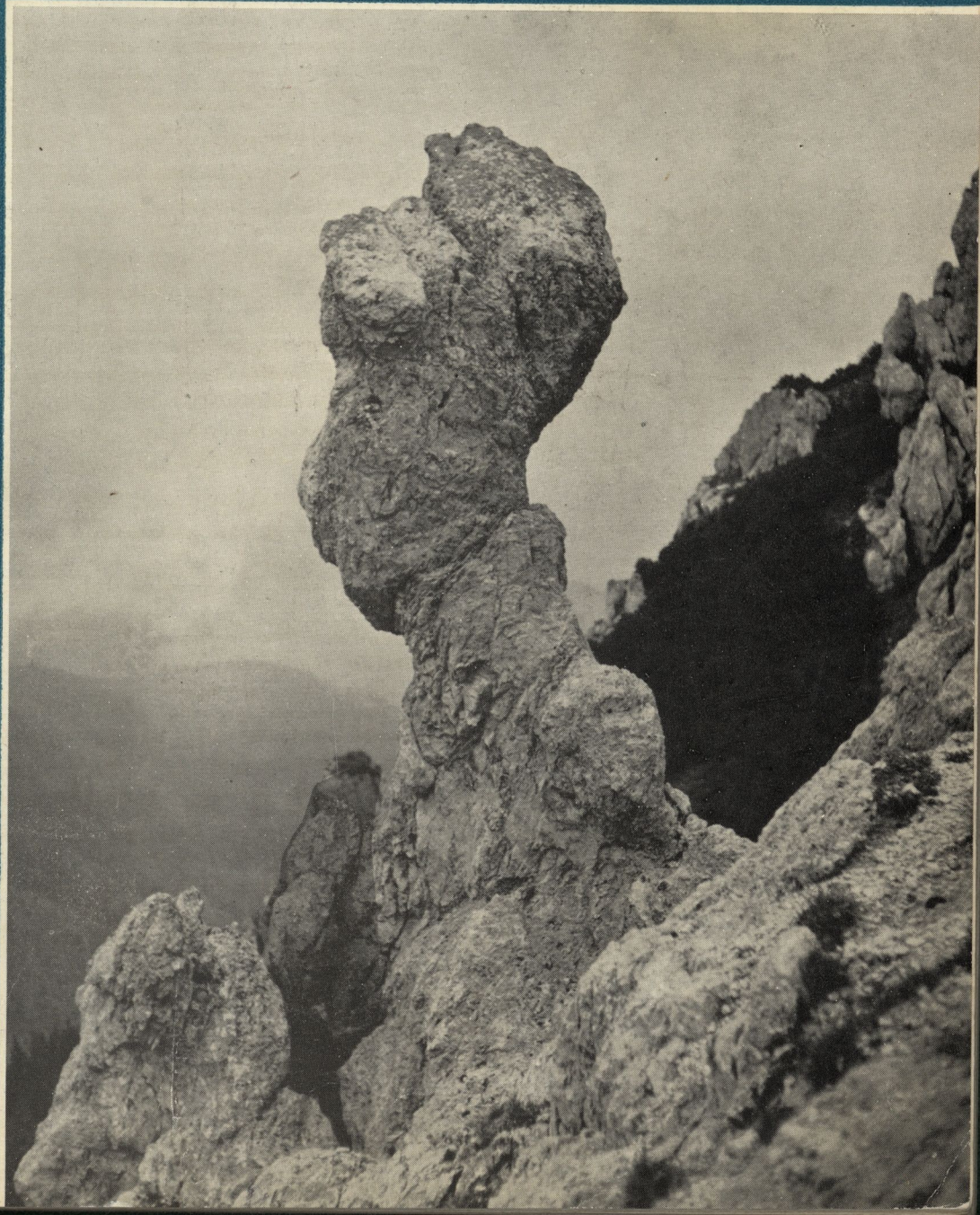
Slovenský kras 1967 - 1968

SLOVENSKÝ KRAS

1967 — 1968
ROČNÍK VII

ZBORNÍK MÚZEA SLOVENSKÉHO KRASU



SLOVENSKÝ KRAS

VII

Knižnica MSK
Lipt. Mikuláš
Č. 5449

SLOVENSKÝ KRAS

ZBORNÍK
MÚZEA SLOVENSKÉHO KRASU
V LIPT. MIKULÁŠI

VII

1967—1968

1969
VYDALO MÚZEUM SLOVENSKÉHO KRASU V LIPTOVSKOM MIKULÁŠI
VO VYDAVATEĽSTVE OSVETA, n. p., MARTIN

SLOVENSKÉ MÚZEUM OCHRANY PRÍRODY
A JASKYNIARSTVA
LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ
Prír.číslo: 8694.
Pôvod /dar, výmena/. 18.
MDT 551.44
SMOPaJ Lipt. Mikuláš
49505A03198

Redakčná rada

Dr. JURAJ BÁRTA, CSc., prof. LEONARD BLAHA, Dr. JOZEF JAKÁL, Ing. SVATOPLUK KÁMEN, doc. Dr. EMIL MAZÚR, DrSc., doc. Dr. JÁN OTRUBA, CSc., Dr. ANTON PORUBSKÝ, CSc.

Zostavovateľ

VOJTECH BENICKÝ

Lektorovali

Dr. Juraj Bárta, CSc., Dr. Štefan Bučko, CSc., Dr. Anton Droppa, CSc., Dr. Jozef Jakál, prom. geograf Pavol Janáčik, doc. Dr. Ján Otruba, CSc., Dr. Anton Porubský, CSc., Dr. Michal Zaťko, CSc.

Predná strana obálky: Skalné formy na Sivom vrchu v Západných Tatrách
Zadná strana obálky: Vysokohorský kras Sivého vrchu
Frontispice: Kamenná ruža zo Zázračných siení Demänovskej jaskyne Slobody

© Múzeum slovenského krasu, 1969

TYPOLOGICKÉ ČLENENIE KRASOVÝCH OBLASTÍ NA SLOVENSKU

EMIL MAZÚR – JOZEF JAKÁL

Výskum krasového fenoménu sa paralelne s intenzívnym rozvojom geomorfológie, geológie, geochémie a ďalších geovedných disciplín značne rozvinul najmä po druhej svetovej vojne; rozšíril sa okruh problémov, územne sa výskum začal prakticky na celej zemeguli a samozrejme sa zvýšila i úroveň a koordinácia výskumných prác v medzinárodnom meradle. Tieto skutočnosti sa nevyhnutne odrážajú i v teoretickej rovine, a to v precizovaní starších poznatkov, ale v značnej miere i v zmene názorov na samotnú podstatu krasovatenia, vývoj a genézu krasových území v rôznych klimatických podmienkach ap. (porovnaj napr. H. Lehmann 1954, 1960, J. Corbel 1959, J. Büdel 1951, V. Panoš – O. Štelcl 1966, J. Roglić 1960, A. Bögli 1960).

Nové prúdy vo výskume krasových javov sa silne prejavili aj u nás pri výskume krasových oblastí v českých krajoch i na Slovensku. Treba najmä vyzdvihnúť štúdie pracovníkov Geografického ústavu ČSAV, ktoré prinášajú nové poznatky i zo zahraničných krasových území (V. Panoš 1965, V. Panoš – O. Štelcl 1966, O. Štelcl 1963). Značný pokrok sa dosiahol i pri výskume krasu na Slovensku, a to dokumentovaním starších i novoobjavených jaskýň (A. Droppa 1957, 1962, 1963, S. Kámen 1954, 1955 a ďalšie), zbieraním poznatkov z nových krasových oblastí (Geografický časopis, Slovenský kras, Československý kras, Slovenská archeológia, Krásy Slovenska) a novým prístupom k štúdiu krasového fenoménu v zmysle súčasného medzinárodného trendu. Pristúpilo sa k podrobnému mapovaniu krasových území (J. Jakál) a dokončieva sa komplexný fyzicko-geografický výskum Slovenského krasu (kolektív Geografického ústavu SAV). Odrazom naznačeného úsilia vo výskume krasu je i táto štúdia, v ktorej sa autori pokúsili aspoň prehľadne sumarizovať vývoj krasu na Slovensku a načrtli nové typologické členenie v zmysle súčasných svetových prúdov v krasovej geomorfológii. Ako ukázali nové výskumy, doterajšie členenie, opierajúce sa o klasické ponímanie krasu, je príliš všeobecné, takže nevystihuje primerane diferenciáciu krasových oblastí u nás.

Na nedostatky doterajšieho členenia poukázal už A. Droppa vo svojom referáte na Speleologickej konferencii v Brne (1966), v ktorom sa pokúsil o triedenie, odchyľujúce sa sčasti od doterajších poňatí. Škoda, že nedokumentoval svoj príspevok aspoň prehľadnou mapou.

Krasové územia ČSSR majú pomerne značnú rozlohu, vyše 3000 km^2. Rozloženie krasových území je nesústredené, až veľmi disperzné. Striedajú sa rôzne veľké plochy od drobných ostrovčekov až po pomerne rozľahlé krasové oblasti v rozlohe až niekoľko sto km^2 Pritom bohatstvo krasových javov je tiež rozvinuté veľmi nerovnomerne v jednotlivých krasových územiach, v závislosti od celého radu činiteľov, ako uvidíme ďalej.

Napriek značnej disperzii krasových území a rôznorodosti vývoja krasu v nich môžeme rozlíšiť v ČSSR v súvislosti s geoštruktúrno-morfologickým dualizmom dve oblasti s odlišným priestorovým rozložením krasu, s rozličnou veľkosťou krasových území i s odlišným bohatstvom krasových fenoménov. Sú to Česká vysočina a Karpaty. V Českej vysočine sa vyskytujú krasové územia len sporadicky na pomerne malých plochách a prevažne s obmedzeným bohatstvom foriem. Výnimku tvorí Moravský kras s pomerne dobre vyvinutým fenoménom. Je to najpreskúmanejšie krasové územie v Československu a hodne známe i vo svetovej literatúre.

V karpatskej oblasti na území Slovenska sa rozkladá viac než $^9/_{10}$ krasu ČSSR, t. j. vyše 2700 km^2. Krasové oblasti tu majú často rozlohu až niekoľko sto km^2 a aj škála krasových javov je bohatšia. Z týchto dôvodov a aj v záujme vyplnenia značnej medzery v poznaní krasových území na Slovensku v medzinárodnej relácii bude ťažiskom našej štúdie táto oblasť.

STRUČNÝ PREHĽAD LITERATÚRY

História výskumu krasových javov a krasových oblastí Západných Karpát, teda v podstate územia Slovenska, nie je zvlášť bohatá. Najstaršie zmienky o jaskyniach z oblasti Demänovej sa zachovali v starých listinách z r. 1299. Podrobnejšie opísal jaskyne M. Bel r. 1723 a priložil aj plán Demänovskej ľadovej jaskyne.

Intenzívnejší výskum krasu u nás možno datovať od začiatku 20. storočia. Začal sa prácami L. Sawického (1908, 1909) z územia Slovenského krasu. Táto najtypickejšia krasová oblasť sa neskôr stala predmetom štúdia F. Vitáska (1930), Z. Rotha (1939), J. Janáčka (1941). Niektoré otázky genézy Slovenského krasu vo vzťahu k okolitému územiu riešil S. Láng (1949, 1955). Z najvýznamnejších prác treba ešte spomenúť novšie štúdie J. Seneša (1957), A. Kemenyho (1961), M. Lukniša (1962), M. Lukniša – E. Mazúra – J. Kvitkoviča (1964).

Z ostatných krasových oblastí preskúmal predovšetkým Nízke Tatry po speleologickej stránke A. Droppa (1957, 1962). D. Kubíny (1960) sa venuje štúdiu povrchového krasu Nízkych a Západných Tatier, P. Ja-

náčik (1962) krasu Strážovskej hornatiny. Monograficky spracoval kras Slovenského raja M. Lukniš (1945), ktorý sa venoval aj výskumu niektorých krasových území Malých Karpát (1964) a Tisovského krasu (1948). Krasové územie Malej Fatry zahrnul do svojej širšej monografie E. Mazúr (1963).

Vysokohorské krasové oblasti spracovali E. Mazúr (1955, 1962) — Západné Tatry, J. Sekyra (1954) — Belanské Tatry, D. Louček (1956) — Nízke Tatry.

Štúdiu podzemných krasových javov na Slovensku, najmä jaskýň, sa venuje vo viacerých prácach A. Droppa (1957, 1962, 1965).

Z časopisov, ktoré sa venujú špeciálne krasovej problematike ČSSR, treba uviesť Československý kras, Slovenský kras, často sa objavujú krasové štúdie i v Geografickom časopise, Sborníku čs. spol. zemèpisné, sporadicky v geologických časopisoch a v Archeologických rozhledoch, ako aj v zborníku Slovenská archeológia a inde.

Geologická literatúra, ktorá sa týka krasových oblastí čs. Karpát, je tiež pomerne rozsiahla. Mnohé práce sa zameriavajú špeciálne na výskum karbonatických komplexov mezozoika, resp. tieto horniny sa študovali a mapovali v rámci výskumu väčších oblastí. Z najvýznamnejších prác treba spomenúť práce D. Andrusova (1953), V. Homolu (1951), J. Bystrického (1957, 1964), M. Maheľa (1957). Ucelenejší pohľad na stavbu, vývoj a rozšírenie karbonatických komplexov v čs. Karpatoch podáva vo svojej monografii D. Andrusov (1958 — 1959). Geológia krasových oblastí je podrobne spracovaná aj v jednotlivých vysvetlivkách ku geologickým mapám 1 : 200 000, ktoré vypracovali viacerí autori pre celé Slovensko. Otázkam hydrologického výskumu krasových území sa venoval hlavne E. Kullman (1964). Bohatý výskyt reliktných červeníc podnietil výskum ich pôvodu a rozšírenia. Touto problematikou sa zaoberali K. Borza, E. Martíny (1964), L. Smolíková (1963) i ďalší.

PODMIENKY ROZVOJA KRASOVÉHO FENOMÉNU

Krasový fenomén v rôznych našich krasových územiach, ako sme naznačili v úvode, je veľmi nerovnomerne rozvinutý, v závislosti od celého radu činiteľov, počnúc litologicko-štruktúrnymi vlastnosťami hornín cez reliéf, zvetralinový kryt, klímu, vodu až po vegetáciu, resp. ďalšie prvky. Pre ľahšie pochopenie klasifikácie našich krasových území, ktoré budú predmetom našej state, považujeme za potrebné aspoň stručne analyzovať vyššie uvedené prvky a ich časovo-priestorové vzťahy.

GEOLOGICKÉ PODMIENKY VÝVOJA KRASU

Hlavným predpokladom pre vznik krasového fenoménu je prítomnosť rozpustnej horniny. Rozpustné horniny sú predovšetkým karbonatické

horniny, najmä vápence. Stupeň skrasovatenia a rýchlosť procesu krasovatenia závisí od chemickej čistoty vápenca a jeho štruktúry. Aj nepatrná prímes napr. $MgCO_3$ vo vápencoch vedie k spomaleniu krasovatenia (A. Gerstenhauer, P. Pfeffer 1967). Najvhodnejšie pre krasovatenie sú vápence veľmi čisté s vysokým percentom $CaCO_3$ (okolo 98—99 %). Pestrejšie zastúpenie vápencov, rozdielne chemické vlastnosti a rozdielna čistota sa prejavujú aj v reliéfe. Na chemicky čistých horninách sa vytvárajú depresie oproti menej čistým horninám. Tento jav súvisí s otázkou tzv. zrýchlenej korózie (I. Gams 1965).

Veľmi dôležitú úlohu majú úložné pomery vápenca. Najpriaznivejšie sú mohutné komplexy najmä masívnych vápencov, ale aj lavicovitých, neprerušovaných vložkami nepriepustných hornín. Vložky nečistých hornín spomaľujú podzemné odvodňovanie, narúšajú cirkuláciu podzemných vôd a tým záporne ovplyvňujú aj vývoj krasového fenoménu. Ďalším predpokladom pre krasovatenie sú priaznivé tektonické pomery. Oblasti postihnuté množstvom zlomov, puklín sú vhodnejšie pre podzemné odvodňovanie a puklinatosť vápencov je základným predpokladom pre vývoj krasu.

Západokarpatská oblasť je miestami, a to na značných rozlohách, mimoriadne priaznivá pre vývoj krasu. Bohaté zastúpenie karbonatických hornín je predpokladom aj pre veľké priestorové rozšírenie krasu. Podmienky pre vývoj krasu sú dané rôznym vývojom a stavbou základných foriem Západných Karpát. Prioritnou jednotkou pre vznik krasu sa javia vnútorné Karpaty, ktorých hlavným stavebným elementom sú okrem kryštalinika a paleozoika mezozoické súvrstvia karbonátov. Karbonatické horniny tvoria aj úzky pruh bradlového pásma, ktoré oddeľuje vnútorné Karpaty od vonkajších Karpát, posledné však majú len nepatrné zastúpenie jurskými vápencami.

Priestorové rozloženie vápencov a dolomitov mezozoika je určené tektonickými pomermi, ktoré sú výsledkom viacerých horotvorných fáz alpínskeho zvrásnenia. Počas kriedového vrásnenia vznikla príkrovová stavba vnútorných Karpát a popaleogénna fáza podmienila vznik veľvrás, sprevádzaných pozdĺžnymi a priečnymi zlomami.

Od severu na juh možno sledovať tieto tektonické jednotky: tatridy, ultratatridy, veporidy, ultraveporidy a gemeridy (A. Biely — J. Bystrický — O. Fusán 1968). Každá z týchto jednotiek sa skladá z kryštalinika a sedimentárneho obalu, ktorý sa v podstate skladá z karbonatických hornín. Sedimentárny obal jadrových pohorí má voči kryštaliniku dvojaký vzťah. Pri niektorých jednotkách je autochtónny (tatridy, veporidy), pri iných tektonických jednotkách sa sedimentárny obal odlepil a presunul k severu vo forme príkrovov. Príkrovová stavba je veľmi výrazná v severnej skupine jadrových pohorí, najmä v Nízkych Tatrách. Osobitné postavenie má pásmo gemeríd Slovenského rudohoria, kde v nadloží kryštalického jadra gemeríd vystupuje len mezozoikum gemeríd s nevýraznou príkrovovou stavbou.

Ako sme už uviedli, predpokladom pre vývoj krasového fenoménu sú chemicky čisté vápence. V Západných Karpatoch sa ako najpriaznivejšie javia gutensteinský vápenec a wettersteinský vápenec, ktoré majú aj veľké zastúpenie v spomínaných jednotkách.

Gutensteinské vápence sú tmavošedej až čiernej farby. Sú mikrokryštalické s veľkosťou zŕn okolo 0,001 mm. Často sú prestúpené hustou sieťou bielych žiliek druhotného kalcitu. Miestami sú to vápence masívne, inde hrubo lavicovité, výnimočne tenkovrstevné. Vysoká chemická čistota s obsahom 97 — 98 % $CaCO_3$ je predpokladom pre intenzívny proces krasovatenia. Mnohé jaskyne Západných Karpát, podobne ako v Alpách, sa viažu na gutensteinský vápenec.

V križňanskom príkrove ležia gutensteinské vápence často priamo na kryštaliniku alebo na werfénskych vrstvách tatridných jednotiek, v chočskom príkrove na spodnej kriede križňanského príkrovu. Tieto podložné súvrstvia sú nepriepustné a tvoria spodnú bázu krasovatenia. Hrúbka série gutensteinských vápencov môže byť až 200 — 250 metrov, avšak nie je vždy zložená z čistých vápencov, ale striedajú sa prechody k dolomitom, resp. lavice vápencov sa striedajú s lavicami dolomitov. Najviac dolomitických zložiek je v tatridách, čo je aj príčinou ich slabšieho skrasovatenia. V križňanskom príkrove tvoria mohutnejší súvislý komplex a dolomity zaberajú len vrchnejšie polohy, patriace už k ladinu.

Gutensteinské vápence gemeríd nasadajú priamo na nepriepustné werfénske podložie. Spodná poloha anisu je zastúpená geutensteinskými vápencami, ktoré často obsahujú rohovcové hľuzy. V Muránskom krase sa začína stredný trias polohou dolomitov a pokračuje tmavými vápencami. V gemeridách ležia na gutensteinských vápencoch priamo masívne svetlé vápence wettersteinského typu (Muránsky kras, Slovenský raj) alebo prechod k nim tvoria tmavé lavicovité dolomity (Slovenský raj).

Chemické zloženie gutensteinských vápencov

	Sásová	Brusno	Lopej
CO_2	43,04	43,75	43,24
SiO_2	1,10	1,03	0,68
AlO_3	00,38	0,40	0,66
FeO_3	0,22	0,30	0,22
MgO	0,52	2,82	1,27
CaO	55,05	51,91	54,28

Podľa D. Andrusova

Záverom možno povedať, že gutensteinské vápence sú pre veľkú chemickú čistotu veľmi priaznivé pre krasovatenie. V oblastiach, kde tvoria

súvislejší, hrubší komplex, ako v krížňanskom príkrove (Nízke Tatry), sú aj intenzívne skrasovatené. Brzdou pre proces krasovatenia sú vložky dolomitov, resp. väčší obsah rohovcových hľúz.

Wettersteinské vápence sú významnou zložkou mezozoika Západných Karpát a najmä v gemeridách sú základnou stavebnou jednotkou krasových území. Sú to svetlošedé až biele, niekedy do červenkasta sfarbené, jemnozrnné alebo mikrokryštalické vápence. Najčastejšie sú masívne alebo hrubo lavicovité, vyznačujú sa veľkou chemickou čistotou s obsahom 97,20 – 99,25 % $CaCO_3$ (Skalka pri Rajeckých Tepliciach). V subtatranských príkrovoch dosahujú mocnosť 100 – 200 metrov. Miestami sú vložky dolomitov. V gemeridách tvoria mohutné komplexy niekoľko sto metrov mocné.

Svetlé vápence gemerid prechádzajú z anisu do ladinu, v ktorom sú hlavne polohy vápencov wettersteinského typu. Tieto vápence majú miestami šošovky dolomitov, prechádzajúcich občas do hrubších más. V niektorých oblastiach (Muránsky kras) nad vrstvou wettersteinských vápencov vystupujú dolomity mocnosti až 200 metrov. Okrem toho sú obzory hľuznatých a rohovcových vápencov. Aj napriek týmto menej čistým polohám je krasový fenomén dobre vyvinutý vďaka mohutnosti súvrstvia vápencov, ktoré dosahujú až 1200 metrov.

Chemické zloženie wettersteinských vápencov

	Včeláre	Drienovec	Gombasek
SiO_2	0,22 – 1,52 %	0,53 – 1,48 %	0,31 – 1,26 %
Al_2O_3	0,22 – 1,06 %	0,41 – 0,83 %	0,12 – 0,49 %
Fe_2O_3	0,10 – 0,45 %	0,18 – 0,34 %	0,11 – 0,31 %
CaO	53,63 – 55,95 %	54,15 – 55,20 %	54,17 – 55,12 %
MgO	0,33 – 0,97 %	0,19 – 0,73 %	0,36 – 1,07 %

Podľa J. Bystrického – I. Thomku

Dolomity tvoria súvislejšie vrstvy, patriace k ladinu subtatranských príkrovov, zaberajú značné rozlohy a majú veľký význam v zložení druhohorného pásma. Sú mikrokryštalické, jemnozrnné až stredozrnné. Stredozrnné majú cukrovitý vzhľad. Sú čisto bielej, svetlošedej i tmavošedej farby. Sú masívne alebo lavicovité. Hrúbka kolíše medzi 200 až 400 metrami. Ladinské dolomity obsahujú vložky vápencových dolomitov alebo vápencov. Vyznačujú sa stálosťou chemického zloženia, pomer $CaCO_3$ k $MgCO_3$ je 1 : 1. Sú len málo náchylné na krasovatenie, často tvoria priepustné nadložie podložných krasovatejúcich vápencov. Určitá náchylnosť na krasovatenie je v prípade prevahy $CaCO_3$ nad $MgCO_3$. Všeobecne sa dolomity rozpadajú na ostrohrannú drvinu a piesok.

Chemické zloženie dolomitov stredného triasu

	Tmavé dolomity (anis)			Svetlé dolomity (anis — ladin)	
	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO_2	1,77	1,38	0,32	0,36	—
R_2O_3	0,33	1,05	0,47	0,75	0,31
CaO	30,41	32,01	47,88	37,02	37,06
MgO	20,71	18,03	6,39	15,44	15,43

I. Nováčany, II. Čertová, III. planina Koniar, IV. planina Koniar, V. Silická planina.

Podľa D. Andrusova a V. Homolu

Nemožno však obísť jaderné pohoria, ktorých subtatranské príkrovy sú budované do značnej miery spodnou a strednou kriedou. Zaberajú časť Nízkych Tatier, Veľkej a Malej Fatry, Strážovských vrchov a Chočských vrchov. Sú reprezentované najmä šedými slienitými vápencami a slieňovcami, kalpionelovými vápencami, organogénnymi a piesčitými vápencami. Obsah $CaCO_3$ v niektorých súvrstviach sa pohybuje medzi 78,75 až 79,50 % (lom Lietavská Lúčka). Značná nečistota vápencov a prímes nepriepustných hornín do značnej miery brzdia proces krasovatenia. V takýchto oblastiach je krasový fenomén veľmi slabo zastúpený a častejšie sú len fluviokrasové formy v podobe kaňonov a tiesňav.

Bradlové pásmo Západných Karpát predstavuje neobyčajne dlhú a úzku zónu, ktorá má veľmi zložitú stavbu. Bradlové pásmo tvoria triasové, jurské a spodnokriedové vápence, ktoré sú silne stlačené a možno pri nich pozorovať niekoľkonásobné prevrásnenie. Vápence vyplňujú antiklinálne štruktúry, a tak nápadne vystupujú ako odolnejšie oproti menej odolným kriedovým a treťohorným vrstvám. Vrstvy bradlového pásma boli pred paleogénom súčasťou vnútorných Západných Karpát, v rámci ktorých boli postihnuté alpínskym vrásnením. Ďalšie vrásnenie týchto vrstiev nastalo popaleogénnymi pohybmi, keď boli zvrásnené s flyšovým pásmom ako súčasť jeho sedimentačného priestoru. Napriek čistote vápencov, budujúcich bradlové pásmo, niet tu výraznejšieho skrasovatenia pre ich malú rozlohu a expozíciu.

RELIÉF A JEHO ODRAZ V DIFERENCIÁCII KRASOVÉHO FENOMÉNU ZÁPADNÝCH KARPÁT

Reliéf Západných Karpát, ako jeden zo základných prvkov podmieňujúcich diferencovaný rozvoj krasu, je veľmi pestrý, či už berieme do úvahy vertikálnu členitosť (v absolútnych alebo v relatívnych hodnotách),

sklonitosť územia, disekciu, vek, genézu alebo dynamiku vývoja. Skutočnosť, že krasové územia sa viažu k rôznym fyziognomicko-genetickým typom reliéfu znamená teda priestorovo značne diferencovaný vývoj krasového fenoménu.

V predchádzajúcej stati sa hovorilo predovšetkým z aspektu vzniku a tektonického vývoja krasových území v priebehu mezozoika a paleogénu (ako zložiek jednotlivých tektonických pásiem) a len stručne bol naznačený ďalší vývoj v neogéne. Západné Karpaty sa v tomto geologickom období dostali už trvale do dosahu subaerickej deštrukcie a vtedy sa kládli už základné črty dnešného reliéfu. Geomorfologický vývoj horstva prebiehal v neogéne po etapách. Znižovanie a zarovnávanie horstva bolo prerušené viacerými fázami intenzívnych tektonických pohybov. Tieto neoidné pohyby však charakterizuje oproti starším tektonickým obdobiam prevaha vertikálnej zložky voči tangenciálnej. Príkrovová pásmová mezoštruktúra bola porušená najmä vo vnútorných Západných Karpatoch mladšími zlomami rôznych smerov a nerovnomernými vertikálnymi pohybmi jednotlivých krýh pozdĺž nich. V priebehu neogénu takto vznikla nepravidelná mozaika rôzne vysoko vyzdvihnutých individualizovaných horských krýh a medzi ne vpadnutých depresií — kotlín (tzv. neoštruktúra — E. Mazúr 1965). Preto oprávnene hovoríme o Západných Karpatoch ako o kotlinovej krajine. Subaerická deštrukcia a hlavne nerovnomerné tektonické pohyby rozložili takto pôvodne súvislé príkrovové pásma a v ich rámci i karbonatické komplexy do rôzne veľkých, od seba izolovaných plôch, vertikálne i uhlovo značne diferencovaných, podľa príslušnosti k jednotlivým orografickým celkom.

V závislosti od erózno-denudačných procesov a tektoniky takto nadobudol reliéf Západných Karpát z hľadiska vývoja krasového fenoménu veľmi rôznorodé vlastnosti.

V subkarpatských bazénoch predneogénne komplexy hlboko poklesli a prekrýva ich mocný plášť neogénu, takže krasový fenomén chýba.

V intermontánnych kotlinách predneogénne útvary síce tiež relatívne poklesli a sú zväčša pokryté paleogénnymi, resp. neogénnymi až kvartérnymi sedimentami. Predsa však v kotlinách lokálne vystupujú k povrchu aspoň neveľké enklávy karbonatických hornín s čiastočne rozvinutým krasom, alebo sa krasový fenomén rozvíja pod sypkým, prevažne kvartérnym krytom (najčastejšie pod príkrovmi glaciofluviálnych alebo periglaciálnych kužeľov, prípadne sa vyskytuje exhumovaný kras — napr. v Hronskom podolí, v Liptovskej kotline, vo Zvolenskej kotline ap. — A. Droppa 1967, J. Sekyra 1966, V. Lenčo 1956).

Najširšiu škálu podmienok pre rozvoj krasu od krajne nepriaznivých až po najvhodnejšie môžeme sledovať na vypuklých horských makroformách vnútorných Karpát.

Z klimamorfologického hľadiska tu treba spomenúť extrémne vyzdvihnuté vysoké a hôľne horstvá (Tatry, Nízke Tatry, Veľká Fatra, Malá Fatra) s vysokohorským krasom oproti ostatným stredohoriam.

Oveľa väčšiu diferenciáciu krasových oblastí môžeme pozorovať v závislosti od morfoštruktúrnych vlastností územia.

Jednou z najtypickejších horských štruktúr sú klinové hraste s kryštalickým jadrom asymetricky položeným v dôsledku jednostranného zdvihu, takže karbonatické komplexy vystupujú v podobe naklonených štruktúr len po jednej strane horstva (napr. Tatry, Nízke Tatry, Malá Fatra ap.).

Iným štruktúrnym typom, ktorý je klasicky vyvinutý v Strážovských vrchoch, je apalačská štruktúra. Predstavujú ju zvlnené mezozoické komplexy bez kryštalického jadra alebo s kryštalickým jadrom vystupujúcim excentricky.

Inokedy vystupujú mezozoické komplexy v podobe hrastí bez kryštalického jadra (napr. severná časť Malých Karpát, Chočské vrchy) alebo ako kryhy zachované v podobe neveľkých plošín v nadloží jadra (napr. Žiar).

Osobitným štruktúrnym typom vo vnútorných Západných Karpatoch je rudohorská štruktúra, pre vývoj krasu najpriaznivejšia. Mezozoické komplexy, v detailoch síce s komplikovanou vrásovou štruktúrou, sa vyskytujú v podstate v horizontálnej až subhorizontálnej polohe v nadloží nekrasových hornín. Reprezentujú pomerne dobre zachované neogénne plošiny značnej rozlohy (napr. Slovenský kras, Muránska planina, Slovenský raj).

Najmenej vhodnou štruktúrou pre rozvoj krasu je bradlové pásmo, kde krasové horniny vystupujú v podobe izolovaných, morfologicky silne exponovaných tvrdošov (bradiel).

Teda morfologické podmienky Západných Karpát sú zväčša nie veľmi priaznivé pre plný rozvoj krasu predovšetkým v dôsledku tektonicko-eróznej deštrukcie pôvodne súvislejších mezozoických príkrovovo-vrásových štruktúr do mozaikovej zlomovo-vrásovej štruktúry, čím sa dostali krasové horniny do extrémne exponovaných pozícií a často pod vplyv nekrasových morfologických procesov. Extrémne sklony, členitosť reliéfu a vplyv morfologických procesov susedných nekrasových území dovolili preto i v oblastiach s vhodnými litologickými vlastnosťami podložia len neúplný jednostranný rozvoj krasového fenoménu, napr. podzemného krasu, inde niektorých foriem povrchového krasu ap. Pre vznik typického povrchového a podzemného krasu sa ukázali najvhodnejšie predovšetkým oblasti neogénnych zarovnaných plošín Slovenského rudohoria, lokálne i plošín hrasťových pohorí (Malé Karpaty, Strážovské vrchy, Žiar ap.).

Vyššie naznačený štruktúrno-tektonický a morfologický charakter Západných Karpát zapríčinil vznik odlišných podmienok pre rozvoj krasového fenoménu ako v Alpách alebo v Dinaridách, resp. Helenidách. V Helenidách sa zachovali v podstate súvislé pásma zvrásneného mezozoika a v ňom rozsiahle plochy karbonatických komplexov. Krasové územia majú preto značné rozlohy, väčšie bohatstvo tvarov i plnšie rozvinutú krasovú hydrografiu. I vplyv nekrasového okolia je tu oveľa menší ako v Karpatoch. Vertikálne rozpätie je v Alpách a Dinaridách tiež väčšie ako

v Karpatoch a dovolilo výraznejšiu klimatickú diferenciáciu krasu. Z týchto dôvodov sa nám javí kras Karpát typologicky dosť svojráznym. V niektorých oblastiach stojí bližšie ku krasu stredoeurópskych pohorí, ktoré vznikli variským vrásnením, v iných zas k alpsko-dinarským horstvám.

Ako sme ukázali, určité zastúpenie krasových foriem, a tým aj daný typ krasového reliéfu, závisí od štruktúrno-tektonických pomerov krasovej oblasti, ale aj od ich neogénneho a kvartérneho vývoja. Počiatočný reliéf, ktorý je východiskom pre proces krasovatenia, usmerňuje jeho vývoj. Tento vplyv sa prejavuje najmä na rozsiahlych zarovnaných povrchoch (Slovenský kras, Slovenský raj, Muránsky kras), kde na rozdiel od viac rozčlenených území (Nízke Tatry, Belanské Tatry) je bohatšie zastúpenie povrchových krasových foriem. Na plošinách dochádza k intenzívnej tvorbe krasových jám, často usmernených nielen tektonickými líniami, ale aj smerom starších dolín a depresií. Na naklonených plochách dochádza častejšie k tvorbe škrapov. Nepriamo pôsobí reliéf na proces krasovatenia cez pôdu a vegetáciu, ktorých mocnosť, resp. hustota závisi od jeho členitosti.

OSTATNÉ FYZICKO-GEOGRAFICKÉ PODMIENKY PRE VÝVOJ KRASU

Zvetralinovo-sedimentačný kryt v krasových oblastiach zabraňuje priamemu styku zrážkovej vody s horninou a spomaľuje podzemný odtok vody. Od mocnosti a charakteru pôdnej pokrývky závisí intenzita krasovatenia.

Prílišná mocnosť pôdnej pokrývky spomaľuje krasovatenie a pri menších zrážkach nedovoľuje styk vody s vápencom. Na druhej strane menej mocné pôdne pokrývky, ak sú humózne, obohacujú vodu o CO_2, a tým urýchľujú proces krasovatenia.

V Západných Karpatoch sú krasové oblasti vo veľkej väčšine obnažené, miestami až na skalné podložie, alebo ich kryje len do rôznej miery zachovaný pôdny kryt (súvislý v zalesnených územiach, sporadický v oblastiach odlesnených, a to prevažne typu rendzín — L. Mičian 1966). V rudohorskej oblasti sa vďaka rozsiahlym zarovnaným povrchom zachovali hlavne v puklinách a na dnách krasových jám zvyšky červenozeme (K. Borza — E. Martíny 1964). Kôry vetrania takéhoto typu sú najviac rozšírené v Slovenskom krase, v Muránskom krase, ale aj v Považskom Inovci, na strednom Pohroní a inde (L. Smolíková 1963). Miestami sa zachovali neveľké zvyšky zvetralinovo-sedimentačného krytu i na plošinách. Vo vyššie položených a členitejších krasových oblastiach (Nízke Tatry, Malá Fatra, Veľká Fatra) sa v dôsledku silného odnosu nenachádzajú.

V Slovenskom rudohorí sa vyskytujú územia pochovaného krasu, pokryté vulkanickými príkrovmi (napr. okolie Španieho Poľa). Vo vysokohorských krasových územiach je len nesúvislá pôdna pokrývka v podobe

kamenistých pôd, ale miestami vystupujú alpínske rendziny (K. Tarábek 1958).

Tektonicky poklesnuté krasové oblasti pahorkatín majú skrasovatený povrch často pokrytý neogénnymi sedimentami a ešte častejšie kvartérnymi štrkovými príkrovmi (J. Sekyra 1956, A. Droppa 1967). Miestami tu ide o pochovaný kras, miestami o pokrytý kras. Juhozápadne od Banskej Bystrice sa vyskytuje na poriečnej úrovni exhumovaný kužeľovitý kras.

V poslednom čase sa kladie veľký dôraz na sledovanie vývoja krasu v závislosti od klímy. Jednotlivé klimamorfologické oblasti majú osobitné zastúpenie krasových foriem typických pre tú-ktorú klimatickú oblasť. Je len samozrejmé, že s pribúdaním zrážok je aj proces krasovatenia rýchlejší. Nevyjasnená je zatiaľ otázka vplyvu teploty na tento proces. Klíma však ovplyvňuje proces krasovatenia aj nepriamo cez pôdu, vegetáciu a mikroorganizmy. Rozdiel medzi vývojom krasu v miernej a v tropickej klimatickej oblasti si všimol H. Lehmann (1936). Pre mierne klimatické oblasti považuje za charakteristický znak zastúpenie dutých foriem (krasových jám) a pre tropické klimatické oblasti zastúpenie plných foriem (kužeľov a veží). V poslednom čase sa však vyskytuje názor, že kužeľové formy môžu vznikať v každej klimatickej oblasti (O. Štelcl — V. Panoš 1966). Niektoré otázky však nie sú ešte vyriešené a zatiaľ sa nedá stanoviť vývojový rad foriem pre jednotlivé klimatické oblasti, najmä nie pre mierne pásmo, ktoré bolo počas vývoja pod vplyvom rôznych klimatických zmien.

Z klimatického hľadiska patrí kras Západných Karpát prevažne ku krasu mierneho pásma stredoeurópskej klimatickej oblasti. Len malé ostrovčeky najvyšších horstiev vystupujú nad hranicu lesa a patria k vysokohorskému krasu.

Aj keď sú klimatické podmienky pre vývoj krasu v Západných Karpatoch vzhľadom na dosť značné vertikálne rozdiely stredohorskej oblasti (250—1400 metrov n. m.) do značnej miery menlivé (zrážky, teploty, výpar a pod.), predsa len nemožno na základe doterajších poznatkov sledovať rozdielnosť vývoja krasu, podmienenú klimaticky. Tabuľka ukazuje niektoré podnebné faktory z viacerých krasových oblastí podľa atlasu podnebia ČSR 1958.

Klimatické pomery v Západných Karpatoch sú pre rozvoj krasu v podstate priaznivé. Krasové územia (podľa Köppenovej klasifikácie) sa nachádzajú prevažne v klimatických pásmach Dfb a Dfc (M. Končeк 1964).

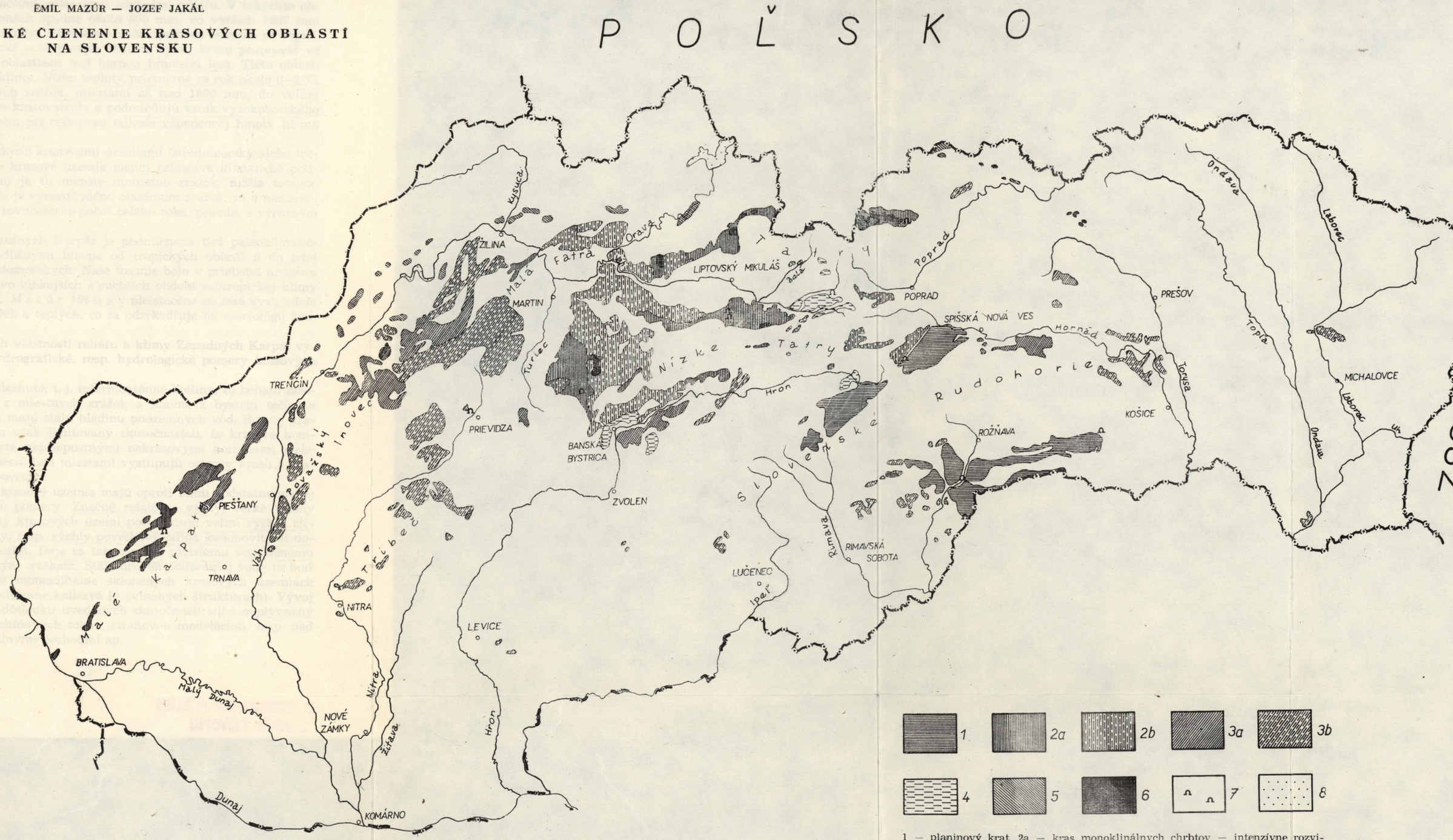
Keď porovnávame úhrnné množstvo zrážok spadnutých za rok v jednotlivých krasových oblastiach, nevyskytujú sa také rozdiely, ktoré by výraznejšie ovplyvnili stupeň krasovatenia. Na väčšine územia spadne 700—1000 mm zrážok za rok pri priemerných ročných teplotách 6—8 °C (Slovenský kras 700 mm, 7—8 °C, Malé Karpaty 800 mm, 8—9 °C, Nízke

Niektoré podnebné faktory krasových oblastí

Stanica	Nadmorská výška v m	Priemerné ročné teploty v °C	Maximálne teploty v °C	Minimálne teploty v °C	Priemerné ročné zrážky v °C	Maximálne zrážky v mm	Minimálne zrážky v mm
Rožňava	289	8	10,5(VII)	—3,8(I)	668	89(VI)	30(I)
Dobšiná-Čuntava	1106	4,1	14,0(VII)	—5,7(I)	982	122(VI)	48(I)
Liptovský Hrádok	648	5,9	16,0(VII)	—5,3(I)	744	95(VII)	36(II)
Motyčky	681	5,7	15,7(VII)	—5,2(I)	1085	109(VI)	62(II)
Pružina	381	7,7	17,9(VII)	—3,2(I)	860	103(VI)	42(I)
Banská Bystrica	348	7,0	18,7(VII)	—4,2(I)	853	88(V)	51(I)
Ďumbier-chata	1740	0,8	9,3(VII)	—7,3(II)	1328	147(VII)	78(I)
Červené vrchy	1800	0,0	10,0(VII)	—8,0(I)	1800	200(VII)	80(I)

EMIL MAZÚR — JOZEF JAKÁL

REGIONÁLNE GEOMORFOLOGICKÉ ČLENENIE KRASOVÝCH OBLASTÍ NA SLOVENSKU



1 — planinový krat, 2a — kras monoklinálnych chrbtov — intenzívne rozvinutý, 2b — kras monoklinálnych chrbtov — slabo rozvinutý, 3a — kras hrastí a kombinovaných vrásovo-zlomových štruktúr — intenzívne rozvinutý, 3b — kras hrastí a kombinovaných zlomovo-vrásových štruktúr — slabo rozvinutý, 4 — kotlinový kras — pokrytý kras (lokálne exhumovaný), 5 — sporadický kras bradlovej štruktúry, 6 — vysokohorský kras, 7 — sprístupnené jaskyne, 8 — vodné plochy

8694

Tatry 800—1000 mm, 5 °C). V niektorých pohoriach je množstvo zrážok výrazne ovplyvnené väčšími výškovými rozdielmi reliéfu. V takýchto oblastiach v nižších polohách spadne okolo 800 mm, vo vyšších 1200 mm zrážok (napr. Chočské vrchy). Všeobecne zrážok pribúda smerom na západ.

Výraznejšie klimatické zmeny ovplyvňujúce vývoj krasu pozorovať vo vertikálnom smere v oblastiach nad hornou hranicou lesa. Tieto oblasti patria do pásma ETG klímy. Nízke teploty, priemerne za rok okolo 0—2 °C, veľké množstvo ročných zrážok, miestami až nad 1800 mm, do veľkej miery urýchľujú proces krasovatenia a podmieňujú vznik vysokohorského typu krasu. Veľkú úlohu pri celkovom odnose vápencovej hmoty tu má mrazové zvetrávanie.

