňa	Úprava MK SSR č. 9161/1979—OP z 30. 11. 1979 (Zvesti, zoš. 12/1979, reg. Zb. č. 5/1980)	— (29,05 ha)	Rimavská Sobota	Revúcka vrchovina
138.	CHPV Jaskyňa Čertova pec	Úprava MK SSR č. 3254/1981—32 z 30. 6. 1981 (Zvesti, zoš. 7/1981, reg. Zb. č. 26/1981)	(11,44 ha)	Topoľčany	Považský Inovec
139.	ŠPR Tematínske vrchy	Úprava MK SSR č. 7441/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/1977)	59,67 ha (7,6 ha)	Trenčín	Považský Inovec
140.	CHN Sedlisko — poniklecová lúčka	Úprava MK SSR č. 3627/1974—OP z 27. 5. 1974 (Zvesti, zoš. 12/1974)	4,1848 ha (3,8594 ha)	Trnava	Považský Inovec
141.	CHN Holé brehy	Úprava MK SSR č. 7447/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/1977)	5,44 ha (24,11 ha)	Topoľčany	Považský Inovec
142.	CHPV Beckovské hradné bralo	Rozhodnutie Komisie ŠaK ONV Trenčín č. 40 z 31. 10. 1963	1,5 ha (asi 0,305 ha)	Trenčín	Považský Inovec
143.	CHPV Jaskyňa Dúpna diera	Úprava MK SSR č. 9157/1979—OP z 30. 11. 1979 (Zvesti, zoš. 12/1979, reg. Zb. č. 5/1980)	— (16,58 ha)	Topoľčany	Strážovské vrchy
144.	ŠPR Smradľavý vrch	Opatrenie PK č. 5890/1954—HSO zo 4. 3. 1955 (Úr. v. č. 35/1955)	30,7747 ha	Topoľčany	Strážovské vrchy
145.	CHN Jedlie	Úprava MK SSR č. 3628/1974—OP z 27. 5. 1974 (Zvesti, zoš. 12/1974)	1,42 ha	Topoľčany	Strážovské vrchy

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
146.	ŠPR Veľký vrch (Bralie)	Rozhodnutie K—SNR pre KaI č. 6/1967, úp. č. 3744/1967—osv. z 18. 11. 1967 (Vestník MŠ a MKaI zoš. 3/1968)	47,6132 ha	Topoľčany.	Strážovské vrchy
147.	ŠPR Omšenská Baba	Rozhodnutie K—SNR pre KaI č. 6/1967, úp. č. 3744/1967—osv. z 18. 11. 1967 (Vestník MŠ a MKaI zoš. 3/1968)	36,1169 ha	Trenčín	Strážovské vrchy
148.	ŠPR Žihlavník — Baske	Rozhodnutie K—SNR pre KaI č. 6/1967, úp. č. 3744/1967—osv. z 18. 11. 1967 (Vestník MŠ a MKaI zoš. 3/1968)	130,18 ha	Trenčín	Strážovské vrchy
149.	ŠPR Rokoš	Úprava MK SSR č. 3623/1974—OP z 27. 5. 1974 (Zvesti, zoš. 12/ /1974)	460,41 ha	Topoľčany, Prievidza	Strážovské vrchy
150.	ŠPR Strážov	Úprava MK SSR č. 2653/1981—32 z 30. 4. 1981 (Zvesti, zoš. 6/ /1981, reg. Zb. č. 25/ /1981)	480,01 ha	Považská Bystrica, Žilina	Strážovské vrchy
151.	ŠPR Na kopci Lupka v kat. území Drážovce a Nitra	Vyhláška PŠVU č. 12455/1952—V/5 z 27. 3. 1952 (Úr. v. č. 35/ /1952)	26,08 ha	Nitra	Tríbeč
152.	ŠPR Pod západným svahom Zobora „Jaskyňa sv. Svorada" v k. ú. Drážovce	Vyhláška PŠVU č. 12457/1952—V/5 z 27. 3. 1952 (Ú. v. č. 35/ /1952)	21,9737 ha	Nitra	Tríbeč
153.	ŠPR Žibrica	Úprava PK č. 1589/ /1954—HSO z 26. 2. 1954 (Úr. v. č. 38/ /1954)	24,5 ha	Nitra	Tríbeč
154.	CHPV Prepoštská jaskyňa (jaskyňa pračloveka)	Úprava MK SSR č. 2661/1981—32 z 30. 4. 1981 (Zvesti MŠaMK SSR zoš. 6/1981, reg. Zb. č. 25/1981)	— (0,5246 ha)	Prievidza	Hornonitrianska kotlina
155.	CHPV Harmanecká jaskyňa (Izbica)	Úprava MK SSR č. 9289/1972—OP z 28. 12. 12. 1972 (Zvesti, zoš. 2/1973)	— (272,73 ha)	Banská Bystrica	Veľká Fatra

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
156.	ŠPR Kľak	Rozhodnutie K—SNR pre ŠaK č. 30/1966 úp. č. ŠaK 6527/1966—osv./ /6 z 10. 7. 1966 (Vest. MŠaK zoš. 24/1966)	85,71 ha (100 m po obvode)	Žilina, Martin	Malá Fatra
157.	CHPP Vyšehrad	Uznesenie R—ONV Prievidza č. 212—VII z 5. 12. 1975	64,02 ha	Prievidza	Žiar
158.	ŠPR Súľovské skaly	Úprava MK SSR č. 2772/1973—OP z 24. 4. 1973 (Zvesti, zoš. 6/ /1973)	543,23 ha (281,77 ha)	Žilina	Súľovské vrchy
159.	CHPV Jaskyňa Šarkania diera PA: pseudokras	Úprava MK SSR č. 9159/1979—OP z 30. 11. 1979 (Zvesti, zoš. 12/1979, reg. Zb. č. 5/1980)	— (ŠPR Súľovské skaly)	Žilina	Súľovské vrchy
160.	ŠPR Manínska úžina (tiesňava)	Rozhodnutie K—SNR pre KaI č. 6/1967, úp. č. 3744/1967—osv. z 18. 11. 1967 (Vestník MŠ a MKaI zoš. 3/ /1968)	117,63 ha (70,49 ha)	Považská Bystrica	Súľovské vrchy
161.	CHPV Kostolecká súteska	Uznesenie Komisie ŠaK ONV Považská Bystrica č. 13/1970	37,34 ha (33,97 ha)	Považská Bystrica	Súľovské vrchy
162.	CHPV Slnečné skaly	Uznesenie Komisie ŠaK ONV Žilina č. 21 z 25. 5. 1965	107,6 ha	Žilina	Súľovské vrchy
163.	CHPV Poluvsianska skalná ihla	Uznesenie Komisie ŠaK ONV Žilina č. 21 z 25. 5. 1965	asi 0,2 ha (1,9466 ha)	Žilina	Súľovské vrchy
164.	CHPV Hričovská skalná ihla (Končitá)	Uznesenie Komisie ŠaK ONV Žilina č. 21 z 25. 5. 1965	asi 0,2 ha (3,14 ha)	Žilina	Súľovské vrchy
165.	ŠPR Kvačianska dolina	Rozhodnutie Komisie SNR pre KaI č. 6/ /1967, úprava č. 3744/ /1967—osv. z 18. 11. 1967 (Vest. MŠ a MKaI z. 3/1968)	467,30 ha (205,6 ha)	Liptovský Mikuláš	Chočské vrchy
166.	ŠPR Prosiecka dolina	Rozhodnutie K—SNR pre KaI č. 6/1967, úp. č. 3744/1967—osv. z 18.	375,95 ha	Liptovský Mikuláš	Chočské vrchy

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
		11. 1967 (Vestník MŠ a MKaI zoš. 3/1968)			
167.	CHPV Travertíny na Lúčkach	Uznesenie R—ONV Liptovský Mikuláš č. 47/1975	3,7694 ha (3,5608 ha)	Liptovský Mikuláš	Chočské vrchy, Podtatranská kotlina
168.	CHPV Liskovská jaskyňa	Úprava MK SSR č. 7453/1976—OP z 30. 10. 1976 (Zvesti, zoš. 10/1977)	— (18,07 ha)	Liptovský Mikuláš	Podtatranská kotlina
169.	ŠPR Travertínové pole v k. ú. Bešeňová (Bešeňovské travertíny)	Vyhláška PŠVU č. 129034/1951—IV/3 z 11. 12. 1951 (Úr. v. II, č. 52/1951)	3,1810 ha	Liptovský Mikuláš	Podtatranská kotlina
170.	CHPV Skalná päsť (Jánošíkova päsť)	Uznesenie Komisie ŠaK ONV Liptovský Mikuláš č. 31 z 15. 4. 1971	0,0015 ha (250 m po obvode)	Liptovský Mikuláš	Podtatranská kotlina
171.	CHPV Gánovské travertíny I.	Uznesenie R—ONV Poprad č. 382 z 22. 12. 1972	2,1494 ha	Poprad	Podtatranská kotlina
172.	ŠPR Dreveník pri Hotkovciach	Rozhodnutie ŠPÚ č. 60585/25—II/4 z 27. 5. 1925 doplnené č. 78824/29—II/3 z 3. 3. 1930	60,905 ha	Spišská Nová Ves	Hornádska kotlina
173.	ŠPR Sivá Brada	Úprava MK SSR č. 9146/1979—OP z 30. 11. 1979 (Zvesti, zoš. 12/1979, reg. Zb. č. 5/1980)	19,5472 ha	Spišská Nová Ves	Hornádska kotlina
174.	ŠPR Kamenná Baba	Rozhodnutie K—SNR pre ŠaK č. 30/1964, úp. č. 58906/1964—osv./18 publ. č. ŠaK 11934/1964—osv. (Vestník MŠaK, zoš. 1/1965)	127,59 ha	Prešov	Branisko
175.	ŠPR Plavno	Vyhláška PŠVU č. 125319/1950—V/4 z 15. 1. 1951 (Úr. v. II, č. 5/1951)	31,45 ha	Banská Bystrica	Zvolenská kotlina
176.	CHN Kozlinec	Rozhodnutie K—SNR pre KaI č. 6/1967, úp. č. 3744/1967—osv. z 18. 11. 1967 (Vestník	25,62 ha	Banská Bystrica	Zvolenská kotlina

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
		MŠ a MKaI zoš. 3/1968)			
177.	CHPV Mičinské travertíny	Rozhodnutie odb. kultúry ONV Banska Bystrica č. 123/79—Ko z 15. 3. 1979 na základe uznesenia R—ONV č. 42/79—R—ONV/1979	4,56 ha	Banská Bystrica	Zvolenská kotlina
178.	ŠPR Kašvár	Úprava MK SSR č. 801/1980—32 z 29. 2. 1980 (Zvesti, zoš. 4/1981, reg. Zb. č. 17/1980)	55,4 ha	Trebišov	Zemplínske vrchy
179.	CHN Hájnica	Rozhodnutie K—SNR pre KaI č. 6/1967, úp. č. 3744/1967—osv. z 18. 11. 1967 (Vestník MŠ a MKaI zoš. 3/1968)	2,2283 ha	Trenčín	Považské podolie
180.	CHPV Haluzická súteska	Rozhodnutie Komisie ŠaK ONV Trenčín č. 40 z 31. 10. 1963	3,5 ha	Trenčín	Považské podolie
181.	ŠPR Brodnianka	Úprava MK SSR č. 1560/1972—OP zo 6. 3. 1972 (Zvesti, zoš. 5/1972)	25,94 ha (33,3 ha)	Žilina	Kysucká vrchovina
182.	ŠPR Rochovica	Úprava MK SSR č. 1558/1972—OP zo 6. 3. 1972 (Zvesti, zoš. 5/1972)	31,58 ha (3,2 ha)	Žilina	Kysucká vrchovina
183.	CHPV Kysucká brána	Uznesenie R—ONV Čadca č. 86 z 20. 4. 1973	asi 0,612 ha	Čadca	Kysucká vrchovina
184.	CHPV Veľké Ostré	Uznesenie R—ONV Čadca č. 86 z 20. 4. 1973	asi 0,04 ha	Čadca	Kysucká vrchovina
185.	CHPV Hradné bralo	Uznesenie R—ONV Dolný Kubín č. 43/1974 a rozhodnutie odboru kultúry ONV z 29. 4. 1974	3,62 ha	Dolný Kubín	Oravská vrchovina
186.	CHPV Bielska skala	Uznesenie R—ONV Dolný Kubín č. 43 z 8. 3. 1974 a rozhodnutie odb. kultúry ONV z 29. 4. 1974	33,3 ha	Dolný Kubín	Oravská vrchovina

P. č.	Kategória, názov (starší alebo zaužívaný názov)	Právna úprava PA = poznámka autora	Rozloha (ochranné pásmo)	Okres	Geomorfologický celok
187.	ŠPR Humenský Sokol	Úprava MK SSR č. 5883/1980—32 z 29. 8. 1980 (Zvesti, zoš. 10/1980, reg. Zb. č. 15/1981)	241,5 ha	Humenné	Vihorlatské vrchy
188.	CHPV Tufová kopa (Santovská kopa)	Výmer KNV v Nitre č. 761/1958	asi 0,014 ha	Levice	Podunajská pahorkatina
189.	CHPV Dudinské travertíny	Uznesenie Komisie ŠaK ONV Zvolen č. 24 zo 14. 4. 1964	0,564 ha (asi 25 ha)	Zvolen	Podunajská pahorkatina

JASKYŇA PRI HOLOM VRCHU

ĽUDOVÍT GAÁL — PAVEL ŽENIŠ

1. ÚVOD

Objavenie jaskyne pri Holom vrchu v Driencanskom krase patrí medzi významné úspechy Oblastnej skupiny SSS Rimavská Sobota. Roku 1976 bola na území Driencanského krasu robená registrácia krasových javov a intenzívny povrchový prieskum zameraný najmä na okolie andezitových kopcov a vyvýšenín. Tieto oblasti — styčné pásma andezitových vulkanoklastík a triasových vápencov — sú bohaté na okrajové krasové jamy, často s podzemným pokračovaním. Ako perspektívne lokality sa vytypovali najmä krasové jamy v okolí Holého vrchu pri Driencanoch. V jednej z nich začali členovia OS Rimavská Sobota na jeseň roku 1976 odkrývacie práce. Postupným rozširovaním malého otvoru na dne závrtu sa 17. 10. 1976 dostali štyria členovia skupiny (J. Dušek, K. Ďurčík, J. Gaál, Ľ. Gaál) do vstupnej 20 m hlbokej studne. Pri ďalšom prieniku 30. 12. 1976 bola objavená prevažná časť horizontálnych úsekov (J. Gaál, Ľ. Gaál, R. Pomichal, P. Ženiš). Roku 1977 sa rozširovali úzke partie studne, aby sa zlepšil prístup. V tomto a nasledujúcom roku sa zamerala a zmapovala podstatná časť jaskyne (P. Babic, Ľ. Gaál, Z. Kovács). Prekopaním suchého sifónu roku 1979 K. Ďurčík objavil ďalších 50 m chodieb, ktoré sa zamerali roku 1980. Práce orientované najmä na dokumentáciu, geologický, mineralogický a biologický výskum sa realizovali najmä v zime roku 1979 a 1980.

2. GEOLOGICKO-GEOMORFOLOGICKÉ POMERY OKOLIA

Otvor jaskyne sa nachádza vo východnom svahu Holého vrchu (kóta 439,0), na dne strednej z trojice okrajových krasových jám, 3 km SSV od Driencan (obr. 1). Oblasť sa nachádza v katastrálnom území obce Driencany v okrese Rimavská Sobota. Jaskyňa je priestorovo spätá s vápencami, ktoré miestami pokrývajú mladšie nekrasové horniny. Ide

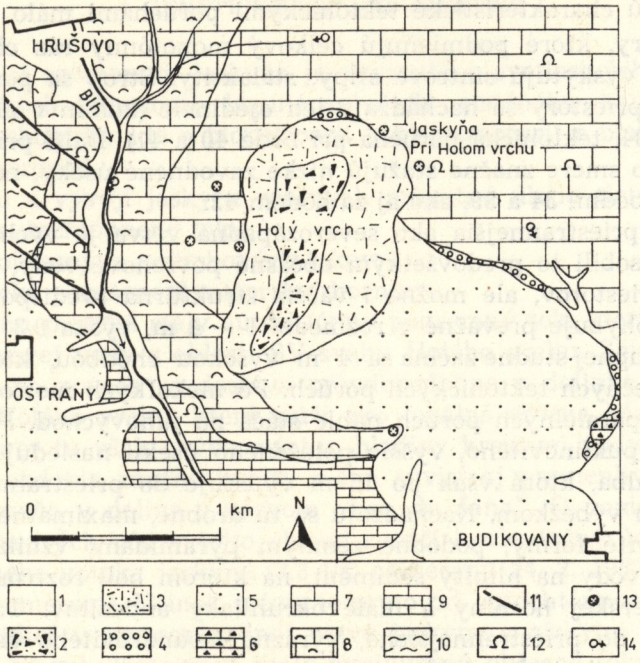
o strednú časť Driencanského krasu, ktorý sa morfologicky zaraďuje k Revúckej vrchovine v južnej časti Slovenského rudohoria. Vychádzajúc z topografickej mapy mierky 1 : 10 000, výška vchodu je 344 m n. m.

Vrchnotriasové vápence tu vystupujú vo viacerých vývojoch. V okolí severnej polovice Holého vrchu sú rozšírené svetlosivé lagunárne wettersteinské spodnokarnické vápence (v nich je vyvinutá aj jaskyňa), v doline Blhu najmä biohermné a forrífové wettersteinské vápence a pri Driencanoch tmavosivé i hnedosivé reiflinské, pravdepodobne tiež spodnokarnické vápence (Ľ. G a á l, 1982). V oblasti Holého vrchu sú triasové vápence pokryté spodnomiocénnymi (eger) organodetritickými vápencami, vápnitými pieskovcami, ďalej šlírmi a ílmi a nakoniec súborom vrchnomiocénnych (baden — sarmat) andezitových vulkanoklastík, ktorých vplyv je najviac badateľný vo vývoji jaskyne.

Približne 70 — 110 m nad úrovňou hlavnej eróznej bázy regiónu — potoka Blh (Balog) majú vápence pomerne zarovnaný povrch, ktorý zodpovedá poriečnej pravdepodobne vrchnopliocénnej úrovni (H o c h m u t h, Z., 1975). Na východnom svahu Holého vrchu sa v tejto úrovni nachádza aj otvor jaskyne. Pri Holom vrchu (cca 110 m nad úrovňou Blhu). Keďže tu chýbal aktívny povrchový tok, exhumácia vápencov prebiehala oveľa pomalšie ako na západných svahoch, ktoré sú priamo odvodňované riečkou Blh. Veľkú časť vápencov východného svahu preto zakrývajú šlíry a vulkanoklastiká andezitov a ich zvetraliny. Exhumácia vápencov prebieha aj v súčasnosti, najmä občasnými povrchovými tokmi. Mnohé z nich, ak narazia na vápencový substrát, prepadávajú sa do podzemia a vytvárajú jaskyne (napr. Jaskyňa pri Ridzoňovcoch, Kozia jaskyňa a opisovaná jaskyňa pri Holom vrchu). Vzniká tak množstvo okrajových krasových jám s kratšími alebo dlhšími privádzacími korytami, ktorých časť je mnohokrát vyvinutá už v nekrasových horninách (G a á l, Ľ., 1979). Z úrovne zarovnaného povrchu ostro vystupuje dominanta Holého vrchu, ktorý budujú andezitové tufy a aglomeráty najvyšších častí vulkanoklastického súboru tejto oblasti. Podľa Z. H o c h m u t h a (1975) vrcholová časť kopca predstavuje pravdepodobne zvyšok panónskej stredohorskej rovne.

3. MORFOLÓGIA JASKYNNÝCH PRIESTOROV

Vstupná studňa jaskyne ústi na povrch oválnym otvorom s rozmermi 0,6 × 0,8 m (umele rozšírený). Po 22-metrovom úseku s vertikálne členitými stupňovitými partiami s max. profilom 2,5 × 0,6 m a s niekoľkými zúženinami (0,5 × 0,4 m), v celom rozsahu s ostrými korozívnymi rebrami a výčnelkami, prechádza studňa do horizontálneho systému s mierne klesajúcim dnom. Relatívne prevýšenie koncových meračských bodov horizontálnych chodieb je 15,2 m, celého systému 33,5 m. Celková dĺžka zameraných chodieb dosahuje 319 m. Takmer cez celú jaskyňu preteká stály tok, ktorý miestami zaberá celú šírku (max. do 2 m) chodieb. Výškové



Obr. 1. Geologická situácia okolia jaskyne Pri Holom vrchu. 1 — alúvium riek (kvartér), 2 — andezitové vulkanoklastiká (vrchný miocén), 3 — hlinito-kamenité deluviálne sedimenty s úlomkami andezitov (kvartér), 4 — organodetritické vápence, zlepence, pieskovce (spodný miocén), 5 — íly, šlíry (spodný miocén), 6 — halštatské vápence (norik), 7 — lagunárne wettersteinské vápence (karn), 8 — rífové a forrífové wettersteinské vápence (karn), 9 — reiflinské vápence (ladin — karn), 10 — piesčito-bridličnaté súvrstvie (spodný trias), 11 — zlomy, 12 — jaskyne, 13 — okrajové krasové jamy, 14 — pramene

rozdiely miestami prekonáva nevysokými vodopádmi. Jaskynné priestory opúšťa pri meračskom bode 25.

Vstupnou studňou je jaskyňa rozdelená na severozápadnú (proti smeru podzemného toku) a východnú (v smere toku) vetvu. Prvý úsek severozápadnej vetvy tvorí 2 — 5 m vysoká puklinovitá chodba, miestami s kvapľovými nátekmi. Po dvadsiatich metroch sa náhle stáča doľava a odbočuje od tektonickej línie, čo má za následok znižovanie stropu na 1 m. Tento úsek je zdobený tenkými brčkami a malými stalagmitmi.

Po 6 m úzkej zavodnenej chodby jaskyňa nadobúda opäť severozápadný smer. Ďalej sa však podzemné priestory mierne rozširujú, potok zaberá polovičnú šírku chodby, ale strop stále neprevyšuje výšku 1,7 m. Pre

tento úsek sú charakteristické tektonickými poruchami málo ovplyvnené erozívne tvary, ktoré podmieňujú celkový monotónny ráz chodby. Len miestami sa vyskytujú sintrové stĺpy, stalaktity. Strop sa postupne znižuje, vyššie priestory sa nachádzajú len ojedinele (komín v okolí meračského bodu 34, tektonická porucha pri bode 40 a 41). Ďalší prieskum jaskyne v tomto smere značne sťažujú nízke zavodnené úseky, najmä medzi meračskými bodmi 34 a 39, ako aj za bodom 42.

Podstatne priestrannejšia ako severozápadná vetva je východná vetva jaskyne. Spôsobili to predovšetkým občasné povrchové vody, pritekajúce do týchto priestorov, ale možno i väčšia štruktúrna predispozícia. Šírka chodby sa pohybuje prevažne v rozmedzí 1 — 4 m, výška 0,3 — 6 m.

Od dna vstupnej studne začína sa 4 m vysokou chodbou, ktorú pretína niekoľko priečnych tektonických porúch. Po niekoľkých metroch sa chodba vplyvom paralelných porúch náhle stáča na juhovýchod. Po prelezení 4 m dlhého puklinovitého, vyššie položeného úseku nasleduje nízka zavodnená chodba, ktorá však po 15 m vyúsťuje do priestrannejšej siene s komínovým výbežkom. Nachádzajú sa tu drobné, maximálne 10 cm vysoké kužeľovité formy, podobné zemným pyramídam; vznikli vplyvom kvapkajúcej vody na hlinitý sediment, na ktorom boli roztrúsené odolné úlomky materskej horniny a malé okruhliaky andezitov. Táto sieň je východiskom do priestrannejšieho, výrazne meandrovitého úseku, ktorý na viacerých miestach zdobia stalaktity a stalagmity. Prejavuje sa tu intenzívne zarezávanie sa podzemného toku do takmer obnaženého vápencového podkladu. Na obidvoch stranách chodby sa dajú často pozorovať stopy po fosílnych korytách jaskynného potoka. V suchších obdobiach sa dnešný tok pri meračskom bode 19 stráca a k bodu 23 tečie po nižšie položených neznámych puklinách. Podzemná chodba je tu najpriestrannejšia, na dne s kaskádovitými stupienkami a rozrušenými sintrovými hrádzami.

Strop sa znova znižuje až pri meračskom bode 24 a po 7 m sa potok stráca v úzkej, rúrovitej, strmo klesajúcej chodbe, ktorej ďalší priebeh je neznámy.

Jaskyňa tu pokračuje v severovýchodnom smere krajne nízkou, ale suchou chodbou, tzv. Suchým sifónom. Po 6 m sa strop zvyšuje na 1,7 m a kľukatou chodbou s rôznymi zúženinami vedie k závalu, za ktorým je 5 m vysoký komín. Jeho pomerne priestranné dno tvoria vápencové balvany a sutiny. Cez zával sa dostaneme k posledným známym úsekom jaskyne, ktoré sú reprezentované úzkymi a nízkymi chodbami; 5 m dlhou chodbou za závalom sa dostaneme k strmo klesajúcej úžine. Pri meračskom bode 53 sa už objavuje hladina krasovej vody vo forme tekutého bahna a o 6 m ďalej vo forme hladiny koncového sifónu. Priestory tohto úseku sú veľmi nízke (okolo 0,5 m), čo sťažuje ďalší prieskum.

Obr. 2 je na prílohe.

4. GENETICKÉ VZŤAHY JASKYNE

Ako sme už spomenuli, jaskyňa je vyvinutá v svetlosivých masívnych wettersteinských vápencoch lagunárnej fácie spodného karnu (vrchný trias). Mikroskopicky ide o biopelsparit a biointrasparit s bioklastmi rias, ojedinele gastropód.

Pri vzniku a vývoji jaskyne zohrávali prioritnú úlohu tieto faktory:

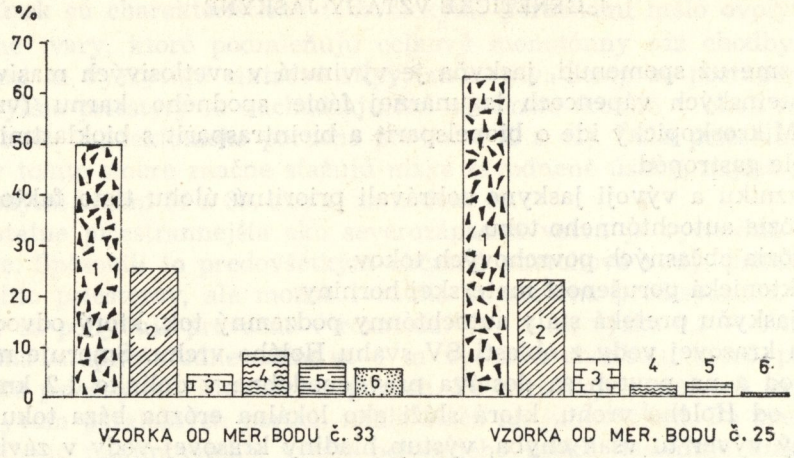
a) erózia autochtónneho toku,
b) erózia občasných povrchových tokov,
c) tektonická porušenosť materskej horniny.

Cez jaskyňu preteká stály autochtónny podzemný tok, ktorý odvodňuje hladinu krasovej vody z oblasti SV svahu Holého vrchu. Smeruje na juhovýchod a na povrch sa dostáva pravdepodobne v dolinke 1,2 km východne od Holého vrchu, ktorá slúži ako lokálna erózna báza toku. Sústredený výver tu však chýba, výstup hladiny krasovej vody v závislosti od ročného obdobia značne kolíše, s čím súvisí aj premenlivá výdatnosť malého prameňa v doline s názvom „Len do Jána". O pomerne malých zásobách krasových vôd v tejto oblasti svedčí i orientačný údaj o prietoku podzemného potoka jaskyne (3,3 l/s, nameraný 14. 2. 1981 Thomsonovým prietokomerom). Účinok erózie je preto pri autochtónnom toku malý, čo možno vidieť v severozápadnej vetve jaskyne s nízkymi úsekmi chodieb (0,5 — 1,0 m). Tieto časti málo ovplyvňujú občasné toky z povrchu.

Sila erózie sa znásobuje vplyvom občasných alochtónnych tokov, ktoré transportujú značné množstvo úlomkov nekrasových hornín na vápencový substrát. Do jaskyne sa dostávajú cez najvyššie položený závrt slúžiaci ako ponor. Za hlavnú drenážnu sústavu sa dnes pokladá predpokladaná puklina pri meračskom bode 29. V minulosti povrchové vody odvádzal stredný závrt cez dnešnú vstupnú studňu. Možno predpokladať, že tretí, najstarší závrt, ktorý je situovaný najnižšie v svahu, plnil podobnú funkciu.

Zastúpenie litologických typov v štrkovej výplni jaskyne reprezentuje obr. 3. V analyzovaných orientačných vzorkách z obidvoch vetiev sa zistil vysoký obsah andezitových úlomkov, ktoré vo východnej vetve dosahujú 63,3 %. Pomerne vysoký je obsah aj malých kremenných okruhliakov (25,2 % a 23,2 %), ktoré pochádzajú zo zarovnaného povrchu poriečnej rovne.

Vznik väčších podzemných priestorov podmieňuje tektonická predispozícia. V jaskyni sa najvýraznejšie prejavujú vertikálne zlomy, príp. dislokácie SZ — JV smeru, na ktorých sú napr. vyvinuté úseky medzi meračskými bodmi 33 — 30, 28 — 8, 9 — 15, 17 — 18 a ďalšie. Vertikálne poruchy smeru 200° — 20° zväčša len križujú chodby vyvinuté na hlavných poruchách a spôsobujú ich morfologickú členitosť (rôzne výbežky a výklenky). Zriedkavé sú diagonálne poruchy, na najvýraznejšej, smeru 195° — 15° s úklonom 25° na VJV, je vyvinutá prie-



Obr. 3. Petrografický rozbor štrkov z jaskyne pri Holom vrchu. 1 — andezity a limonity, 2 — kremeň, 3 — vápence, 4 — sintre, 5 — bridlice, 6 — ílovce a organodetritické vápence

stranná chodba (medzi meračskými bodmi 23 — 24). Vstupná studňa je založená taktiež na výraznej poruche smeru približne V — Z.

Zastúpenie podzemných chodieb korózneho pôvodu je podradné. Patria sem najmä korózne komíny a čiastočne i studne.

Vychádzajúc z charakteru jaskynných chodieb, kvapľovej výzdoby a polohy ponorov na povrchu, ktoré ležia tesne pod mladšími pokryvnými útvarmi, možno usudzovať o relatívne mladom veku jaskyne. Jaskyňa vznikla až po exhumácii vápencov spod mladších neogénnych hornín. V profile chodieb možno sledovať niekoľko úrovní bočnej erózie, ktorá — pravdepodobne spojená s deponovaním sedimentov — prevládala nad hĺbkovou eróziou, pričom išlo o periodický proces (obr. 4). Relikty jaskynných sedimentov sa nachádzajú až takmer v stropných častiach chodieb. V súčasnosti pokračuje intenzívne zarezávanie sa podzemného toku do podložia, spojené s vynášaním sedimentov a deštrukciou podlahových sintrov, čo vidieť najmä medzi meračskými bodmi 17 — 25, kde potok eroduje priamo skalný podklad.

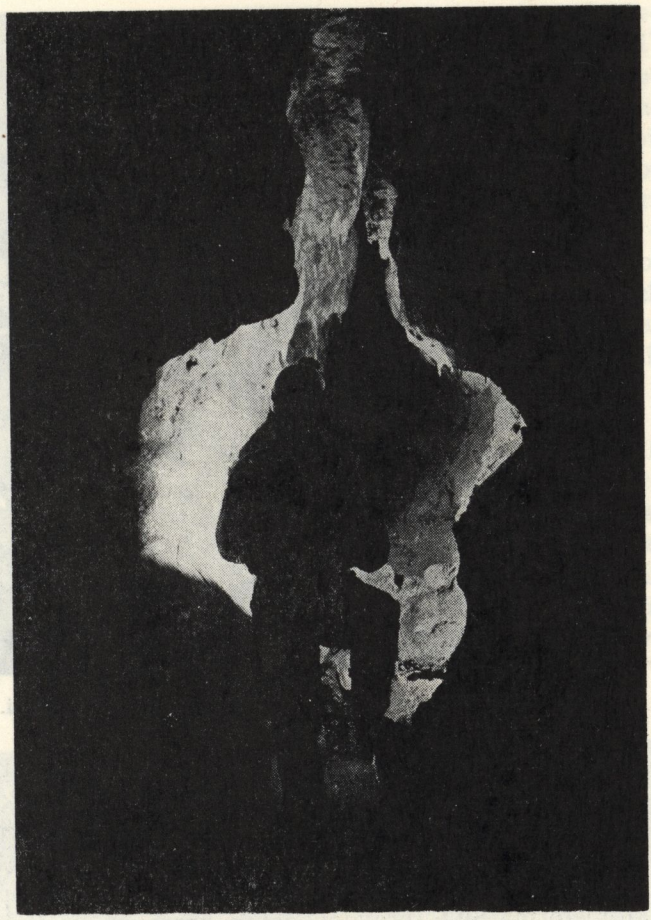
5. VÝPLŇ JASKYNE

Sekundárnu výplň jaskyne možno rozdeliť podľa pôvodu v hrubých rysoch na dve väčšie skupiny:

a) autochtónnu,

b) paraautochtónnu a alochtónnu.

Autochtónnu výplň reprezentujú rôzne morfologické a morfogenetické formy sintrovej výplne, ktoré z mineralogického hľadiska zodpovedajú kalcitu.



Obr. 4. Charakteristický profil severozápadnej vetvy jaskyne s výraznými stopami bočnej erózie. Foto Ľ. Gaál

K tejto skupine, keďže vzniká priamo v podzemných priestoroch, možno zaradiť i odpadové sedimenty (materskej horniny, sintrov) a príp. i reliktné nerozpustné zložky karbonatických hornín, ale tie majú z kvantitatívneho hľadiska nepatrný význam.

Sintrová výplň jaskyne je vo všeobecnosti svieža a mladá, prevažne svetlých tónov (snehobiela až žltá, zriedkavejšie tmavších farieb). Reprezentujú ju rozličné formy stalaktitov. Dominantné postavenie majú jemné, niekedy takmer priehľadné brčká od juvenilných až po dobre vyvinuté tvary do 0,5 m dĺžky (obr. 5). Menej časté sú rôzne zhrubnuté typy stalaktitov, guľovité, záclonovité a excentrické kvapľové útvary. Zaujímavé sú tu drobné výrastkové tvary na stenách chodieb a na stalaktitoch, ktorým sa upchal prívodný kanálik, čím sa vytvorili podmienky pre rast týchto excentrických foriem vplyvom hydrostatického tlaku roztokov. Z orientačnej chemickej analýzy a niekoľkých röntgenologických analýz rôznych typov sintrov vyplynulo, že sú to čisté Ca-karbonáty zodpoveda-



Obr. 5. Transport materiálu v severozápadnej časti. Foto Ladislav Benedek

júce kalcitu (SiO_2 — 0,08, FeO — 0,56, CaO — 55,15, MgO — 0,24, MnO — 0,080, CO_2 — 43,90 váh. %). Detailnejšie charakterizovať inhomogenitu sintrovej výplne jaskyne možno metódou rtg-mikroanalýzy. Na „čistých" bielych stalaktitoch boli zistené kvalitatívnou plošnou mikroanalýzou inklúzie Fe — (Ti) minerálu (kysličník Fe), pravdepodobne ílového, a niektorá forma SiO_2 (pravdepodobne kremeň).

Ďalšou rozšírenou skupinou morfogenetických typov sintrov sú stalagmitové útvary a rôzne kalcitové kôry. Na rozličných miestach možno vidieť celú škálu etapovitosti vývoja stalagmitov — od prípravy podkladu deštrukčnou činnosťou, cez vznik stalagmitového koreňa, až po vytvorenie vyvinutých jedincov. Zväčša sú neveľké, maximálne okolo 20 — 30 cm, ojedinele i 50 cm vysoké.

Zriedkavejšie sú stalagnáty. Najväčší je vyše 1 m vysoký a asi 10 cm hrubý. Niektoré sú vplyvom odnosu podložných sedimentov naklonené. Pri meračskom bode 17, kde je najpestrejšia a najbohatšia výzdoba, sú na stalagnátoch efektné najmä rímsové lemy.

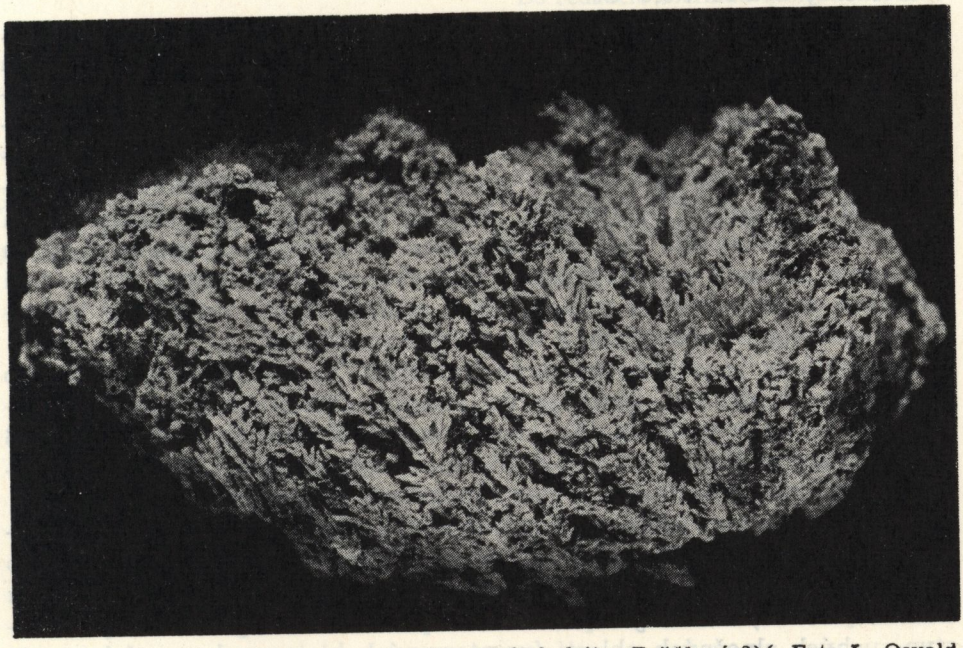
V koryte potoka sú na mnohých miestach vyvinuté sintrové hrádze, sú však do hĺbky sa zarezávajúcim tokom v spodných častiach často perforované a postupne rozrušované. Dosahujú rozmery okolo 1 m, zoradené stupňovite nad sebou. Hrúbka sintrov sa pohybuje maximálne okolo 0,6 m.

Geneticky zaujímavý typ sintra bol nájdený v koryte potoka pri meračskom bode 22. Od odprskujúcej vody podzemného toku v „závetrí" nevysokého vodopádu sa vytvoril izolovaný, neprirastený agregát skalenoédrov kalcitu béžovej až okrovohnedej farby. Jednostranný prínos stavebných látok rozstrekovaných vodou spôsobil rast kríčkovitých tvarov (obr. 6). Jedince kalcitu dosahujú dĺžku maximálne okolo 0,5 cm. Morfologický a optický výskum doplnila röntgenometrická analýza, ktorá potvrdila, že ide o kalcit.

V oblasti meračských bodov 21 — 24 pokrýva stropné časti chodieb pomerne súvislý, niekoľko mm hrubý povlak mäkkého sintra v rôznych štádiách konzistencie — od kašovitých až po tvrdnúce kôrky bielych až krémových tónov. Röntgenometrickou a termickou analýzou bol identifikovaný ako kalcit.

K paraautochtónnym zložkám sedimentov možno priradiť klastiká vápencov znesené do jaskyne z blízkeho krasového povrchu.

Alochtónny materiál jaskynných uložení pochádza z nekrasových typov, ktoré sú tu v podstatnej miere zastúpené úlomkami andezitov, kremeňa, limonitu, ílovcami neogénu atď. (pozri obr. 3). Jemnozrnnejšie frakcie (piesčité) tvoria popri bežných mineráloch (kremeň, uhličitany, živce, sľudy) najmä nerozložené minerály vulkanoklastík an-



Obr. 6. Kríčkovitý, rastom usmernený agregát kalcitu. Zväčšené 2×. Foto L. Osvald

dezitov, ktoré dokladá nasledovná asociácia ťažkých minerálov: magnetit, hematit, pyroxény, amfiboly, ilmenit, zirkón, rutil, limonitizovaný pyrit, korund, granáty, zriedkavejší je epidot, apatit, turmalín, monazit atď. Hlinité a ílovité sedimenty jaskyne takisto budujú materiály neogénnych sedimentov a sekundárnych produktov vulkanitov. Zistili sa tu aj ílové minerály (pozri kap. 6). Najjemnejšie zrnitostné frakcie boli kontaminované i materiálom z terra rossa, ktorému sa tiež prisudzuje alochtónny pôvod.

Pôvod ani zrnitosť sedimentov jaskyne sa vcelku nedajú diferencovať, vzájomne sa miešajú, a to jednotlivé litologické minerálne zložky i veľkostné frakcie.

6. MIKROKLIMATICKÉ A BIOLOGICKÉ POMERY

V jaskyni je počas celého roka takmer stála teplota vzduchu + 9,0 °C (meraná Jozefom Gaálom 3. 2. 1979, 29. 11. 1980, 14. 2. 1981 medzi meračskými bodmi 8, 9, a pri bode č. 25 ortuťovým teplomerom). Iba raz bola nameraná teplota 9,1 °C (10. 5. 1980). Vstupná studňa vykázala vo vertikálnom rozpätí pri meraní teplôt 19. 2. 1981 tieto rozdiely:

vonkajšia teplota: —1,5 °C
vchod: —0,5 °C
meračský bod 4: +7,5 °C
meračský bod 6: +9,0 °C
meračský bod 8: +9,0 °C.

Teplota vody podzemného toku meraná 14. 2. 1981 bola +9,8 °C. V jaskyni v obdobiach sucha (najmä počas letných mesiacov) je pomalá cirkulácia vzduchu. Obmedzený prístup kyslíka do podzemných priestorov značne sťažuje dýchanie, a tým i prieskumné a výskumné práce. Príčinu tohto javu možno vysvetliť tým, že väčšina drobných litokláz materskej horniny nad jaskyňou je upchatá ílovitými minerálmi, ktoré pochádzajú z mladších pokryvných útvarov — neogénnych sedimentov a produktov zvetrávania vulkanoklastického súboru. Ílové minerály sú tu zastúpené ilitom a pravdepodobne halloysitom a kaolinitom, ktoré boli zistené v podobe útržkov v jaskynných sedimentoch a orientačne identifikované röntgenometrickými a termickými analýzami.

Na živočíchy je jaskyňa pomerne chudobná. Vyskytuje sa iba niekoľko trogloxénnych druhov, ktoré sa do jaskyne dostali pravdepodobne občasnými tokmi z povrchu. Na stene vstupného komína boli roku 1976 Richardom Pomichalom zistené a určené druhy: *Heleomyza captiosa, Abax ater, Gordius* sp. a viac exemplárov *Oligochét.*

V severozápadnej vetve pred meračským bodom 32 boli na strope nájdené ulity splavených ulitníkov, ktoré Zoltán Schmidt určil ako *Cochlicopa lubricella* (PORRO), *Vallonia pulchella* (MÜLL.), *Chondrula tridens* (MÜLL.) a *Vertigo* sp. Predstavujú recentné teplomilné spoločenstvo suchých slnečných oblastí (xerotermných biotopov krasových stepí).