V porovnaní s klasickými krasovými územiami (stredomorský alebo tropický kras) majú naše krasové územia menej priaznivé klimatické podmienky. Oproti trópom je tu menšie množstvo zrážok, nižšia teplota, oproti Stredomoriu, kde je výrazné ročné maximum zrážok, sú u nás zrážky rozložené pomerne rovnomerne počas celého roka, pravda, s výrazným zimným obdobím.

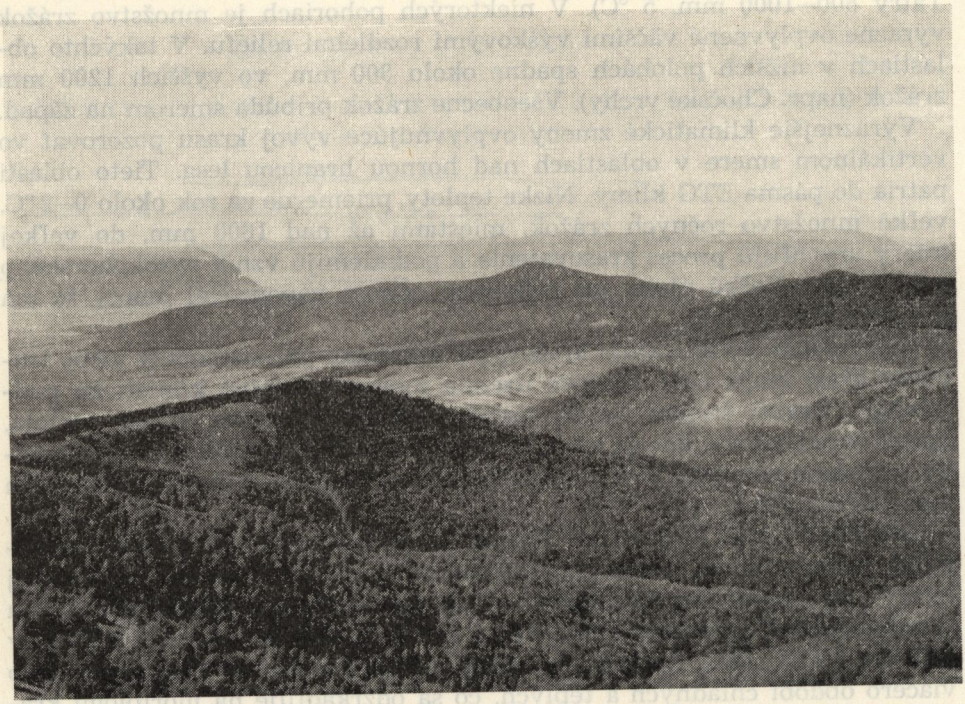
Odlišnosť krasu Západných Karpát je podmienená tiež paleoklimatickými podmienkami, odlišnými hlavne od tropických oblastí a do istej miery i od oblastí stredomorských. Naše územie bolo v priebehu neogénu v podmienkach striedavo vlhkejších a suchších období subtropickej klímy (M. Lukniš 1962, E. Mazúr 1964) a v pleistocéne sa zasa vystriedalo viacero období chladných a teplých, čo sa odzrkadľuje na morfológii krasových území.

Z vyššie naznačených vlastností reliéfu a klímy Západných Karpát vyplývajú aj osobitné hydrografické, resp. hydrologické pomery krasových území.

Oblasti relatívne poklesnuté, t. j. intermontánne kotliny, sú bohato zásobované vodou jednak z miestnych zrážok a hlavne z bystrín tečúcich z priľahlých horstiev a majú stálu hladinu podzemných vôd. Rozvoj krasového fenoménu je tu však limitovaný skutočnosťou, že krasové komplexy sú zväčša pokryté nepriepustnými nekrasovými horninami alebo sypkými útvarmi kvartéru. Len miestami vystupujú ostrovy krasu s krasovou hydrografiou k povrchu.

Vyzdvihnuté horské krasové územia majú oproti tomu podstatne menej priaznivé hydrografické pomery. Značné relatívne výšky, veľké sklony a pomerne malé rozlohy krasových území podmieňujú veľmi rýchlu cirkuláciu podzemnej vody, resp. rýchly povrchový odtok kaňonovitými dolinami do priľahlých kotlín. Deje sa tak napriek súvislému vegetačnému krytu a pomerne značným zrážkam. Stála úroveň podzemnej vody tu buď úplne chýba (najmä v monoklinálne sklonených krasových územiach a hrastiach), alebo je extrémne kolísavá (v zvlnených štruktúrach). Vývoj krasových foriem je v dôsledku uvedených skutočností silne ovplyvnený eróznymi procesmi alochtónnych tokov, stráňovou modeláciou, resp. nad hranicou lesa periglaciálnymi pochodmi ap.

MÚZEUM SLOVENSKÉHO KRA
LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ



Planiny Slovenského krasu, Silická a Plešivská. V popredí Rožňavská kotlina. (Planinový kras.) Foto E. Mazúr

Najpriaznivejšie podmienky pre rozvoj krasovej hydrografie majú po stránke štruktúry, litológie i morfológie krasové planiny rudohorskej oblasti. Sú i plošne pomerne rozsiahle. Vďaka depresnej pozícii krasového komplexu oproti nekrasovému podložiu, plochosti územia a dostatočným zrážkam sa tieto oblasti vyznačujú typickými znakmi krasovej hydrografie (E. Kullman 1964).

Vplyv vegetácie nie je možné jednoznačne určiť najmä v mierne klimatických oblastiach. Na jednej strane urýchľuje vegetácia vyparovanie zrážkovej vody. Na druhej strane obohacuje vodu o organické kyseliny, čím zosilňuje rozpúšťací proces. V tejto súvislosti treba spomenúť aj činnosť mikroorganizmov, ktorých vplyv sa však výraznejšie prejavuje v horúcich vlhkých trópoch ako v miernych klimatických oblastiach.

Vegetačný kryt krasových oblastí Západných Karpát je zväčša pozmenený a miestami odstránený antropogénnou činnosťou. Najmä krasové planiny rudohorskej oblasti sú často odlesnené a premenené na pasienky a lúky s neproduktívnym krovinatým porastom, s podrastom suchomilnej a teplomilnej vegetácie.

Kaňon Štítnika. Vpravo Plešivská planina, vľavo planina Koniar. (Planinový kras.)
Foto J. Jakál

Ostatné krasové územia sú prevažne zalesnené, vo vyšších polohách ihličnatým lesom, v nižších polohách listnáčmi (dubo-hrabiny). Miestami sú najmä menšie krasové plošiny hrasťových pohorí odlesnené a premenené na pasienky, lúky a polia. Vo vysokohorských krasových oblastiach vystupuje kosodrevina a subalpínske lúky.

TYPOLOGICKÉ ČLENENIE KRASU ZÁPADNÝCH KARPÁT

V závislosti od veľmi diferencovaného charakteru fyzicko-geografických prvkov a ich vzťahov v karpatskej oblasti, ako sme si aspoň prehľadne ukázali v predchádzajúcej stati, vyvinul sa i krasový fenomén v rôznych oblastiach Karpát hodne odlišne.

Vzhľadom na to, že klasické Cvijićove triedenie krasu (porovnaj J. Míchovská 1957, A. Droppa 1966) nemôže v plnosti vystihnúť rôznorodosť našich krasových území, pokúsime sa na základe viacerých

Typický krasový reliéf na plošine Silickej planiny. Pôvodne zarovnaný povrch je v detailoch stvárnený množstvom krasových jám. (Planinový kras.) Foto J. Jakál

kritérií vyplývajúcich z predchádzajúcej analýzy o nové typologické členenie krasu v ČSSR, ktoré by plnšie vystihovalo jeho fenomenálnu a priestorovú diferenciáciu.

Za základné kritériá pri klasifikácii nám slúžili:

1. Zastúpenie a stav vývoja povrchových krasových foriem
2. Zastúpenie a stav vývoja podzemných krasových fenoménov
3. Povaha krasovej hydrografie
4. Klíma krasovej oblasti
5. Morfologický ráz krasovej oblasti
6. Štruktúrno-litologický charakter krasového územia
7. Veľkosť krasovej oblasti

V rámci miernej klimatickej zóny môžeme začleniť kras v ČSSR k stredoeurópskemu krasu na rozdiel od stredomorského krasu. Toto členenie pôvodne pochádza už od L. Sawického (1909), neskôr ho prevzali aj sovietski autori pri triedení krasu na území ZSSR (G. Maksimovič –

Malý vrch — kužeľový kopec, vystupujúci zo zarovnaného povrchu Plešivskej planiny. (Planinový kras.) Foto J. Jakál

K. A. Gorbunova 1958, N. A. Gvozdeckij 1965). Za vyčlenenie stredoeurópskeho typu krasu sa prihovára aj V. Panoš (1965).

Uprostred stredoeurópskeho krasu vystupuje v Západných Karpatoch i niekoľko ostrovov vysokohorského krasu nad hornou hranicou lesa.

Stredoeurópsky kras Západných Karpát sa člení do dvoch typologicky odlišných skupín, ktoré sa ďalej členia do subtypov.

1. Stredoeurópsky kras mierneho pásma

1.1. Planinový kras semimasívnych štruktúr — úplný kras
1.2. Rozčlenený kras zlomovo-vrásovej mozaikovej štruktúry — prechodný kras
1.2.1. Kras monoklinálnych chrbtov
1.2.2. Kras hrastí a kombinovaných vrásovo-zlomových štruktúr
1.2.3. Kotlinový kras — pokrytý kras (lokálne exhumovaný)
1.2.4. Sporadický kras bradlovej štruktúry

2. Vysokohorský kras

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

Škrapové pole pri Kečove na Silickej planine v Slovenskom krase. (Planinový kras.)
Foto E. Mazúr

1. Stredoeurópsky kras mierneho pásma

1.1. Planinový kras

V protiklade k tradícii (J. Kunský 1950. J. Míchovská 1957, A. Droppa 1966, P. Janáčik 1962, J. Sekyra 1964) založenej na Cvijićovom delení krasu nezaraďujeme planinový kras k prechodnému krasu, ale ho považujeme za úplný kras. Vedie nás k tomu skutočnosť, že má vyvinuté celé bohatstvo povrchových krasových foriem i podzemných foriem (škrapy, krasové jamy, úvaly, polja (krasové kotliny), suché doliny, slepé a poloslepé doliny, rozsiahle jaskynné sústavy, ponory, vyvieračky, fluviokrasové formy kaňonov) a svojský hydrografický režim. Azda len klasický vývoj kužeľových foriem chýba, čo je však podmienené klimaticky. Planinový kras je najcharakteristickejším typom krasu v Západných Karpatoch a aj územne zaberá najväčšie súvislé plochy. Planinový kras sa viaže len k jednému morfoštruktúrnemu typu horstva, a to k starému semimasívnemu bloku Slovenského rudohoria. Tu boli najvhodnejšie podmienky pre vznik krasu – značná mocnosť, rozloha a čistota krasových hornín, pomerne plochý iniciálny reliéf a pod. Planinový kras reprezentuje

Suché doly v Tisovskom krase. Na dne doliny sa tvoria krasové jamy s činnými ponormi. (Planinový kras.) Foto E. Mazúr

tri oblasti: Slovenský kras, Muránsky kras a Slovenský raj v celkovej rozlohe vyše 1000 km^2.

Slovenský kras je takmer výlučne budovaný strednotriasovými vápencami a dolomitmi, v podloží ktorých vystupujú málo odolné werfénske bridlice a pieskovec. Mezozoikum bolo ku svojmu koncu zvrásnené do systému brachyvrás pretiahnutých v smere západ — východ, ktoré boli v neogéne zrezané na erózno-denudačný zarovnaný povrch a ten v dôsledku neskoršieho tektonického vyzdvihnutia územia, polámania krasu a selektívnej erózie rozčlenený na rad výrazných planín, ktoré sa viažu na synklinálne výplne vápencov. Kotliny sa viažu na antiklinálne pásma bridlíc a pieskovcov. Kaňony rozdelili Slovenský kras na Silickú planinu (ktorá je vo východnej časti rozdelená na Dolný vrch a Horný vrch), Jasovskú planinu a Zádielsku planinu, ďalej Plešivskú planinu a planinu Koniar. Kaňony sú zarezané 400—500 metrov hlboko a vyše stometrová hrúbka štrkov na ich dnách svedčí o tom, že toto zarezanie bolo ešte väčšie. Planiny sú oproti kotlinám a kaňonom ohraničené strmými stráňami, lemovanými vencom pleistocénnych soliflukčných a holocénnych sutinových kužeľov. Stráne v hornej tretine nadobúdajú charakter skalných brál.

Povrch planín, zdanlivo málo členitý, má svoju charakteristickú krasovú

tvárnosť. S výraznejšími mezoformami sa stretáme na Plešivskej planine a na planine Koniar, kde vystupujú do výšok 80—100 metrov nad zarovnaný povrch kopovité vrchy, ktoré M. Lukniš označuje ako zvyšky niekdajšieho aspoň čiastočne vyvinutého tropického kužeľového krasu. Ďalej sú to rozsiahle krasové depresie na planinách, majúce rozlohu nad 1 km^2. Ich výrazné ploché dno je obklopené radom krasových chrbtov a posiate množstvom krasových jám strednej a malej dimenzie, ktoré v týchto miestach dosahujú hustotu až 50 krasových jám na km^2. Krasové jamy tiež sledujú tektonické línie, kde ich dimenzia má často priemer 200 metrov a hĺbka 35—40 metrov. Najčastejšia veľkosť krasových jám je však v priemere okolo 50 metrov a hĺbka 10—15 metrov.

Úvaly sú zriedkavejšie a vyskytujú sa len v oblasti severne od Silice. Veľmi časté sú priepasti typu aven, z ktorých najhlbšia je priepasť Brázda na Silickej planine, 218 metrov hlboká, a priepasti typu light hols, reprezentované Silickou ľadnicou.

Polja nie sú veľmi častým javom a možno ich charakterizovať skôr ako krasové kotliny. Takou je kotlinka juhovýchodne od Jelšavy, ktorá má charakter semipolja v zmysle H. Lehmanna (1959). Okrajové polje uzatvárajú stráne Vysokej pri Ardovskej jaskyni. Škrapy sú často pokryté zvetralinami. Na odlesnených morfologicky exponovaných častiach planín vystupujú na povrch súvislejšie škrapové polia (napr. pri Kečove). Na škrapoch možno pozorovať znaky silnej deštrukcie a vcelku senilný ráz. Sú to pravdepodobne exhumované škrapové polia, podmienené devastáciou pôvodného vegetačného krytu a odnosom pôdy. Ich vek je azda už predatlantický. V atlantiku vznikla na planinách súvislá pôdna pokrývka s lesným porastom, pod ktorým prebiehal vývoj škrapových polí obmedzene, hlavne pôsobením organických kyselín. Odstránenie lesov človekom a erózia pôdy škrapové polia obnažili a obnovil sa i proces škrapovatenia.

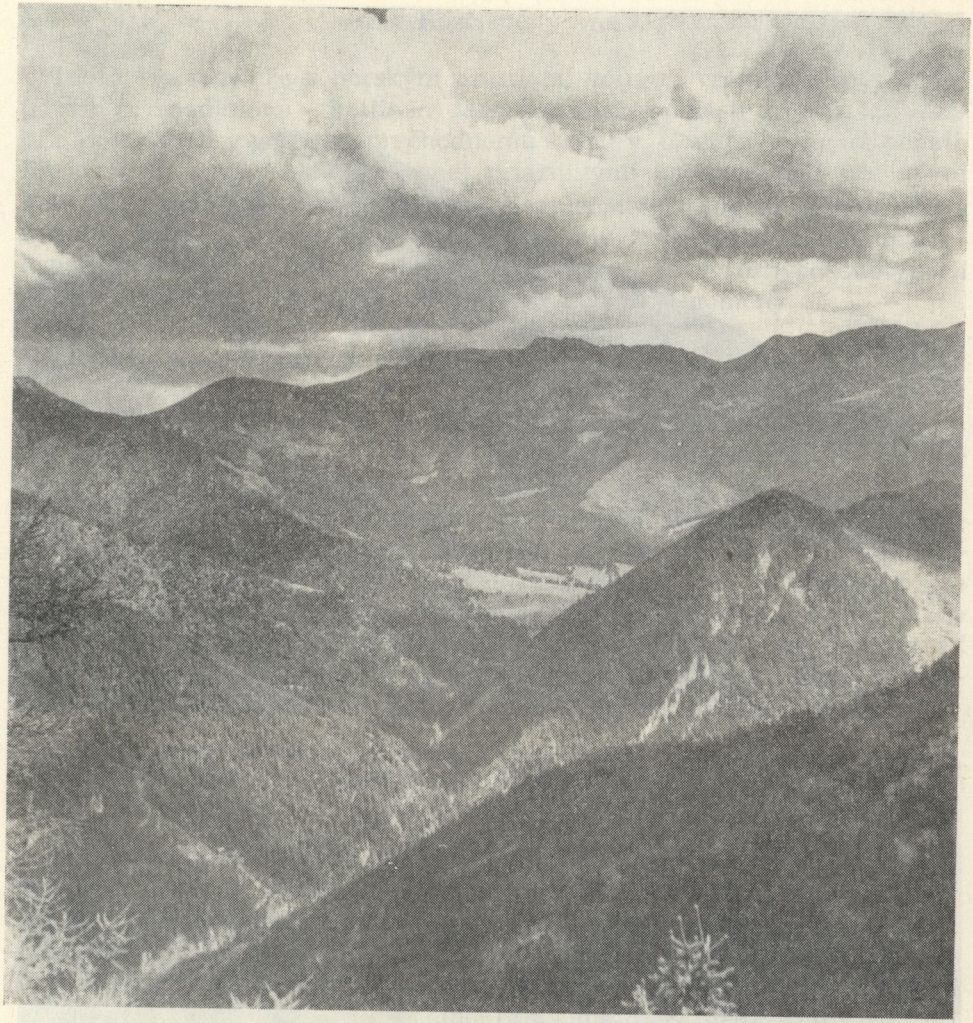
Na styku krasových a nekrasových hornín sa stretávame s okrajovými vystupujú na povrch súvislejšie škrapové polia (napr. pri Kečove). Na styku s nekrasovými horninami sa nachádza aj Jašteričie jazierko na Silickej planine.

Z podzemných krasových foriem sú známe rozsiahle systémy jaskýň — Domica, Gombasecká jaskyňa, Jasovská jaskyňa a ďalšie.

Vyvieračky vystupujú na obvode planín. K najväčším patria vyvieračky v Gombaseku, Vidovej, Slavci, Hrhove, Hrušove, Drieňove, Kunovej Teplici a inde. Ich výdatnosť značne kolíše, pri Gombaseku od niekoľko litrov za sekundu až po 200 litrov za sekundu.

Planiny Slovenského krasu sú miestami pokryté reliktnými červenicami, najlepšie zachovanými v puklinách a krasových jamách.

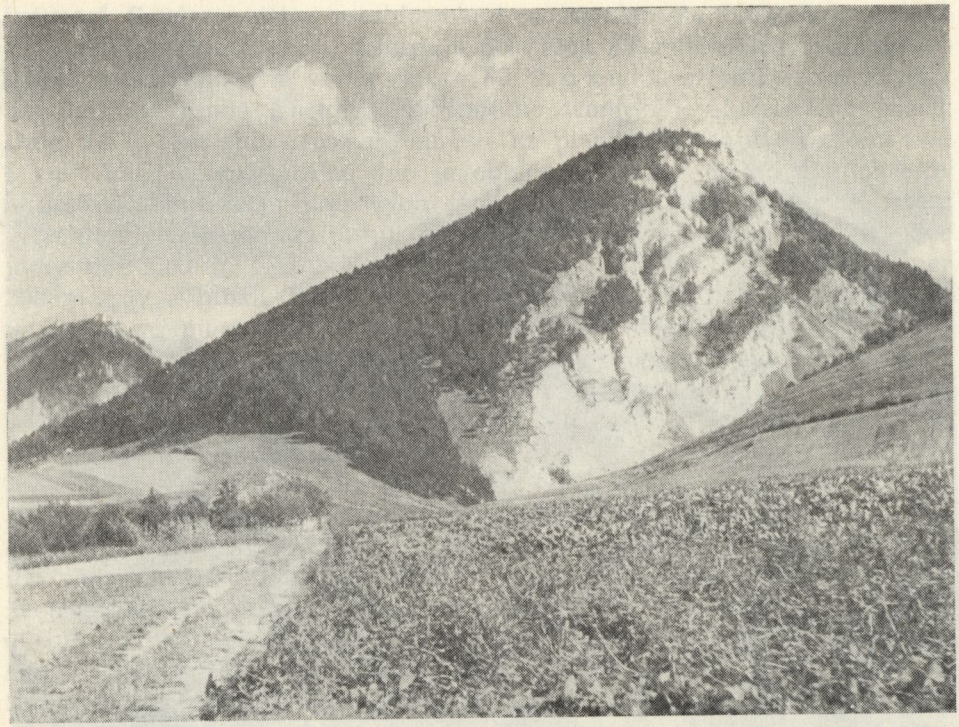
Slovenský raj. V tomto krasovom území sa zachovali z pôvodne zarovnaného povrchu len menšie planiny Glac, Geravy, Skala a Pelc. V synklinálnych zónach, kde vystupujú mohutné súvrstvia vápencov, sa vytvárajú hlboké kaňony. Na planinách sa stretávame s rozsiahlejšími úvalmi, krasovými jamami a húmami (M. Lukniš 1945), menej už so



Krasové územie na severných svahoch Nízkych Tatier v oblasti Demänovskej doliny. V popredí Ostredok s Lúčkami, v pozadí Ďumbier. (Kras monoklinálnych chrbtov.)
Foto V. Benický

škrapmi. Planiny sú pokryté terra fuscou a pukliny sú vyplnené terra rossou (L. Smolíková 1963). Najvýznamnejšou zo známych podzemných foriem je sústava Medvedej jaskyne.

Muránsky kras je tvorený veľkou planinou v rozlohe vyše 200 km^2, ktorá je z východu ohraničená strmým zlomovým svahom. Pomerne veľká pokrytosť krasu zvetralinami zotiera čiastočne charakteristické črty krasového fenoménu. Dominantou je mohutná vrecovitá Hrdzavá dolina.



Krasové územie Lúčanskej Malej Fatry. V popredí vrch Hoblík. (Kras monoklinálnych chrbtov.) Foto E. Mazúr

Tisovský kras, aj keď má pomerne malú plochu, bohatstvom krasového fenoménu nás však núti priradiť ho k planinovému krasu. Tisovský kras je rozčlenený na viac krýh so samostatnými jaskynnými systémami. Plochý ráz majú len tie časti, ktoré sa vytvorili na širokých dnách pliocénnych tokov vysunutých značne nad kvartérne doliny (Suché doly) (M. Lukniš 1948, S. Kámen 1958).

Spoločnou črtou vývoja krasových planín rudohorského bloku bolo zarovnanie povrchu koróznou a eróznou činnosťou riek v období striedavo vlhkej, suchej a horúcej subtropickej klímy počas panónu (E. Mazúr 1965). K zarovnávaniu dochádzalo pravdepodobne ústupom svahov a vznikom okrajových rovín, ktoré boli zaplavované nánosmi riek zo susedných nekrasových území. V období rhodanských tektonických pohybov došlo k vyzdvihnutiu pôvodne zarovnaného povrchu, nastúpilo zvislé podzemné odvodňovanie a intenzívne krasovatenie, ktoré pokračuje dodnes. Riečne toky sa hlboko zarezali, vytvorili kaňony a rozdelili pôvodne jednotný povrch do sústavy viacerých planín. Možno tu teda rozlíšiť niekoľko generácií krasových foriem od predpanónskych (tvrdoše planín) cez panónske (vlastné planiny) až po vrchnopliocénne a kvartérne (vpadnuté formy).

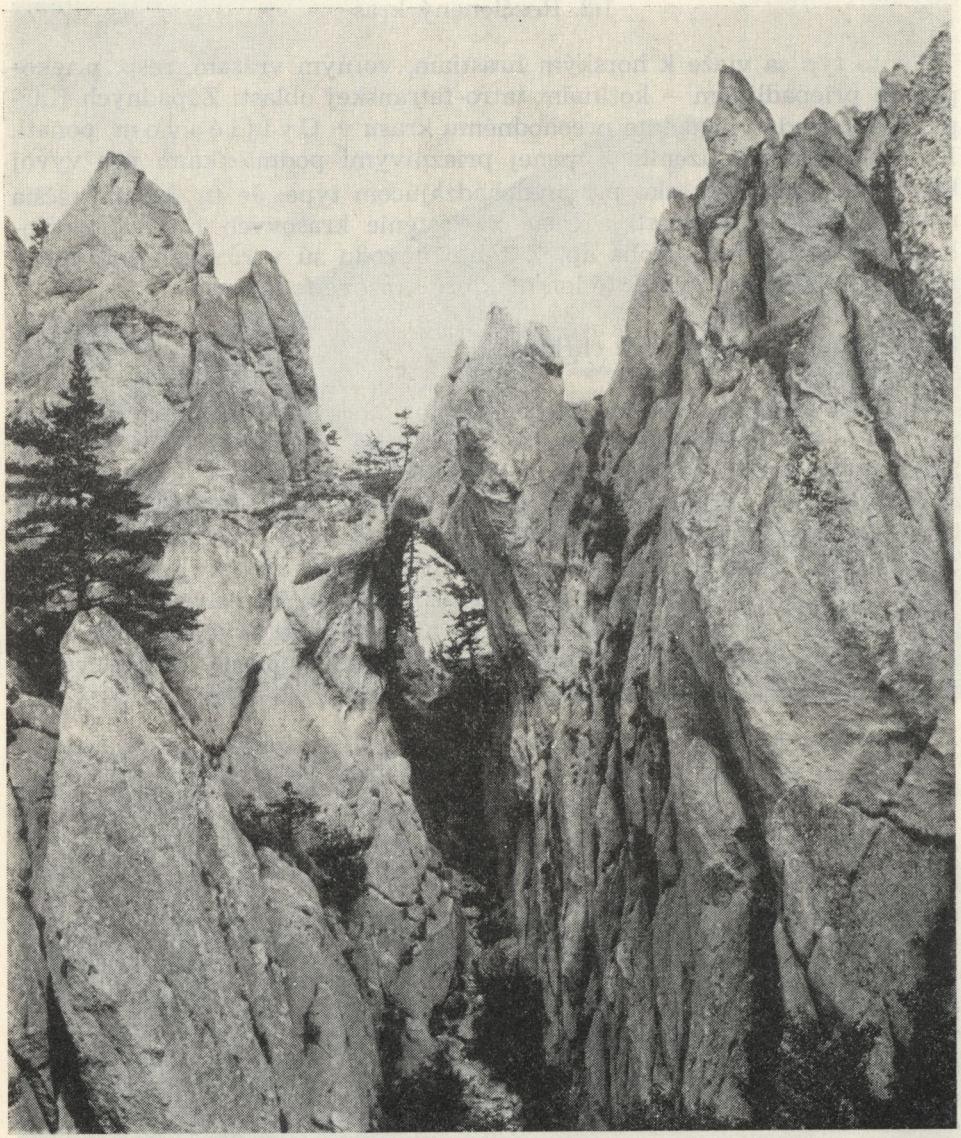
1.2. Rozčlenený kras

Tento typ sa viaže k horským hrastiam, voľným vrásam, resp. priekopovým priepadlinám — kotlinám tatro-fatranskej oblasti Západných Karpát. Zodpovedá v podstate prechodnému krasu v Cvijićovom poňatí. Ide tu o krasové územia s menej priaznivými podmienkami pre vývoj krasového fenoménu ako pri predchádzajúcom type. Je tu jednak väčšia rozloha, menšie mocnosti a časté znečistenie krasových hornín, morfologicky nepriaznivá poloha ap. Z tohto dôvodu sú v rôznych subtypoch rozčleneného krasu vyvinuté len niektoré krasové fenomény.

1.2.1. Kras monoklinálnych chrbtov

Tento subtyp sa viaže ku karbonatickým horninám asymetricky situovaným v tzv. jaderných pohoriach v podobe monoklinálnych štruktúr alebo samostatných monoklinálnych štruktúr bez jadra. V dôsledku činnosti alogénnych riek a exponovanej morfologickej pozície sú krasové komplexy spravidla rozčlenené hlbokými dolinami do pretiahnutých monoklinálnych chrbtov. Takýto rozčlenený povrch nie je priaznivý pre vznik povrchového krasového fenoménu. Úbočia a hrebene sú len slabo pokryté zvetralinami, často sú obnažené a len zriedka sa môžeme stretnúť s reliktnými zvetralinami v podzemí. Aj napriek pomerne slabej zvetra-

Krasová plošina v oblasti Mojtína v Strážovských vrchoch. Plošina je rozčlenená krasovými jamami a suchými dolinami. (Kras hrastí a kombinovaných zlomovo-vrásových štruktúr.) Foto E. Mazúr



V chemicky naleptávaných vápnitých zlepencoch v Súľovských skalách sa vytvárajú polokrasové formy. (Kras hrastí a kombinovaných zlomovo-vrásových štruktúr, menej intenzívne vyvinutý.) Foto E. Mazúr

linovej pokrývke je vegetačný kryt takmer súvislý. Vo vyšších polohách sú tu ihličnaté porasty, v nižších listnáče. Z povrchových krasových foriem sa len sporadicky môžeme stretnúť so škrapmi a krasovými jamami. Oveľa častejšie sú formy podzemného krasu. Na jednej strane sú to prie-

pasti typu aven (A. Droppa 1957, D. Kubíny 1960), na druhej strane, a to v klasickom vývine, často v niekoľkých úrovniach nad sebou sú rozsiahle podzemné jaskynné priestory s bohatou kvapľovou výzdobou. Z hydrologických fenoménov sú známe mnohé ponory a vyvieračky. Miestami sa vyskytujú suché doliny a veľmi časté typické formy pre tieto oblasti sú tiesňavy ako fluviokrasové formy.

Tento typ krasu je klasicky rozvinutý najmä na severných svahoch Nízkych Tatier v oblasti Demänovskej a Jánskej doliny. Obe tieto doliny majú podobné morfologické črty. Dominantným znakom krasového fenoménu v tejto oblasti sú podzemné krasové priestory. Sústava Demänovských jaskýň je vytvorená v deviatich úrovniach nad sebou, ktoré sú riečneho pôvodu (A. Droppa 1966). Bohatstvo kvapľovej výzdoby je najmä v jaskyni Slobody a v jaskyni Mieru. Osobitný typ jaskyne je Demänovská ľadová jaskyňa. Pre túto oblasť je typická priepasť Ohnište, hlboká 125 metrov.

Z povrchových krasových foriem sa stretávame s nie typicky vyvinutými škrapmi na odkrytých výstupoch vápenca, najmä na vrstevných hlavách. Krasové jamy sa vyskytujú len na fluvioglaciálnych nánosoch a na dne suchých dolín, ktoré majú charakter typicky riečnych korýt. Najväčšie krasové jamy majú priemer 50 metrov a hĺbku 7 metrov.

V Belanských Tatrách prechádza tento typ krasu do vysokohorského krasu približne od hornej hranice lesa. Malý rozvoj povrchových krasových foriem zapríčiňuje striedanie sa čistých vápencov s menej rozpustnými horninami. V dôsledku členitosti reliéfu krasové procesy ustupujú svahovej modelácii. Z podzemných priestorov je významný systém Belanskej jaskyne.

Pomerne veľkú rozlohu zaberá tento typ krasu vo Veľkej Fatre s výraznými fluviokrasovými kaňonmi Gaderskej a Blatnickej doliny. Typicky je vyvinutá len oblasť Harmanca so známou Harmaneckou dolinou a jaskyňou Izbica. V Chočských vrchoch je to oblasť Prosieckej a Kvačianskej doliny, v Malej Fatre úzky pás vápencov v západnej časti a na južných svahoch Nízkych Tatier v oblasti Bystrej, kde sa nachádza aj Bystrianska jaskyňa.

Z malokarpatských krasových oblastí sem môžeme zaradiť Borinský kras, Plavecký kras a Smolenický kras, ktorý tvoria triasové a jurské vápence. V týchto oblastiach je aj jaskyňa Driny a Pajštúnska jaskyňa.

V oblastiach tohto typu krasu, kde sa striedajú triasové vápence s dolomitmi a kriedovými vápencami s vložkami často nepriepustných hornín, je krasový fenomén menej vyvinutý.

1.2.2. Kras hrastí a kombinovaných vrásovo-zlomových štruktúr

Tento typ krasu sa viaže ku karbonatickým horninám zachovaným v rôznych pozíciách na horských hrastiach alebo vo vrásovo-zlomových štruktúrach. Karbonatické horniny sú zachované na pomerne malých plo-

Exhumovaný kras s kužeľovými formami južne od Banskej Bystrice. (Kotlinový kras.) Foto E. Mazúr

Krasový fenomén na bradlách je zastúpený len veľmi ojedinele. (Sporadický kras.) Foto E. Mazúr

chách, často znečistené, v rôznom úklone i pozícii, a preto v tomto subtype krasu môžeme sledovať veľmi rôzne variety vývoja krasového fenoménu na pomerne malých vzdialenostiach. Na jednej strane sú vyvinuté dokonca drobné krasové plošiny s pomerne bohatým zastúpením povrchových foriem i podzemných priestorov, na druhej strane zasa typ krasu s prevahou podzemných foriem, blízky predchádzajúcemu monoklinálnemu krasu. Povrch je spravidla intenzívne rozčlenený.

Drobnejšie ostrovčeky dobre vyvinutého krasu tohto typu nájdeme v Strážovských vrchoch v oblasti Mojtína. Je to Mojtínsky kras. Severne od Bánoviec nad Bebravou je Slatinský kras a menší ostrovček je v oblasti Valaskej Belej. Najčastejšou formou sú tu krasové jamy sledujúce tektonické línie a dosahujúce niekedy hĺbku až 20 metrov. Rozsiahlejšie škrapové polia vystupujú v odlesnených častiach. Časté sú suché doliny a kaňonovité úseky dolín. Stretáme sa i s ponormi a vyvieračkami.

Väčšie ostrovy takéhoto typu nachádzame v tektonicky vyzdvihnutých kryhách. Taká je krasová oblasť pohoria Žiar a oblasť Malých Karpát. V Žiari je najlepšie vyvinutý kras na plošine Roviny, kde sú krasové jamy silne zahlinené a sledujú staršie senilné údolia (A. Droppa 1959). V Malých Karpatoch k tomuto typu môžeme priradiť Dobrovodský a Čachtický kras. Oba sú založené na triasových vápencoch a dolomitoch a predstavujú mierne zvlnené plošiny, ktorých okraje sú zbrázdené suchými svahovými dolinami. Krasové jamy sú na dne starších dolín. Izolovane vystupujú škrapové polia. Pochopiteľne, pre pomerne malú rozlohu krasových plošín sú podzemné priestory neveľmi rozsiahle (puklinové jaskyne) a krasová hydrografia je silne ovplyvňovaná alogénnymi tokmi.

Podobne ako pri predchádzajúcom subtype menej intenzívny vývoj krasových foriem je v oblastiach, ktoré budujú kriedové, resp. menej čisté vápence a dolomity.

1.2.3. Kotlinový kras

Kotlinový kras sa viaže na tektonicky poklesnuté komplexy karbonatických hornín a vyskytuje sa najčastejšie v intermontánnych kotlinách. Miestami vystupuje kras k povrchu, častejšie sú krasové komplexy hornín pokryté prevažne sypkými neogénnymi a kvartérnymi útvarmi (periglaciálne a glaciofluviálne kužele, terasy ap.). Laterálne sa vyskytuje i exhumovaný kras s kužeľovitými formami, ako napr. južne od Banskej Bystrice vo Zvolenskej kotline. Z krasových foriem sú v tomto subtype vyvinuté jednak niektoré povrchové tvary, predovšetkým krasové jamy, miestami škrapy a podzemné priestory, viažúce sa často k systémom riečnych terás (A. Droppa 1967, J. Sekyra 1954). Z najvýznamnejších oblastí kotlinového krasu možno uviesť Važecký kras, kras Štrbského prahu, krasové oblasti Hronského podolia a Zvolenskej kotliny (Šumiacky, Ponický kras ap.). Zásobovanie týchto oblastí vodou je veľmi priaznivé, a to jednak vodou z miestnych zrážok, jednak alogénnymi vodami z hor-

Typická stupňovina v Červených vrchoch v Západných Tatrách. (Vysokohorský kras.) Foto E. Mazúr

ských celkov obklopujúcich kotliny. Určitý stupeň skrasovatenia možno pozorovať aj na travertínových kopách najmä v Liptovskej kotline, v Spišskej kotline a na Pohroní.

1.2.4. Sporadický kras bradlovej štruktúry

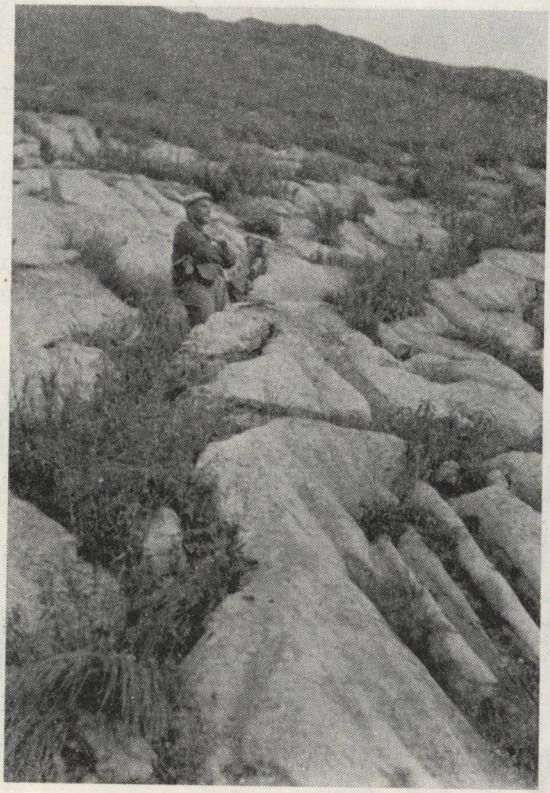
Kras tohto typu sa viaže na malé ostrovy karbonatických hornín, vystupujúcich vo forme tvrdošov bradlového pásma. Krasové horniny tu predstavujú najčastejšie jurské vápence silne zvrásnené, niekedy čisté, zväčša však znečistené. Aj keď mocnosti bradlových vápencov nie sú malé (v niektorých bradlách dosahujú až niekoľko sto metrov mocnosti), jednako príliš malý plošný rozsah a extrémna morfologická pozícia nedovoľujú plné rozvinutie krasového fenoménu. Bradlové tvrdoše predstavujú v podstate tektonické šošovky veľmi nápadné morfologicky, dvíhajúce sa až niekoľko sto metrov nad okolie. Niekedy sú skalnaté, prevažne však porastené súvislým lesom. Povrchové krasové formy sa tu vyskytujú len sporadicky v podobe škrapov, ešte zriedkavejšie sú krasové jamy a občas sa vyskytujú suché doliny. Z javov krasovej hydrografie sú časté krasové pramene. Z foriem podzemného krasu sú bežné puklinové formy spra-

vidla vyplnené plavenými pôdami vetrania neogénneho veku, ďalej drobné jaskyne a abri. Alogénne rieky často pretínajú bradlové tvrdoše úzkymi tiesňavami. Najznámejšie tiesňavy sú Manínska na Považí a tiesňava na Spiši v oblasti bradlovej skupiny Penín.

2. Vysokohorský kras

Vysokohorský kras predstavuje v Západných Karpatoch osobitný typ, predovšetkým z hľadiska klimatických pomerov. Na území Západných Karpát zaraďujeme k vysokohorskému krasu oblasti vystupujúce nad hornú hranicu lesa, t. j. zhruba nad 1400 metrov n. m. Len zriedka však dosahuje hodnoty nad 2000 metrov n. m.

Klimatické pomery v dôsledku veľkého množstva zrážok (okolo 1800 mm) a nízkych teplôt (priemerná ročná teplota okolo 0 °C alebo pod nulou — pozri tabuľku) a chladná voda s vysokým obsahom CO_2 urýchľujú rozpúšťanie vápenca. Nízke teploty a časté výkyvy denných teplôt okolo 0 °C podporujú mechanické zvetrávanie, predovšetkým zvetrávanie mra-

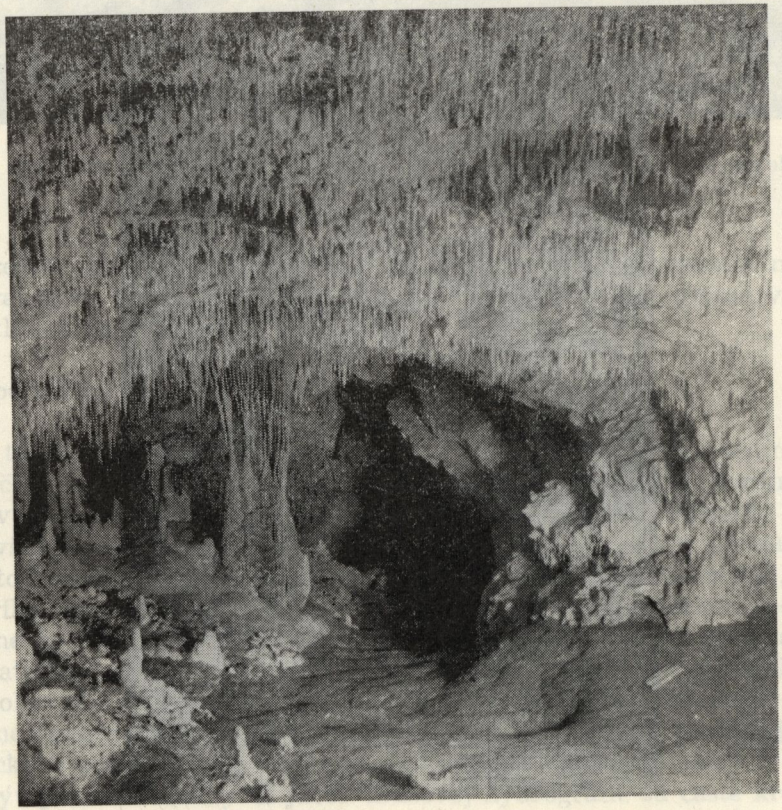


Škrapy a skalné zruby v Temnej Tomanovej. (Vysokohorský kras.) Foto E. Mazúr

zové. Nedostatok zvetralín a rastlinnej pokrývky umožňuje priamy styk vody s krasovou horninou a nepriamo tak urýchľuje krasový proces. Voda je obohacovaná o CO_2 aj z humóznych pôd. Geologický podklad tvoria hlavne vápence a vápnité dolomity v detailoch silne prevrásnené.

Krasový fenomén je tu veľmi dobre vyvinutý. Z povrchových foriem sa stretávame predovšetkým s klasicky vyvinutými rôznymi typmi škrapov, ďalej sú to krasové jamy a priepasti. Miestami sa vyskytujú krasové stupňoviny v zmysle A. Bögliho (1960). Z podpovrchových foriem sú tu rozsiahle jaskynné priestory s dominujúcou zložkou vertikálnou.

Priestorove najrozšírenejší je tento typ v Belanských Tatrách, v Západných Tatrách, v Nízkych Tatrách a lokálne aj v Malej Fatre a Veľkej Fatre. V oblasti Červených vrchov sú klasicky vyvinuté škrapy svahové a puklinové v niekoľkých varietách (E. Mazúr 1962). Krasové jamy dosahujú v priemere 15—20 metrov a hĺbku 2—5 metrov. Pekne sú vytvorené stupňoviny. Priepasť Kresanica naznačuje možnosť výskytu rozsiahlejších krasových podzemných foriem puklinového typu. Priestorové zo-



Demänovská jaskyňa Slobody. Fialový dóm. Foto V. Benický

Aragonitové kvety v Ochtinskej aragonitovej jaskyni. Foto V. Benický

skupenie krasových jám je v zóne 1600—1700 metrov, škrapov v zóne 1700—1950 metrov, čo by zodpovedalo zonálnosti výskytu týchto krasových foriem v zmysle C. Rathyensa (1951). Aj keď miestami nájdeme výskyt týchto foriem vedľa seba, dá sa to vysvetliť tým, že hranica lesa sa počas pleistocénu a holocénu menila.

V Belanských Tatrách je kras v štádiu pozdnej zrelosti až senility (J. Sekyra 1954) a krasové formy sa vytvárajú len v ostrovčekoch.

V Nízkych Tatrách sa kras rozprestiera južne od Ďumbiera na Kozích chrbtoch vo výškach okolo 1700 metrov. Krasový fenomén je zastúpený škrapmi, krasovými jamami a jaskyňami (D. Loučeк 1956).