ZÁVER

Jaskyňa pri Holom vrchu sa svojou dĺžkou (319 m) zaraďuje medzi najdlhšie jaskyne Driencanského krasu. V posledných rokoch to bol jeden z najvýznamnejších objavov v pracovnom území oblastnej skupiny SSS Rimavská Sobota. Prieskumné a výskumné práce priniesli tieto hlavné poznatky:

1. Jaskyňa je zlomovo-riečneho pôvodu, preteká cez ňu autochtónny stály podzemný tok.
2. Vo vývoji jaskyne hrali významnú úlohu popri eróznej činnosti autochtónneho potoka aj občasné alochtónne toky pochádzajúce z nekrasových vulkanických hornín.
3. Podľa pôvodu rozlišujeme vo výplni jaskyne autochtónne (sintre, opadové sedimenty), paraautochtónne (materiál krasových hornín z blízkeho okolia) a alochtónne (klastiká nekrasových hornín) zložky.
4. Vychádzajúc z týchto poznatkov a z celkovej konfigurácie terénu, existenciu ďalších priestorov predpokladáme predovšetkým v pokračovaní východnej vetvy (v smere podzemného toku).

Záverom ďakujeme v mene oblastnej skupiny Rimavská Sobota RNDr. Zoltánovi Schmidtovi, CSc. (GÚDŠ Bratislava) za určenie ulitníkov a Ing. Petrovi Patekovi, CSc. (SVŠT Bratislava) za výpočet súradníc mapy jaskyne na elektronickom počítači.

Do redakcie zborníka došlo: 30. 1. 1982

LITERATÚRA

1. GAÁL, Ľ.: Nové poznatky ku geológii, morfológii a speleológii Driencanského krasu. In: Slovenský kras, 17, Martin 1979, s. 85—107.
2. GAÁL, Ľ.: Stratigrafia a faciálne vzťahy triasových vápencov silického príkrovu v Driencanskom krase. Geol. práce, Správy, 77, Bratislava 1982.
3. HOCHMUTH, Z.: Driencanský kras v Slovenskom rudohorí. Geogr. časopis, 27, 3, Bratislava 1975, s. 282—289.

SPRÁVY, DOKUMENTÁCIA, HISTÓRIA A ORGANIZÁCIA

DOBROVODSKO-PRAŠNÍCKY ZLEPENCOVÝ KRAS

PAVOL MITTER

Popri typických krasovatejúcich horninách, akými sú triasové a jurské vápence, vyskytujú sa v Malých Karpatoch neogénne zlepence, pieskovce a brekcie zložené z karbonátových úlomkov a tmelené kalcitom. Vyvinul sa na nich zaujímavý kras, najmä na niektorých lokalitách medzi Dobrou Vodou a Prašníkom. Zvolili sme pomenovanie Dobrovodsko-prašnícky kras ako súčasť vyššej jednotky — Dobrovodský kras. Na výskyt krasových javov v Štiepanom a na Šindľovej upozornili členovia OS SSS Chtelnica počas našej rajonizácie krasu Malých Karpát, ktorí aj spolupracovali pri terénnom výskume. Zistili sme, že kras uvedených a ďalších lokalít vznikol na neogénnych karbonátových zlepencoch a pieskovcoch spodného burdigalu. Neogén tvorí v Malých Karpatoch pestrú sedimentáciu, ktorú lokálne reprezentuje karbonátová fácia egenburgu. Na vhodných odkryvoch, zväčša vo vyvýšenej polohe na obnaženej hornine sa prejavuje výrazná krasová modelácia povrchu. Zlepence, pieskovce a brekcie tvoria okruhliaky a úlomky vápencov a dolomitov. Vznikli v plytkej fácii okrajového mora, ktoré sa postupne prehlbovalo. Jedna zo sedimentačných panví bola dobrovodsko-rozbežská depresia. Rieky naplavovali vápencové a dolomitové okruhliaky, štrk a piesok, ktoré neskôr spevnil kalcitový tmel. Okruhliaky sú prevažne dobre opracované, zlepence nezreteľne až hrubohlavicovite zvrstvené (B u d a y, T., 1962).

Polymyktné zlepence a brekcie sú morfologicky odolnejšie ako karpatská formácia helvétu v ich susedstve. Objavujú sa po obvode zníženiny a v teréne tvoria viditeľné vyvýšeniny — napr. Šindľová, Bradlo pri Chtelnici, Veľká Pec (438 m) a Malá Pec (396 m) — zvyčajne v susedstve vápencov a dolomitov stredného triasu, ktoré tvoria ich podložie. Zlepence a brekcie sú nerovnomerne spevnené, selektívne zvetrávajú a vznikajú tak pestré povrchové tvary. V exponovaných polohách spôsobuje gravitácia ich rozpad, pričom vznikajú sutinové až balvanové polia, napríklad na východnom okraji Šindľovej, na západnom okraji chtelnického Bradla a na Veľkej Peci. Zvetrávaním na zlomoch a selektívne na slabšie

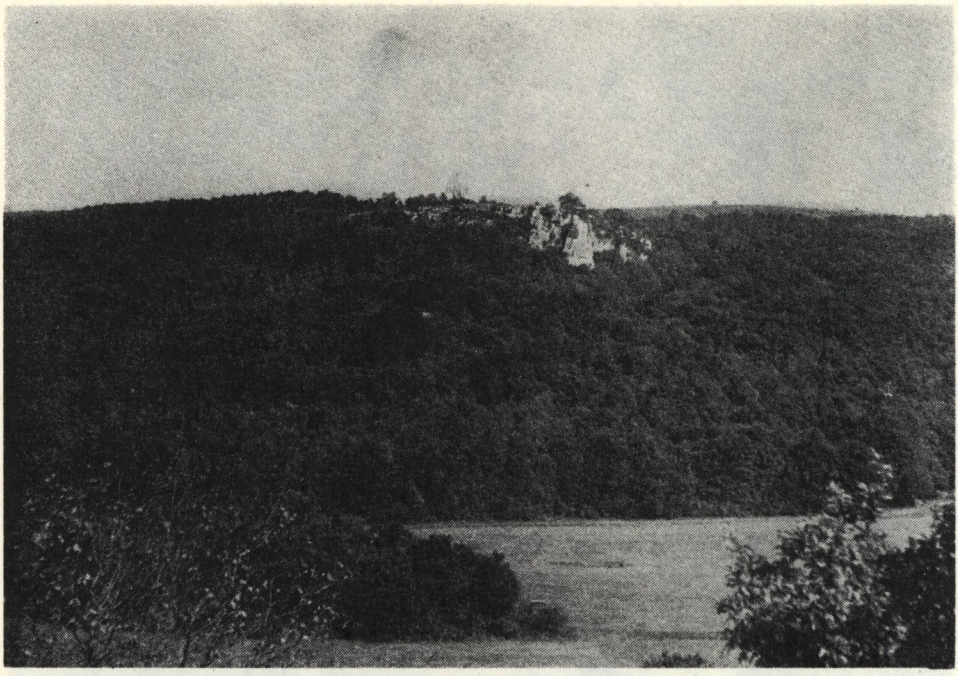
spevnených polohách vznikli skalné okná na Malej Peci (Líška, M., 1974) a na východnom okraji Šindľovej. Nerovnomerným zvetrávaním na vrstvových plochách vznikli skalné hríby v Štiepanom. Výrazne je vypreparovaná kvesta Malé skalky pri Dobrovodských lúkach, kde sú hrubohlavicovité až masívne zlepence 25° sklonené na juhovýchod a gravitačne sa rozpadajúce na veľké kvádrové bloky. Sú tu zreteľné konkávne vyhĺbeniny vznikajúce pri selektívnom rozrušovaní.

Prekvapujúco mnohotvaré sú škrapy. Vznikli na odkryvoch karbonátových pieskovcov a zlepencov na vhodne exponovaných polohách na Chtelnickom Bradle, na Malej Peci, na Veľkej Peci, v Štiepanom a na nízkom plochom chrbte Horný kopec pri dvore JRD Chtelnica. Prevládajú rozličné premodelované jamkové škrapy. Vznikli zväčša na málo sklonených alebo na menej spevnených medzivrstvových plochách, kde sa kombinujú so silným skrasovatením špongiovitých perforácií (Veľká Pec, Malá Pec). Škrapy sú oválne, okrúhle, alebo nepravidelné. Z niektorých sa vyvinuli „kamenice". Veľkosť škráp je do 12 cm, niekde aj viac, a tvarom pripomínajú aeroxysty. Na eolickú modeláciu upozornil M. Líška (1974), najmä v súvislosti s jaskyňou Veľká Pec. Na vhodných polohách vznikli hlboké dierové škrapy. Premodelovaním puklín na chtelnickom Bradle vznikli puklinové a dierové škrapy 20 — 30 cm hlboké. Skrasovatenie tu však zasahuje až do 3 m hĺbky. Na plochom povrchu reziduálnej plošiny chtelnického Bradla sa zachovalo škrapové pole prevažne puklinových, ale aj jamkových a dierových škráp. Pekné škrapy sme zistili na plochom chrbte Horný kopec. Neobyčajne veľké válovcové škrapy sú v Štiepanom na takmer kolmých plochách starého a hlbokého skrasovatenia. Šírka válovcov je 20 — 30 cm a zapadajú do pôdy, z ktorej vystupujú 0,5 — 1 m vysoké odkryvy skrasovatených hrubozrnných pieskovcov až zlepencov. Škrapy v Štiepanom pokladáme za pozostatok predkvartérneho krasu, z ktorého sa zachovali zvyšky veľkých dierových, puklinových a válovcových škráp.

Krasové jamy (závrty) sme zistili na severnom úbočí Šindľovej SSZ od Dechtíc a na Dlhej lúke. Časť krasových jám je hydrograficky aktívna. V čase zvýšeného povrchového odtoku pohlcujú povrchovú vodu, čo svedčí o aktívnom procese krasovatenia v masíve neogénnych zlepencov a pieskovcov. Na východnom úbočí Šindľovej asi 14 m nad dolinou je plochá zníženina s troma krasovými jamami (15 × 5 × 0,9 m). Južná jama má na dne štrbinový otvor, ktorým presakuje voda do podzemia. Asi 40 m južnejšie vznikla ďalšia krasová jama s rozlohou 6 × 8 × 1 m. Ploché dno vypĺňajú úlomky zlepenca. Najvýraznejšia je krasová jama situovaná 30 m nad dnom doliny. Kotlovitá krasová jama tvorí ukončenie okolo 60 m dlhej stráňovej dolinky. Ponorná krasová jama je asymetrická, hlboká vyše 3 m. Na jej dne sondovali členovia OS SSS Chtelnica do hĺbky 2,5 m. Bola možnosť ďalšieho sondovania, ale v práci nepokračovali. Dve veľké krasové jamy sú na najnižšom mieste Dlhej lúky na východnom úpätí Klenovej. Navzájom súvisia a tvoria ponor povrchových vôd,



Obr. 1. Dierové a puklinové škrapy na Malej Peci. Foto P. Mitter



Obr. 2. Chtelnické Bradlo. Foto P. Mitter

ktoré z povrchu Dlhej lúky občas pritekajú. Väčšia jama má rozmer 6 × 15 × 2,5 m, vedľa je menšia jama. Na dne medzi balvanmi hrubozrnných pieskovcov až zlepencov sú štrbinové otvory a obe krasové jamy sú nimi navzájom spojené. Spojenie dokázali členovia OS SSS Chtelnica, keď prešli úzkym puklinovým priestorom. Voda, ktorá sa tu ponára, vyviera na dne suchej doliny v Štiepanom v dvoch občasných vyvieračkách. V oboch sondovali jaskyniari z Chtelnice, ale cez sutinu do podzemia neprenikli. Neurčité, pravdepodobne umelé jamy sú na východnom okraji Veľkej Pece povyše lesnej cesty. Niektoré z nich by mohli byť aj krasové jamy.

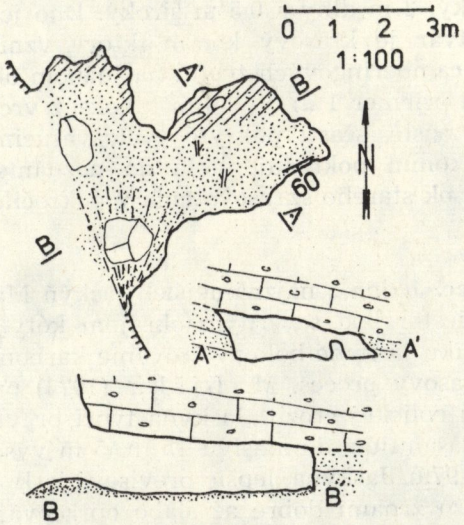
V karbonátových zlepencoch a brekciách sme zaregistrovali aj niekoľko malých jaskýň a previsov.

Jaskyňa na Šindľovej. Malá stráňová jaskyňa vznikla na severnom okraji plochého chrbta Šindľová, kde na odolných zlepencoch vznikla bralná obruba. Balvanové pole, ktoré vzniklo gravitačným rozpadom na východnom okraji Šindľovej, sme už spomínali. Medzi balvanmi je niekoľko dier a nor. Na severnom okraji Šindľovej asi 20 m nad dolinou, 15 m južne od skalného okna trojuholníkového tvaru (šírka 2 m, výška 1 m) vznikla selektívnym zvetrávaním na vrstevnom rozhraní nerovnako spevnených sedimentov neogénu stráňová jaskyňa. Nadložie a strop jas-

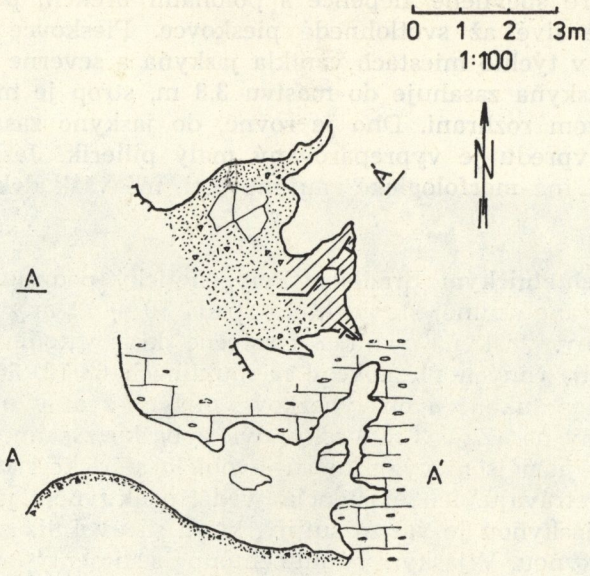
kyne tvoria dobre spevnené zlepence s polohami brekcií, pod nimi sú slabšie spevnené sivé až svetlohnedé pieskovce. Pieskovce zvetrávajú rýchlejšie, preto v týchto miestach vznikla jaskyňa a severne od nej dva malé previsy. Jaskyňa zasahuje do masívu 3,8 m, strop je mierne sklonený na vrstvovom rozhraní. Dno je rovné, do jaskyne zasahuje malý sutinový kužeľ, vpredu je vypreparovaný malý pilierik. Jaskyňa nemá pokračovanie ani iné morfologické zaujímavosti, má však dokumentačnú hodnotu.

Jaskyňa pod chtelnickým Bradlom. Polygenetický podzemný priestor vznikol na JZ strane skalnej steny, ktorá spadá 10 — 12 m z reziduálnej vrcholovej plošiny. Jaskyňa vznikla čiastočne krasovatením, čiastočne zvetrávaním hrubozrnných pieskovcov na puklinách 63/70, 66/130, ktoré určili aj smery slepo ukončených výbežkov s malými krasovými komínmi. Vchod orientovaný na JZ je 3 m široký, dva výbežky zasahujú do vzdialenosti 3,5 m. V južnejšom výbežku sú sivobiele sférické náteky sintra, ktoré pomaly zvetrávajú. Ich existencia svedčí o aktívnom procese krasovatenia. Pred jaskyňou je val zo sutiny, ktorá sa uvoľnila zvetrávaním zo steny nad jaskyňou. V jaskyni sú autochtónne sedimenty (sutina a sintre) so spraš ou. Ide o malú previsovú stráňovú jaskyňu, ktorá nemá pokračovanie a len skromnú sintrovú výplň. Má však dokumentačnú hodnotu.

Na chtelnickom Bradle sme zistili ešte dva zaujímavé útvary podzemného krasu. Na vrcholovej plošine je v západnej časti (345 m n. m.) zlom



Obr. 3. Jaskyňa na Šindľovej (242 m n. m.) Malé Karpaty, Dobrovodský kras, k. ú. Dobrá Voda. Spracoval P. Mitter



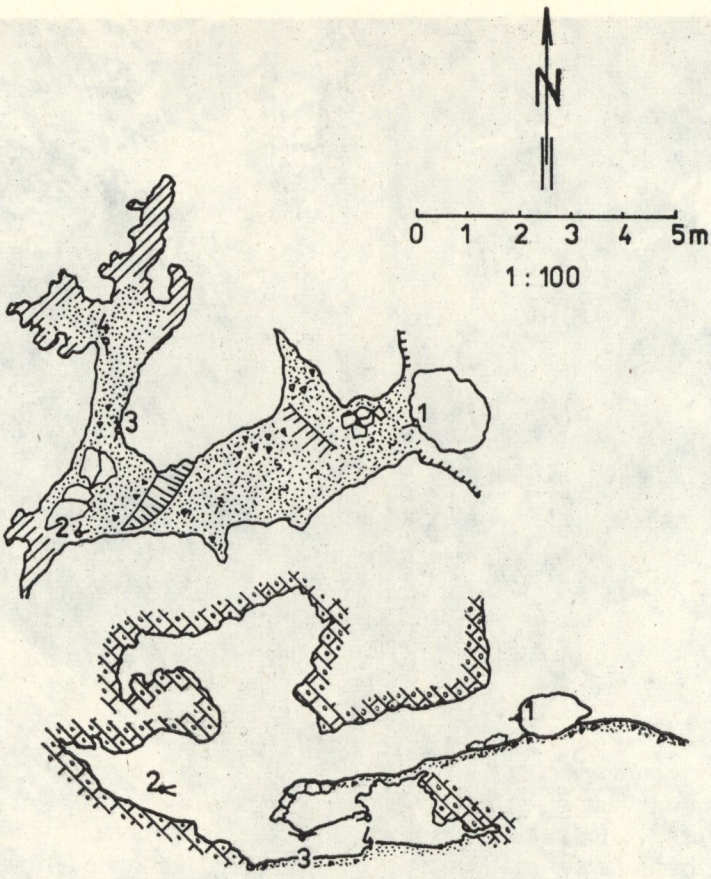
Obr. 4. Jaskyňa pod Chtelnickým Bradlom (332 m n. m.) Malé Karpaty, Dobrovodský kras, k. ú. Chtelnica. Spracoval P. Mitter

VSV — ZJZ smeru rozšírený koróziou. Vznikol tak podzemný puklinový priestor 2,5 m hlboký, 2 m dlhý a 0,5 m široký. Dno je zasypané sutinou. Ďalší zaujímavý útvar je krasový komín, ktorý vznikol skrasovatením jednej z početných camberingových trhlín na južnom okraji Bradla. Oválny zvislý komín má priemer 1 m, je 2,8 m hlboký z vrchu skalnej stienky až 4 m. Steny sú zvislé, sčasti pokryté zvetrávajúcim sintrom. Dno je zasypané sutinou, komín pokračuje dolu do neznámej hĺbky. Krasový útvar je zrejme zvyšok starého skrasovatenia v pokročilom štádiu deštrukcie.

Jaskyňa Veľká Pec. Jedna z najznámejších jaskýň Malých Karpát tvorí veľký previsový priestor pod severným okrajom kóty Veľká Pec. Určujúcim procesom vzniku jaskyne bolo zvetrávanie karbonátových zlepencov a brekcií, menej krasový proces. M. Líška (1974) pripisuje veľký význam pri jej vzniku eolickej erózii. Jaskyňa tvorí pravidelný parabolický previsový priestor zasahujúci do masívu 15 m, 5 m vysoký a 12 m široký (Pospíchal, J., 1979). Jaskyňa, lepšie previsová jaskyňa vznikla v strednozrnnom zlepenci so zrnami dobre až slabo opracovanými priemeru do 5 cm, ojedinele aj nad 10 cm. V niektorých miestach vidno v stene polohy brekciových úlomkov sivého vápenca. Lavicovité až nezreteľné zvrstvenie má sklon 30° na sever. Na stenách sú korózne voštinové a aeroxystové



Obr. 5. Vchod do jaskyne pod Výškou. Foto P. Mitter



Obr. 6. Jaskyňa pod Výškou
Malé Karpaty, Dobrovodský kras, k. ú. Dobrá Voda. Zamerali 5. 10. 1981 ZBK P. Mitter, J. Lobodáš, J. Pospíchal

vyhĺbeniny okrúhleho a eliptického tvaru. Na SV okraji je nepravidelný výbežok a malé skalné okno s voštinovými a vrstvovými škrapami. Dno jaskyne je rovné s niekoľkými veľkými úlomkami zlepenca. Pred jaskyňou je suťovisko, ktoré vzniklo rozpadom zlepencov vrcholovej časti kóty Veľká Pec. Jaskyňa je známa ako archeologická lokalita.

Jaskyňa Pod Výškou. Zaujímavým krasovým útvarom je jaskyňa neďaleko opusteného pieskového lomu SV od Dobrej Vody. Vchod do jaskyne je pod skalnou obrubou suchej stráňovej dolinky spadajúcej spod Dobrovodských uhlísk, orientovaný na SV. Za úzkym vchodom medzi veľkými blokmi zlepencov sa podzemný priestor zväžuje dolu do malej siene, ktorá je najväčším priestorom jaskyne. Vznikla na pukline 50/150, na ktorej aj sieň v pôvodnom smere vyznieva niekoľkými tesnými vý-

bežkami. Ďalší ťah jaskyne sa otáča vpravo, kde v najnižšom bode siene členovia OS Chtelnica prekopali cez hlinitý sutinový nános tesný kanálový priechod do ďalšej časti jaskyne. Pri sondovaní vybrali z jaskyne silne skrasovatené bloky vápenca. Novoobjavenú časť jaskyne tvorí malá členitá kaverna s mnohými rúrovitými výbežkami a perforáciami (okolo bodu 3), vo veľmi silne skrasovatenej hornine. Všetky výbežky sa však končia slepo. V jaskyni sú náteky sintrov v tvare baldachýnov a plošné nástenné náteky nad bodom 2. Sú zvetrané alebo odlomené. Na dne jaskyne je hlina, úlomky zlepenca a vápenca. V priestore okolo bodu 3 je hornina silne skrasovatená, niektoré polohy sú málo spevnené, vyskytuje sa aj nespevnený piesok. Niektoré dutiny a výklenky pokrývajú zvetrávajúce kryštály kalcitu a sintrom spevnený piesok. Jaskyňu pri Dobrej Vode pokladáme za cenný krasový fenomén. Vznikla na rozhraní triasových vápencov a neogénnych zlepencov s polohami pieskovca a voľného piesku, ktorý však môže byť aj resedimentovaný. Vnútorná časť jaskyne je najstaršia, možno druhotne vyprázdnená, pôvodný piesok sa miestami zachoval. Zvetrávajúce povlaky kryštálov kalcitu indikujú staré skrasovatenia. Nie je jasné, či jaskyňa mala funkciu ponoru alebo vyvieračky v súvislosti s vyvieračkou pri Dobrej Vode. Tvary vstupnej časti jaskyne poukazujú na skrasovatenie vo sfére infiltrácie povrchových vôd. Zložitejšia je vnútorná časť, kde sú aj znaky freatického krasovatenia.

V príspevku sme chceli upozorniť na krasovú modeláciu karbonátových zlepencov, pieskovcov a brekcií neogénu v regióne Dobrovodského krasu. Zistené skutočnosti poukazujú na aktívny proces krasovatenia týchto hornín na povrchu i v podzemí, s čím treba rátať nielen v rámci úvah o krase, ale aj pri plánovaní využitia pôdy. Krasové a štruktúrne tvary terénu sú cenné z hľadiska kultúrnohistorického, krajinárskeho a popri CHPV jaskyni Veľká Pec zasluhuje ochranu aj chtelnické Bradlo, Malé skalky a Malá Pec. Našu správu nepokladáme za vyčerpávajúcu. Ďalší podrobný prieskum SV časti územia, kde je rozloha karbonátových sedimentov neogénu najväčšia, iste prinesie poznatky o nových krasových prvkoch terénu. Z hľadiska existencie krasových javov sú nájdené aj ďalšie lokality v Malých Karpatoch, kde karbonátové pieskovce, zlepence a brekcie vystupujú na povrch v exponovaných polohách.

LITERATÚRA

1. BUDAY, T.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1 : 200 000 Wien — Bratislava. GÚDŠ, Bratislava 1962.
2. BUDAY, T. — CICHA, J.: Nové názory na stratigrafiu spodného a vrchného miocénu Dolnomoravského úvalu a Považia. Geol. práce, zoš. 43, Bratislava 1956.
3. KORÁB, T.: Geologické pomery okolia Dobrej Vody. Geofond, Bratislava 1958.
4. LÍŠKA, M.: Jaskyňa Veľká Pec. In: Krásy Slovenska, LI, 11: 509, Bratislava 1974.
5. POSPÍCHAL, J.: Technický denník, 11, OS SSS Chtelnica 27. 5. 1979. Archív MSK, Liptovský Mikuláš 1979.

PREJAVY RECENTNÝCH POHYBOV V MEDVEDEJ JASKYNI V MALEJ FATRE

STANISLAV PAVLARČÍK – MATÚŠ PEŠKO

ÚVOD

Pri riešení výskumnej úlohy Múzea slovenského krasu a ochrany prírody „Prieskum a dokumentácia krasových javov v CHKO Malá Fatra" sme pri revíznom prieskume Medvedej jaskyne vo Vrátnej doline zistili posun časti jaskynnej chodby, založený na priesečníku výrazných zlomových dislokácií, ktorý mohol byť spôsobený mladými – recentnými tektonickými pohybmi.

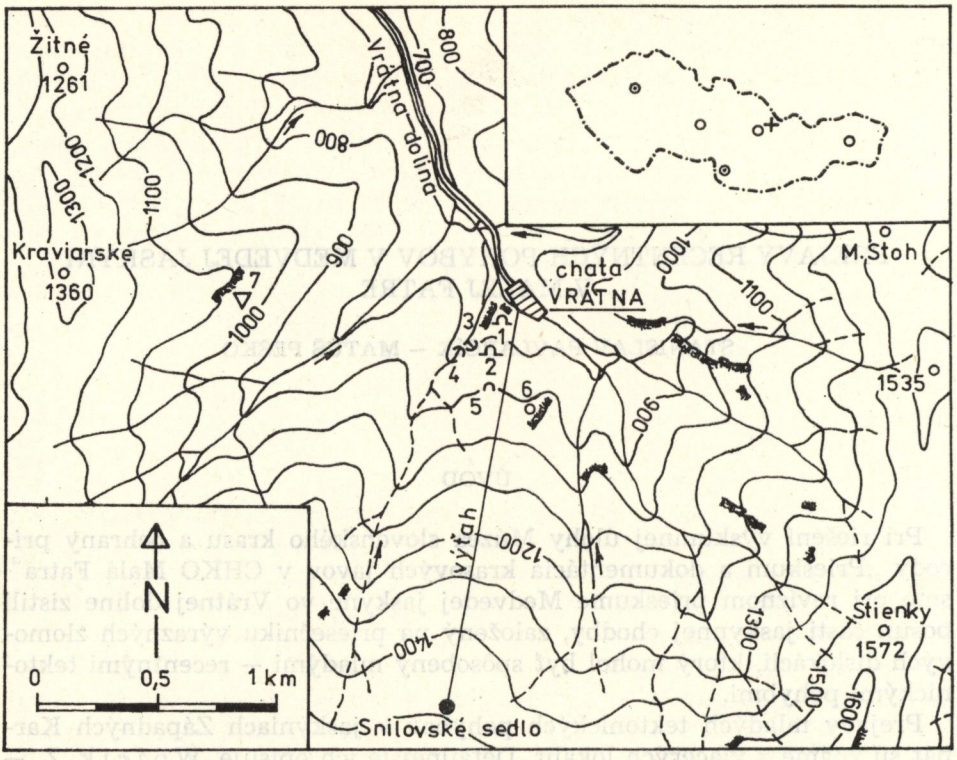
Prejavy mladých tektonických pohybov v jaskyniach Západných Karpát sú známe z viacerých lokalít. Detailnejšie ich opisuje Wójcik, Z. – Zwoliński, S. (1959) v jaskyniach Magurskej, Kalackiej, Goryckowej, Mietusiej a Mroźnej na poľskej strane Tatier. U nás tieto prejavy opísal Seneš, J. (1968) z Jaskyne Vyvieranie v Demänovskej doline. Autor vysvetľuje vznik juvenilných riečisk a sifónov v jaskyni ako dôsledok postglaciálnych tektonických pohybov. Prejavy tektonickej mobility sú evidované v mnohých ďalších slovenských jaskyniach, ako napr. v Jasovskej jaskyni, Demänovskej jaskyni Slobody, v Borinskom krase a na iných miestach [I. Cebecauer (ústna informácia, 1981)].

GEOLOGICKÉ POMERY OKOLIA JASKYNE

Oblasť Vrátnej doliny budujú predovšetkým karbonáty obalovej série v malofatranskom vývoji, s vystupujúcim granitoidným tektonickým oknom a mezozoikom krížňanského príkrovu [Hašk o, J. – Polák, M. (1979)].

Obalová séria leží bezprostredne na granitoidnom jadre Malej Fatry a vyznačuje sa plynulým vrstevným sledom od spodného triasu až do strednej kriedy (albu), s jediným stratigrafickým prerušením vo vrchnom triase.

Na báze obalovej série vystupujú spodnotriasové detritické sedimenty



Obr. 1. Situačná mapa krasových javov Vrátnej doliny v Malej Fatre. Zostavili autori. 1 — Medvedia jaskyňa, 2 — Jaskyňa nad vyvieračkou, 3 — Vrátňanská vyvieračka, 4 — Ponor (estavella), 5 — Abri, 6 — Skalné okno v Deravej skale, 7 — Priepasť v Kraviarskom

— pieskovce, kremenné pieskovce a zlepence s vložkami bridlíc (seiss) a pestré ílovito-piesčité bridlice s polohami kremenných pieskovcov (seiss — kampil?).

Nad spodným triasom leží vápencovo-dolomitové súvrstvie stredného triasu zložené z tmavých vrstevnatých gutensteinských vápencov (anis) a svetlosivých dolomitov (ladin — karn?). Triasová sedimentácia sa končí vrchnotriasovým súvrstvím karpatského keupru, ktorý tvoria kremenné pieskovce a zlepence s vložkami bridlíc (norik).

Juru reprezentujú najmä liasové sedimenty vo fácii piesčito-krinoidových vápencov s vložkami bridlíc, rohovcov a škvrnitých slienitých vápencov (hetanž — pliensbach). Stredná jura — dogger je zastúpená iba útržkovite a nad ňou vystupuje plošne rozsiahlejšie súvrstvie vrchnej jury až spodnej kriedy, zloženej zo sivých slienitých vápencov s rohovcovými hľuzami a s vložkami bridlíc (titón — neokóm). Kriedové súvrstvie sa končí čiernymi slienitými vápencami a piesčitými rohovcovými vápen-

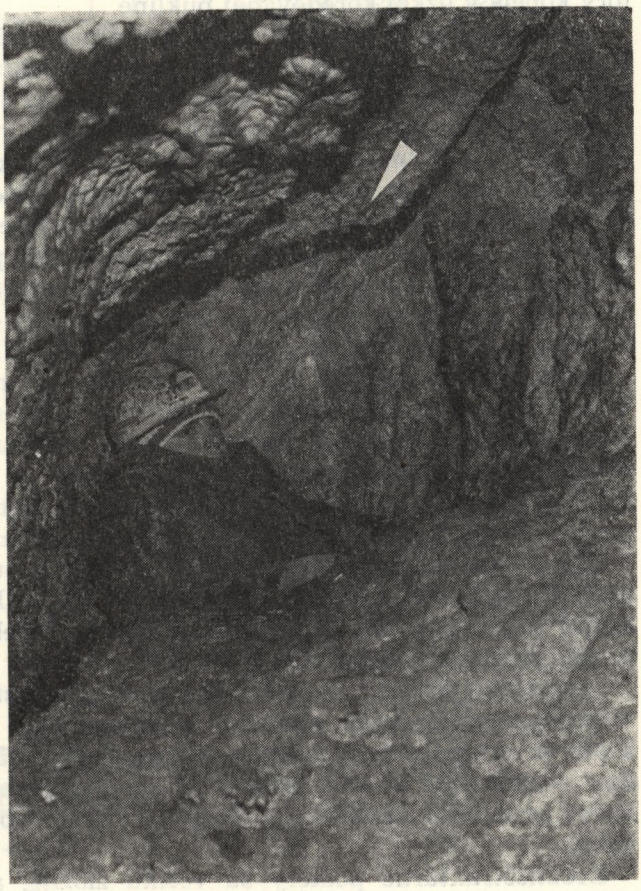
cami s polohami bridlíc (apt), nad ktorými ešte ležia piesčité vápence, vápnité pieskovce a bridlice (alb).

Krížňanský príkrov vystupuje na obalovej sérii severnejšie a podľa M a h e ľ a, M. a kol. (1967) príkrovovú jednotku reprezentuje zliechovská séria, zastúpená najmä jurskými až spodnokriedovými vápencami.

Silne porušené karbonáty obalovej série vystupujúce na severnom svahu Veľkého Kriváňa (1708) ležia na nepriepustnom spodnotriasovom podloží, s ktorým sa monoklinálne nakláňajú zhruba na sever, niekedy i na juhozápad. Celkový sklon súvrstvia býva 4 — 60°.

Karbonáty v oblasti Vrátnej doliny vytvárajú samostatný hydrogeologický komplex so zaujímavým krasovým režimom podzemných vôd.

Sama jaskyňa je vytvorená v tmavosivých, výrazne vrstevnatých hrubodoskovitých gutensteinských vápencoch, vystupujúcich v úzkom páse nad Vrátnou dolinou s pomerne miernym sklonom (23°) na juhozápad. Gutensteinské vápence sú intenzívne tektonicky porušené.



Obr. 2. Posun erózneho profilu chodby v Medvedej jaskyni. Foto S. Pavlarčík

Medvedia jaskyňa leží na úpätí severného svahu Veľkého Kriváňa, juhozápadne od dolnej stanice sedačkového výťahu Vrátna — Snilovské sedlo.

Malý trojuholníkový otvor jaskyne (šírka vchodu 0,9 m a výška 0,7 m), sa nachádza v neveľkom vápencovom odkryve vo výške 780 m n. m., v tesnej blízkosti lesného chodníčka. Jaskyňa bola preskúmaná a zameraná roku 1970 počas jaskyniarskeho týždňa Speleologickej odbočky Slovenskej geografickej spoločnosti pri SAV [Droppa, A. — Bukovinský, V. (1972)].

Za otvorom šikmé, sutinou zanesené dno prechádza do vodorovného, mierne kľukatého pokračovania jaskyne až ku polygónovému bodu 6, odkiaľ sa chodba výrazne lomí doľava a strmo klesá obnaženým skalným dnom ďalej. Hneď nato sa opäť stáča doprava, sklon dna sa vyrovnáva a po niekoľkých metroch za nízkym stupňom sa prístupné jaskynné priestory končia v úzkej korodovanej pukline.

Jaskyňa má malé rozmery. Chodba hlavného ťahu jaskyne je 0,5 — 0,8 m široká a 0,5 — 1,4 m vysoká. Do chodby vyúsťujú menšie, veľmi tesné bočné puklinové chodbičky. Medvedia jaskyňa je 32 m dlhá.

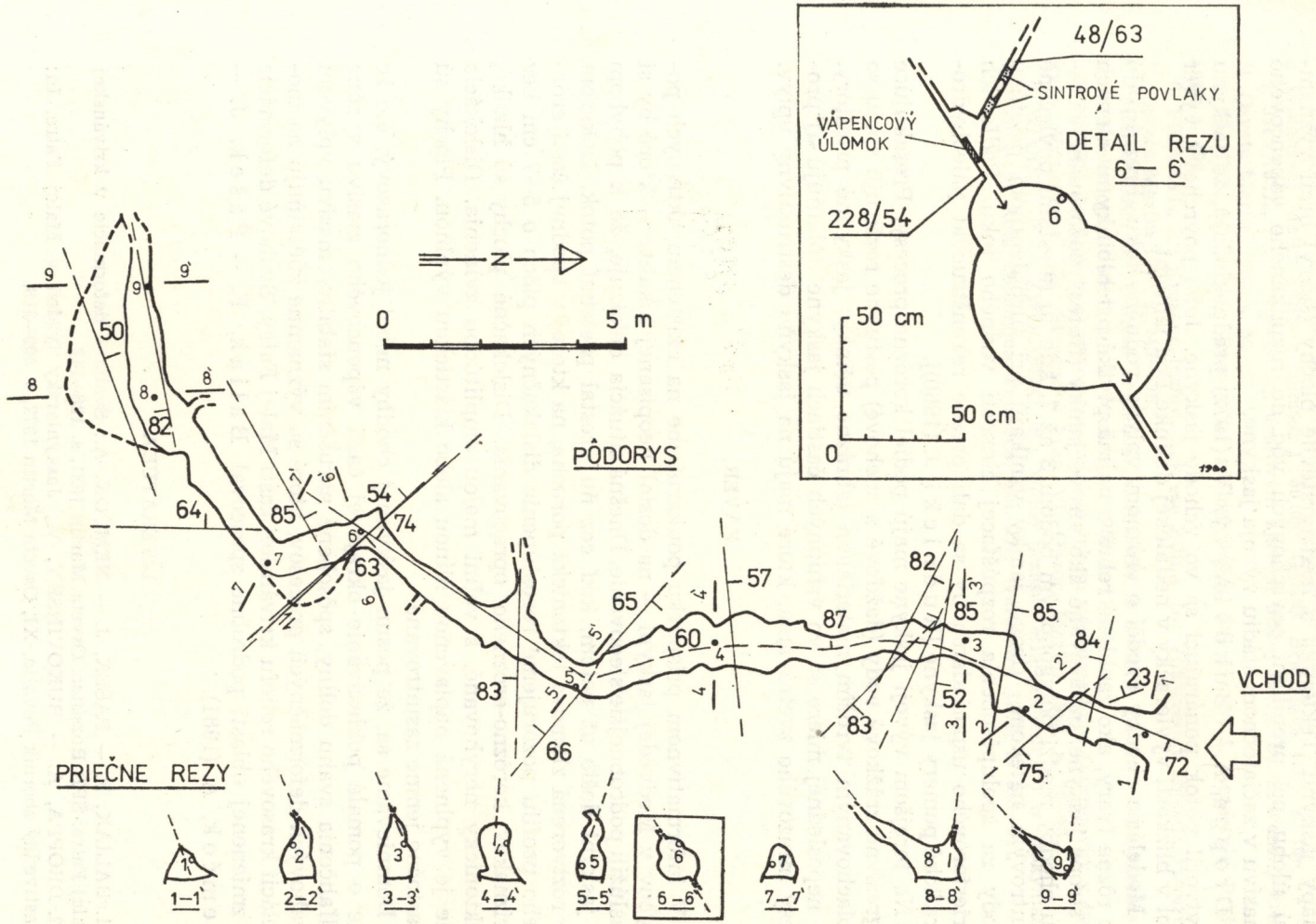
Kľukatý priebeh jaskyne sleduje od vchodu výraznú tektonickú poruchu SSV — JJZ smeru so sklonom 72° na JVV, ktorá v ďalšom zvlnenom priebehu mení svoj smer na J, ale s opačným sklonom tektonických plôch 60 — 87° na Z. Potom už jaskynná chodba sleduje rovnú puklinu SV — JZ smeru so sklonom 74° na SZ, ktorá sa pretína pri polygónovom bode 6 s dvoma výraznými puklinami SZ — JV smeru so sklonom plôch 63° na SV a 54° na JZ, na ktorých je založený posun erózneho profilu chodby v úseku jaskyne medzi polygónovými bodmi 6 a 7.

Posun profilu chodby má vo vertikálnom smere charakter poklesu. V hornej časti profilu (rezu) bol nameraný pokles 7,5 cm, v spodnej časti 8 cm. Údaje sa vzťahujú na vzdialenosti vysunutých okrajov profilu po sklone poruchy. Pozdĺž tektonickej poruchy so sklonom plochy 54° na SZ pohyby spôsobili aj horizontálny posun tejto časti jaskyne. Rozdiel medzi ostrými hranami posunutých blokov je 6 cm.

Zadná časť chodby sleduje takisto priesečník puklinových plôch, kde sa pretína puklina V — Z smeru so sklonom 82° na J, s puklinou SSV — JJZ smeru so sklonom 50° na SSZ. Morfologický priebeh jaskyne mimoriadne presne kopíruje tektoniku.

Tektonické poruchy sa pretínajú v jaskyni s vrstevnými plochami doskovitých gutensteinských vápencov so sklonom na JJZ, ktoré sú dobre odkryté vo vstupnej časti jaskyne. Výrazne sa prejavujú aj tektonické pukliny orientované zhruba kolmo na smer jaskyne. Na nich sú založené bočné prítokové chodbičky a komíny. Často ovplyvňujú aj pôdorys jaskyne.

Drobnoštruktúrne pomery sú vcelku zložité, ako vidno z tektonickej



Obr. 3. Tektonická mapa Medvedej jaskyne. Podľa vlastných meraní zostavili autori

mapy jaskyne. Tektonika a medzivrstevné plochy (špáry) hrali významnú úlohu pri prenikaní povrchových vôd do rozpukaného vápencového masívu v začiatočnom štádiu vývoja jaskyne.

Droppa, A. — Bukovinský, V. (1972) predpokladajú, že jaskyňu vytvoril potok ponárajúci sa vo vchode jaskyne. Jeho povrchový výver bol v blízkosti vyvieračky v neďalekej dolinke Pod jamami.

Modelácia chodby svedčí o eróznom vplyve vodného toku. Prezrádzajú to rôzne tvary, ako zaoblené rebrá a najmä plytké priehlbinky na stenách a strope jaskyne, označované ako vírové jamky (flutes), pozorované v úseku chodby medzi polygónovým bodom 3 až 7, kde sú miestami povlečené sintrovým nátekom. Vírové jamky vznikajú pri turbulentnom prietoku vody za spolupôsobenia rozpúšťacej činnosti vodného toku. Podľa ich priestorového usporiadania by sa dali presne rekonštruovať paleohydrografické pomery jaskyne [Rudnicki, J. (1960)].

Na terajšom vývoji jaskyne majú podiel korózne procesy. Presakujúce agresívne zrážkové vody (dažďové a snehové) postupne rozširujú spolu so splachovaným tvrdším materiálom (abrázne účinky) jaskynné priestory. V neposlednej miere sa vo vstupných častiach jaskyne uplatňujú aj procesy mrazového zvetrávania, ktoré majú na jaskyňu deštruktívny vplyv.

ZÁVER

V informatívnom príspevku poukazujeme na existenciu aktívnych pohybov v Medvedej jaskyni — na dosiaľ neopísanej lokalite — ktoré by si zaslúžili podrobnejšie sledovanie. Dnešná situácia dokazuje, že k pohybom v jaskyni došlo až potom, keď cez ňu prestal pretekať potok. Dôkazom je roztvorená zlomová tektonická porucha, na ktorej v spodnej časti erózneho profilu pozorujeme rozostúpenie dislokačných plôch o 5—7 cm bez príznakov korózno-erózneho opracovania. Dislokačné plochy sú hladké, tektonicky neryhované, s veľmi malou amplitúdou zvlnenia. Dislokácia nie je vyplnená naplavenou hlinou alebo klastickou výplňou. Plochy sú čiastočne jemne zasintrované.

Domnievame sa, že posun jaskynnej chodby nebol jednorazový, ale že ide o pomalé poklesávanie okrajovej časti vápencového masívu v zóne odľahčenia svahu doliny, spôsobené narušením stability masívu vplyvom svahových deformačných procesov, ktoré sa významne zúčastňujú na modelácii krasového reliéfu krivánskej časti Malej Fatry. Svahové deformácie v zmienenej oblasti podrobne spracoval Baliak, F. — Pašek, J. — Nemčok, A. (1981).

LITERATÚRA

1. BALIAK, F. — PAŠEK, J. — NEMČOK, A.: Svahové deformácie v krivánskej Malej Fatre. ŠPR Rozsutec. Osveta Martin 1981, s. 126—142.

2. DROPPA, A. — BUKOVINSKÝ, V.: Jaskyniarsky týždeň v Malej Fatre. In: Vlastivedný zborník Považia, XI, Osveta Martin 1972, s. 309—316.

3. HAŠKO, J. – POLÁK, M.: Vysvetlivky ku geologickej mape Kysuckých vrchov a krivánskej Malej Fatry v mierke 1 : 50 000. GÚDŠ, Bratislava 1979, s. 146.
4. JANÁČIK, P.: Príspevok ku krasovým zjavom Malej Fatry. In: Slovenský kras, II. Osveta Martin 1959, s. 55–67.
5. MAHEĽ, M. a kol.: Regionální geologie ČSR. Díl II, sv. 1, Academia Praha 1967, s. 496.
6. PRIKRYL, Ľ.: Krasové formy v okrese Žilina. In: Vlastivedný zborník Považia, X, Osveta Martin 1970, s. 143–178.
7. RUDNICKI, J.: Geneza zaglebień wirowych w świetle badań eksperymentalnych. Speleologia, tom II, nr. 1. Warszawa 1960, s. 17–30.
8. SENEŠ, J.: Správa o geologicko-morfologickom výskume toku Demänovky v jaskyni „Vyvieranie". In: Slovenský kras, VI, Obzor, Martin 1968, s. 76–83.
9. WÓJCIK, Z. – ZWOLIŃSKI, S.: Mlode przesuniecia tektoniczne w jaskyniach tatrzańskich. Acta Geologica Polonica, vol. IX, Warszawa 1959, s. 319–342.

VÝSKYT ARAGONITU V JASKYNI HN—5 NA HORNEJ NÁDRŽI ČIERNY VÁH

STANISLAV PAVLARČÍK

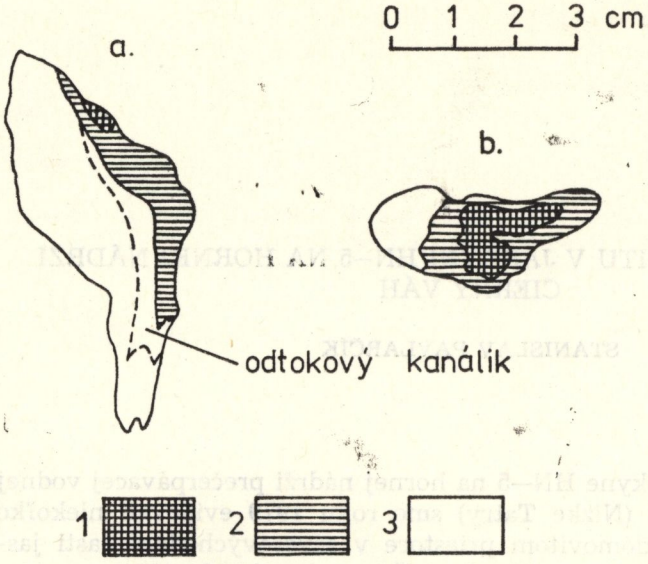
Pri dokumentácii Jaskyne HN—5 na hornej nádrži prečerpávacej vodnej elektrárne Čierny Váh (Nízke Tatry) sme roku 1979 evidovali niekoľko sintrových nátekov v dómovitom priestore v severovýchodnej časti jaskyne (Knap, J. — Pavlarčík, S. — Šavrnoch, J., 1979).

Sintrové náteky boli v jaskyni pôvodne dosť bohato zastúpené. Tvorili ich hrubé stalagmity pokrývajúce dno na pomerne malej ploche na konci jaskyne, niekoľko krátkych brčiek, mrkvovitých stalaktitov, drapérií a sintrových kôr so sférolitickými výrastkami. O rozmanitosti sintrových tvarov svedčili už len zvyšky výzdoby, ktorá bola vylámaná a odnesená počas razenia výkopu kontrolnej chodby vodnej nádrže. Niekoľko vzoriek sintrových nátekov sme odobrali na dokumentačné účely Múzea slovenského krasu a ochrany prírody a na röntgenodifrakčnú a spektrálnu analýzu, ktorú nám urobilo Laboratórne stredisko Geologického prieskumu, n. p., v Spišskej Novej Vsi. Zároveň na tomto mieste vyjadrujeme poďakovanie za urobenie a vyhodnotenie analýz Ing. M. Hricovej, RNDr. V. Rušovej, Ing. P. Pekarčíkovi (rtg analýzy) a K. Jelínkovi (spektrálne analýzy).

Väčšina sintrových nátekov je zložená z najrozšírenejšej modifikácie uhličitanu vápenatého — kalcitu, ktorý je pomerne ľahko makroskopicky rozlíšiteľný. Röntgenodifrakčnou analýzou bol vo vybranej vzorke sintrového sférolitu identifikovaný kalcit. Vo vzorke sme podľa jej vzhľadu predpokladali aragonit.

Veľmi vzácne sa nachádza v jaskyni aragonit, pozorovaný na stalaktitickom náteku a krátkom brčku. Aragonit bol potvrdený aj röntgenodifrakčnou analýzou.

Sintrové sférolity tvoria polguľovité útvary s okrovo sfarbeným drsným drobnokryštalickým (lištovitým) povrchom. Polguľovité útvary sú niekedy ukončené ostrým zakriveným a zahroteným výrastkom. Sférolity majú priemer od 2 — 3 mm až do 25 mm a na sintrovom náteku vystupujú



Obr. 1. Stalaktitický nátek: a — pozdĺžny rez sintrovým nátekom, b — priečny rez nátekom, 1 — kalcitický dolomit (nadložná hornina), 2 — aragonit, 3 — kalcit

buď ako samostatné tvary (väčšie formy), alebo sú hustejšie narastené vedľa seba (drobnejšie formy).

Sférolitické útvary pozostávajú z ihličkovitého agregátneho kalcitu bielej až sivobielej farby a matného, príp. skleného lesku na štiepnych kryštálových plôškach. Niekedy možno pozorovať veľmi jemnú lamináciu (hrúbka lamín sa pohybuje od niekoľkých desatín mm do 1 mm) agregátu. Ihličkovité kryštály sú kolmo orientované na priebeh laminácie sintrového náteku. Ako sme poukázali, ide jednoznačne o kalcit (vzorka 3/80).

Veľmi charakteristický sinter s obsahom aragonitu predstavuje úzky stalaktitický nátek zakončený dutým bočným kanálikom. Pôvodný odtokový kanálik bol kryštalizáciou uhličitanu vápenatého v neskoršom štádiu vývoja sintrového náteku zanesený a upchatý. Na náteku sa potom vytvoril bočný kanálik s priemerom ústia otvoru 4 mm.

Identifikovaný aragonit vytvára vo vrchnej a okrajovej časti sintrového náteku (vzorka 6 — s/81) veľmi jemne ihličkovitý agregát mliečnobielej farby a typického hodvábneho lesku. Oproti okolitému kryštalickému kalcitu (vzorka 5 — s/81) aragonit tvorí výrazne pozorovateľnú hranicu. Na prirodzenom lome vidno aj jemnú lamináciu aragonitu. Aragonit je prítomný i vo voľnej dutine odtokového kanálika, kde tvorí krátke, najviac 3-milimetrové mikroskopické ihličky (plstnatý agregát), šikmo sklonené do dutiny.

Kalcit tvorí podstatnú časť náteku. Je jemnozrnný, sivobiely, priesvitný, skleného lesku. Na lome možno miestami pozorovať ihličkovitý habitus kryštálov pretiahnutých v smere osi c.

Aragonit sme pozorovali aj na tenkostennom brčku (dĺžka 16,5 cm), kde tiež tvorí hornú časť náteku a priamo narastá na brekciovité kalcitické do-

lomity, tvoriace strop a steny jaskyne. Vo voľnej dutine brčka aragonit vytvára husto usporiadané plstnaté kryštáliky bielej farby. Najvyššiu časť brčka tvorí mäkká prášková substancia bielej farby (vzorka 7/80), obklopená sotva 1 mm hrubým kalcitovým plášťom. Steny a celú spodnú časť brčka tvorí typický kalcit. Kryštalizáciu aragonitu v centrálnom kanáliku brčka opísali nedávno Tůma, S. — Sýkora, S., 1980.

Röntgenodifrakčne identifikovaný aragonit vo vzorkách 7/80 a 6 — s/81 sa predpokladal už podľa makroskopickej charakteristiky sintrových nátekov. Výsledky röntgenodifrakčných analýz sintrových nátekov uvádzajú tabuľky 1, 2 a 3. Analýzy boli vyhotovené na prístroji Mikrometa 2, žiarenie $Cu K_\alpha$, filter Ni, štrbiny 5' a 10', rýchlosť otáčania ramena goniometra 2° min^{-1}, budiace napätie 30 kV, intenzita prúdu 10 mA, oblasť meraných uhlov 2 θ 4 — 60°, metóda analýzy podľa Bragg — Brentana. Analýzy vyhodnotené porovnaním nameraných a tabuľkových hodnôt podľa V. I. Michejeva (Rentgenometričeskij opredíteľ mineralov, Moskva 1957).

Tab. 1. Röntgenodifrakčná analýza — identifikácia kalcitu

Poradové číslo	I_m	d_m	I_t	d_t
		vzorka 3/80		
1.	16	3,833	2	3,849
2.	10	3,013	10	3,029
3.	0,5	2,824	—	—
4.	1	2,476	5	2,490
5.	2	2,273	6	2,277
6.	2	2,084	7	2,088
7.	3	1,902	8	1,912
8.	2	1,870	9	1,869
9.	2	1,599	6	1,601
		vzorka 5 — s/81		
1.	0,5	3,833	2	3,849
2.	10	3,013	10	3,029
3.	0,5	2,831	—	—
4.	1	2,481	5	2,490
5.	3	2,273	6	2,277
6.	2	2,084	7	2,088
7.	2	1,901	8	1,912
8.	2	1,866	9	1,869
9.	0,5	1,620	2	1,626
10.	1	1,599	6	1,601

Vysvetlivky k tab. 1—3
I_m — nameraná relatívna intenzita difrakčného zosilnenia
d_m — nameraná medzirovinná vzdialenosť v Å
I_t — relatívna intenzita difrakčného zosilnenia uvedená v tabuľkách
d_t — medzirovinná vzdialenosť v Å uvedená v tabuľkách

Orientačne bol sledovaný aj chemizmus sintrových nátekov. Vo vzorke 6 — s/81 bol zistený spektrálne vysoký obsah stroncia, ktoré je podľa Králika, F. — Skřivánka, F., 1964 určujúcou prímesou pre vznik aragonitu. Ich tvrdenie sa opiera o zistené stále obsahy stroncia v aragonitoch z územia našej republiky. Naproti tomu aragonit vo vzorke 7/80

Tab. 2. Röntgenodifrakčná analýza — identifikácia aragonitu

vzorka 7/80				
Poradové číslo	I_m	d_m	I_t	d_t
1.	5	3,391	9	3,391
2.	2	3,273	9	3,270
3.	2	2,698	8	2,696
4.	3	2,484	7	2,478
5.	1	2,411	—	—
6.	3	2,365	7	2,368
7.	4	2,344	5	2,327
8.	1	2,191	—	—
9.	7	2,107	5	2,100
10.	10	1,979	10	1,971
11.	2	1,880	8	1,879
12.	2	1,817	8	1,811
13.	1	1,742	9	1,738
14.	1	1,728	5	1,722
15.	0,5	1,619	—	—
16.	0,5	1,558	2	1,555

Tab. 3. Röntgenodifrakčná analýza — identifikácia aragonitu

vzorka 6 — s/81				
Poradové číslo	I_m	d_m	I_t	d_t
1.	10	3,391	10	3,40
2.	3	3,269	7	3,29
3.	2	3,058	1	3,05
4.	9	3,017	1	3,05
5.	2	2,736	1	2,88
6.	4	2,707	9	2,70
7.	6	2,484	7	2,49
8.	1	2,411	—	—
9.	3	2,367	7	2,36
10.	7	2,341	—	—
11.	1	2,273	—	—
12.	2	2,191	4	2,19
13.	6	2,103	6	2,10
14.	10	1,974	10	1,98
15.	0,5	1,907	—	—
16.	6	1,879	9	1,88
17.	3	1,811	6	1,82
18.	1	1,739	7	1,74
19.	0,5	1,726	—	—
20.	0,5	1,558	2	1,56

Tab. 4. Spektrálne analýzy sintrov a nadložnej horniny

Označenie vzorky	Zistené obsahy prvkov				
	100—1%	1,0—0,1%	0,1—0,01 %	0,01—0,001 %	problem.
3/80	Ca Mg		Fe Al Si Na	P Cu Ti Ba Mn Sr	Bi Zr Cr Pb Zn
7/80	Ca Mg		Al Na Si	Fe P Ba Mn Sr Cu	Cr Pb Zn
5— s/81	Ca Mg			Al Si Cu Ba Sr Fe Na	Ag Mn
6— s/81	Ca Mg	Sr	Ba	Al Ni Mn Cu Si Fe Na	Ag
28— s/81	Ca Mg K Si	Fe	Na Al Mn	Ti Ba Ga Zn Cu Ni Pb Sr Zr	Ag Y Bi Yb Co Li Cr

obsahuje veľmi nízky obsah stroncia, rádove 0,01 — 0,001 %. Zaujímavé je porovnanie obsahov stroncia v nátekoch s nadložným kalcitickým dolomitom, v ktorom je nápadná vysoká fluktuácia stroncia (vzorka 28 — s/81).

Genézu aragonitu v Jaskyni HN—5 si možno vysvetliť kryštalizáciou z presakujúcich studených roztokov s vysokým obsahom uhličitanu vápenatého, ktoré majú svoj pôvod v atmosferických zrážkach. Prechodom cez nie príliš mocné nadložie horninového masívu jaskyne (hrúbka pôvodného nadložia pred zmenšením ťažbou asi 15 m), zložené z jemnozrnných kalcitických dolomitov spodnej jury, dolomitovo-vápencového komplexu čiernovážskej série chočského príkrovu (Nevický, V., 1972 a Kucharič, Ľ. a kol., 1978), sa roztoky obohacovali o prvky, ktoré mali vplyv na kryštalizáciu aragonitu. Je to izomorfná prímes Mg, Sr, Ba a ďalších prvkov.

Spektrálny rozbor bol stanovený na spektrografe PGS—2, striedavý prúd, generátor ABR—3, expozícia 61 s, štrbina 0,008 mm, elektródy Kab-

lo Topoľčany, medzizobrazovacia clona 5, spektrálne dosky WU—2, vývojka Rodinal, zrnitosť 1 : 20/6 min.

Výskyt aragonitu v Jaskyni HN—5 (výška jaskyne okolo 1135 m n. m.) poukazuje na jeho nízkotermálny pôvod. Vplyv cirkulácie vyššie temperovaných minerálnych — hydrotermálnych roztokov v jaskyni treba úplne vylúčiť. V čase odberu vzoriek (február) boli náteky vlhké, slabo zavlažované z priesakov vody z povrchu. Priame pozorovanie vytvárania sintrových nátekov je už nemožné, pretože jaskyňa bola krátko po jej odkrytí zaliata cementovou zmesou a dnes sa nachádza pod hladinou hornej nádrže vodnej elektrárne.

Zo získaných sintrových nátekov, ktoré sme mali k dispozícii, nemožno urobiť rozsiahlejšie závery. Konštatujeme však, že v širšej oblasti sú ďalšie jaskyne s aragonitovými nátekmi, ktoré by mohli poskytnúť vhodný materiál a prispieť k objasneniu ich genézy v dnešných klimatických podmienkach.

LITERATÚRA

1. KNAP, J. — PAVLARČÍK, S. — ŠAVRNOCH, J.: Správa o speleologickom prieskume krasovej dutiny HN—5 na hornej nádrži PVE Čierny Váh. Manuskript. Archív MSK, Liptovský Mikuláš 1979.
2. KRÁLIK, F. — SKŘIVÁNEK, F.: Aragonit v československých jeskyních. In: Československý kras, roč. 15. NČSAV, Praha 1964.
3. KUCHARIČ, Ľ a kol.: Geologicko-geofyzikálny prieskum na hornej nádrži PVE Čierny Váh. Záverečná správa II. Manuskript. Archív IVES, závod 04, Liptovský Hrádok 1978.
4. NEVICKÝ, V.: PVE Čierny Váh — horná nádrž. Inž. geol. prieskum. Podrobný prieskum. Manuskript. Archív IVES, závod 04, Liptovský Hrádok 1972.
5. TÝMA, S. — SÝKORA, J.: Nový nález aragonitu v Moravském krasu. In: Československý kras, roč. 30, NČSAV, Praha 1972.

JASKYŇA ZA KANCĽOM POD SLEMEŇOM

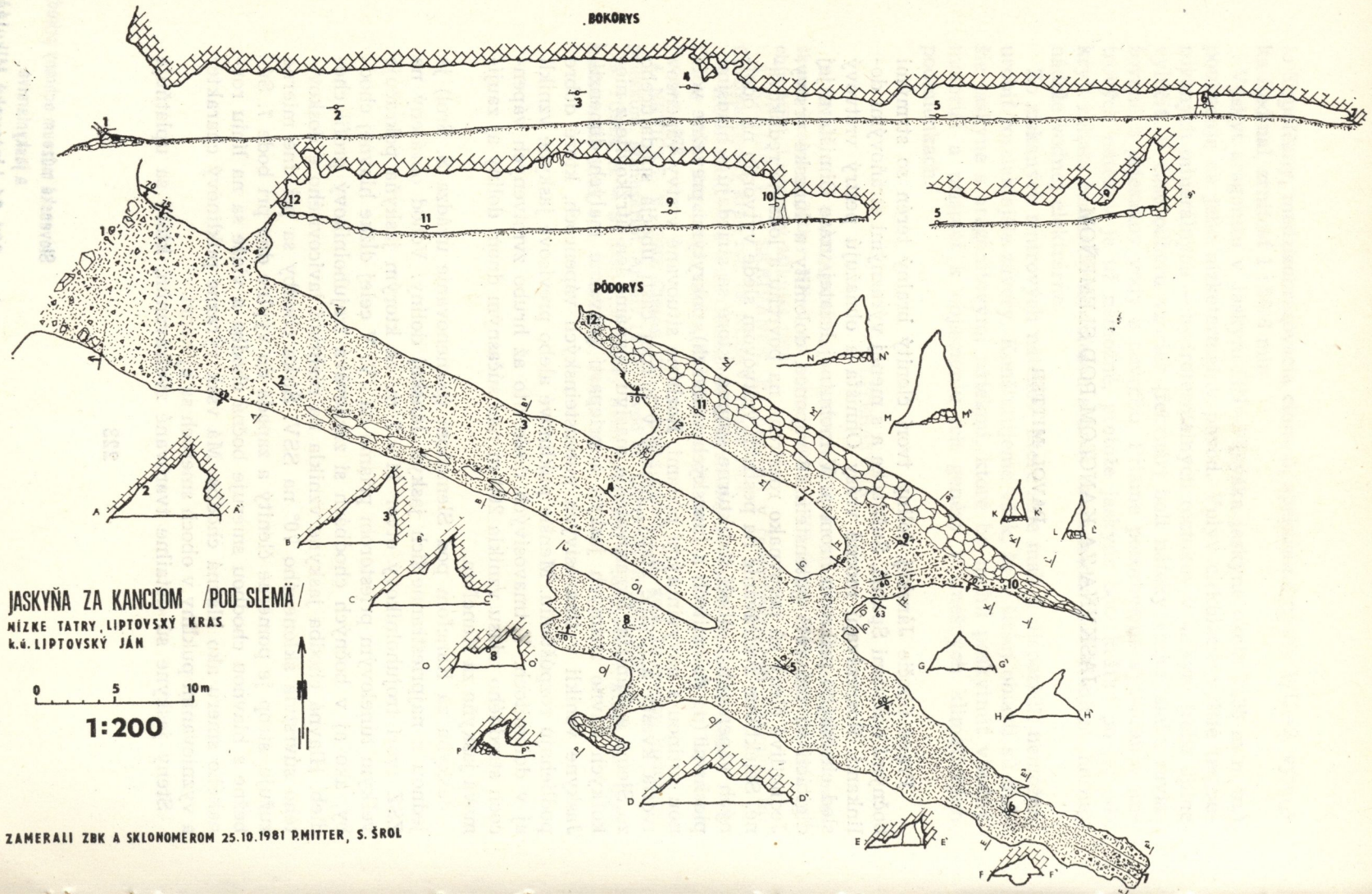
PAVOL MITTER

Pravé úbočie Jánskej doliny tvorí členitý bralný terén so strmými bočnými dolinami Špatná, Šuštiačka a s menej výraznými stráňovými dolinkami. Rozrezávajú mocné vrásy Ohnišťa a obnažujú pestrý vrstvový sled chočského príkrovu hronica. V mohutnej ležatej vráse Ohnišťa a jej digitácií sú uzavreté gutensteinské vápence, dolomity a lunzské vrstvy. Jednotlivé členy sú nerovnako rozšírené na povrchu a lokálne redukované. Selektívne zvetrávanie na pestrom vrstvovom slede vytvorilo na odolných vápencoch v úbočí štruktúrne stupne, ktoré sa striedajú s hladšími plochami (na dolomitoch a lunzských vrstvách), pokrytými prevažne voľnou sutinou s nevyvinutými pôdami. Rozlične situované vrstvy vápencov tvoria kvesty a bralné steny, najmä v hornej časti úbočia spadajúceho zo Slemä a Ohnišťa. Skrasovatenie masívu poznáme len útržkovite z niekoľkých dávno známych jaskýň a priepastí prevažne malých dimenzií. Jaskyne vznikli v tmavosivých gutensteinských vápencoch, ktoré dobre podliehajú rozpúšťaniu. Menšie puklinové alebo previsové jaskyne vznikli aj v dolomitoch. V tmavosivých doskovito až hrubo zvrstvených vápencoch stredného triasu vznikla 200 m nad súčasným dnom doliny aj zaujímavá jaskyňa za Kancľom.

Jaskyňa za Kancľom pod Slemeňom (pomenovanie uvádza S. Šrol) je jednou z najpriestrannejších jaskýň Jánskej doliny. Vchod obrátený na ZSZ tvorí trojuholníkový otvor 11 × 7 m, za ktorým jaskyňa pokračuje veľkým tunelovým priestorom priamo na JV. V celej dĺžke hlavnej chodby, ako aj v bočných chodbách si zachováva trojuholníkový profil chodieb. Hlavná chodba jaskyne vznikla na rozhraní lavicovitého a doskovitého súvrstvia skloneného 70° na SSV. Šírka chodby sa pri dne mierne zužuje, strop je pomerne členitý a zapadá do výplne dna pri bode 7. Súbežne s hlavnou chodbou smeruje bočná chodba a viaže sa na líniu rovnakého smeru ako hlavná chodba. Má však výrazne puklinový charakter a vyznievaním pukliny v oboch smeroch sa aj končí.

Steny jaskyne sú detailne tvarované zvetrávaním, ktoré sa uplatňuje

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš


BOKORYS
PÔDORYS
JASKYŇA ZA KANCĽOM /POD SLEMÄ/
NÍZKE TATRY, LIPTOVSKÝ KRAS
k.ú. LIPTOVSKÝ JÁN
0 5 10m
1:200
ZAMERALI ZBK A SKLONOMEROM 25.10.1981 P.MITTER, S. ŠROL

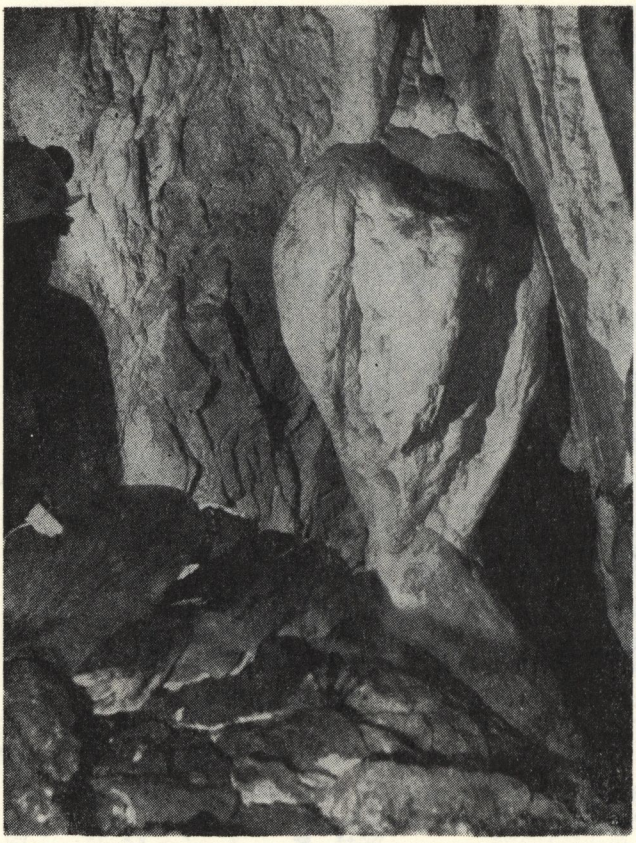


Obr. 1. Stredná priestorová časť jaskyne

na vrstvových plochách, menej na zlomovej a drobnej tektonike. Na niekoľkých zlomoch sa výrazne zväčšili jaskynné chodby. Steny jaskyne pri dne ustupujú, a tak ohraničenie chodieb nie je vo všetkých prípadoch jednoznačné.

Výplň dna tvoria mechanické sedimenty, ostrohranná sutina prevažne do veľkosti hlavy, ojedinele aj väčšie kusy, ako napr. pod SV stenou bočnej chodby. Dno jaskyne je okrem bočnej chodby, kde sa na balvanistej sutine zvyšuje, takmer vodorovné. Pred vchodom je 0,5 m vysoký val zo sutiny padajúcej pri zvetrávaní portálu jaskyne. V mieste, kde sondoval S. Šrol, sú obnažené okruhliaky, zrejme opracované tečúcou vodou (bod č. 7). Sutina tvorí na dne mocný sediment, ktorý miestami presahuje 2 m. Vo vstupnej časti jaskyne je sutina vytriedená v tvare polygonálnych plôch.

Chemické sedimenty reprezentujú tri druhy sintrov. **Sypký sinter** tvorí súčasť mocnej výplne dna. Pri vhodných klimatických podmienkach sa hromadí okolo stien. Najviac ho je okolo stien vstupnej časti a okolo bodu 8. Pre jaskyňu je charakteristický **mäkký sinter.** Tvorí plošné asi 10 cm hrubé sedimenty v stropnej pukline, aj sférické, guľovité, alebo nepravidelne tvarované gravitačné útvary. Vznikajú v strope chodieb na hlavnej ploche nespojitosti, kde presakuje najviac vody. Bohatá na mäkký sinter je bočná chodba (body 10 — 12). Jej steny pokrýva mocný povlak



Obr. 2. Sintrový sférolit a sintrový pokryv stien pri bode 10

mäkkého sintra; v strope vzniklo niekoľko kyjovitých kvapľov z mäkkého sintra. Mäkký sinter tvorí aj výplň dna v SZ časti bočnej chodby. Treťou modifikáciou je **sinter normálnej konzistencie.** Tvorí nepravidelné povlaky stien, nepravidelne zhrubnuté kvaple. Dva mocné kvapľové stĺpy (body 6, 10), náteky na stenách a strope v zakončení hlavnej chodby, ako aj v JV zakončení bočnej chodby a steny bočného výklenku pri bode 8 tvorí biely až sivobiely pevný sinter. Povrch je matný, drsný; je to charakteristický sinter „veľkofatranského typu" vznikajúci v podmienkach, kde ovzdušie jaskyne voľne komunikuje s vonkajším ovzduším.

Jaskyňa je jednoetážová, horizontálna, voľne komunikuje s vonkajším ovzduším. Citeľný prievan sme nezaregistrovali. Hydrologicky je jaskyňa neaktívna, v sonde pri bode 7 bola pôvodne voda, teraz je už suchá. V letných mesiacoch sa v jaskyni ukrýva zver. Jaskyňa je významná rozsiahlym podzemným priestorom, sintrovou výplňou a sedimentmi dna. Našli sa tu kosti stavovcov.

Celková dĺžka jaskyne je 140 m bez prevýšenia, plocha 800 m^2, objem priestorov jaskyne 1200 m^3, stredná šírka chodieb 5,5 m.

VÝSKYT A ROZŠÍRENIE CICAVCOV (MAMMALIA) V ŠPR OHNIŠTE

VIERA ČERVEŇOVÁ

V rokoch 1980 — 1981 v rámci inventarizačného výskumu Štátnej prírodnej rezervácie Ohnište robila autorka výskum cicavcov tejto rezervácie.

Štátna prírodná rezervácia bola vyhlásená Úpravou MK SSR č. 2770/ /1973—OP z 24. 4. 1973 a zaberá plochu 852,26 ha. Nachádza sa v strednej časti Liptovského krasu na severnej strane Nízkych Tatier, na rozhraní Jánskej doliny s dolinou Bocianky. Chránené územie je charakteristické výskytom vápencových spoločenstiev od stredných až po najvyššie polohy, je taktiež cenným objektom pre komplexné výskumy fauny i flóry.

PRÍRODNÉ POMERY

Masív Ohnišťa má charakter mierne zvlnenej, na severovýchod sklonenej plošiny. Zo všetkých strán ju ohraničujú zrázne bralá, spadajúce do hlbokých svahových údolí. Chrbát vlastného Ohnišťa pokrývajú vysokohorské lúky, na ktorých sa v letnom období pasú ovce.

Geologický podklad (vápence, dolomitické vápence a dolomity) vytvára reliéfnu pestrosť s početnými bralami, stenami, vežami, priepasťami, otvorenými trhlinami, jaskynnými chodbami, skalnými mostami a roklinami. Priestor Ohnišťa budujú tmavosivé hodne zvrásnené gutensteinské vápence stredného triasu. Ich podložie tvoria werfénske vrstvy (červené pieskovce a bridlice). Nadložie gutensteinských vápencov tvoria svetlosivé triasové dolomity (ladin), vystupujúce ako izolované ostrovy na vrchole Ohnišťa a v spodných úsekoch svahových doliniek Špatnej a Šuštiačke na pravej strane Štiavnice. Holý vápenec vystupuje na povrch len v ojedinelých pásoch, v ktorých sa vytvorili obecné škrapy.

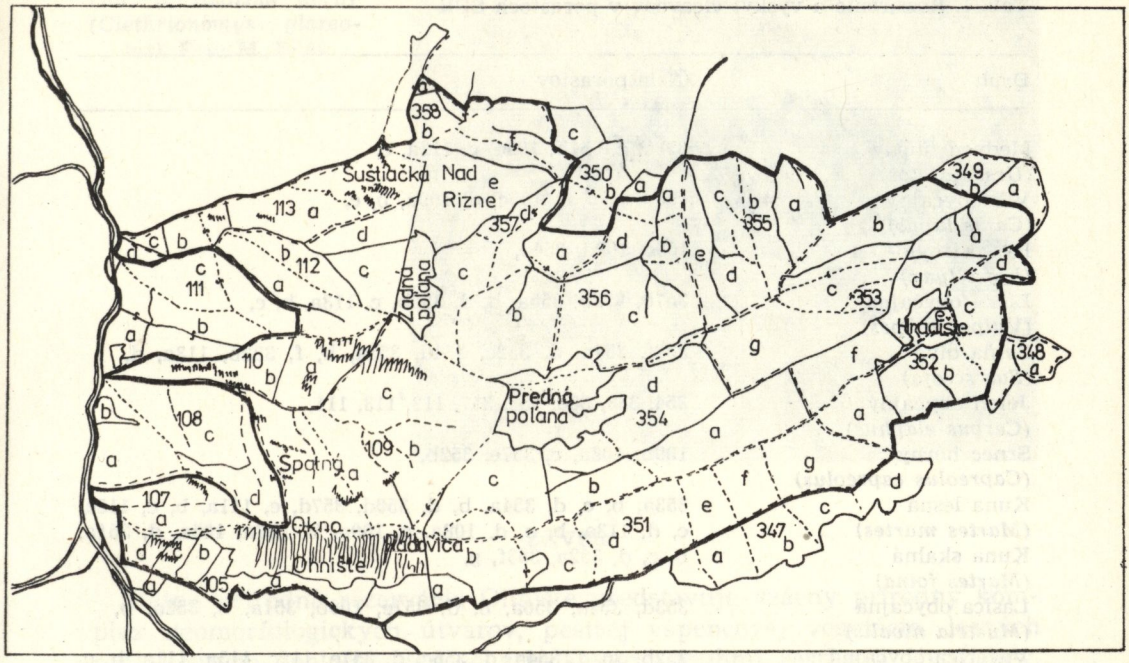
Priemerné ročné zrážky sa pohybujú od 900 do 1023 mm. Náhorná plošina Ohnišťa je však úplne bez vody, všetky atmosferické zrážky miznú v rozsiahlej spleti tektonických puklín a vrstvových škár vápencov. Vo vyššej polohe sa objavuje len jeden krasový prameň, ktorý vyviera

na východnom svahu Slemä vo výške 1380 m. Je to jediný zdroj pitnej vody pre návštevníkov ŠPR.

Rozdiel v nadmorskej výške (až 600 m), značná energia reliéfu, ako aj mozaika expozície na vápencovom podloží podmieňujú pestrosť vegetácie a širokú škálu biotopov živočíchov. Striedajú sa tu plochy zapojeného lesa s riedkym sutinovým lesom, skalnými spoločenstvami a pravými sutinami v rozličných mikroklimatických podmienkach. Lesné porasty, často neprístupné, majú miestny pralesovitý charakter. Najzachovalejšie spoločenstvá rastlín predstavuje bralnatá časť Ohnišťa. Masív Ohnišťa je stanovišťom mnohých vzácnych rastlín, ako prvosienka holá *(Primula auricula)*, astra alpínska *(Aster alpinus)*, horec Clusiov *(Gentiana clusii)*, klinček lesklý *(Dianthus nitidus)*. Hrebeňové skaly sú stanovišťom plesnivca alpínskeho *(Leontopodium alpinum)*. Pralesovitý charakter lesov, neprístupné terény s množstvom úkrytov, striedanie rastlinných spoločenstiev na malej ploche podmieňujú pestrú paletu živočíchov, medzi ktorými sa vyskytuje i niekoľko vzácnych druhov. Strmé bralnaté steny s úzkymi teráskami a výklenkami sú stanovišťom a hniezdišťom belorítky obyčajnej *(Delichon urbica)*. Zo vzácneho hmyzu sa tu v letnom období vyskytuje jasoň červenooký *(Parnassius apollo)*.



Obr. 1. Pohľad na masív Ohnišťa z juhu. Foto J. Krajči, archív MSK



Obr. 2. Štátna prírodná rezervácia Ohnište — lesnícka porastová mapa

ROZŠÍRENIE CICAVCOV

Terénnym výskumom, pochôdzkami, pozorovaním stôp, nôr i samotnej zveri pomocou ďalekohľadu získala autorka údaje o rozšírení jednotlivých druhov zveri. Ich výskyt a rozšírenie zaznačovala do lesníckej porastovej mapy ŠPR Ohnište, mierka 1 : 10 000. Okrem priameho pozorovania uskutočnila aj odchyt drobných cicavcov do obyčajných sklápacích pascí (odchyt trval štyri noci a bolo spolu nastavených 110 pascí na rôznych lokalitách). Ako návnadu použila osmažený knôt natretý lekvárom. Takto autorka získala štrnásť exemplárov mikromamálií štyroch druhov.

Získané údaje o výskyte a rozšírení jednotlivých druhov cicavcov v lesných porastoch ŠPR Ohnište, ako aj počty ulovených mikromamálií sú prehľadne spracované v nasledujúcich tabuľkách.

Najrozšírenejší z kopytníkov je jeleň obyčajný. V rezervácii ich žije okolo 50 kusov. Zdržujú sa najmä na Poľanách a priľahlých lesoch, no prichádzajú i na skalné útesy. Naproti tomu srnec hôrny sa na území rezervácie vyskytuje málo, len asi 8 — 10 kusov. Sviňa divá sa zdržiava najmä vo východnej časti rezervácie a na Poľanách, asi 8 kusov. Stály domov má v rezervácii medveď hnedý. V súčasnosti v nej žije asi 6 medveďov. Zdržiavajú sa najmä v oblasti skalných útesov, ktoré poskytujú

Tab. 1. Rozšírenie a výskyt cicavcov v porastoch ŠPR

Druh	Čísla porastov
Medveď hnedý *(Ursus arctos)*	353c, e, 351b, 109a, c, 112a, c,
Vlk obyčajný *(Canis lupus)*	108a, b, c, d, 105c, d, 109a, b, c,
Rys ostrovid *(Lynx lynx)*	109c, 108d, 354a,
Líška obyčajná *(Vulpes vulpes)*	357b, 358b, 355a, b, d, 356b, c, 113a, b, c,
Sviňa divá *(Sus scrofa)*	357f, 354a, d, 352c, 354d, 353a, b, f, 352b, 113a, d,
Jeleň obyčajný *(Cervus elaphus)*	354, 353, 356, 355, 357, 112, 113, 111,
Srnec hôrny *(Capreolus capreolus)*	109b, 108a, c, 357e, 352b,
Kuna lesná *(Martes martes)*	353a, b, c, d, 354a, b, d, 356d, 357d, e, 111a, b, c, 112a, c, d, 113a, b, c, d, 108a, c, 109a, b, 107a, 105a, d, 351a,
Kuna skalná *(Martes foina)*	b, c, d, 352a, 353f, g,
Lasica obyčajná *(Mustela nivalis)*	353d, 354a, 356a, b, d, 357e, 109b, 351a, b, 352a, b,
Veverica obyčajná *(Sciurus vulgaris)*	352b, 353d, 354a, d, 356c, d, 357e, 112c, 113a, 111a, b, c, 108a, c, 351a, b, c, d,

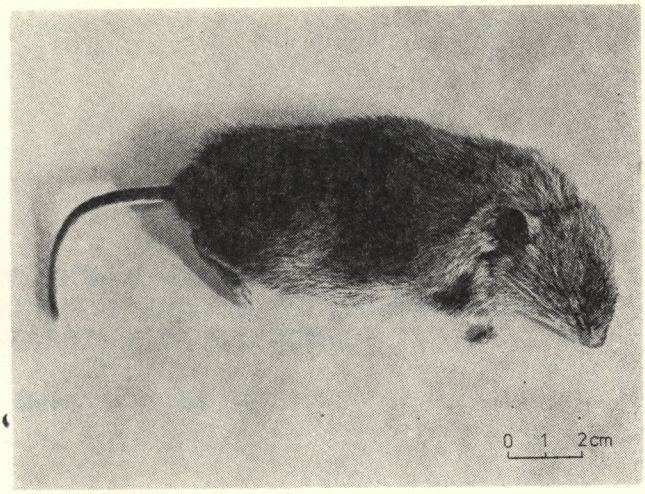
Tab. 2. Počty ulovených jedincov jednotlivých druhov mikromamálií

Druh	19. 8. 1981	21. 9. 1981	22. 9. 1981	4. 11. 1981	Spolu
Apodemus flavicollis	1	1	4	—	6
Apodemus sylvaticus	—	1	1	—	2
Clethrionomys glareolus	—	2	2	—	4
Sorex araneus	—	—	—	2	2

útočište aj rysovi ostrovidovi (4 kusy). V posledných rokoch sa v rezervácii objavila i menšia svorka vlka obyčajného. Hojne rozšírené sú oba druhy kún a líška obyčajná, v malom množstve sa vyskytuje lasica obyčajná a veverica obyčajná.

Výskum mikromamálií bol robený len orientačne. Odchyt robila autorka v porastoch 354b, c, 351c, b, pri skalnom výtvore Okno, 109c, a na Prednej Poľane.

Koncentráciu zveri v rezervácii podmieňuje dostatok vhodných úkrytov, dostatok paše a málo rušené prostredie v neprístupných pralesovitých terénoch. V zimnom období sa zver koncentruje na svahoch s južnou expozíciou pod masívom Ohnišťa.



Obr. 3. Hrdziak hôrny (*Clethrionomys glareolus*). Foto M. Eliáš

ZÁVER

Štátna prírodná rezervácia Ohnište predstavuje vzácny prírodný komplex geomorfologických útvarov, pestrej vápencovej vegetácie, lesných pralesovitých spoločenstiev so zriedkavými druhmi rastlín a živočíchov. Územie má vysokú zoologickú hodnotu, čo dokazuje výskyt rysa ostrovida, medveďa hnedého a v ostatných rokoch i vlka obyčajného. Zver nachádza v rezervácii priaznivé podmienky pre svoj vývoj. Poskytujú jej ich málo navštevované časti pralesovitej rezervácie a ťažko prístupné skalné útesy, ktoré turisti málo navštevujú.

LITERATÚRA

1. BENICKÝ, V.: Výskum priepasti na Ohništi. Krásy Slovenska, 2, 1940, s. 43.
2. BENICKÝ, V.: Výskum ľadovej priepasti na Ohništi. In: Slovenský kras, I, Martin 1958, s. 5—13.
3. CISÁR, V.: Diplomová práca. VŠLD Zvolen 1979.
4. DROPPA, A.: Geomorfologický charakter priepasti na Ohništi. In: Slovenský kras, I, Martin 1958, s. 14—23.
5. DROPPA, A.: Krasové javy Jánskej doliny na severnej strane Nízkych Tatier. In: Československý kras, 21, 1969, s. 73—95.
6. HELL, P. a kol.: Poľovníctvo I. Bratislava 1962.
7. MITTER, P.: Metodika inventarizačného výskumu krasových území. Záverečná správa, MSK, Liptovský Mikuláš 1979.
8. PONEC, J. — MIHÁLIK, Š.: Prírodné rezervácie na Slovensku. Osveta Martin 1977.
9. SÚPPOP a SÚPSOP: Metodika inventarizačního průzkumu státních přírodních rezervací a chráněných nalezišť, 1973.

VÝSLEDKY A ORGANIZÁCIA SPELEOLOGICKO-MERAČSKEJ SLUŽBY V PODMIENKACH CENTRÁLNEJ ORGANIZÁCIE JASKYNIARSTVA NA SLOVENSKU

MARCEL LALKOVIČ

ÚVOD

Dnes, keď úlohy na úseku jaskyniarstva prevzala do svojej pôsobnosti ďalšia organizácia, treba sa postupne zamýšľať nad výsledkami, ktoré dosiahlo jaskyniarstvo na Slovensku pod vedením Správy slovenských jaskýň, ktorá komplexne zabezpečovala jeho potreby od 1. januára 1970 do 30. júna 1981. Jednou z činností, ktoré táto organizácia počas svojej vyše 11-ročnej existencie vykonávala, je i speleologicko-meračská služba v sprístupnených jaskyniach a v jaskyniach, pri ktorých sa počítalo so sprístupnením.

Činnosť speleologickej meračskej služby prešla dynamickým vývojom a doriešenie organizačného usporiadania a riadenia jaskyniarstva na Slovensku k 1. 1. 1970 prinieslo i niekoľko významných momentov. Prvýkrát sa v slovenských podmienkach nastolila požiadavka kvalifikovaného prístupu pri meračskej činnosti v špecifickom speleologickom prostredí. Možnosť jednotného pôsobenia v podmienkach celoslovenskej organizácie, vytváranie potrebných personálnych predpokladov i postupné budovanie prístrojovej základne sú významnými momentmi nielen z hľadiska výsledkov takejto činnosti. Ich význam treba vidieť i v tom, do akej miery sa uvedená činnosť v speleologickom prostredí presadila ako jedna z ľudských aktivít, prostredníctvom ktorej sa rozvíjal a prehlboval poznávací proces tak, aby slúžil praktickým potrebám.

Vývoj meračskej činnosti ako ho môžeme za uplynulé obdobie identifikovať, podmieňovalo niekoľko vonkajších faktorov. Jej zameranie bolo v začiatočnom období koncipované aspektmi speleologického výskumu, ktorého výsledky mali slúžiť prevádzkovým potrebám speleologickej praxe. Uvedené hľadisko, ktoré vo svojej podstate vychádza zo základného poslania organizácie, ako bolo zakotvené v príslušných právnych dokumentoch, nadobudlo časom aj iné dimenzie. Potreba obecnejšieho prístupu našla svoj odraz i v dokumentačnom vyjadrení. Meračská činnosť zara-

dená do kontextu speleologickej dokumentácie dotvárala poznávací proces jednej zo sfér speleológie a takéto hľadisko umožnilo rozvíjanie meračskej činnosti v širšom zábere a stávalo sa v mnohom univerzálnejším.