LITERATÚRA

Andrusov D., 1958—1959: Geológia československých Karpát I—II, Bratislava

Atlas podnebia Československej republiky, 1958, Praha

Bel M., 1723: Hungariae antiquae et novae Prodromus. Norimberg

Bel M., 1735—1742: Notitia Hungariae novae historico-geographica. Vienne

Biely A. — Bystrický J. — Fusán O., 1968: Zur Problematik der „Subtatrischen Decken" in den Westkarpaten. Geologický zborník č. 1, Bratislava

Borza K. — Martíny E., 1964: Kôry vetrania, ložiská bauxitu a „terra rossa" v slovenských Karpatoch. Geologický sborník XV, č. 1, Bratislava

Bögli A., 1960: Kalklösung und Karrenbildung. Zeitschrift für Geomorph. Suppl. 2, Berlín

Büdel J., 1951: Fossiler Tropenkarst in den Schwäbischen Alb und den Ostalpen. Erdkunde V, Bonn

Bystrický J., 1964: Slovenský kras V, Martin

Corbel J., 1959: Erosion en terrain calcaire. Annales de Geographie, H. 366, Paris

Cvijić J., 1893: Das Karstphänomen. Geogr. Abhandl. A. Penck V, Wien

Cvijić J., 1960: La gépgraphie des terrains calcaires. Belgrade, Acad. serbe sci. et arts, Beograd

Droppa A., 1957: Demänovské jaskyne. SAV Bratislava

Droppa A., 1959: Krasové formy pohoria Žiar. Československý kras, Praha

Droppa A., 1962: Speleologický výskum Važeckého krasu. Geografický časopis č. 4, Bratislava

Droppa A., 1964: Geomorfologický a hydrologický výskum Jasovskej jaskyne. Slovenský kras V, Martin

Droppa A., 1966: Typisation of the Karst Region in the Carpathians. Problems of the Speleological Research II, Brno

Droppa A., 1967: Krasové javy v doline Bieleho Váhu. Geografický časopis č. 2, Bratislava

Gvozdeckij N. A., 1965: Types of Karst in the USSR. Problems of the Speleological Research, Praha

Homola, V., 1951: Stratigrafie a paleografie Jihoslovenského krasu. Sborník ÚUG XXVIII, Praha

Janáčik P., 1962: Príspevok k poznaniu krasu Strážovskej hornatiny so zvláštnym zreteľom na Mojtínsku krasovú oblasť. Slovenský kras IV, Martin

Kámen S., 1954: Krasové územie v Tisovci. Krásy Slovenska, Martin

Kámen S., 1955: Tisovský kras a jeho okolie. Geografický časopis, Bratislava

Kayser K., 1955: Karstrandebene und Polejeboden. Erdkunde IX, Bonn

Kemény A., 1961: Geomorfologické pomery planiny Koniar. Geografický časopis č. 2, Bratislava

Končeк M., 1964: Sketch of Climatic Conditions in Slovakia. Geografický časopis č. 2, Bratislava

Kubíny D., 1960: Krasové systémy v obalových sériách Liptovských a Nízkych Tatier. Slovenský kras III, Martin

Kullman E., 1964: Krasové vody Slovenska a ich hydrogeologický výskum. Geologická práce. Zprávy 32, Bratislava

Kunský J., 1950: Kras a jeskyně. Praha

Láng S., 1949: Geomorfológiai és hidrológiai tanulmányok Gömörben. Hidrológiai közlöny, Budapest

Lehmann H., 1936: Morphologische Studien auf Java. Geogr. Abh., Stuttgart

Lehmann H., 1954: Das Karstphänomen in den verschiedenen Klimazonen. Erdkunde VII, Bonn

Lehmann H., 1959: Studien über Poljen in den Venezianischen Voralpen und im Hochapennin. Erdkunde XIII, Bonn

Lenčo V., 1956: Ponický, Môlčanský, Lehotský kras. Ochrana přírody 11, Praha

Loučeк D., 1956: Ďumbiersky velehorský kras. Rozpravy ČSAV 66, Praha

Louis H., 1956: Das problem der Karstniveaus. Report of the Commission on Karst Phenomena. International Geogr. Union, New York

Louis H., 1956: Die Entstehung der Poljen und ihre Stellung in der Karstabtragung. Erdkunde X, Bonn

Lukniš M., 1945: Príspevok ku geomorfológii povrchového krasu Stratenskej hornatiny. Sborník prírodoved. fakulty SU 12, Bratislava

Lukniš M., 1946: Poznámky ku geomorfológii Beckovskej brány a priľahlých území. Práce štát. geolog. ústavu 15, Bratislava

Lukniš M., 1948: Tisovský kras na Slovensku. Československý kras, Brno

Lukniš M., 1962: Geomorfologický prehľad. Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1 : 200 000. List Rimavská Sobota

Maheľ M., 1957: Geológia Stratenskej hornatiny. Geologické práce 48a, Bratislava

Maksimovič G. A. — Gorbunova K. A., 1958: Karst Permskoj oblasti. Permskoje knižnoje izdateľstvo, Perm

Mazúr E., 1955: Príspevok k morfológii Studeného potoka v Lipt. Tatrách. Geografický časopis č. 1, Bratislava

Mazúr E., 1962: Príspevok k formám vysokohorského krasu v Červených vrchoch. Geografický časopis č. 2, Bratislava

Mazúr E., 1963: Žilinská kotlina a priľahlé pohoria. SAV Bratislava

Mazúr E., 1964: K zásadám geomorfologickej rajonizácie Západných Karpát. Geografický časopis č. 3, Bratislava

Mazúr E., 1965: Major features of West Carpathians as a result of young tectonic movements. Problems of West Carpathians Geomorphology, Bratislava

Mičian Ľ., 1966: Prehľad pôdnogeografickej regionalizácie Slovenska. Geografický časopis č. 4, Bratislava

Míchovská J., 1957: Typisace Československého krasu. Československý kras 10, Praha

Panoš V., 1965: Genetic Features of a Specific Type of the Karst in Central European Climate Morphogenetic Area. Problems of the Speleological Research, Praha

Panoš V. — Štelcl O., 1966: Development of Isolated Limestone Hills in Cuba. Československý kras, Praha

Roglić J., 1954: Korrosive Ebenen im Dinarischen Karst. Erdkunde VIII, Bonn

Roglić J., 1957: Zaravni na vapnencima. Geografski glasnik, Zagreb

Roglić J., 1960: Das Verhältnis der Flusserosion zum Kartprozess. Zeitschrift für Geomorphologie 4, Göttingen.

Roth Z., 1939: Několik geomorfologických poznámek o Jihoslovenském krasu a Silické Lednici. Rozpravy II. tř. ČA XLIX, Praha

Sawicki L., 1908: Szkic krasu slowackiego z pogladem na cykl geograficzny w krasie w ogóle. Kosmos, Lwow

Sawicki L., 1909: Zur Frage des geographischen Zyklus im Karst. Mitt. d. geogr. Gesellschaft in Wien 52, Wien

Sekyra J., 1954: Velehorský kras Bělských Tater. ČSAV Praha

Sekyra J., 1956: Geomorfologie jižního úpatí Kráľovej hole (1943). Šumiacky kras. Sborník ČSZ 41, Praha

Seneš J., 1957: Výsledky speleologického a geomorfologického výskumu Hačavskej jaskyne v Slovenskom krase. Geografický časopis č. 1, Bratislava

Smolíková L., 1963: Ráz výskytu terra calcis v krasových oblastech Slovenska. Československý kras 14, Praha

Sunartadirdja M. — Lehmann H., 1960: Der Tropischen Karst von Maros und Nord-Bone in SW Celebes (Sulawesi). Zeitschrift für Geomorphologie Suppl. 2, Berlin

Štelcl O., 1963: Jeskynní úrovně v severní části Moravského krasu. Československý kras 14, Praha

Tarábek K., 1958: Zpráva o výskume pôd v Belanských Tatrách. Sborník prác o TANAP-e 2, Martin

Vitásek F., 1930: Silický kras a jeho ledová jeskyně. Sborník ČSZ XXXVI, Praha

Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1 : 200 000, list Rimavská Sobota. 1962—1964, Bratislava

DIE TYPOLOGISCHE GLIEDERUNG DER KARSTGEBIETEN IN DER SLOWAKEI

Von Emil Mazúr — Jozef Jakál

Zusammenfassung

Die bedeutende Ausdehnung des Karstes in der Tschechoslowakei und die Vielfalt seiner Entwicklungsarten führten die Verfasser dieser Studie zum Ausarbeiten der typologischen Gliederung der Westlichen Karpaten, im Prinzip des Gebietes der Slowakei. Die Verfasser wandten sich diesem Gebiet zu aus dem Grund, da sich in den Kenntnissen über den Karst in der Slowakei eine ziemlich grosse Lücke zeigte, und der wesentliche Teil des tschechoslowakischen Karstes im Gesamtausmass von 3000 km^2 sich eben in der Slowakei im Ausmass von 2700 km^2 befindet.

Die Unregelmässigkeit der Entwicklung des Karstphänomens einzelner Karstgebiete ist durch lithologisch-strukturale Eigenschaften der Gesteine, das Relief, Klima, Verwitterungsdecke, Vegetation, Hydrologie, bzw. weitere Elemente bedingt.

Der günstige geologische Aufbau der Westlichen Karpaten bedingt die beträchtliche räumliche Ausdehnung des Karstes.

Die Prioritätseinheit stellen die inneren Karpaten dar, die im Grossteil aus Karbonatgesteinen des Mesozoikums gebildet sind. Weniger günstig ist die Klippenzone, die die inneren Karpaten von den äusseren trennt. Die Trias- und Jurakalke, die die Klippenzone bilden, sind ziemlich stark durchgefaltet. Die räumliche Ausbreitung der Karstgesteine der inneren Karpaten ist von den tektonischen Verhältnissen bestimmt. In den Kerngebirgen ist die sedimentäre Hülle in Bezug zum Kristallinikum entweder in autochtoner Lage, oder wurde sie in der Form von Decken nach dem Norden überschoben (Krížná-Decke, Choč-Decke). Eine besondere Position nimmt die Gemeridenzone ein, deren mesozoische Karbonatgesteine nur eine ausdruckslose Deckenstruktur aufzuweisen hat.

Von den Karstgesteinen sind die Guttensteinkalke mit einem 97—98 % $CaCO_3$ — Gehalt am günstigsten. In zusammenhängenden Lagen bilden sie namentlich die Krížna-Decke, kommen aber auch in den Gemeriden vor. In den Guttensteinkalken kommen oft Höhlen vor. Sehr günstig sind auch reine Wettersteinkalke, die den Hauptbestandteil der Karstgebiete der Gemeriden — des Slovenský kras, des Muránsky kras und des Slovenský raj bilden. Dolomite sind weniger günstig und kommen als Einlagen, Linsen in den vorangehenden Kalken vor, bzw. bilden zusammenhängende Lagen.

Das Relief, das eine differenzierte Karstentwicklung bedingt, ist sehr bunt sowohl vom Standpunkt der vertikalen Gliederung, als auch Neigung, Disektion, Alter, Art der Genese oder Entwicklungsdynamik. Den heutigen Grundcharakter haben die neoiden tektonischen Bewegungen bestimmt, in denen die vertikale Komponente über die tangentiale vorherrschte. Auf diese Weise ist eine unregelmässige Mosaik verschieden hoher Gebirgsschollen und zwischen ihnen ein eingefallener Kessel entstanden (E. Mazúr, 1964).

Die Differentiation der Karstgebiete der Westlichen Karpaten ist sehr ausdrucksvoll von morphostrukturalen Eigenschaften des Gebiets beeinflusst. Einige der charakteristischsten Gebirgsstrukturen sind keilartige Horste mit kristallinem, infolge einseitiger Hebung mit asymmetrisch gelagerten Kern. Die Karbonatgesteine kommen daher in Form geneigter Strukturen vor (die Gebirgszüge Nízke Tatry, Malá Fatra). Ein anderer Typ ist die appalachische Struktur (das Gebirge von Strážov). Manchmal kommen mesozoische Komplexe in Form von Horsten ohne Kristallkern vor (das Gebirge von Choč und der Nordteil der Malé Karpaty) oder Schollen, erhalten in der Form nicht allzugrosser Ebenen im Liegenden des Kerns (Žiar). In der Gebirgsstruktur des Slovenské rudohorie befinden sich mesozoische Komplexe in Einzelheiten stark gefaltet, sie treten jedoch auf im Prinzip in horizontaler bis subhorizontaler Lage im Liegenden der Nichtkarstgesteine. Darüber hinaus sind ausge-

dehnte neogene Ebenen ausgebildet (Slovenský kras, Muránsky kras, Slovenský raj). Die am wenigsten geeignete Struktur sind Klippen, die in der Form stark exponierter Härtlinge auftreten.

Vom klimatischen Standpunkt aus betrachtet gehören die Westlichen Karpaten zur milden Zone des mitteleuropäischen Klimagebiets. Nur kleine Inselchen der höchsten Gebirge ragen über die obere Waldgrenze hinaus und sie gehören dem Hochgebirgskarst an. Die klimatischen Verhältnisse sind im Prinzip günstig und die Karstgebiete gehören der Dfb- und Dfc-Zone an (Konček 1964). Die klimatischen Unterschiede sind jedoch nicht so gross, dass sie in der typologischen Gliederung des Karstes Ausdruck finden müssten (eine Ausnahme bilden nur die Hochgebirgsgebiete). Im Grossteil der Gebiete fällt jährlich 700—1000 mm Niederschlag bei einer Durchschnittstemperatur von 6—8 °C. Von den physisch-geographischen Elementen erscheint uns als eine wichtige Komponente die Verwitterungshülle. In den Westlichen Karpaten sind die Karstgebiete grösstenteils abgedeckt. Im Gebiet des Slovenské rudohorie finden wir Reste relikter Roterden vor. Die hydrologischen Verhältnisse sind am günstigsten in dem Plateaukarst des Gebiets vom Slovenské rudohorie. Die Vegetationshülle der Karstgebiete ist meistens durch antropogene Tätigkeit stark verändert.

In Abhängigkeit vom differenzierten Charakter der physisch-geographischen Elemente und ihrer Beziehungen im Karpatengebiet entwickelte sich das Karstphänomen in verschiedenen Gebieten sehr verschieden. Als Grundkriterien dienten uns: 1. Vertretung und Entwicklungsstand der Oberflächenkarstformen. 2. Vertretung und Entwicklungsstand der unterirdischen Karstformen. 3. Charakter der Karsthydrographie. 4. Klima im Karstgebiet. 5. Morphologischer Charakter im Karstgebiet. 6. Struktur-lithologischer Charakter des Karstgebiets. 7. Grösse des Karstgebiets.

Im Rahmen der milden Klimazone können wir den Karst der ČSSR dem mitteleuropäischen Kast angliedern zum Unterschied vom Mittelmeerkarst. Aus dem mitteleuropäischen Karst ragen nur einzelne Inseln des Hochgebirgskarstes empor.

Der mitteleuropäische Karst der Westlichen Karpaten ist in drei typologisch verschiedene Gruppen gegliedert, die sich dann in Subtype weitergliedern.

1. Mitteleuropäischer Karst der milden Zone

1.1. Plateaukarst — bindet sich nur an einem morphostrukturalen Gebirgstyp und zwar an den alten semimassiven Block des Erzgebirges — Slovenské rudohorie. Wir betrachten ihn als vollkommen Karst aus der Tatsache ausgehend, dass es hier eine Vielfalt von Oberflächen- und unterirdischen Karstformen gibt als auch ein eigenartiges hydrographisches Regime. Vertreten sind auch Karren, Karstgruben, Uvala, Polje (im Sinne H. Lehmanns 1959), trockene Täler, Schluchten, Schlundlöcher, Karstquellen als Fluviokarstformen — Cañons. Im Untergrund befinden sich Höhlen in mehreren Niveaus übereinander.

Dieser Karsttyp ist der charakteristischste der Westlichen Karpaten und hat ein Gesamtausmass von über 1000 km^2. Er ist mit drei Gebieten vertreten und zwar mit dem Slovenský kras, Muránsky kras und Slovenský raj. Ein gemeinsamer Zug dieser Gebiete ist eine ausgedehnte pannonische abgeebnete Oberfläche, die während der rhodanischen tektonischen Phase gehoben wurde und durch tiefe Cañons in eine Reihe von ausgedehnten Hochebene mit gut entwickelten Karsterscheinungen zergliedert wurde.

1.2. Zergliederter Karst — bindet sich an Gebirgshorste, freie Falten, bzw. Graben und Kessel. Hier sind ungünstigere Bedingungen zur Karstbildung als beim vorangehenden Typ. Wir können bei diesem einige Subtype ausgliedern.

1.2.1. Karst monokliner Bergrücken. Dieser Subtyp bindet sich an Karbonatgesteine asymmetrisch gelagert am Rande der Kerngebirge. Die morphologisch exponierte Position erlaubte die Karstkomplexe durch tiefe Täler in langgezogene monokline Bregrücken zu zergliedern. Die Oberflächenkarstformen sind schwach vertreten. Öfter kommen Schluchten vor und hauptsächlich ausgedehnte unterirdische Höhlenräume in einigen übereinender liegenden Niveaus. Oft kommen Cañons vor.

Klassisch ist der Karst im Gebirge der Nízke Tatry entwickelt, wo sich das bekannte System der Demänová — Tropfsteinhöhlen ausbreitet, weiter in der Belanské Tatry, in den Gebirgen Malá Fatra und Veľká Fatra, im Choč-Gebirge und im Gebiet der Malé Karpaty. Die aus weniger reinen, namentlich Kreidekalken gebildeten Gebiete haben schwächer entwickelte Karsterscheinungen vorzuweisen gegenüber den Gebieten, die aus reinen Mitteltriaskalken gebildet sind.

1.2.2. Karst der Horst- und kombinierten Falten-Bruch-Struktur. Dieser Karsttyp ist an Karbonatgesteine gebunden, die in verschiedenen Positionen in Gebirgshorsten oder Falten-Bruch-Strukturen erhalten blieben. Auf verhältnismässig kleinen Entfernungen können wir verschiedene Varietäten des Karstphänomens vorfinden. Einerseits sind es kleine Plateaus mit gut entwickeltem Karst, anderseits ist es ein Typ ähnlich dem vorangehenden, intensiv gegliedert. Kleinere Plateauinseln finden wir im Strážov-Gebirge (Mojtínsky kras und Slatinský kras). Grössere Inseln dieses Typs finden wir in tektonischen gehobenen Schollen vor (Žiar, Malé Karpaty, Dobrovodský kras und Čachtický kras).

1.2.3. Karst der Kessel — bindet sich an gesunkene Komplexe von Karbonatgesteinen. Am häufigsten kommt er in intermontanen Kesseln vor. Die Karstkomplexe sind meistens von lockeren neogenen und quartären Formationen bedeckt. Solch ein ist der Karst von Važec, Šumiac und Poniky. Stellenweise tretet exhumierter Karst auf mit Kegeln (Zvolenská kotlina).

1.2.4. Sporadischer Karst. Der Karst diesen Typs bindet sich an Karbonatgesteine, die in der Form von Härtlingen der Klippenzone auftreten. Die Karstformen sind nur sporadisch vertreten in der Form von Karren, trockenen Tälern, kleiner Höhlen und Abris. Häufig kommen Cañons vor. Dieser Art is das Gebiet von Manín und Pieniny.

2. Hochgebirgskarst. Dies ist ein besonderer Karsttyp in den Karpaten vor allem vom Standpunkt der klimatischen Verhältnisse. Zu diesem gliedern wir Gebiete ungefähr oberhalb der oberen Waldgrenze, cca 1400 m, selten erreichen sie jedoch die Marke von 2000 m. Infolge des kühlen Wassers, genügenden Niederschlags, ist das Karstphänomen klassisch entwickelt. Es sind hier verschiedene Typen der Karren-Karste, Schluchten, unterirdischen Höhlen, Schlunde und Karstquellen. Räumlich am meitesten verbreitet ist dieser Karst im Gebiet der Belanské Tatry, Westliche Tatry — die Gruppe Červené vrchy und im Gebiet der Nízke Tatry — südlich vom Dumbier.

Übersetzung von G. Horná

NIEKTORÉ POZNATKY O REŽIME VÝDATNOSTI KRASOVÝCH PRAMEŇOV NA SLOVENSKU

MICHAL ZAŤKO

Najvýznamnejšie zásoby podzemných vôd v pohoriach Slovenska sa koncentrujú vo vápencovo-dolomitických horninách. Je to dôsledok značnej rozlohy, mocnosti a dobrej priepustnosti týchto hornín, ako aj vhodných geomorfologických a klimatických pomerov. Z literatúry vieme, že karbonatické horniny s priaznivými podmienkami pre výskyt a obeh podzemnej vody zaberajú na Slovensku plochu okolo 3280 km^2 a že v nich cirkuluje asi 26,2 až 32,8 m^3/s vody (11). Je preto logické, že výskumu krasových podzemných vôd sa venuje v súčasnosti veľká pozornosť v rôznych vedeckovýskumných inštitúciách, najmä v Geologickom ústave Dionýza Štúra v Bratislave, v Geologickom ústave v Žiline, v Zemepisnom ústave SAV v Bratislave, ale aj na iných miestach. Z krasových území existuje tiež najväčší počet sústavne pozorovaných prameňov a v Hydrometeorologickom ústave v Bratislave zhromaždili už množstvo cenného materiálu o výdatnosti, teplote i chemizme krasových prameňov Slovenska.

O krasových podzemných vodách na Slovensku máme i pomerne bohatú literatúru. Viaceré práce okrem faktografických informácií o krasových podzemných vodách a prameňoch prinášajú nové teoreticko-metodické poznatky a zistenia. V tomto smere sú obohatením literatúry predovšetkým práce E. Kullmana (10, 11, 12, 13), M. Maheľa (17), S. Gazdu – E. Kullmana (3).

Uviedli sme, že medzi pozorovanými prameňmi podzemnej vody na Slovensku dominujú krasové pramene. Počet a dĺžka sústavných pozorovaní umožňujú študovať už i niektoré vlastnosti ich režimu. Z hydrologických prác, venovaných problematike režimu povrchových tokov alebo podzemných vôd je známe, že určité reprezentatívne výsledky dostaneme, ak sústavné pozorovanie trvá aspoň 10 rokov. Z pozorovaných prameňov na Slovensku, krasové nevynímajúc, by túto podmienku splnila len nepatrná časť. Aby sme si mohli všimnúť a porovnať čo najväčší počet prameňov a spoznať režim ich výdatnosti, vybrali sme pramene i s kratším,

najmenej však s 5-ročným obdobím pozorovania. Všetky podkladové údaje o výdatnosti a teplote prameňov sme získali v archíve Hydrometeorologického ústavu v Bratislave.

Pri matematicko-štatistickom hodnotení režimu podzemných vôd sa všeobecne používa metodika, známa z hydrológie riek. Pre štúdium režimu podzemnej vody ju dosiaľ u nás aplikovali najpodrobnejšie R. Netopil (18, 19) a V. Sommer (22).

PRIEMERNÉ ROČNÉ VÝDATNOSTI

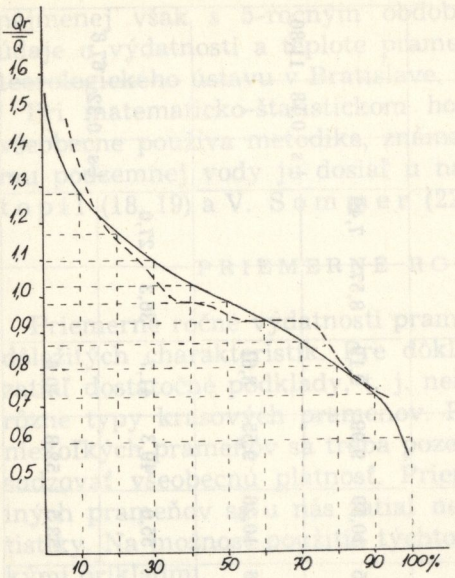
Priemerné ročné výdatnosti prameňov môžeme považovať za jednu z ich dôležitých charakteristík. Pre dôkladnú analýzu týchto hodnôt nemáme zatiaľ dostatočné podklady, t. j. nemáme potrebný rad rokov pozorované rôzne typy krasových prameňov. Preto i na výsledky získané z analýzy niekoľkých prameňov sa treba pozerať z tohto aspektu a nemožno im prisudzovať všeobecnú platnosť. Priemerné ročné výdatnosti krasových aj iných prameňov sa u nás zatiaľ nehodnotili metódami matematickej štatistiky. Na možnosť použitia týchto metód chcel by som poukázať niekoľkými príkladmi.

Pre hodnotenie priemerných ročných výdatností možno použiť empiricky i teoreticky odvodené čiary prekročenia. Metodikou ich konštrukcie sa nemusíme zaoberať, pretože je podrobne rozpracovaná v literatúre (2, 18, 19, 22). Pravdepodobnosť prekročenia jednotlivých ročných hodnôt som vypočítal podľa vzorca $p\ \% = \frac{m - 0{,}3}{n + 0{,}4} \cdot 100$, kde m je príslušný člen radu rokov a n počet všetkých rokov. Takto získané hodnoty sa znázorňujú v pravouhlej súradnicovej sústave. Na grafoch 1, 2, 3, 4 je to prerušovaná čiara. Z jej priebehu vidno, že často rovnaké alebo blízke hodnoty majú značne rozdielne pravdepodobnosti prekročenia a samotné čiary by na charakteristiku ročných výdatností málo poslúžili. Na vyrovnanie týchto empirických čiar, podobne ako aj pri priemerných ročných výškach hladiny podzemnej vody (18, 19, 22), možno s úspechom použiť teoreticky odvodenú čiaru prekročenia podľa Pearsonovej krivky III. typu. Pre jej konštrukciu sú potrebné tri parametre: dlhodobý priemer, koeficient variácie Cv a koeficient asymetrie Cs. Dlhodobý priemer výdatnosti som vypočítal ako aritmetický priemer jednotlivých ročných hodnôt, koeficient variácie Cv podľa vzorca $Cv = \sqrt{\frac{\Sigma(Ki-1)^2}{n-1}}$, kde n = počet rokov, Ki = pomer priemernej ročnej výdatnosti k dlhodobému priemeru. Pre koeficient asymetrie Cs som použil vzťah Cs = 2 Cv, ktorý pre skúmané prípady vyhovuje. Je však možné, že ak budú k dispozícii ročné hodnoty väčšieho počtu rôznych krasových prameňov, bude potrebné pre Cs voliť inú hodnotu. Na základe uvedených parametrov som bežnou metodikou vypočítal hodnoty rôznej pravdepodobnosti prekročenia s použitím Fosterových ta-

Tabuľka 1. Hodnoty priemerných ročných výdatností rôznej pravdepodobnosti prekročenia niektorých krasových prameňov

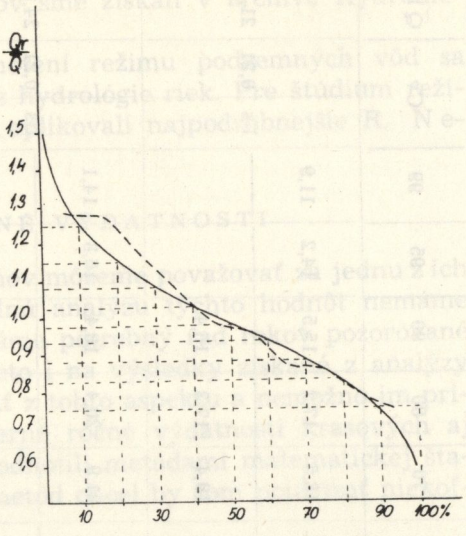
Prameň / %	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	99	Cv		$\bar{Q}$ l/s
Mokrá dolina	32,7	28,9	26,9	24,7	23,1	21,8	20,7	19,6	18,5	17,2	15,5	14,2	11,9	l/s	0,21	21,05
Plavecký Mikuláš			28,4	24,2	22,1	20,6	20,0	19,6	19,4	17,3	15,4					
Pri mlyne	38,9	34,3	32,0	29,3	27,4	25,9	24,6	23,3	21,9	20,4	18,4	16,8	14,1	l/s	0,21	24,98
Čierna Lehota			32,5	29,0	27,0	26,5	25,5	24,0	21,7	21,5	18,2					
Kráľovec 1	17,33	15,51	14,59	13,53	12,79	12,20	11,94	11,15	10,59	9,99	9,19	8,57	7,49	l/s	0,18	11,80
Omšenie			14,63	13,80	13,33	12,98	12,74	11,56	10,26	9,55	8,61					
Teplica	127,4	106,8	96,6	85,1	77,2	71,2	65,6	60,4	55,0	49,3	41,7	36,3	27,0	l/s	0,32	67,8
Tisovec			96,9	90,8	86,1	75,2	61,0	54,2	53,5	52,8	40,6					

V prvom riadku teoreticky odvodené, v druhom odčítané z empirickej krivky



Graf 1. Čiara prekročenia priemerných ročných výdatností prameňa Mokrá dolina — Plav. Mikuláš za obdobie 1956 — 1965

$\overline{Q}$ = 20,9 l/s; Cv = 0,21; Cs = 2 Cv = 0,42



Graf 2. Čiara prekročenia priemerných ročných výdatností prameňa Rajtarka — Plav. Podhradie za obdobie 1956 — 1965

$\overline{Q}$ = 13,17 l/s; Cv = 0,19; Cs = 2 Cv = 0,38

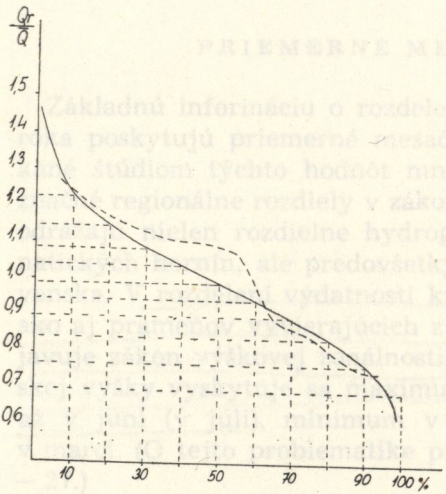
buliek. Teoretická krivka prekročenia (na grafoch 1, 2, 3, 4 plná čiara) pomerne dobre vyrovnáva empirickú čiaru.

Celkove môžeme konštatovať, že na hodnotenie priemerných ročných výdatností krasových prameňov sú vhodné čiary prekročenia, pričom empirické čiary sa dajú dobre vyrovnať teoretickými. Analyzované pramene nás oprávňujú predpokladať, že pri konštrukcii teoretických kriviek pre mnohé krasové pramene medzi koeficientom asymetrie a variácie vyhovuje vzťah Cs = 2 Cv. Čiary prekročenia (empirické i teoretické) niektorých krasových prameňov znázorňujú grafy 1, 2, 3, 4. V tabuľke 1 sú uvedené hodnoty výdatnosti v l/s rôznej pravdepodobnosti prekročenia, a to vypočítané (horný riadok) i odčítané z empirickej krivky (spodný riadok). Vidno, že rozdiely sú vo väčšine prípadov neveľké.

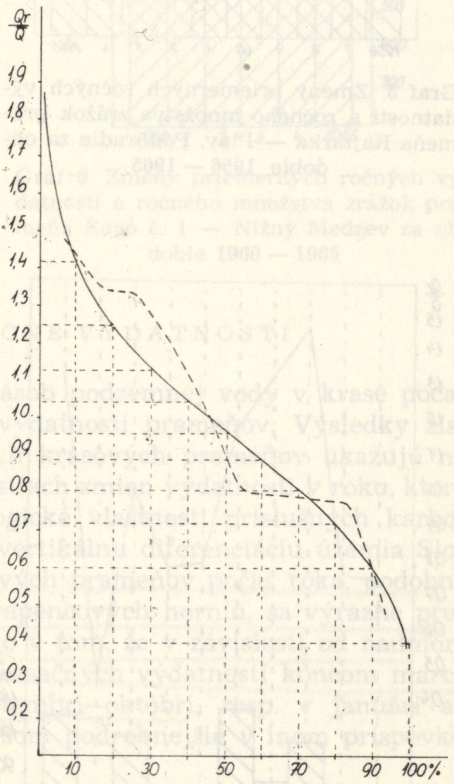
Variabilita priemerných ročných výdatností krasových prameňov je v mnohých prípadoch väčšia, ako by sa zdalo podľa Cv uvádzaných prameňov. Podľa zhodnotenia desiatok prameňov ročné výdatnosti v pozorovanom období kolísali od 0,1 po vyše 3,0 v pomere k dlhodobému priemeru, ale pri uvádzaných prameňoch sú hodnoty od 0,48 po 1,50. (Určitý obraz o amplitúde ročných hodnôt poskytujú grafy 5, 6, 7, 8, 9.)

Všimnime si ešte vzťah medzi priemernými ročnými výdatnosťami

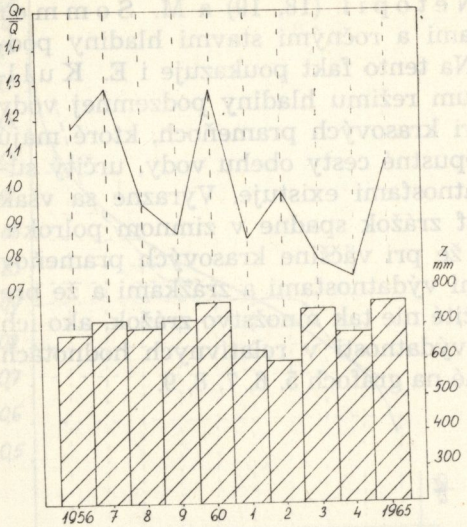
a ročnými zrážkovými úhrnmi. R. Netopil (18, 19) a M. Sommer (22) zistili, že medzi ročnými zrážkami a ročnými stavmi hladiny podzemnej vody nie je zákonitý vzťah. Na tento fakt poukazuje i E. Kullman (13) a potvrdzuje ho aj štúdium režimu hladiny podzemnej vody v nížinách a kotlinách Slovenska. Pri krasových prameňoch, ktoré majú plytký režim obehu, resp. dobre priepustné cesty obehu vody, určitý súlad medzi ročnými zrážkami a výdatnosťami existuje. Výrazne sa však prejavuje len vtedy, keď značná časť zrážok spadne v zimnom polroku. Celkove možno vysloviť domnienku, že pri väčšine krasových prameňov nie je priama súvislosť medzi ročnými výdatnosťami a zrážkami a že pre výdatnosť jednotlivých rokov je dôležité nie tak množstvo zrážok, ako ich časové rozdelenie. Priemerné ročné výdatnosti v relatívnych hodnotách a ročné množstvo zrážok sú znázornené na grafoch 5, 6, 7, 8, 9.



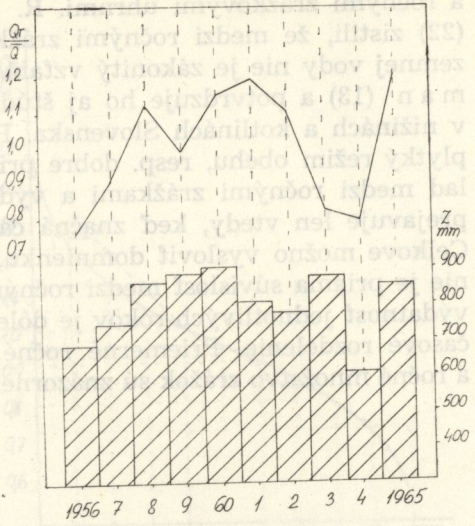
Graf 3. Čiara prekročenia priemerných ročných výdatností prameňa Kráľovec 1 — Omšenie za obdobie 1956 — 1965
$\overline{Q}$ = 11,80 l/s; Cv = 0,18; Cs = 2 Cv = 0,36



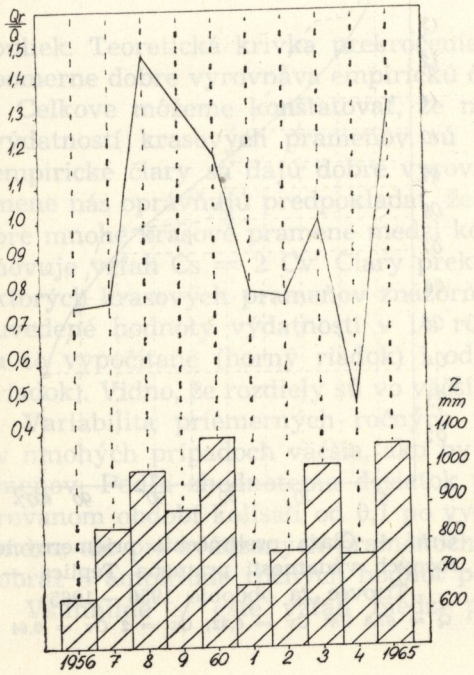
Graf 4. Čiara prekročenia priemerných ročných výdatností prameňa Teplica — Tisovec za obdobie 1956 — 1965
$\overline{Q}$ = 67,8 l/s; Cv = 0,32; Cs = 2 Cv = 0,64



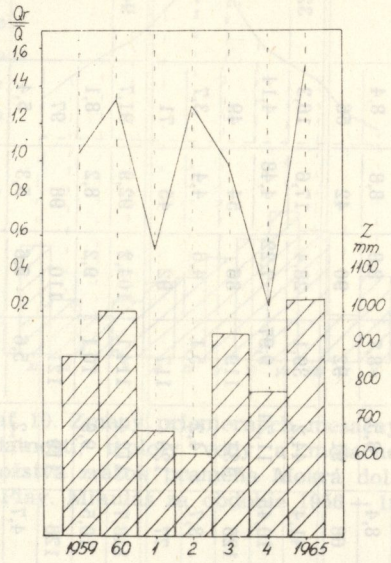
Graf 5. Zmeny priemerných ročných výdatností a ročného množstva zrážok prameňa Rajtarka — Plav. Podhradie za obdobie 1956 — 1965



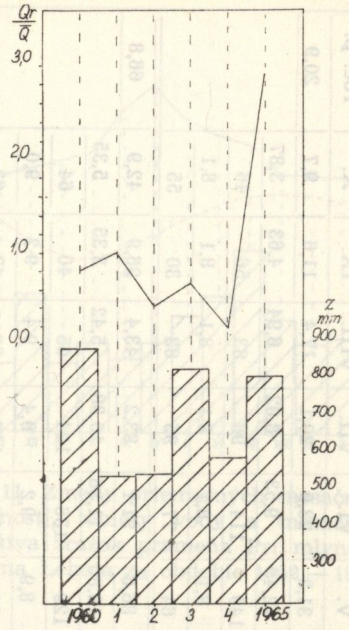
Graf 6. Zmeny priemerných ročných výdatností a ročného množstva zrážok prameňa Kráľovec 1 — Omšenie za obdobie 1956 — 1965



Graf 7. Zmeny priemerných ročných výdatností a ročného množstva zrážok prameňa Teplica — Tisovec za obdobie 1956 — 1965



Graf 8. Zmeny priemerných ročných výdatností a ročného množstva zrážok prameňa Bobačka — Murán. Huta za obdobie 1959 — 1965



Graf 9. Zmeny priemerných ročných výdatností a ročného množstva zrážok prameňa Šugó č. 1 — Nižný Medzev za obdobie 1960 — 1965

PRIEMERNÉ MESAČNÉ VÝDATNOSTI

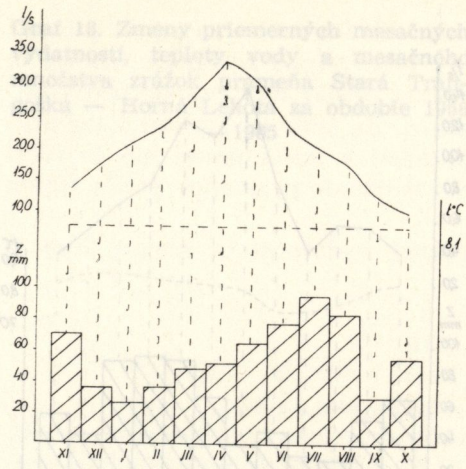
Základnú informáciu o rozdelení zásob podzemnej vody v krase počas roka poskytujú priemerné mesačné výdatnosti prameňov. Výsledky získané štúdiom týchto hodnôt mnohých krasových prameňov ukazujú na značné regionálne rozdiely v zákonitostiach zmien výdatnosti v roku, ktoré odrážajú nielen rozdielne hydrogeologické vlastnosti príslušných karbonatických hornín, ale predovšetkým vertikálnu diferenciáciu územia Slovenska. V rozdelení výdatnosti krasových prameňov počas roka, podobne ako aj prameňov vyvierajúcich z nevápencových hornín, sa výrazne prejavuje zákon výškovej zonálnosti, a to v tom, že v závislosti od nadmorskej výšky vyskytuje sa maximum mesačných výdatností koncom marca až v júni (v júli), minimum v septembri—októbri, resp. v januári až v marci. (O tejto problematike písal som podrobnejšie v inom príspevku — 27.)

Je známe, že medzi mesačnými úhrnmi zrážok a výdatnosťou prameňov, hladinou podzemnej vody, ale aj vodnosťou povrchových tokov je malá súvislosť a ich zmeny počas roka majú obyčajne vo väčšine mesiacov protichodný smer (18, 22, 25). Pre mnohé krasové pramene je charakteristické, že citlivo reagujú na zmeny hydrometeorologických činiteľov

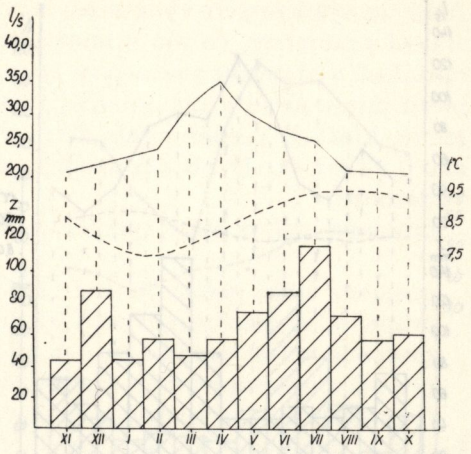
Tabuľka 2. Číselné charakteristiky výdatnosti, teploty vody a zrážok niektorých krasových prameňov

		XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	roč. p.
Mokrá dolina Plav. Mikuláš 1956—1965 310 m n. m.	1.	13,6	17,2	20,9	23,2	28,1	33,8	31,2	23,9	20,1	17,4	11,6	9,7	20,9
	2.	5,42	6,86	8,34	9,25	11,21	13,48	12,45	9,53	8,02	6,94	4,63	3,87	
	3.	65	82	100	111	134	162	149	114	96	83	56	46	
	4.	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	
	5.	70	36	26	36	48	51	64	77	95	83	30	55	
Teplica Tisovec 1956—1965 495 m n. m.	1.	48,7	70,9	36,1	46,5	97,5	127,9	86,6	91,1	83,2	43,4	26,9	42,9	66,8
	2.	6,07	8,88	4,50	5,80	12,13	15,95	10,80	11,36	10,38	5,42	3,35	5,35	
	3.	73	106	54	69	145	191	129	136	124	65	40	64	
	4.	8,7	8,5	8,6	8,6	8,5	8,7	8,9	9,2	9,4	9,4	9,2	9,0	
	5.	73	70	34	52	44	50	80	156	137	89	47	63	
Šugó č. 1 Nižný Medzev 1960—1965 450 m n. m.	1.	3,9	5,6	5,8	3,8	8,4	14,3	11,2	12,3	8,0	7,5	5,2	3,7	7,4
	2.	4,34	6,24	6,44	4,24	9,36	15,95	12,47	13,71	8,91	8,36	5,79	4,12	
	3.	53	76	78	51	113	193	151	166	108	101	70	50	
	4.	8,5	8,2	7,8	7,6	7,7	8,3	8,4	8,5	8,7	8,8	8,8	8,4	
	5.	68	54	28	31	45	37	68	91	92	90	42	56	
Bobačka Murán. Huta 1959—1965 780 m n. m.	1.	41,9	27,1	13,8	10,3	38,6	74,7	41,4	44,2	39,1	28,4	17,6	16,3	32,8
	2.	10,66	7,15	3,51	2,62	9,82	19,00	10,45	11,24	9,97	7,22	4,48	4,14	
	3.	126	83	42	31	117	228	125	134	119	86	54	49	
	4.	2,8	2,9	3,5	3,6	3,5	3,7	3,7	4,2	5,1	4,6	4,4	3,7	
	5.	77	87	42	37	44	53	77	128	117	92	45	71	
St. Trangoška H. Lehota 1958—1965 1146 m n. m.	1.	94,2	93,5	76,8	68,7	62,4	101,5	118,7	112,4	114,1	104,2	92,9	91,7	94,2
	2.	8,3	8,2	6,8	6,1	5,5	9,9	10,5	9,9	10,1	9,2	8,2	8,1	
	3.	100	99	81	73	66	108	126	119	121	110	98	97	
	4.	4,8	4,6	3,6	3,9	4,3	4,4	4,7	5,2	5,6	5,6	5,3	5,4	
	5.	95	69	56	60	58	57	76	153	100	80	50	74	

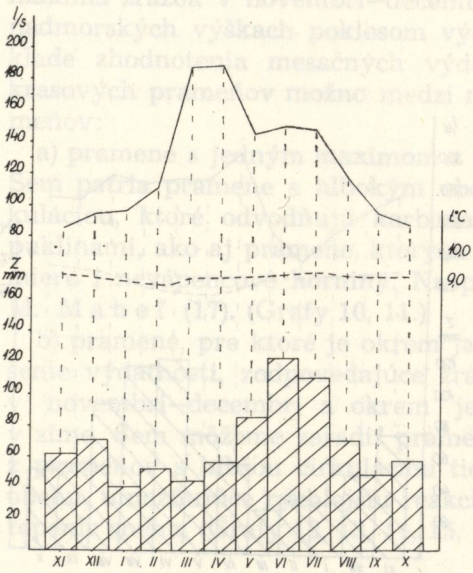
1 — výdatnosť v l/s, 2 — % ročného množstva výdatnosti, 3 — % ročného priemeru výdatnosti, 4 — teplota vody v °C, 5 — zrážky v mm



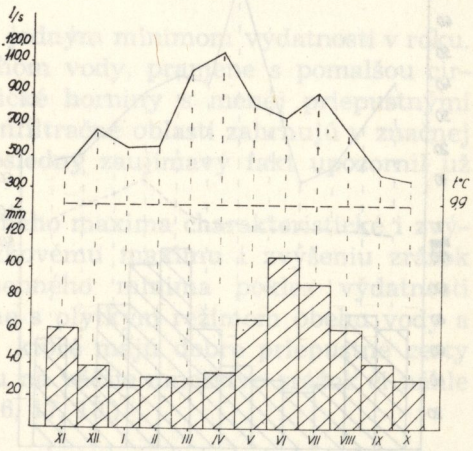
Graf 10. Zmeny priemerných mesačných výdatností, teploty vody a mesačného množstva zrážok prameňa Mokrá dolina — Plav. Mikuláš za obdobie 1956 — 1965



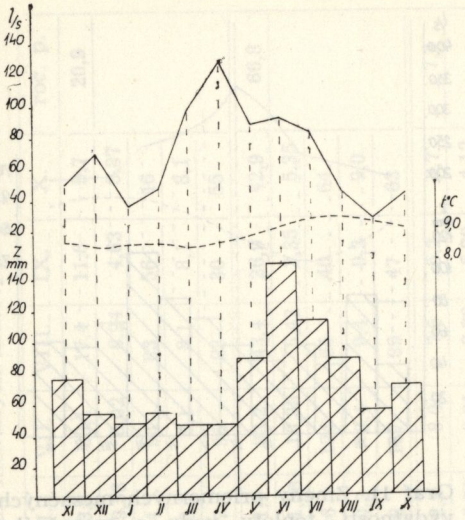
Graf 11. Zmeny priemerných mesačných výdatností, teploty vody a mesačného množstva zrážok prameňa Pri mlyne — Čierna Lehota za obdobie 1952 — 1963



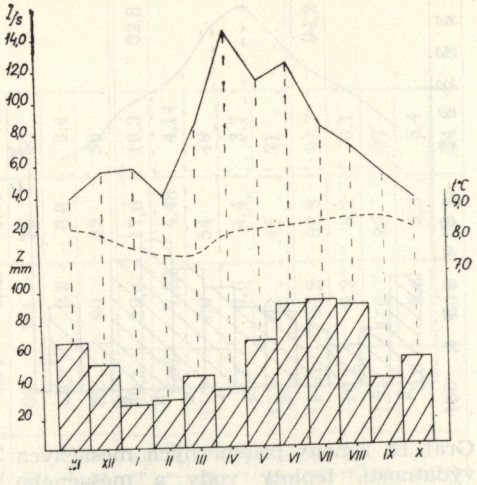
Graf 12. Zmeny priemerných mesačných výdatností, teploty vody a mesačného množstva zrážok prameňa Pri moste — Slatina n/Bebravou za obdobie 1958 — 1965



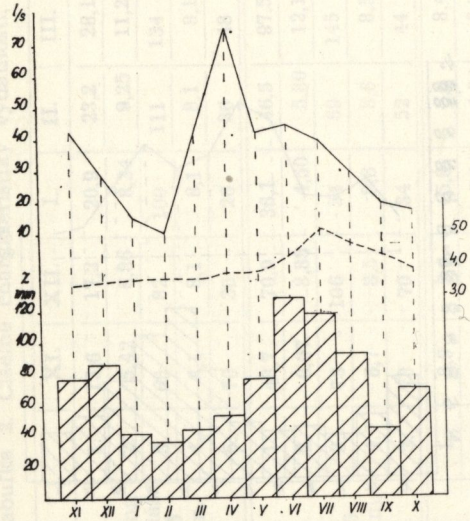
Graf 13. Zmeny priemerných mesačných výdatností, teploty vody a mesačného množstva zrážok prameňa Veľká vyvieračka — Kečovo za obdobie 1957 — 1963



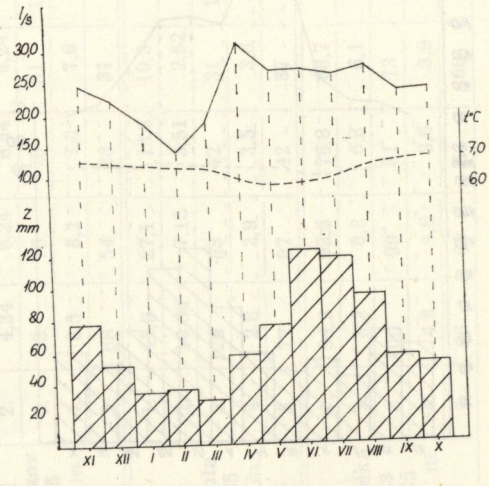
Graf 14. Zmeny priemerných mesačných výdatností, teploty vody a mesačného množstva zrážok prameňa Teplica — Tisovec za obdobie 1956 — 1965



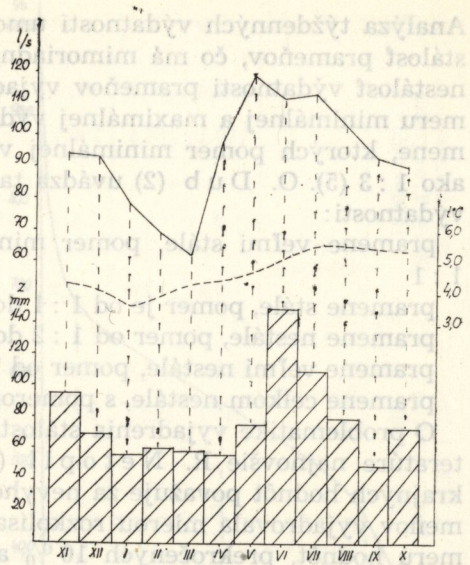
Graf 15. Zmeny priemerných mesačných výdatností, teploty vody a mesačného množstva zrážok prameňa Šugó č. 1 — Nižný Medzev za obdobie 1960 — 1965



Graf 16. Zmeny priemerných mesačných výdatností, teploty vody a mesačného množstva zrážok prameňa Bobačka — Murán. Huta za obdobie 1959 — 1965



Graf 17. Zmeny priemerných mesačných výdatností, teploty vody a mesačného množstva zrážok prameňa Močidlo — Dúbrava za obdobie 1959 — 1965



Graf 18. Zmeny priemerných mesačných výdatností, teploty vody a mesačného množstva zrážok prameňa Stará Trangoška — Horná Lehota za obdobie 1958 — 1965

a medzi mesačnými výdatnosťami a zrážkami je pomerne úzky vzťah, ktorý sa prejavuje napr. skorším dosiahnutím jarného maxima, zvýšením výdatnosti v čase maxima zrážok v júni—júli, resp. v čase tzv. podružného maxima zrážok v novembri—decembri tam, kde sa vyskytuje a v nižších nadmorských výškach poklesom výdatnosti i v januári—februári. Na základe zhodnotenia mesačných výdatností niekoľkých desiatok rôznych krasových prameňov možno medzi nimi rozlíšiť v podstate dva typy prameňov:

a) pramene s jedným maximom a s jedným minimom výdatnosti v roku. Sem patria pramene s hlbokým obehom vody, pramene s pomalšou cirkuláciou, ktoré odvodňujú karbonatické horniny s menej priepustnými puklinami, ako aj pramene, ktorých infiltračné oblasti zahrnujú v značnej miere i nevápencové horniny. Na posledný zaujímavý fakt upozornil už M. Maheľ (17). (Grafy 10, 11.)

b) pramene, pre ktoré je okrem jarného maxima charakteristické i zvýšenie výdatnosti, zodpovedajúce zrážkovému maximu i zvýšeniu zrážok v novembri—decembri a okrem jesenného minima pokles výdatnosti v zime. Sem môžeme zaradiť pramene s plytkým režimom obehu vody a z prameňov s hlbšou cirkuláciou tie, ktoré majú dobre priepustné cesty obehu, umožňujúce rýchlejšiu reakciu na väčšie množstvo zrážok či náhle topenie snehu. (Grafy 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.)