Postupne, ako sa vplyvom rozličných okolností menil charakter organizácie, prevádzka jaskýň sa stávala kľúčovou záležitosťou, dokumentačný prístup bol čoraz viac zatláčaný do pozadia. Do určitej miery tomu pomáhala od roku 1975 i existencia Bezpečnostného predpisu pre jaskyne. Pre speleologickú meračskú službu je však tento predpis pozitívny tým, že sa po prvýkrát právne zakotvujú zásady meračskej činnosti v speleologickom prostredí, aj keď len v oblasti prevádzky a sprístupňovania.

SPELEOLOGICKO-MERAČSKÁ SLUŽBA PRED ORGANIZAČNÝM USPORIADANÍM A RIADENÍM JASKYNIARSTVA NA SLOVENSKU

V období rokov 1966 — 1969 boli jaskyne na Slovensku v zmysle uznesenia Predsedníctva SNR z 24. 6. 1965 postupne začlenené do operatívnej správy krajských múzeí. Aj keď išlo z hľadiska riadenia či profilu v podstate o zhodné inštitúcie, úroveň ich prístupu k riešeniu úloh v oblasti prieskumu, ochrany, prevádzky a sprístupňovania jaskýň bola rozličná. Zatiaľ čo Múzeum slovenského krasu popri vytváraní značného priestoru pre problémy prevádzky jaskýň využívalo i svoje postavenie v ústrednej evidencii a dokumentácii krasových javov, situácia na východnom a západnom Slovensku bola iná. Pri Východoslovenskom múzeu v Košiciach bola vytvorená Speleologická sekcia, prostredníctvom ktorej múzeum zabezpečovalo úlohy na úseku jaskyniarstva. Západoslovenské múzeum v Trnave dostalo do svojej pôsobnosti jaskyňu Driny až od 1. 1. 1968, a malo uľahčenú úlohu tým, že to bola jediná jaskyňa v oblasti kraja, ktorá bola predmetom kultúrno-osvetového využitia. Východoslovenské múzeum v Košiciach a Múzeum slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši zabezpečovalo okrem jaskýň sprístupnených verejnosti i sprístupňovacie práce v Ochtinskej aragonitovej jaskyni, resp. Demänovskej jaskyni Mieru. Správcom Bystrianskej jaskyne po jej sprístupnení roku 1968 sa stal Miestny národný výbor vo Valaskej.

Z pohľadu speleologickej meračskej služby treba konštatovať, že ani jedna z uvedených inštitúcií nedisponovala pracoviskom, ktoré by riešilo otázky meračskej dokumentácie jaskýň a z toho vyplývajúce úlohy. Pokiaľ sa nastoľovali úlohy v oblasti meračskej dokumentácie, a tie súviseli s činnosťou v oblasti sprístupňovania jaskýň, resp. ich prevádzky, boli zabezpečované výlučne dodávateľským spôsobom. Tak zabezpečilo Západoslovenské múzeum v Trnave zameranie jaskyne Driny a vyhotovenie plánu jaskyne kvôli rekonštrukčným prácam v jaskyni, aby sa zlepšil prehliadkový okruh.

Podobne postupovalo aj Východoslovenské múzeum v Košiciach, ktoré dodávateľsky zabezpečovalo zameranie vstupného areálu jaskyne Domica pri riešení problému odvádzania zrážkových vôd z bezprostredného oko-

Tab. 1. Prevádzka jaskýň pred vznikom centrálnej organizácie jaskyniarstva

Východoslovenský kraj	Speleologická sekcia Východoslovenského múzea v Košiciach	Jasovská jaskyňa
		Gombasecká jaskyňa
		Domica
		Dobšinská ľadová jaskyňa
		Belianska jaskyňa
		Ochtinská aragonitová jaskyňa
Stredoslovenský kraj	Múzeum slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši	Važecká jaskyňa
		Harmanecká jaskyňa
		Demänovská ľadová jaskyňa
		Demänovská jaskyňa Slobody
		Demänovská jaskyňa Mieru
	MNV Valaská	Bystrianska jaskyňa
Západoslovenský kraj	Západoslovenské múzeum Trnava	Driny

lia jaskyne a niektoré meračské práce pri sprístupňovaní Ochtinskej aragonitovej jaskyne.

Naproti tomu odlišná bola situácia v Múzeu slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši. Z personálnych dôvodov a vzhľadom na svoje postavenie sa múzeum obmedzilo na obecnejšiu dokumentačno-meračskú činnosť. Toto konštatovanie najlepšie dokazuje činnosť múzea zameraná na lokalizáciu niektorých krasových javov Jánskej, resp. Prosieckej doliny, či meračské práce v Brestovskej jaskyni a jej okolí.

SPELEOLOGICKÁ MERAČSKÁ SLUŽBA A CENTRÁLNA ORGANIZÁCIA JASKYNIARSTVA

Vytvorením centrálnej organizácie slovenského jaskyniarstva sa po prvýkrát v jeho doterajšej histórii nastolila otázka komplexného prístupu v rozličných oblastiach speleologickej činnosti. Aj oblasť speleologickej meračskej služby je jednou z činností, na ktoré sa uvedené konštatovanie vzťahuje. Pritom požiadavka meračskej činnosti v jaskynnom prostredí mala niekoľko objektívnych dôvodov. Podmienila ju existencia organizácie, ktorá sa po prvýkrát v histórii mala zaoberať prevádzkou a sprístupňovaním jaskýň, prieskumom, výskumom a dokumentáciou krasových javov na území Slovenska. Takýto záber bol podstatne odlišný od toho, čo aspoň v čiastočnej forme môžeme identifikovať v období, keď starostlivosť o jaskyne preberal rezort kultúry. Súhrnne malo ísť o činnosť, ktorá by komplexne riešila požiadavky organizácie v tých oblastiach jej pôsobnosti, kde do popredia záujmu vystupovala znalosť topografie

jaskynných priestorov ako nevyhnutný predpoklad ďalšej práce. Je pochopiteľné, že musela byť budovaná na iných základoch a princípoch, ktoré predsa len boli pre oblasť jaskyniarstva novým, resp. v speleologickej praxi doteraz málo uplatňovaným prvkom.

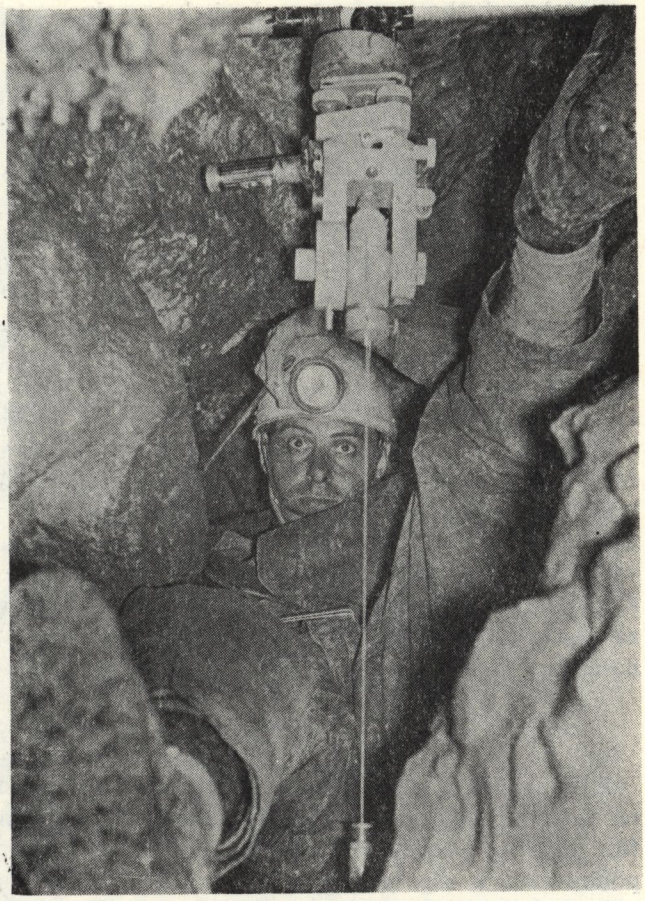
Začiatok speleologickej meračskej služby v celoslovenských podmienkach nebol najlepší. Ak aj existovala určitá predstava, ako chápať, resp. aký význam prisudzovať takto špecificky zameranej činnosti, predsa pre jej realizáciu chýbalo veľa podstatného. Preto i jej koncepcia vychádzala len z toho, čo malo byť základom pre ďalší rozvoj slovenského jaskyniarstva. Vypracovaním a schválením koncepcie rozvoja jaskyniarstva do roku 1985 stanovili sa základné kritériá činnosti organizácie a na týchto základoch sa postupne rozvíjala i oblasť speleologickej meračskej služby. Pre speleologickú meračskú službu sa vymedzilo niekoľko okruhov činnosti. Týkali sa predovšetkým tej činnosti organizácie, ktorá súvisela s prevádzkou jaskýň, ich údržbou a sprístupňovaním.

Základný okruh tvorilo zameriavanie a zobrazovanie tvarove veľmi členitého prostredia. Predpokladalo sa, že výsledný produkt, t. j. mapa, resp. plán jaskynných priestorov, znázorní skutkový stav a bude využívaný ako podkladový materiál v oblasti projekčnej prípravy. Dokumentovaním stavu pred zásahom do jaskynného prostredia dostávalo sa do popredia aj dokumentačné hľadisko. Avšak zobrazenie topografických pomerov predovšetkým v oblasti speleologického výskumu vytváralo základ, od ktorého popri genéze jaskynných priestorov, či identifikácii sintrových foriem mohlo sa odvíjať poznávanie geologicko-tektonických pomerov a ďalších faktorov, ktoré súhrnne vytvárajú dokonalú predstavu o objekte v čase pred jeho sprístupnením verejnosti.

Podstata ďalšieho okruhu speleologickej meračskej služby sa viazala výlučne na oblasť rekonštrukčných prác. Rôzne technické zásahy do jaskynného prostredia, diktované niekedy požiadavkami bezpečnosti alebo snahou o plynulosť prehliadkových trás, celkom jednoznačne nastoľujú potrebu meračskej činnosti. Obecne totiž na ňu nadväzuje projekčná príprava a často od nej závisí aj sám priebeh rozličných rekonštrukčných prác.

Z hľadiska koncepcie predpokladala sa potreba určitých meračských prác aj vo vstupných areáloch jaskýň, resp. na niektorých krasových územiach. Aj oblasť dokumentácie krasových javov nastoľovala niektoré požiadavky na meračskú činnosť v jaskynnom prostredí. Z uvedeného potom vyplýva, že okruhy, v ktorých speleologicko-meračská služba nachádzala svoje opodstatnenie v podmienkach centrálnej organizácie jaskyniarstva na Slovensku neboli ani malé, ani jednoduché.

Požiadavka hľadania vlastnej cesty sa preto stala aktuálnou. V oblasti techniky či technológie merania, metodiky zobrazovania a pod. pre meračskú činnosť v jaskynnom prostredí neexistovalo v podstate nič, z čoho by bolo možné vychádzať, alebo od čoho by sa dal jej praktický výkon odvodzovať. Uvedené konštatovanie sa nevzťahuje len na vytvorenie mapy



Obr. 1. Čachtická jaskyňa, meračské práce v rúrovej chodbe pred Priepasťovým dómom (Ing. M. Lalkovič). Foto Z. Hochmuth, 1972, fotoarchív MSK

či plánu jaskynných priestorov. Do istej miery sa dotýka aj otázky nevyhnutného prístrojového vybavenia a predovšetkým praktických skúseností vo vzťahu k základným princípom a zmyslu meračského pôsobenia v jaskynnom prostredí.

Za takéhoto stavu prichádzala do úvahy iba jediná alternatíva, a to aplikácia praxe meračských disciplín, ktorá zaručovala zodpovedný prístup pri riešení problémov, vymedzených v jednotlivých okruhoch. Správnosť tohto postupu nakoniec plne podporila existencia Bezpečnostného predpisu pre jaskyne.

Aplikácia niektorých meračských postupov bola síce reálna, ale práve špecifickosť jaskynného prostredia často podmieňovala jej rozsah. Tam, kde nebolo možné zosúladiť prístrojovú techniku s možnosťami jaskynného prostredia a platnými kritériami, stávalo sa hľadanie meračsky nových ciest prirodzeným javom. Popri iných úlohách sa preto rozvíjala i činnosť zameraná na optimalizovanie meračského procesu. Speleologická

meračská služba predstavovala jeden z dynamických úsekov práce centrálnej organizácie jaskyniarstva. Jej vývoj však neprebiehal priamočiaro, pretože závisel od mnohých okolností.

Koncepcia komplexného výskumu krasových lokalít, ktoré by boli vhodné na sprístupnenie, už od svojich začiatkov narážala na ťažkosti. Už prvú lokalitu — Stanišovskú jaskyňu — sa v oblasti projekčných prác nepodarilo spracovať. Ukázalo sa, že ďalšia etapa nadväzujúcich prác naráža na mnohé nepredvídané ťažkosti. Tento fakt podmieňoval činnosť organizácie nielen v oblasti sprístupňovania, ale aj na úseku speleologickej meračskej služby. Prejavilo sa to najmä zvyšovaním požiadaviek na meračskú činnosť v oblasti rekonštrukčných prác. Perspektívy výlučnej orientácie na prevádzku jaskýň skrývali určité riziko. Prehlbovanie jej funkcie na úseku speleologickej dokumentácie bolo preto logickým dôsledkom ďalšieho vývoja.

Práve v tejto oblasti sa ukázalo, aké potrebné je spojenie jednotlivých častí dokumentačnej práce, aby jej výsledný efekt bol čo najlepší. V kontexte speleologickej meračskej služby sa tak aj pre speleologickú dokumentáciu vytvoril priestor, kde komplexný prístup priniesol pozitívne výsledky. Uvedené konštatovanie najlepšie dokumentujú skúsenosti s lokalizáciou a registráciou krasových javov — činnosti, ktorú treba pokladať za jednu zo základných úloh dokumentačného strediska krasu a jaskýň na Slovensku.

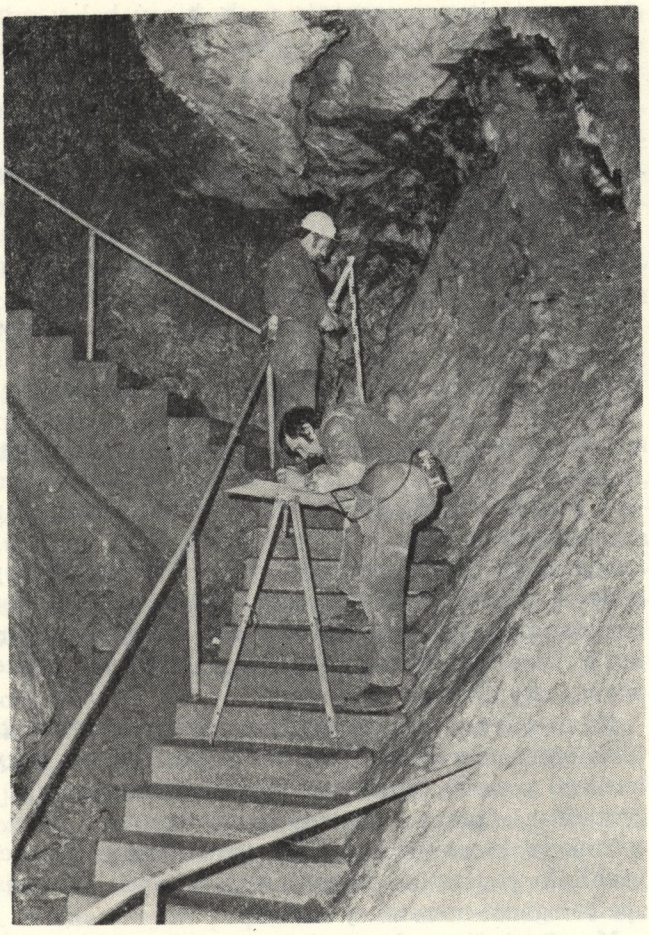
BEZPEČNOSTNÝ PREDPIS PRE JASKYNE

Zákon SNR č. 42 rozšíril roku 1972 pôsobnosť štátnej banskej správy aj na jaskyne. Jej orgány začali vykonávať „odborný dozor nad bezpečnosťou práce a prevádzky, ako aj nad dodržiavaním určených pracovných podmienok v organizáciách, pokiaľ uskutočňujú práce na sprístupňovaní prírodných jaskýň a práce pri ich udržiavaní v bezpečnom stave".[1] Tento zákon v nasledujúcom období podstatne ovplyvnil činnosť organizácie. Po dohode s kompetentnými orgánmi Slovenský banský úrad uviedol do praxe „predpis o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o bezpečnosti prevádzky pri sprístupňovaní prírodných jaskýň a ich udržiavaní v bezpečnom stave".[2] Predpis právne zakotvil aj zásady meračskej činnosti v jaskyniach.[3] Zároveň uložil povinnosť vedenia meračskej dokumentácie, pre odborné riadenie meračskej činnosti a úplnosť meračskej dokumentácie určil funkciu hlavného merača a jej spôsobilosť podmienil skúškou pred komisiou Slovenského banského úradu. Predpis konkretizoval rozsah meračskej činnosti takto:

[1] Zákon SNR č. 42 z 5. júla 1972 o organizácii a rozšírení dozoru štátnej banskej správy, § 3.

[2] Úprava SBÚ z 1. júla 1975 č. 3000/1975 — Bezpečnostný predpis pre jaskyne.

[3] Meračská dokumentácia jaskýň, štrnásty diel — Bezpečnostný predpis SBÚ č. 3000/1975 pre jaskyne.



Obr. 2. Belianska jaskyňa, podrobné meranie (Ing. J. Sýkora, M. Stolár). Foto M. Eliáš, 1978, fotoarchív MSK

— vyhotovovanie a pravidelné doplňanie mapovej dokumentácie na úrovni základnej mapy jaskyne, resp. základnej mapy pre sprístupnenie jaskyne,

— vyhotovovanie a pravidelné doplňanie mapy povrchovej situácie, profilov a rezov a účelových máp.

Základná mapa jaskyne a mapa povrchovej situácie je pre prevádzku jaskyne dôležitým technickým a právnym dokladom. Preto predpis podrobne formuloval rozsah jej vyhotovovania, obsahovú náplň a spôsob doplňovania. Otázku geodetických základov mapovej dokumentácie jaskýň, metodiky merania, zobrazovacích prác a pod. však plne podriadil platným predpisom a normám. Na základe predpisu a rozsahu úloh v oblasti meračskej dokumentácie muselo sa zvýšiť aj personálne obsadenie. Na podmienky organizácie bol roku 1976 vypracovaný harmonogram meračskej dokumentácie. Už pri jeho zostavovaní sa ukázalo, že meračská

dokumentácia reprezentuje úsek, ktorý bol v minulosti nedocenený. Nedostatočne kvalifikovaný prístup napriek pomerne rozsiahlej mapovej dokumentácii sprístupnených jaskýň spôsobil, že podmienkam predpisu vyhovovalo len veľmi málo starších máp. Preto sa do harmonogramu meračskej dokumentácie musela zahrnúť prakticky celá oblasť sprístupnených jaskýň, okrem tých, kde sa dokumentácia urobila už v čase pôsobenia novej organizácie. Pre rozsah úloh sa v prvom období nerátalo s vyhotovovaním meračskej dokumentácie tam, kde už jestvujúca dokumentácia aspoň čiastočne vyhovovala príslušným ustanoveniam predpisu.

Slovenský banský úrad harmonogram meračskej dokumentácie schválil až roku 1981. Toto oneskorenie neovplyvnilo vyhotovovanie meračskej dokumentácie v predchádzajúcich rokoch. Pre niektoré ďalšie meračské práce sa však posunuli termíny v tých jaskyniach, ktoré ešte nemali v čase schvaľovania harmonogramu centrálnym orgánom štátnej banskej správy na Slovensku vyhotovenú meračskú dokumentáciu.

VÝSLEDKY A ORGANIZÁCIA SPELEOLOGICKEJ MERAČSKEJ SLUŽBY

Výsledky práce speleologickej meračskej služby súhrnne odrážajú jej celkové pôsobenie. S prihliadnutím na podmienky, v akých sa táto služba postupne dotvárala, sú do istej miery aj názorným príkladom skutočností, ktoré jej výkon podmieňovali v čase existencie centrálnej organizácie jaskyniarstva.

Kvalitatívne odlišný pohľad na meračskú dokumentáciu jaskýň prehĺbil sféru meračskej činnosti v špecifickom jaskynnom prostredí a obohatil ju o nové poznatky. Toto konštatovanie sa netýka len výsledného produktu — mapy jaskynných priestorov, t. j. jej celkového usporiadania a funkcie, ktorá jej patrí. V tejto oblasti — a to je fakt dosť významný — prehĺbilo podstatné zblíženie existujúcich stanovísk doterajšiu orientáciu speleologicko-meračskej činnosti.

Meračská činnosť s presne vymedzenými pravidlami a kritériami dostala sa na úroveň systému a vo väčšej miere slúžila praktickým potrebám. Speleologicko-meračská služba nadviazala tak svojimi výsledkami na predošlé tradície, ktoré v slovenských podmienkach jestvujú odvtedy, odkedy sa jaskyne stali predmetom kultúrneho a ekonomického využitia.[4]

Zároveň sa prehĺbila aj teoretická oblasť meračského pôsobenia. Zdokonaľovaním techniky a technológie merania sa stal meračský proces i v podmienkach špecifického jaskynného prostredia funkčne prepracova-

[4] Na žiadosť bývalých majiteľov jaskýň v rokoch 1928—1934 a pričinením banského merača Eduarda Paloncyho z Ostravy boli zamerané priestory Demänovskej jaskyne Slobody, Domice a Belianskej jaskyne. Podobnú tendenciu môžeme identifikovať aj krátko po objavení Demänovskej jaskyne Slobody. Na podnet Komisie pre zverejnenie Demänovských jaskýň začala zameriavacia sekcia Vodohospodárskeho odboru vládneho referátu verejných prác v Bratislave pod vedením Ing. Adámka a Ing. Belzu vykonávať meračské práce v Demänovskej jaskyni Slobody.

nejším a plynulejším. Dosiahnuté výsledky viedli k určitým teoretickým zovšeobecneniam a ich platnosť v jaskynnom prostredí bola objektívne dokázaná.

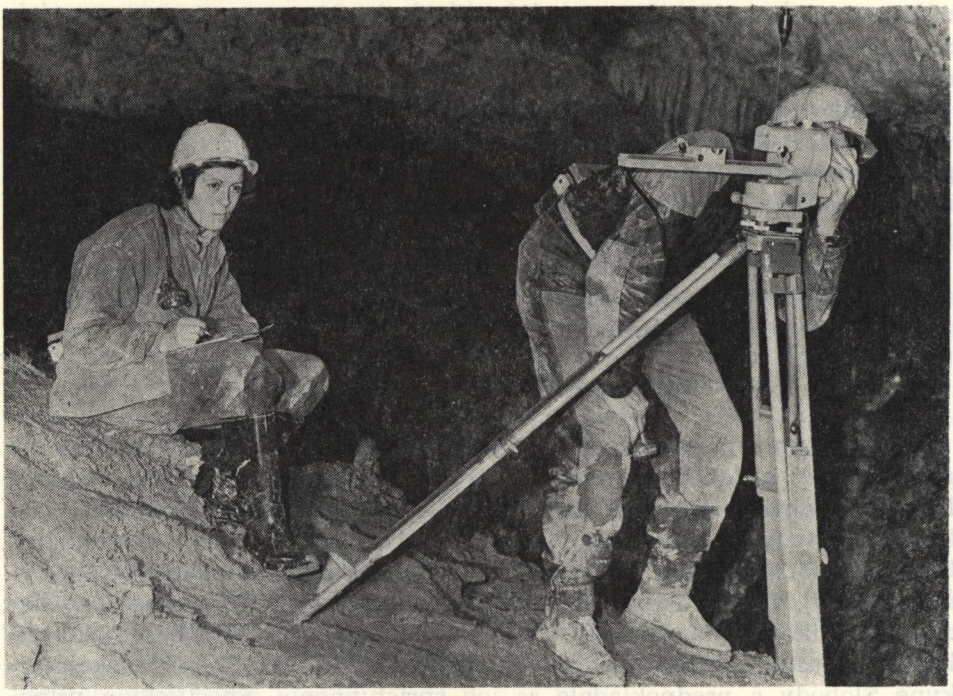
Výsledky speleologicko-meračskej služby určitým spôsobom ovplyvňovali aj oblasť speleologického prieskumu. Tu našli svoje uplatnenie také prvky meračskej činnosti, prostredníctvom ktorých mapovanie jaskynného prostredia umožnilo univerzálnejší prístup v jeho konečnom vyjadrení, t. j. v pláne jaskynných priestorov.

Za obdobie existencie centrálnej organizácie jaskyniarstva na Slovensku dokumentujú činnosť speleologicko-meračskej služby výsledky práce v týchto základných oblastiach:

MERAČSKÁ DOKUMENTÁCIA JASKÝŇ

Pri sprístupnených jaskyniach sa táto činnosť zvyčajne orientovala na prehliadkový okruh a na naň nadväzujúce priestory (Belianska jaskyňa, Domica, Jasovská jaskyňa, Gombasecká jaskyňa, Dobšinská ľadová jaskyňa). Niekedy sa zameriavali aj ďalšie priestory, ale len v rozsahu ich budúceho sprístupnenia (Demänovská ľadová jaskyňa, Demänovská jaskyňa Slobody). Predpokladané sprístupnenie Stanišovskej jaskyne si vyžiadalo jej celkové zameranie. V Demänovskej jaskyni Mieru boli zamerané len tie priestory, ktoré nadväzovali na časť priestorov Demänovskej jaskyne Slobody a predpokladalo sa ich sprístupnenie. Špecifickým prípadom bola Čachtická jaskyňa. Meračské práce určovala najmä snaha o poznanie súčasných speleologických pomerov. Preto bola predmetom merania okrem priestorov jaskyne aj Čachtická planina a niektoré krasové javy v jej najbližšom okolí. V oblasti vstupných areálov najčastejšie boli zamerané len tie časti, ktoré priamo súviseli s prevádzkou jaskyne (Demänovská ľadová jaskyňa, Belianska jaskyňa, Gombasecká jaskyňa, Dobšinská ľadová jaskyňa). V niektorých prípadoch bola zameraná celá oblasť, v ktorej sa jaskyňa nachádzala. Pri možnom sprístupnení išlo o poznanie vzájomných súvislostí s povrchom (Stanišovská jaskyňa), alebo iné okolnosti (Jasovská jaskyňa, Domica).

Jaskynné prostredie často kládlo zvýšené požiadavky na techniku merania. Najlepšie to môžeme pozorovať na polygónovom meraní. Ukázalo sa, že mnohé zo známych meračských postupov sa v podmienkach jaskynného prostredia nedajú realizovať, alebo neprinášajú želateľné výsledky. Pri meraní dĺžok to viedlo k takmer výlučnému používaniu optických diaľkomerov, čo bolo poznačené určitým vývojom, resp. hľadaním optimálnych riešení. Pevnými meradlami sa merali dĺžky len v extrémnom speleologickom prostredí (Lalkovič, M., 1980). Aj meranie uhlov ukázalo, že sa vždy nevystačí s bežnými meračskými prístrojmi. Používali sa teodolity rôznych presnostných skupín (Šütti, J., 1968) a svetlosť jaskynných priestorov si vynútila úpravu bežne používaných nosných pomôcok.

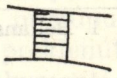
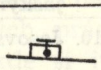
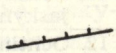


Obr. 3. Demänovská jaskyňa Slobody, meranie dĺžok autoredukčným tachymetrom BRT 006 (G. Kanderová, Ing. M. Lalkovič). Foto M. Eliáš, fotoarchív MSK, 1979

Podrobné meranie si vyžiadalo dôslednú aplikáciu geodetickej praxe, čo viedlo k detailnejšiemu dotváraniu topografie jaskynných priestorov. Tento prístup (v doterajšej speleologickej meračskej praxi netradičný) sa použil predovšetkým pri tvorbe značkového kľúča, ktorý predovšetkým pamätal na topografickú stránku celého problému a na lepšiu čitateľnosť vyhotovovaných máp jaskynných priestorov.

Používanie celoštátne platných geodetických základov v oblasti meračskej dokumentácie jaskýň si často vyžadovalo netradičné riešenia. Našli tu dokonalé uplatnenie všetky progresívne prvky, ktoré pozná súčasná geodetická prax, ba použila sa i technológia pripojovania, veľmi náročná na presnosť. Na ilustráciu najlepšie poslúži prípad Demänovskej jaskyne Mieru, ktorej pripojenie na súradnicový systém sa robilo z koncového bodu meračskej siete Demänovskej jaskyne Slobody. Pri komplikovanosti pripojenia Demänovskej jaskyne Slobody a rozsahu siete meračských bodov ľahko pochopíme, za akých podmienok sa pripojenie Demänovskej jaskyne Mieru realizovalo.

Takáto činnosť sa nezaobišla bez príslušnej odbornej a metodickej spolupráce. Bola potrebná najmä v začiatočnom období, keď popri iných nedostatkoch chýbal i dostatok praktických skúseností. Zvládnutie tých-

1	polygonový bod	○ 26	15	priepastný otvor medzi úrovňami	
2	polygonový bod s meranou výškou	○ 4,3 / 115,27	16	komín premietnutý v pôdoryse	
3	bod kompasového ťahu	⊕ 15	17	znížený priestor s priemernou výškou	
4	bod podrobného merania nestabilizovaný	273·1	18	terénny stupeň s malým sklonom	
5	hranica stála (známa)		19	terénny stupeň so splývajúcimi hranami	
6	hranica približná		20	osamelý balvan	
7	hranica nezreteľná, premietnutá v pôdoryse		21	stalagmity	
8	svetlá výška	• 2,3	22	stalagnát	
9	obrys jaskynnej chodby		23	piesok	
10	priepasť so známym ukončením		24	štrk	
11	priepasť s neznámym ukončením		25	sonda o známej hĺbke	
12	komín spájajúci dve úrovne		26	spínač	
13	pokračovanie chodby v udanej výške	+2,5	27	zábradlie	
14	jama		28	teleso elektrického osvetlenia	

Obr. 4. Časť značkového kľúča používaného v oblasti meračskej dokumentácie jaskýň
Poznámka: Pri značke 2 a 4 sa výškový údaj značí modrou farbou, značka 8 — vyznačuje sa červenou farbou, značka 16 — údaj o výške komína sa vyznačuje červenou farbou, značka 21 a 22 — vnútorná plocha sa vyznačuje žltou farbou.

to požiadaviek viedlo k spolupráci s Katedrou meračstva a geofyziky Vysokej školy technickej v Košiciach, kde pre riešenie uvedených problémov boli nielen odborné, ale i materiálne a personálne predpoklady. Spolupráca s katedrou priniesla pozitívne výsledky. Na báze tejto odbornej spolu-

Tab. 2. Výsledky práce speleologicko-meračskej služby na úseku meračskej dokumentácie jaskýň

Lokalita	Druh meračskej činnosti	Čas realizácie
1. Belianska jaskyňa	Zameranie vstupného areálu	1976
	Základná mapa jaskyne	1978
	Pripojenie vstupného areálu na S—JTSK	
2. Čachtická jaskyňa	Základná mapa na sprístupnenie jaskyne	1970 — 1973
	Mapa povrchovej situácie	
3. Demänovská jaskyňa Mieru	Základná mapa na sprístupnenie jaskyne	1978 — 1979
4. Demänovská jaskyňa Slobody	Základná mapa jaskyne	1973 — 1977
	Zameranie vstupného areálu	1977
5. Demänovská ľadová jaskyňa	Základná mapa jaskyne	1972
	Zameranie vstupného areálu	
6. Dobšinská ľadová jaskyňa	Zameranie vstupného areálu	1974
	Mapa povrchovej situácie	1976
	Základná mapa jaskyne	1981
7. Domica	Základná mapa jaskyne	1975 — 1976
	Mapa povrchovej situácie	
	Zameranie vstupného areálu	1977
8. Gombasecká jaskyňa	Základná mapa jaskyne	1974
	Zameranie vstupného areálu	
	Pripojenie vstupného areálu na S—JTSK	1980
9. Harmanecká jaskyňa	Zameranie vstupného areálu	1979
10. Jasovská jaskyňa	Základná mapa jaskyne	1975 — 1976
	Mapa povrchovej situácie	1980 — 1981
11. Krásnohorská jaskyňa	Zameranie vstupného areálu	1979
12. Ochtinská aragonitová jaskyňa	Pripojenie vstupného areálu na S—JTSK	1980
13. Stanišovská jaskyňa	Základná mapa na sprístupnenie jaskyne	1970 — 1972
	Mapa povrchovej situácie	
	Zameranie vstupného areálu	1977
14. Stratenská jaskyňa	Situácia vstupu do jaskyne	1976
15. Važecká jaskyňa	Pripojenie vstupného areálu na S—JTSK	1979

práce po celý čas prebiehal vývoj všetkých zariadení, ktoré si vyžiadala speleologicko-meračská prax. Významná bola i pomoc pri poskytovaní základného prístrojového vybavenia v čase, keď sa len vytvárala materiálno-technická základňa. Aj priama účasť katedry na riešení niektorých meračsky zložitých a naliehavých problémov pozitívne ovplyvňovala činnosť na úseku speleologicko-meračskej služby.

V niektorých prípadoch si rozsah úloh a ich charakter vynucovali aj iné formy riešenia. Zameranie niektorých jaskýň dodávateľským spôsobom však ukázalo, že meračská činnosť v jaskynnom prostredí nie je len vecou praktických skúseností, ale aj výrazom správne voleného prístupu, aby jej výsledný efekt bol čo najlepší. Preto, ak sa aj podarilo preklenúť problémy, ktoré vznikali z rozsahu úloh v oblasti meračskej dokumentácie, nedosiahlo sa týmto zámerom vždy to, čo práve pre ňu vyplývalo z existencie Bezpečnostného predpisu pre jaskyne.

INŽINIERSKO-TECHNICKÉ PRÁCE

Meračskú činnosť na úseku inžiniersko-technických prác si vynútilo riešenie niektorých prevádzkových problémov. Takúto činnosť môžeme rozdeliť do niekoľkých okruhov. Prvý z nich nepochybne tvorí problematika prerážok. Úsilie o plynulosť prehliadkových trás, niekedy diktované aj aspektmi bezpečnosti prevádzky spôsobilo, že sa v jaskynnom prostredí pomaly udomácnil tento špecifický druh meračskej činnosti. Z meračského hľadiska treba konštatovať, že okrem prerážkových ťahov jej súčasťou sa stali aj vytyčovacie práce v čase realizovania jednotlivých prerážok (Domica, Dobšinská ľadová jaskyňa, Belianska jaskyňa, Demänovská jaskyňa Slobody). Počas existencie centrálnej organizácie jaskyniarstva sa vyskytovali i prípady, keď sa formou prerážky riešil nový vstup do jaskyne z prevádzkových, resp. iných dôvodov (Jasovská jaskyňa, Domica, Krásnohorská jaskyňa).

Do druhého okruhu zaraďujeme meračskú činnosť na úseku opráv a údržby. Súhrnne ju reprezentuje široká škála rôznych činností, charakter ktorých vyplýval predovšetkým z rozsahu vykonávaných prác. Jej spoločným znakom je fakt, že sa realizovala všade tam, kde si ju prevádzkové problémy organizácie momentálne vyžadovali (Driny, Ochtinská aragonitová jaskyňa, Važecká jaskyňa, Demänovská ľadová jaskyňa). Z praktických dôvodov pod tento druh meračských prác zahŕňame aj niektorú ďalšiu činnosť realizovanú v jaskynnom prostredí, alebo v oblasti vstupných areálov (Domica, Demänovská jaskyňa Slobody).

DOKUMENTÁCIA KRASOVÝCH JAVOV

Meračská činnosť rozvíjaná na základoch dokumentačného strediska pre kras a jaskyne na Slovensku tvorí niekoľko samostatných okruhov. Ich existenciu podmienil stav spracovania dokumentácie krasových javov, do-

kumentačná činnosť dobrovoľných pracovníkov — členov SSS a riešenie koncepčných otázok, na základe ktorých sa rozvíjala táto oblasť dokumentácie. Do prvého okruhu, aj keď svojím rozsahom nenadobudol charakter systematickej činnosti, môžeme zaradiť:

— spracovávanie meračskej dokumentácie krasových javov ako súčasť speleologického prieskumu rozvíjaného na báze vlastných pracovníkov (Jelenia jaskyňa, jaskyňa v Lopušnom),

— meračskú činnosť v oblasti tých krasových javov, ktorých dokumen-

Tab. 3. Výsledky práce speleologicko-meračskej služby na úseku inžiniersko-technických prác

Lokalita	Druh meračskej činnosti	Čas realizácie
Belianska jaskyňa	Zameranie prerážkového ťahu a vytýčenie prerážky	1976
Demänovská jaskyňa Slobody	Meranie priečnych profilov v oblasti Mramorového riečiska	1976
	Vytýčenie prerážky v oblasti Suchej chodby — spojenie s Demänovskou jaskyňou Mieru	1980
Demänovská ľadová jaskyňa	Určenie prevýšenia medzi chatou Odboj a vchodom do jaskyne	1970
	Zameranie situácie a určenie prevýšenia vodovodu Čierna dolinka — Demänovská ľadová jaskyňa	1974
Dobšinská ľadová jaskyňa	Zameranie prerážkového ťahu v oblasti vstupných priestorov — vytýčenie prerážky	1973
	Zameranie prístupovej komunikácie — časť	1974
Domica	Vytýčenie prerážky — Panenská chodba — Suchá chodba	1972
	Zameranie situácie v oblasti Pralesa	1980
	Zameranie prerážkového ťahu a vytýčenie prerážky v oblasti vstupu do jaskyne	1980 — 1981
Driny	Zameranie prístupovej komunikácie	1973
Jasovská jaskyňa	Zameranie situácie v oblasti Husitskej siene — východu z jaskyne	1977
	Zameranie prerážkového ťahu a vytýčenie prerážky v oblasti Oblúkovej jaskyne	1978
Krásnohorská jaskyňa	Zameranie prerážkového ťahu v oblasti vstupu do jaskyne	1977
	Vytýčenie prerážky v oblasti vstupu do jaskyne	1980
Ochtinská aragonitová jaskyňa	Určenie nadmorskej výšky vchodu do jaskyne	1973
Važecká jaskyňa	Určenie hrúbky nadložia v Jazierkovej sieni	1974

Tab. 4. Výsledky práce speleologicko-meračskej služby na úseku dokumentácie krasových javov

Lokalita	Druh meračskej činnosti	Čas realizácie
Muránska planina	Vyhotovenie meračskej dokumentácie jaskyne v Lopušnom, Jelenej jaskyne a priepasti v Gypse	1970
Malá Fatra	Vyhotovenie meračskej dokumentácie jaskyne Nad vyvieračkou	1972
Borinský kras	Vyhotovenie meračskej dokumentácie jaskýň: Trojuholník, Riečna jaskyňa, Sedmička, jaskyňa Jubilejná, Gitara, Prielezná jaskyňa a jaskyňa pod Okopancom Lokalizácia krasových javov v základnej mape ČSSR 1 : 10 000	1976
PVE Čierny Váh	Vyhotovenie meračskej dokumentácie krasových dutín HN—4 a HN—5	1977, 1979
Plešivská planina	Lokalizácia krasových javov v základnej mape ČSSR 1 : 10 000	1978
Horný vrch	Lokalizácia krasových javov v základnej mape ČSSR 1 : 10 000	1980 — 1981

tačné podchytenie bolo z rôznych dôvodov aktuálne (niektoré jaskyne Borinského krasu, krasové dutiny v hornej nádrži PVE Čierny Váh).

Za prepracovanejší treba pokladať okruh meračskej činnosti vo vzťahu k lokalizácii krasových javov. Pri práci na systéme a ďalšom rozvíjaní dokumentačnej práce vznikla potreba doplňovať mapy vhodných mierok o prvky krasovej situácie. Myšlienka lokalizácie krasových javov v základnej mape ČSSR 1 : 10 000 sa ukázala nielen progresívnou, ale z titulu dokumentačného strediska i nevyhnutnou. Po vyjasnení základných koncepčných otázok a vypracovaní metodiky vytvoril sa priestor pre jej rozvíjanie tam, kde existencia mapových podkladov zaručovala pomerne rýchle výsledky (Borinský kras, Plešivská planina, Horný vrch). Súbežne s touto činnosťou sa rozvíjala aj registrácia krasových javov, t. j. etapa, ktorá podmieňuje lokalizačnú činnosť v jednotlivých krasových územiach.

PRAKTICKÝ SPELEOLOGICKÝ PRIESKUM

Rozvíjanie speleologickej meračskej služby v podmienkach organizácie do istej miery ovplyvňovalo aj činnosť dobrovoľných pracovníkov — členov SSS; meračská činnosť sa postupne diferencovala. Určité výsledky práce môžeme konštatovať na úrovni priamej spolupráce a v rovine dobrovoľných pracovníkov, ale na vyššej kvalitatívnej úrovni ako doteraz. Vytvorením vhodných podmienok sa na tomto úseku zabezpečovala predovšetkým meračská dokumentácia niektorých novoobjavených jaskýň (Stratenská jaskyňa, Hrušovská jaskyňa a pod.). Meračská činnosť dobrovoľných pracovníkov pomáhala i pri riešení niektorých aktuálnych problémov (Dobšinská ľadová jaskyňa, Čachtická planina). Dosiahnuté výsled-

Tab. 5. Výsledky práce speleologicko-meračskej služby na úseku praktického speleologického prieskumu

Lokalita	Druh meračskej činnosti	Čas realizácie	Oblastná skupina
Bobačka	Vyhotovenie meračskej dokumentácie jaskyne	1976	Aquaspael Košice
Hrušovská jaskyňa	Vyhotovenie meračskej dokumentácie jaskyne	1978	Rožňava
Jasovská jaskyňa	Zameranie priestorov za sifónom	1978	Košice — Jasov
Môcovská jaskyňa	Zameranie širšieho okolia vstupu do jaskyne	1979 — 1980	Harmanec
	Výškové pripojenie vstupu do jaskyne	1979	
Stratenská jaskyňa	Zameranie hlavného polygónového ťahu jaskyne	1975	Spišská Nová Ves
Jaskyne Drienčanského krasu	Vyhotovenie meračskej dokumentácie jaskýň	1975 — 1980	Rimavská Sobota
Brázda	Určenie hĺbky priepasti	1973	SSS Liptovský Mikuláš v spolupráci s VVUÚ Ostrava-Radvanice

ky a skúsenosti ovplyvňovali aj meračskú činnosť niektorých oblastných skupín SSS. V konkrétnej podobe sa to prejavilo vyššou úrovňou vyhotovovania a spracúvania plánov jaskynných priestorov. Zvýšila sa ich funkčnosť, čitateľnosť a zlepšila sa celková úprava (Rimavská Sobota).

Počas existencie centrálnej organizácie jaskyniarstva môžeme v rámci oblastných skupín identifikovať ešte jeden prvok — úsilie o dokonalé zachytenie topografických osobitostí jaskynných priestorov. Presadzovanie meračskej činnosti na zásadách kvalifikovaného prístupu spôsobuje, že takto spracúvaná meračská dokumentácia poskytuje aj určité možnosti v oblasti jej budúceho využitia (Stratenská jaskyňa, Bobačka).

Široký záber činnosti speleologickej meračskej služby podmienil aj jej celkovú organizáciu. Zaradenie do kontextu speleologického výskumu nemohlo byť trvalé. Po doriešení niektorých personálnych otázok na prelome rokov 1972 — 1973 sa presunula speleologická meračská služba na úsek dokumentácie. Tu sa časom diferencovala skupina, ktorá jej činnosť zabezpečovala v spojení s riešením úloh na úseku dokumentácie krasových javov. Takáto orientácia mala svoje výhody predovšetkým v tom, že umožnila dotvoriť komplexný pohľad na celú oblasť krasových javov vrátane úloh, ktoré vznikli v oblasti meračskej dokumentácie. Uvedená forma pretrvávala prakticky po celý čas centrálnej organizácie jasky-

niarstva. Tendencia vytvorenia samostatného oddelenia zabezpečujúceho úlohy speleologickej meračskej služby sa prejavila až v závere existencie centrálnej organizácie jaskyniarstva. Snahy, ktoré sa neskôr realizovali najmä vďaka existencii bezpečnostného predpisu, však zákonite nemohli dotvoriť jej existenciu tak, ako sa postupne presadzovala a v podmienkach organizácie i presadila v jednotlivých tematických okruhoch.

PRÍSTROJOVÉ VYBAVENIE A PERSONÁLNY STAV

Spolu s predstavou o funkcii speleologickej meračskej služby dotvárala sa i predstava o potrebnom rozsahu prístrojového vybavenia a ostatného meračského inventára. Budovanie materiálno-technickej základne však často narážalo na problémy, ktoré nevyplývali len z ťažkostí pri získavaní niektorých prístrojov. Štandardné vybavenie zvyčajne nestačilo pre činnosť v špecifickom jaskynnom prostredí. Potreba doplňujúceho príslušenstva, prídavných zariadení a rôznych úprav bola preto častým sprievodným znakom jej celkového vytvárania. Snaha o konštrukciu niektorých nových zariadení (vychádzajúcich z charakteru a potrieb speleologického prostredia) tiež odzrkadľuje určité úsilie na úseku tejto činnosti, pričom vytváranie potrebnej prístrojovej základne bolo spojené s riešením niekoľkých základných problémov:

— v oblasti polygónového merania šlo o vytvorenie prístrojového parku, prostredníctvom ktorého bolo možné obsiahnuť celú problematiku tejto činnosti v speleologickom prostredí. Prakticky to viedlo k optimalizo-

Tab. 6. Základné prístrojové vybavenie speleologicko-meračskej služby

Uhlomerné prístroje a diaľkomery	Theo 010/A — GEOmat VEB C. Zeiss NDR Theo 120 — GEOmat VEB C. Zeiss NDR Theo 080 — GEOmat VEB C. Zeiss NDR Wild T2 Švajčiarsko TeCl MOM Maďarsko Základnicový redukčný tachymeter BRT 006, VEB C. Zeiss NDR Dahlta 010/A—GEOmat, VEB C. Zeiss NDR Paralaktická diaľkomerná súprava — Bala, VEB C. Zeiss NDR
Nivelačné prístroje	Kompenzátorový nivelačný prístroj Ni—025 VEB, C. Zeiss NDR Kompenzátorový nivelačný prístroj Ni—050 VEB C. Zeiss NDR Kompenzátorový nivelačný prístroj KONI—007 VEB C. Zeiss NDR
Vynášacie pomôcky	Rámový koordinátograf R. A. Rost Rakúsko Malý koordinátograf „Čemus" R. A. Rost Rakúsko Polárny koordinátograf R. A. Rost Rakúsko Polkruhový tachymetrický transportér Meopta

Tab. 7. Stav pracovníkov na úseku speleologicko-meračskej služby

1970		1971 — 1975		1976 — 1979		1980 — 1981	
VŠ	ÚSO	VŠ	ÚSO	VŠ	ÚSO	VŠ	ÚSO
1	—	1	2	2	2	2	1

vaniu technológie uhlového a dĺžkového merania nielen z hľadiska potrebných prístrojov, ale aj ostatných pomôcok umožňujúcich realizáciu takejto činnosti v zmysle požadovaných kritérií,

— v oblasti výškového merania sa úsilie orientovalo na získanie niektorých druhov nivelačných prístrojov, ktoré by predovšetkým zaručili spoľahlivý výkon aj v jaskynnom prostredí,

— v oblasti zobrazovacích prác išlo o rozvíjanie prístrojovej základne, na báze ktorej možno realizovať konštrukčné práce pri vyhotovovaní mapových listov a kartografické zobrazovanie polohopisu a výškopisu a jeho vyhodnotenie,

— v oblasti číselného spracovania údajov sa úsilie orientovalo na racionalizáciu súradnicových výpočtov a výsledkov číselnej tachymetrie používaním elektrónkových kalkulačiek a minikalkulačiek.

Takýmto spôsobom sa podarilo dostať materiálno-technickú základňu na úroveň, ktorá — okrem malého okruhu prác umožňovala realizovať prakticky všetko, čo vyplývalo z funkcie speleologickej meračskej služby v podmienkach organizácie. Nepokrytou ostala iba časť pripojovacích prác v tých oblastiach vstupných areálov jaskýň, kde si stav trigonometrickej siete vyžadoval používanie fyzikálnych diaľkomerov. Z ekonomických a iných dôvodov sa táto oblasť materiálno-technickej základne v čase existencie centrálnej organizácie jaskyniarstva nerozvíjala.

Popri vytváraní materiálno-technickej základne sa pamätalo aj na personálne obsadenie speleologickej meračskej služby. Na začiatku bolo systemizované jedno miesto pre pracovníka s príslušnou odbornou kvalifikáciou. Už v závere roku 1971 ju posilnili dvaja stredno-technickí pracovníci. Uvedenie Bezpečnostného predpisu pre jaskyne do praxe roku 1976 kádrove dotvorilo proces smerujúci k fungovaniu jej mechanizmu na úrovni terénnych a vyhodnocovacích prác, tak ako bola dotvorená v kontexte speleologickej dokumentácie i jej celková organizácia.

ZÁVER

Speleologická meračská služba ako jedna z činností centrálnej organizácie jaskyniarstva na Slovensku počas jej existencie predstavovala živý

a neustále sa vyvíjajúci organizmus. Vo svojich začiatkoch nadväzovala na dovtedajšie skúsenosti a postupne prechádzala na úroveň systematickej činnosti, požiadavku ktorej si vynútila existencia zákona o organizácii a rozšírení štátnej banskej správy. Okrem toho, že rozširovala celkové znalosti, pomáhala zároveň dotvárať i predstavu o jaskynnom prostredí a jeho topografických osobitostiach. Treba si len zaželať, aby tento trend i v nových podmienkach pre slovenské jaskyniarstvo priniesol i v budúcnosti mnoho pozitívnych výsledkov.

LITERATÚRA

1. LALKOVIČ, M.: Základné poznatky z oblasti merania dĺžok v speleologickom prostredí. In: Slovenský kras, XVIII, Martin 1980, s. 59—95.
2. ŠÚTTI, J.: Geodézia. Alfa Bratislava 1968.
3. LALKOVIČ, M.: Profesionalizácia speleologickej meračskej činnosti na Slovensku. Spravodaj SSS, 3, 1979, s. 16—31.

ŠTUDIJNÁ CESTA DO KRASOVÝCH OBLASTÍ PYRENEJSKÉHO POLOSTROVA „SIMA G.E.S.M. 81"

ZDENKO HOCHMUTH — GUSTÁV STIBRÁNYI

V dňoch 15. 9. — 22. 10. 1981 sa uskutočnila študijná cesta Slovenskej speleologickej spoločnosti do krasových oblastí Pyrenejského polostrova „Sima G.E.S.M. 81". Hlavnou úlohou študijnej cesty, v ktorej boli zastúpení vedeckí a odborní pracovníci, bol výskum podzemného a povrchového krasu v pohorí Serrania de Ronda v južnom Španielsku, so zameraním na významný vertikálny systém 1077 m hlbokej jaskyne Sima G.E.S.M., a dosiahnutie jej dna. Vedľajším cieľom bol výskum krasu v severnom Španielsku, v Kantáberskom pohorí a exkurzie do vybraných krasových oblastí Francúzska — Vercors a Pyrenejí.

PRÍPRAVA NA ŠTUDIJNÚ CESTU

Na zasadnutí komisie pre študijné a vedecké styky so zahraničím, ktoré sa konalo 7. 11. 1980 v Liptovskom Mikuláši, sa uznieslo zorganizovať roku 1981 študijnú cestu do Pyrenejí. Na zasadnutí bol navrhnutý aj anketový systém výberu účastníkov. Po schválení predsedníctvom SSS 5. 12. 1980 začalo 15 účastníkov výpravy vybratých anketou s prípravami na cestu. Organizovaním študijnej cesty bol poverený 3-členný výbor: Ing. Jozef Hlaváč, vedúci, RNDr. Zdenko Hochmuth, vedúci odbornej časti, Gustáv Stibrányi, vedúci športovej časti. Výbor koordinoval prípravy a nadviazal spojenie so zahraničnými partnermi — spoločnosťou ARSIP v oblasti jaskyne Pierre St. Martin a Speleologickou federáciou Andalúzie v Granade — s cieľom získať povolenie vstupu do jaskyne Sima G.E.S.M.

V rámci príprav sa uskutočnili 4 kontrolné akcie, 8. — 10. 5. 1981 v priepastiach Veľká Bikfa a Veľká Žomboj, 19. — 21. 6. 1981 v priepasti Brázda, 10. — 12. 7. 1981 v priepasti Kresanica v Červených vrchoch a 27. 7. — 1. 8. 1981 na PVE Čierny Váh. Počas kontrolných akcií sa riešil najmä prechod na novú jednolanovú lezeckú techniku, boli vyriešené materiálové, organizačné a dopravné problémy. Keďže sa nepodarilo zabez-

pečiť vycestovanie pre všetkých členov, ako napokon vidno i z oznámenia ARSIP-u o rezervácii prechodu jaskyňou Pierre St. Martin na rok 1982, rozhodli sme sa uskutočniť študijnú cestu s hlavným cieľom zostupu do jaskyne Sima G.E.S.M. a štúdiom jaskyne a krasu v okolí.

PRIEBEH ŠTUDIJNEJ CESTY

Dňa 16. 9. 1981 prekročilo československú štátnu hranicu v Pomezí nad Ohří na vozidle Avia — 30 deväť členov Slovenskej speleologickej spoločnosti: Štefan Belička, Róbert Boroš, Alexander Buzinkay, RNDr. Ľudovít Gaál, RNDr. Zdenko Hochmuth, Miroslav Hujdič, RNDr. Vladimír Košel, Gustáv Stibrányi, Ing. Jozef Thuróczy. Trasa cesty vzhľadom na vzdialenú cieľovú oblasť bola takáto:

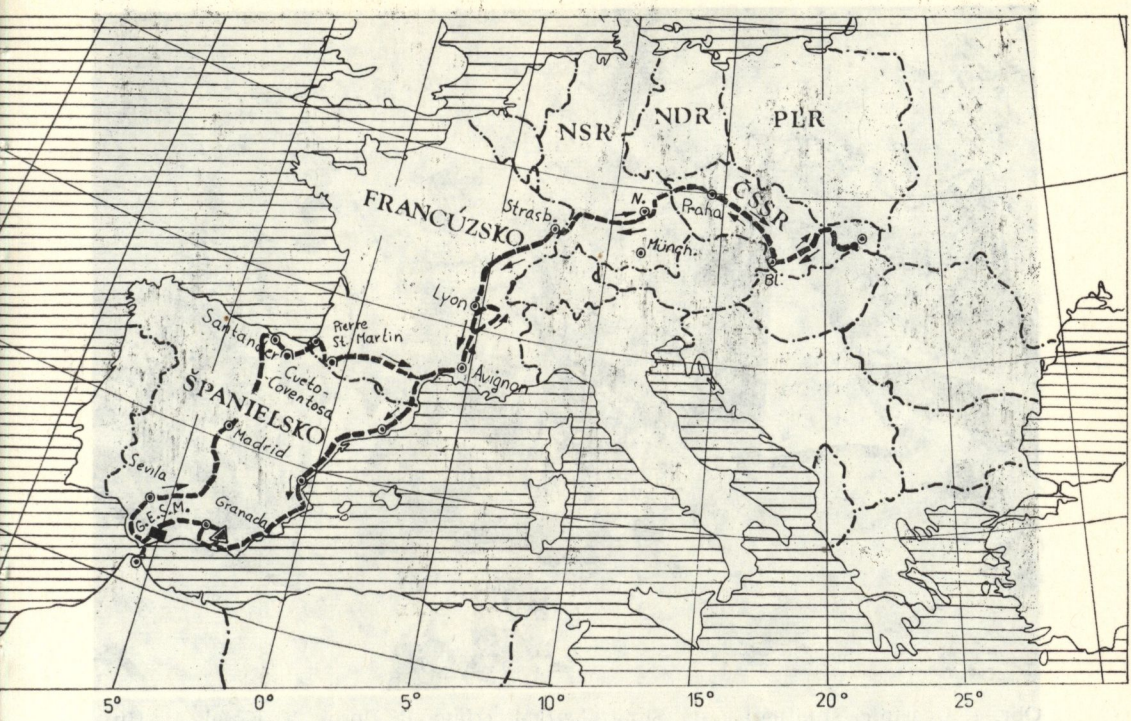
16. 9. 1981 — Pomezí nad Ohří — Sophienberg (NSR)
17. 9. 1981 — Sophienberg — Nürnberg — Pont du Rhin (priechod do Francúzska), Sélestat
18. 9. 1981 — Sélestat — Colmar — Belfort — Besancon — Lyon — La Chapelle en Vercors
19. 9. 1981 — La Chapelle en Vercors — Grenoble — Pont en Royans
20. 9. 1981 — Pont en Royans — Avignon — Nimés — Séte
21. 9. 1981 — Séte — Béziers — Španielsky hraničný priechod — Barcelona
22. 9. 1981 — Barcelona — Valencia — Candia — Denia
23. 9. 1981 — Denia — Alicante — Elche — Murcia — Mojácar
24. 9. 1981 — Mojácar — Almeria — Motril — Granada

V Granade sme sa dostali do kontaktu s hostiteľskou organizáciou — Speleologickou federáciou Andalúzie. Spoločne sme vystúpili na Mulhacén, najvyšší vrch Španielska (3482 m) a presunuli sa do krasovej oblasti Serrania de Ronda. Dňa 27. 9. 1981 naše vozidlo stálo v nadmorskej výške 1970 m a nasledujúceho dňa sa začalo naše pôsobenie v oblasti Sierra de las Nieves, Sierra de Tolox a Sima G.E.S.M.

Zostup na dno jaskyne Sima G.E.S.M. bol hlavný program, podľa neho bolo treba prispôsobiť ostatné akcie. Preto sme v priebehu 28. 9. 1981 vybudovali tábor v krasovej depresii priamo pri vchode, presunuli materiál od vozidla (3 km) a večer začali operácie v jaskyni.

Skupina Stibrányi, Hujdič a Košel vstúpila večer o 18,15 hodine do jaskyne a natiahla laná do vstupnej časti jaskyne i do tzv. Veľkej studne (Gran Pozo) 115 m hlbokej.

Nasledujúceho dňa skupina Hochmuth, Thuróczy, Boroš, Košel a Gaál zostúpila do jaskyne a postupne pripravovala ďalšie vertikálne úseky, o 21,30 hodine sa odpojil R. Boroš a vrátil sa na povrch. Ostatní dosiahli 30. 9. 1981 o 1,30 hodine tzv. štvrtý bivak v hĺbke 500 m a založili podzemný tábor, v ktorom prenocovali. Ostatní členovia sa zatiaľ na povrchu zaoberali prieskumom lokalít a fotografovaním.



Dňa 30. 9. 1981 skupina v zložení Stibrányi, Hujdič, Buzinkay a Belička vstúpila do jaskyne o 11,30 hodine, súčasne sa prvá skupina pohla z bivaku na povrch. Pri výstupe s minimálnym množstvom materiálu fotografovali a konali odborné pozorovania. Skupiny sa križovali v jaskyni v priestore tretieho bivaku v hĺbke 400 m. Prvá skupina dosiahla povrch po polnoci 1. 10. 1981, druhá skupina bivak v hĺbke 500 m o 16,15 hodine a pokračovala ku dnu, pripravujúc ďalšie vertikálne úseky. Postup skupiny sa značne spomaľoval nevyhnutnou inštaláciou lán, dno jaskyne v hĺbke 1077 m dosiahli 1. 10. 1981 o 1,30 hodine Stibrányi, Hujdič a Buzinkay, Belička sa vrátil do bivaku z hĺbky 600 m.

Dňa 1. 10. 1981 o 3,00 hodine sa skupina Stibrányi, Buzinkay a Hujdič pohla z dna smerom k bivaku, ktorý dosiahli až o 14,00 hodine a uložili sa na spánok. Zatiaľ prvá skupina na povrchu robila odborný výskum a zbierala prírodniny, vystúpila na Torrecillu (1919 m) a fotografovala.

Dňa 2. 10. 1981 o 9,30 hodine skupina Hochmuth, Boroš, Thuróczy a Gaál (Košel ostal na povrchu) znova vstúpila do jaskyne. Bivak dosiahli o 12,15 hodine, tu sa stretli s družstvom, ktoré sa práve prebudilo a potom o 15,30 hodine odišlo na spiatočnú cestu, na povrch. Prvé družstvo po založených lanách napredovalo ku dnu, ktoré dosiahlo o 17,00 hodine. Pri spiatočnej ceste pozbierali laná, bivak dosiahli 3. 10. 1981 o 1,30 hodine. Druhá skupina dosiahla povrch o 1,15 hodine.



Obr. 1. Účastníci študijnej cesty Sima G.E.S.M. (zľava R. Boroš, V. Košel, M. Hujdič, Š. Belička, G. Stibrányi; dolu Ing. J. Thuróczy, dr. Z. Hochmuth, G. G. Gonzales, dr. Ľ. Gaál, A. Buzinkay). Foto G. Stibrányi

Dňa 3. 10. 1981 skupina Hochmuth, Boroš, Gaál a Thuróczy po spánku demontovala tábor a so všetkým materiálom začínala vystupovať, materiál vyniesla asi do hĺbky 370 m, odtiaľ vystúpila len s časťou materiálu na povrch 4. 10. 1981 o 00,45 hodine.

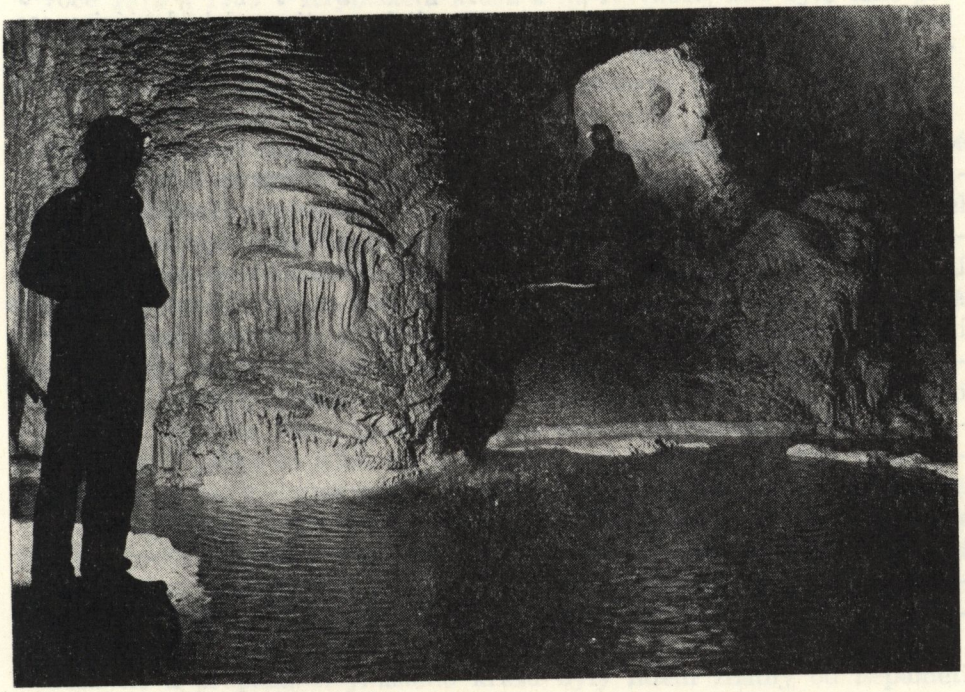
Dňa 4. 10. 1981 obidve družstvá na povrchu regenerovali svoje sily a venovali sa terénnym odborným prácam, fotografovaniu a zberu vzoriek, ako i nakrúcaniu filmu.

Dňa 5. 10. 1981 vstúpila do jaskyne skupina Stibrányi, Boroš, Buzinkay, Košel a Thuróczy, vrátila sa do hĺbky 370 m a vyniesla na povrch ostatný materiál, skupina Hochmuth, Gaál a Hujdič vo vstupných častiach filmovala, fotografovala a konala odborné pozorovanie. Obidve skupiny potom spoločne pretransportovali materiál cez vstupné úžiny a posledný člen vyšiel na povrch o 23,00 hodine.

Dňa 6. 10. 1981 sme definitívne likvidovali tábor pri vchode a opustili krasovú oblasť Serranie de Ronda. Ďalší program študijnej cesty, pre určitú časovú rezervu, ktorá vznikla vďaka úspešnému priebehu zostupu, sme prispôsobili po nevyhnutnom odpočinku a regenerácii programu v severnom Španielsku, v Kantáberskom pohorí.

Dňa 7. 10. 1981 celý deň sme venovali údržbe a čisteniu materiálu a vozidla pri mori neďaleko Estepony
8. 10. 1981 — Estepona — Algeciras, exkurzia do Ceuty — Tarifa
9. 10. 1981 — Tarifa — Sevilla — Cordoba — Manzanares
10. 10. 1981 — Manzanares — Toledo — Madrid — Burgos
11. 10. 1981 — Burgos — Torrelavega, návšteva múzea pri jaskyni Altamira — Lienceres
12. 10. 1981 — Lienceres — Santander

V Santanderi sme nadviazali spojenie s miestnymi speleológmi, ktorí sú združení vo Federacion noroeste de espeleologia. Od nich sme získali podrobnejšie podklady a povolenie na vstup do jaskynného systému Cueto — Coventosa v údolí Arredondo, asi 40 km JV od Santanderu. Do večera sme sa presunuli do obce Arredondo a odtiaľ do východiska k jaskyni Coueto — Coventosa, obce Socueva. Počasie však bolo veľmi nepriaznivé. Od večera 12. 10. 1981 nepretržite pršalo, aj celý deň 13. 10. 1981 a keďže sa počasie nezlepšilo, skupina iba fotografovala a podnikla odbornú exkurziu do spodnej jaskyne systému Coventosy. Rozvodnené riečisko vylúčilo možnosť absolvovať „traverz" od horného vchodu tohto 815 m hlbokého systému. Dňa 14. 10. 1981 sme odišli z krasovej oblasti a v ten istý deň prekročili na prechode Hendaya francúzske hranice.



Obr. 2. Sintrové jazerá v jaskyni Coventosa. Foto M. Hujdič

Nasledujúci deň 15. 10. 1981 sme sa presunuli do Pyrenejí s cieľom navštíviť organizáciu ARSIP a krasovú oblasť Pierre St. Martin. Dňa 16. 10. 1981 sme prešli do St. Entgrace, znova vybalili materiál a keďže sme získali povolenie na krátku exkurziu do jaskyne Pierre St. Martin, využili sme túto možnosť a tunelom EDF vošli všetci do siene Verna. V ten deň sme absolvovali tzv. prechod veľkými sieňami (Chevalier, Adelie, Metro, Casteret až priepasť Lepineux a späť). Ráno 17. 10. 1981 sme definitívne zbalili materiál a odišli domov po trase:

17. 10. 1981 — Atherey — Carcassone
18. 10. 1981 — Carcassone — Montpelier — Lyon — Mulhouse,
19. 10. 1981 — Mulhouse — Pont du Rhin (prechod do NSR) — Fürstenhöhle
20. 10. 1981 — Fürstenhöhle — Nürnberg — Schirnding — Pomezí nad Ohří (československý hraničný priechod) — Praha
21. 10. 1981 — Praha — Bratislava — Zvolen
22. 10. 1981 — Zvolen — Lučenec — Rimavská Sobota — Rožňava — Prešov Turňa nad Bodvou

ZÁVER

Študijná cesta Sima G.E.S.M. bola logickým pokračovaním viacerých zahraničných ciest členov Slovenskej speleologickej spoločnosti do najhlbších jaskynných systémov sveta. Rozdiel oproti predchádzajúcim cestám bol vo väčšom počte vedeckých odborných pracovníkov, čo dalo potom výprave, oproti predchádzajúcim športovým, iný ráz. Zdokonalená lezecká technika sa plne osvedčila a umožnila veľkému počtu členov dosiahnuť dno jaskyne, pričom zostup sa konal takým spôsobom, pri ktorom bolo dosť času na vykonávanie odborných a dokumentačných prác.

Popri významnom športovom úspechu, zdokonalení lezeckej techniky a s tým súvisiacim skvalitnením materiálovej základne, výprava priniesla množstvo dokumentačného a odborného materiálu, ktorý doplní zbierky Múzea slovenského krasu a ochrany prírody o materiály z tejto pre nás tak vzdialenej oblasti, odborné výskumy, ktoré budú publikované v odbornej literatúre, prispejú k poznaniu krasu stredomorskej oblasti a pomôžu objasniť niektoré problémy. Veríme, že nastúpený trend zvyšovania kvality zahraničných ciest bude pokračovať.

EXPEDICE ČATYR DAG 81

JOSEF WAGNER

Na pozvání členů Simferopolského speleologického klubu a Krymské speleologické sekce se v měsíci říjnu v roce 1981 uskutečnila společná expedice členů základní organizace ČSS 7–01 ORCUS Bohumín a krymských speleologů. Hlavní náplní výzkumného programu byly první dokumentační a explorační práce v jeskyni Emine – Bojir – Chasar – Nižnyj. Výprava navazovala na společně uskutečněné výzkumné výpravy v roce 1979 a 1980 v Krymském krasu a na Kavkaze, kde byla také provedena hlavní příprava na expedici Čatyr – Dag 81.

KRYMSKÝ KRAS

Krymský kras tvoří řada krasových planin – plató, které dělí krasové území Krymu na dvě oblasti a sedmnáct krasových rajonů (Dubljanskij, 1977). Krymský kras je vytvořen v pohoří táhnoucím se podél pobřeží Černého moře. Dnešní podobu krasu podmínily geologické a klimatické procesy v období středního a staršího pliocénu, kdy se hlavní hřeben Krymských hor, který byl v té době nepatrně vyvýšen, začíná vyzdvihovat. Při tomto procesu začíná velmi intenzívně působit erozívní činnost povrchových vod. Většina atmosférických srážek nepronikala masívem, ale vytvářela prameny a potoky, které prořezávaly plató hlubokými rýhami a roklemi. Povrchové jevy (závrty, ponory) v tomto stadiu neexistovaly. Později se říční síť rozpadá a velká část krasových vod prochází pod zemí, kde pokračuje erozívní činnost a na plató se postupně formuje současný povrchový reliéf. Dnes tvoří Krymský kras několik plató od sebe oddělených hluboko zařezanými údolími, kterými protékají potoky. Mezi nejznámější planiny patří Demerdži, Karabi, Dolgorukovskoje plató, Aj – Petri a Čatyr – Dag, který je nejzaujímavější a nejbohatší v krasové oblasti celého poloostrova.

Jeskyně a propasti Krymského krasu byly lidem známy od nepaměti a přitahovaly pozornost původních obyvatel Krymu. Stále další důkazy

o osídlení člověkem přinášejí nové archeologické výzkumy. Tak například některé části jeskyně Kizyl — Koba (Červená jeskyně) sloužily v době železné k obřadním slavnostem a později i jako sklady obilných a vinných produktů. Také četné jeskyně na Čatyr — Dagu byly v minulosti obývány. V jeskyni Bim — Baš (Tisícihlavá jeskyně) bylo objeveno množství lidských koster jako svědectví zločinu divokých nájezdníků, kteří nahnali stovky domorodých Tatarů do jeskyně a pak je ohněm a kouřem zahubili. Sám Čatyr — Dag svou monumentálností přitahoval pozornost obyvatel a stal se i posvátným místem starých Řeků, kteří si na jeho vrcholku vystavěli chrám, zvaný Panagia a jednou v roce se sem přicházeli modlit ke svým bohům.

ČATYR — DAG

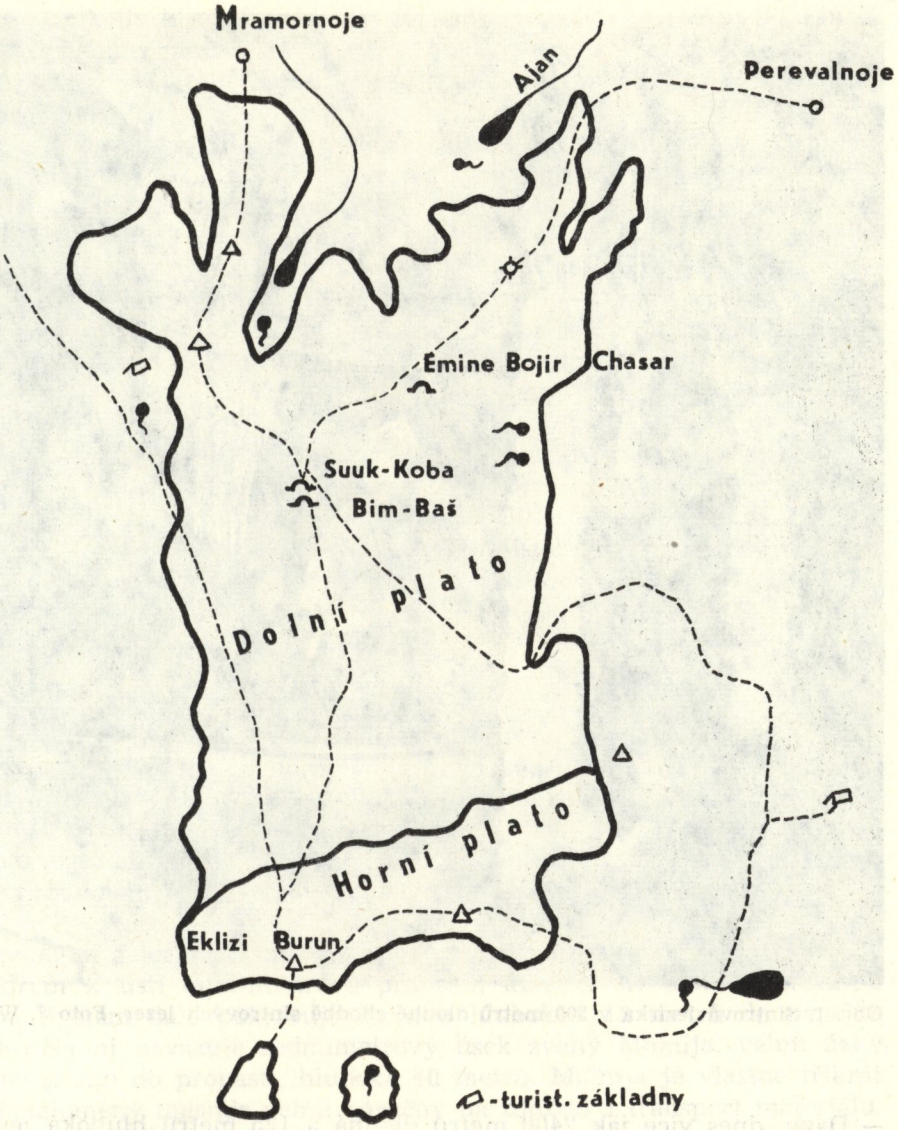
Krasový rajón Čatyr — Dagu má rozlohu 43 km² a leží na hranici Čatyrdagského horského masívu. Je zde známo 136 jeskyní a propastí, což je největší zkrasovělost na Krymu (3,2 na 1 km²). Větší část tvoří nehluboké (od 20 do 25-ti metrů) propasti. Jsou zde pozorovány také jeskyně různého typu, ponorové propasti, často se spojující v krasové vodosběrné systémy. Jeskyně i větší systémy patří do typu korozívně-erozívních (Dubljanskij, 1977) a jejich rozložení odpovídá původní hydrografické síti. Jeskyně a propasti dolního plató Čatyr — Dagu jsou představovány jednak ponorovými systémy (např. Emine — Bojir — Chasar), aktívními průtokovými jeskyněmi nebo vývěrovými systémy (Ajanská jeskyně).

Čatyr — Dag tvoří vlastně dvě plató. Horní, v nadmořské výšce 1500 metrů (vrchol Angar — Burun 1543 m n. m.) a Dolní plató, ležící v průměrné výšce 1000 metrů n. m.

Geologická stavba je složitá. Dělí se na dvě strukturní vrstvy. Vrchní, složenou z vápenců, vzniklých z usazenin na dně teplých moří v období svrchní jury. Jejich mocnost je asi 1000 metrů a leží na starších triasových a spodně jurských vrstvách tavričské série pískovců a slepenců. Tyto vrstvy vápenců byly v důsledku horotvorných pochodů rozbity na bloky, které dále byly vystaveny zvětrávání a krasovění (Dubljanskij, 1976). Toto vše dalo Čatyr — Dagu současný morfologický tvar.

Nejintenzívnější krasovění je pozorováno na Dolním plató. Na Horním plató byly nalezeny pouze tři nevelké jeskyně, z nichž největší je korozívně-gravitační propast (Dubljanskij, 1977) Treščinnaja, hluboká 80 metrů. Dolní plató je rozděleno na několik vodosběrných sítí. V jeho horní části se rozkládá krasový vodosběrný systém Vjalova, který spojuje čtyři jeskynní systémy — Učunžu, Vjalova jeskyně, Azimutová jeskyně a Obvalnaja jeskyně.

Ve střední části erozívního systému Dolního plató je řada známých jeskyní. Partyzánská (dlouhá 230 m), Bim — Baš (dlouhá 110 m), Guger-



džin (60 m) a Suuk (dlouhá 210 m a hluboká 43 m). Geneticky je s těmito jeskyněmi spojena ponorová propast Tah koněm, hluboká 213 metrů, a propast Bezedná, hluboká 195 metrů, která vznikla propadnutím dna nevelkého závrtu nad stropem jeskyně.

V dolní části erozívního systému je nejznámější jeskynní systém Čatyr



Obr. 1. Sintrová jezírka v 500 metrů dlouhé chodbě sintrových jezer. Foto J. Wagner

— Dagu, dnes více jak 2400 metrů dlouhá a 125 metrů hluboká jeskyně Emine — Bojir — Chasar, která byla hlavním cílem výpravy.

EMINE — BOJIR — CHASAR

Jeskyně leží na severním svahu Dolního plató. Vstup tvoří dvacetimetrová řícená propast, která přechází ve stupňovitě klesající rozsáhlý dóm. Ze vstupního dómu ústí nepatrné okno, nacházející se asi 15 metrů nad dnem, do dříve již známých částí. Téměř všechny galerie vytvořené v různých úrovních směřují k blízkému erozívnímu zářezu doliny Bijuk —

Jankoj (a nikoliv k vývěru Ajan) a do centra masívu ve směru jihozápad. Stejnou orientaci mají i mnohé další lokality masivu, u kterých však podobně jako u systému Emine — Bojir — Chasar nenacházíme paleogeografické vysvětlení.

Celý systém vznikl jako výsledek pohlcení povrchového toku. Zánikem některých napájecích zdrojnic byl porušen stejnoměrný odtok podzemních vod a dochází k akumulaci sutí a zvětralinových uloženin a tím rozdělení jeskyně na řadu izolovaných galerií. V celém systému je množství utržených a prasklých stalagmitů a stalaktitů a celé povalené kolony velkých rozměrů (průměr 5 — 6 metrů, výška 6 — 20 metrů), které jsou často pokryty štěrko-hliněnými nánosy. Jedná se zde o výsledek zemětřesení, které několikráte postihlo Krymský poloostrov a mělo mnohdy vliv na změny hydrologických režimů. Tyto jevy jsou pozorovány i v dalších jeskyních Krymského krasu.

Cílem výpravy však byla jiná část systému. „Nižní" část, do které se v roce 1970 podařilo proniknout simferopolským speleologům po rozšíření jedné z nepatrných puklin ve vstupní galerii jeskyně. Tato „Nižní" část však byla otevřena pouze několik dní. Po zjištění, že v nově objevených částech je vzácná a bohatá heliktitová a krystalová výzdoba, byl vstupní otvor uzavřen betonovou zátkou.

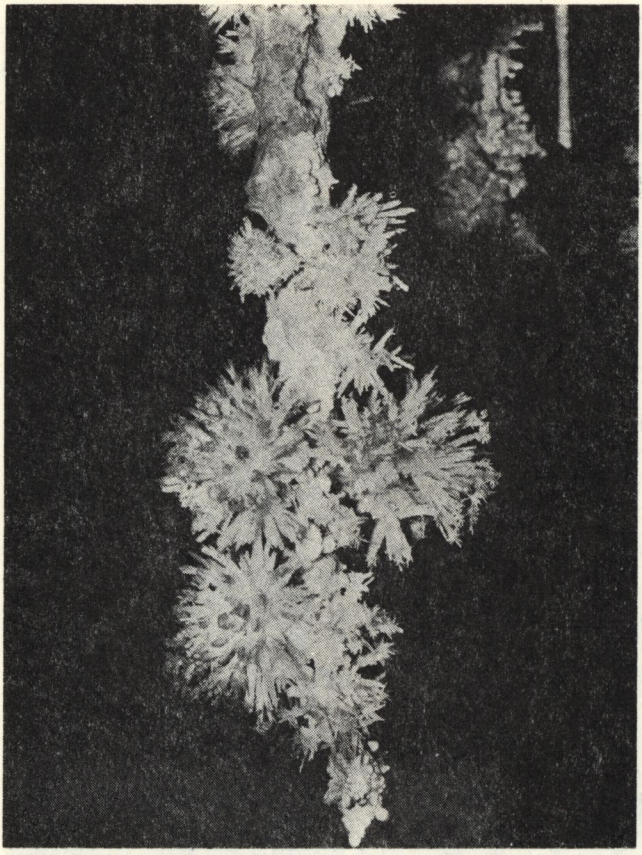
EMINE — BOJIR — CHASAR — NIŽNYJ

Úkolem výpravy bylo znovu otevřít vstup do nových částí systému a provést podrobnou mapovou, geomorfologickou, hydrologickou a fotografickou dokumentaci a prolongačními pracemi se pokusit proniknout do dalších částí.

Protože průnik do nových částí je značně komplikovaný, byl základní tábor vybudován v podzemí. Předpokládaná délka pobytu v jeskyni byla 7 dní.

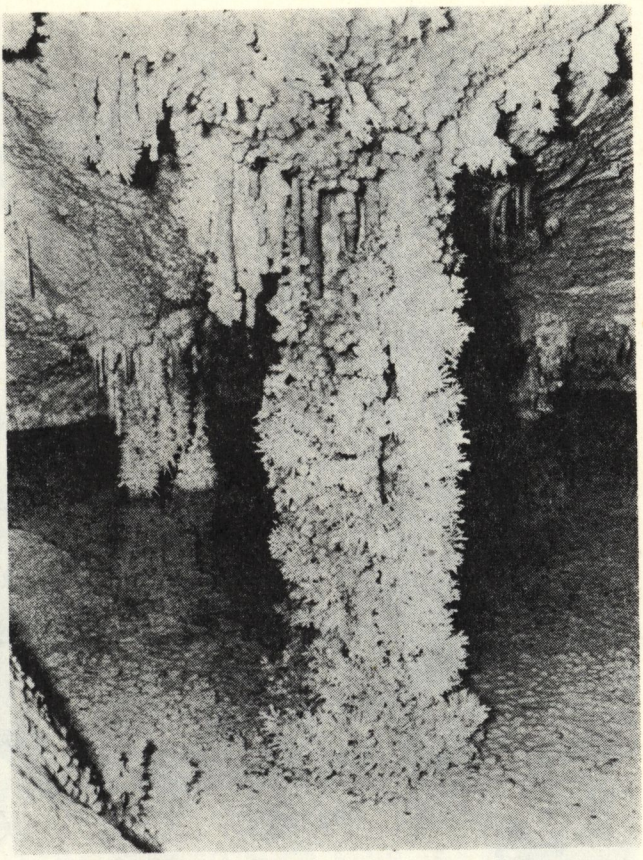
Ze vstupní galerie pokračuje vysekaný otvor úzkou chodbou a krátkým meandrem k ústí desetimetrové propasti, které tvoří okno o průměru 40 cm. Systém dále pokračuje šachtou hlubokou 12 metrů do nevelké galerie. Na ni navazuje sedmimetrový úsek zvaný Molnija, velmi úzký a ústící přímo do propasti, hluboké 40 metrů. Molnija je vlastně třikrát o 180° zalomený meandr velmi náročný na zdolání a transport materiálu. O náročnosti zdolání Molnije hovoří i to, že při transportu musely být téměř všechny vaky rozebrány. Pouze přeprava materiálu přes tento úsek trvala 5 hodin. Průnik se nepodařil dvěma krymským speleologům a dvěma členům naší výpravy trvalo zdolání Molnije 48 hodin!

Propast pod Molnijí ústí přímo do rozsáhlého dómu, kde byl vybudován podzemní tábor. Již v tomto dómě a přilehlých galeriích byla velmi bohatá a hustá sekundární výzdoba zahrnující četné krystalové formy kalcitu a heliktity. Kolony krápníků a nátekových forem byly tak husté, že pro další pronikání v nich musely být proraženy otvory.



Obr. 2. Dlouhé trsy krystalů kalcitu na stalaktitech v dómu Dvacetiletí simferopolské sekce. Foto J. Wagner

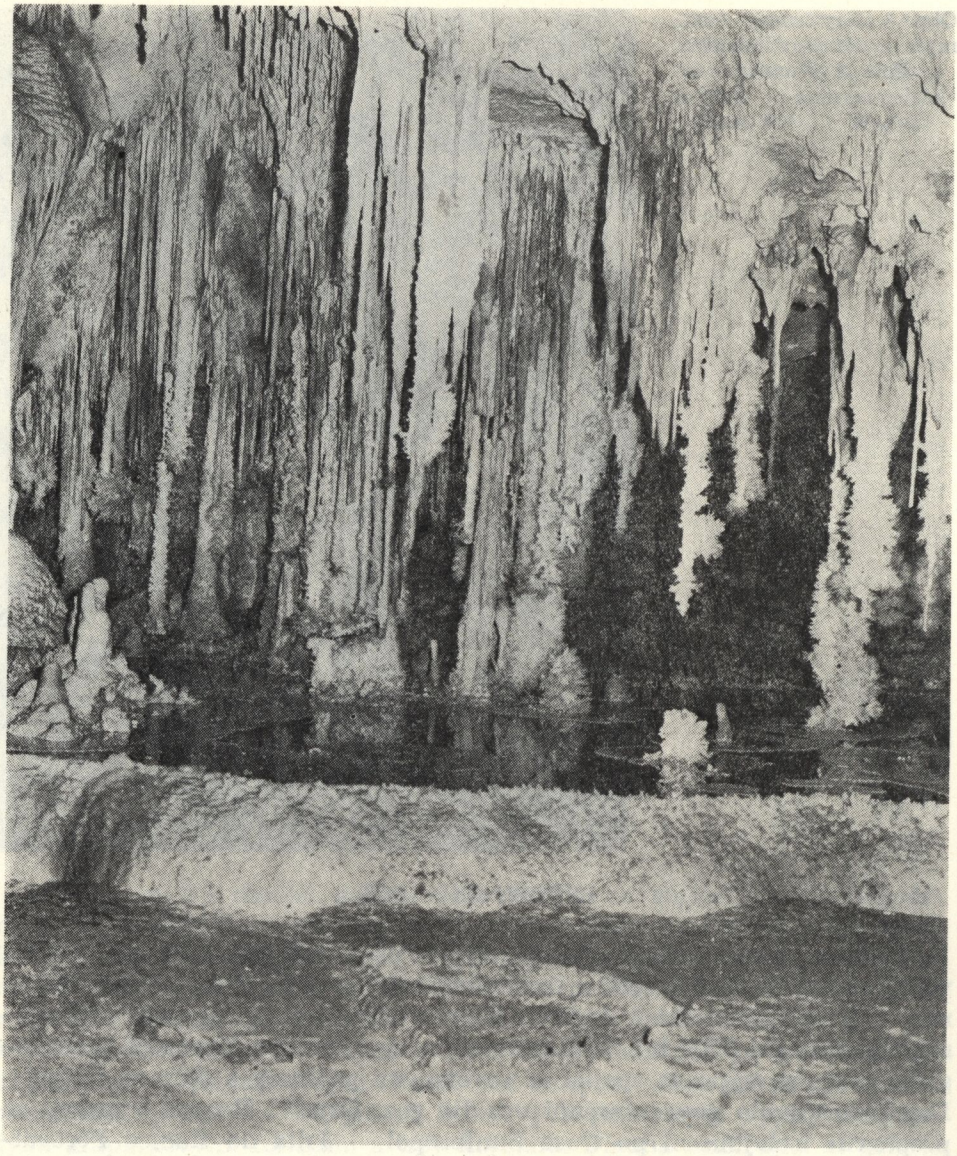
Asi 100 metrů dlouhá galerie pokračovala na stejné úrovni rozměrným Krystalovým dómem, opět s velmi bohatými trsy monokrystalů kalcitu neobvyklé délky, které pokrývají prakticky všechny nátekové formy. V nejníže položeném místě dómu ústí patnástimetrová zvonovitě se rozšiřující propast, přecházející v protáhlý dóm Ponorů, kde je dno pokryto silnou vrstvou hliněných sedimentů, pozůstatcích po působení několika ponorů. Za nepatrným oknem pod stropem dómu pokračuje systém několikset metrů dlouhou galerií Sintrových jezer, opět vyplněnou hustými krápnikovými formami a trsy krystalů. Dlouhá rozšiřující se galerie ústí do největšího dómu systému Nokturno, dlouhého 80 m a vysokého 30 metrů. Zde jsou krystalové formy nejbohatší. Dlouhé jehlicové krystaly kalcitu pokrývají vše — stěny i počvu. Z Nokturna vybíhají dvě galerie: Galerie Svobody a Mléčná chodba, dlouhá 500 metrů, končící v sále Červených máků, dlouhém více jak 100 metrů. V nátekové stěně ve výšce asi 20 metrů bylo objeveno malé skalní okno vedoucí do další galerie, zakončené dómem Dvacetiletí simferopolské sekce speleologů, bohatým na heliktity. Celková délka nové části systému je asi 1200 m.