TÝŽDENNÉ VÝDATNOSTI

Týždenné výdatnosti sú najdetailnejšou charakteristikou zmien výdatnosti prameňov, pretože tá sa meria u nás všeobecne len raz za týždeň.

Analýza týždenných výdatností umožňuje okrem iného najlepšie posúdiť stálosť prameňov, čo má mimoriadny význam najmä pre prax. Stálosť či nestálosť výdatnosti prameňov vyjadruje sa dosiaľ najčastejšie podľa pomeru minimálnej a maximálnej výdatnosti. Za stále sa považujú tie pramene, ktorých pomer minimálnej výdatnosti k maximálnej nie je väčší ako 1 : 3 (5). O. Dub (2) uvádza takéto triedenie prameňov podľa zmien výdatnosti:

pramene veľmi stále, pomer minimálnej výdatnosti k maximálnej je 1 : 1

pramene stále, pomer je od 1 : 1 do 1 : 2

pramene nestále, pomer od 1 : 2 do 1 : 10

pramene veľmi nestále, pomer od 1: 10 do 1 : 30

pramene celkom nestále, s pomerom väčším ako 1 : 30.

O problematike vyjadrenia stálosti prameňov píše v československej literatúre najnovšie R. Netopil (19). Bežný spôsob porovnania dvoch krajných hodnôt považuje za nevyhovujúci. Navrhuje, aby sa stálosť prameňov vyjadrovala mierou rozkolísanosti výdatnosti. Dostaneme ju z pomeru hodnôt, prekročených 10 % a 90 %. Tieto hodnoty zistíme z čiar prekročenia týždenných výdatností, pričom je potrebné, aby sa výdatnosť merala sústavne aspoň 10 rokov. Zvážením uvedených hodnôt môžeme vylúčiť krajné hodnoty, ktoré sa vyskytujú len zriedkavo a ich zistenie nemusí byť vždy spoľahlivé. Keď označíme výdatnosť písmenom Q, miera rozkolísanosti $r = \frac{Q\,10\,\%}{Q\,90\,\%}$. Dosadením príslušných hodnôt dostaneme čísla od 1 do n. R. Netopil navrhuje takéto triedenie prameňov podľa miery rozkolísanosti (r):

pramene mimoriadne vyrovnané, r = 1,0 až 2,5

pramene značne vyrovnané, r = 2,6 až 5,0

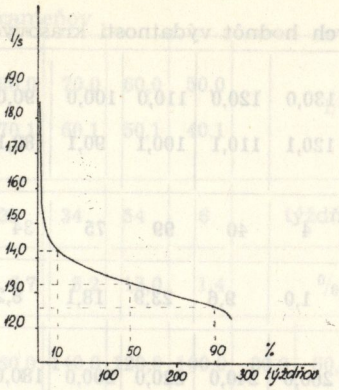
pramene priemerne vyrovnané, r = 5,1 až 7,5

pramene málo vyrovnané, r = 7,6 až 10,0

pramene mimoriadne nevyrovnané, r = 10,1 a viac.

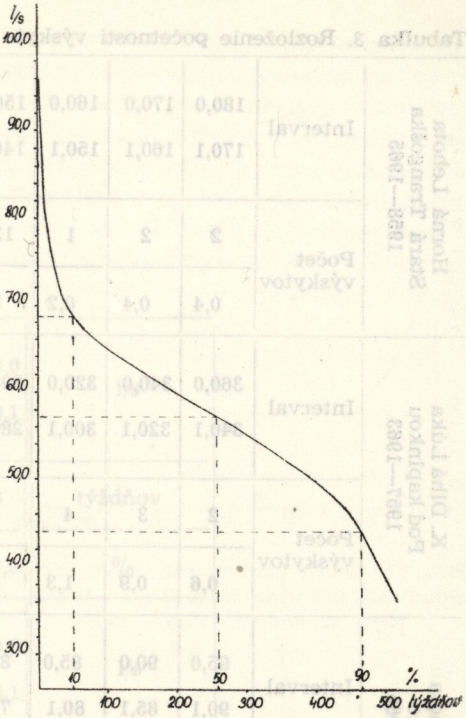
Skúsenosti z analýzy mnohých prameňov s rôznou výdatnosťou a s odlišným pôvodom na území Slovenska potvrdzujú, že miera rozkolísanosti výdatnosti prameňov podľa R. Netopila citlivejšie a reprezentatívnejšie charakterizuje stálosť prameňov. Predpoklad sústavného, aspoň desaťročného merania výdatnosti je však dnes ešte, ako sme už spomenuli, nesplniteľný a takto hodnotiť by sme v súčasnosti mohli len niekoľko prameňov. Preto som pri hodnotení krasových prameňov vychádzal i z kratšieho ako desaťročného obdobia pozorovania, pričom som však nebral do úvahy pramene pozorované menej ako 5 rokov.

Z čiar prekročenia týždenných výdatností hodnotených prameňov môžeme zistiť, že miera rozkolísanosti sa mení v širokom rozpätí od 1,1 po viac ako 20. Teda podľa uvedenej stupnice R. Netopila krasové pramene patria medzi mimoriadne vyrovnané až mimoriadne nevyrovnané. Medzi mimoriadne nevyrovnané môžeme zaradiť tie, ktoré majú plytký



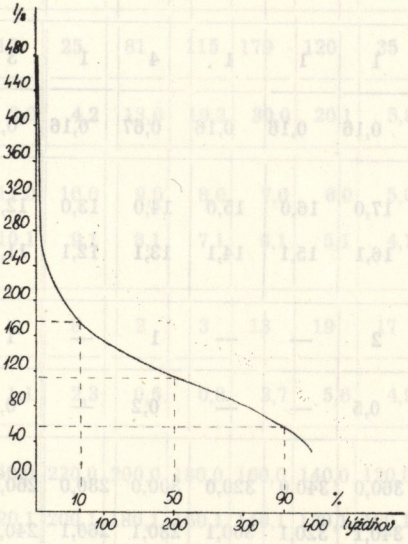
Graf 19. Čiara prekročenia týždenných výdatností prameňa Vyvieračka — Píla (M. Karpaty) za obdobie 1956 — 1961

r = 1,1; $\bar{Q}$ = 13,3 l/s



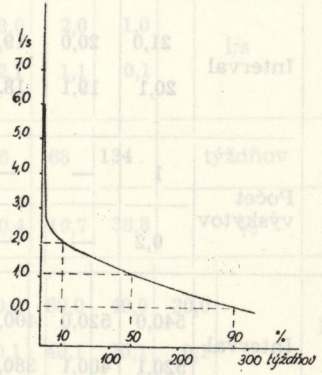
Graf 20. Čiara prekročenia týždenných výdatností prameňa Vajar — Sološnica za obdobie 1956 — 1965

r = 1,6; $\bar{Q}$ = 57,5 l/s



Graf 21. Čiara prekročenia týždenných výdatností prameňa Pri moste — Slatina n/Bebravou za obdobie 1958 — 1965

r = 3,1; $\bar{Q}$ = 124,9 l/s



Graf 22. Čiara prekročenia týždenných výdatností prameňa Pod kaplnkou — Krásnohorská Dlhá Lúka za obdobie 1958 — 1963

r = 11,3; $\bar{Q}$ = 0,98 l/s

Tabuľka 3. Rozloženie početnosti výskytu jednotlivých hodnôt výdatnosti krasových

Horná Lehota Stará Trangoška 1958—1965	Interval	180,0 170,1	170,0 160,1	160,0 150,1	150,0 140,1	140,0 130,1	130,0 120,1	120,0 110,1	110,0 100,1	100,0 90,1	90,0 80,1
	Počet výskytov	2	2	1	13	23	4	40	99	75	34
		0,4	0,4	0,2	3,1	5,5	1,0	9,6	23,9	18,1	8,2
K. Dlhá Lúka Pod kaplnkou 1957—1963	Interval	360,0 340,1	340,0 320,1	320,0 300,1	300,0 280,1	280,0 260,1	260,0 240,1	240,0 220,1	220,0 200,1	200,0 180,1	180,0 160,1
	Počet výskytov	2	3	4	1	3	1	1	1	2	5
		0,6	0,9	1,3	0,3	0,9	0,3	0,3	0,3	0,6	1,6
Čierna Lehota Pri mlyne 1958—1965	Interval	95,0 90,1	90,0 85,1	85,0 80,1	80,0 75,1	75,0 70,1	70,0 65,1	65,0 60,1	60,0 55,1	55,0 50,1	50,0 45,1
	Počet výskytov	1	—	2	—	1	1	1	4	1	3
		0,16	—	0,33	—	0,16	0,16	0,16	0,67	0,16	0,50
Gemer. Hôrka Pätročnica 1957—1963	Interval	21,0 20,1	20,0 19,1	19,0 18,1	18,0 17,1	17,0 16,1	16,0 15,1	15,0 14,1	14,0 13,1	13,0 12,1	12,0 11,1
	Počet výskytov	1	—	—	—	2	—	—	1	—	1
		0,2	—	—	—	0,5	—	—	0,2	—	0,2
Tisovec Teplica 1956—1965	Interval	540,0 520,1	520,0 400,1	400,0 380,1	380,0 360,1	360,0 340,1	340,0 320,1	320,0 300,1	300,0 280,1	280,0 260,1	260,0 240,1
	Počet výskytov	1	—	1	1	1	1	5	—	10	8
		0,19	—	0,19	0,19	0,19	0,19	0,95	—	1,91	1,52

prameňov

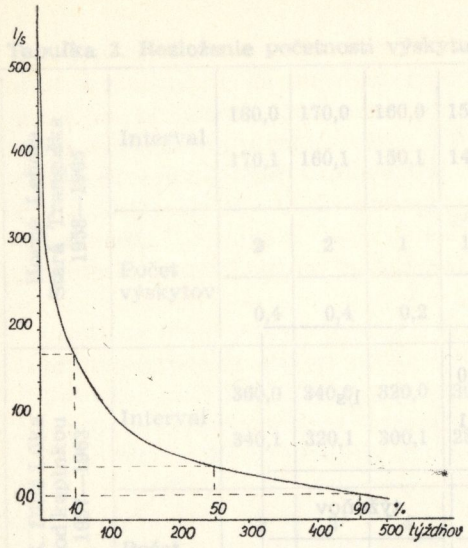
80,0	70,0	60,0	50,0	l/s
70,1	60,1	50,1	40,1	
28	34	54	6	týždňov
6,7	8,2	13,0	1,4	%

160,0	140,0	120,0	100,0	80,0	60,0	40,0	20,0	l/s
140,1	120,1	100,1	80,1	60,1	40,1	20,1	0,1	
4	6	21	35	26	63	79	56	týždňov
1,3	1,9	6,7	11,2	8,3	20,1	25,2	17,9	%

45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	20,0	15,0	10,0	l/s
40,1	35,1	30,1	25,1	20,1	15,1	10,1	5,1	
12	25	81	115	179	120	35	16	týždňov
2,0	4,2	13,6	19,3	30,0	20,1	5,8	2,7	%

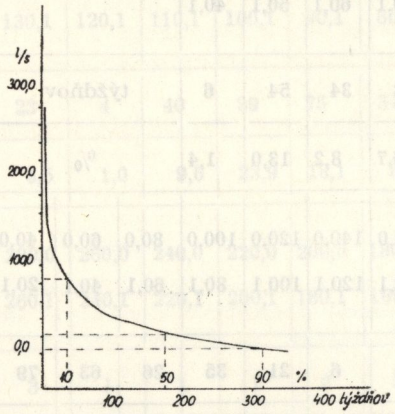
11,0	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0	l/s
10,1	9,1	8,1	7,1	6,1	5,1	4,1	3,1	2,1	1,1	0,1	
4	8	2	3	13	19	17	36	36	68	134	týždňov
1,1	2,3	0,5	0,8	3,7	5,6	4,9	10,4	10,4	19,7	38,8	%

240,0	220,0	200,0	180,0	160,0	140,0	120,0	100,0	80,0	60,0	40,0	20,0	l/s
220,1	200,1	180,1	160,1	140,1	120,1	100,1	80,1	60,1	40,1	20,1	0,1	
5	5	2	12	20	8	19	22	52	124	123	103	týždňov
0,95	0,95	0,4	2,3	3,8	1,52	3,6	4,2	9,9	23,7	23,5	19,6	%



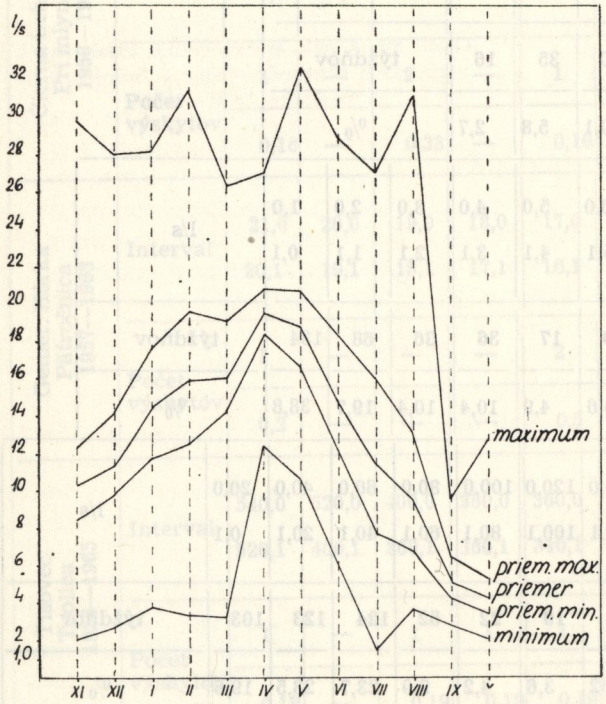
Graf 23. Čiara prekročenia týždenných výdatností prameňa Bobačka — Murán. Huta za obdobie 1959 — 1965

r = 20,0; $\bar{Q}$ = 32,8 l/s



Graf 24. Čiara prekročenia týždenných výdatností prameňa Teplica — Tisovec za obdobie 1956 — 1965

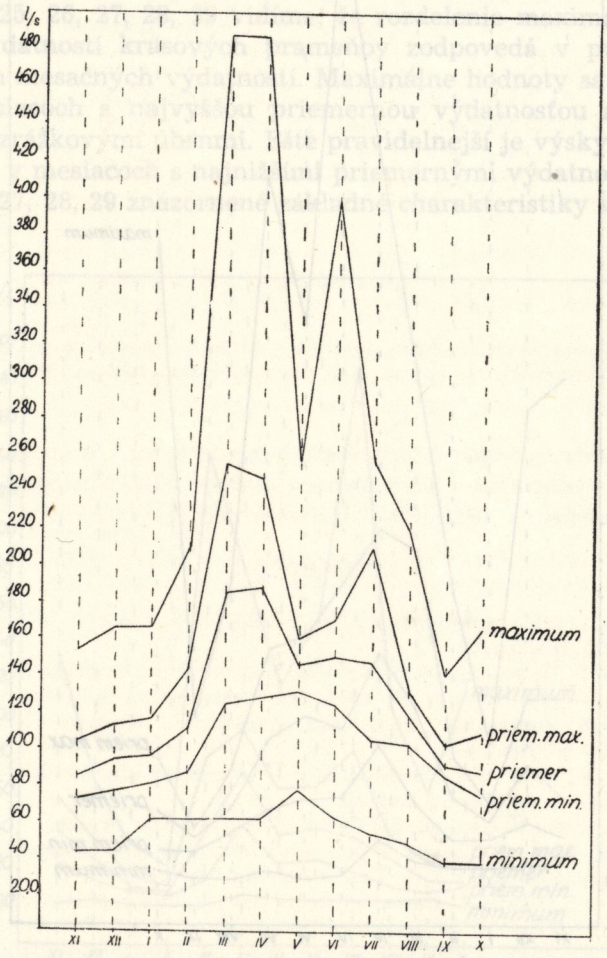
r = 21,5; $\bar{Q}$ = 66,8 l/s



Graf 25. Zmeny charakteristických hodnôt výdatnosti počas roka prameňa Rajtarka — Plav. Podhradie za obdobie 1956 — 1965

režim obehu vody a počas dlhšie trvajúceho prerušenia doplňovania ich zásob môžu i vysychať. Z výdatných prameňov patria medzi ne tie, ktoré majú dobre priepustné cesty obehu vody, takže rýchlo reagujú na zmeny hydrometeorologických činiteľov (grafy 22, 23, 24). Mnohé z analyzovaných prameňov sa vyznačujú mimoriadnou vyrovnanosťou a miera rozkolísanosti je od 1,1 do 3,0. Sú to obyčajne pramene s hlbšou a pomalšou cirkuláciou vody a pramene, ktorých infiltračná oblasť obsahuje i nevápencové horniny (grafy 19, 20, 21). Zhodnotenie týždenných výdatností v podstate potvrdzuje tiež dva druhy režimu krasových prameňov, charakterizované v predchádzajúcej kapitole.

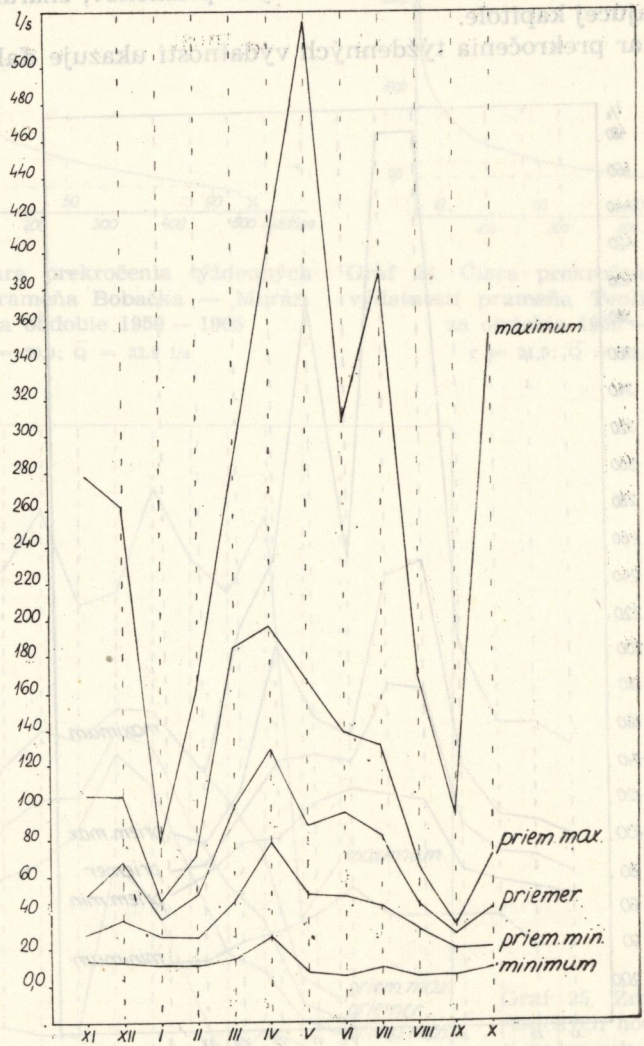
Analýza čiar prekročenia týždenných výdatností ukazuje ďalej, že 50 %



Graf 26. Zmeny charakteristických hodnôt výdatnosti počas roka prameňa Pri moste — Slatina n/Bebravou za obdobie 1958 — 1965

hodnota prekročenia — medián — je všeobecne nižšia ako dlhodobá priemerná výdatnosť. Pri prameňoch s viac alebo menej vyrovnanou výdatnosťou sú rozdiely medzi mediánom a priemerom malé a medián dobre charakterizuje priemer. Pri nevyrovnaných prameňoch sú rozdiely všeobecne oveľa väčšie a medián nemožno použiť pre charakteristiku priemeru.

Zaujímavé je aj rozdelenie početnosti jednotlivých hodnôt výdatnosti. Je zväčša výrazne asymetrické. Vysoké hodnoty výdatnosti sa vyskytujú



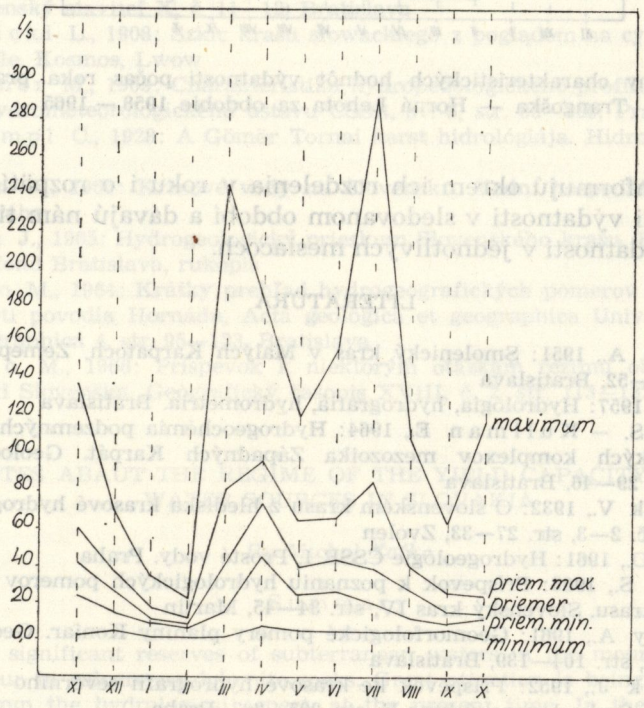
Graf 27. Zmeny charakteristických hodnôt výdatnosti počas roka prameňa Teplica — Tisovec za obdobie 1956 — 1965

veľmi zriedkavo a trvajú obyčajne len krátky čas, čo potvrdzuje tvrdenie R. Netopila, že pomer medzi minimálnou a maximálnou výdatnosťou je málo reprezentatívny pre posúdenie vyrovnanosti prameňa. (Tabuľka 3.)

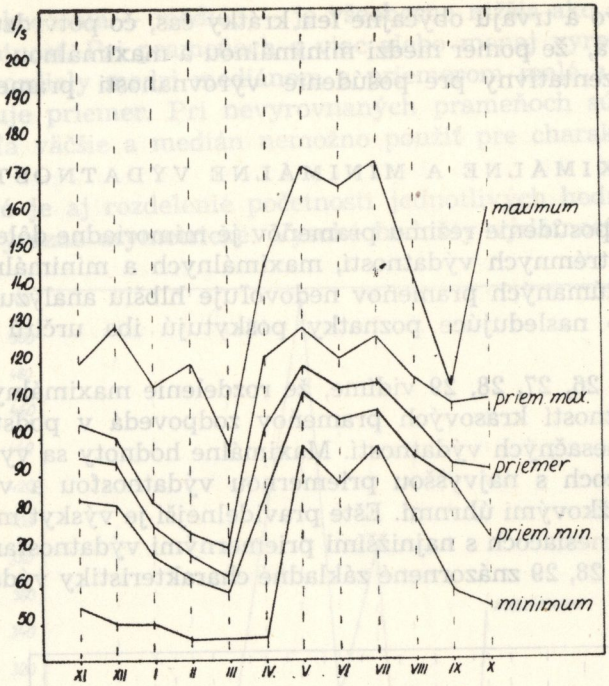
MAXIMÁLNE A MINIMÁLNE VÝDATNOSTI

Pre celkové posúdenie režimu prameňov je mimoriadne dôležitá aj charakteristika extrémnych výdatností, maximálnych a minimálnych. Dĺžka pozorovania skúmaných prameňov nedovoľuje hlbšiu analýzu týchto výdatností, preto nasledujúce poznatky poskytujú iba určitú informáciu o nich.

Z grafov 25, 26, 27, 28, 29 vidíme, že rozdelenie maximálnych a minimálnych výdatností krasových prameňov zodpovedá v podstate režimu priemerných mesačných výdatností. Maximálne hodnoty sa vyskytli spravidla v mesiacoch s najvyššou priemernou výdatnosťou a v mesiacoch s vysokými zrážkovými úhrnmi. Ešte pravidelnejší je výskyt minimálnych hodnôt, a to v mesiacoch s najnižšími priemernými výdatnosťami. Na grafoch 25, 26, 27, 28, 29 znázornené základné charakteristiky výdatnosti pra-



Graf 28. Zmeny charakteristických hodnôt výdatnosti počas roka prameňa Bobačka — Murán. Huta za obdobie 1959 — 1965



Graf 29. Zmeny charakteristických hodnôt výdatnosti počas roka prameňa Stará Trangoška — Horná Lehota za obdobie 1958 — 1965

meňov nás informujú okrem ich rozdelenia v roku i o rozpätí, v ktorom sa pohybovali výdatnosti v sledovanom období a dávajú nám tiež prehľad o rozkyve výdatnosti v jednotlivých mesiacoch.

LITERATÚRA

1. Droppa A., 1951: Smolenický kras v Malých Karpatoch. Zemepisný sborník SAV III, str. 7—52, Bratislava

2. Dub O., 1957: Hydrológia, hydrografia, hydrometria. Bratislava

3. Gazda S. — Kullman E., 1964: Hydrogeochémia podzemných vôd vápencovo-dolomitických komplexov mezozoika Západných Karpát. Geologické práce, Zprávy 32, str. 29—46, Bratislava

4. Holeček V., 1932: O slovenském krasu z hlediska krasové hydrografie. Krásy Slovenska XI, č. 2—3, str. 27—33, Zvolen

5. Hynie O., 1961: Hydrogeológie ČSSR I, Prosté vody. Praha

6. Kámen S., 1963: Príspevok k poznaniu hydrologických pomerov Muránskeho a Tisovského krasu. Slovenský kras IV, str. 34—45, Martin

7. Kemény A., 1961: Geomorfologické pomery planiny Koniar. Geografický časopis XIII, č. 2, str. 104—139, Bratislava

8. Kovařík J., 1952: Příspěvek ke krasové hydrografii severního podhůří Muránské plošiny. Československý kras V, str. 205—207, Praha.

9. Kubíny D., 1960: Krasové systémy v obalových sériách Liptovských a Nízkych Tatier. Slovenský kras III, str. 3—20, Martin

10. Kullman E., 1961: Vápencovo-dolomitické komplexy a ich vzťahy k podzemným vodám. Geologické práce, Zprávy 22, str. 189—198, Bratislava
11. Kullman E., 1964: Krasové vody Slovenska a ich hydrogeologický výskum. Geologické práce, Zprávy 32, str. 9—28, Bratislava
12. Kullman E., 1964: Bilancia podzemných vôd južnej časti Považského Inovca. Geologické práce, Zprávy 31, str. 183—194, Bratislava
13. Kullman E., 1965: Špecifické odtoky podzemných vôd Západných Karpát a možnosti ich využitia pre riešenie základných hydrogeologických otázok. Sborník geologických věd, řada HIG, sv. 3, str. 169—187, Praha
14. Lukniš M., 1945: Príspevok ku geomorfológii povrchového krasu Stratenskej hornatiny (Slov. raj). Sborník prác Prírodovedeckej fakulty XII, strán 46, Bratislava
15. Lukniš M., 1948: Tisovský kras na Slovensku. Československý kras I, str. 85—94, Brno
16. Lukniš M., 1950: Zpráva o hydrografii a hospodárskom využití vyvieračiek krasových území v povodí stredného Blhu, Turca, Jelšavy a Slanej. Zemepisný sborník SAV II, č. 3—4, str. 79—81, Bratislava
17. Maheľ M., 1951: Niektoré hydrogeologické poznatky zo západného Slovenska. Geologické práce, Zprávy 1, str. 121—124, Bratislava
18. Netopil R., 1958: K otázce stanovení charakteristických úrovní hladiny spodní vody. Vodohospodársky časopis VI, č. 3, str. 209—220, Bratislava
19. Netopil R., 1964: K problému hydrologického rajónování území ČSSR podle režimu podzemních vod. Sborník Československé společnosti zeměpisné, sv. 69, č. 1, str. 7—20, Praha
20. Pick K., 1940: Zásobovanie obce a kúpeľov Piešťan. Hydrologicko-geologická štúdia. Slovenský staviteľ X, č. 11—12, Bratislava
21. Sawicki L., 1908: Szkic krasu słowackiego z poglądem na cykl geograficzny v krasie vgóle. Kosmos, Lwow
22. Sommer M., 1963: Charakteristika hydropedologického profilu HP 217. Sborník prací Hydrometeorologického ústavu ČSSR, sv. 3, str. 85—120, Praha
23. Strömpl C., 1928: A Gömör Tornai karst hidrológiája. Hidrológiai közl. III, Budapest
24. Štein F., 1966: Krasové vody na Slovensku. Vodní hospodářství XVI, č. 1, str. 9—12, Praha
25. Šuba J., 1965: Hydrogeologický prieskum Slovenského krasu. Registrácia prameňov. Geofond Bratislava, rukopis
26. Zaťko M., 1964: Krátky prehľad hydrogeografických pomerov povodia Bodvy a južnej časti povodia Hornádu. Acta geologica et geographica Universitatis Comenianae, Geographica 4, str. 95—123, Bratislava
27. Zaťko M., 1966: Príspevok k niektorým otázkam režimu obyčajných podzemných vôd Slovenska. Geografický časopis XVIII, č. 2, str. 113—132, Bratislava

SOME NOTES ABAUT THE REGIME OF THE YIELD CAPACITY OF KARST WATER SOURCES IN SLOVAKIA

By Michal Zaťko

Summary

The most significant reserves of subterranean waters in the mountain ranges of Slovakia occur in calcareous-dolomite rocks. Great attention is being paid to them, especially from the hydrological aspect, at the present time. In the Karst regions of Slovakia there can likewise be found the most systematically observed water sources. Their number and the length of the uninterrupted observation permit to

examine also some properties of their regimes. In mathematico-statistical valuation of the yields of the Karst sources current methods, familiar in river hydrology, were used the same as applied to solve the problems of subterranean waters in Czechoslovakia by R. Netopil (18, 19) and V. Sommer (22).

The average annual yield capacity was valuated by the empirical and theoretical lines of transgression (graph 1, 2, 3, 4). In order to equalize the empirical lines (interrupted lines in the graph) it is quite possible to make use of the theoretical line of transgression according to the III type of Person's curve. (Continuous line in the graphs.) Coefficient of assymetry *Cs* was determined as the double coefficient of the variation *Cv* (*Cs* = 2 *Cv*). The variability of the average annual yield of the Karst sources is considerable, and the annual yield fluctuates from 1,1 up to 3,0 in comparison with the longterm average. In most Karst sources no continuity between the annual yield capacity and the annual total of precipitations can be observed, and for the yield capacity of the individual years time division of the precipitations is more important than their quantity. (Graphs 5, 6, 7, 8, 9.)

The obtained results from the study of monthly yield capacities of the Karst sources show great regional differences in the regularity of changes of yield capacities during the year. These differences reflect not only various hydrological properties of the respective calcarious rocks, but in the first place they are a reflection of the vertical differentiation of Slovakia. In the changes of the yield capacity of the Karst sources, in the course of the year, there is manifested the geographical law of elevation zonality, which means that in dependence of the above-sea altitudes the monthly yields occurs by the end of April to June and the minimum in September to October or in January to March (27). According to the changes of the average monthly yield capacities two types of the Karst water sources can be singled out:

a) Sources with one maximum yield capacity in the year. These are sources with deep course of water, and those the infiltration region of which includes in a considerable measure also non-calcarious rocks. (Graphs 10, 11.)

b) Sources for which there is, beside the vernal maximum, a characteristic increase of yield capacity corresponding to the precipitation maximum in June — July, also an increase of precipitations in November — December, and apart from the autumnal minimum a decline in the yield capacity in winter time. Hereto belong the Karst sources with a shallow regime of the water-course or sources with deeper regime of circulation but provided with well percolating media of circulation. (Graphs 12, 13, 14, 15.)

By weekly analysis of the yield capacity we have evaluated constancy of the Karst sources, by the degree of fluctuation of the yield "*r*" according to R. Netopil (19), which is expressed as a ratio between values transgressed by 10 % and 90 % ($r = \frac{Q\,10\,\%}{90\,\%}$), which can be obtained from the lines of transgression of the weekly yield capacities. The degree of fluctuation in the Karst sources changes from 1,1 to more than 20. According to Netopil's classificattion they can be classed among sources that are extra ordinarily balanced or those that are extra ordinarily unbalanced. (Graphs 19, 20, 21, 22, 23, 24.) The division of frequency of weekly yield capacities, is in the majority of cases, expressly assymetric. (Table 3.)

The occurrence of maximum and minimum of values in yield capacity of the Karst water sources corresponds in the substance to the regime of monthly capacities. The maximum yield capacities preponderantly occur in the months with the highest average capacity and in the months with the high precipitation totals, the minimum one in the months with the lowest average yields. (Graph 25—29.)

Translated by K. Haltmar

NEOLITICKÉ OSÍDLENIE SLOVENSKÉHO KRASU VO SVETLE NOVÝCH ARCHEOLOGICKÝCH VÝSKUMOV

JÁN LICHARDUS

Výskum mladšej doby kamennej na Slovensku prekonal v poslednom čase nebývalý rozmach. Mnohé nové neolitické kultúry sa podarilo objaviť, staré definovať a vypracovať ich vnútornú periodizáciu. Platí to najmä pre oblasť východného Slovenska, kde ešte donedávna bola v období mladšej doby kamennej v krasových oblastiach známa len bukovohorská kultúra. Podstatný prínos pre riešenie starého a stredného neolitu na Slovensku (a tým i v Karpatskej kotline) znamenal však najmä nový archeologický výskum v Slovenskom krase, kde sa podarilo dokonca objaviť aj prvé kritériá stratigrafického odlíšenia jednotlivých kultúr, ako aj stupňov bukovohorskej kultúry.

Z archeologického hľadiska venovala sa doteraz najväčšia pozornosť skúmaniu Silickej planiny Slovenského krasu, najmä jej západnej časti, vymedzenej Dlhoveským údolím. V tomto príspevku chceme venovať hlavnú pozornosť tejto pomerne uzavretej oblasti. Koncentrácia výskumov do týchto priestorov je podmienená najmä existenciou niekoľkých významných jaskynných sídlisk, v ktorých sa našli stopy po pravekom osídlení, pričom v nemalej miere prispel k postupu výskumných prác objav jaskyne Domica a zriadenie komisie pre výskum krasových formácií.

V západnej časti Silickej planiny popri už spomínanej jaskyni Domica vystupuje do popredia jaskyňa Čertova diera, jaskyňa Líščia diera a Ardovská jaskyňa. Všetky tieto jaskyne sú od seba vzdialené v maximálnej vzdialenosti len 5 km, pričom jaskyne Domica, Čertova diera a Líščia diera tvoria spoločný speleologický systém, nadväzujúci na svetoznámu jaskyňu Baradla (Aggtelek), z archeologického hľadiska skúmanú ešte koncom minulého storočia. Ardovská jaskyňa nie je priamo spojená s baradlansko-domickou sústavou, ale jej vlastný podzemný systém nie je ešte doteraz objasnený.

Prvé archeologické výskumy na Silickej planine sú úzko späté s vedeckou činnosťou J. Böhma a prakticky sa začali v r. 1932 — 1933 systematickým výskumom jaskyne Domica (6, 7, 9). Výskumy na Silickej pla-

Dlhoveské údolie. V popredí výbežok Ardovského pahorku, v pozadí panoráma Vysokých Tatier. Foto V. Benický

nine sa teda uskutočnili až o 50 rokov neskôr ako výskumy v Aggteleku (22), čo však veľmi priaznivo poznačilo skúmanie pravekého osídlenia v tejto oblasti, lebo základný archeologický materiál nebol zničený amatérskymi výkopmi, ako sa to stalo v krasovej oblasti Maďarska.

Výskumnými prácami J. Böhma v r. 1932 — 1933 v jaskyni Domica sa objavilo intenzívne neolitické osídlenie v celkovej dĺžke asi 700 metrov. Hrúbka kultúrnej vrstvy od vstupnej časti smerom k najvzdialenejším častiam kolíše od 60 cm až po 2 cm. Hlavné osídlenie je koncentrované vo Vstupnej chodbe, v Predsieni a v Sieni 11 plameňov. Tieto priestory boli takmer kompletne prebádané. V Sieni 11 plameňov sa podarilo zistiť stopy po kolových jamách a najmä väčší počet pravekých ohnísk. Zistené ohniská mali jednoduchú konštrukciu, no sledujeme pri nich i trojnásobné obnovovanie. Rozmiestenie ohnísk i rozmiestenie kolových jám umožňuje predpokladať výskyt určitých obytných priestorov s pravouhlou dispozíciou. Podľa hrúbky zachovaných kolových jám (15 — 20 cm) sa môžeme domnievať, že tu boli priestory ľahkej pravouhlej konštrukcie so stenami vymazanými hlinou (7).

Medzi dôležité objavy v tomto čase patrí preskúmanie Posvätnej chodby, pôvodne uzavretej kolmi na obidvoch stranách. J. Böhm (5) už v priebehu výskumnej kampane zaradil tri intencionálne nástenné kresby, ktoré našiel V. Benický (4) v bočnom výklenku Posvätnej chodby, do obdobia mladšej doby kamennej. Niekoľko zaujímavých poznatkov odhalil i výskum v Dóme mystérií a v Kruhovej sieni, kde sa okrem sídliskových nálezov bežného charakteru našli stopy aj po drevených koloch. Význačné zistenie priniesol i výskum Siene terás (Hrnčiareň), kde sa nachádzajú

výrazné stopy po odkopávaní hliny na výrobu keramiky. Po ťažbe jemnej hliny zostali v tomto priestore hlboké jamy, ktoré boli neskoršie zarovnané s okolitým terénom, takže dnes vzniká v týchto častiach dojem terasovitých úprav. Kultúrna vrstva v týchto spomenutých vzdialenejších priestoroch dosahovala hrúbku už len 5 — 15 cm.

Pri výskume J. B ö h m a sa získal bohatý archeologický materiál, ktorý patril takmer výhradne do obdobia bukovohorskej kultúry. Nachádzali sa tu síce niektoré fragmenty bukovohorskej keramike cudzie, no stav vtedajšieho bádania neolitu v Karpatskej kotline neumožnil ich bližšie zaradenie. Celkove treba konštatovať, že na celej skúmanej ploche sa nedala sledovať určitá následnosť kultúrnych vrstiev. No na niektorých miestach v Sieni 11 plameňov a v Predsieni bolo možné na menšej ploche doložiť niekoľkonásobnú následnosť vrstiev oddelených od seba sterilnou, pravdepodobne záplavovou vrstvičkou alebo i jemnou vrstvičkou uhlíkovou.

Domica. Vstupná chodba. Foto V. Benický

J. Böhm rozplánoval skúmanie jaskyne Domica na 3 — 5 výskumných etáp, z ktorých, žiaľ, len dve on sám uskutočnil. Pokračovanie výskumných prác s 30-ročným odstupom prevzal Archeologický ústav SAV v období, ktorému už predchádzali katastrofálne záplavy r. 1956 a r. 1963* (2).

Na tomto mieste azda treba spomenúť, že menšie, viac-menej zisťovacie archeologické výskumy uskutočnili v priebehu druhej svetovej vojny aj maďarskí bádatelia H. Kessler a M. Mottlová.**

Nové výskumné práce v r. 1963 sa uskutočnili v súlade s výskumným projektom J. Böhma. Pozornosť sa venovala najmä doteraz nepreskúmaným priestorom (17, 20). Preskúmali sa však aj tie časti, ktoré v r. 1932 — 1933 priniesli najväčšie množstvo archeologického materiálu. Za súčasného stavu treba v jaskyni Domica preskúmať už len časť Predsiene, kde sa nachádzajú nálezy pod kvapľovou výzdobou, a Vstupnú chodbu s nálezmi pod dnešným chodníkom. Novým archeologickým výskumom sa zistila, aj keď na obmedzenej ploche, následnosť niekoľkých neolitických vrstvičiek a obohatil sa, najmä z typologickej stránky, doteraz známy neolitický materiál. Následnosť niekoľkých vrstiev sa dala sledovať hlavne v blízkosti Siene 11 plameňov a charakter určitej časovej následnosti je doložený i v diferenciácii materiálu. Medzi najvýznamnejšie výsledky bádania v jaskyni Domica patrí odkrytie nálezov lineárnej keramiky, ktoré zahrnujeme pod označenie gemerská lineárna keramika (pôvodne horizont Ardovo — Čertova diera) (16) a ktorá má výraznú účasť v genéze vlastnej bukovohorskej keramiky.

Novými výskumami i novým spracovaním starého materiálu sa podarilo prvýkrát definovať novú neolitickú kultúrnu skupinu, charakterizovanú tenkostennou, na červenom alebo červenožltom podklade čiernymi vzormi maľovanou keramikou. Tento druh keramiky nemá z typologickej a výzdobnej stránky nateraz na území Slovenska nijaké analógie a z chronologického hľadiska sa radí vedľa nálezy typu Starčevo IIb, ktoré sú rozšírené na Balkáne a v Sedmohradsku. Táto keramika reprezentuje nateraz v jaskyni Domica najstaršiu fázu neolitického osídlenia. V ďalšom vývoji sa tu stretávame i so svetlohnedou leštenou keramikou, ktorá i svojou technológiou upozorňuje ešte na protovinčanské vzory (19, 21).