Obr. 3. Krystalové formy v dómě Slobody. Foto J. Wagner

PRŮBĚH EXPEDICE

Expedice, která čítala 9 osob, se vypravila z Bohumína 29. září dvěma vozidly mikrobusem Š 1203 a terénním vozidlem Gaz M 461. Trasa Bohumín — Vyšné Nemecké — Lvov — Kijev — Charkov — Záporoží — Simferopol měřila asi 3000 km. V Simferopolu ve středisku Krymské speleologické sekce se výprava spojila se sovětskými partnery a dále na Čatyr — Dag pokračovalo pouze terénní vozidlo gaz. Ostatní členové výpravy se přepravili trolejbusem po trase Simferopol — Jalta do stanice Perevalnoje, odkud vede turistická cesta na Dolní plató Čatyr — Dagu. Na severním okraji plató byl rozbit povrchový tábor a po otevření betonové zátky byl 6. října zahájen transport materiálu pro podzemní tábor a instalace telefonního spojení s povrchem. Vlastní výzkumná činnost byla zahájena 7. října a ukončena 12. října likvidací podzemního tábora a opětným uzavřením vstupu. Během pobytu v podzemí, kde pracovalo celkem 14 osob, byla provedena podrobná mapová dokumentace, geomorfologické a hydrologické zpracování systému a podrobná fotodokumentace. Prolongač-



Obr. 4. Krápníková výzdoba s krystalickými formami v sálu Dvacetiletí simferopolské sekce. Foto J. Wagner

ními pracemi se podařilo proniknout do několika menších dómů a významným objevem byl průnik do 300 metrů dlouhé galerie ústící pod stropem vysoké stěny dómu Krystalů.

Expedice sestoupila z plató Čatyr — Dag 13. října a po dvoudenním odpočinku a povrchových exkursích do okolí Bachčisaraje a na Bajdar-

skije vorota se vydala na plató Aj — Petri. Je to protáhlý krasový hřeben lemující pobřeží Černého moře a vypínající se nad přímorským střediskem Jalta. Je zde známa celá řada většinou vertikálních podzemních lokalit. Nejznámější z nich je propast Kaskadnaja, druhá nejhlubší jeskyně Krymu, jejíž dno leží v hloubce 406 metrů. Tato jeskyně byla již podruhé cílem naši výpravy. Úkolem sestupu byl nácvik společných speleoalpinistických technik pro příští společné expediční výpravy na Kavkaze. Celý systém propastí začíná vstupní studnou hlubokou 110 metrů a pak pokračuje dalšími šachtami 12 a 50 metrů. Po krátkém, úzkém meandru následuje šachta 76 metrů a po ní systém několika úzkých asi dvacetimetrových propastí. Dno tvoří svažující se galerie ukončená hliněným sifonem. Zdolání bylo provedeno postupně třemi česko-sovětskými družstvy ve velmi krátkém čase. Poslední zdolaná jeskyně byla Geofyzická propast hluboká 60 metrů.

Protože při výjezdu na Aj — Petri došlo k poruše převodovky vozidla gaz, byl 20. říjen poslední den výpravy, věnován opravám. Na cestu zpět se vypravila expedice 21. října a po stejné trase přijela do Bohumína 24. října.

LITERATURA

1. DUBLJANSKIJ, V. N.: Peščery Kryma, Simferopol 1977.
2. DUBLJANSKIJ, V. N.: Karstovyje peščery i šachty Gornogo Kryma. Akademia nauk SSSR, Leningrad 1977.
3. DUBLJANSKIJ, V. N. — LOMAJEV, A. A.: Karstovyje peščery Ukrajiny, 1980, s. 27—55.
4. GVOZDĚCKIJ, N. A.: Priroda mira. Karst, Moskva 1981, s. 38—42.

NÁRODNÝ PARK PLITVICKÉ JAZERÁ

JOZEF KLINDA

Väčšina návštevníkov Juhoslávie smerujúcich k Jadranskému moru vedome alebo nevedome vstupuje na územie rozlohou najväčšej horskej sústavy tejto socialistickej republiky — Dinaríd. Táto reťazová horská sústava sa pásmovite ťahá od talianskych hraníc po albánske hranice, od Álp po Skadarské jazero, v dĺžke asi 700 km. Tvorí miestami až 250 km širokú hradbu, paralelnú s morským tektonickým pobrežím s množstvom ostrovov, ktorá je pomerne ostrou klimatickou hranicou medzi subtropickým stredomorím a kontinentálnym vnútrozemím, známu najvyššími zrážkami v Európe (Boka Kotorská asi 4500 mm ročne). Dobre ju poznajú najmä vodiči prichádzajúci k Jadranu buď od Titogradu cez Lovčen, alebo Rumiju, od Sarajeva cez Ivan sedlo dolinou Neretvy, od Banjej Luky cez Vaganské sedlo či Biokovo nad Makarskou, alebo cez Velebit sedlami Mali Alan, Stara Vrata či Vratnik. Svojím reliéfom je nezabudnuteľná aj pre milovníkov krasu. Niet azda krasových foriem a javov, ktoré by sa v Dinaridoch nenašli. Kras je všade — od strmých rozoklaných hrebeňov Riliča po zarovnané planiny v povodí rieky Krky, od kaňonu Paklenica po široké Livanjsko polje, od jám a úvalov Karlovackého krasu po škrapové polia Vilaje či Kapely a humy Popovho polja, od slepých dolín Pivky a priepastí Čičarije po jaskyne Kraňska so známou Postojnou jaskyňou, alebo po morskú Modru spilju na ostrove Biševo, od ponorov Mostarského blata či podzemného toku rieky Trebišnjice (94 km) po vyvieračku Ombly alebo Uny, od krasových Bačinských jazier cez Imotsko modro jazero po zelenkavé najväčšie Vransko jezero, od osamelého vodopádu Veľká Gubavica (48 m) cez kaskády rieky Krky (Slapovi Krky) po sústavu plitvických jazier a vodopádov chránenú už od roku 1928.

V ostatnom prípade, na ktorý sa zameráme v tomto príspevku, ide o Národný park Plitvické jazerá (Nacionalni park Plitvička jezera) rozprestierajúci sa v Strednom pásme Dinaríd, na svahoch pohorí Malá Kapela (Seliški vrh 1280 m n. m.) a Plješivica (Ozeblin 1657 m n. m.). Jeho západnú hranicu tvorí rozvodnica, ktorá sa tiahne od vrchu Kosa

(1017 m n. m.) nad Homoljačským poljom na Palež, Panoš (1206 m), chrbát Kriva draga. Ďalej cez dolinu Babin potoka pokračuje hranica na Visinbabu — Cremušnjak (1190 m), Leskovu stranu Veľkého Javorníka po kras Osredaku ohraničený vrchmi Stubica, Velika Titra a Crna kosa. K výrazným reliéfnym tvarom pohoria Mala Kapela na území NP patrí Prosčanski vrh nad Prosčanským jazerom a severnejšie chrbát Preka kosa nad dolinou Sartuk — Plitvica. Východnú časť národného parku zaberajú výbežky Plješivice — Oštri Mihaljevac (1048 m n. m.) a najmä zalesnený Medvedjak nad pravým brehom jazera Kozjak.

Od Jadranského mora sa k NP prichádza sedlami cez Velebit od Senja, Karlobagu alebo Jesenice, z vnútrozemia od Záhrebu cez Karlovac, prípadne od Prijedoru cez Bihač. Centrálnu časť NP tvorí 16 menších a väčších krasových jazier na rieke Korana umiestených stupňovite nad sebou v nadmorskej výške od 503 do 639 m, teda v rozpätí 136 m. Jazerá vznikli zadržaním vody za travertínovými hrádzami na ploche asi 191 ha. Ostatnú plochu NP (zo 192 km^2) zaberajú najmä lesy (asi 13 320 ha).

Plitvické jazerá (pozri na mape H) sa členia na Horné (Gornja) a Dolné (Donja jezera). Horné sa vytvorili v plytšej doline prevažne na dolomitoch, Dolné na vápencoch v kaňone so strmými stenami. Ich rozhranie v nadmorskej výške 534 m tvorí najväčšie jazero Kozjak (82 ha), dosahujúce hĺbku až 46 m. Druhým najväčším je najvyššie položené Prosčanské jazero (1) v nadmorskej výške 639 m (68 ha, hĺbka 37 m), do ktorého ústi rieka Marica — sútok Bijelej a Crnej rijeky, tokov prameniacich na území NP. Komplex jazier pokračuje v dĺžke 7,2 km (výškový rozdiel 156 m) od ústia Matice po rieku Koranu, ktorá vzniká sútokom vôd z jazier a potoka Plitvice.

K Horným jazerám (okrem spomínaných) patrí v smere toku po vodopádoch Labudovac jazero Ciginovac (2) hlboké 37 m a Okrugljak (3), ďalej Batinovac (4), Veliko (5) a Malo jezero (6), Vir (8). Nasleduje Galovac (7) a menšie Milino (9) a za ďalšou sústavou vodopádov a kaskád zvaných Galovački buk (obr. 1) väčšie Gradisko (10) a menšie Burget (11). Ich vody padajú vodopádmi Kozjački slapovi do jazera Kozjak (12), ktoré napája aj riečka Rječica. K Dolným plytším jazerám patrí od jazera Kozjak vodopádmi Milanovački sľapovi oddelené jazero Milanovac (hĺbka 18 m) — 13. Za ním po Slape Milke Trnine nasleduje jazero Gavanovac (14), vody ktorého cez Velike Kaskade padajú do jazera Kaluderovac (15). Posledným jazerom je Novakoviča Brod (16) končiace mohutnými vodopádmi Sastavci (20 m). Z ľavej strany sem pritekajú vody najvyššieho vodopádu Slap Plitvice (76 m) tvoriaceho ústie potoka Plitvice. Tu vzniká rieka Korana pretekajúca ďalej vápencovým kaňonom smerom na sever, kde sa vlieva pri Karlovaci do Kupy — prítoku Sávy.

Voda jazier, vodopádov a tokov má vysoký obsah uhličitanu vápenatého a horečnatého, ktorý sa pôsobením niektorých druhov rias a machov (napr. *Fontinalis antipyretica*) usadzuje na terasách i na dne jazier, kde inkrustuje predmety, s ktorými prichádza do styku. Takýmto procesom



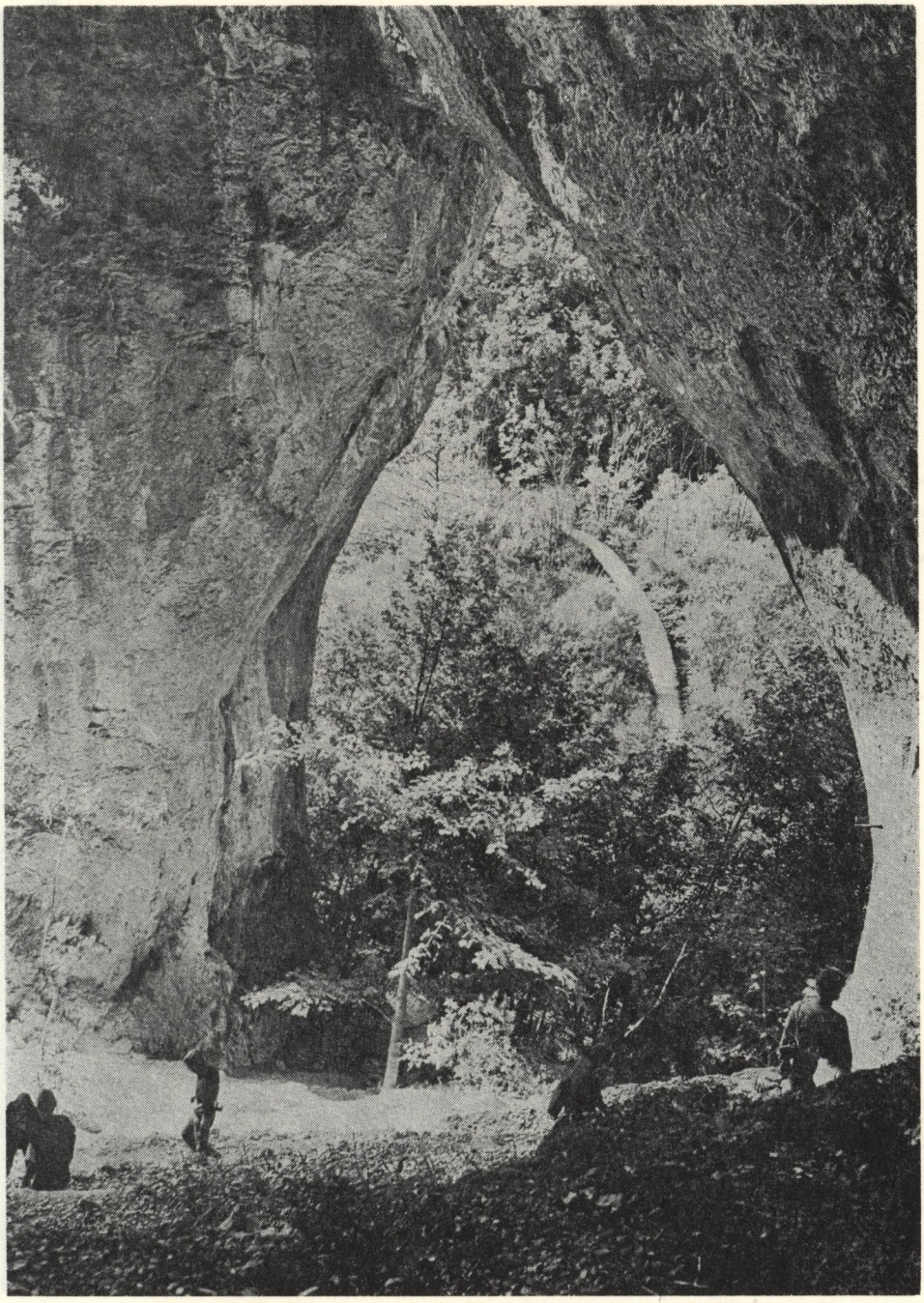
Obr. 1. Vodopády Galovački buk v Národnom parku Plitvické jazerá. Foto J. Klinda

vzniká prevažne aj travertín, vytvárajúci bariéry medzi jazerami, miestami sformovaný do previsov s výklenkami a dutinami. Teplota vôd dosahuje v lete 24 °C, v zime, najmä v januári, sú jazerá zamrznuté a vodopády sa menia na ľadopády. Sneh v okolí jazier sa udržuje od novembra do konca marca. Priemerný ročný úhrn zrážok na území národného parku podľa údajov poskytnutých Správou NP je 1487 mm. Priemerná ročná teplota dosahuje 8,7 °C, januárová —2 °C a júnová 19,3 °C. Hladinu jazier čerí prevažne severovýchodný studený vietor bora alebo južný teplý jugo.

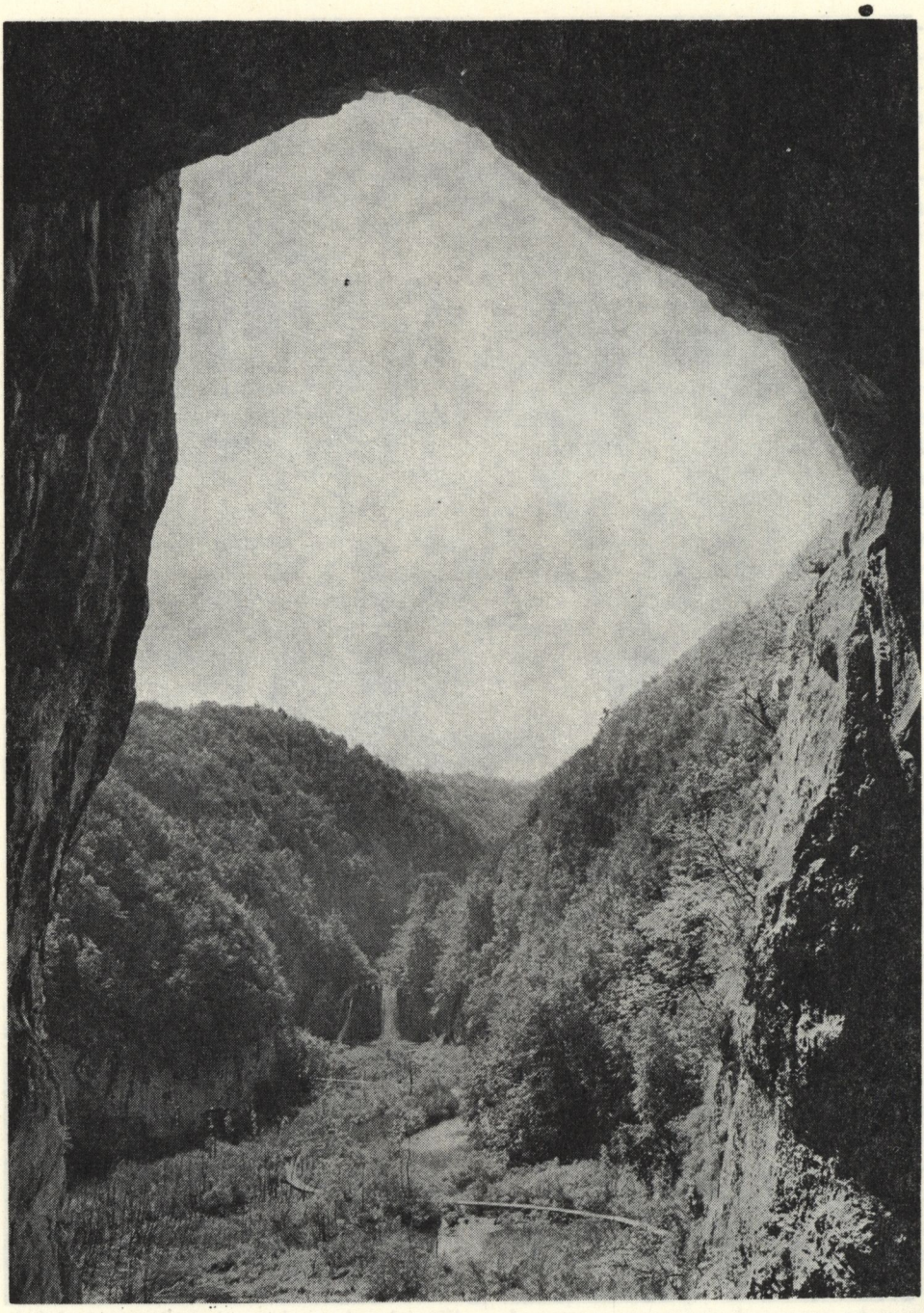
Z foriem krasového reliéfu okrem brál vzbudzuje záujem návštevníkov aj 6 travertínových jaskýň a 14 jaskýň viazaných na vápence. Medzi najznámejšie patrí Mračnjača, Velika Pečina, Vila Jezerkinja, no najmä Šupljara a Golubnjača, v ktorých sa natáčali záverečné exteriéry sfilmovaného románu Karla Maya Poklad na Striebornom jazere. Obidve sú sprístupnené verejnosti. Kým Šupljara predstavuje len veľký portál končiaci komínom, cez ktorý po schodíkoch možno vystúpiť na úroveň cesty do Záhrebu, Golubnjača má v závere portálu aj menšie podzemné priestory sprístupnené verejnosti prehliadkovým okruhom pri umelom osvetlení. Jej kvapľová výzdoba je pomerne chudobná, značne obmedzená len na sintrové náteky. O to pútavejší je vlastný obrovský portál tejto jaskyne rozdelený skalnou stenou na dve veľké okná, z ktorých je pekný výhľad na dolinu rieky Korany.

V okolí jazier prevládajú čiastočne pralesovité bukové lesy s jedľou, smrekom, javorom horským, hrabom, jaseňom a na vápencových skalách aj s reliktnou borovicou a tisom. K lesným spoločenstvám sa pridružujú zachovalé biocenózy brehov a vôd jazier a vodných tokov bohatých na ichtiofaunu reprezentovanú najmä lososovitými rybami. Významné sú aj xerotermné spoločenstvá vápencových skál a rašelinné spoločenstvá, najmä v doline riečky Matice. Zo živočíchov sa v NP vyskytujú medveď hnedý, vlk obyčajný, sviňa divá, jeleň obyčajný, vydra riečna, kuna lesná, jazvec obyčajný, líška obyčajná a podobne. Z avifauny prevažujú druhy z čeľadí — kačicovité, jastrabovité, sokolovité, slukovité, bažantovité, holubovité, sovovité, ďatlovité, krkavcovité, sýkorkovité, drozdovité, penicovité, trasochvostovité a pinkovité. Plazy a obojživelníky sú zastúpené bežnými druhmi. Hmyz je najbohatšou zložkou fauny.

Územie NP sa z hľadiska ochrany prírody člení na základnú prísne chránenú zónu (B) tvoriacu jeho centrálnu časť a okolitú ochrannú zónu (A) s miernejšími podmienkami ochrany. Okrem toho sa v ňom nachádzajú: jedna pralesová rezervácia v oblasti Veľkého Javorníka (C), 5 špeciálnych lesných rezervácií (D), 1 špeciálna faunistická rezervácia (E) v oblasti Crni vrh — Proščanski vrh s výskytom medveďov a 1 špeciálna floristická rezervácia (F) na odlesnených južných svahoch vrchu Kik (1085 m n. m.). V okrajových častiach NP je vyčlenených 5 rekreačnoturistických tzv. administratívnych zón (G) s chatovou, resp. chalupovou zástavbou a službami. Ide o Borje-Vrelo, Prijeboj, Babin Potok, Kuselj a naj-



Obr. 2. Vstupné okno jaskyne Golubnjača. Foto J. Klinda



Obr. 3. Výhľad na dolinu rieky Korany z druhého portálového okna jaskyne Golubnjača. Foto J. Klinda

väčšiu Selište — Smoljanac. Východiskovým bodom pre návštevníkov Plitvických jazier je osada Velika Poljana na ceste Titova Korenica — Záhreb, nad jazerom Kozjak, s hotelmi, správnymi budovami a záchytnými parkoviskami. K ďalším patrí osada Plitvički Ljeskovac na juhu a osada Plitvica na severe. Výstavba je v súčasnosti na území NP zakázaná. Obyvateľov z neho postupne vysťahovávajú a ostávajú tu len zamestnanci jeho zariadení. Dopravu pri jazerách od Slapu Milke Trnine po horný Labudovac zabezpečujú špeciálne autokarové súpravy a po jazere Kozjak veľké člny. Do areálu jazier sa prichádza štyrmi vstupmi (Plitvice — Sastavci, Milanovački slapovi, Velika Poljana a Labudovac), pri ktorých si treba zakúpiť vstupenku, ale sú zároveň informačnými strediskami s predajom suvenírov a občerstvenia. Vstupenky, ktoré sú zároveň orientačnými mapkami, úzko nadväzujú svojou legendou na značky informačných tabúľ a programových trás v NP obmedzených napríklad len na písmená veľkej a malej abecedy. Bežný návštevník, ktorý sa dostane do areálu jazier bez vstupenky, tak do značnej miery stráca orientáciu, čas i možnosť využiť služby dopravy, riskuje, že neuvidí najkrajšie partie NP a súčasne mu hrozí prichytenie. Spojenie ekonomiky s udržiavaním podmienok ochrany sa odzrkadľuje v zachovávaní prírodných hodnôt i na dobrom udržiavaní zariadení, ciest, tabúľ, drevených chodníkov nad vodou, v kvalite propagačných materiálov i v stave zamestnancov. Návštevníci sú Správou NP (podľa prírodných podmienok) vedení tak, aby nemohli v zásade spôsobiť devastáciu prírodného prostredia a načerpali z neho množstvo poznatkov a estetických zážitkov.

SPRÁVA O ČINNOSTI SLOVENSKEJ SPELEOLOGICKEJ SPOLOČNOSTI ZA ROK 1981

JOZEF HLAVÁČ

Rok 1981 bol rozhodujúcim pre plnenie úloh prijatých 4. valným zhromaždením Slovenskej speleologickej spoločnosti. Na dosiahnutých výsledkoch sa podľa svojho zamerania zúčastňovali všetky jej orgány. Už tretí rok za sebou objavujú jaskyniari takmer 5000 m jaskynných priestorov, čím napĺňajú základné poslanie organizácie. Svedčí to o dobrej organizácii práce i vysokej aktivite členskej základne. V uplynulom období sa konal VIII. medzinárodný speleologický kongres, jeho výsledky a závery sú záväzné aj pre slovenskú speleológiu.

ČLENSKÁ ZÁKLADŇA

Speleologické oddelenie Múzea slovenského krasu a ochrany prírody zabezpečilo výmenu členských preukazov pre všetkých členov Spoločnosti. Členská základňa vzrástla o 60 nových záujemcov a ku koncu roka sme registrovali 661 členov. V 32 oblastných skupinách je organizovaných 619 členov, 42 členov je nezaradených. Predsedníctvo schválilo zmenu názvu oblastnej skupiny Harmanec na Banská Bystrica. Uskutočnila sa zmena vo funkcii vedúceho oblastnej skupiny v Skýcove, Piešťanoch a Banskej Bystrici.

ČINNOSŤ PREDSEDNÍCTVA

V súlade s plánom vykonával riadiacu prácu výkonný orgán. Zohľadňoval potreby a požiadavky členskej základne. Uskutočnilo sa päť riadnych zasadaní predsedníctva a jedno rozšírené o vedúcich oblastných skupín. Na rokovania boli prizývaní náhradníci, predseda kontrolnej a revíznej komisie, výkonný redaktor Spravodaja SSS, ako aj zástupcovia Ministerstva kultúry SSR a Ústredia štátnej ochrany prírody. Na uvoľnené miesto v predsedníctve po dr. M. Liškovi, ktorý sa funkcie vzdal písomne, bol kooptovaný náhradník.

Predsedníctvo riešilo otázky súvisiace s organizovaním výskumu, prieskumu, dokumentácie a ochrany krasových javov oblastnými skupinami. Riešilo zásadné problémy v činnosti oblastných skupín, súhlasilo s usporiadaním jaskyniarskeho týždňa, vydalo pokyny na inventarizáciu hospodárskych prostriedkov, schválilo projekt študijnej zahraničnej cesty na Pyrenejský polostrov, zostavenie monotematických čísel Spravodaja, pripravilo návrh na usporiadanie Medzinárodnej speleologickej školy v ČSSR, ktorý postúpilo Československému speleologickému koordinačnému výboru, menovalo prípravný výbor na organizovanie 5. valného zhromaždenia.

ČINNOSŤ ODBORNÝCH KOMISIÍ

Výnimočné postavenie medzi deviatimi odbornými komisiami, ktoré účinkujú ako poradné orgány, má komisia pre Jaskyniarsku záchrannú službu a bezpečnosť práce (ďalej JZS), ktorá priamo usmerňuje činnosť Jaskyniarskej záchrannej služby. Doriešila sa otázka pohotovostných skladov v Liptovskom Mikuláši a Rožňave. Členovia JZS dostali preukazy a odznaky a na zvýšenie akcieschopnosti špeciálny materiál a pomôcky nakúpené v zahraničí. Uskutočnili sa dve precvičenia so simulovanou záchranou osôb v Gombaseckej a Liskovskej jaskyni. Súčasťou cvičení bola i zdravotná príprava.

Výbor komisie pre speleologickú dokumentáciu mal päť zasadnutí. Prerokoval niektoré ďalšie koncepčné otázky v oblasti dokumentácie krasových javov. Komisia vypracovala zásady pre dokumentačnú činnosť speleologických podujatí v zahraničí, prehodnotila činnosť novozriadených oblastných skupín Prešov a Žilina po uplynutí jednoročnej lehoty, skúmala správnosť prihlásených speleologických objavov. Pre zástupcov oblastných skupín usporiadala komisia inštruktáž. Cieľ akcie spočíval v objasnení postupu pri revízii krasových javov, výsledkom ktorej bude zoznam jaskýň a priepastí na Slovensku. Účastníkom odovzdali identifikačné karty so zoznamom krasových javov, ktoré treba identifikovať.

Komisia pre študijné a vedecké styky so zahraničím vypracovala projekt a organizovala študijnú zahraničnú cestu do krasových oblastí Španielska a Francúzska. V tejto súvislosti nadviazala kontakty s viacerými organizáciami a inštitúciami v oboch krajinách.

Technická komisia zhotovila pre MSK a OP technickú dokumentáciu dvojitej zlanovacej kladky, transportných batohov a ľahkého prenosného telefónu, bez prototypov.

Komisia pre speleologickú výchovu spolupracovala na stanovení programu jaskyniarskeho týždňa. Vypracovala plán prednáškovej činnosti s centrami v Bratislave, Liptovskom Mikuláši a Rožňave. Predseda komisie a súčasne vedúci kolektívu autorov publikácie Praktická speleológia dr. J. Jakál, CSc., sa rozhodnou mierou zaslúžil o jej vyskladnenie roku 1982.

Komisia pre aplikovaný speleologický výskum a prieskum metodicky pôsobí na činnosť oblastných skupín prostredníctvom odborných ručiteľov. Aplikovaný prieskum realizovali členovia Spoločnosti pri kolorometrických pokusoch na Silickej planine, na stavbe PVE Čierny Váh, v Ochtinskej aragonitovej jaskyni a pri skúmaní historických podzemných priestorov Bratislavy.

ČINNOSŤ OBLASTNÝCH SKUPÍN

Oblastná skupina Košice — Jasov

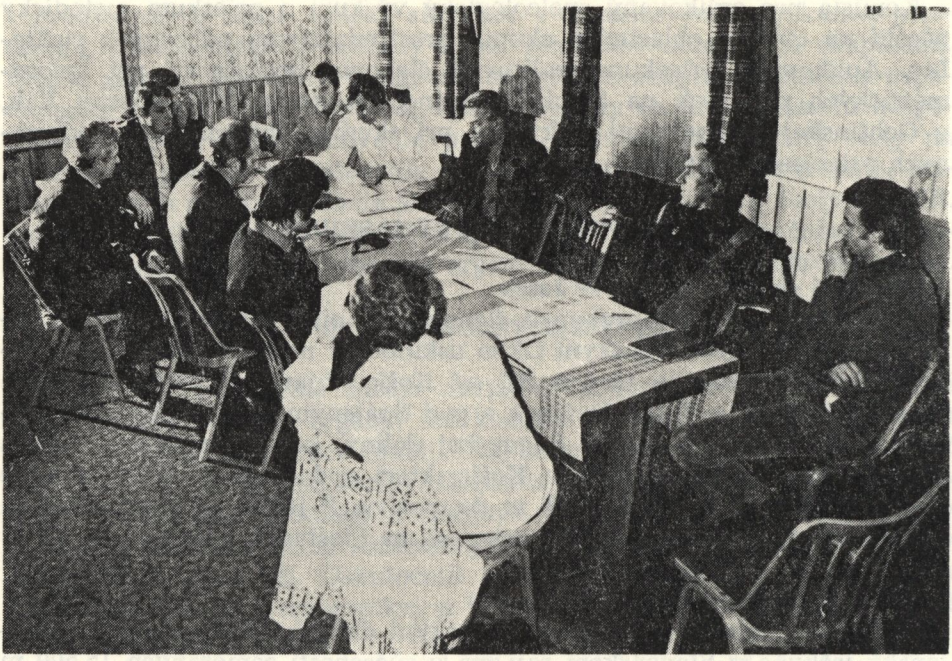
V Jasovskej jaskyni prekopali členovia skupiny zanesený sifón a objavili 30 m chodieb. V jaskyni Okno uskutočnili meracie práce. Počas rekognoskácie krasového terénu SZ od Košíc objavili 8 menších jaskýň v údoliach Malý a Veľký Ružínok a pod Spáleným vrchom. Rovnaký zámer sa im podaril v závere Šugovskej doliny, kde zmapovali 5 nových jaskýň. Pomáhali potápačom z Košíc, ktorí podplávali 3. sifón jaskyne Gajdova štôlňa a postúpili o 25 m do masívu. S IGHP spolupracovali na kolorometrickom pokuse Jelenej priepasti na Plešivskej planine.

Oblastná skupina Spišská Nová Ves

Jaskyniari objavili v Stratenskej jaskyni ďalších 580 m chodieb. Stratenská jaskyňa v Slovenskom raji má v súčasnosti zameraných 15 500 m a naďalej si udržuje primát najdlhšej jaskyne na Slovensku. V rámci sedimentologického výskumu Stratenskej jaskyne merala sa na 18 stanovištiach orientácia riečnych štrkov. Lokalizovalo sa 7 jaskýň Slovenského raja s cieľom vyhotoviť identifikačné karty. Medvediu a Stratenskú jaskyňu navštívilo viac než 100 jaskyniarov z iných oblastných skupín a priaznivcov jaskyniarstva. Členovia skupiny zabezpečili pobyt družobných bulharských jaskyniarov na Slovensku.

Oblastná skupina Rožňava

Jaskyniari podľa plánu pokračovali v prieskume východnej časti Silickej planiny. V jednom z typických závrtov tohto územia vyhĺbili 7 m sondu a prenikli do podzemných priestorov. Objavili 63 m hlbokú priepasť, ktorá má pravdepodobne ďalšie pokračovanie. Na rozpracovanej lokalite Ponorná priepasť vykonali prípravné práce na prekonanie sifónu. Farbením vôd v jaskyni dokázali súvislosť s Gombaseckou jaskyňou. Ďalšou úspešnou akciou bol jednorazový potápačský pokus v Krásnohorskej jaskyni. Takmer dve desiatky rokov sa pokúšali potápači o podplávanie koncového sifónu jaskyne. Podarilo sa to trenčianskym potápačom, keď po prekonaní 115 m vzdialenosti vyplával Jozef Kucharovič na voľnú hladinu. Je to jeden z významných pokusov, keď sa podarilo v oblasti Silickej planiny prekonať sifón vývierovej jaskyne. Členovia sa aktívne zúčastňujú na práci predsedníctva, odborných komisií a JZS.



Obr. 1. Zasadanie predsedníctva Slovenskej speleologickej spoločnosti v Bystrej 11. 12. 1981. Foto Miroslav Eliáš

Oblastná skupina Spišská Belá

Členovia skupiny úspešne zvládli úlohu organizátora jaskyniarskeho týždňa Belianske Tatry '81. Mali podiel aj na oslavách 100. výročia objavenia Belianskej jaskyne. Sekcia, ktorá navštívila v rámci jaskyniarskeho týždňa Tristarskú priepasť, objavila jej pokračovanie s dĺžkou priestorov 300 m. V jaskyni Javorinka vykonali v spolupráci s výskumným oddelením MSK a OP geologicko-geomorfologickú dokumentáciu druhej vývojovej úrovne jaskyne. S trenčianskymi potápačmi zorganizovali akcie do jaskyne Mokrá diera v Javorovej doline, ktorí podplávali jej sifón do vzdialenosti 150 m bez vynorenia sa na hladinu. Vo vytipovaných jaskyniach Belianskych Tatier skúmali mäkké sintre. Usporiadali hodnotnú výstavu o Belianskej jaskyni.

Oblastná skupina Šafárikovo

V Stárňanskom krase pokračovali jaskyniari v prieskume a zameriavaní jaskýň Puklina a Činčianska 2. Dosiahli čiastkové, niekoľkometrové postupy. Pokus s farbením ponoru Suché koryto nepriniesol očakávané výsledky. Zamerali Gemerskoteplickú jaskyňu v planine Koniar. Pre MSK a OP vyhotovili identifikačné karty jaskýň Skalická, Pionierska, Veterník, Puklina a Gemerskoteplická.

Oblastná skupina Tisovec

V jaskyni Teplica spolupracovali s potápačmi z Košíc, ktorí preskúmali ďalších 120 m priestorov zatopených vodou. Tie sú orientačne zamerané. Na ochranu najvýznamnejšieho krasového javu pracovného územia vymenili poškodený uzáver jaskyne Bobačka.

Oblastná skupina Brezno

Nepochybne je v praktickom prieskume najvýznamnejšou udalosťou roka objav vo vysokohorskom Ďumbierskom krase v Nízkych Tatrách. Dvaja mladí jaskyniari Milan Štéc, Juraj Peťko a čakateľ Igor Schóber prenikli 27. 9. 1981 závalom v známej 60 m dlhej jaskyni Mŕtvych netopierov v masíve Kozích chrbtov a objavili nové priestory, riečne chodby, meandre, dómy a priepasti s dĺžkou viac než 1000 m. Dosiaľ sa podarilo zamerať 450 m jaskynných priestorov. Vchod jaskyne leží vo výške 1626 m n. m., registrujú v nej tri vývojové úrovne. Činnosť skupiny sa výrazne zlepšila najmä zásluhou mladých členov. Mladí jaskyniari zaznamenali aj ďalšie čiastkové úspechy. V Bystrianskej priepasti objavili bočnú vetvu s dĺžkou chodby 60 m, nad obcou Valaská na lokalite Potôčky vnikli sondou do 60 m dlhej jaskyne, pri obci Dolná Lehota sledovali režim vyvieračky. Na ochranu Bystrianskej jaskyne uzatvorili vchod do Bystrianskej priepasti.

Oblastná skupina Prešov

V druhom roku existencie skupiny urobili jaskyniari komplexný povrchový prieskum krasového územia Braniska v oblasti Lipovce — Vyšný Slavkov. Objavili tu 7 menších jaskýň s celkovou dĺžkou 100 m. Súčasne uskutočnili ich dokumentáciu. Vo vyvieračke 1 v južnej časti Braniska objavili ďalších 50 m chodieb. Vedúci skupiny Rudolf Košč sa aktívne zúčastňoval na vývoji a výrobe speleologických pomôcok.

Oblastná skupina Liptovský Mikuláš

Pri povrchovom prieskume Mošnickej doliny na severnej strane Nízkych Tatier objavili jaskyniari horizontálnu jaskyňu, ktorá dostala názov Augustová. Jaskyňa po zameraní dosahuje dĺžku 110 m s perspektívou ďalších objavov. V jaskyni Pavúčia v Demänovskej doline objavenej roku 1980 vykopali 7 m sondu. V závere roka uskutočnili 4-dňovú akciu do Pustej jaskyne — potápačský prieskum sifónov toku Demänovky v Achátovom dóme. Pokusy o preniknutie sa uskutočnili v oboch smeroch vo vzdialenosti 40 a 60 m.

Oblastná skupina Liptovský Trnovec

V krase Sivého vrchu v Západných Tatrách vykonali členovia skupiny rekognoskáciu vrcholovej časti masívu Mních a skúmali priepasti 1 — 3. V Medvedej jaskyni zamerali priestory objavené roku 1979 a dočasne skončili jej prieskum. Akcie menšieho rozsahu uskutočnili v jaskyniach

Dúpnica, vyvieračke Hôľneho potoka a priepasti Košiarec, v blízkosti ktorej objavili ďalšiu priepasť s hĺbkou —25 m.

Oblastná skupina Dolný Kubín

ÚŠOP Liptovský Mikuláš vo svojej koncepcii na 7. 5RP plánuje sprístupniť Brestovskú jaskyňu. Zintenzívnili sa preto v jaskyni prieskumné a geodetické práce, najmä v spolupráci s potápačmi z Trenčína. Prieskum Ponornej jaskyne a ponoru Studeného potoka, ktoré komunikujú s Brestovskou jaskyňou, nepriniesol očakávané výsledky. Nad horárňou v Brestovej identifikovali jaskyniari 8 závrtov, pričom do jedného z nich vnikli do vzdialenosti 12 m. V jaskyniach pri Žľaboch a v Jazvinách v masíve Choča uskutočnili revízny prieskum.

Oblastná skupina Ružomberok

Rozsiahlou prieskumnou akciou sa opakoval potápačský pokus o prienik 4. sifónu jaskyne Občasná vyvieračka v Červených vrchoch. Pokus nepriniesol nové objavy. Sondážne práce v priepasti Vyšná Kresanica a v závrte KR—11 priniesli v podzemí čiastkové postupy. Jaskyniari urobili povrchový prieskum krasových javov v oblasti Šipruňa vo Veľkej Fatre. Vedúci skupiny dr. Z. Hochmuth sa značnou mierou zúčastnil na dokumentácii priestorov za sifónom v Brestovskej jaskyni, ako aj pri organizovaní a realizácii študijnej zahraničnej cesty SSS roku 1981 do Španielska. Súčasne sa aktívne podieľal na vývoji lezeckých pomôcok a karbidového osvetlenia.

Oblastná skupina Skýcov

Po čiastočnej stagnácii činnosti roku 1980 jaskyniari zo Skýcova objavili v jaskyni Predný brloh v Cibajskom krase — pohorie Tríbeč nové priestory s dĺžkou 30 m. Pri sondovacích prácach opäť narazili na kultúrne vrstvy, ktoré posúdia odborníci.

Oblastná skupina Zvolen

Zvolenskí jaskyniari sústredili všetko úsilie na prieskum a dokumentáciu najhlbšej československej jaskyne Starý hrad v Nízkych Tatrách. Prerazením stropu Sifónu '80 v hĺbke —272 m zabezpečili voľný vstup do novoobjavených priestorov z roku 1980. Následným prieskumom a zameraním priestorov vzrástla hĺbka jaskyne na —343 m a dĺžka na 2760 m. Osadením fixných duralových rebríkov do priepastí, turisticky sprístupnili zostupovú trasu jaskyne do hĺbky —180 m. Pri hľadaní predpokladaného najvyššieho vchodu do jaskynného systému Starý hrad vyhĺbili sondu aj v Poľovníckej jaskyni s nadmorskou výškou 1607 m.

Oblastná skupina Banská Bystrica

Na žiadosť členskej schôdze skupiny Harmanec schválilo predsedníctvo zmenu názvu na oblastná skupina Banská Bystrica. Cieľavedomá prá-

ca jaskyniarov priniesla prvý významnejší úspech v prieskume krasových javov. Dňa 9. júna 1981 trojica jaskyniarov Milan Štéc, Miroslav Babjak a Ivan Šucháň po odstránení nánosov v ponore v Ponickom krase objavili riečnu jaskyňu, ktorej vody komunikujú s Oraveckou vyvieračkou Jaskyňu nazvali Ponická. Končí sa sifónom a po zameraní má dĺžku 250 m. Výdatné zrážky spôsobili príval vôd do Môcovskej jaskyne v Starohorskom krase a otvorili vchod do 50 m dlhej neznámej chodby. Pri prieskume jaskyne Krpcovo zistili paleontologické nálezy, ktoré odovzdali na ďalší výskum. V Krpcovských skalách objavili menšiu jaskyňu, ktorá dostala názov Komora.