Ak zhrnieme výsledky bádania v jaskyni Domica z chronologického hľadiska a porovnávame ich jednak so stratigrafikovanými nálezmi, jednak s výsledkami doterajšieho neolitického bádania v Karpatskej kotline, môžeme dostupný nálezový materiál klasifikovať do niekoľkých nálezových horizontov.

Horizont Domica Ia: čierno maľovaná keramika so špirálovými vzormi a pásovými líniami na červenom alebo červenožltom podklade.

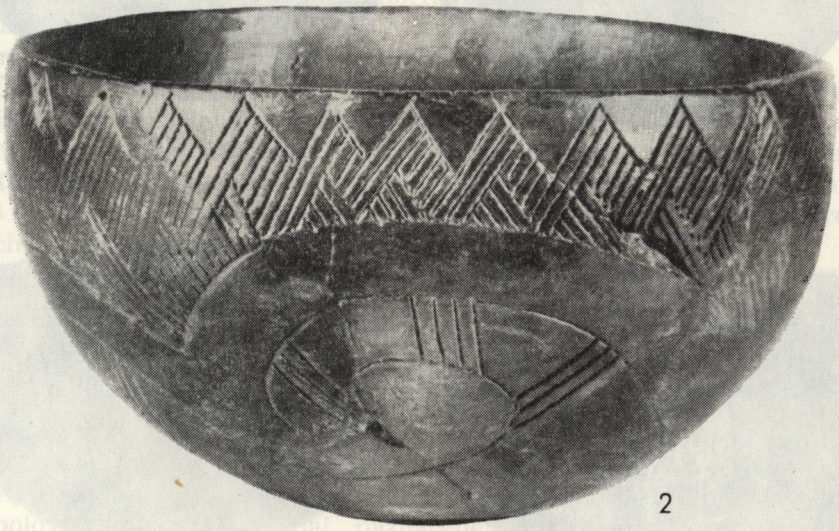
Horizont Domica Ib: leštená keramika protovinčanského charakteru, na

---

* Záchranný výskum r. 1963 uskutočnil autor tohto príspevku.

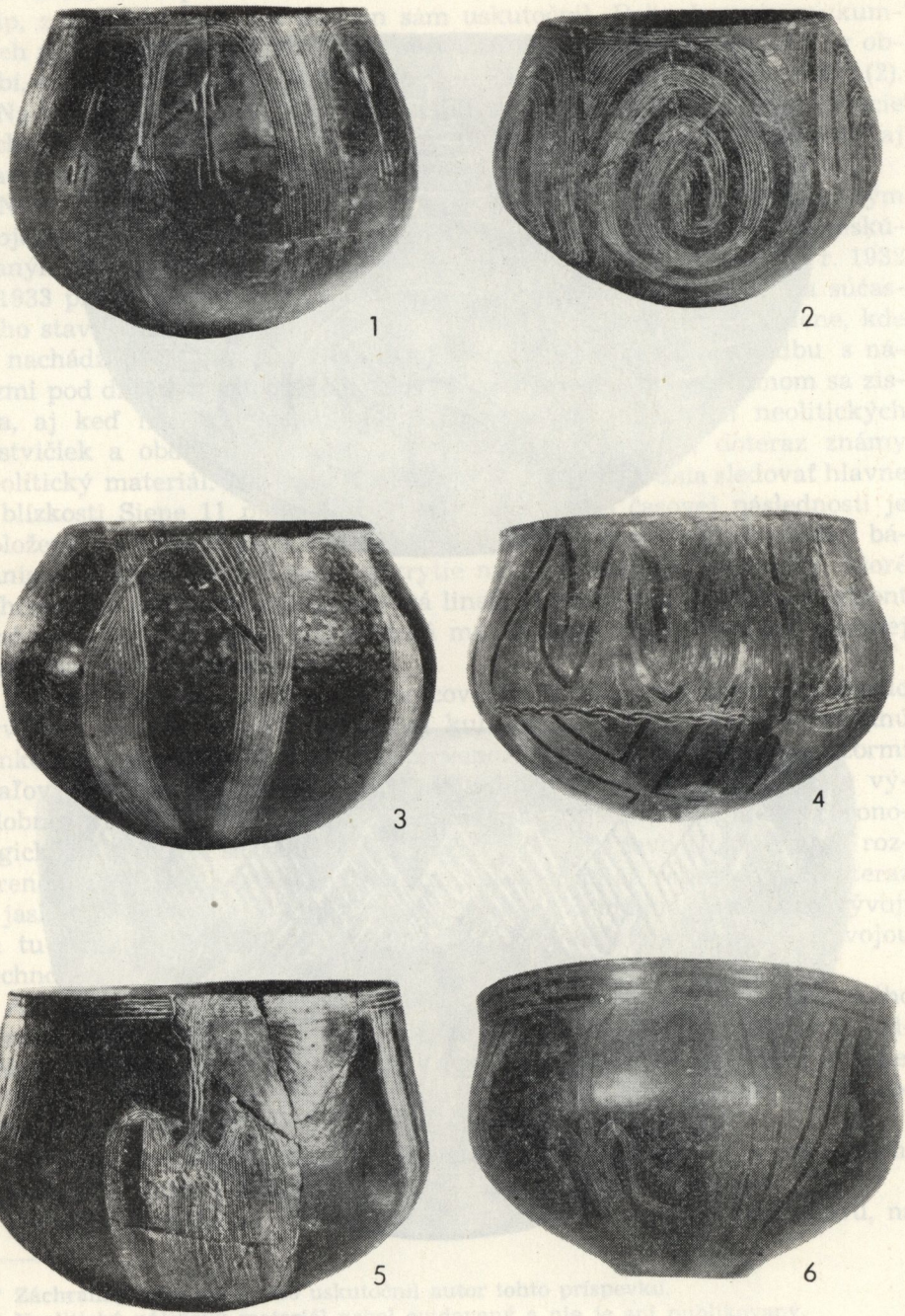
** Neolitický nálezový materiál nebol evidovaný a nie je ani publikovaný.

1



2

Keramika typu Szakalhát — Lebö v jaskyni Domica



Bukovohorská keramika z jaskyne Domica (Horizont Domica IV)

niektorých fragmentoch sú zachované i stopy maľovania, ktoré je skôr seskelského charakteru. Spolu s touto keramikou vystupujú i prvé nálezy gemerskej lineárnej keramiky.

Horizont Domica IIa: nálezy mladšej gemerskej lineárnej keramiky s prvkami lineárnej keramiky typu Tiszadob spolu so starou bukovohorskou keramikou (stupeň A).

Horizont Domica IIb: nálezy predklasickej bukovohorskej keramiky (stupeň AB).

Horizont Domica III: klasická bukovohorská keramika (stupeň B) s importami želiezovskej keramiky.

Horizont Domica IV: najmladšia červeno a žlto inkrustovaná bukovohorská keramika, v maximálnej miere je používaný aj negatívny ornament pri neinkrustovanej keramike.

K celkovému zhodnoteniu jednotlivých horizontov a k určeniu ich významu pre neolitické osídlenie Slovenského krasu sa vrátime ešte v závere tohto príspevku, pri zhodnotení celkovej sekvencie nálezov v tejto oblasti.

Popri výsledkoch chronologického významu priniesol výskum v r. 1963 i prehodnotenie troch známych nástenných kresieb. Výkopom v týchto častiach sa naisto overila ich príslušnosť do neolitického obdobia a pre ich vnútornú interpretáciu bola doložená priama závislosť všetkých troch kresieb od magického významu kultu plodivej sily. Typologickým rozborom sa potvrdilo, že najbližšie analógie nachádzame už v období gemerskej lineárnej keramiky, pri antropomorfných nádobách, aj keď niektoré z týchto motívov sa udržujú i naďalej v prostredí vyvinutej bukovohorskej keramiky (20).

Ďalej sa skúmala jaskyňa Čertova diera, ktorá predstavuje najzápadnejšiu časť baradlansko-domickej sústavy. Táto jaskyňa nebola v minulosti systematicky skúmaná, no v jej priestoroch sa uskutočnilo niekoľko zisťovacích prieskumov, z ktorých najvýznačnejšie sú pozorovania J. Böhma a O. Kandybu v r. 1932 (7) a neskoršie v päťdesiatych rokoch pozorovania, výsledky ktorých zhrnul J. Bárta (3).

Podrobný archeologický výskum v jaskyni Čertova diera bol uskutočnený len r. 1963 v súvislosti s výskumnými prácami Archeologického ústavu SAV v jaskyni Domica. Výskumné práce boli situované v predných priestoroch jaskyne. Plošným odkryvom, pokiaľ to terén dovoľoval, bola preskúmaná kultúrna vrstva hrubá 15 — 25 cm, pod ktorou sa nachádzalo sintrové podložie (18).

Na niekoľkých skúmaných miestach sa dal sledovať podľa sfarbenia hliny dvojaký charakter kultúrnej vrstvy — tmavšia vrchná a svetlejšia, popolovitá spodná časť. Žiaľ, naznačené odlíšenie sa nedalo sledovať na celej skúmanej ploche. V archeologickom materiáli sledujeme tiež takéto odlíšenie a okrem bukovohorskej keramiky stretávame sa tu i s nálezmi gemerskej lineárnej keramiky. Pri výskume sa v jaskyni nepodarilo zistiť stopy po pravekých objektoch.

Kečovo, vchod do jaskyne Čertova diera. Foto J. Bárta

Získaný archeologický materiál po stratigrafických pozorovaniach môžeme klasifikovať do troch základných horizontov. Takmer celý známy nálezový materiál z jaskyne Čertova diera patrí do prvých dvoch horizontov.

Horizont Čertova diera I: je najstarší a je reprezentovaný nálezmi gemerskej lineárnej keramiky a počiatkami najstaršej bukovohorskej keramiky.

Horizont Čertova diera II: výrazná predklasická bukovohorská keramika (stupeň AB).

Horizont Čertova diera III: niektoré fragmenty nájdené na povrchu, ktoré sa odlišujú od keramickej náplne prvých dvoch horizontov. Patrí sem najmä klasická leštená bukovohorská keramika s husto rytou výzdobou a s uplatnením negatívneho ornamentu. Z typologického hľadiska táto keramika patrí do okruhu klasickej bukovohorskej keramiky (stupeň B).

Medzi najdôležitejšie výsledky nových archeologických výskumov v Slovenskom krase patrí odkrytie prvej vertikálnej stratigrafie bukovohorskej kultúry v Ardovskej jaskyni. Táto jaskyňa bola síce známa už dávno v minulosti, no verejnosti bola znovu sprístupnená až r. 1927, keď tu J. Eisner uskutočnil i menší sondážny výskum. Osobitnú pozornosť prieskumu jaskyne však venoval J. Böhm, ktorý pokračoval v Eisnero-

vom zisťovacom výskume a podarilo sa mu ako prvému tu odhaliť stratigrafickú následnosť neolitických vrstiev (11, 14). Výskumných prác v r. 1933 — 1934 pod vedením J. Böhma sa zúčastnili i príslušníci americkej archeologickej školy v Európe (univerzita v Harvarde a univerzita v Yale). V. J. Fewkes, ktorý bol na čele americkej expedície, niektoré výsledky bádania v Ardovskej jaskyni zhrnul v informatívnom príspevku (12).

Na základe priameho popudu J. Böhma uskutočnil Archeologický ústav SAV r. 1962 väčší systematický výskum v Ardovskej jaskyni, ktorým sa podarilo plne potvrdiť a podstatne doplniť predchádzajúce závery (15, 21). Výskumné práce sa koncentrovali v Hlavnom dóme, vzdialenom od vchodu asi 150 metrov, v troch základných sondách. Celá vstupná chodba bola preskúmaná menšími štrnástimi zisťovacími sondami. Výkopy v Hlavnom dóme doložili 4 — 5 neolitických vrstiev, oddelených od seba sterilnými travertínovými vrstvičkami alebo uhlíkovými medzivrstvičkami, ktoré reprezentujú hiáty v osídlení (aj keď, prirodzene, nie je možné bezpečne určiť dĺžku trvania týchto hiátov bez analýzy archeologického materiálu).

Vertikálna stratigrafia v Ardovskej jaskyni reprezentuje vývoj od gemerskej lineárnej keramiky až po doznievanie klasického stupňa bukovohorskej kultúry. Hrúbka jednotlivých kultúrnych vrstiev dosahuje v priemere 10 — 20 cm. Vlastné sídliskové objekty sa nepodarilo zistiť.

Ardovo, vchod do Ardovskej jaskyne. Zľava Dr. J. Böhm, Dr. Kandiba. Foto V. Benický

Kečovo, vchod do jaskyne Líščia diera. Foto J. Bárta

Vychádzajúc z terénneho pozorovania i z kvantitatívnej analýzy keramického materiálu, môžeme pre Ardovskú jaskyňu doložiť štyri základné nálezové horizonty.

Horizont Ardovo A: gemerská lineárna keramika, ako počiatky najstaršej bukovohorskej keramiky (stupeň A). Bukovohorská keramika je zdobená voľnou rukou a na rozdiel od gemerskej lineárnej keramiky vystupujú tu kurvilineárne vzory, ryté ostrou líniou.

Horizont Ardovo B: predklasická bukovohorská keramika (stupeň AB), rytá dvojkolkom, spolu s fragmentami protoželiezovskej keramiky a s prvkami skupiny Tiszadob.

Horizont Ardovo C: klasická bukovohorská keramika (stupeň B), charakterizovaná rytou výzdobou viacnásobným rydlom, základnú výzdobnú schému tvoria typické oblúkové línie a výzdobné trojuholníky.

Horizont Ardovo D: doznievanie klasickej bukovohorskej keramiky, často sa vyskytuje i negatívny ornament.

Popri výskume v jaskyni Domica r. 1963 sa uskutočnil aj zisťovací výskum v jaskyni Líščia diera. Žiaľ, pre obťažnú prístupnosť terénu nemohol sa tento prieskum uskutočniť na väčšej ploche, no aj tak sa nám podarilo získať niekoľko výrazných fragmentov klasickej bukovohorskej keramiky (stupeň B).

Pri porovnaní výsledkov výskumu v doteraz uvedených jaskyniach so

známymi nálezmi v jaskyni Aggtelek (13, 22) zisťujeme takmer totožné osídlenie, vynímajúc najstaršie horizonty v jaskyni Domica (horizont Domica Ia a Domica Ib) i najmladšie osídlenie bukovohorskej kultúry (horizont Domica IV).

Rezumujúc výsledky archeologických výskumov v jaskyni Domica, v jaskyni Čertova diera a v Ardovskej jaskyni a porovnávajúc z chronologického hľadiska jednotlivé horizonty medzi sebou, dostávame základnú sekvenciu neolitických nálezov v Slovenskom krase.

Domica Ia
Domica Ib
Ardovo A — Čertova diera I — Domica IIa
Ardovo B — Čertova diera II — Domica IIb
Ardovo C — Domica III — Čertova diera III
Ardovo D
Domica IV

Z civilizačného hľadiska horizont Domica Ia patrí na koniec starého neolitu, horizont Domica Ib predstavuje prechod medzi starým a stredným neolitom, horizonty Ardovo A až Ardovo D charakterizujú stredný neolit a horizont Domica IV reprezentuje prechod medzi stredným a mladým neolitom na východnom Slovensku.

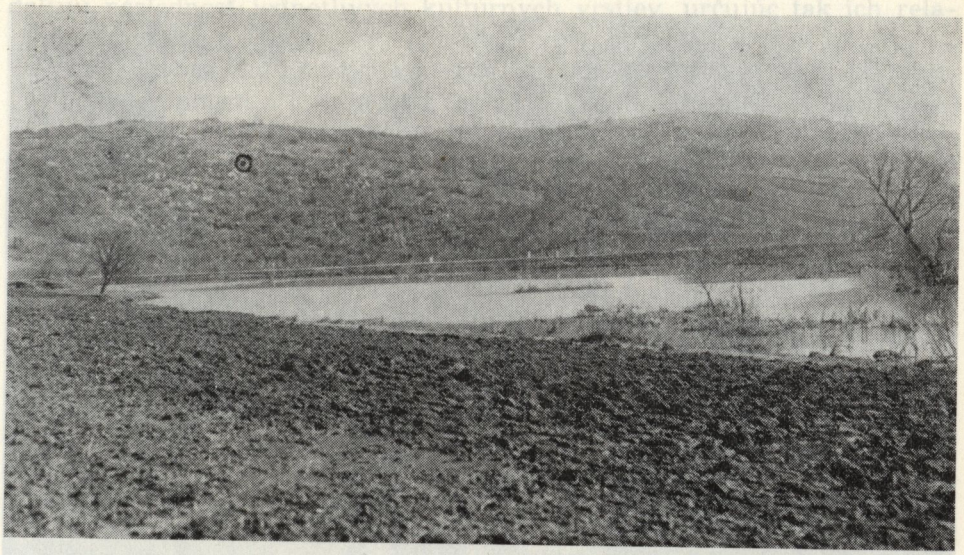
Z hľadiska kultúrneho zastúpenia horizonty Domica Ia a Domica Ib predstavujú nové, doteraz neznáme kultúrne skupiny, horizont Ardovo A novoobjavenú gemerskú lineárnu keramiku, všetky ostatné horizonty patria do obdobia bukovohorskej kultúry.

Mladšie neolitické osídlenie, ktoré by nasledovalo po horizonte Domica IV, sa nateraz nepodarilo doložiť v celej oblasti Slovenského krasu ani v priľahlých oblastiach krasu maďarského.

Vertikálna stratigrafia v Ardovskej jaskyni, aj keď často narušovaná hallštattskými zásahmi, umožňuje nám takto po prvý raz na území Slovenska vypracovať určité spoľahlivé oporné body pre chronológiu bukovohorskej kultúry.

Vzájomné porovnanie nálezov z tejto lokality s bohatými nálezmi v jaskyni Domica i v jaskyni Čertova diera nám umožnilo plastickejšie vidieť vývoj neolitického osídlenia v týchto oblastiach, a tak vypracovať aj ich vzájomnú sekvenciu. Pri porovnaní nálezov si uvedomujeme, že sa opierame len o jaskynné sídliská, ktoré na jednej strane poskytujú spoločné kritérium, no na druhej strane zostáva na uváženie, či len jedna z foriem sídlisk nám môže poskytnúť celkový obraz vývoja v tomto období, a to aj vtedy, ak posudzujeme len keramické nálezy. Z tohto dôvodu, keďže si uvedomujeme rozdiely medzi jaskynnými a otvorenými sídliskami, získané závery majú len predbežnú platnosť, kým ich neporovnáme s nálezmi z otvorených sídlisk, aj keď treba zdôrazniť, že funkcia jaskynných sídlisk dodnes nie je spoľahlivo vyriešená, a to nielen v bukovohorskej kultúre, ale v období mladšej doby kamennej vôbec.

Bukovohorská keramika z Ardovskej jaskyne



Kečovo, poloha vchodu do Líščej diery. V popredí Smradľavé krasové jazierko, v pozadí pahorok Domica. Foto V. Benický

Ak však skúmame nálezy Slovenského krasu a ich formy sídlisk, zisťujeme, že popri bohatých jaskynných sídliskách vyskytujú sa len ojedinelé nepočetné nálezy v otvorenom teréne — v priestore pred jaskyňou, v blízkosti tečúcich riek, potokov alebo vyvieračiek — o ktorých nemôžeme hovoriť ako o vlastných sídliskách, ktoré by svojou rozlohou i počtom materiálu mali tvoriť ekvivalent jaskynných sídlisk (1, 10). Na druhej strane nachádzame veľké sídliská nositeľov bukovohorskej kultúry mimo krasovej oblasti, či už na Slovensku alebo v priľahlej časti Maďarska.

Ak vychádzame zo zistenej zimnej funkcie jaskynných sídlisk (5, 8), ich letnú paralelu v plnom rozsahu nenachádzame na území Slovenského krasu. Znamená to teda, že v letnom období boli nositelia bukovohorskej kultúry buď rozptýlení po stráňach Slovenského krasu, alebo mali svoje zázemie mimo tejto oblasti v nížinách pri tokoch riek Slanej, Bodrogu, Bodvy a Hornádu. Na druhej strane o priamej súvislosti jaskynných a otvorených sídlisk v nížinách nemôže byť pochýb, lebo keramický materiál je úplne totožný, aj keď jeho kvalita zachovania je podmienená pôdnymi pomermi.

Tenkostenná keramika v týchto otvorených sídliskách je často vyrobená z hlín, ktoré sa nevyskytujú na lokalite, no v hojnom počte ich nachádzame práve v priestore Slovenského krasu. Keď uvažujeme o funkcii jaskynných sídlisk v období bukovohorskej kultúry a nevšímame si ich doteraz predpokladaný význam (obranná funkcia, kultové strediská a i.), na základe mnohých aspektov sa môžeme domnievať, že mali funkciu v súvislosti s pastierskym spôsobom života určitej časti nositeľov bukovo-

Ardovská jaskyňa. Hlavný dóm za jarných zátop. Foto V. Benický

horskej kultúry. Pri prijatí tejto tézy, ktorú podporuje i pomerne hojný výskyt kostí domestifikovaných oviec, kôz i častý výskyt niektorých terénnych úprav, je pomerne ľahké vysvetliť disproporciu medzi jaskynnými a otvorenými sídliskami v Slovenskom krase, lebo to by znamenalo, že v Slovenskom krase sa nachádzala vždy len časť rodového kolektívu, ktorý so stádom kočoval po vymedzenom území, no ktorý mal svoje poľnohospodárske zázemie v nížinných sídliskách. Zimná funkcia jaskýň by v tomto zmysle plnila len úlohu prezimovania stáda.

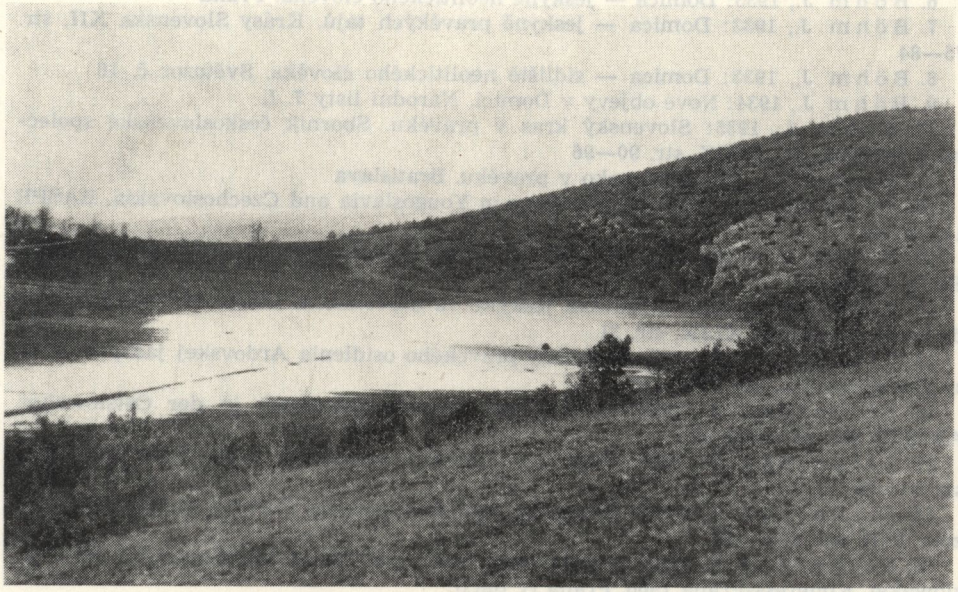
Počas „zimného obdobia" pri koncentrácii v jaskyni voľný čas mohol byť využívaný i na výrobu rôznych domáckych produktov, z ktorých osobitný význam mala výroba keramiky. Koncentrácia výroby a dlhoročná skúsenosť nepochybne prispeli k osobitému majstrovstvu výrobcov a v tejto súvislosti môžeme azda hľadať i korene vynikajúcej technickej dokonalosti. Archeologické nálezy v jednotlivých jaskyniach dokladajú však časté prerušovanie osídlenia. Keď neberieme do úvahy krátkodobý ročný cyklus zima — leto, zisťujeme, že jaskyňa bola dlhší čas opustená. Vidíme totiž narastanie sterilných vrstvičiek, či už hlinitých, podmienených záplavami, uhlíkových, zapríčinených tlením a spráchnivením organických zvyškov, alebo sintrových, zapríčinených prirodzeným vývojom kvapľovej výzdoby. Sú to úseky, ktoré nám predstavujú hiáty v osídlení a ktoré od-

deľujú následnosť jednotlivých kultúrnych vrstiev, určujúc tak ich relatívnu chronológiu.

Príčiny dočasného opustenia jaskýň musíme hľadať v zvýšení podzemnej vodnej činnosti a v narastaní záplav, v redukovaní alebo úplnom zdecimovaní stáda (epidémiou alebo inými činiteľmi), resp. vyčerpaním potravy v najbližšom okolí a pod. V takomto prípade bolo osídlenie na určitú dobu prenesené do druhej, nie veľmi vzdialenej jaskyne. Ak má mať tento názor určitú platnosť, zistené osídlenia a hiáty v jednotlivých jaskynných sídliskách, ak je medzi nimi súvis, nesmú byť vzájomne totožné, ale v určitom období vždy len v jednej z jaskýň by malo byť koncentrované hlavné osídlenie. Platí to však len vtedy, ak zistené jaskyne patria jednému rodovému kolektívu a predstavujú zhruba jeden určitý vývojový cyklus.

Tento jaskynný vývojový cyklus nechápeme dnes ako pravidelné cyklické sťahovanie, doložené v prostredí lineárnej keramiky (23), ale predbežne len ako zhruba chápanú zmenu sídiel. Niet však pochýb, že detailnejším prepracovaním nálezov vo väčšom množstve nálezového materiálu sa budú dať preukázať aj jemnejšie deliace línie a určitá trvalejšia zákonitosť, ako sa to podarilo doložiť pre lineárnu keramiku (24, 25, 26).

Domnievame sa, že týmto spôsobom sa vypracujú nielen chronologické kritériá, ale i určité kritériá lokálne, k čomu získame hodnoty vymedze-



Dlhoveské údolie. Končí sa slepým údolím v krasovej jame pred Ardovskou jaskyňou.
Foto V. Benický

MÚZEUM SLOVENSKÉHO KRA
ARTOVSKÝ, MIKULÁŠ

ním niekoľkých paralelných cyklov. Dôležité je však najmä vypracovať sídelné paralely v nížinných sídliskách a tamojší poľnohospodársky cyklus toho istého rodového kolektívu. Vzájomným porovnaním jaskynného a nížinného cyklu sa bude môcť zistiť na horizontálnej úrovni obľuba jednotlivých motívov i charakter výzdoby, a tým vlastne i progresívne centrá budúceho vývojového stupňa.

Na základe štúdia nálezového materiálu z Ardovskej jaskyne, z Domice a z Čertovej diery, ktoré sú nateraz najlepšie preskúmané a poskytujú i najväčšie množstvo archeologického materiálu, ako i na základe ich tesnej blízkosti, zdá sa nám, že po prvý raz tu máme zachytený jeden zhruba kompletný vývojový cyklus bukovohorskej kultúry v osobitnom mikroregióne.

LITERATÚRA

1. Bárta J., 1955: Praveké osídlenie Juhoslovenského krasu. Krásy Slovenska XXXII, str. 382—390
2. Bárta J., 1957: Záchranný výskum v záplavou postihnutej jaskyni Domici. SZ AÚ SAV 2, str. 29—33
3. Bárta J., 1963—64: Príspevok k pravekému osídleniu jaskýň domickej sústavy. Slovenský kras V, str. 58—73
4. Benický V., 1943—44: Ako boli objavené kresby neolitického človeka v Domici. Krásy Slovenska XXII, str. 147—148
5. Böhm J., 1932: Domica a její nástěnné kresby. Volné směry, str. 255—258
6. Böhm J., 1933: Domica — jeskyně neolitického člověka. Praha
7. Böhm J., 1933: Domica — jeskyně pravěkých tajů. Krásy Slovenska XII, str. 75—84
8. Böhm J., 1933: Domica — sídliště neolitického člověka. Světozor č. 16
9. Böhm J., 1934: Nové objevy v Domici. Národní listy 7. I.
10. Böhm J., 1935: Slovenský kras v pravěku. Sborník československé společnosti zeměpisné XXXIX, str. 90—96
11. Eisner J., 1933: Slovensko v pravěku. Bratislava
12. Fewkes V. J., 1935: Explorations in Yougoslavia and Czechoslovakia. BASPR 11, str. 27
13. Korek J. — Patay P., 1958: A Bükki kultura elterjedése Magyarországon. RF II, Budapest
14. Kunský J., 1939: Ardovská jeskyně ve Slovenském krasu. Rozpravy II. třídy české Akademie XLIX, str. 21
15. Lichardus J., 1963: Problémy pravekého osídlenia Ardovskej jaskyne. Krásy Slovenska XL, str. 174—178
16. Lichardus J., 1964: Beitrag zur Linearbandkeramik in der Ostslowakei. AR XVI, str. 841—881, 895
17. Lichardus J., 1965: Domica — jaskyňa pravekých tajov. Svet vedy XII, str. 24—29
18. Lichardus J., 1966: Neolitické osídlenie jaskyne Čertova diera. Nové Obzory VIII, str. 431—450
19. Lichardus J., 1969: Chronologie Früh- und Mittelneolithikum in der Ostslowakei. Kongress-Praha 1966, Praha (v tlači)
20. Lichardus J., 1968: Jaskyňa Domica, najvýznačnejšie sídlisko ľudu bukovohorskej kultúry. Bratislava
21. Lichardus J., 1970: Ein Beitrag zur Chronologie der Bükker Kultur auf Grund der Forschungsarbeiten im Südslowakischen Karst. FMME (v tlači)

22. Nyári J., 1881: Az Aggteleki barlang mit őskori temető. Budapest
23. Sangmeister E., 1943—50: Zum Charakter der bandkeramischen Siedlung, BRGK 33, str. 89—109
24. Soudský B., 1960: Station néolithique de Bylany. Historica II, str. 5—36
25. Soudský B., 1964: Sozialökonomische Geschichte des älteren Neolithikums in Mitteleuropa. Ur- und Frühgeschichte II, str. 62—81, Berlin
26. Soudský B., 1966: Bylany, sídliště nejstarších zemědělců z mladší doby kamenné. Praha

VÝSKUMNÉ SPRÁVY

PRIEPASŤ POD VRCHOLOM MALÉHO FATRANSKÉHO KRIVÁŇA

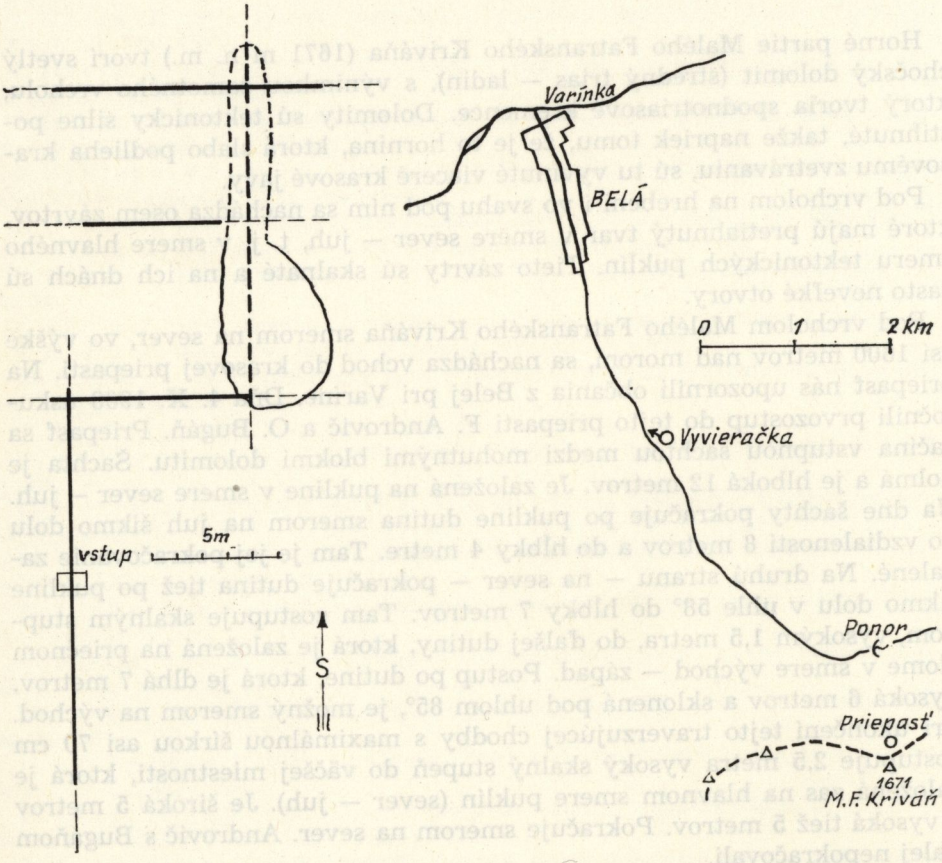
Horné partie Malého Fatranského Kriváňa (1671 m n. m.) tvorí svetlý chočský dolomit (stredný trias — ladin), s výnimkou samotného vrcholu, ktorý tvoria spodnotriasové kremence. Dolomity sú tektonicky silne postihnuté, takže napriek tomu, že je to hornina, ktorá slabo podlieha krasovému zvetrávaniu, sú tu vyvinuté viaceré krasové javy.

Pod vrcholom na hrebeni i vo svahu pod ním sa nachádza osem závrtov, ktoré majú pretiahnutý tvar v smere sever — juh, t. j. v smere hlavného smeru tektonických puklín. Tieto závrty sú skalnaté a na ich dnách sú často neveľké otvory.

Pod vrcholom Malého Fatranského Kriváňa smerom na sever, vo výške asi 1600 metrov nad morom, sa nachádza vchod do krasovej priepasti. Na priepasť nás upozornili občania z Belej pri Varíne. Dňa 4. X. 1963 uskutočnili prvozostup do tejto priepasti F. Androvič a O. Bugáň. Priepasť sa začína vstupnou šachtou medzi mohutnými blokmi dolomitu. Šachta je kolmá a je hlboká 12 metrov. Je založená na pukline v smere sever — juh. Na dne šachty pokračuje po pukline dutina smerom na juh šikmo dolu do vzdialenosti 8 metrov a do hĺbky 4 metre. Tam je jej pokračovanie zavalené. Na druhú stranu — na sever — pokračuje dutina tiež po pukline šikmo dolu v uhle 58° do hĺbky 7 metrov. Tam zostupuje skalným stupňom, vysokým 1,5 metra, do ďalšej dutiny, ktorá je založená na priečnom zlome v smere východ — západ. Postup po dutine, ktorá je dlhá 7 metrov, vysoká 6 metrov a sklonená pod uhlom 85°, je možný smerom na východ. Pri ukončení tejto traverzujúcej chodby s maximálnou šírkou asi 70 cm zostupuje 2,5 metra vysoký skalný stupeň do väčšej miestnosti, ktorá je založená zas na hlavnom smere puklín (sever — juh). Je široká 5 metrov a vysoká tiež 5 metrov. Pokračuje smerom na sever. Androvič s Bugáňom ďalej nepokračovali.

Ďalší zostup do tejto priepasti sme uskutočnili 12. októbra 1965 a zúčastnili sa ho F. Androvič, O. Bugáň, I. Cvacho, O. Mestický, I. Požár a Ľ. V. Prikryl. Pri tejto akcii sme mienili zostúpiť na dostupné dno priepasti.

Zostúpili sme do miestnosti, ktorú v roku 1963 navštívili Androvič s Bugáňom, a pokračovali sme ďalej. V približne horizontálnej úrovni je smerom na sever spleť chodieb, založená na pukline sever — juh. Puklina je zavalená skalnými blokmi rozličných veľkostí, čím vznikajú spomenuté chodby. Na miestach, kde sa zlom sever — juh križuje so zlomom východ — západ sú stropy chodieb vyššie, ale i dospodu sa chodby zväčšujú, ba v smere tohto podružného zlomu často pokračujú v podobe nehlbokých šácht. Pri konci tohto labyrintu, asi 12 metrov od konca vstupnej miestnosti v tejto úrovni, je na podružnom zlome dutina v smere východ — západ, ktorá je 4 metre vysoká a 12 metrov dlhá. Vo vzdialenosti 7 metrov od konca vstupnej miestnosti sme našli otvor, ktorý umožňuje zostup kolmo dolu. Hĺbku sme odhadli hodením kameňa na minimálne 30 metrov. Ďalej sme však zostupovať nemohli. Otvor mal tvar trojuholníka a k jeho



Tektonická schéma krasovej priepasti pod vrcholom Malého Fatranského Kriváňa

Výskyt krasových javov v oblasti Malého Fatranského Kriváňa a Belianskej doliny

širšej strane sa nebolo možné dostať. Na pokračovanie bolo treba použiť skoby a karabínky, a tie sme nemali.

Posledný zostup do priepasti pod vrcholom Malého Fatranského Kriváňa sme uskutočnili 7. septembra 1967. Keďže nás bolo málo — O. Bugáň, I. Cvacho a Ľ. V. Prikryl — nepredpokladali sme, že sa nám podarí dostať sa ďalej ako v roku 1965, hoci sme boli teraz lepšie vybavení. Zostúpili sme k spomenutému trojuholníkovému otvoru, ale tu sme našli úplne zmenenú situáciu. Prívaly jarných vôd z topiaceho sa snehu v rokoch 1966 a 1967 tu urobili veľké zmeny. Otvor v tvare trojuholníka sme už nenašli. Pohodlne sme zostúpili do hĺbky 3 metre pod úroveň dna vstupnej miestnosti a tu sa nám otvorila šachta, založená na pukline v smere východ — západ. Prístup k nej bol pohodlný, a tak sa dalo zostúpiť do nej. Puklina je temer kolmá so sklonmi 82 — 90°. Zostúpiť sa dalo do hĺbky 23 metrov. V ďalšom postupe nám zabránil vklinený skalný blok, ktorý by mohli odstrániť iba dvaja, a pretože sme boli len traja, mohol by dolu zostúpiť len jeden z nás. Ďalej sme zistili pokračovanie priepasti kolmo dolu ďalších 10 metrov.

Z uvedeného vyplýva, že dosiaľ zistená celková hĺbka priepasti pod vrcholom Malého Fatranského Kriváňa je 59 metrov.

Kvaple ani sintrovú výzdobu sme tu nenašli. Je to pochopiteľné, keď si uvedomíme, aké množstvá vody tu pretečú každoročne pri jarnom topení sa snehu.

Priepasť pod vrcholom Malého Fatranského Kriváňa má viacero zaujímavostí. Najdôležitejší je vari súvis s okolitými krasovými útvarmi. Priamo pod vchodom do priepasti, v hornej časti Belianskej doliny, je na križovatke tektonických puklín, vo výške asi 900 metrov nad morom, krasový ponor. Nižšie v tejto doline, v nadmorskej výške 570 metrov, je zas mohutná krasová vyvieračka. Reliéf i geologická skladba tejto oblasti naznačujú, že všetky tri tieto krasové javy (t. j. priepasť pod vrcholom Malého Fatranského Kriváňa, ponor v hornej časti Belianskej doliny i vyvieračka v jej dolnej časti) navzájom súvisia. Súvis ponoru s vyvieračkou je zrejmý, ale to, že s nimi súvisí i skúmaná priepasť, sa dá ťažko dokázať. Farbenie by sa tu dalo robiť iba pri jarnom topení sa snehu, ale to je prakticky neuskutočniteľné. Na celej veci je významné to, že výškový rozdiel medzi vstupom do priepasti a vyvieračkou v Belianskej doline prevyšuje 1000 metrov. Pretože v geologickej skladbe prevládajú stredné triasové dolomity a vápence — vyvieračka je v gutensteinských vápencoch ladinu — je predpoklad, že sa tu v budúcnosti objavia významnejšie podzemné krasové priestory.

V priepasti sme našli i zoologickú zaujímavosť. Pri zostupe do priepasti v roku 1965 sme tu našli jeden exemplár netopiera obyčajného *(Myotis myotis)* a pri zostupe v roku 1967 jeden exemplár netopiera fúzatého *(Myotis mystacinus)*. Je to dosiaľ najvyššie zaznamenaný výskyt netopierov.

Ľubomír Viliam Prikryl

LITERATÚRA

Cvacho I. – Prikryl Ľ. V., 1968: Činnosť jaskyniarskej skupiny pri Považskom múzeu v Žiline v rokoch 1959—1965. Slovenský kras VI, Martin

Maheľ M., 1964: Geologická mapa ČSSR, mapa predštvrtohorných útvarov, 1 : 200 000, M-34-XXV Žilina. Praha

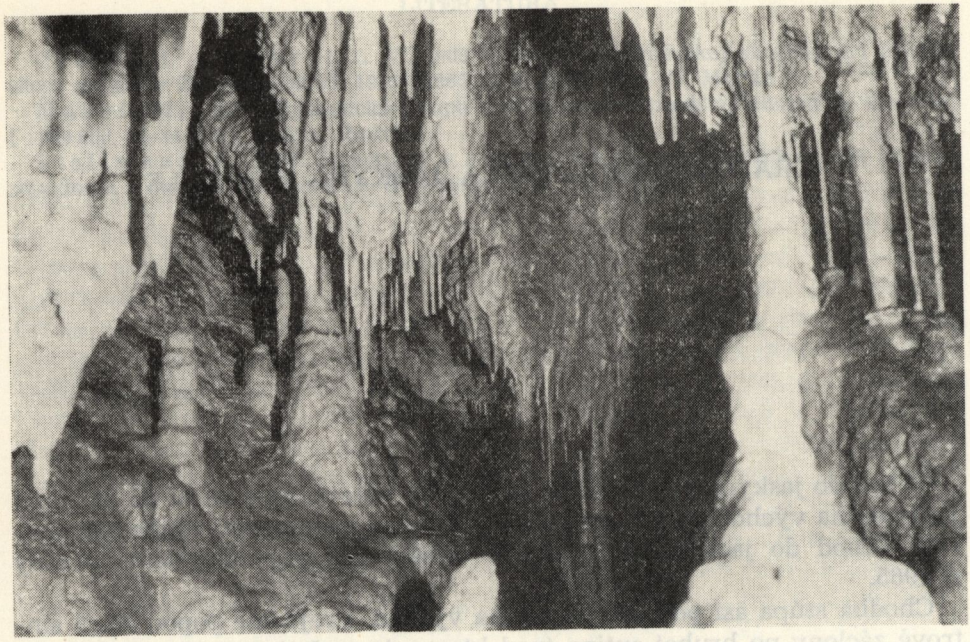
Štollmann A., 1968: Poznámky k výskytu netopierov (Chiroptera) na severozápadnom a strednom Slovensku. Slovenský kras VI, Martin

KRAĽOVIANSKA HORNÁ JASKYŇA V SOKOLE

Vchod do jaskyne sa nachádza 60 metrov vpravo od vchodu do Strednej jaskyne, na východnej strane Sokola v lome, v nadmorskej výške 530 metrov. Vchod do jaskyne je 6 metrov široký, odkrytý odstrelom horniny r. 1965.

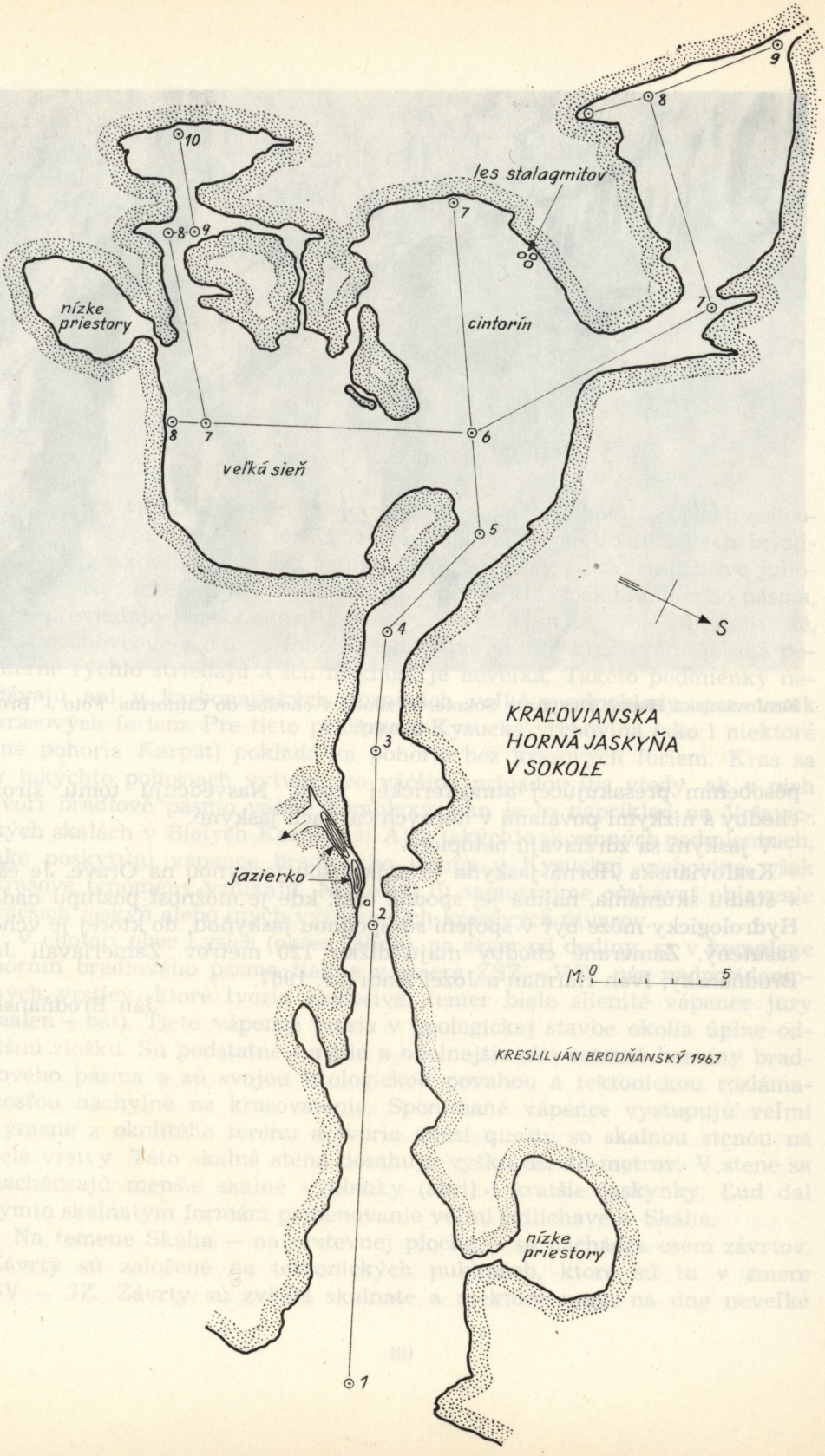
Chodba stúpa asi pod 35° uhlom na východ. Prejdeme popod staré sintrové záclony po hrubej sutine (pod ktorou je možný postup nadol) a postupujeme nahor. Doprava vedie kanál do nízkych priestorov s menšou kvapľovou výzdobou. Smer hlavnej chodby od bodu 1 až po bod 4 je 265°. Pri bode 2 sa chodba zužuje na 1,40 m. Obchádzame stĺp a prichádzame k jazierkam. Tu sa už začína kvapľová výzdoba a steny a podlaha sú zaliate sintrom. Od bodu 2 sa chodba rozširuje miestami až na 5 metrov, no povala klesá až na 0,80 metra. Tu je výzdoba jaskyne najbohatšia. Stalagmity a stalaktity prekážajú v postupe. Pomedzi stĺpy prekĺzneme do úzkej chodby, ktorá zatáča doprava na západ (305°) a končí sa dómom s rozmermi 7 × 12 metrov. Pomenovali sme ho Cintorín pre množstvo zlámaných kvapľov a stĺpov, na ktorých už narástli nové stalagmity. Je tu pekná výzdoba kvapľových foriem v tvare záclon, po ľavej strane kamenný luster, po pravej les stalagmitov pri stĺpe akoby trpaslíci pri strome. Vpravo je chodba vedúca do najvyšších častí jaskyne. Všade vidno peknú výzdobu brčiek, stalaktitov a stalagnátov. Najmä v najvyšších častiach jaskyne je veľké množstvo kvapľov, spojených s podlahou, takže sa nedá pomedzi ne prechádzať. Tieto priestory sú veľmi nízke a postup je možný len po ľavej strane chodby. Priestory sa končia vpravo hore, v mieste vyplnenom rúteným materiálom. Podlaha v tejto časti je hlinito-piesčitá a na stenách jaskyne sú stopy po koróznej činnosti vody. Od bodu 6 vľavo, v smere 155°, je prechod do Veľkej siene (12×15 metrov). V jej hornej časti vidno záclonovitú výzdobu. Vľavo hore je prechod do vyšších častí jaskyne, kde úzke chodby vytvárajú bludiská. Aj tu sú viditeľné znaky, ktoré svedčia o koróznom pôvode jaskyne.

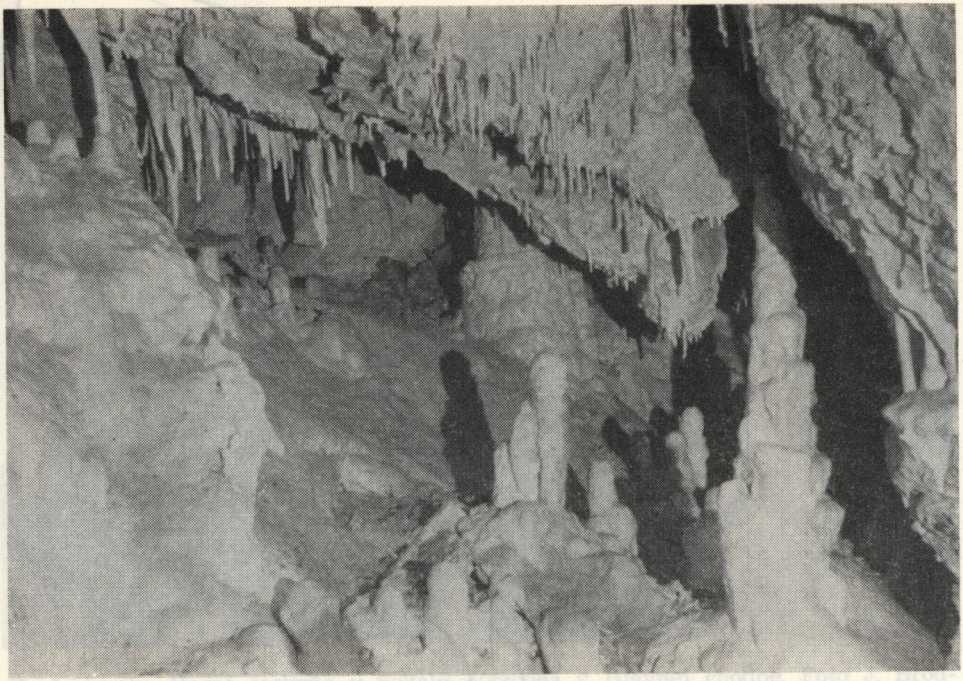
Jaskyňa vznikla na medzivrstevných plochách dolomitických vápencov



Kraľovianska Horná jaskyňa v Sokole. Výzdoba v Hlavnej chodbe. Foto J. Brodňanský

Kraľovianska Horná jaskyňa v Sokole. Detail. Foto J. Brodňanský


les stalagmitov
nízke priestory
cintorín
veľká sieň
S
KRAĽOVIANSKA HORNÁ JASKYŇA V SOKOLE
jazierko
M: 0 5
KRESLIL JÁN BRODŇANSKÝ 1967
nízke priestory



Kraľovianska Horná jaskyňa v Sokole. Výzdoba v chodbe do Cintorína. Foto J. Brodňanský

pôsobením presakujúcej atmosferickej vody. Nasvedčujú tomu široké chodby s nízkymi povalami v horných častiach jaskyne.

V jaskyni sa zdržiavajú netopiere.

Kraľovianska Horná jaskyňa je najkrajšou jaskyňou na Orave. Je ešte v štádiu skúmania, najmä jej spodná časť, kde je možnosť postupu nadol. Hydrologicky môže byť v spojení so Spodnou jaskyňou, do ktorej je vchod zasutený. Zamerané chodby majú dĺžku 120 metrov. Zameriavali Ján Brodňanský, Ivan Harman a Jozef Andris r. 1967.

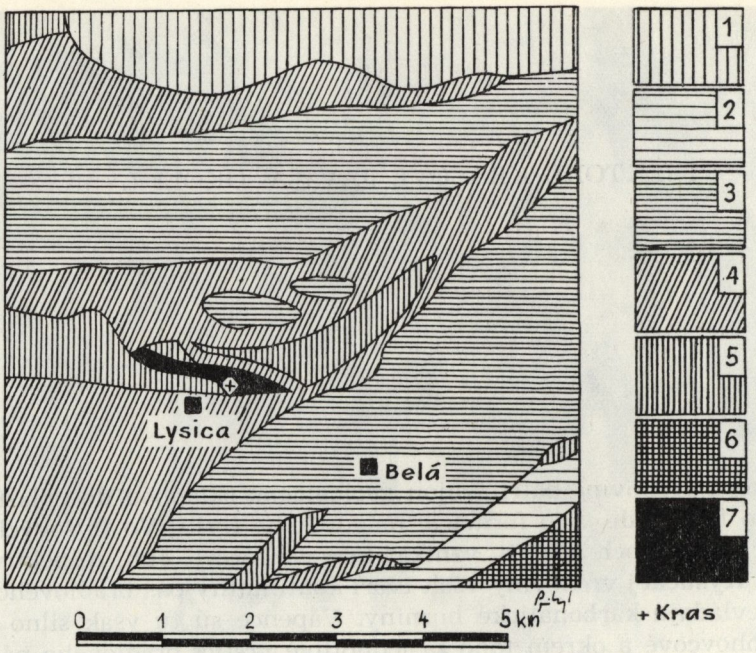
Ján Brodňanský

NIEKTORÉ KRASOVÉ JAVY V OKOLÍ LYSICE

Kysucká vrchovina patrí svojou geologickou skladbou do oblasti paleogénneho flyšu. Ide tu o formácie magurského flyšu. Vo flyšových bridliciach a pieskovcoch nemôžu vznikať krasové formy. Juh, respektíve juhovýchod Kysuckej vrchoviny však tvorí kontinuitný pás bradlového pásma, kde prevládajú karbonatické horniny. Vápence sú tu však silno slienité, často rohovcové a okrem toho sa jednotlivé vrstvy bradlového pásma pomerne rýchlo striedajú a ich mocnosť je neveľká. Takéto podmienky nedávajú ani v karbonatických horninách veľké predpoklady pre vznik krasových foriem. Pre tieto príčiny sa Kysucká vrchovina (ako i niektoré iné pohoria Karpát) pokladá za pohorie bez krasových foriem. Kras sa v takýchto pohoriach vytvára vo väčšine prípadov iba vtedy, ak v nich tvorí bradlové pásmo väčšie komplexy, ako je to napríklad na Vršateckých skalách v Bielych Karpatoch. Aj v takýchto skromných podmienkach, aké poskytujú vápence bradlového pásma v Kysuckej vrchovine, však krasové fenomény vznikajú. Nemožno tu samozrejme očakávať objavenie väčších jaskýň alebo iných významných krasových útvarov.

V chotári obce Lysica (okres Žilina), na sever od dediny, sa v komplexe hornín bradlového pásma tiahne v smere ZSZ – VJV pás nadposidoniových vrstiev, ktoré tvoria bledosivé, temer biele slienité vápence jury (aalen – bat). Tieto vápence tvoria v geologickej stavbe okolia úplne odlišnú zložku. Sú podstatne tvrdšie a odolnejšie ako ostatné horniny bradlového pásma a sú svojou litologickou povahou a tektonickou rozlámanosťou náchylné na krasovatenie. Spomínané vápence vystupujú veľmi výrazne z okolitého terénu a tvoria akúsi questu so skalnou stenou na čele vrstvy. Táto skalná stena dosahuje výšku asi 10 metrov. V stene sa nachádzajú menšie skalné výklenky (abri) i kratšie jaskynky. Ľud dal týmto skalnatým formám pomenovanie veľmi priliehavé – Skálie.

Na temene Skália – na vrstevnej ploche – sa nachádza osem závrtov. Závrty sú založené na tektonických puklinách, ktoré sú tu v smere SV – JZ. Závrty sú zväčša skalnaté a niektoré majú na dne neveľké



GEOLOGICKÁ MAPA OKOLIA LYSICE

1 — magurský flyš (paleogén), 2 — centrálnokarpatský flyš (paleogén), 3 — vrchná krieda, 4 — stredná krieda, 5 — spodná krieda, 6 — zliechovská a pieninská séria (jura), 7 — nadposidoniové vrstvy: slienité vápence jury (aalen — bat)

otvory, ktorými však človek nemôže preniknúť dovnútra. Diery využívajú jazvece ako svoje nory. Obyvatelia Lysice ich vykopávajú, aby získali „borsučiu" masť. Pri vykopávaní jazvecov odkryli i trochu väčšie podzemné krasové dutiny. Keďže je však vykopávanie jazvecov nezákonné, trvalo dlhšie, kým sme sa o tomto odkrytí krasu v chotári Lysice dozvedeli.

Dňa 30. októbra 1967 sme spolu s dobrovoľným spolupracovníkom Považského múzea a galérie v Žiline a členom speleologického krúžku pri tomto múzeu Ivanom Cvachom, pracovníkom ČSD v Žiline, navštívili uvedenú lokalitu a uskutočnili sme tu predbežný prieskum.

Zistili sme, že dva zo závrtov na temene Skália, ktoré sú v priamom susedstve, majú rozkopané dná. V jednom je dutina, vytvorená na tektonickej poruche — zrejme na križovatke zlomov — a klesajúca pomedzi bloky vápenca temer kolmo do hĺbky 10 metrov.

Vedľa, približne smerom na západ od tejto malej priepastnej jaskyne, je na dne druhého závrtu neveľký otvor, široký 50 cm a vysoký 40 cm. Za týmto otvorom sa priestor rozširuje. Je tu vytvorená chodba, ktorej dno klesá v dĺžke 7 metrov pod uhlom asi 30°. Vo vzdialenosti 10 metrov od vchodu pokračuje chodba horizontálne a menším otvorom sa otvára

jej neveľká spodná časť. Asi vo vzdialenosti 14 metrov od vchodu je po stenách výzdoba, tvorená sintrovým nátekom. Vidno, že tu bola i neveľká kvapľová výzdoba. Kvaple však — ako sme neskôr zistili — poodlamovali chlapci z dediny, takže dnes tu možno nájsť iba fragmenty kvapľovej výzdoby v zadnej časti tejto jaskynky, na miestach, ktoré sú absolútne neprístupné i dieťaťu.

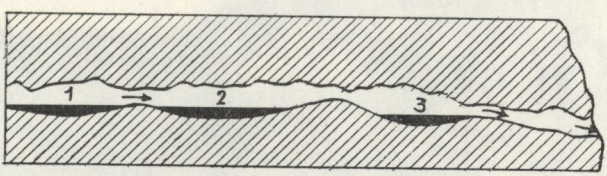
Celková dĺžka jaskynky je 21 metrov. Založená je na tektonickej pukline, ktorej smer je 37° a hlavný sklon je 58° na JV. Výška jaskynky je 5 metrov, miestami až 7 metrov, šírka nepresahuje 50 cm.

Ľubomír Viliam Prikryl

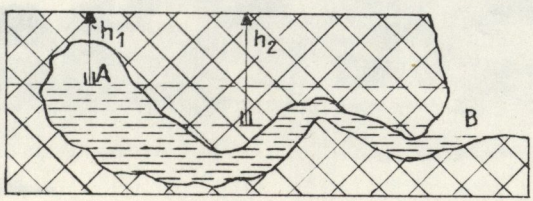
PERIODICKÁ VYVIERAČKA GLGAVÝ JANO V DEMÄNOVSKEJ JASKYNI MIERU

V Demänovskej jaskyni Mieru, na začiatku chodby spájajúcej Vodopádový dóm s Ružovou galériou, počuť pravidelne približne každých 30 minút zvuk, pripomínajúci unikajúcu vodu vo vodovodnom potrubí. Neznáma nepravá vyvieračka (sifón fungujúci ako násoska) bola pomenovaná podľa toho Glgavý Jano.

Predpokladám, že ide o bočnú chodbu s väčšími, najmenej dvoma jazerami (priestormi typu dómu), spojenými sifónom, ktorý pôsobí ako násoska pri pretekaní vody z vyššie položeného jazera (v danom prípade jazero v priestore označenom písmenom A) do nižšieho druhého jazera (v priestore B), prípadne do zatiaľ neznámeho ramena Demänovky. Počas prestávky sa prvé jazero naplňuje zo sústavy prítokových kanálov alebo z ďalšieho vyššie položeného jazera; po naplnení vodou — po dosiahnutí úrovne h_1 —



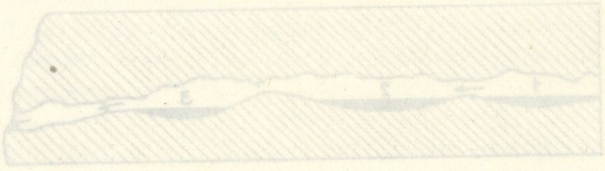
Schematický náčrt činnosti vyvieračky (upravené podľa O. Duba)



Schematický náčrt nepravej vyvieračky Glgavý Jano (upravené podľa R. Kettnera)

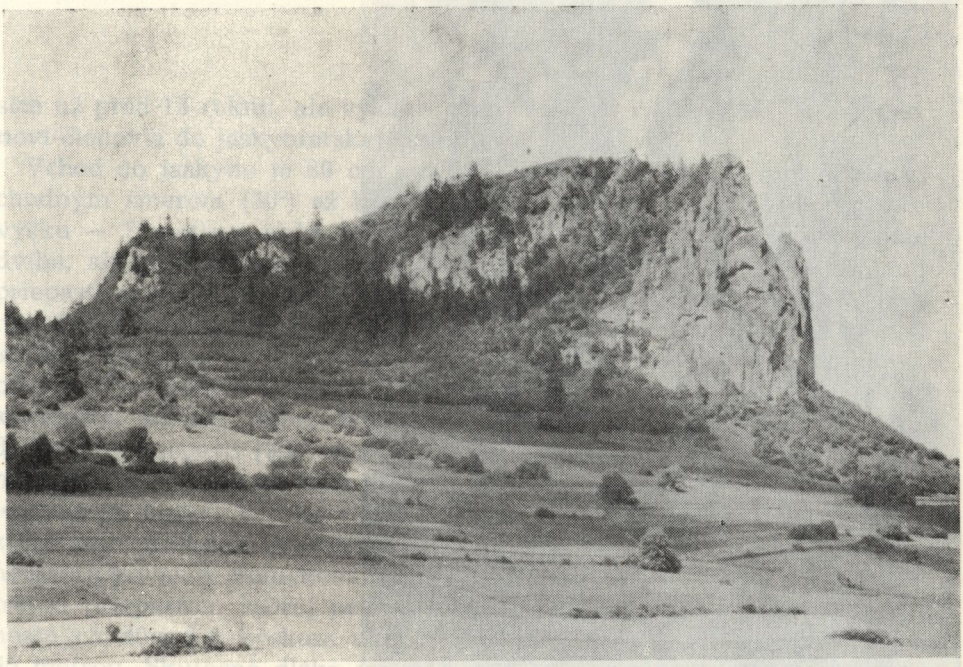
prekonáva voda pretlakom brzdiaci účinok vzduchu v priestore B a dochádza k vyprázdneniu — k vyrovnaniu hladín v oboch priestoroch A a B. Náhle uvoľnený priestor je súčasne vyplnený vzduchom. Prudké vyplnenie vzduchoprázdnych priestorov je sprevádzané charakteristickým zvukom nasávania — „glganím", trvajúcim približne dve minúty.

Pavol Janáčik



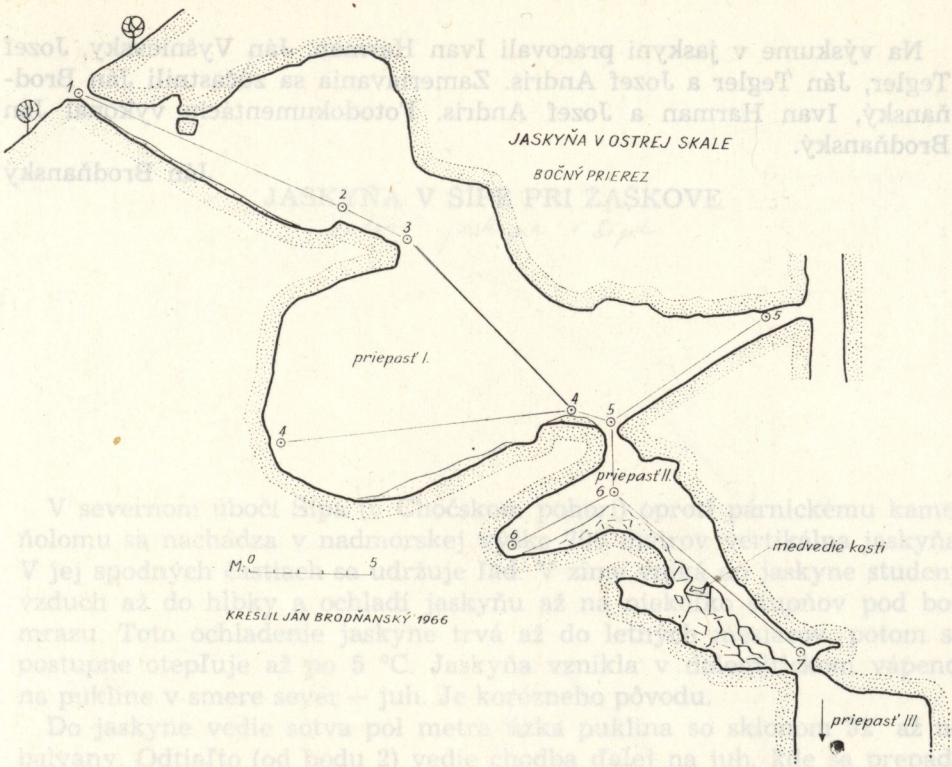
JASKYŇA V OSTREJ SKALE PRI VYŠNOM KUBÍNE

Severne od obce Vyšný Kubín sa nachádzajú dve osamelé, vyše 800 metrov vysoké dolomiticko-vápencové bralá Tupá skala a Ostrá skala. V Ostrej skale sa nachádza puklinová jaskyňa, ktorej vchod je na západnej strane v nadmorskej výške 780 metrov. Známa bola len poľovníkom, ktorí v nej nachádzali útočište prenasledovaných líšok. Nám bola známa



Vyšný Kubín. Ostrá skala, v ktorej je jaskynný systém. Foto J. Brodňanský

Jaskyňa v Ostrej skale. Zostup do prvej priepasti. Foto J. Brodňanský



síce už pred 15 rokmi, ale výskum sme začali až r. 1966, keď sa prihlásili noví členovia do jaskyniarskej skupiny.

Vchod do jaskyne je 80 cm vysoký a 40 cm široký. Chodba klesá východným smerom (30°) až k bodu 3. Pred bodom 3 dosahuje najvyššiu výšku — 7 metrov, šírka je 80—120 cm. Nad bodom 3 sa povala náhle dvíha, ale podlaha sa prepadá do hĺbky až 10 metrov. Priestory tejto priepasti majú tieto rozmery: dĺžka 22 metrov, najväčšia výška 13 metrov, šírka 40—150 cm. Podlaha je zanesená hlinitým materiálom so zvyškami líščích kostí a rôznych rastlín. Materiál je zväčša autochtónneho pôvodu. Pod bodom 5 je vchod do nižších častí jaskyne, prerušený akousi kamennou kulisou, ktorú bolo treba presekať a potom sa dalo postúpiť do druhej priepasti (3,5 metra hlbokej) na sutinový kužeľ (bod 6). Odtiaľ na západ je 5 metrov dlhá chodba, na východ pokračuje chodba nadol (40°) až po bod 7. V tejto chodbe objavil Ivan Harman kosti z medveďa, ktoré sme odovzdali Oravskému múzeu v Oravskom Podzámku (zatiaľ sú neidentifikované). Pomenovali sme ju Medvedia chodba. Chodba sa končí treťou priepasťou, ktorej priestory sú veľmi úzke, takže sme z bezpečnostných dôvodov výskum ukončili. Zamerané časti jaskyne majú dĺžku 65 metrov. Skutočná dĺžka jaskyne je asi 100 metrov. Jaskyňa sa končí malým otvorom vo východnom úpätí Ostrej skaly.

Na výskume v jaskyni pracovali Ivan Harman, Ján Vyšnievsky, Jozef Tegler, Ján Tegler a Jozef Andris. Zameriavania sa zúčastnili Ján Brodňanský, Ivan Harman a Jozef Andris. Fotodokumentáciu vykonal Ján Brodňanský.

Ján Brodňanský

JASKYŇA V ŠÍPE PRI ŽAŠKOVE

Ľadová jaskyňa v Šípe

V severnom úbočí Šípa (v Chočskom pohorí) oproti párnickému kameňolomu sa nachádza v nadmorskej výške 700 metrov vertikálna jaskyňa. V jej spodných častiach sa udržuje ľad. V zime vniká do jaskyne studený vzduch až do hĺbky a ochladí jaskyňu až na niekoľko stupňov pod bod mrazu. Toto ochladenie jaskyne trvá až do letných mesiacov, potom sa postupne otepľuje až po 5 °C. Jaskyňa vznikla v dolomitickom vápenci na pukline v smere sever — juh. Je korózneho pôvodu.

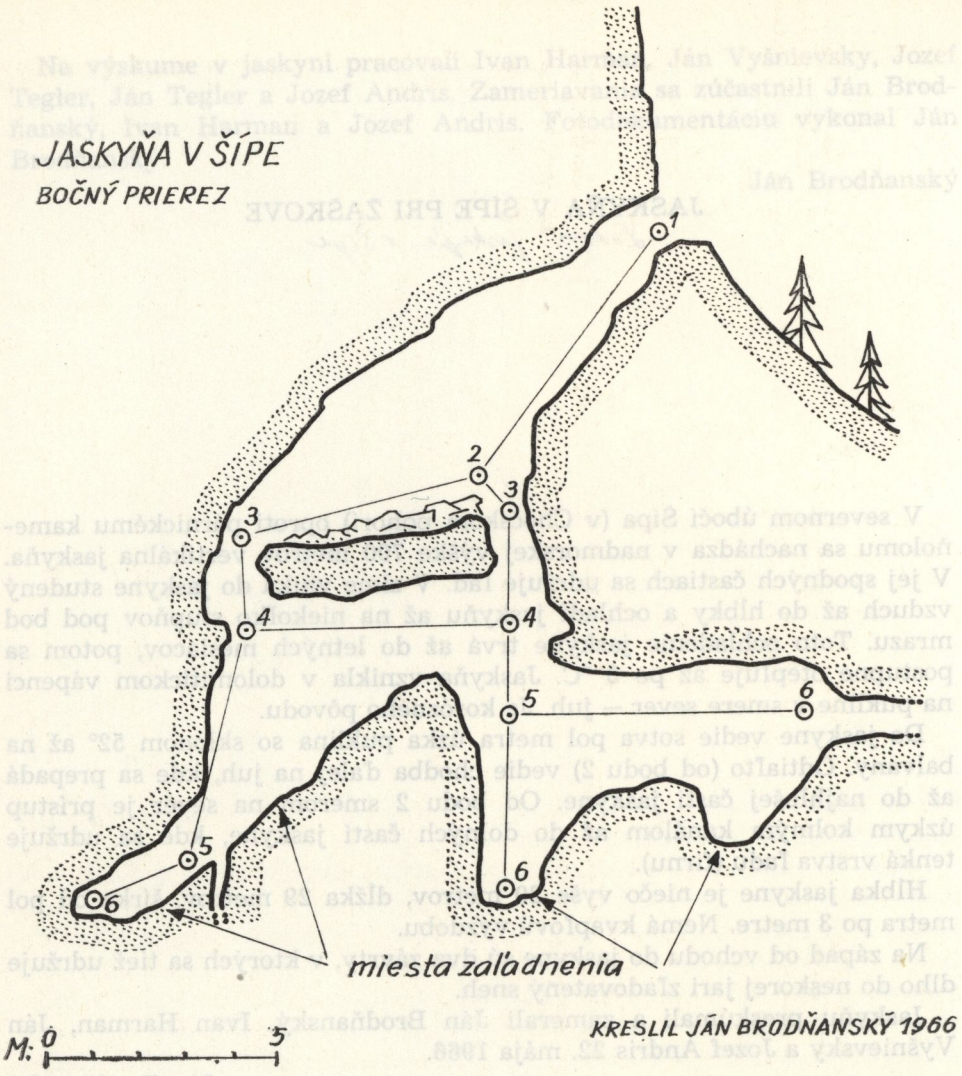
Do jaskyne vedie sotva pol metra úzka puklina so sklonom 52° až na balvany. Odtiaľto (od bodu 2) vedie chodba ďalej na juh, kde sa prepadá až do najhlbšej časti jaskyne. Od bodu 2 smerom na sever je prístup úzkym kolmým kanálom až do dolných častí jaskyne, kde sa udržuje tenká vrstva ľadu (firnu).

Hĺbka jaskyne je niečo vyše 20 metrov, dĺžka 29 metrov, šírka od pol metra po 3 metre. Nemá kvapľovú výzdobu.

Na západ od vchodu do jaskyne sú dva závrty, v ktorých sa tiež udržuje dlho do neskorej jari zľadovatený sneh.

Jaskyňu preskúmali a zamerali Ján Brodňanský, Ivan Harman, Ján Vyšnievsky a Jozef Andris 22. mája 1966.

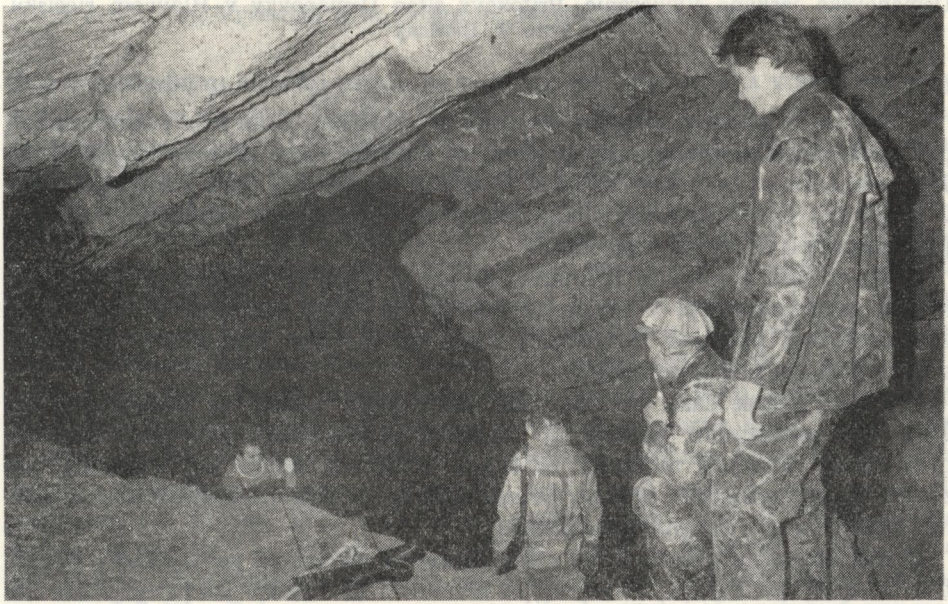
Ján Brodňanský


JASKYŇA V ŠÍPE
BOČNÝ PRIEREZ
1
2
3
3
1
4
4
5
6
5
6
miesta zaľadnenia
M: 0 5
KRESLIL JÁN BRODŇANSKÝ 1966

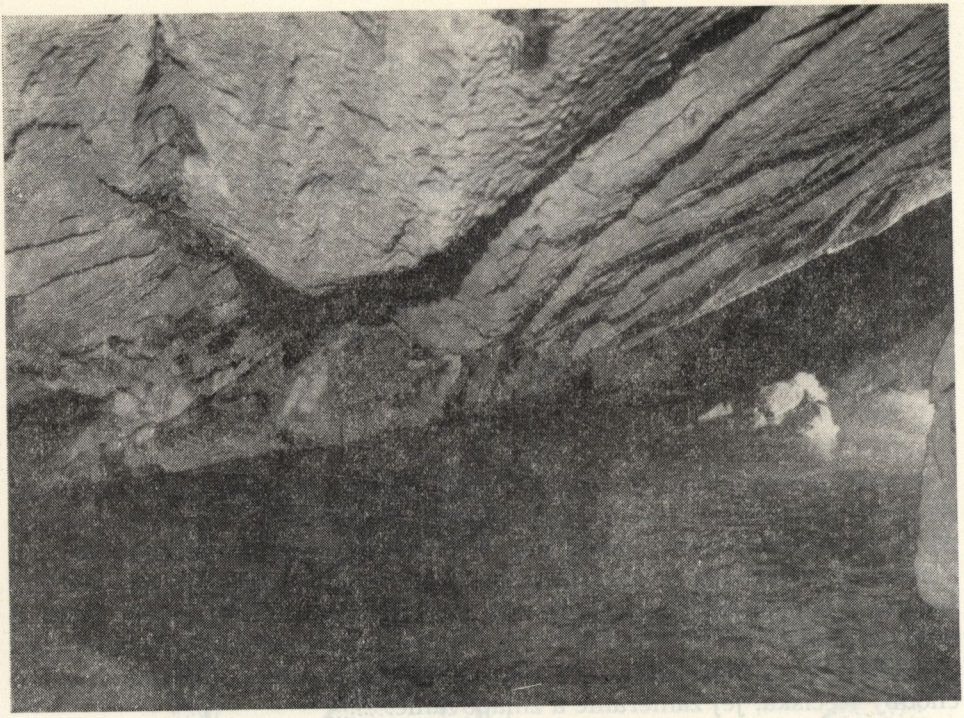
VÝSKUM SIFÓNU V DEMÄNOVSKEJ JASKYNI VYVIERANIE

O prekonanie sifónu v Demänovskej jaskyni Vyvieranie sa pokúsila Skupina pre výskum pod vodou z Bratislavy dva razy. Prvý raz v dňoch 23. a 24. januára 1965 a druhý raz v dňoch 25. a 26. septembra 1965.

Prvého prieskumu sa zúčastnili Dr. J. Seneš, Dr. E. Balon, Dr. I. Čech, Ing. A. Ivan, M. Mouca a Z. Pekár. Celý prvý prieskum, počas ktorého bolo uskutočnených 12 ponorov, sa obmedzil na preskúmanie labyrintu chodieb v prvej časti sifónu. Výsledkom tejto akcie bolo objavenie hlavnej chodby riečiska, jej zameranie a zmapovanie.



Demänovská jaskyňa Vyvieranie. Jazero, východisko potápačského výskumu. Foto J. Vlach



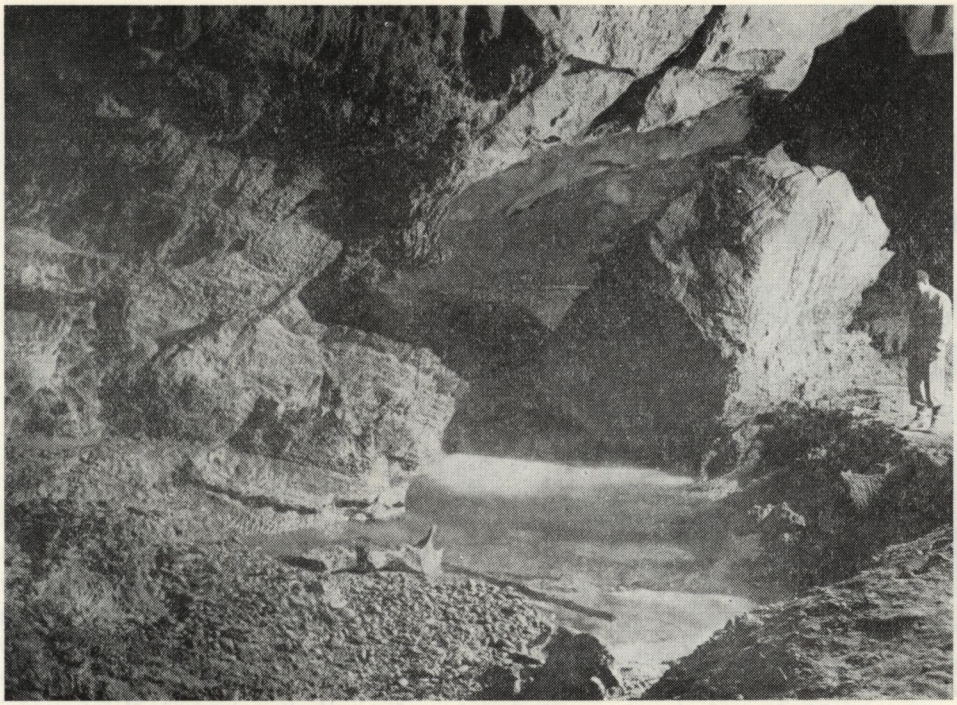
Demänovská jaskyňa Vyvieranie. Prítokový sifón Demänovky v Hlavnom riečisku. Foto V. Benický

Pri tejto akcii pracovala skupina v relatívne dobrých podmienkach pre speleologicko-potápačský prieskum. Teplota vody sa pohybovala okolo 7 °C, viditeľnosť bola 7—8 metrov. V spodnej zníženej časti sifónu a hlavne v hrdle bol pomerne silný prúd, ktorý sťažoval prácu potápačov, ale zas jeho zásluhou ostávala voda čistá.

Hrdlo sifónu s ostrými hranami, položené v hĺbke 14 metrov, malo pomerne malé rozmery, v priemere 50—60 cm. Táto okolnosť a silný prúd znemožňovali prechod do druhej časti sifónu bez predbežnej prípravy a bez väčšieho počtu potápačov.

Pre nedostatok času nemohol sa uskutočniť pokus o prekonanie sifónu. Pri poslednom ponore sa preverili predpoklady pre jeho úspešné prekonanie. Pretože možnosť zdolania sifónu sa zdala byť reálnou, pri záverečnom hodnotení prvého prieskumu sa prijalo rozhodnutie uskutočniť ďalší pokus o podplávanie sifónu.

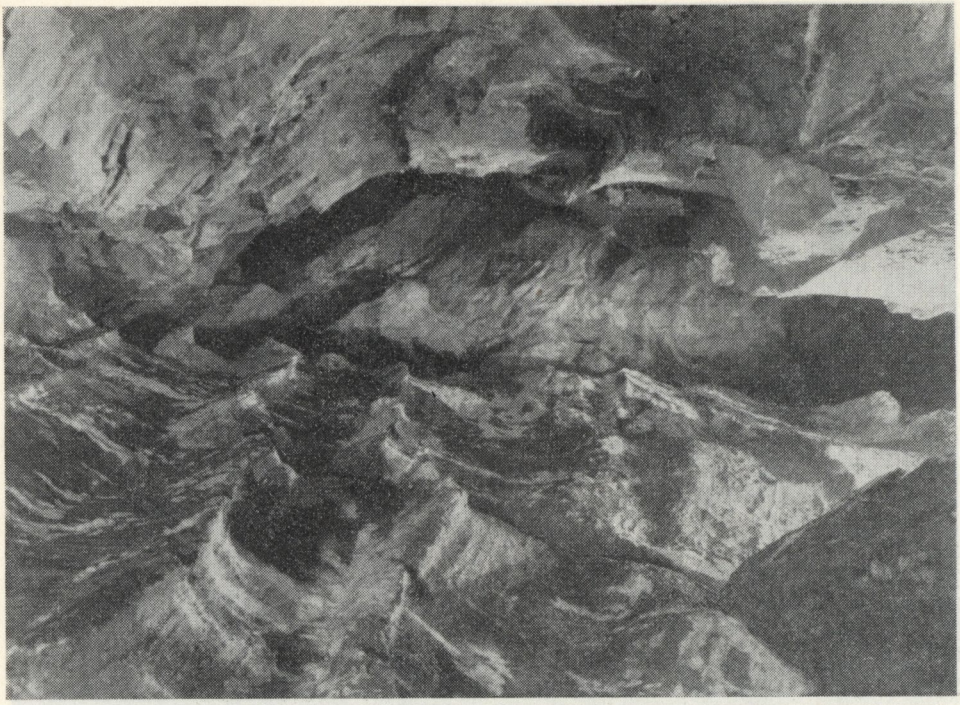
Druhá akcia sa uskutočnila v septembri a zúčastnili sa jej Dr. I. Čech, Dr. Tvrdoň, M. Mouca, J. Dérer, J. Stacho a Z. Pekár. Už prvý ponor do sifónu priniesol nečakané prekvapenie. Tvar i rozmery hrdla sifónu sa uvoľnením hornej časti pôvodného otvoru podstatne zmenili. Pravdepo-



Demänovská jaskyňa Slobody. Podzemné prepadanie Demänovky, ktoré sa zjavuje vo Vyvieraní a tu vyráža na povrch. Foto V. Benický

dobne následkom silného prúdu sa uvoľnila asi polmetrová vrstva horniny a zosunula sa na dno. Vzniknutý otvor mal výšku asi 50 cm a šírku asi 1 meter (s viacerými členitými výstupkami). Táto skutočnosť spôsobila, že aj druhý pokus o prekonanie sifónu bol neúspešný.

Pre zložitosť a členitosť sifónu a z bezpečnostných dôvodov je pri zdolávaní sifónu (resp. pri potápaní sa v jaskyniach) potrebné, aby potápač bol spojený so základňou lanom, ktoré mu umožňuje orientáciu v spleti chodieb a dáva jedinú možnosť záchrany v prípade potreby. Ostrý členitý terén, pomerne dlhý a ostro lomený sifón však znemožňovali posun lana. Tento problém nevyriešilo ani nasadenie trojice potápačov v prvej časti sifónu. Potápač, ktorý prenikol na druhú stranu sifónu, nebol schopný vlastnými silami zdolať pri pokuse o výstup pomerne silný prúd vody a odpor zasekávajúceho sa lana. Pri poslednom pokuse, ktorý sa uskutočňoval s poslednými zásobami vzduchu, mal posun lana vyriešiť bubon so samostatným lanom, premiestený na druhú stranu sifónu. Premiestenie bubna sa, aj keď s ťažkosťami, podarilo. Dvojica potápačov, M. Mouca a Z. Pekár, bola však pre poruchu prístroja nútená prerušiť výstup a vrátiť sa na základňu. Pokus sa po oprave prístroja nemohol opakovať pre nedostatok času i pre nedostatočnú zásobu vzduchu.



Demänovská jaskyňa Vyvieranie. Opustené koryto Demänovky s pozoruhodnými eróznymi tvarmi. Foto V. Benický

S nepríjemným pocitom porazených sme likvidovali základňu na dne sifónu i na jeho začiatku.

Pri hodnotení obidvoch akcií sa znovu ukázalo, že taký členitý sifón sa nedá zdolať na jednu etapu, resp. dve krátkodobé etapy, ale je potrebné uskutočniť jednu dlhodobú akciu, pri ktorej by sa vyčerpali všetky reálne možnosti.

Zbynek Pekár

HISTÓRIA

PŘÍSPĚVEK K HISTORII JESKYŇÁŘSKÉ PRÁCE V JASOVSKÉ JESKYNI

*Věnováno památce zemřelého Ing. arch. Julia Zikmunda**

O Jasovské jeskyni se zachovalo málo zpráv, až záhy po r. 1921 se začalo i na východním okraji Slovenského krasu pátrat po jeskyních. Vznikla tu skupina neorganizovaných hledačů jeskyň, kterou tvořilo několik odvážných vojínů moldavské posádky, vedených četařem Blumou. Pod dojmem novinářských zpráv o Demänové pustili se do objevování jeskyní v okolí své garnizony ve svahu Jasovské planiny mezi Drienovcem a Jasovem. K nim se přidružil košický knihkupec A. Stangler, který ve svém Průvodci Košicemi a okolím píše o jejich činnosti v jeskyních Moldavské, Drienovské a také Jasovské, známých z dřívější doby.

Bohužel, Blumovi vojáci se neomezovali jen na hledání jeskyní, ale začali v nich kopat na archeologických a paleontologických lokalitách, bez speleologických a archeologických zkušeností a bez ohledu k ochraně přírodních a archeologických památek. Měli štěstí, získávali hojný paleontologický a archeologický materiál, na který upozornili gen. R. Gajdu, t. č. velitele 11. divise v Košicích, jenž projevil o práce svých vojínů živý zájem, takže jim vyšel vstříc prostým vojenským rozkazem.

V červenci r. 1923, u příležitosti III. valného sjezdu čsl. inženýrů a architektů, seznámil jsem se s Ing. arch. Juliem Zikmundem od státní železniční správy, byv na mne upozorněn mým článkem o geologických poměrech Demänovské doliny ve sjezdovém památníku. Zahrnul mne spoustou dotazů na organizaci jeskynních výzkumů a o způsobu zveřejňování Demänovských jeskyní, kde Královy objevy a zprávy o sestupech do podzemní propasti na Pusté jej do té míry zaujaly, že se nerozpakoval

* Ing. arch. Julius Zikmund narodil se v Plzni 14. června 1881, po gymnaziálním studiu a studiu architektury na České vysoké škole technické v Praze v letech 1900 až 1905 nastoupil do technické služby státní železniční správy, kde byl pověřen dozorem stavby nové nádražní budovy v Čes. Budějovicích. Za prvé světové války sloužil u námořnictva v Pole. Po válce nastoupil u Ředitelství stát. drah v Plzni, odkud přeložen r. 1920 k Ředitelství stát. drah v Košicích, kde působil do r. 1934, kdy 7. července po těžké operaci zemřel v Praze a byl pochován v rodinné hrobce v Plzni.

opustit svá dosavadní etnografická studia na východním Slovensku a cele se věnovat Jasovské jeskyni, kde již od června 1923 pracuje s vlastní jeskyňářskou skupinkou ve spojení s moldavskými vojíny na výzkumech a později i při zaměřování jeskynního bludiště.

Viděl jsem, jak z osobnosti Zikmundovy vyzařuje odhodlání prospět Jasovské jeskyni a jak byl přímo posedlý vůlí a sportovním zápalem k pracem, které by sešlou jeskyni přivedli alespoň na úroveň jeskyní Moravského krasu. Svěřil se mi, že si představuje svoji činnost v Jasovské jeskyni zaměřenu k těmto třem úkolům: doobjevit jeskyni v největším možném rozsahu, zmapovat ji a učinit přístupnou veřejnosti. A k splnění těchto úkolů hledá odborné spolupracovníky a příznivce z hospodářského života a veřejné správy.

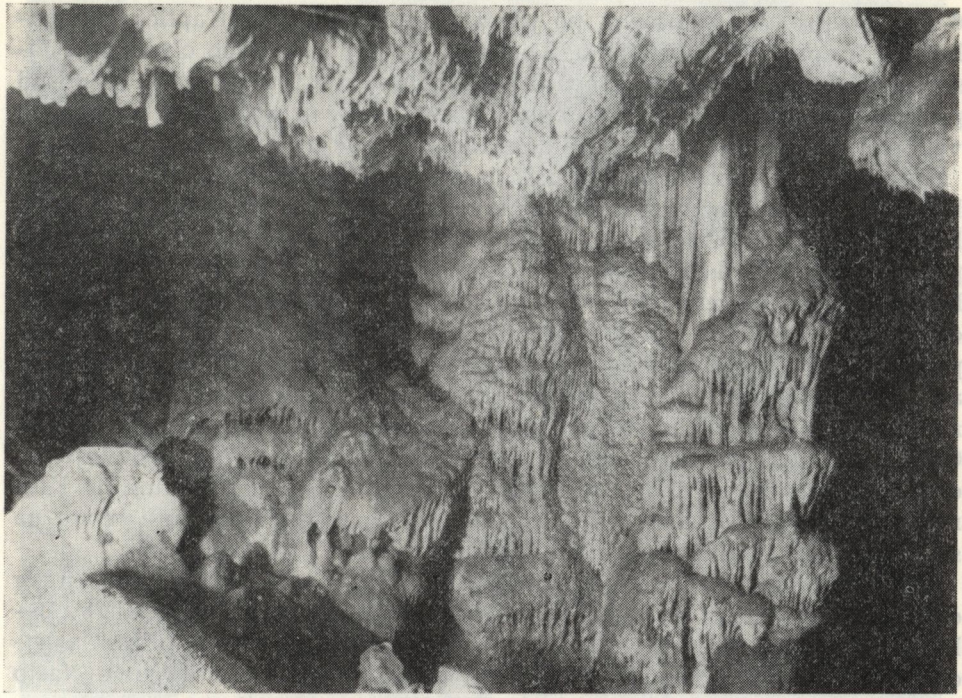
Obrací se především na státního konzervátora Al. Krále, s nímž navazuje styk. Ten má své starosti s Demänovou, takže to nemusela být jen jeskyňářská žárlivost, když mu pomoc odmítl. Zve ku spolupráci doc. Dr. J. Eisnera, Dr. J. Barbora, prof. J. Volku-Starohorského a j., aby se v Jasově ujali vědeckých výzkumů archeologických, paleontologických a geologických. Dovolává se zákroku státního referátu na ochranu přírodních památek. Měl by rád vše komplexně zkoordinováno, aby se v jeskyních nepracovalo neorganizovaně jako dosavad. Zvláště mu tanula na mysli i nějaká vědecká organizace výzkumů jeskyní, o níž by se mohl opřít, aby se postup prací mohl vyvíjet správně podle vědeckých zásad. Proto uvítal Zikmund právě probíhající akci k ustanovení Společnosti vlastivedného múzea slovenského v Bratislavě, do kterého měla být včleněna i podpora soustavného výzkumu Slovenského krasu s ochranou jeskyní.