Oblastná skupina Terchová

Aktivita členskej základne pokračovala aj tohto roku. Vo Vrátnej doline objavil Štefan Mucha jaskyňu v blízkosti Jaskyne nad Vyvieračkou. Dostala názov Medvedia 2 a má dĺžku 40 m. V Malokrivánskej priepasti dosiahli jaskyniari hĺbku 53 m. Pod hradom Strečno lokalizovali niekoľko menších jaskýň, pričom v Hradnej jaskyni začali sondovacie práce.

Oblastná skupina Dubnica nad Váhom

Mojtínska jaskyňa je dlhoročným problémom jaskyniarov. V uplynulom období otvorili koncový sifón jaskyne, prenikli ním a objavili ďalších 25 m jaskynných priestorov. Pod masívom Diamami v západnej časti Strážovských vrchov objavili 40 m dlhú jaskyňu a zdokumentovali ju. Pri rekognoskácii vrchu Sokolie objavili 2 menšie jaskyne. Prieskum vykonávali aj v jaskyniach Komín a Medzivršie.

Oblastná skupina Trenčianske Teplice

Členovia skupiny pokračovali v prieskume krasových lokalít pri obci Šípkov. V jaskyni Pod Jeleňom v masíve Dedovca nad Trenčianskymi Teplicami dosiahli prieskumom len čiastkové postupy.

Oblastná skupina Dolné Orešany

Pracovné akcie realizovali jaskyniari na rozpracovaných lokalitách, v jaskyniach Mesačná, Jelenec a závrtoch v ich blízkom okolí. Prieskum nepriniesol nové poznatky o krase severovýchodnej časti Malých Karpát.

Oblastná skupina Bratislava

Systematická práca prináša bratislavským jaskyniarom ďalšie objavy. Traja členovia — Tomáš Ďurka, Vladimír Nosko a Martin Vaněk — rozširovaním puklín v jednom z ponorov pod Dujničom v Borinskom krase objavili jaskyňu s dĺžkou viac než 50 m. Dostala pracovné označenie P—5. Najviac pracovali pri hĺbení sondy vo Veľkom závrte, kde postúpili do hĺbky o 7 metrov. Prieskumné práce vykonali aj v jaskyniach P—4, P—2, Sedmička a v Riečnej jaskyni. Výmenou kvalitnejšieho uzáveru v jaskyni Sedmička chcú zamedziť jej devastácii. Jaskyniari spolu so štu-

dentmi pokračovali v geofyzikálnom prieskume priestorov medzi jaskyňami P—4 a Sedmička. Výsledky a interpretácia meraní potvrdzujú pravdepodobnosť výskytu jaskynných priestorov.

Oblastná skupina Uhrovec

Jaskyniari pokračovali v prieskume jaskýň Melková a Vlčia diera v Rokošskom krase východnej časti Strážovských vrchov. Podľa plánu uzatvorili vchod do jaskyne Vlčia diera. Práca bola značne sťažená, portál vchodu má šírku 7,5 m. Z príležitosti 10. výročia založenia skupiny uskutočnili exkurziu do jaskýň severného Maďarska a Slovenského krasu.

Oblastná skupina Čachtice

Systematický prieskum Čachtickej jaskyne priniesol nové poznatky a objavy. V priebehu roka objavili členovia skupiny 809 m nových priestorov, pričom Žltý dóm má jednu z najbohatších výzdob celej jaskyne. Zamerali a zdokumentovali 1573 m priestorov Čachtickej jaskyne. Práce pokračovali na prehlbovaní závrtu Štepnica a v jaskyni Landrovec. Iniciatívne zorganizovali stretnutie 90 jaskyniarov v Čachtickom krase.

Oblastná skupina Blatnica

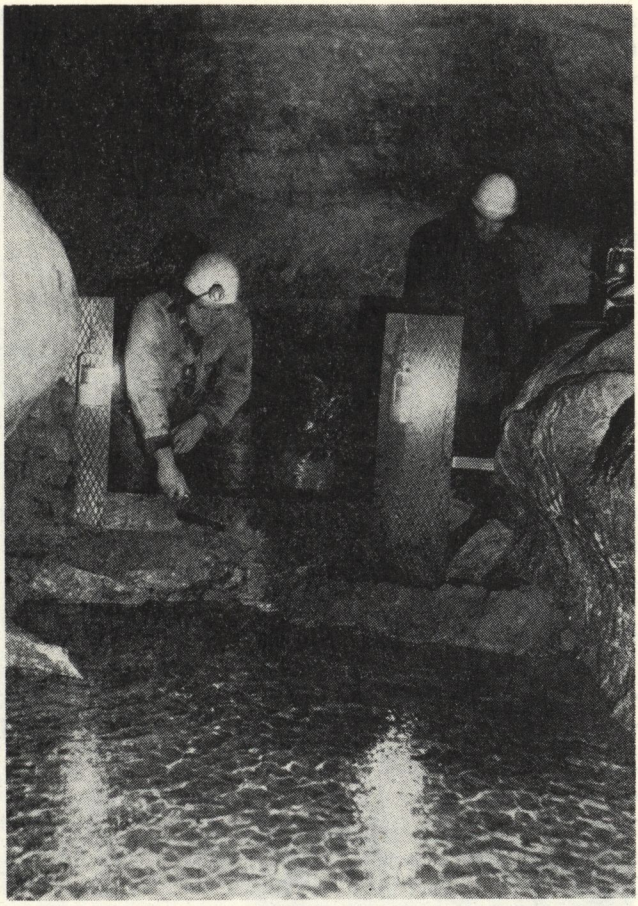
V najsevernejšej časti pohoria Žiar v masíve Sokola zaregistrovali blatnickí jaskyniari 4 menšie jaskyne s celkovou dĺžkou 75 m. Ostatnú prieskumnú činnosť venovali Belianskej doline vo Veľkej Fatre. V Žiarnej jaskyni 2 objavili pokračovanie s dĺžkou priestorov vyše 100 m. V Suchej jaskyni 1 a 2 zamerali polygóny, ktoré napojili meraním na povrchu. Suchú jaskyňu 1 uzatvorili podľa plánu. Personálne zmeny vo výbore skupiny roku 1980 zaktivizovali členov.

Oblastná skupina Piešťany

Praktický prieskum vykonávali členovia v priepastnej jaskyni Havran. Intenzívnou prácou za pomoci technického zariadenia dosiahli až hĺbku 50 m, kde sa im otvára možnosť pokračovať horizontálnym smerom. Výbor skupiny predložil predsedníctvu návrh na pridelenie časti územia oblastnej skupiny Chtelnica ku skupine Piešťany.

Oblastná skupina Rimavská Sobota

Znížením hladiny vyvierajúceho potoka z jaskyne Kadlub pomocou trhacích prác a súčasným čerpaním vody odkryli sa ďalšie priestory za 3. sifónom v dĺžke 12 m. Speleologický prieskum sa uskutočnil v jaskyniach Pekelná diera a Nad vyvieračkou, ktoré súčasne zdokumentovali. Členovia rozpracovali úlohu o geologickom a morfologickom výskume územia v okolí Lipovca, Sásy a Skerešova s cieľom vyhotoviť mapu vrátane rozšírenia krasových javov. Pokračovali v regionálnom výskume fosílnych pôd jaskýň a povrchu a vo výskume vápnomilnej vegetácie. Za spolupráce s odborníkmi z GÚDŠ a Katedry geológie a paleontológie PFUK Bra-



Obr. 2. Budovanie prepadu pre limnigraf v jaskyni Javorinka vo Vysokých Tatrách. Foto Pavol Mitter

tislava vykopali sondy v Malej a Veľkej drienčanskej jaskyni. Získaný materiál sa spracúva s cieľom kolerácie jaskynných sedimentov Drienčanského krasu s riečnymi terasami toku Blh.

Oblastná skupina Žilina

Členovia pokračovali v prieskume a najmä dokumentácii jaskýň Rajeckej doliny. Čiastkové postupy dosiahli v jaskyni v Skalkách. Dokončili farebný film o vlastnej dokumentačnej práci v jaskyniach. Člen skupiny Slavo Chmela sa zúčastnil na 4. medzinárodnom filmovom festivale speleologických filmov vo Francúzsku.

Oblastná skupina Trenčín

Členovia skupiny uskutočnili v histórii jaskynného potápania na Slovensku významnú akciu. Štvorica potápačov Jozef Kucharovič, Pavol Marek, dr. Zdenko Hochmuth a Ing. Vojtech Sláčik podplávali 125 m dlhý

sifón v Brestovskej jaskyni, kde v priestoroch za ním strávili 72 hodín. Cieľom pobytu bolo zamerať 950 m priestorov prístupných len cez sifón, vyhotoviť fotodokumentáciu a pokúsiť sa o lokalizovanie druhého vchodu. Ako sa už komentovalo, významný objav dosiahli potápači prienikom 115 m dlhého sifónu Marikinho jazera v Krásnohorskej jaskyni s vyplávaním na voľnú hladinu, uskutočnili prieniky sifónmi v jaskyniach Mokrá diera vo Vysokých Tatrách do dĺžky 140 m a v Pustej jaskyni v Demänovskej doline do 100 m dĺžky.

KULTÚRNO-VÝCHOVNÁ A PUBLIKAČNÁ ČINNOSŤ

V rámci pôsobnosti uskutočnili členovia Spoločnosti 75 prednášok a besied zameraných na prezentáciu výsledkov dobrovoľného jaskyniarstva na Slovensku. Väčšinu z nich doplnili premietaním diapozitívov a filmov. Uvedené podujatia sú organizované najmä na výchovu mládeže, na zlepšenie ich vzťahu k prírode. K prieskumnej činnosti nakrútili niekoľko filmov vo vlastnej réžii. Pútavé sú filmy L. Steiningera o potápačskom prieskume Brestovskej jaskyne a dr. Z. Hochmutha o pôsobení našich jaskyniarov v Španielsku.

Československý rozhlas i televízia vysielali niekoľko relácií o práci našich členov.

Múzeum slovenského krasu a ochrany prírody vyskladnilo 4 čísla Spravodaja SSS, a to 3 — 4/80 a 1 — 2/81. Decembrové zasadanie predsedníctva rozhodlo na základe záujmu oblastných skupín Rimavská Sobota a Zvolen, uvoľniť im priestor na vydanie monotematických čísel. Od čísla 3/1980 registrujeme zavedenie stálych rubrík, ktoré upravujú vnútornú štruktúru. Číslo 2/1981 prináša úvodník, ktorý chceme zachovávať, s cieľom venovať jeho obsah určitej problematike, názorom, postrehom. Rovnaké číslo prináša nové znenie redakčných smerníc Spravodaja tak, aby uľahčili autorom ich prácu pri zostavovaní príspevkov. Dvojica autorov dr. Zdenko Hochmuth a Gustáv Stibrányi zostavili bulletin: Vývoj speleoalpinistickej techniky na Slovensku. Uvádza vývoj a prehľad technických pomôcok na výstup a zostup po lane od obnovenia činnosti našej organizácie, ako aj vývoj nitovacích pomôcok a individuálneho karbidového osvetlenia. Značnú aktivitu vyvíjajú členovia na poli publikačnej činnosti. Príspevkami v interných periodikách — Spravodaji SSS, Zborníku Slovenský kras, odborných, populárnych a zahraničných časopisoch i v dennej tlači prezentujú výsledky činnosti organizácie.

ŠTUDIJNÁ A EXKURZNÁ ČINNOSŤ DOMA I V ZAHRANIČÍ

Z príležitosti 100. výročia objavenia Belianskej jaskyne uskutočnil sa v dňoch 12. — 16. augusta 1981 jaskyniarsky týždeň Belianske Tatry '81. Základňou jaskyniarskeho týždňa bol autocamping Šarpanec pri Tatranskej Kotline. Na podujatí sa zúčastnilo 106 jaskyniarov z 25 oblastných



Obr. 3. Pred zostupom do jaskyne Tristarska priepasť v rámci jaskyniarskeho týždňa Belianske Tatry '81. Foto Jozef Hlaváč

skupín vrátane hostí Českej speleologickej spoločnosti a organizátorov. Program bol zameraný na poznávanie krasových javov vysokohorského krasu a krasu monoklinálnych chrbtov Vysokých a Belianskych Tatier. Časť programu bola venovaná sporadickému krasu bradlového pásma Pieninan a Ľubovnianskej vrchovine. K uvedeným témam predniesol výklad Stanislav Pavlarčík. Organizátori pripravili besedu s pracovníkom Správy TANAP-u, potápači z Trenčína informovali o svojej činnosti v jaskyniach na Slovensku.

Účastníci navštívili najzaujímavejšie jaskyne a priepasti menovaných území. Jedenásťčlenná sekcia, ktorá zostúpila do jaskyne Tristarská priepasť, objavila jej pokračovanie. Orientačným zameraním sa zistilo, že objavili 300 m jaskynných priestorov s relatívnym prevýšením —80 m. V rámci jaskyniarskeho týždňa sa uskutočnili oslavy 100. výročia objavenia Belianskej jaskyne, na ktorých sa zúčastnilo 400 návštevníkov.

Po niekoľkomesačných prípravách absolvovalo deväť vybraných členov našej organizácie v dňoch 15. 9. — 22. 10. 1981 študijnú zahraničnú cestu do krasových oblastí Pyrenejského polostrova. Pôvodný zámer, určený projektom, navštíviť oblasť jaskynného systému Pierre Saint Martin v Pyrenejach sa neuskutočnil, pretože francúzske orgány vydali povolenie až na rok 1982. Realizoval sa preto druhý hlavný cieľ — pôsobenie v pohorí Serrania de Ronda na juhu Španielska, kde sa nachádza významný vertikálny systém —1077 m hlbokej jaskyne Sima G.E.S.M. Uskutočnilo sa to so súhlasom a na pozvanie Andalúzskej speleologickej federácie. Múzeum získalo týmto podujatím cenný dvojrozmerný a trojrozmerný dokumentačný materiál, ako aj odborné správy, ktoré znamenajú výrazný obrat ku komplexnému poznávaniu iných typov krasového fenoménu v zahraničí.

V čase od 18. do 24. 7. 1981 sa uskutočnil VIII. medzinárodný speleologický kongres v Bowling Green v Spojených štátoch amerických. V rámci rokovaní prebehla voľba nového predsedníctva Medzinárodnej speleologickej únie, zloženie i obsadenie funkcií v odborných komisiách. Doc. dr. Vladimír Panoš, CSc., predseda ČSS, bol zvolený do funkcie viceprezidenta únie. Na kongrese boli z ČSSR šiesti účastníci. Našu organizáciu zastupoval RNDr. Anton Droppa, CSc., ktorý predniesol odborný referát o výskume denudácie krasu. Francúzska speleologická spoločnosť zorganizovala v dňoch 2. — 6. 9. 1981 4. medzinárodný speleologický filmový festival v La Chapelle en Vercors, na ktorom sa svojou tvorbou zúčastnili oblastné skupiny Žilina a Ružomberok.

ZÁVER

Výsledky dosiahnuté v praktickom speleologickom prieskume, výskume, dokumentácii a ochrane krasových javov hovoria o aktivite väčšiny členskej základne. Roku 1981 bolo na území Slovenska objavených 38 jas-

kýň. Spolu s objavmi v známych jaskyniach dosahuje dĺžka nových jaskynných priestorov 4915 m, zameraných a zdokumentovaných 5218 m, na ochranu boli uzatvorené vchody do štyroch jaskýň a jeden poškodený uzáver bol vymenený.

VIII. MEDZINÁRODNÝ SPELEOLOGICKÝ KONGRES V USA

ANTON DROPPA

V dňoch 18. — 24. júla 1981 sa konal v Bowling Green, Kentucky — USA ôsmy medzinárodný speleologický kongres pod patronátom 17 rozličných národných ústavov, orgánov a organizácií. Na kongrese sa zúčastnilo 1100 účastníkov z 36 štátov celého sveta. Najpočetnejšie boli zastúpení účastníci z USA (305 plnoprávnych členov), potom z Francúzska (83), z Kanady (48), NSR (35), Veľkej Británie (27), Rakúska (23), Talianska (22) atď. Zo socialistických štátov sa zúčastnili delegáti z Juhoslávie (16), Maďarska (17), ČSSR (3 riadni a 3 sprevádzajúci), z Poľska (3), Rumunska (1) a Bulharska (1). Sovietska delegácia sa nezúčastnila pre predchádzajúcu provokáciu USA pri výmene vedeckých pracovníkov so Sovietskym zväzom. Československo zastupovali na kongrese títo účastníci: doc. RNDr. V. Panoš, CSc., vo funkcii člena predsedníctva Medzinárodnej speleologickej únie z Prírodovedeckej fakulty PU v Olomouci, RNDr. A. Droppa, CSc., z Liptovského Mikuláša (výdavky si hradil sám), zvolený za predsedu kongresovej sekcie pre denudáciu krasu a Ing. F. Piškula ako hlasujúci delegát a predseda komisie pre speleopotápanie potápačskej skupiny (Ľ. Černík, J. Nemcová a M. Piškula).

Kongres otvoril prezident VIII. medzinárodného speleologického kongresu Ms. R. Gurnee 18. 7. 1981 odpoludnia v Balroom Garrett Conference Center Auditorium — Western Univerzity Kentucky za zvukov dychovej kapely. Účastníkov kongresu potom pozdravili zástupcovia jednotlivých patronátnych organizácií, ako aj zástupca štátu Kentucky a mesta Bowling Green. Večer odznela plenárna prednáška A. N. Palmera: Kras Spojených štátov, doplnená premietaním farebných diapozitívov. V ďalších dňoch prebiehali kongresové rokovania v priestoroch univerzity v týchto sekciách: geologická, geomorfologická, denudačná. hydrologická, pre ochranu jaskýň, pseudokrasová, speleogenetická, biologická, mineralogická, sedimentologická, mikroklimatická, geochemická, archeologicko-paleontologická, speleochronologická, speleopotápačská, historická, pre speleotechniku a výstroj, vývojovú ekológiu, mapovanie jaskýň, dokumentá-

ciu a speleovýchovu. Súčasne sa konali aj dve sympóziá: 1. Vývoj a zoogeografia Severnej Ameriky (pozemská a jaskynná fauna), 2. Kras a jaskyne v horskej skupine Castleguard, Skalnaté hory — Kanada. Súčasne zasadali aj jednotlivé komisie (spolu 12). V sekciách a komisiách odznelo 321 referátov. Najviac bola zastúpená geomorfologická sekcia (42 referátov), potom hydrologická (33), speleogenetická (24), speleobiologická (23), ochrana jaskýň (16) atď. Československí autori zaslali na kongres 9 referátov. Všetky boli prijaté, ale 2 z nich pre neskoré zaslanie textov neboli vytlačené v Proceedings. Všetky boli prednesené buď osobne autormi, alebo inými členmi našej skupiny. Osobne predniesli svoj referát: A. Droppa (Quelques remarques sur les recherches sur l'érosion karstique), V. Panoš (The Karst Land-Use Mapping) a V. Panoš — A. Núnez Jimenez (Karst Problems in the Cuban Economy). Za neprítomných autorov boli prednesené referáty P. Bosáka (The Development of the Lower Cretaceous Karst, The Lower Cretaceous Karst in the Moravian Karst), P. Bosáka — I. Horáčka (The Investigation of Old Karst Phenomena of the Bohemian Massif in Czechoslovakia), J. Borura — A. Jančaříka (Mathematic Simulation of Baric Airflow), A. Jančaříka (Mathematic Simulation of „Thermic" Aiflow in Complicate Dynamic Caves) a J. Wagnera (Entwicklung und Typologie von Pseudokarst — Untergrundformen der Aussenflyschkreise in den West Karpaten). Veľkú pozornosť a diskusiu vyvolal referát Victora R. Bakera z geologického odd. Austinskej univerzity v Texase: Pseudokras na Marse, v ktorom na podklade 60 000 obrázkov z tejto planéty opísal vznik kanálov, sufózne tvary a termokras. Kanále na Marse vznikli podľa autora v dávnom veku pri teplejšej klíme a hustejšej atmosfére, než je tam v prítomnosti.

V priebehu kongresu sa konali aj 3 pracovné schôdze predsedníctva Medzinárodnej speleologickej únie, 1 spoločná porada s predsedmi odborných komisií a 2 valné zhromaždenia. V odpoludňajších hodinách boli usporiadané exkurzie do historických pamätihodností (Hobson House, rodný dom A. Lincolna v Hodgenville), návštevy tovární a fariem v okolí Bowling Green (Fred Madison Farm) a obchodných štvrtí (Shopping at Greenwood Mall). Vo večerných hodinách sa realizovali stretnutia a recepcie (v jaskyni Lost River Cave, exkurzie do Mamutej jaskyne 361 km dlhej v Národnom parku Mammoth Cave, do jaskyne Crystal Onyx Cave a Mammoth Onyx Cave), ako aj spoločenská zábava (Barbecue and Barn Dance), tiež premietanie speleologických filmov a diapozitívov z rôznych jaskýň sveta. V priestoroch kongresovej budovy boli usporiadané výstavy speleologických fotografií, diafilmov, jaskynných plánov a máp, jaskyniarskeho výstroja a speleologickej svetovej literatúry s možnosťou kúpy a predaja.

V predposledný deň kongresu (23. 7. 1981) na plenárnom zasadnutí Medzinárodnej speleologickej únie (UIS) boli podané a schválené správy jednotlivých sekcií a komisií. Za nových členov UIS boli prijaté tieto

štáty: Alžírsko, Čínska ľudová republika, Indonézia, Nórsko, Portoriko a Tunisko, čím sa zväčšila členská základňa UIS na 43 štátov. Sú to: Alžírsko, Austrália, Belgia, Bolívia, Brazília, Bulharsko, Čínska ľudová republika, ČSSR, Dánsko, Dominikánska republika, Francúzsko, Grécko, Holandsko, Indonézia, Írsko, Izrael, Japonsko, Južná Kórea, Juhoslávia, Kanada, Kuba, Libanon, Luxembursko, Maďarsko, Mexiko, Namíbia, NSR, Nórsko, Nový Zéland, Poľsko, Portoriko, Portugalsko, Rakúsko, Rumunsko, Španielsko, Švédsko, Švajčiarsko, Taliansko, Tunisko, Turecko, USA, Venezuela a ZSSR. Reorganizované a schválené boli aj komisie v tomto zložení:

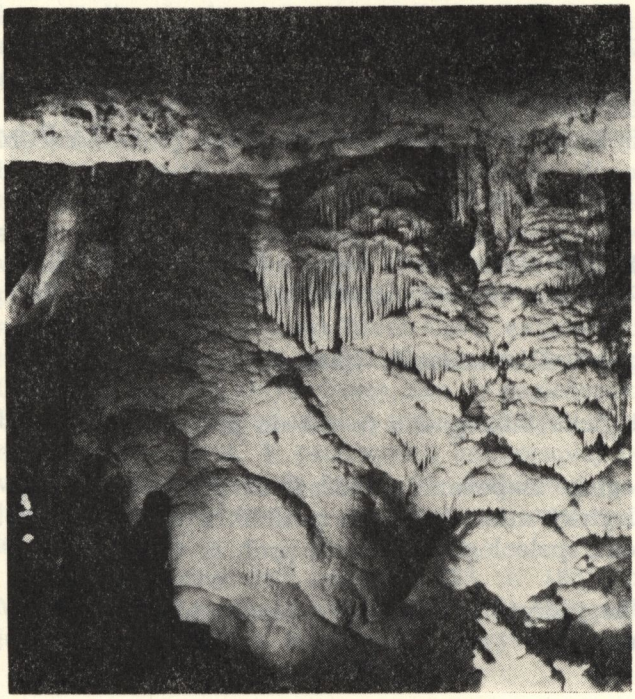
1. Skupina pre ochranu a využitie krasu (predseda dr. France Habe — Juhoslávia)
   - Komisia pre ochranu a využitie turizmu v krase (predseda dr. France Habe — Juhoslávia)
   - Komisia pre sprístupnené jaskyne (predseda prof. Russel H. Gurnee — USA)
2. Skupina pre vedecký výskum krasu
   Prezident: prof. dr. D. T. Ford (Kanada)
   - Komisia pre fyzikálne a chemické procesy v krase (predseda prof. P. Forti — Taliansko)
   - Komisia pre krasovú denudáciu (predseda prof. J. Nicod — Francúzsko)
   - Komisia pre paleokras a speleochronológiu (predseda dr. R. S. Harmon — USA)
   - Komisia pre speleoterapiu (predseda dr. W. Spannagel — NSR)
3. Skupina pre speleologický prieskum (predseda A. Eavis — Veľká Británia)
   - Komisia pre speleozáchranu a bezpečnosť (predseda J. Meredith — Veľká Británia)
   - Komisia pre speleopotápanie (predseda Ing. F. Piškula — ČSSR)
   - Komisia pre speleotechniku a výstroj (predseda M. Colishaw — Veľká Británia)
4. Skupina pre karstologickú dokumentáciu (predseda prof. C. Chabert — Francúzsko)
   - Komisia pre karstologickú bibliografiu (predseda prof. R. Bernasconi — Švajčiarsko)
   - Komisia pre karstologické mapovanie (predseda dr. N. Vina — Kuba)
   - Komisia pre karstologický atlas (predseda prof. F. Pfeffer — NSR)
   - Komisia pre historickú speleológiu (predseda prof. B. Geze — Francúzsko)
   - Komisia pre najväčšie jaskyne a najhlbšie priepasti (predseda prof. C. Chabert — Francúzsko)

5. Skupina pre výchovu v speleológii (predseda M. Audetat — Švajčiarsko)
6. Skupina pre organizáciu a financovanie (predseda prof. R. L. Curl — USA)
   — Komisia konzultatívna — štatút, právne otázky (predseda dr. F. Oedel — Rakúsko)
   — Komisia finančná (predseda prof. R. L. Curl — USA)

Predsedníctvo UIS:

Prezident:	dr. Adolfo Erase Romero (Španielsko)
Viceprezidenti:	doc. dr. Vladimír Panoš, CSc. (ČSSR)
	prof. dr. Derek T. Ford (Kanada)
Generálny sekretár:	dr. Hubert Trimmel (Rakúsko)
Členovia predsedníctva:	Rane L. Curl (USA)
	Gérard Propos (Francúzsko)
	dr. Jerzy Glazek (Poľsko)
	dr. Camille M. Ek (Belgicko)
	dr. Reno Bernasconi (Švajčiarsko)
	dr. France Habe (Juhoslávia)

Z dvoch kandidátov na usporiadanie budúceho IX. medzinárodného speleologického kongresu prevažný počet hlasov dostalo Španielsko — 20,



Obr. 1. Mohutný kvapľový vodopád v Cumberlandských jaskyniach v Tennessee v USA. Foto A. Droppa



Obr. 2. Účastníci exkurzie E—4 pred vchodom do jaskyne Wyandotte Cave v Indiane (USA). Foto A. Droppa

kým Austrália len 11 hlasov. Posledný deň kongresu 24. 7. 1981 bol venovaný špeciálnej exkurzii do Cumberlandských jaskýň (dĺžka 45 km) pri meste McMinnville — Tennessee s gala programom a banketom.

Nevyhnutnou súčasťou kongresu boli exkurzie pred kongresom i po ňom a speleologické tábory a sympóziá. Exkurzia E—1 pred kongresom zahrňovala prehliadku krasu centrálneho Appalačského pohoria. Exkurzia E—2 oboznamovala účastníkov s hydrológiou krasu v strednej časti Kentucky a E—4 krasovými javmi a jaskyňami južnej Indiany. Počas tejto exkurzie, na ktorej sa zúčastnil aj autor, si prehliadli krasové terény južne od mesta Indianopolis, budované karbónskymi vápencami. Ich stratigrafiu i stupeň krasovatenia bolo možno pozorovať v početných kameňolomoch. Vyťažené vápence používajú nielen ako stavebný a dekoračný kameň, ale aj na výrobu štrku a piesku rôznej veľkosti, ba aj na sochárske práce. Pri meste Mitchell si prehliadli národný park Spring Mill State Park s pamätnou izbou astronauta J. Grissoma, rodáka z Indiany, a jeho kabínu Gemini, ako aj riečnu jaskyňu Donaldson Cave Systém (3 km) sprístupnenú podzemnou plavbou. Z početných jaskýň štátu Indiana navštívili len tie najvýznamnejšie, ako Blue Spring Caverns (32 km dlhá) s podzemnou plavbou na JZ od mesta Bedford, ďalej Marengo Cavel (1,2 km dlhá) pri rovnomennom meste a jaskyňu Wyandote Cave (9 km dlhá) západne od mesta Corydon.

Predkongresový speleologický tábor C—1 sa venoval výskumu geológie, hydrológie a biológie jaskyne Flint Mammoth Cave, speleologický tábor C—2 ponáraniu sa v jaskyniach na Floride, speleologický tábor C—3 výskumu jaskýň severnej Virgínie a speleologický tábor C—4 výskumu jaskýň severnej Alabamy.

Speleologický tábor C—5 sa uskutočnil v Národnom parku Cumberland Mountain State Park v meste Crossville, Tennessee. Jeho program bol zameraný na prehliadku okolitých jaskýň s aspektom na ich vedecké a hospodárske využitie a bol spojený s medzinárodným sympóziom S—1 pre ochranu jaskýň. Medzinárodné sympózium pre záchranu v jaskyniach S—2 sa konalo v priestoroch univerzity v Bloomingtone, Indiana.

Pokongresové exkurzie boli 3, z ktorých E—11 zahrňovala prehliadku centrálnej časti krasu Appalačských vrchov (totožná s exkurziou E—1). Exkurzia E—12 viedla po centrálnej časti krasového územia a jaskýň v štáte Tennessee. Exkurzia E—13, na ktorej sa tiež zúčastnil autor, zahrňovala prehliadku krasových javov vo východnej časti štátu Tennessee s jaskyňou Stratené jazero (The Lost Sea) pri meste Sweetwater (južne od Knoxville) s podzemnou plavbou po najväčšom podzemnom jazere sveta. Jazero je 244 m dlhé, 67 m široké s najväčšou hĺbkou 18 m a výškou povaly nad hladinou jazera okolo 10 m. V jazere umele chovajú dúhové pstruhy, ktoré sú veľmi krotké a plávajú popri člnoch. V Národnom parku Fall Creek Falls pri meste Pikeville nám učarilo nádherné jazero, ktorého vytekajúce vody vytvárajú 78 m vysoký vodopád.

Exkurzia ďalej viedla zo štátu Tennessee cez Kentucky, Illinois do štátu Missouri, kde sme si prehliadli Perryvillský kras južne od St. Louis, budovaný strednoordovickými vápencami a dolomitmi. Z jaskýň je tu najdlhšia dosiaľ nesprístupnená Moore Cave System (23 km dlhá) s gypsovými kryštálmi na stenách, ktorých vidlice majú až 7 cm dĺžku. V Národnom parku Elephant Rocks State Park severozápadne od mesta Ironton nás udivili obrovské zaoblené balvany z prekambrickej žuly, ktorých terajší tvar je produktom chemického a fyzikálneho zvetrávania. V povodí rieky Meramec River sme si prezreli jaskyne Meramec Caverns (42 km dlhé) pri meste Stanton, jaskyňu Onondaga Cave pri meste Leasburg, ktorá je spojená s jaskyňami Missouri Caverns a vyvieračkou Meramec Spring (4 m^3 výdatnosť za s).

V povodí rieky Current sme navštívili jaskyne Round Spring Cavern a vyvieračku Alley Springs (3,8 m^3/s), ďalej vyvieračku Greer Spring (8,2 m^3/s) a pri meste Thayer preborenú jaskyňu Grand Gulf (1,6 km dlhá) s prírodným skalným mostom. V Arkansase sme si prezreli vyvieračku Mammoth Springs pri rovnomennom mestečku s výdatnosťou 8,9 m^3/s a južnejšie v Ozarskom národnom lese pri meste Sylamore veľkolepé jaskyne Blanchard Springs Caverns (9,7 km dlhé).

Na spiatočnej ceste do Springfieldu naša exkurzia viedla popri vyvieračke Norfork Dam s vodnou priehradou do Ozarského podzemného la-



Obr. 3. Ľaliové jazierko v jaskyni Onondaga Cave-Missouri (USA). Fotoarchív A. Droppa

boratória v Medvedej jaskyni (Bear Cave, 3 km dlhá), pri meste Protem východne od Branson-Missouri.

Pokongresové speleologické tábory (campingy) boli 4, a to C—11 venoval sa prieskumu Carlsbadských jaskýň spojený s jaskyňolezectvom v pohorí Quadalupe, tábor C—12 skúmal archeológiu, biológiu, hydrológiu a geológiu jaskyne Flint-Mammoth Systems v Kentucky, tábor C—13 robil prieskum jaskýň v Perryvillskom krase v Missouri, a to jaskyne Berome Moore Cave (23 km dlhá), Crevice Cave (44 km dlhá) a Mystery Cave (26 km dlhá). Speleologický tábor C—15 preskúmal jaskyne severnej Alabamy (totožný s programom C—4).

Počas každej exkurzie a v tábore sa hodne diskutovalo o geomorfologických procesoch dotyčných lokalít, o ich hydrológii, sedimentácii a vývoji reliéfu. Pri prehliadke sprístupnených jaskýň sa diskusie zameriavali na otázky spôsobu sprístupnenia, ochrany, hospodárskeho a iného využitia jaskýň (koncerty, sobáše, pochovávanie v jaskyniach).

Napokon treba povedať, že VIII. medzinárodný speleologický kongres úspešne zvládol svoju úlohu. Stretli sa na ňom poprední odborníci z celého sveta, ktorí sa zaoberajú výskumom krasu a jaskýň z hľadiska mnohých vedných disciplín a vymenili si svoje názory. Mnohé referáty mali vysokú vedeckú úroveň a priniesli nové poznatky v speleológii. Organizátorom možno jedine vytknúť, že pri exkurziách nebol dodržaný časový program, a preto niektoré body programu museli vypadnúť.

DESAŤ ROKOV ČINNOSTI OBLASTNEJ SKUPINY SSS RIMAVSKÁ SOBOTA

JOZEF GAÁL – ĽUDOVÍT GAÁL

Uplynulo už desať rokov od jaskyniarskeho týždňa v Gombaseku, keď skupina siedmich jaskyniarskych nadšencov z Rimavskej Soboty bola oficiálne prijatá do Slovenskej speleologickej spoločnosti. Vtedy to neznamenalo len odovzdanie dlho očakávaného jaskyniarskeho preukazu, ale predovšetkým skončenie bezcieľnych lezení, kopaní a začatie organizovaného speleologického prieskumu.

Začiatočné kroky priniesli so sebou aj ťažkosti. Chýbali skúsenosti najmä s dokumentáciou jaskýň. Neoceniteľnú pomoc pri úvodných jaskyniarskych prácach poskytol Ing. Svatopluk Kámen, vedúci Oblastnej skupiny Tisovec, v ktorej členovia skupiny pracovali do roku 1974. Vtedy sa skupina osamostatnila, jej vedúcim sa stal Jozef Gaál. Pracovné územie tvorili skrasovatené vápencové výstupy v južnej časti Spišsko-gemerského rudohoria, západne od Slovenského krasu. Bola to speleologicky málo preskúmaná krajina, preto ani na prvé výsledky skupiny sa nečakalo dlho: ešte roku 1972 bola objavená Frontová jaskyňa a v rokoch 1973 — 1974 nové priestory jaskyne Podbanište v dĺžke 350 m.

Začal sa prieskum najväčšieho a najvýznamnejšieho územia z krasových regiónov pracovnej skupiny — Drienčanského krasu medzi obcami Drienčany a Chvalová. V tom čase bolo v ňom známych len 5 jaskýň (Malá a Veľká drienčanská, Pri Maruškinom jarku, Chvalovská jaskyňa a jaskyňa v Drienku). Aj napriek neveľkej plošnej rozlohe územia je tu veľa možností výskytu podzemných dutín, no ďalšie objavy a výsledky dosiahne skupina už len cieľavedomým a dobre organizovaným prieskumom. Objavené a zaregistrované jaskyne majú skutočnú hodnotu len vtedy, keď sú dôkladne zdokumentované, zamerané, zhodnotené ich významné vlastnosti, javy a na základe toho zabezpečená aj ich ochrana. V tom smere sme si vytýčili ďalšie úlohy a také pokyny sme dostali aj od skúseného jaskyniara Ing. Kámena, ktorý i naďalej ostal ručiteľom skupiny. Žiaľ, všetci členovia si to neuvedomili, hľadali iné zámery v jaskyniarstve a zo skupiny odišli alebo sa pridružili k inej skupine.

Zážitkami plná, mnohotvárna jaskyniarska práca, estetické a vedecké hodnoty jaskýň však prilákali ďalších priaznivcov, najmä študentov — teraz už absolventov Prírodovedeckej fakulty UK. Čoskoro sa vytvoril veľmi dobrý, v ťažkých podmienkach stmelený 11-členný kolektív, spoľahlivý aj v zložitých jaskyniarskych situáciách, ktorý pracuje dodnes. Snažili sme sa, aby každý člen kolektívu pracoval v určitej speleologickej odbornosti, v ktorej časom dosiahol samostatnosť a zručnosť.

Rastúca úroveň odborného výskumu krasových javov a snaha dosiahnuť stále lepšiu dokumentáciu jaskýň nás nútili vytvoriť podrobné a univerzálne zamerané speleologické mapové podklady. Skupina však v tom smere nedisponovala vhodnými odbornými kádrami. Problém pomohol vyriešiť Ing. Marcel Lalkovič, vedúci dokumentačného oddelenia Múzea slovenského krasu a ochrany prírody. Dlhotrvajúcimi konzultáciami sa docielilo, že do konca roka 1981 sme na pracovnom území skupiny zamerali a vypracovali mapy 31 väčších alebo menších jaskýň so súhrnnou dĺžkou zameraných chodieb 1241,7 m. Najväčšie z nich — jaskyňa Podbanište a Pri Holom vrchu — dosahujú 381 m a 319 m.

Za hlavnú lokalitu pracovného územia skupiny, ktoré siaha od Drienčan až k Lubeníku, bola vytypovaná jaskyňa Podbanište. Jej podzemný súvis s vyvieračkou Kadlub bol dokázaný farbiacou skúškou. Stálym znižovaním koryta toku vyvieračky a odkrývačskými prácami, realizovanými prakticky od založenia skupiny, sa roku 1978 podarilo K. Ďurčíkovi a J. Gaálovi preniknúť cez zníženú hladinu sifónu vyvieračky a objaviť 20 m chodieb. Ďalšími odkrývačskými a čerpacími prácami boli odkryté nové priestory, ktorých zameraná časť dnes dosahuje 53,7 m. Je to však nepatrná časť podzemných priestorov sústavy Podbanište — Kadlub, ktorých odhalenie ešte trpezlivo čaká na jaskyniarov skupiny.

V ďalších oblastiach Drienčanského krasu boli pritom vytypované miesta intenzívne skrasovatených zón, predovšetkým styčné pásma krasových hornín s vyššie položenými vulkanoklastikami andezitov, ktoré sa roku 1975 — 1976 zmapovali v mierke 1 : 10 000. Na východnom svahu Holého vrchu skupina začala aj odkrývačské práce a koncom roku 1976 objavila vyše 300 m dlhú jaskyňu Pri Holom vrchu, miestami aj s kvapľovou výzdobou.

Odkrývačské práce, ktorým predchádzali intenzívne povrchové pozorovania a registrácie krasových javov, priniesli výsledky aj vo východnej časti Drienčanského krasu. Roku 1978 bola objavená 41 m dlhá, priestranná Špaňopoľská jaskyňa s kvapľovou výzdobou.

Skupina, ktorá je pomerne roztrúsená (3 členovia sú z Bratislavy) a malá, stále náročnejšie problémy odkrývačských prác mohla riešiť len pomaly. Preto sa rozhodla organizovať pracovné sústredenia s účasťou iných, prípadne i zahraničných skupín. Prvé dve podujatia v rokoch 1975 a 1977 priniesli len čiastočné výsledky, úspešnejšie však bolo tretie sústredenie roku 1980. Okrem odkrytých priestorov v jaskyni Kadlub, Cenkavá a Nad vyvieračkou, bola objavená 31 m dlhá priepasťovitá jaskyňa

Pole Dúbravíc so zaujímavým geologickým fenoménom: vyvetranými riasovými stromatolitmi. V Malej driencanskej jaskyni a v Hlavine boli nájdené aj archeologické a paleontologické nálezy.

Vedeckým výskumom sa zaoberá skupina od roku 1976. V Driencanskom krase a v okolí Sásy boli skončené orientačné geologické a morfologické pozorovania, spojené s vyhotovením geologických máp, resp. máp krasových javov. Tieto výskumy pomáhajú pri vytýčení perspektívnych zón z hľadiska výskytu podzemných dutín, ako aj vo vyhľadávaní jaskýň.

RNDr. Pavel Ženiš sa zaoberá štúdiom výplne jaskýň. Úlomkovitú výplň sleduje aj šlichovaním priamo v jaskyni, alebo odberom vzoriek na laboratórne vyplavovanie, aby sa získali ťažké minerály. Tie pomáhajú pri posudzovaní niektorých genetických problémov jaskýň ako aj okolia. Sintrovú výplň skúma rozličnými, v súčasnosti najmä luminiscenčnými metódami. Medzi najväčšie úspechy v tomto smere sa zaraďuje zistenie opálovej mineralizácie v kalcitovej výplni Špaňopoľskej jaskyne.

Faunu jaskýň a vyvieračiek územia skupiny skúma RNDr. Richard Pomichal. Doteraz bola opísaná fauna z 11 jaskýň, z ktorých je najvýznamnejší výskyt *Mesoniscus graniger* FRIV. z jaskyne Podbanište a Pole Dúbravíc, ako aj *Niphargus* sp. a *Synurella* sp. (určený doc. Guličkom) z jaskyne Podbanište.

Ďalšou úlohou skupiny je korelácia jaskynných sedimentov Driencanského krasu s riečnymi terasami Blhu. V spolupráci s odborníkmi Geologického ústavu D. Štúra (dr. Zoltán Schmidt, CSc., a dr. Ján Pristaš) a Katedry geológie a paleontológie PFUK (dr. Peter Holec, CSc.) boli vykopané stratigrafické sondy v Malej driencanskej a Frontovej jaskyni, z ktorých sa získali schránky drobných ulitníkov a kosti stavovcov.

Vápnomilnú vegetáciu krasových oblastí, čiastočne i flóru jaskýň sleduje RNDr. Ján Kliment. Z pracovného územia skupiny boli opísané nálezy viacerých druhov chránených rastlín a vzácnych porastov.

Skupina prostredníctvom Karola Ďurčíka sleduje aj súčasný rýchly vývoj technických pomôcok. Usiluje sa, aby väčšina členov bola vybavená modernými technickými, najmä lezeckými pomôckami, ktoré umožňujú bezpečný pohyb v horizontálnych a vertikálnych jaskyniach.

Vedeckými a odbornými pozorovaniami chceme docieliť čo najkomplexnejšiu dokumentáciu krasových regiónov pracovného územia skupiny. Využívame to napr. vo vymedzení a navrhovaní nových chránených objektov. Podrobným geologickým, morfologickým, zoologickým a botanickým výskumom získané vedomosti o jednotlivých organických a anorganických zložkách krasových regiónov nám umožňujú vymedziť celky, ktoré si zasluhujú zvýšenú starostlivosť a ochranu. V súčasnosti sa pracuje na projekte viacerých maloplošných chránených území v pracovnom rajóne skupiny. V nevyhnutných prípadoch sme si zvolili rýchly a účinný spôsob ochrany jaskýň — zamrežovanie vchodu. Doteraz sú zamrežované štyri vchody do jaskýň (Podbanište, Kadlub, Frontová a Špaňopoľská jaskyňa).