O počátcích speleologických prací v Jasově zachovaly se údaje v původním textu Zikmundovy přednášky o Jasovské jeskyni z února 1924. V úvodě přednášky o Jasovské jeskyni, jež patří k nejstarším zpřístupněným jeskyním na Slovensku, uvádí Zikmund přehled o maďarských autorech, kteří se touto jeskyní obírali, zejména oceňoval práce Dr. T. Kormose z r. 1917, které musely být předčasně ukončeny za prvé světové války. Proto se Zikmund, jak to uvedl ve své přednášce, ujal nyní průzkumu jeskyně se svými košickými spolupracovníky a moldavskými vojáky. Náběhy k probádání Jasovské jeskyně děly se prý současně ze tří stran, aniž věděl jeden o druhém.

Bylo to prý z jara r. 1923, kdy gen. Gajda v průvodu Dr. Poláka, ředitele košického muzea, prošli starou částí jeskyně a již tehdy uvažovali o tom, že by vzhledem k slibným počátkům Kormosových prací byla vhodná příležitost k úspěšným archeologickým a paleontologickým výzkumům.

Přibližně v tutéž dobu prolézali jeskyní moldavští vojáci s četařem Blumou a s A. Stanglerem.

Konečně to byl sám Zikmund, který poprvé navštívil Jasovskou jeskyni 24. června 1923, kdy se dozvěděl od vojáka, jenž se k němu připojil, o akci, kterou podnikal četař Bluma. Proto Zikmund ihned vyhledal v Košicích



Jasovská jaskyňa. Výzdoba v Starom dóme. Foto V. Benický

gen. Gajdu, s nímž o věci pohovořil a sdělil mu, že má v úmyslu zahájit mapování jeskyně, vzhledem k tomu, že z jeskyně je dosud známá jen nepatrná část celého jeskynního systému. Po vzájemné dohodě svoluje gen. Gajda, aby tři muži pod vedením četaře Blumy se pustili do pokusných pátracích prací. Tyto práce, po mnohém tápání na různých místech jeskyně vedly skutečně k příznivému výsledku, když se 13. července prokopali dva vojíni, Janko Tenjak a Janko Koval, do tzv. Tygří jeskyně.

Nebylo divu, že vojáci, nezkušení ve speleologické práci, dělali zprvu mnoho marných pokusů, než se dostali na správný směr, neboť bez kompasu ztěžka si učiní správnou představu ve spleti podzemních chodeb. To mohla ukázat teprve mapa, neboť když Zikmund 15. července 1923 zahájil mapovací práce, dostal se ještě týž den s polygonem až k Tygří jeskyni a prokázal, že pracovníci skutečně nalezli směr hlavní diaklásy, určující průběh dalších jeskynních prostorů.

V této době se k dalším objevným pracem připojili se Zikmundem mladí košičtí poštovní úředníci Bedřich Melč, Jaroslav Michal, Bohuslav Hlaváč a J. Břečka, dále železniční úředník Raiman a berní úředník Bohuslav, takže práce šly rychle kupředu.

Po překonání překážek v Tygří jeskyni v podobě dvou jezírek, jimž se bokem vyhnuli, dostali se hoši 23. července do chodby, která končila asi

6 metrů vysokým komínem, po jehož slezení vnikli do Kapličky s nádhernou krápníkovou výzdobou. Zjistil jsem, že v novějších článcích o Jasovské jeskyni nesla pojmenování po Zikmundovi. Dne 4. srpna se odtud prokopali do velké prostory s bohatou krápníkovou výzdobou barevných vodopádů a stalagmitů, která se dnes nazývá Velkým dómem.

Dne 6. srpna prozkoumali bludiště, přístupné z tohoto dómu, když důkladně vyšetřili každý jednotlivý komín a strž a než našli další cestu k tzv. Stalagmitovému lesíku a o něco dále do Melčovy síňky, ležící na protější straně Velkého dómu, kde se 9. srpna zastavili. Byl zde zdánlivý konec jeskyně s převislými stěnami a jen tu a tam pod stropem zejícími otvory, jimiž se mohl člověk jen ztěží protáhnout. Teprve 18. srpna se podařilo po velmi namahavé cestě dostat se plazmo pod skalní klenbou, asi 34 metrů daleko, kde se otvor zúžil natolik, že „člověk musel vypustit z plic všechen vzduch, aby se mohl protáhnout". Proto ji pojmenovali Chodbou vzdechů. Touto chodbou se lopotně dopracovali následujícího dne do Bílého dómu. Odtud to šlo již rychle do Blátivého dómu a do Klenotnice, nejhezčí to části celé jeskyně, jež tvoří zatím nejzazší místo na severozápadní straně jasovského bludiště.

Potom se pracovalo na pohodlnějším zpřístupňování nově objevených částí jeskyně, i když ani další výzkumné práce v bludišti nezahálely. Během uvolňování těsných chodeb byl využit čas na pečlivé prohlížení a třídění vykopaného materiálu a ukládání nalezených kostí do beden. Našlo se velké množství kostí různých druhů pleistocénní zvěřeny, z nichž nejpozoruhodnější bylo několik lebek jeskynního medvěda a jedna záhadná lebka kočkovité šelmy, jež se stala unikátní ozdobou Gajdovy sbírky, odkud byla postoupena prof. Dr. J. Baborovi v Bratislavě a je od té doby nezvěstná.

Archeologických památek se našlo poměrně málo, neboť pátrání po nich odložili pracovníci na pozdější dobu, až se jich budou moci ujmout archeologové.

Pramenem k poznání další činnosti košických pracovníků v Jasovské jeskyni jsou Zikmundovy dopisy z doby od 11. září 1923 do 21. ledna 1928, které se podařilo zachovat. Z nich se lze poučit o vzniku Sekce pro výzkum jeskyní východního Slovenska, o postupu úpravných prací v jeskyni s nutnými materiálními a finančními obtížemi, jakož i o podmínkách, za kterých se v jeskyních pracovalo. Jsou to zprávy o úspěších i neúspěších, o potřebách a starostech jeskyňářské sekce tak, jak za sebou šly bez chronologické souvislosti, ale dobře charakterizující obětavou a záslužnou práci těchto lidí ve prospěch veřejnosti.

Hned v prvém dopise z 11. září 1923, navazujícím na naši košickou rozmluvu z 25. července 1923 o nutné organizaci jeskyňářské sekce, přichází Zikmund s naléhavou otázkou, jak ji utvořit, aby mohla vystupovat vůči majiteli pozemků nad jeskyní, tj. jasovskému klášteru, který je ochoten přenechat jeskyně za roční uznávací činži 10 Kčs, nejméně na dobu třiceti let.

Jasovská jaskyňa. Výzdoba vo Veľkom dóme. Foto V. Benický

Sekcia pre výskum jaskýň východného Slovenska s jej vedúcim Ing. arch. J. Zikmundom (štvrtý zľava) pri príležitosti komisie Štátneho pamiatkového úradu v septembri 1923 za účasti Dr. J. Eisnera (druhý sprava), štátneho konzervátora A. Krála (prvý zľava) a Ing. V. Holečka (tretí zľava). Foto V. Holeček

Z podnětu této tvořící se sekce vyslal Státní referát pro ochranu památek na Slovensku v září 1923 k úřednímu vyšetření objevů v Jasovské jeskyni po stránce ochrany archeologických i přírodních památek stát. konzervátora doc. Dr. J. Eisnera a stát. konzervátora A. Krále a Ing. V. Holečka pro geologické posouzení objevů. Za Sekci pro výzkum jeskyní východního Slovenska byli přítomni gen. R. Gajda a Ing. arch. J. Zikmund. Byla provedena prohlídka přístupných částí jeskyně a stanoveny podmínky ochrany archeologických a přírodních památek, o způsobu jejich konzervace, jakož i o zajištění jeskyně, k níž klíč má opatrovat Ing. arch. Zikmund.

Z protokolu úřední komise z 24. září 1923 vyplývá opatření, jímž se zajišťují práce uvedené sekce a jejím vedením ustanoven Ing. arch. Zikmund.

Po vykonané úřední komisi v Jasovské jeskyni mohla košická sekce vystupovat jako organisační jednotka a když potom 12. března 1924 došlo k ustavení Spoločnosti vlastivedného múzea slovenského v Bratislavě, přičlenila se k ní košická sekce, neboť postrádala jiné autoritativní opory a musela se jinak ve všem spoléhat jen na sebe.

Jen letmo mohu ze Zikmundových dopisů sledovat kolektivní práci oddaných mladých pracovníků, jež otcovsky nazýval „svými macaráty", jak

nadšeně pronikají labyrintem chodeb a komínů, stále hlouběji do jeskynního bludiště s bohatou krápníkovou výzdobou a jak si pochvaluje např. nově objevené stalaktitové lesíky, které svou krásou předčí i prohlášené moravské jeskyně, avšak připouští, že krása Královy galerie v Demänové zůstane nedostižná. Jindy výstižně charakterizuje jasovské bludiště přirovnáním k řešetu či mraveništi, kde se stále objevují nové sály a síně, kolem kterých několikráte šli bez povšimnutí. Nebo jak humorně píše o případu, kdy zahlédne u dna malý otvor, dá k němu ruku, pocítí průvan, začne hrabat a za chvíli se protáhne do nové síně. Tak právě se mu to přihodilo 8. listopadu 1923, když pronikl v horním patře do síňky, dnes zvané Bratrická, kde na její stěně objevil švabachem psaný nápis z r. 1447, zaznamenávající vítězství Jiskrových vojsk nad Huňadym u Lučence. Podle sdělení Zikmundova je psán loučí na stěně asi 3 metry vysoké v kominovitém rohu a musel být napsán buď z lešení nebo ze žebříku. Ale poznamenává, že datum, jak je četl univ. prof. Dr. V. Chaloupecký, nebude asi správné a bude se spíše jednat o rok 1451, jak to Zikmund uváděl ve své přednášce a jak později potvrdil univ. prof. Dr. R. Urbánek, který správněji četl letopočet 1452.

V dopise z 15. října 1923 konstatuje Zikmund, že bude mít v jeskyni téměř vše zmapováno až na nivelaci, která přijde na řadu v příštích dnech. Také již má z velké části zhotovenou mapu Jasovské jeskyně, kterou mi v dalším dopise z 18. ledna 1924 zasílá jako nedokončený půdorys, do něhož orientačně zakreslil tužkou dosud nezaměřené, ale již známé partie, v nichž vyznačil místo bratrického nápisu.

V lednu a únoru 1924 cvičila po plných šest týdnů v Jasovské jeskyni skalnická četa technické roty p. pl. 32 v Košicích, celkem 40 mužů pod velením štkp. Hořejšího na úpravách cest, schodišť, na rozšiřování těsných chodeb a pod., aby bylo možno co nejdříve otevřít jeskyni veřejnosti.

Velikou pozornost věnoval Zikmund tzv. projektu otevření jasovské strže, která podle údajů jasovských pamětníků měla vzniknout v r. 1878 v lesním svahu nad potokem Tepličky průlomem podzemní vody neúnosnou skalní stěnou, jež způsobil v obci Jasově povodeň. Z toho usuzoval Zikmund na existenci rozsáhlých prostorů v podzemí Jasovské planiny, kde se mohlo za určitých okolností nahromadit velké množství vody se značným převýšením podzemní hladiny, čímž došlo k provalení nedosti pevné skalní stěny a k vytvoření strže.

Již 14. dubna 1924 přistupuje Zikmund k ražení výzkumné chodby chaosem sutě a labilních balvanů za pomoci vojáků a dvou horníků. Práce byla zdlouhavá a nebezpečná. Se zřejmou nedočkavostí a stálým optimismem očekává brzký vstup do neznámých podzemních chodeb, do nichž by se rád dostal ať vrchem ze dna závrtů na náhorní planině mezi Miglincem a Jasovem, či z boku (v jasovské strži).

Ražení výzkumné chodby ve strži končí však zatím v nebezpečné poloze rozměklé hlíny, ale zejména z nedostatku finančních prostředků v důsledku naléhavějších investic, spojených s úpravou jeskyní.

Přesto se ještě pokouší košická sekce proniknout do jasovského bludiště od jižní strany z jeskyně Drienovské, o níž získal Zikmund od kteréhosi starého oberštagra mapu z r. 1887. Tato jeskyně tvoří vyvěračku s podzemním potůčkem, podle něhož se dá projít (kromě jednoho místa, kde je prý hloubka vody asi 1,5 metru, ale dá se při stěně přelézt) a táhne se dále směrem k severu k Jasovské jeskyni, s níž snad kdysi souvisela. Chodba je dlouhá 550 metrů a na konci zavalena sutí. Má jen jednu boční chodbu.

Dále uvádí Zikmund, že prolezl velký počet svahových jeskyní v okolí Jasova, získal mnoho opěrných bodů, nicméně nestačí k tomu, aby chaotický obraz vpravil do souvislého jeskynního systému. Ostatně musela výzkumná sekce konečně ustoupit naléhavějším pracem na úpravách jeskyně.

Je škoda, že Zikmund neuveřejnil nic o činnosti jeskynní sekce, ač měl dost získaného materiálu, jak tomu nasvědčuje jím vypracovaná Zpráva sekce pro výzkum východoslovenského krasu ze dne 5. dubna 1925 pro SVMS, kterou současně předložil památkové správě do Bratislavy, aby tak upozornil na docílené výsledky prací košické sekce, nejen v Jasovské jeskyni, ale i v jiných jeskyních v oblasti východního Slovenska, které se svými spolupracovníky zaměřil a zmapoval. Jsou to zejména jeskyně u Košických Hamrů, Velkého Folkmáru, Háje-Hačavy, Ružína (Velké jeskyně pod Sivcem) a j. K této zprávě je připojena Zikmundova mapa Jasovské jeskyně z r. 1923 (doplněná v r. 1924) v měřítku 1 : 300. Srovnávám-li tuto mapu s mapou Ing. L. Macka ve sborníku Anthropozoikum z r. 1956, nemohu se ubránit dojmu, že této mapě sloužila za podklad Zikmundova mapa, jak nápadně jsou si podobné v četných kartografických detailech i v nomenklatuře.

Do období v letech 1924 až 1925 spadá archeologický výzkum v přední části Jasovské jeskyně, prováděný doc. Dr. J. Eisnerem a prof. J. Volkem-Staroborským, o nichž byly uveřejněny zprávy v Krásach Slovenska a ve Sborníku muzeální společnosti v Turč. Martině. Paleontologického a recentně zoologického výzkumu se účastnil Dr. J. Babor, jemuž připadlo zejména určování osteologického materiálu z jeskynních výkopů.

Zajímavé v Zikmundových dopisech jsou zmínky o sociálních podmínkách jeskyňářských pracovníků v Jasovské jeskyni. Jak již uvedeno, zúčastnili se objevných, zaměřovacích a zpřístupňovacích prací vedle moldavských vojáků zvlášť horlivě členové košické sekce B. Melč, J. Michal, B. Hlaváč a J. Brečka pod Zikmundovým vedením a dozorem. O stravování a ubytování vojáků se staral jasovský klášter, avšak košičtí jeskyňáři, dojíždějící na noční směny po celou dobu, starali se sami o sebe. Zprvu se na práce v jeskyních hlásilo až třicet zájemců, ale ukázali se jen jednou a podruhé nepřišli. Práce v jeskyních, není-li prodchnuta láskou k věci, je těžká. Tak zůstala jeskyním věrna jen ta malá skupinka mladých mužů ze starého kádru. Jejich jména zvěčnil Zikmund v no-

Časť jaskyniarskej sekcie s Ing. arch. J. Zikmundom, B. Melčom, B. Hlaváčom a správcom jaskyne Peldom vo dvore turistickej útulne v Jasove pri príležitosti návštevy Ing. V. Holečka (uprostred) v lete 1925. Foto V. Holeček

menklatuře své mapy. Škoda, že tato jména nebyla pojata i do novější mapy, byli to přec prví průkopníci v nově objeveném jeskynním bludišti. Byli to většinou malí úředníci, přinášející jeskyním finanční i fyzické oběti. Dojížděli do Jasova 10 až 12 kráte za měsíc, pracovali motykou a lopatou celou noc, ničili šatstvo a obuv, takže na to padla značná část jejich skromné gáže. Aby si Zikmund obětavé muže udržel, hradil jim cestovné ze svého, proti problematické úhradě z budoucího výnosu ze vstupného.

Obětavost jeskynní sekce nespočívala jen ve fyzické práci, bylo také nutno opatřovat výzkumnou výzbroj, provazy, žebříky, sekery, provazové žebře, kompasy, měřící pásma a různé jiné potřebné věci, které bylo nutno kupovat, pokud nebyly vyžebrávány odněkud darem. Byla velká spotřeba dřeva na schodiště, zábradlí a lávky, železa, šroubů a jiných věcí, nutných pro rozvíjející se průzkum v jeskyni a na její úpravu pro zveřejnění. To všecko uvádím jako ukázku praktické obětavosti celého kolektivu, včetně Zikmunda. Dnes řeklo by se této činnosti dobrovolná brigáda.

Po ukončení objevných a zaměřovacích prací bylo hlavní úsilí sekce soustředěno na úpravné práce v jeskyni. Jak velký pracovní ruch v jeskyni zavládl, možno si učinit představu z toho, že přechodně bylo na práce zasazeno až čtyřicet vojáků. Již v březnu 1925 se pomýšlelo na uspořádání prvé exkurse do Jasovské jeskyně odbočky SIA v Košicích.

Úsilí urychlit úpravné práce v jeskyni nastalo v době, kdy začaly proskakovat zprávy o brzkém odchodu gen. Gajdy z Košic, což pobízelo ke snaze využít jeho přízně ještě co nejvíce.

Na jaře r. 1924 konala se v Jasovské jeskyni úřední komise MŠNO a župního úřadu s prohlídkou úpravných prací, na jejíž podkladě se dostalo košické sekci svolení k otevření jeskyně širší veřejnosti. K slavnostnímu otevření Jasovské jeskyně došlo 20. července 1924 pod protektorátem býv. Košické župy, které se stalo jakousi mírovou manifestací na maďarských hranicích.

Zdálo by se nyní, že po otevření Jasovské jeskyně nastane klidné období jejího hospodářského rozvoje, kdy se sekce může omezit jen na udržování zájmu veřejnosti vhodnou propagací a věnovat se výzkumům v jeskyni. Nastaly však další starosti se zřízením elektrického osvětlení v jeskyni, se zakoupením domku pro turistickou útulnu a s opatřováním různých potřeb v jeskyni. Začalo nepříjemné opatřování finančních prostředků, když výnos ze vstupného nepostačoval na udržování a podnikovou režii. Dosavadní příznivec jeskyní gen. Gajda odchází z Košic na nové působiště a jeskyně ztrácejí účinnou podporu. Proto se Zikmund obrací se žádostí o podporu na MŠNO a předkládá mu opis své zprávy z 5. dubna 1925, která vzbudila pozornost, takže referent MŠNO, stát. konzervátor M a x i m o v i č, uveřejnil její výtah v časopise Prager Presse, jehož si povšiml i zemský vojenský velitel v Bratislavě gen. Šnejdárek, který osobně Jasov navštívil, nešetřil slovy obdivu a uznání a nabídl ochotně i vojenskou pomoc. Když bylo i s velitelem posádky vše podrobně projednáno a den nástupu stanoven — vojsko do Jasova nenastoupilo. A proto už k pokračování výzkumných prací v jeskyni a též k provedení Zikmundova projektu k otevření jasovské strže již nedošlo. Košická sekce zápasila od té doby se starostmi o jeskynní hospodářství.

Sekce se pouští do nákladné instalace elektrického osvětlení v jeskyni s přívodní linkou od kláštera, sváží materiál vodičů v olověných opancéřovaných kabelech se 120 žárovkami 40 až 400 W a 50 žárovkami reservními, z velké části opatřené dary. Instalace stála 30 000 Kčs. Na subvencích sešlo se peněz málo. Nejvíce poskytlo MŠNO, dvakrát po 10 000 Kčs, takže zůstal dluh 10 000 Kčs. Na jeho krytí přispěla župa 1000 Kčs, odbočka SIA v Košicích 500 Kčs. Dluh zůstává na Zikmundovi, jež ho tíží, ale nezoufá. Dokonce sekce dostala z přídělu domek za 20 000 Kčs, na který splatila 10 000 Kčs a doufá, že v příštím roce dluhy uhradí. Koncem roku 1926 činí dluhy sekce 16 000 Kčs. Župa jí uděluje podporu 1000 Kčs. Nezbývá, než si vypůjčit na směnku, kterou všichni členové sekce podepisují. To už jsou v zoufalé situaci, kdy sám optimistický Zikmund strácí trpělivost a uvažuje o tom, zda by nebylo moudřejší jeskyně zavřít.

V březnu 1927 píše Zikmund ještě zoufaleji, že od podzimu hradí všechny výdaje sám; průvodce, světlo, práce v jeskyni, jež mají být do konce jara hotovy. Podepsal směnku na 10 000 Kčs, splatnou v květnu. Dostal od

Jasov. Domec správy jaskýň — turistická útulňa. Foto V. Benický

Živnobanky 1000 Kčs, od Slovenské úvěrní banky 150 Kčs, župa nic, obchodní komora nic, ministerstva nic!

Teprve počátkem roku 1928 mohla si košická sekce oddychnout, když došla subvence 10 000 Kčs od MŠNO, od ministerstva obchodu 5000 Kčs, od župy 1000 Kčs, od města Košic 400 Kčs. Tím mohly být všechny dluhy vyrovnány, jak mi Zikmund s úlevou sděluje. Ale hned poznamenává, že napřesrok udělá sekce nové dluhy, neboť musí vyměnit schody a vůbec dřevěné součástky, podléhající rychlé zkáze. Rezignovaně sděluje, že zahájil jednání s KČST o převzetí Jasovské jeskyně a útulny do majetku a režie, aby sekce vybředla z tíživých finančních starostí a svízelné administrativy.

To byla poslední zpráva od Zikmunda. Patrně vyjednávání s KČST zatím uvázlo a sekci přibyly nové starosti, s nimiž už mne nechtěl obtěžovat.

V té době, pokud vím, se počíná uvažovat o jednotné podnikové organisaci nově objevených jeskyní v Demänové, Jasově a Domici. Ale jako se nám nepodařilo utvořit jednotnou organizaci výzkumu slovenských jeskyní, tak nebyla ještě připravena půda ani pro jednotnou hospodářskou organizaci větších jeskynních celků. Zatím co Demänovským jeskyním se dostalo formy družstevní, byla jeskyně Domica přechodně pronajata odboru Slovenské ligy, než se jí definitivně a úspěšně ujalo ústředí KČST. Jen Jasovská jeskyně zůstala na starost košické sekci, takovým chudob-

ným proletářem mezi velkojeskyněmi, odkázaná sama na sebe. Teprve před nedávnem dostalo se mi od býv. místopředsedy ústředí KČST gen. Jaroslava Janáka sdělení, že v letech 1928 až 1932 skutečně projednával se Zikmundem převzetí Jasovské jeskyně, v době, kdy se u Zikmunda hlásila už zákeřná choroba, které v roce 1934 podlehl.

Prvý, kdo si Jasovské jeskyně povšiml, byl Vojtech Benický, tehdejší správce jeskyně Domica, který v roce 1936 v Krásach Slovenska v pěkném článku Jasovská jaskyňa KČST podává veřejnosti prvou zprávu o stavu jeskyně po jejím převzetí ústředím KČST. Přímo jako by přicházel z přepychových paláců do skromné vesnické chaloupky, ale chaloupky půvabné a krásné svojí prostotou. A tuto prostou krásu Jasovské jeskyně dovede autor, rozený speleolog, svými přebohatými zkušenostmi z našich nejvelikolepějších jeskyň správně ohodnotit a posoudit i její technické vybavení upřímnými slovy. Rozpoznává tu dobrou práci jakési anonymní jeskyňářské sekce, jejíž utvoření nesprávně připisuje odboru KČST a též zcela neurčitě označuje za původního autora první moderní jeskynní mapy jasovské. Již se tu nesetkává s nikým z této výzkumné sekce, ani se Zikmundem — tehdy již nebožtíkem, neboť ti všichni se po téměř desetileté činnosti rozešli na jiná služební působiště, když v letech 1931—1932 předali Jasovskou jeskyni do majetku KČST.

Zdá se, že se již v r. 1938 na činnost košické sekce docela zapomnělo, jak tomu nasvědčuje článek J. Adamce v Krásach Slovenska o Jasovské jeskyni, jíž označuje za málo navštěvovanou jeskyni. Při tom se zmiňuje podrobně o zpřístupnění Jasovské jeskyně proboštem jasovského kláštera Richtrem v r. 1852 a o zaměřování jeskyně Ing. Pribilou, ale o nových výzkumech a zmapování celého jasovského bludiště nezná nic, než že se jeskyni věnoval v r. 1923 četař Bluma, objeviv další chodby a síně rukou lidskou nedotčené. Při tom autor článku cituje např. Melčovu chodbu, Blumovu stezku, Hessovo jezírko, Tygří jeskyni a dokonce Zikmundovu kapličku, názvy zachované jen v Zikmundově mapě Jasovské jeskyně z r. 1923, kterou autor patrně odněkud znal, ale netušil, že onen nejvzácnější nález bratrického nápisu, kterému věnoval pozornost, objevil Zikmund dne 8. listopadu 1923.

Snažil jsem se vyzdvihnouti ze zapomenutí historii o Jasovské jeskyni v letech 1923 až 1932, tj. historii o malém kolektivu horlivých pracovníků, kteří si uložili tolik úkolů objevných, výzkumných a též zpřístupňovacích, že nestačili na to, aby své obětavé a záslužné dílo zajistili v literatuře pro budoucí paměť i pro propagaci zajímavého turistického objektu, který toho jistě plně zasluhuje. Dnešní jeskyňářská věda dospěla již úrovně, že se omyly a chyby dřívějších generací nemusí opakovat a je důležité, že se vlastní výzkumná činnost nesmí spojovat s technickou činností zpřístupňovací.

Vladimír Holeček

DEMÄNOVSKÁ DRAČIA JASKYŇA

Demänovská Dračia jaskyňa alebo Čierna jaskyňa (Schwarze Höhle)*,** mala byť — podľa ľudovej povesti — obývaná drakmi, z ktorých sa vraj v minulosti našlo mnoho obrovských kostí. Kosti sa tu nachádzajú, pravda, i teraz a bolo by zaujímavé zistiť, čo to boli za kosti a či hádam nepochádzali z tých istých zvierat, ktorých zvyšky sa našli v Muggendorfských a Gailenreuterských jaskyniach,[269] pretože už z nich nič neexistuje. Hádam by sa ešte nejaké kosti našli, keby sa v jaskyni odstránila nahromadená sutina. Vláda (uhorská, pozn. prekl.) má málo porozumenia pre niečo podobné a pre súkromníka sú náklady neúnosne veľké. Celkove možno

* Demänovská Dračia ľadová jaskyňa a či Demänovská ľadová jaskyňa? Ktorý názov je správnejší? Ten posledný vznikol v nedávnej minulosti, a ten druhý dávno, veľmi dávno, hádam ešte vtedy, keď bola objavená táto ľadová jaskyňa, resp. jej otvor. A otvor je známy, ako tvrdí obežník Ostrihomskej kapituly zo 6. decembra 1299, ako „antra Draconum", čiže ako vchod drakov. Pôvodný starý názov sa unáhlene zavrhol so zdôvodnením, že kultúrny svet by sa nám vysmial, keby sme ešte i dnes používali názov Dračia ľadová jaskyňa, pretože dnes už predsa nikto neverí v jestvovanie drakov. Nuž, zdá sa mi, že je to naivné zdôvodnenie. Dnes nikoho ani nenapadne, aby menil pomenovanie Dračí štít vo Vysokých Tatrách, pretože draci neexistujú, podobne v Rakúsku nikto nebude uvažovať nad zmenou názvu Drachenhöhle a ani v Kórei určite nerozmýšľajú nad zmenou názvu ich Dračej jaskyne. Všetci bez rozdielu pokladajú tieto názvy za kultúrne dedičstvo.

I tento preklad článku Demenfalver Drachenhöhle, ktorý bol uverejnený pod týmto názvom na str. 310—315 v cestopise Bemerkungen auf einer Reise im Jahre 1827 durch die Beskiden über Krakau und Wieliczka nach Central-Karpaten, als Beitrag zur Charakteristik dieser Gebirgsgegenden und ihrer Bewohner von Albrecht von Sydow chce prispieť k uváženiu, či bolo správne zbaviť sa bez náležitého zdôvodnenia pre túto jaskyňu príťažlivého a v celom kultúrnom svete a vo vedeckých kruhoch známeho názvu Demänovská Dračia ľadová jaskyňa, ako ju správne už v r. 1827 — iste nie svojvoľne, ale podľa tradície — pomenoval známy cestovateľ Albrecht von Sydow a pred ním Hain, Bruckmann, Bredetzky, neskôr Kohn a aj niektorí rodáci z Lipt. Mikuláša.

Nakoniec treba poznamenať, že článok A. von Sydowa je zaujímavý nielen kvôli názvu Demenfalver Drachenhöhle, ale že je to aj cenný príspevok pre hlbšie po-

povedať, že vedecké záujmy v Uhorsku nie sú také živé ako v severnom Nemecku.[270] Jaskyňa sa nachádza v dymovošedom vápenci, ktorého vrstvy sa skláňajú smerom na juh. Klenú sa však i nad jaskyňou, z čoho možno usúdiť, že jaskyňa vznikla súčasne s ich navrstvením.

Až k jej vchodu, ktorý je asi 60′ až 80′ (19 metrov až 25 metrov) nad dnom údolia, siahajú po stranách hromady sutiny, ktoré sú porastené chrastím, malinovými a skalníkovými *(mespilus tomentosa)* kríkmi. (Správnejší názov je *Mespilus cotoneaster L. C. vulgaris Lindl.*, pozn. prekl.) Vchod je veľmi nízky a úzky, sotva 3′ vysoký a 2,5′ široký (0,95 metra a 0,78

---

znanie histórie tejto našej dávno známej jaskyne, ktorú autor opísal na základe vlastného poznania. Aj keď jeho názory na tvorbu jaskynných perál a na tvorbu ľadu v jaskyni sú nesprávne, o to zaujímavejší je jeho kritický postoj, ktorým koriguje staršie nereálne správy o tejto jaskyni (na čo poukazuje v rozsiahlych poznámkach) a konkrétny poukaz na bohaté paleontologické nálezy, ktoré — žiaľbohu — boli z tejto jaskyne vynesené a vyvezené mimo územia Slovenska, ako sa to stalo i potom neskôr a nie v jednom prípade. *Leonard Blaha*

** Je vžitý úzus, že pri meniacich sa názvoch určitých objektov sa pridržiavame vždy najpôvodnejšieho názvu. Prvý raz sa Demänovské jaskyne spomínajú v listine Ostrihomskej kapituly z r. 1299, ale len všeobecným názvom „... ascendit adhuc super montem carvernosum sive antrosum...", teda nie ako uvádza L. Blaha „antra Draconum". Najstarší názov pre túto jaskyňu uvádza M. Bel r. 1723 v diele Hungariae antiquae et novae Prodromus. V ňom vymenúva všetky dovtedy známe jaskyne doslova: „Antra Draconum Deminfalvensia — Cserna maius et minus, Okno utrumque et Dvere cum prodigiosis ossibus..." Z tohto textu vyplýva, že dračími jaskyňami sa vtedy menovali všetky Demänovské jaskyne (lebo antra Draconum je plurál a nie singulár) a patrili pod tento názov jaskyne Čierna veľká i malá, obidve Okná a Dvere. Terajšiu Demänovskú ľadovú jaskyňu menuje Bel Antri Cserna Majoris et Minoris (neskoršie boli spojené v jednu), čo je napísané aj na pripojenom pláne jaskyne, vyhotovenom J. Buchholtzom ml. r. 1719. Na tomto pláne je nápis: Antra Deminfalvensia admiranda. Neskorší Bruckmannov cestopis Antra Draconum deminfalvensia opisuje tiež všetky Demänovské dračie jaskyne (používa všeobecný názov) a jednotlivé jaskyne menuje: Čierna jaskyňa, Beníkova a Okno. Ako vidíme, i Bruckmann menuje terajšiu Demänovskú ľadovú jaskyňu Cserna antrum (Čierna jaskyňa). Tieto jaskyne menovali dračími preto, lebo sa vo všetkých našli kosti jaskynného medveďa, ktoré vtedy považovali za kosti vybájených podzemných drakov. Iní autori, ako Sartori r. 1809 a Čaplovič r. 1821, používajú vo svojich opisoch Demänovských jaskýň názov Schwarze Höhle bei Demänová (Čierna jaskyňa pri Demänovej). Názvy článkov, ako A. Deménfalvi csepkőbarlang és jégbarlang Liptómegyében z r. 1867 od F. Kubínyiho, Felsenhöhle von Demänova, Dobschau und Silicze z r. 1882 od Schwalbeho, Liptómegye természeti szépségei — A deménfalvi völgy z r. 1889 od J. Mihálika, A Deménfalvi jégbarlang z r. 1895 od G. Istvánffyho už nezachycujú názvy Demänovská dračia jaskyňa. Niektorí autori zúžili všeobecný názov na lokálny (ako Bredetzký z r. 1805 — Die Drachenhöhle zu Deménfalva) a menujú Demänovskú ľadovú jaskyňu dračou. Slovenská terminológia nezachycuje nikde názov „dračia jaskyňa". Lehocká r. 1847 používa Demänovské diery, Volko-Starohorský r. 1905 Demänovská jaskyňa, Vitásek r. 1921 Demänovská ledová jeskyně, podobne Kettner, Kunský, Janoška, Dosedla, Pokorný a iní.

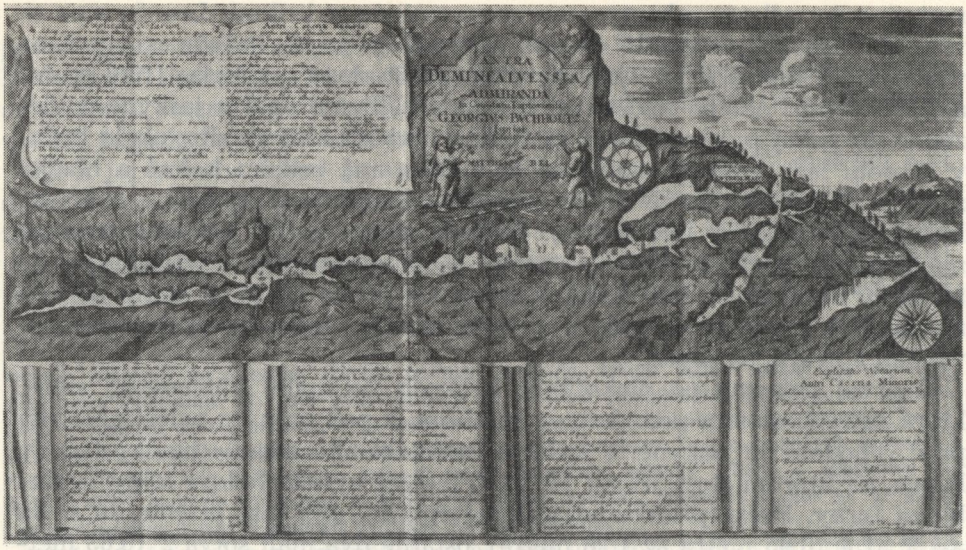
Podľa tohto stručného historiografického prehľadu literatúry o Demänovských jaskyniach ukazuje sa ako pôvodný názov Čierna jaskyňa, len neskoršie sa zavádza aj názov Demänovská ľadová jaskyňa, ktorý sa používa dodnes. *Anton Droppa*

metra) a je celkom zakrytý zosunutou sutinou a kríkmi. Len čo sme sa však do jaskyne preplazili, chodba sa zväčšuje na 4′, neskôr asi na 6′ na výšku (1,26 metra a 1,90 metra) a asi na 6′ až 10′ na šírku (1,90 metra a 3,15 metra). Asi po tridsiatich krokoch vyjdeme opäť z jaskyne a vlezieme do úzkej pukliny, ktorá sa tiahne východne od chodby okolo brala, v ktorom leží, smeruje nadol až do údolia, má celkom kolmé a hladké steny a je veľmi hlboká. Tu sa otvára na západ asi 8′ vysoká a 6′ široká brána (2,5 metra a 1,90 metra). Pod sklonom asi 15° kráčame smerom nadol po množstve sutiny cez vysokú zaobienú chodbu a prídeme asi po 50 až 60 krokoch na dno siene, vysokej asi 10′ až 15′ (3,15 metra až 4,65 metra),[271] z ktorej vedú nadol dve veľké chodby: jedna na východoseverovýchod a druhá na západ.

Z prvej prídeme po niekoľkých krokoch do malej klenbovitej siene, ktorá sa rozprestiera pod skalnou puklinou a pod voľným priestranstvom pred vchodom do jaskyne. V sieni sa nachádza ako zrkadlo hladký ľadový kopec, na ktorom stoja tri asi 12′ (3,79 metra) vysoké ľadové stĺpy lesklej bielej farby. Počas prieskumu jaskyne stredný stĺp mal priemernú šírku asi 3′ až 4′ (0,95 metra až 1,26 metra), ostatné dva mali sotva 2′ (0,63 metra). Tieto ľadové stĺpy sa vraj v zimnom období topia. S príchodom leta sa však tvoria znova a čím je leto horúcejšie, tým sú stĺpy mohutnejšie.[272] V zime je vraj ovzdušie v jaskyni veľmi mierne, vôbec tu nemrzne, a preto jaskyňu vyhľadávajú plaché zvieratá, ktoré mráz neznášajú, ako hmyz, netopiere, sovy, líšky atď.

Chodba smerujúca na západ vedie tiež hlbšie nadol a potom horizontálne vo viacerých zákrutách k množstvu chodieb a siení, ktoré idú čiastočne za sebou, čiastočne vedľa seba a priemerne sú 6′ až 10′ (1,90 metra a 3,15 metra) vysoké[273] a 12′ až 16′ (3,79 metra a 5,05 metra) široké a sú vyplnené troskami každej veľkosti a stalaktitmi voskovožltej farby, ktoré ostro kontrastujú s tmavými stenami jaskyne. Mimoriadne zaujímavé sú belavošedé alebo žltkavobiele stvrdnuté stalaktitické kvapky alebo tzv. demänovské kvapľové perly, z ktorých najväčšie dosahujú veľkosť lieskových orechov, najmenšie veľkosť jemných perličiek. Za svoj vznik ďakujú azda príťažlivým silám prvkov vápencového sintru, ktoré bez akéhokoľvek pôsobenia na základnú formu alebo akéhokoľvek úsilia jednotlivých prvkov spájajú sa bez prekážok podľa určitého polarického protikladu. Nachádzame ich len v dvoch sieňach, kde sú vo veľkom množstve roztrúsené medzi troskami.

Po poldruhahodinovej chôdzi pod zemou došiel som do chodieb, v ktorých bol veľký počet ešte celkom nestvrdnutých stalaktitov, a konečne k bielemu bahnu z vápencového sintru, do ktorého možno tým hlbšie zapadnúť, čím dlhšie sa v ňom postojí. Hoci ma môj vodca chcel po tejto chodbe viesť stále ďalej, a to až k tomu miestu, ku ktorému r. 1819 došla vo vysokých čižmách terajšia vojvodkyňa von Köthen a zároveň kňažná von Pless a kde si vlastnoručne napísala svoje meno, rozhodol som sa radšej nastúpiť spiatočnú cestu jednak preto, že som nemal vysoké čižmy



Najstarší plán Demänovskej ľadovej jaskyne z r. 1719 od J. Buchholtza ml. z diela M. Bela Hungariae antiquae et novae Prodromus. Foto V. Benický

a aj preto, že chodba bez zmeny pokračovala ďalej. Ako ďaleko však táto chodba pokračuje, nepodarilo sa doteraz preskúmať, pretože do spomenutého bahna možno zapadnúť až po pás. (Ide o miesto, od ktorého asi 60 metrov sa prekopali P. Revaj, S. Šrol a P. Droppa r. 1952 do jaskyne Mieru, pozn. prekl.)

Túto jaskyňu presne opísať nie som schopný, pretože jej chodby sú veľmi rozvetvené a orientácia pod zemou bez potrebných prístrojov je sotva možná. Jaskyňa patrí istému pánovi von Kubín, ktorý je jej majiteľom. Pol hodiny od nej sa nachádza jaskyňa iná, zvaná Beníkova, ktorá síce nie je taká dlhá, ale je vraj priestrannejšia a už predtým sa tu našli medvedie kosti.[274] Vytváranie jaskýň v tomto vápencovom horstve je obvyklým javom a vo viacerých menších jaskyniach nocujú ovce. Okrem týchto jaskýň sú tu ešte dve väčšie jaskyne, ktoré si zasluhujú zmienky. Jedna z nich sa volá Okno, druhá Vodi vivjeranja.[275] Posledná z nich sa vyznačuje veľkosťou a viacerými podzemnými jazerami i potokmi a nachádza sa neďaleko od prameňov Demänovky.[276] Pán von Kubín ma pozval k sebe na nocľah a chcel, aby sme spolu na druhý deň navštívili túto poslednú jaskyňu. Pretože na túto exkurziu by som bol potreboval najmenej jeden deň, ak nie jeden a pol dňa, radšej som sa jej vzdal, hoci by bola bývala pre mňa v každom prípade veľmi zaujímavá. Bol by som sa iste dozvedel od dobre informovaného pána von Kubín mnoho dôležitých poznatkov o vápencových horstvách na ľavom brehu Váhu.

[269] K a n t: Physische Geografie. 2. diel II. zväzku. Mainz a Hamburg 1803, str. 111—118.

[270] Niektorí spisovatelia tvrdia, že sa stalaktity pokladali za kosti; avšak táto mienka sa zdá byť podľa Brukmanna, von Brixena a Buchholtza neopodstatnená, ako to uvidíme v poznámke 273.

[271] Buchholtz vo svojom diele Reise in die Karpaten u. s. w. in Windisch Ungarischen Magazine oder den Beiträgen zur Ungarischen Geschichte, Geographie und Naturwissenschaften, Pressburg, zväzok IV, 1787, str. 44 podáva prehnaný opis tejto jaskyne. Medziiným hovorí: vraj tá prvá sieň je až 50 siah (95 metrov) vysoká a z klenby visia veľké kamene a strašné balvany. Ešte fantastickejší je opis tejto jaskyne v Bredetzkého topografickom denníku (Topografisches Taschenbuch für Ungarn auf das Jahr 1802. Oedenburg 1801) na str. 160—181 a ťažko by si bolo možné podľa neho túto jaskyňu predstaviť. Ak túto jaskyňu niekto navštívi, podľa jeho opisu sotva uverí, že bol v tej istej jaskyni. Rozrušenie, v ktorom sa autor — ako sa sám priznal — nachádzal, nútilo ho vidieť všetko celkom ináč a v omnoho strašnejších predstavách, ako by to videl nezainteresovaný cestovateľ. Naozaj, možno povedať, že v opise Bredetzkého je sotva niečo pravdivé.