Členovia skupiny takmer každý rok organizujú alebo sa zúčastňujú

na študijných cestách do domácich a zahraničných krasových oblastí. Dlhoročná a úspešná je napr. spolupráca s jaskyniarmi z Miškolca (MĽR). Roku 1977 bola zorganizovaná študijná cesta do pohoria Pilis v MĽR, roku 1978 do krasových oblastí Rumunska a roku 1979 do Bulharska. Spolu s inými oblastnými skupinami SSS sa niektorí členovia zúčastnili na študijných cestách do Poľska (1974, Snežná jama), Talianska (1976, priepasť Michele Gortani, dosiahnutá hĺbka —920 m), Francúzska (1978, priepasť Dent de Crolles, dosiahnutá hĺbka —603 m), ZSSR (1980, Optimističeskaja) a Španielska (1981, Sima G.E.S.M., dosiahnutá hĺbka —1077 m).

Desaťročné jubileum neznamená koniec speleologickej činnosti Oblastnej skupiny Rimavská Sobota. Skôr je to medzníkom zistenia nových prieskumných a vedeckovýskumných možností, vytýčenia nových pracovných úloh. Čaká nás ešte veľa práce nielen na lokalite Podbanište — Kadlub, ale i pri riešení zaujímavých a špecifických prieskumných a vedeckovýskumných problémov krasových ostrovov západne od Slovenského krasu. To, že ideme správnou cestou, potvrdilo najvyššie jaskyniarske vyznamenanie, udelené skupine roku 1979 Správou slovenských jaskýň a ďalšie uznania okresných orgánov. Za doterajšie úspechy môžeme vďačiť nielen dobrému kolektívu, ale aj podpore rôznych inštitúcií, predovšetkým Múzeu slovenského krasu a ochrany prírody v Liptovskom Mikuláši, Okresnému národnému výboru a Gemerskému múzeu v Rimavskej Sobote.

5. MEDZINÁRODNÉ STRETNUTIE JASKYNIAROV V KRASOVEJ OBLASTI BÜKK NA PAMIATKU K. MESZÁROSA A I. LÁNTOSA

PAVOL MITTER

Posledný aprílový týždeň a v prvých májových dňoch 1981 sa uskutočnilo v krasovej oblasti pohoria Bükk západne od Miškolca 5. stretnutie jaskyniarov na pamiatku K. Meszárosa a I. Lántosa, ktorí zahynuli pri speleologickom prieskume jaskyne Bórokás roku 1976. Stretnutie zorganizovala skupina Herman Otto, najaktívnejšia speleologická skupina v Miškolci s vedúcim L. Pócsim. V stanovom tábore na poľane Bolhási-víznyelo asi 9 km od Miškolca smerom na Jávor-kút sa zišlo 218 jaskyniarov z celého Maďarska, ale aj z ČSSR a Francúzska. Hlavným poslaním tábora bolo oboznámenie sa s jaskyňami krasovej planiny Bükk. Počas celého týždňa skupiny jaskyniarov striedavo navštevovali jaskyne v okolí tábora, dobre dostupné kovovými rebríkmi (pevnými alebo lankovými) a hojne navštevované. V pohorí Bükk je zaregistrovaných okolo 500 jaskýň. Najväčšia je István Lápa (—240 m, dlhá 3,5 km*), zo známejších Szepesi (170 m, dlhá 1300 m), Bolhási-víznyelo (—135 m, cca 1 km dlhá), ktoré navštívil aj autor príspevku. Jaskyne majú charakter úzkych stupňovite rozčlenených priepastí s potôčikmi na dne v rozličných úrovniach, čo je typické pre mladý kras. V niektorých jaskyniach je pekná sintrová výplň, časté sú výmoľové formy evorzie.

Súčasťou programu bola pietna spomienka na K. Meszárosa a I. Lántosa s udeľovaním pamätných plakiet. Organizátori udelili pamätnú plaketu aj OS SSS Rimavská Sobota ako ocenenie dlhodobej spolupráce jaskyniarov oboch krajín.

Počas tábora robili jaskyniari z Rimavskej Soboty výskum jaskyne Bolhási-víznyelo s podrobnou dokumentáciou a z tej istej jaskyne členovia OS SSS Žilina natočili krátky film.

---

* V čase tlačenia zborníka už podstatne dlhšia.

Aktivita našich jaskyniarov, členov OS SSS Rimavská Sobota, Spišská Nová Ves, Žilina, Rožňava a Liptovský Mikuláš bola potešiteľná. Účastníci zároveň dokumentovali odbornú i športovú úroveň nášho jaskyniarstva. Je potrebné podobné stretnutia podporovať.

V Miškolci bola otvorená výstava so speleologickou tematikou. Na paneloch boli vystavené fotografie z jaskýň, najmä jaskyniarov z Miškolca. Trojrozmerné exponáty tvorili minerály, horniny a sintre. Pozornosť sa sústredila na technickú výstroj, kde boli vystavené aj výrobky, ktoré navrhli a skonštruovali naši jaskyniari, ako karbidky, strmene a boggibsy.

RECENZIE

N. A. Gvozdeckij: KARST (Moskva, Izd. Mysľ, s. 214, 1981)

Kniha známeho sovietskeho autora je venovaná opisu krasu rozličných oblastí sveta podľa jednotlivých kontinentov. V tom zmysle je aj pionierskym dielom. Má sedem kapitol a dve prílohy — intenzita chemickej denudácie v karbonátovom krase zväčša podľa pozorovaní M. Pulinu a tabuľka najhlbších a najdlhších jaskýň sveta, v čase vyjdenia knihy už nie aktuálna.

Úvodnú kapitolu autor venuje všeobecným otázkam náuky o krase, čím chce uviesť do problematiky krasu nielen špecialistov, ako to v predslove uvádza. Charakterizuje rozličné typy krasu, pojmy používané v krasovej geomorfológii a uvádza stručný prehľad krasových javov. Upozorňuje na štruktúrne škrapy vznikajúce selektívnym krasovatením rozpustných karbonátových hornín. Popri škále škráp založenej na klasifikácii A. Bögliho, uvádza dva základné genetické typy škráp — puklinové a žliabkové. Stručne charakterizuje aj povrchové a podzemné krasové javy.

Informatívne cennejšie sú ďalšie kapitoly, ktoré autor venuje opisu krasových oblastí v rôznych častiach sveta (kras európskej časti ZSSR a Kaukazu, kras ázijskej časti ZSSR, kras ostatnej Európy, kras ostatnej Ázie, kras Afriky, Austrálie a Oceánie, kras Ameriky). Pochopiteľne, najbohatšie sú informácie o krasových oblastiach ZSSR, kde autor mnoho pracoval a o krase európskych regiónov, pretože autor mnohé osobne preskúmal. Jednotlivé oblasti krasu ZSSR charakterizuje stručne, podáva rajonizáciu a celkove ich hodnotí. Exotické sú pre nás rozsiahle oblasti sadrovcového a soľného krasu na severe európskej časti ZSSR a na Sibíri. Podrobne sú opísané krasové oblasti Európy podľa morfologických celkov. Krasové celky SSR sú opísané na základe osobných skúseností autora. V ďalších kapitolách sú zhrnuté poznatky o krasových oblastiach ostatných kontinentov. Ako je to v sovietskej literatúre tradičné, na konci je zaradený obsiahly výber zo sovietskej aj zahraničnej literatúry.

Na záložke je prehľadná mapa sveta s vyznačením karbonátového krasu, soľného krasu, sadrovcového krasu a tropického bradikrasu (bradikarsta) v železitých kremencoch.

PAVOL MITTER

V. I. Dubľjanskij — V. V. Iľjuchin: PUTEŠESTVIJA POD ZEMĽEJ (190 s., Moskva 1981)

Druhé vydanie knižočky dvojice sovietskych autorov s množstvom nových údajov značilo prakticky napísanie novej knihy. Je obrazom zmien, ktoré sa v speleológii či už športovej alebo odbornej od konca šesťdesiatych rokov (1. vydanie) stali.

Úvodná časť je venovaná všeobecným otázkam speleológie (čo je speleológia, sovietska speleológia a jej úlohy, speleologická rajonizácia ZSSR). V Sovietskom zväze sa náuka o krase delí na dve časti — speleológiu a karstovedenie, zdôrazňuje sa význam speleológie z hľadiska hydrológie, nerastných surovín a turistiky. V stručnom prehľade autori uvádzajú rajóny krasu v ZSSR (12 speleologických krajín — stran a 26 speleologických oblastí). Množstvom a dĺžkou jaskýň vyniká ukrajinské Podolie so sadrovcami, vápencové oblasti Krymu a Kaukazu. Začiatkom roku 1980 bolo v ZSSR známych 4526 jaskýň s celkovou dĺžkou 627,6 km. Preskúmané sú pritom len oblasti európskej časti (Ural, Krym, Podolie, Povolžie), čiastočne Kaukaz a niekoľko oblastí na Sibíri, kým obrovské priestory ázijskej časti sú takmer úplne neznáme.

Druhá časť je venovaná praktickej speleológii. Rozoberá faktory ovplyvňujúce človeka v jaskyni. Progresívna je časť venovaná tepelnej bilancii ľudského tela pri rozličných klimatických a hydrologických okolnostiach počas činnosti v jaskyni. Opísané sú klasické a novšie technické pomôcky, osvetlenie, pomôcky pre transport, zásady vertikálnej techniky ap.

Tretia časť je venovaná výchove jaskyniarov. Vysoké sú nároky na fyzickú zdatnosť adeptov jaskyniarstva. Šiesty stupeň (Predtáborový II) vyžaduje absolvovať 6 km cezpoľný beh za 25 minút, 60 m rebrík za 10 minút, 30 zhybov na rukách, 18 drepov na jednej nohe a 13 m šplh na lane; to je opis jednej tréningovej jednotky.

Najviac priestoru je venované výskumu. Vo vertikálnom priereze krasového masívu rozlišujú autori 6 hydrografických zón. Podzemné priestory napríklad členia na niekoľko typov. „Studňa" (kolodec) je do hĺbky 20 m, zvislý priestor hlbší ako 20 m je „šachta", priepasť (šachta). Ak má vstupný otvor veľký priemer, je „priepasť", ak má šachta horizontálne a vertikálne časti, potom je „vertikálna jaskyňa". Rozlišujú tri typy jaskýň podľa genézy: korózno-gravitačné, niválno-korózne, korózno-erózne, ďalej ich členia na podtypy. Autori uvádzajú aj zásady topografie jaskynných priestorov a určenie ich morfometrických charakteristík (lineárne, plošné, objemové). Čitateľ nájde v knihe návod na spôsob výskumu geológie povrchu a podzemia, meteorologických charakteristík, morfológie, hydrológie a i.

Dielo pokladáme za cenný príspevok do krasovej literatúry, aké dlho čakáme aj u nás. Zároveň v ňom vidno trend, ktorým sa speleológia v ZSSR uberá. Množstvom informácií, návodov, vhodným formátom a cenovou dostupnosťou je knižočka lákavá pre každého jaskyniara.

PAVOL MITTER

Spéologie: TRAVAUX DE L'INSTITUT DE SPÉOLOGIE EMILE RACOVITZA, zv. XIX, Bukurešť 1980, 284 s., 72 obr., 12 foto, 29 tab.

O najnovších poznatkoch z výskumu a prieskumu krasu Rumunskej socialistickej republiky nás informuje ďalší ročník zborníka speleologických prác Speleologického inštitútu Emila Racovitzu v Bukurešti.

Vynikajúcemu vedcovi, pozoruhodnej osobnosti vedy a kultúry Rumunska, profesorovi Constantinovi Motaşovi (1891—1980), ktorý bol niekoľko desaťročí predstaviteľom rumunskej zoologickej školy, je venovaný úvodný príspevok Traiana Orghidana. Vedecké dielo C. Motaşa charakterizuje ako originálne s rozmanitosťou odborných prístupov, zjednotené neúnavnou aktivitou veľkého propagátora najmodernejších poznatkov. Vysoko hodnotí jeho prínos na poli medzinárodnej spolupráce a kultúrneho života Rumunska.

Sté výročie narodenia francúzskeho vedca, profesora René Jeannela (1879—1965) je spoločným námetom skupiny príspevkov. Prvým príspevkom je otvárací prejav Radu Codreanu na slávnostnom zasadnutí Akadémie Rumunskej socialistickej republiky 18. októbra 1979 v Bukurešti. Spomína na desaťročné (1920—1930) pôsobenie R. Jeannela na Univerzite v Kluži-Napoca, kde žil s celou svojou rodinou a zobral na seba úlohu zástupcu riaditeľa Inštitútu speleológie, založeného ako prvého na svete, i úlohu

profesora všeobecnej biológie. Hodnotí jeho vedeckú prácu, ďalšiu spoluprácu s Inštitútom speleológie po definitívnom návrate do Francúzska a prínos pre francúzsko-rumunskú vedeckú spoluprácu.

Traian Orghidan vo svojom príspevku René Jeannel, vie et personnalité predstavuje osobnosť a život profesora R. Jeannela. Predstavuje ho ako vynikajúceho vedca — biológa, priateľa a spolupracovníka E. Racovitzu pri výskume jaskynnej fauny.

Príspevok M. Fontaina je zameraný na pôsobenie R. Jeannela v Múséum national d'histoire naturelle v Paríži. Hodnotí jeho úlohu pri vedeckej spolupráci s Rumunskom v entomológii, ako jedného zo zakladateľov biospeleológie, ako biogeografa, muzeológa a svedomitého správcu.

C. D. Deboutteville vo svojom príspevku predkladá niekoľko úvah o diele R. Jeannela, najmä o jeho prínose v odbore entomológie a v bunkovej teórii. Entomologickými prácami sa zaoberá i G. Racoviţă v ďalšom príspevku.

O účasti R. Jeannela na rekonštrukcii paleogeografie kontinentálnej fauny hovorí príspevok I. Tabacaru. Predkladá prehľad teórie tektoniky krýh a prác zameraných na riešenie tejto problematiky z hľadiska biogeografického, vývoja kontinentálnej fauny a diferenciácie línií živočíchov. Príspevok dopĺňajú nákrty vzniku pevnín, rozčlenenie Gondvany a mapka regiónu Stredozemného mora v treťohorách. Uvádza, že prínosom pre biospeleológiu je najmä práca Fosílne živočíchy jaskýň.

Účinkovanie R. Jeannela na Univerzite v Kluži a jeho prínos pre biospeleológiu je rozpracovaný v príspevku V. Puşcariu.

Ďalšia skupina príspevkov je zameraná na najnovšie poznatky z výskumu jaskynnej fauny v jaskyniach Rumunska.

Veľmi zaujímavý je príspevok autorov M. Şerbana, M. Alba, L. Neagu a G. Racoviţu, v ktorom aplikujú číselné metódy v systematike Harpacticoïdes. Predkladajú pokus systematizácie taxonomických informácií poskytovaných stavbou prvého páru plávacích nôh niektorých Harpacticoïdes, aby sa dala použiť na ich klasifikáciu. Príspevok dopĺňajú tabuľky, matematické spracovanie údajov a zo získaných podkladov zostrojené dendrogramy podľa jednotlivých druhov Harpacticoïdes.

M. Dumitrescu predkladá druhú časť príspevku s výsledkami výskumu zástupcov rodu Nesticus. Autorka zhodnotila 7 endemických druhov, vyskytujúcich sa v rumunských jaskyniach v pohorí Monts Apuseni. Osobitne charakterizuje samce a samice; údaje získané výskumom spracovala do tabuliek, príspevok doplnila obrázkami, biogeografickým rozšírením druhov rodu Nesticus v Karpatoch a mapkou rozšírenia v oblasti Bihor. Napokon opisuje pôvod a fylogenézu karpatských druhov rodu Nesticus.

Podobne je spracovaný i ďalší príspevok M. Dumitrescu a M. Georgescu. Prezentuje výsledky získané štúdiom niekoľkých druhov rodu Centromerus, medzi ktorými sú opísané dva nové druhy *Centromerus dacicus* a *Centromerus gentilis* objavené v rumunských jaskyniach.

Ďalšie tri príspevky sú výsledkom výskumu počas spoločných kubánsko-rumunských expedícií na Kube uskutočnených v rokoch 1969, 1970 a 1973. T. Orghidan a M. Gruia opisujú v dvoch príspevkoch nové druhy Hydrachnelles a V. Iavorschi opisuje dva nové druhy patriace do čeľade Macrochelidae.

I. Tabacaru píše vo svojom príspevku o novinke *Trichopolydesmus (Banatodesmus) jeanneli* objavenej v dvoch jaskyniach Banátu. Tento nový druh bol pomenovaný po profesorovi R. Jeannelovi pri príležitosti 100. výročia narodenia.

S výsledkami trojročného výskumu mechanických procesov rozkladu podstielky bukových lesov (opadané lístie, kôra, konáre a zvyšky rastlín) na krasovom území severnej časti pohoria Monts Mehedinţi spôsobených faunou, nás oboznamujú autori V. Decu, W. Herdlicka a M. Georgescu.

Dve nové spoločenstvá Micromammifer objavené v miocénnych sedimentoch v okolí Comăneşti sú výsledkom paleontologických výskumov M. Feru, C. Radulescu a P. Samsona. Príspevok doplnili dvoma stratigrafickými profilmi.

Micromammifery z obdobia pliocénu

sú aj predmetom príspevku od E. Terzea.

Ďalšia skupina príspevkov sa zaoberá anorganickou zložkou krasu. Autor T. Constantinescu spracoval kras masívu Piatra Craiului. Zameral sa na špeciálne aspekty vzniku a vývoja krasu, do ktorých zahrnul štruktúru, morfológiu a klimatické podmienky. Tektonickú činnosť opísal ako určujúci faktor všetkých osobitostí krasu. Príspevok dopĺňajú mapky, profily, tabuľky a fotografie.

G. Diaconu v príspevku Peştera Cloşani uvádza niektoré súčasné závery o chemizme vôd infiltrujúcich do jaskyne, ktorá je známa povlakmi kryštálov na dne sintrových mís a depresií vyplnených vodou, a jeho vzťahu k teplote vody a vzduchu. Výsledky meraní teploty a chemizmu (pH, Ca^{2+}, Mg^{2+}, HCO_3^-, Cl^-) spracoval do tabuľky a zhodnotil v texte. Zaujímavý je experiment, ktorým sledujú rýchlosť kryštalizácie v stagnujúcej a pomaly prúdiacej vode.

Slnečné žiarenie na krasovom území v severnej časti pohoria Monts Mehedinţi za obdobie máj — október 1979 je predmetom príspevku E. Decu, O. Diaconu, L. Andriescu, N. Suciu a A. Decu.

S novou metódou sledovania podzemnej cirkulácie vôd v krase, stanovením rýchlosti a smeru pohybu v panve Cerna, kde boli ako indikátor použité rádioizotopy, oboznamuje I. Povară.

Príspevok N. Ţurcanu a C. Lascu sa zaoberá podobnou problematikou. Je zameraný na sledovanie smeru a rýchlosti pohybu vôd v puklinách rúl pri zakladaní priehrady Iovan v doline Cerna metódou farbiacich skúšok. Na farbenie bol použitý fluoresceín, rodamín a dvojchróman draselný.

Hydrologickú situáciu skupiny krasových prameňov Şapte Izvoare Reci, ktoré sa nachádzajú na tektonickej línii doliny Cerna s prihliadnutím na prietok, teplotu, chemizmus a pôvod vôd, opisujú C. Lascu a I. Povară. Príspevok dopĺňa geologická mapa a profil územia.

Riešenie problému morfogenetických typov a rozdelenia krasových jám, ako aj ich územné zoskupenie v pohorí Monts Apuseni, je predmetom práce P. Coceana.

I. Viehmann, E. Cristea, M. Şerban, O. Cuc a S. Ghitea uvádzajú vo svojom príspevku históriu výskumov v krasovom komplexe Cetăţile Ponorului v pohorí Monts Apuseni. Opis hydrografickej siete, morfológie krasových dolín a hlavných jaskynných chodieb dopĺňajú plány jaskyne.

V poslednom príspevku A. Mateus porovnáva zrod, vývoj a terajší stav podzemnej fauny v jaskyniach Portugalska s jaskynnou faunou Rumunska.

JAROSLAV HALAŠ

Russell and Jeanne Gurnee: GURNEE GUIDE TO AMERICAN CAVES, s. 252, vydal Zephyrus Press, Inc., Teaneck, N. J. 1980.

Autor tejto publikácie Russel H. Gurnee, známy americký speleológ a predseda Národnej speleologickej spoločnosti (NSS) v USA zostavil a opísal so svojou manželkou Jeanne Gurnee 200 sprístupnených jaskýň zo všetkých štátov USA, čo predstavuje len desatinu z asi 2000 dovtedy evidovaných a známych jaskýň.

Toto dielo je vlastne prepracovaný a doplnený sprievodca, ktorý autor uverejnil spolu so svojím spolupracovníkom H. N. Sloaneom roku 1966 pod názvom Visiting American Caves.

Možno ho rozdeliť na dve časti: všeobecnú a regionálnu. Všeobecná časť obsahuje 6 kapitol. Po stručnom úvode a opise prírodných jaskýň i návode, ako použiť sprievodcu, nasleduje obšírnejšia kapitola o jaskynných typoch. Autori rozoznávajú tieto jaskynné typy: vápencové, pieskovcové, jazerné, sadrovcové, lávové, balvanové, historicky významné, ľadové a umelé. Každý typ jaskyne dokumentuje inštruktívna fotografia. V kapitole o jaskynných útvaroch (s. 15—29) autori opisujú stalaktity, stalagmity, heliktity, kvapľové obruby na brehoch jazierok (rimstone pools), skameneliny, sadrové kvety, selenitové ihly, antoditové kvety, kvapľové štíty, sieťové výtvory (Boxwork), jaskynné perly, pukancové (hroznové) a ľaliové tvary (Lily pads), tvary psích zubov (Bogtooth spar), kašovité tvary (Moon milk), zrútené bloky a jaskynnú výplň. Aj tieto jaskynné formy dokumentujú vhodné fotografie.

Ďalej nasleduje mapa USA s vyznačením všetkých sprístupnených jaskýň. Gros knihy tvorí druhá časť s abecedným zoznamom jednotlivých štátov Únie s opisom sprístupnených jaskýň (s. 34—238). Najviac sprístupnených jaskýň má štát Missouri (20), potom Ohio, Arkansas a Tennessee (po 12), Pennsylvánia (11), Indiana, Kalifornia, Južná Dakota (po 9), Kentucky, Virgínia (po 8) atď. Niektoré štáty nemajú nijakú sprístupnenú jaskyňu, a to: Aljaška, Connecticut, Delaware, Georgia, Kansas, Louisiana, Massachusetts, Mississipi, Nebraska, New Jersey, Severná Dakota, Rhode Island, South Carolina, Vermont, Wyoming. Medzi sprístupnenými jaskyňami sú aj umelé jaskyne (spolu 14). Prevažná väčšina sprístupnených jaskýň je vytvorená vo vápencoch alebo dolomitoch. Sú však jaskyne aj v sadrovci, ako Alabaster Caverns State Park pri meste Freedom v Oklahome, alebo vo vyvrelých horninách — v láve, a to: Lava Beds National Monument (2,4 km dlhá) pri meste Tulelake — Kalifornia a jaskyňa Lava River Caves State Park (1,6 km dlhá) pri meste Revere Bend — Oregon. Spomínajú sa však aj ľadové jaskyne, a to Crystal Ice Cave, vytvorená v láve neďaleko mesta American Falls — Idaho, jaskyňa Shoshone Indian Ice Caves vytvorená v láve (8 km dlhá) pri meste Shoshone — Idaho, jaskyňa Big Ice Cave pri meste Red Lodge — Montana, jaskyňa The Desert Ice Box, vytvorená v láve na JZ od mesta Grants — New Mexico a jaskyňa Ice Cave vytvorená v láve pri meste Vancouver — Washington. Prevažná väčšina jaskýň je sprístupnená pre chodcov. Len v jednej jaskyni vozia návštevníkov v otvorených autách (jeep-pulling), a to Fantastic Caverns v dĺžke 1,6 km pri meste Spriengfield — Missouri, kde túto formu sprístupnenia umožňujú veľké podzemné priestory. Niektoré jaskyne sú okrem chodníka sprístupnené aj podzemnou plavbou, a to Bluespring Caverns pri meste Bedford — Indiana, jaskyňa Donalson's Cave v Spring Mill State Park pri meste Mitchell — Indiana, jaskyňa The Sinks (v dĺžke 400 m) pri meste Salem — Missouri, jaskyňa Howe Caverns (400 m člnom) pri meste Cobleskill — New York a jaskyňa Lost Sea s najväčším podzemným jazerom pri meste Sweetwater v štáte Tennessee.

Knihu uzatvára stručný slovníček speleologických výrazov a abecedný zoznam všetkých sprístupnených jaskýň USA. Publikácia je tlačená na kvalitnom papieri s výraznými čiernobielymi fotografiami väčšiny jaskýň. Škoda, že v nej chýbajú plány aspoň najvýznamnejších jaskýň. Môže však poslúžiť všetkým milovníkom prírody a jaskyniarom na poznanie histórie a charakteristiky jaskýň USA a ich porovnanie s našimi. Významne dopĺňa regionálnu speleologickú literatúru sveta.

ANTON DROPPA

AMERICAN CAVING ACCIDENTS 1976—1979 (NSS NEWS, May 1981 (Part 2) Vol. 39, Number 5, Huntsville, Alabama, s. 82)

V krajinách s vyspelou speleológiou venujú veľkú pozornosť bezpečnosti práce v jaskyniach, výstroju a technike, ako aj záchrane v jaskyniach. Májové číslo NSS NEWS 1981 redigoval S. Knutson a celé je venované štatistickému prehľadu nehôd a nešťastí v amerických jaskyniach. Zhrnul informácie z rôznych prameňov o 111 nehodách a nešťastiach v amerických jaskyniach. Opisuje osobitne každý prípad a analyzuje príčiny. Za uvedené obdobie pri 84 nešťastiach zahynulo 144 osôb. Najviac vo vekových kategóriách 16—20 rokov (43) a 26—30 (26). Najviac úrazov bolo v sobotu (53), ani jeden úraz nebol v utorok. Z postihnutých bolo 124 mužov a 19 žien. Pri páde zahynulo 47 osôb (precenenie síl 19, zlyhanie ukotvenia 7, nedostatočný výstroj 8 a nedostatočná technika 7). Pri potápaní a záplavách zahynulo utopením 29 osôb. V 31 prípadoch bol príčinou nešťastia nesprávny úsudok. Publikovanie podobných materiálov pokladáme sa veľmi užitočné. Analýza príčin nehôd môže poskytnúť pre jaskyniarov cenné informácie o tom, čoho sa treba pri pohybe v jaskyni vyvarovať. Uvedením iniciálok mien postihnutých neutrpí ani ich osobná prestíž, pretože ostávajú neznámymi.

PAVOL MITTER

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

OBSAH

Štúdie

Pavol Mitter: Geomorfologická rajonizácia krasu Malých Karpát . . . 3
Anton Droppa: Speleologický výskum Uhrovského krasu v Strážovských vrchoch 35
Michal Zaťko: Vplyv krasových hornín na režim odtoku na príklade Blatnického potoka vo Veľkej Fatre 51
Viera Tereková: Tvorba chemizmu vôd mezozoika Chočských vrchov . . 61
Jaroslav Halaš: Niektoré poznatky z merania teploty horninového plášťa v Dobšinskej ľadovej jaskyni a Demänovskej ľadovej jaskyni . . . 79
Marcel Lalkovič — Jozef Hatala: Príspevok k bližšiemu poznaniu stabilitných pomerov sprístupnených jaskýň na Slovensku 93
Zdenko Hochmuth — Ľudovít Gaál — Vladimír Košel: Geologické, morfologické a biologické pozorovania v jaskyni Sima G.E.S.M. a v jej okolí (Andalúzia) 119

Vedecké správy

Jozef Klinda: Chránené územia, chránené prírodné výtvory a chránené prírodné pamiatky SSR viazané na kras 157
Ľudovít Gaál — Pavel Ženiš: Jaskyňa pri Holom vrchu 187

Správy, dokumentácia, história a organizácia

Pavol Mitter: Dobrovodsko-prašnícky zlepencový kras 199
Stanislav Pavlarčík — Matúš Peško: Prejavy recentných pohybov v Medvedej jaskyni v Malej Fatre 209
Stanislav Pavlarčík: Výskyt aragonitu v jaskyni HN—5 na hornej nádrži Čierny Váh 217
Pavol Mitter: Jaskyňa za Kancľom pod Slemeňom 223
Viera Červeňová: Výskyt a rozšírenie cicavcov (Mammalia) v Štátnej prírodnej rezervácii Ohnište 227
Marcel Lalkovič: Výsledky a organizácia speleologicko-meračskej služby v podmienkach centrálnej organizácie jaskyniarstva na Slovensku . . 233
Zdenko Hochmuth — Gustáv Stibrányi: Študijná cesta do krasových oblastí Pyrenejského polostrova „Sima G.E.S.M. 81" 253
Josef Wagner: Expedice Čatyr Dag '81 259

Jozef Klinda: Národný park Plitvické jazerá 269
Jozef Hlaváč: Správa o činnosti Slovenskej speleologickej spoločnosti za rok 1981 277
Anton Droppa: VIII. medzinárodný speleologický kongres v USA . . . 291
Jozef Gaál — Ľudovít Gaál: Desať rokov činnosti Oblastnej skupiny SSS Rimavská Sobota 299
Pavol Mitter: 5. medzinárodné stretnutie jaskyniarov v krasovej oblasti Bükk na pamiatku K. Meszárosa a I. Lántosa 303

Recenzie

Pavol Mitter: N. A. Gvozdeckij: Karst 305
Pavol Mitter: V. I. Dubľjanskij — V. V. Iľjuchin: Putešestvija pod zemľej . 305
Jaroslav Halaš: Spéologie: Travaux de l'Institut de Spéologie Emile Racovitza 306
Anton Droppa: Russel and Jeanne Gurnee: Gurnee Guide to American Caves 308
Pavol Mitter: American caving accidents 1976 — 1979 309

СОДЕРЖАНІЕ

Статьи

Павол Миттер: Геоморфологическое районирование карста в Малых Карпатах . . 3
Антон Дроппа: Спелеологические исследования Угровского карста в Стражовских горах 35
Михал Затько: Влияние карстовых пород на режим стока исследуя ручей Блатница в горном массиве Велька Фатра 51
Вьера Терекова: Образование химизма вод мезозоя в Хочских горах 61
Ярослав Халаш: Некоторые данные измерения температуры поверхности горной породы в Добшинской ледяной пещере и Деменовской ледяной пещере 79
Марцел Лалкович — Йозеф Хатала: Вклад в более точные знания условий стабильности доступных в Словакии общественности пещер 93
Зденко Хохмут — Людовит Гаал — Владимир Кошел: Геологические, морфологические и биологические наблюдения в пещере Сима Г.Э.С.М. и в ее окрестностях (Андалузия) 119

Научные сообщения

Йозеф Клинда: Связанные с карстом охраняемые территории, охраняемые явления природы и охраняемые природные памятники ССР 157
Людовит Гаал — Павел Жениш: Пещера при-Голом-верху 187

Сообщения, документация, история и организация

Павол Миттер: Доброводско-прашницкий конгломератный карст 199
Станислав Павларчик — Матуш Пешко: Проявления рецентных движений в Медведей пещере горного массива Мала Фатра 209
Станислав Павларчик: Наличие арагонита в пещере HN-5 на территории водохранилища Чьерни-Ваг 217
Павол Миттер: Пещера за-Канцлём-под-Слеменём 223
Вьера Червенёва: Наличие и распространение млекопитающих (Mammalia) в Государственном заповеднике Огниште 227
Марцел Лалкович: Результаты и организация спелеологическо-измерительной службы в условиях центральной организации спелеологии в Словакии 233
Зденко Хохмут — Густав Штибрани: Научная командировка в карстовые области Пиренейского полуострова Сима Г.Э.С.М. 81 253
Йосеф Вагнер: Экспедиция Чатыр-Даг 81 259

Йизеф Клинда: Государственный заповедник Плитвицкие озера 269
Йозеф Главач: Отчет Словацкого спелеологического общества 1981 г. 277
Антон Дроппа: VIII международный спелеологический конгресс в США . . . 291
Йозеф Гаал — Людовит Гаал: Десять лет с начала деятельности Областной группы Словацкого спелеологического общества 299
Павол Миттер: 5-ой международный митинг спелеологов в карстовой области Букк, посвященный памяти К. Месароша и И. Лантоша 303

Рецензии

Павол Миттер: Н. А. Гвоздецкий: Карст 305
Павол Миттер: В. И. Дублянский — В. В. Илюхин: Путешествия под землей . . 305
Ярослав Халаш: Spéologie: Travaux de l'Institut de Spéologie Emile Racovitza . 306
Антон Дроппа: Russel and Jeanne Gurnee: Gurnee Guide to American Caves . 308
Павол Миттер: American caving accidents 1976—1979 309

INHALTSVERZEICHNIS

Studien

Pavol Mitter: Die geomorphologische Rayonisierung des Karstes der Kleinen Karpaten 3
Anton Droppa: Eine speläologische Forschung des Uhrovecer Karstes in den Bergen Strážovské vrchy 35
Michal Zatko: Der Einfluß der Karstgesteine auf das Abflußregime am Beispiel des Bachs Blatnický potok in der Großen Fatra 51
Viera Tereková: Die Bildung des Wasserchemismus des Mesozoikums in den Bergen Chočské vrchy 61
Jaroslav Halaš: Einige Erkenntnisse aus der Temperaturmessung des Gesteinmantels in den Höhlen Dobšinská ľadová jaskyňa und Demänovská ľadová jaskyňa 79
Marcel Lalkovič — Jozef Hatala: Ein Beitrag zum näheren Kennenlernen der Stabilitätsverhältnisse der zugänglichen Höhlen in der Slowakei . . 93
Zdenko Hochmuth — Ľudovít Gaál — Vladimír Košel: Geologische, morphologische und biologische Beobachtungen in der Höhle Sima G.E.S.M. und ihrer Umgebung (Andalusien) 119

Wissenschaftliche Berichte

Jozef Klinda: Geschützte Gebiete, geschützte Naturgebilde und geschützte Naturdenkmäler der SSR, die sich an den Karst binden 157
Ľudovít Gaál — Pavel Ženiš: Die Höhle pri Holom vrchu 187

Berichte, Dokumentation, Geschichte und Organisation

Pavol Mitter: Der Trümmergesteinkarst von Dobrovodsko—Prašnícky . . 199
Stanislav Pavlarčík — Matúš Peško: Ausdrücke der rezenten Bewegungen in der Höhle Medvedia jaskyňa in der Kleinen Fatra 209
Stanislav Pavlarčík: Das Aragonitvorkommen in der Höhle HN—5 im Wasserreservoir Čierny Váh 217
Pavol Mitter: Die Höhle za Kanclom unter dem Berg Slemeň 223
Viera Červeňová: Das Vorkommen und die Verbreitung von Säugetieren (Mammalia) in der Staatlichen Naturschutzreservation Ohnište . . . 227
Marcel Lalkovič: Die Ergebnisse und Organisation des speläologischen Mes-

sungsdienstes unter den Bedingungen der zentralen Organisation der Höhlenforscher in der Slowakei 233
Zdenko Hochmuth — Gustáv Stibrányi: Der Studienweg in die Karstgebiete der Pyrenäenhalbinsel Sima G.E.S.M. 81 253
Josef Wagner: Die Expedition Tschatyr Dag 81 259
Jozef Klinda: Der Nationalpark Plitvicer Seen 269
Jozef Hlaváč: Ein Bericht über die Tätigkeit der Slowakischen Spaläologische Gesellschaft im Jahre 1981 277
Anton Droppa: Der VIII. internationale speläologische Kongreß in der USA . 291
Jozef Gaál — Ľudovít Gaál: Zehn Jahre Tätigkeit der Bereichsgruppe der Slowakischen speläologischen Gesellschaft 299
Pavol Mitter: Das 5. internationale Treffen der Höhlenforscher im Karstgebiet von Bück im Gedenken an K. Meszáros und I. Lántos 303

Rezensionen

Pavol Mitter: N. A. Gvozdeckij: Karst 305
Pavol Mitter: W. I. Dublianski — W. W. Iljuchin: Puteschestvija pod semlej . 305
Jaroslav Halaš: Spéologie: Travaux de l'Institut de Spéologie Emile Racovitza 306
Anton Droppa: Russel and Jeanne Gurnee: Gurnee Guide to American Caves 308
Pavol Mitter: American caving accidents 1976 — 1979 309

CONTENTS

Studies

Pavol Mitter: Geomorphological Regional Division of the Malé Karpaty Karst 3
Anton Droppa: Speleological Research of the Hungarian Karst in the Strážovské Hills 35
Michal Zaťko: Influence of the Karst Rocks on the Discharge Regime Based on the Blatnický Stream in the Greater Fatra 51
Viera Tereková: Creation of the Mesozoic Water Chemistry of the Chočské Hills 61
Jaroslav Halaš: On some Results from the Temperature Measuring of the Rock Mantle in the Dobšinská Ice Cave and the Demänovská Ice Cave . 79
Marcel Lalkovič: — Jozef Hatala: Study Pursuing Better Knowledge of the Stability Conditions in the Slovak Public Caves 93
Zdenko Hochmuth — Ľudovít Gaál — Vladimír Košel: Geological, Morphological, and Biological Investigation of the Sima G.E.S.M. Cave and its Vicinity (Andalusia) 119

Scientific Reports

Jozef Klinda: Protected Territories, Protected Formations, and Protected Natural Phenomena of the Slovak Socialist Republic in the Karst . . . 157
Ľudovít Gaál — Pavel Ženiš: The Cave at the Holý Vrch 187

Reports, Documentation, History, and Organisation

Pavol Mitter: The Dobrovodsko-Prašnícky Conglomerate Karst 199
Stanislav Pavlarčík — Matúš Peško: Indications of the Recent Movements in the Medvedia Cave (The Bear Cave) in the Smaller Fatra 209
Stanislav Pavlarčík: Occurrence of Aragonite in the HN—5 Cave on the Black Váh Water Reservoir 217
Pavol Mitter: The Cave „za Kancľom" below Slemeň 223
Viera Červeňová: Occurrence and Distribution of Mammals in the Ohnište State Protected Reserve 227
Marcel Lalkovič: The Results and Organizing of the Speleological Survey Service under the Conditions of Centrally Organized Speleology in Slovakia 233

Zdenko Hochmuth — Gustáv Stibrányi: Study Trip Sima G.E.S.M. '81 to the Karst Areas of the Pyrenei Peninsula 253
Josef Wagner: The Chatyr Dag '81 Expedition 259
Jozef Klinda: The Plitvice Lakes National Park 269
Jozef Hlaváč: Report on the Activities of the Slovak Speleological Association in 1981 277
Anton Droppa: The VIIIth International Speleological Congress in the U.S.A 291
Jozef Gaál — Ludovít Gaál: Ten Years of Activity of the Regional Group of the Slovak Speleological Association 299
Pavol Mitter: The Vth International Conference of Speleologists in the Bükk Karst Region in Honour of K. Meszáros and I. Lántos 303

Reviews

Pavol Mitter: N. A. Gvozdeckij: Karst 305
Pavol Mitter: V. I. Dubľjanskij, V. V. Iljuchin: Putešestvija pod zemľej (Underground Travels) 305
Jaroslav Halaš: Spéologie: Travaux de l'Institut de Spéologie Emile Racovitza 306
Anton Droppa: Russel and Jeanne Gurnee: Gurnee Guide to American Caves 308
Pavol Mitter: American Caving Accidents 1976—1979 309

TABLE DES MATIERES

Etudes

Pavol Mitter: Le rayonnement géomorphologique du Karst des Petites Carpates (Malé Karpaty) 3
Anton Droppa: La prospection spéléologique du Karst Uhrovský kras dans les collines Strážovské vrchy 35
Michal Zaťko: L'influence des roches karstiques sur le régime de l'écoulement des eaux — exemple du torrent Blatnický potok dans la montagne Veľká Fatra 51
Viera Tereková: La création du régime chimique des eaux mezzozoiques des collines Chočské vrchy 61
Jaroslav Halaš: Sur certains résultats du mesurage de la température dans la chemise rocheuse des Grottes de glace de Dobšinská et Demänovská ľadová jaskyňa 79
Marcel Lalkovič — Jozef Hatala: Sur la meilleure connaissance de la stabilité des conditions des grottes slovaques ouvertes au public 93
Zdenko Hochmuth — Ľudovít Gaál — Vladimír Košel: Les observations géologiques, morphologiques et biologiques dans la grotte SIMA G.E.S.M. et dans ses alentours (Andalusie) 119

Informations scientifiques

Jozef Klinda: Les zones, les créations naturelles et les monuments naturels protégés de Slovaquie, liés au karst 157
Ľudovít Gaál — Pavol Ženiš: La grotte pri Holom vrchu 187

Communications, Documentation, Histoire et Organisation

Pavol Mitter: Le karst de brèche Dobrovodsko-prašnícky 199
Stanislav Pavlarčík — Matúš Peško: Les manifestations des mouvements récents dans la grotte Medvedia jaskyňa dans la montagne Malá Fatra . . 209
Stanislav Pavlarčík: La présence de l'aragonite dans la grotte HN—5 sur le bassin d'eau du barrage Čierny Váh 217
Pavol Mitter: La grotte za Kanclom au pied du Slemeň 223
Viera Červeňová: L'existence et l'extension des mammifères (Mammalia) dans la Réserve naturelle nationale Ohnište 227

Marcel Lalkovič: Les résultats et l'organisation du service de mesurages spéléologiques dans les conditions de l'organisation centralisée de la spéléologie slovaque 233
Zdenko Hochmuth — Gustáv Stibrányi: Le voyage d'études 1981 dans les zones karstiques de la péninsule Ibérique — Sima G.E.S.M. 253
Josef Wagner: L'expédition Tchatyr Dag 81 259
Jozef Klinda: Le parc national des lacs Plitvické jazerá 269
Jozef Hlaváč: Compte rendu sur les activités de la Société Spéléologique Slovaque en 1981 277
Anton Droppa: Le VIIIe Congres Spéléologique International aux Etats Unis 291
Jozef Gaál — Ľudovít Gaál: Sur les dix années des activités du Groupe régional de la Société Spéléologique Slovaque 299
Pavol Mitter: La 5ème réunion internationale des spéléologues dans la zone karstique de Bükk en commémoration de K. Meszáros et J. Lántos . . 303

Comptes rendus

Pavol Mitter: N. A. Gvozdeckij: Karst 305
Pavol Mitter: V. I. Dubľjanskij — V. V. Iljuchin: Putešestvije pod zemľej . 305
Jaroslav Halaš: Spéologie: Travaux de l'Institut de Spéologie Emile Racovitza 306
Anton Droppa: Russel and Jeanne Gurnee: Gurnee Guide to American Caves 308
Pavol Mitter: American caving accidents 1976 — 1979 309

Edícia Vlastivedné zborníky

Vedúci Jozef Kubovčík

SLOVENSKÝ KRAS

XXI

Vydalo Vydavateľstvo Osveta, n. p., Martin pre Múzeum slovenského krasu a ochrany prírody v Liptovskom Mikuláši roku 1983 ako svoju 2529. publikáciu

Obálku navrhol Ján Andel

Texty abstraktov, resumé a obsahu preložili: Edita Gromová (ruš.), Silvia Lacúchová (nem.), PhDr. Mária Jansová (angl.), PhDr. Miloslav Trnka (franc.)

Šéfredaktor vydavateľstva Bohuslav Kortman. Zodpovedná redaktorka Oľga Laučoková. Jazyková redaktorka Zora Straube. Technická redaktorka Jana Markovičová. Korektor Viktor Telehánič

301 — 03/9. Vydanie 1. Náklad 1000. Počet strán 320 + 36 strán čiernobiela príloha. AH 25,90 (textu 17,44; obrázkov 8,46). VH 26,37. Vytlačili Tlačiarne Slovenského národného povstania, n. p., Martin, závod Liptovský Mikuláš. SÚKK 1866/I. — 82

70 — 099 — 83 Kčs 32,— 82.7

70 — 099 —83
03/9 Kčs 32,—

0. nov. 1999

26. juli 1995

25. sept. 2003

17 aprila 2007

9 júna 1999