[272] Prečo sa vytvára ľad práve len v jednej sieni Dračej jaskyne? Akej činnosti ďakuje za to, že existuje? Podľa našej mienky sú to zvlášť v lete silne účinkujúce lúče hrejúceho slnka, ktoré pôsobia na klenbu tejto jaskyne. V letných horúčavách, keď je vzduch veľmi suchý, začne sa časť vody, ktorá je v pôde nad jaskyňou, vyparovať pôsobením slnečných lúčov. Takto sa pôde odsaje teplota, a tým sa náhle ochladí tenký skalný kryt, pretože ani odspodu priliehajúca hornina ani nízka teplota samej jaskyne nemôžu tak rýchlo nahradiť uniknutú teplotu. Zdola stúpajúce vodné pary, len čo sa dostanú do styku so stropom jaskyne, sa rozložia a premenia sa na ľad. Takto sa tvorí — ako na bočných stenách sklenej nádoby, ktorá je naplnená určitou, teplo rýchle sajúcou zmiešaninou a postavená do studenej vody — ľadová vrstva, ktorej denne pribúda zo znovu sa rozkladajúcich vodných pár. Ak za chladnejšej noci vyparovanie nie je také rýchle a strop cez nadložnú horninu opäť prijíma teplo, začne sa ľadová vrstva topiť a voda z nej odkvapkáva. Ak sa však zo skalnej klenby v niektorý jasný deň znova náhle odníme teplo, tvoria sa z vodných kvapiek ľadové cencúle, ktoré sa počas letného obdobia predlžujú a hrubnú, až vo forme stĺpov dosiahnu dno siene, kde nakoniec vytvárajú celé ľadové útvary. Ak však v jeseni a s príchodom zimy prestáva prudký účinok slnečných lúčov a s tým aj náhle vyparovanie, mení sa ľad opäť na vodu. Takto sa dá vysvetliť zvláštny spôsob vytvárania ľadu v lete a jeho topenie v zime. Podmienkou tvorby ľadu v jaskyniach je teda okolnosť, aby stropná klenba, ktorá je vystavená prudkému pôsobeniu slnečného žiarenia, nebola príliš hrubo pokrytá zeminou, aby sa mohla rýchlym výparom vody náhle ochladiť. A takto sa to odohráva i v prípade spomínanej siene v Dračej jaskyni. Prudký účinok slnečného žiarenia sa stupňuje až do neznesiteľnej horúčavy pôsobením hladkých skalných stien, ktorými je puklina nad sieňou obkolesená a ktoré zároveň slúžia ako slnečný zberač. V ostatných chodbách Dračej jaskyne sa ľad netvorí, pretože tie sú zakryté vysokými svahmi údolia nad potokom. Parrot popiera tento náhľad vo svojom diele Základy fyziky zeme a geológie, str. 96—97; lenže jeho tvrdenia sú také neopodstatnené, že ich nemožno prijať ako presvedčivé. Príklad jednej jaskyne pri Besançone, ktorá je na povrchu pokrytá lesom, a preto nie je vystavená extrémom slnečného žiarenia, a predsa má vnútri ľad, na ktorom si on hlavne zakladá, je taký všeobecný a lokalita tejto jaskyne je tak nepresne opísaná, že tým nemožno dokázať nič. Proti jeho dôkazom hovorí medziiným ním samým uvedený fakt, že v Oriente chladia nápoje tak, že ich zakopú do zeme a nad nimi zapália oheň. Keby sa — podľa jeho tvrdenia — ľadové masy tvorili tak, že vonkajší vzduch v horúcich letných dňoch odníma vlhký vzduch jaskyňi a že sa azda ešte vyparovanie skalných stien prievanom zväčšuje, čím sa vzduch v jaskyni ochladzuje na maximum, pričom sa tvorí ľad — potom by bolo ľadu dosť v celej jaskyni alebo aspoň v tých častiach, ktoré sú síce dosť blízko k jej vchodu, ale predsa ešte natoľko vzdialené, že nijaké oteplenie zvonku nemôže mať účinok a vzduch v jaskyni by musel mať zároveň veľmi nízky stupeň teploty. Ani

jedno z uvedených tvrdení nemožno použiť pre Dračiu jaskyňu a ani pre jaskyne iné, kde sa tvorí ľad, ako napr. v Eifely. A práve spôsob tvorby ľadu v Dračej jaskyni pádne vyvracia jeho názory. Ak Parrot tvrdí ďalej, že tvorba ľadu je podmienená vonkajším vyparovaním, tak by i v suchých jaskyniach musela byť voda prinútená k mrznutiu — hoci v nich nie je ani stopy po ľade — pretože je tam teplota od +8° až do +9° R. Zabúda pritom zjavne, že je reč len o prechladení jaskynného stropu a nie vzduchu v jaskyni. Tento jav — podľa uvedeného názoru — je možný len vtedy, ak je nad jaskyňou vlhkosť privedená k vyparovaniu, pričom sa vodné pary rozkladajú na prechladených stenách jaskyne a môžu sa zároveň premeniť na vodu alebo ľad. Spravidla nastáva tvorba ľadu pri teplote niekoľkých stupňov, podobne, ako sa to odohráva pri zamŕzaní oblokov vo vykúrenej izbe.

[273] Von Brixen v Archíve pre geografiu a štatistiku slobodného pána von Lichtensterna, roč. 1803, zväzok I, str. 215, hovorí veľmi prehnane, že jaskyňa je miestami nedohľadne vysoká.

[274] Von Brixen, detto, str. 216 a 217.

[275] Von Brixen, detto, str. 217.

[276] Aj Buchholtz spomína vo svojom diele (Reise in die Karpaten...), zväzok IV, str. 45, tieto dve jaskyne a pripája k tomu, že sa nevyrovnajú Demänovskej jaskyni ani dĺžkou ani výškou, ale že v jednej jeho brat Juraj našiel r. 1719 celé dračie kostry a jednu z nich poslal poľskému kráľovi Augustovi II. do Drážďan, za čo dostal zlatú pamätnú mincu. Pán von Brixen rozpráva tamže (Windisch Ungarischen Magazine oder den Beiträgen zur Ungarischen Geschichte, Geographie und Naturwissenschaften, Pressburg 1787) na str. 217, že jeho vodca, 72-ročný starec a spolumajiteľ majetku pána von Kubín, našli raz v jaskyni Okno okrem iných veľkých kostí i dve veľké lebky, obidve 2,5′ dlhé a 1,5′ široké (0,78 metra a 0,47 metra), vpredu zašpicatené, s veľkými hrubými a tupými zubami, ktoré sú teraz v cisárskom prírodovednom kabinete v Petrohrade. A nakoniec Towson uvádza v súvislosti s týmito jaskyňami vo svojom diele Travels in Hungary, with a short account of Vienna in the year 1793 illustrated with a Map and sixteen other Copperplates, London 1797, na str. 403 nasledujúcu stať: Bruckmann, Epistola itineraria, Ep. LXXVII: „pokračujúc ďalej podzemnou cestou našiel som veľké hromady tzv. dračích kostí, podľa ktorých boli niektoré jaskyne pomenované Dračími jaskyňami, tie sa však nelíšili od kostí, nájdených v harzských jaskyniach, ktoré sa všeobecne nazývajú fosílny jednorožec. Jednu čeľusť, zuby, jeden pazúr a jeden obrateľ — niečo tvrdšie a nie tak mäkko kalcifikované ako kosti z harzských jaskýň, ale pevnejšie a kompaktnejšie — vzal som si domov. Týchto kostí bolo také množstvo, že sme si ich mohli nazbierať za plný nákladný voz".

Albrecht von Sydow
Preložil Leonard Blaha

NÁVRH POKYNOV PRE POUŽÍVANIE JEDNOTNÝCH GRAFICKÝCH A KARTOGRAFICKÝCH ZNAČIEK V SPELEOLOGICKÝCH PRÁCACH NA SLOVENSKU

Príspevky so speleografickým a kartografickým materiálom, ktoré prichádzajú do zborníka MSK Slovenský kras aj do inej jaskyniarskej tlače, sa od seba značne líšia svojím vyhotovením. Niektoré plány sú veľmi detailné a presné, iné len schematické, bez základných kartografických údajov.

V snahe usmerniť formu kreslenej dokumentácie podávame na základe požiadavky redakčnej rady zborníka tieto pokyny.

Úprava jaskynnej kartografie sa týka predovšetkým: mierky jaskynných plánov a máp, rozmerov a celkovej úpravy výkresov a plánov a jednotného používania značiek na plánoch.

Za základ pre jednotné používanie značiek sme vybrali značky používané u nás (R. Burkhardt, P. Ryšavý, M. Skoupý, J. Vodička, 1951: Speleokartografické smernice. Čsl. kras IV, str. 67—68; R. Petráš, 1952: K speleokartografickým smerniciam. Čsl. kras V, str. 116—118) aj v cudzine (E. H. Ceillingford, 1962: British Caving and Introduction to Speleology. London, str. 509—535), prispôsobené našim pomerom. Zobrazenie špeciálnych pomerov je možné vlastnou značkou, uvedenou v legende.

Priložené tabuľky sú rozdelené takto:

I. Značky pre povrchové krasové javy (I/1 až I/16)

II. Značky pre podpovrchové krasové javy (II/1 až II/23)

III. Výzdoba a výplň jaskýň (III/1 až III/13)

IV. Geologické značky (IV/1 až IV/6)*

V. Iné značky používané na mapách a plánoch jaskýň (V/1 až V/9).

Mierka plánov má byť podľa ČSN a volí sa podľa rozsahu znázorňovaného objektu tak, aby bola jaskyňa (či iný krasový objekt) zvýraznená

* Pre speleologické potreby, rozlišujúce krasové horniny od nekrasových. Pri podrobných geologických mapách sa treba pridržiavať zaužívaných značiek, nachádzajúcich sa na geologických mapách ČSSR 1 : 200 000, vydaných ÚGÚ a ÚÚG v Prahe.

čo najprehľadnejšie a najjasnejšie. Pre detaily sa používa mierka 1 : 20 až 1 : 50. Menšie jaskyne možno znázorňovať v mierke 1 : 100, väčšie systémy v mierke 1 : 500 až 1 : 1000. Mierky 1 : 5000 až 1 : 10 000 používame pre znázornenie situácie celých krasových území a oblastí.

Na pláne musí byť uvedená vždy číselná mierka (1 : 100) a grafická mierka (vyjadrená navrhovanou značkou V/7). Ak bude plán pri reprodukcii zmenšený, číselná mierka sa vypustí, zostane len grafická. Ak je na jednom pláne viac objektov, znázornených v rôznych mierkach, treba mierku pri každom obraze vyznačiť osobitne.

Pri úprave výkresov je rozhodujúca mierka. Pri voľbe formátu sa riadime normou ČSN pre formáty výkresov. V tejto norme je aj skladanie a ukladanie výkresov do archívov. Ak z nejakých dôvodov nemôžeme dodržať normalizovaný formát (pre veľkú dĺžku jaskyne a pod.), zvolíme si predĺžený formát jestvujúceho normalizovaného rozmeru. Vždy sa však snažíme, aby sme predĺžili len jeden rozmer (obyčajne na šírku). Ozalitové obťahy pre dokumentáciu sa skladajú tiež podľa normy ČSN.

Na pláne situujeme objekt vždy tak, aby ležal správne podľa svetových strán, a to presne severom hore. Označenie Sm a Sa (sever magnetický a sever astronomický) uvádza značka V/6. Na označenie severu nepoužívame iné označenie, napr. rôzne formované a tieňované šípky, veterné ružice a pod.

Jednotlivé rezy a pohľady vyznačíme textom — normalizovaným písmom podľa šablóny.

Pôdorys je základný obraz jaskyne a je to rez (myslený), uskutočnený v horizontálnej rovine na dne chodby. Sklony nad 10° treba korigovať graficky alebo početne.

Pozdĺžny rez znázorňuje rozvinutý rez jaskyňou podľa merných bodov a postupu merania rovinou kolmou na horizontálnu (teda rovinou zvislou).

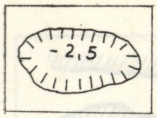
Priečne rezy kreslíme tam, kde je potrebné doplniť celkovú situáciu a zvýrazniť profily jaskyne v určitých miestach. Jednotlivé rezy sa označujú písmenami veľkej abecedy (rez A—A, rez B—B a pod.).

Texty na plánoch majú byť nakreslené podľa normy ČSN (hrúbka čiar aj veľkosť písma). Výšku písma volíme takú, aby po zmenšení bol text čitateľný.

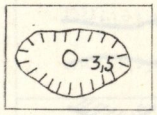
Každý plán musí obsahovať tieto značky a označenia:

1. Mierka číselná a grafická (V/8 a V/7)
2. Kataster, meno a číslo objektu podľa poradia geografického členenia (pohoria) alebo podľa počtu jaskýň v katastri (Muráň — Jaskyňa — Brestová č. 73)
3. Nadmorská výška vchodu (465,45 m n. m. — II/19)
4. Značka severu (Sm alebo Sa — V/6)
5. Autor, spolupracovníci, dátum a spôsob zamerania (Zameral XY + ZT + UJ — r. 1966 — kompasom, sklonomerom)
6. Označenie rezov a detailov (pozdĺžny rez, pôdorys, rez A—A)

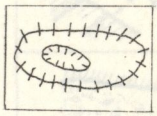
I. Značky pre povrchové krasové javy



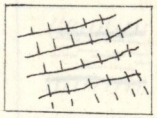
I/1 Krasová jama so zahlineným dnom



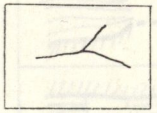
I/2 Krasová jama s otvoreným dnom (s udaním hĺbky)



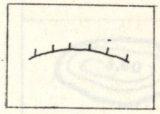
I/3 Krasová jama veľkých rozmerov (s udaním hĺbky)



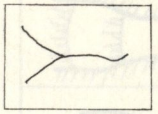
I/4 Škrapové pole



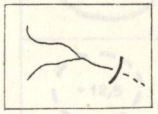
I/5 Hlavné hrebene vápencových skál



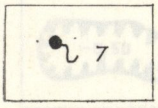
I/6 Skalné bralá a steny



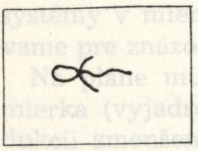
I/7 Potoky a rieky



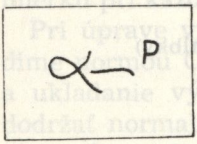
I/8 Ponory



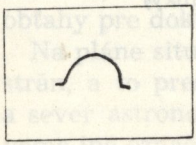
I/9 Pramene (s udaním poradového čísla)



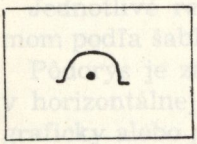
I/10 Vyvieračka



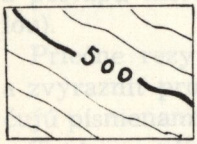
I/11 Vyvieračka (P — periodická, T — termálna)



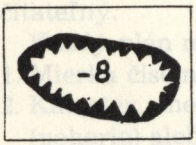
I/12 Jaskyňa nesprístupnená



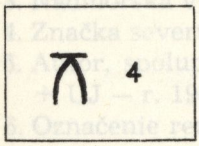
I/13 Jaskyňa sprístupnená



I/14 Vrstevnice (s udaním výšky)



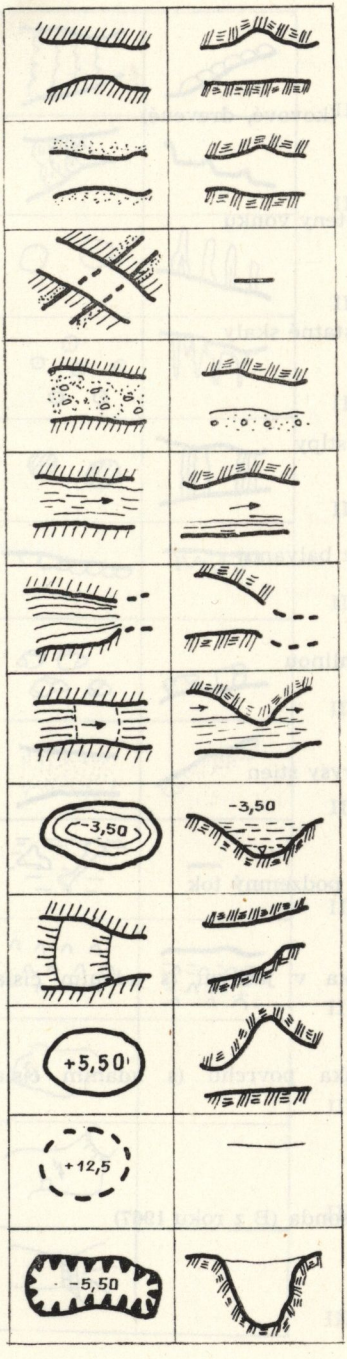
I/15 Priepasť (s udaním hĺbky)



I/16 Skalný most, okno, brána (s udaním výšky)

Pôdorys Nárys

II. Značky pre podpovrchové krasové javy



II/1 Obrys vrchných častí jaskyne

II/2 Obrys dolných častí jaskyne

II/3 Križovanie chodieb v rôznych úrovniach

II/4 Výplň dna — štrk, piesok (podľa zaužívaných geologických značiek)

II/5 Tečúca voda — smer toku

II/6 Sifón s neznámym pokračovaním

II/7 Sifón so známym pokračovaním

II/8 Jazerá a stojaté vody (s udaním hĺbky)

II/9 Spádnice (lúče v smere spádu chodby)

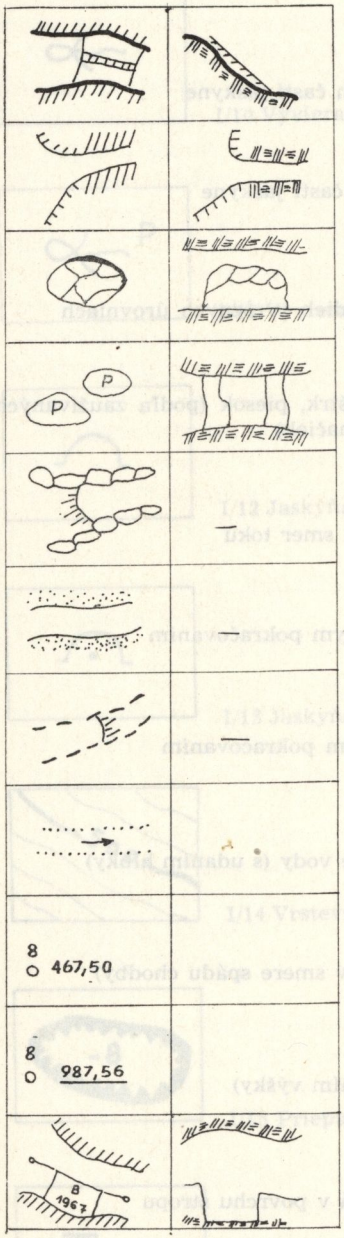
II/10 Komíny (s udaním výšky)

II/11 Prepadnuté oká v povrchu stropu

II/12 Priepasti (s udaním hĺbky)

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
081 01 Liptovský Mikuláš

Pôdorys Nárys



II/13 Rebríky pevné (kovové, drevené)

II/14 Okraj skalnej steny vonku

II/15 Balvany, samostatné skaly

II/16 Piliere, skalné stĺpy

II/17 Steny tvorené z balvanov

II/18 Steny tvorené hlinou

II/19 Odstrieľané obrysy stien

II/20 Predpokladaný podzemný tok

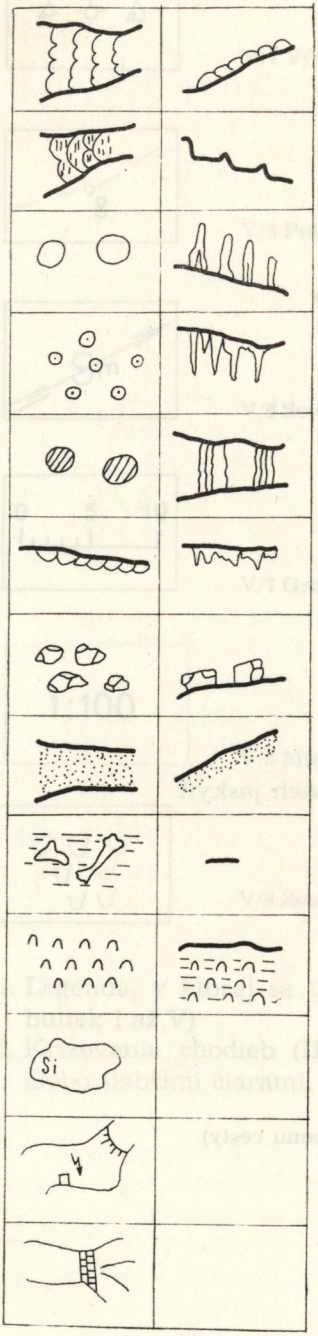
II/21 Absolútna výška v jaskyni (s udaním čísla bodu)

II/22 Absolútna výška povrchu (s udaním čísla bodu)

II/23 Archeologická sonda (B z roku 1967)

Pôdorys Nárys

III. Výzdoba a výplň jaskýň



III/1 Sintrové náteky na dne

III/2 Sintrové jazierka

III/3 Stalagmity

III/4 Stalaktity

III/5 Stalagnáty, kvapľové stĺpy

III/6 Drapérie, záclony, vodopády, sintrové povlaky

III/7 Osamelé balvany a skaly na dne

III/8 Hlinitá výplň dna

III/9 Paleontologické nálezy

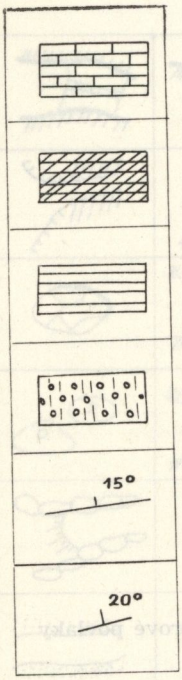
III/10 Guáno

III/11 Sintrové platne

III/12 Elektrický vypínač

III/13 Murivo, zamurované priestory

IV. Geologické značky



IV/1 Vápence

IV/2 Dolomity

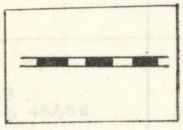
IV/3 Nekrasové nepriepustné horniny

IV/4 Kvartérne pokryvné útvary

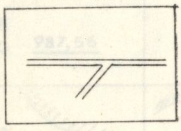
IV/5 Tektonické línie (smer a sklon)

IV/6 Smer a sklon

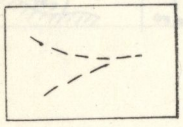
V. Iné značky používané na mapách jaskýň



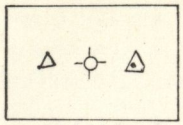
V/1 Železnice



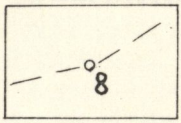
V/2 Cesty (hrúbka čiary podľa významu cesty)



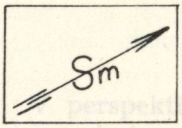
V/3 Poľné a lesné cesty



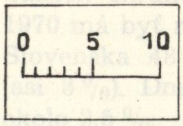
V/4 Výškové body v teréne



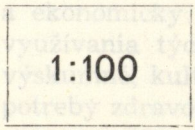
V/5 Polygonálne ťahy (s udaním čísla pevného bodu)



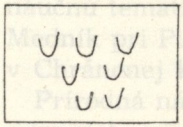
V/6 Sever (Sm — magnetický, Sa — astronomický)



V/7 Grafická mierka



V/8 Mierka s udaním pomeru



V/9 Zosuv pôdy

7. Legenda, v ktorej sa uvedú všetky použité značky (záväzne podľa tabuliek I až V)
8. Križovanie chodieb (II/3) v rôznych výškach sa vyznačuje silnejšími alebo slabšími čiarami, prípadne farebne.

Svatopluk Kámen

NÁUČNÉ TEMATICKÉ CESTY V CHRÁNENÝCH KRASOVÝCH ÚZEMIACH NA PRÍKLADE NÍZKOTATRANSKÉHO NÁRODNÉHO PARKU SNP

V perspektívnom pláne štátnej ochrany prírody na dobudovanie sústavy chránených území v Západných Karpatoch sa uvažuje o zriadení ďalších chránených území, najmä chránených krajinných oblastí. Do r. 1970 má byť na Slovensku asi 325 000 ha (t. j. asi 3,7 % z celkovej plochy Slovenska 48 927 km^2) chránených území a do r. 1980 do 650 000 ha (asi 8 %). Dnes je rozloha chránených území približne 175 000 ha, t. j. okolo 2,5 %.

S vybudovaním čo najdokonalejšej, vedeckými poznatkami podloženej a ekonomicky únosnej sústavy chránených území úzko súvisí problém využívania týchto území v prospech spoločnosti, pre potreby vedecko-výskumné, kultúrno-výchovné, na rekreáciu a športovú činnosť, ako i pre potreby zdravotníctva a národného hospodárstva. Všimnime si jednu z foriem využívania chránených území s funkciou kultúrno-výchovnou — náučnú tematickú cestu. (Známe sú tematické cesty v prírodnej rezervácii Medník pri Pikoviciach neďaleko Prahy, v Krkonošskom národnom parku, v Chránenej krajinnej oblasti Šumava a v Tatranskom národnom parku.)

Prírodná náučná cesta (1) je turisticky zaujímavá trasa chráneným územím alebo niekoľkými menšími chránenými územiami, prípadne i nechráneným, ale prírodovedecky zaujímavým a hodnotným územím, na ktorom sú niektoré prírodné objekty a javy osobitne označené a vysvetlené.

Cieľom takýchto ciest je jednak sprístupnenie najhodnotnejších (z hľadiska vedeckého i turistického) a najmenej narušených partií území, ďalej všeobecné zvyšovanie vedomostí najširšej verejnosti (najmä z prírodných vied a vlastivedy) a osobitne výchova správneho vzťahu k prírode a k jej ochrane. Obvykle je ťažko získať občanov pre vážne, komplikované a často nepopulárne a podceňované otázky ochrany prírody a krajiny. Zdajú sa byť veľmi všeobecnými a všednými verejnosti, ktorá sa skôr nadchne za určité jedinečnosti, „kuriozity" ako za prozaickú otázku napr. vodného režimu Váhu a pod. Mládež a deti zas nie sú ešte schopné chápať v prírode viac ako jednotlivosti, uvedomovať si abstraktné problémy väčších kra-

jinných celkov a vzájomné vzťahy v ich rámci (1). Preto majú v kultúrno-výchovnej práci zvláštny význam jednotlivé chránené časti prírody (územia), výtvory (najmä krasové javy, ako sú jaskyne, priepasti a i.) a druhy – ako prvoradé pútače záujmu verejnosti, často vzácne, esteticky veľmi pôsobivé a v romantickom prostredí.

Pre náučnú cestu sa volí buď už existujúca turistická značkovaná cesta, alebo sa vybuduje nová trasa, ktorej priebeh sa vyznačí vhodným spôsobom (značkový kľúč kombinovaný z turistických značiek a zaužívaných značiek príslušného vedného odboru). Vybrané zastávky pri konkrétnych objektoch sa označia priamo v teréne vysvetľujúcimi tabuľami alebo značkami, ku ktorým sa vzťahuje vysvetlenie v sprievodcovi, vydanom pre tento účel. Podľa J. Čeřovského (1, 3) má byť vybraných 10 až 30 takýchto objektov a javov. Môžu byť z rôznych prírodovedných (geológia, fyzická geografia, botanika, zoológia, lesníctvo a i.) alebo aj iných vedných odborov (archeológia, história, etnografia, technika a i.), zamerané monotematicky alebo aj polytematicky. Správne je, ak to terén umožňuje, voliť určitý metodický a didakticky premyslený postup, to značí, že na náučnej ceste, ktorá má zoznámiť s prírodnými pomermi určitého územia začínať geológiou, postupovať v geografii zaužívaným spôsobom až po zásahy a vplyvy človeka na prírodu v pozitívnom i negatívnom zmysle.

Náučné cesty môžu pripraviť okrem organizácií štátnej ochrany prírody aj múzeá, domy pionierov a mládeže, školy a rekreačné zariadenia, so súhlasom orgánov štátnej ochrany prírody.

Určenie chráneného územia je vždy motivované niektorým hlavným dôvodom; je to motív ochrany napr. pozoruhodnej geobiocenózy ako celku, alebo prevláda motív botanický, lesnícky, zoologický (1, 2, 3), alebo je v popredí záujmu ochrany prírody reliéf krajiny, formy krasového (ako najatraktívnejšie), glaciálneho a periglaciálneho reliéfu, svahovej modelácie a pod.

Predmetom našej pozornosti budú chránené územia s krasovým reliéfom. Na ilustráciu rozšírenia a pomeru chránených území uvádzame upravenú tabuľku M. Maršákovej (5).

V tabuľke sú zahrnuté územia, vyhlásené za chránené do 30. júla 1967, teda nie je v nej prirodzene projektovaný Nízkotatranský národný park SNP, ktorý sa má realizovať do konca r. 1969, spolu s chránenou krajinnou oblasťou Veľká Fatra. Do r. 1970 majú sa vyhlásiť za chránené krajinné oblasti aj Malé Karpaty, Západné Tatry, Slovenský kras a Vihorlat a v nasledujúcom decéniu 1970–1980 Dunajský národný park a chránené krajinné oblasti Vtáčnik, Strážovské vrchy, Chočské vrchy a Muránsky kras. Z prehľadu ďalej vidieť, že pri sprístupňovaní už vyhlásených a projektovaných chránených území sa núka organizáciám štátnej ochrany prírody a kultúrno-osvetovým zariadeniam široká škála variantov náučných ciest, ktorými možno takmer vyčerpať (v zmysle riešenej problematiky) podstatnú časť otázok týkajúcich sa krasu mierneho klimatického pásma. Pre kultúrno-výchovnú činnosť to znamená, že je možné vhodne volenými

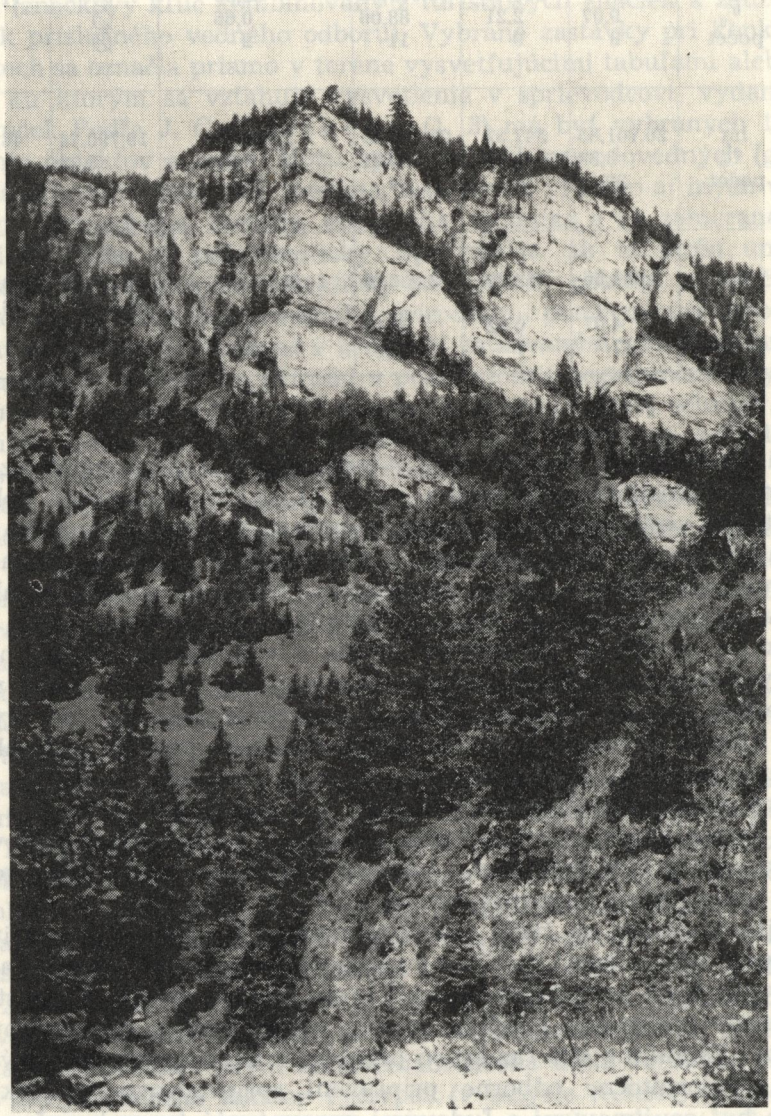
Rozšírenie chránených území podľa hlavného motívu ochrany

Kraj		Les	Flóra	Fauna	Geologické a geomorfologické javy	Krajina	Spolu
Zs	ha	1.032,63	251,49	10.011,08	50,50	∅	11.345,90
	%	9,07	2,21	88,06	0,66	∅	100
	počet	8	9	11	2	∅	30
Ss	ha	20.701,85	547,52	25.186,00	2.046,71	19.790,74	48.482,08
	%	3,80	1,73	85,61	6,81	3,78	100
	počet	20	6	4	14	1	45
Vs	ha	1.684,66	382,29	12.006,00	3.400,81	14.488,00 76.389,2	29.364,16 76.389,22
	%	4,07	0,92	29,07	4,18	61,66	100
	počet	17	7	2	9	3	38

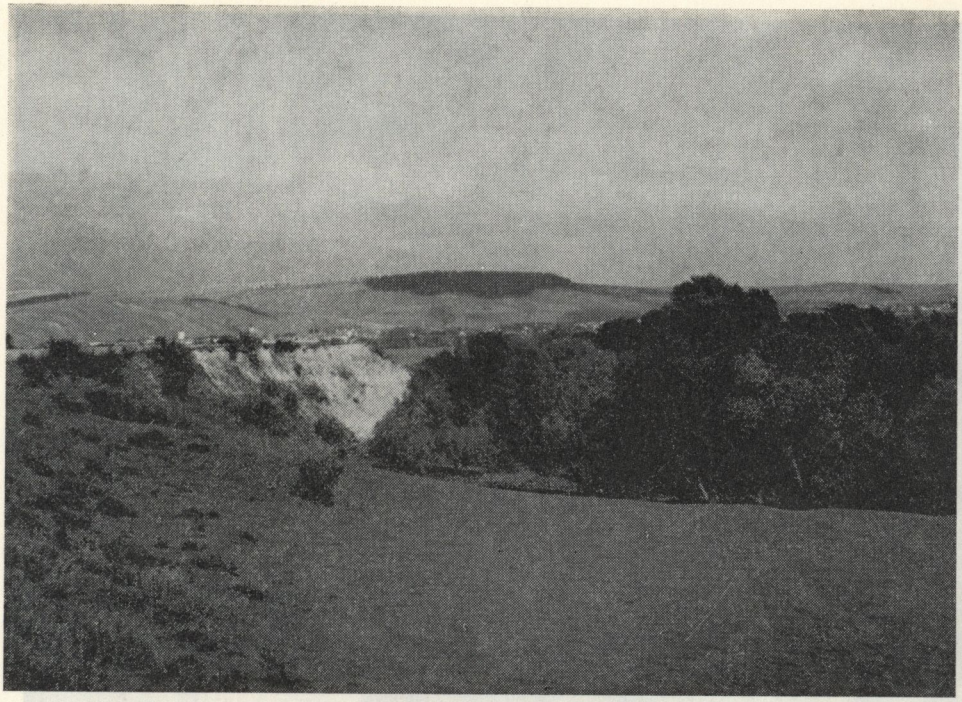
trasami tematických ciest priblížiť návštevníkovi v chránených územiach (spravidla oblastiach cestovného ruchu I. a II. kategórie) bohatstvo a zvláštnosti všetkých fyziognomicko-genetických typov krasového reliéfu Západných Karpát, modelovaných v podmienkach postupne sa meniacej stredoeurópskej klímy. Okrem vysvetlenia vzniku z turistického hľadiska veľmi atraktívnych foriem krasu (uvádzané sú na prvom mieste), akými sú jaskyne, priepasti, kaňonovité údolia s vodopádmi, obrími hrncami a bočnými korytami, skalné mestá, brány, mosty a okná, bralá najfantastickejších tvarov, travertínové kopy a jazierka, estavely, ponory, podzemné toky a vyvieračky, formy polygenetického pôvodu — štruktúrne, vzniknuté procesmi zvetrávania a svahovej modelácie a ďalšie, možno poukázať aj na zákonitosti, ako je napr. horizontálna a vertikálna zonálnosť a ďalšie, ktoré sú výsledkami výskumov z posledných rokov, teda oboznamovať širokú verejnosť s novými vedeckými poznatkami geomorfológie, speleológie i ostatných disciplín fyzickej geografie.

V tejto súvislosti sa žiada uviesť poznámku k oprávneným kritickým námietkam odborníkov i kultúrne vyspelejšej verejnosti voči doterajšiemu stavu využívania prírodných daností krasu, najmä jaskýň, z turistického a kultúrno-výchovného hľadiska a voči nízkej úrovni sprievodcovských výkladov. Všimnime si teraz aspoň problém úrovne sprievodcovských výkladov. Nedostatočne odborne pripravení sprievodcovia v jaskyniach v snahe byť zaujímavými a ľudovými porovnávajú tvary kvapľov a inej výzdoby s rôznymi podobami a exotickými objektmi, rozprávajúc his-

torky o škriatkoch, ježibabách, muchotrávkach, stĺpoch večnej túžby alebo lásky, tureckých cintorínoch, rokokových bábikách a pod. O vzniku a vývoji jaskyne a o jej spojitosti s povrchovými krasovými formami sa však dozvie návštevník pramálo. Napriek tvrdeniam niektorých jaskyniarov, že vedecky fundovaný výklad nemôže bežného návštevníka zaujímať, domnievame sa, že seriózny pravdivý výklad o objave a sprístupňovaní



Demänovská dolina. Malý Sokol. Foto V. Benický



Terasa Demänovky na Močiaroch. Foto V. Benický

jaskyne, o dobrodružstvách objaviteľov, o veku jaskyne, jej rozmeroch, tvaroch výzdoby a o spôsobe jej vzniku, o paleontologických, archeologických a historických nálezoch v nich, o flóre a faune, je zaujímavý, pretože sú to autentické udalosti a fakty a nie výmysly (2, 6). O sprievodcovskej službe (tabuliach, brožúrach a pod.) náučnej tematickej cesty krasovým i iným územím platí to isté. Žiada sa pravdivosť, autentičnosť a odborné vysvetlenie vzniku, utvárania, veku atď. rôznych javov.

Mimoriadne vhodným územím na demonštrovanie poznatkov geomorfológie a speleológie vôbec je projektovaný Nízkotatranský národný park SNP, kde sú viac-menej vyvinuté formy všetkých troch typaov krasu (fatro-tatranský horský, plošinový i pochovaný kras) i s podtypmi (stredohorský a vysokohorský) a vo všetkých vývojových štádiách. Na dôvažok, na území Demänovskej doliny (45 km^2) a približne rovnako veľkej Jánskej doliny je množstvo ďalších, turisticky atraktívnych typov reliéfu. Preto je územie Nízkych Tatier vedecky a turisticky najhodnotnejším a najatraktívnejším pohorím v Západných Karpatoch.

Z hľadiska ochrany prírody a krajiny naskytuje sa tu príležitosť ukázať návštevníkovi pozitívne i negatívne zásahy človeka do prírody. Veľkorysé sprístupňovanie nevšedných krás nízkotatranskej prírody — ako sú predovšetkým svetoznáme Demänovské jaskyne, Demänovská, Jánska, Bystrá

Demänovská jaskyňa Sokol. Portál. V pozadí Ďumbier. Foto V. Benický

a Starohorská dolina i ľadovcovou činnosťou modelované vrcholové partie Chopku, Ďumbiera — výstavba objektov a zariadení, slúžiacich stúpajúcemu počtu návštevníkov — turistov, rekreantov, športovcov a milovníkov prírody vôbec (okolo 600 000 ročne); na druhej strane však aj nedomyslené technické diela, stavby a necitlivé „opravy prírody", ktoré sú v rozpore s prírodným prostredím, pastva dobytka na strmých vápencovo-dolomitických svahoch i svahoch z nekrasových hornín, ktorá je príčinou denudácie pôdnej prikrývky a jej urýchlenej erózie. A len vďaka titanskému úsiliu jednotlivcov, ktorí chránili a chránia prírodu a krajinu nášho tretieho národného parku, sa zabránilo najhrubším, najbezohľadnejším plánovaným zásahom preekonomizovaných technokratov a miestnych činiteľov ako nehodných dedičov darov Liptovu takej štedrej prírody, ktoré by podstatne znehodnotili dokonalé dielo vytvorené prírodou a boli by na hanbu krajiny s povesťou kultúrne vysoko vyspelej spoločnosti s najdokonalejšími zákonmi a organizáciou štátnej ochrany prírody.

Pozoruhodnosti morfológie Nízkotatranského národného parku SNP

1. Kaňon Demänovskej doliny — centrum projektovaného Nízkotatranského národného parku SNP.

2. Jánska dolina s masívom Ohnišťa (1539 m) — druhá najvýznamnejšia krasová dolina Nízkotatranského národného parku SNP.

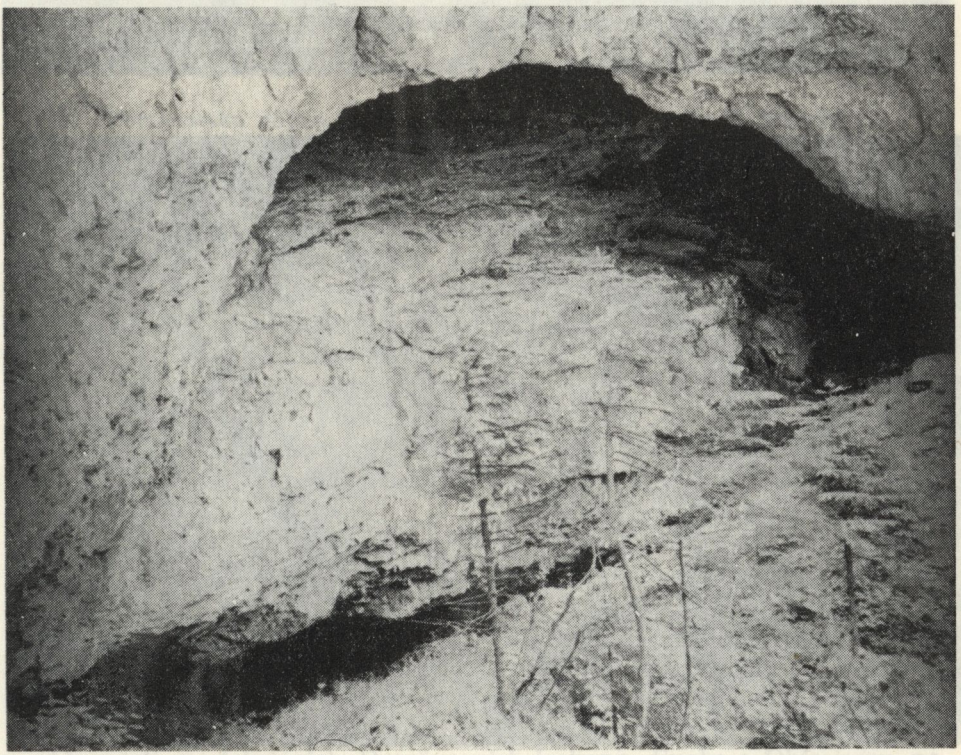
3. Vrcholové partie Chopku (2028 m) a Ďumbiera (2045 m). Dobre zachované formy glaciálneho horského zaľadnenia (ľadovcové kary, koncové morény, terminálne jazierka po ľadovcoch), periglaciálneho reliéfu (kamenné moria, blokové švy, rozdvojené hrebene a pod.) a formy svahovej modelácie (bralá, osypové kužele atď.).

4. Južná strana Ďumbiera. Ostrovčeky s vysokohorským krasom Kozích chrbtov (1727 m) a Trangošky (1125 m).

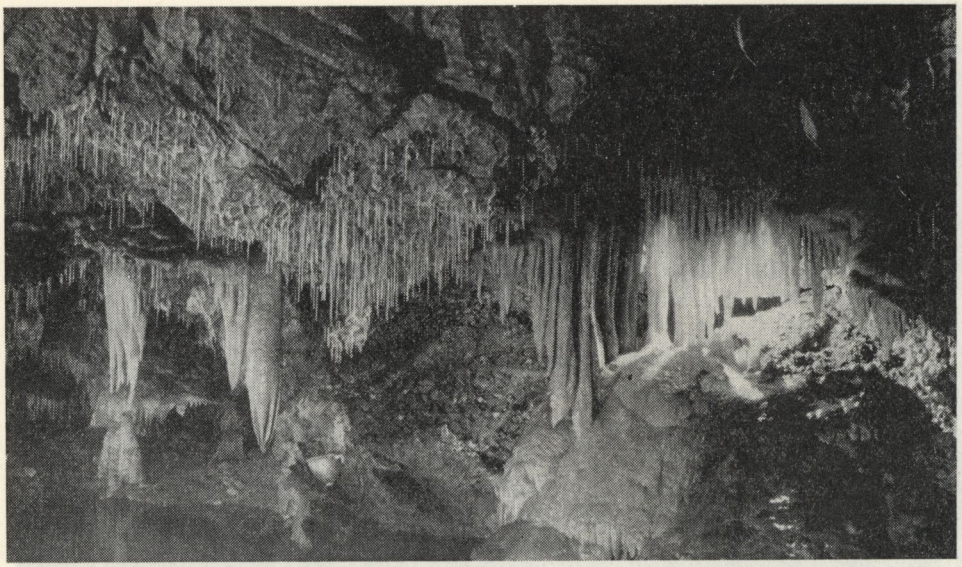
5. Demänovka. Terasy v dolnom úseku rieky — formy normálneho riečneho reliéfu.

6. Demänovka. Obrovské žulové balvany v koryte rieky (tiež na dne doliny), vyplavené a odnesené vodou — z fluvioglaciálneho materiálu z kvartérneho horského zaľadnenia Nízkych Tatier. Dokonalé zaoblenie a vypreparované „rebrá" a „pseudoškarpy" sa vysvetľujú dlhým transportom a rozdielnou odolnosťou materiálu.

7. Demänovská ľadová jaskyňa. Najstaršia známa jaskyňa u nás (od

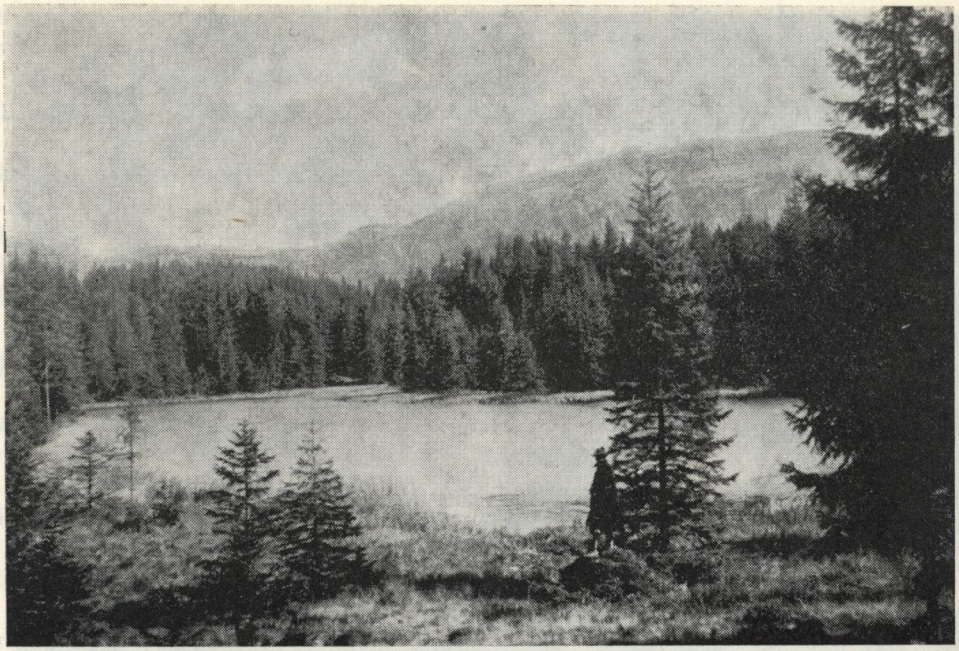


Portál nad Vyvieraním Demänovky. Foto V. Benický



Demänovská jaskyňa Slobody. Strom života. Foto L. Blaha

Demänovská jaskyňa Slobody. Perlové jazierko. Foto V. Benický



Demänovská dolina. Vrbické pleso, stav r. 1946. Foto V. Benický

r. 1299), jedna z prvých sprístupnených jaskýň (od r. 1883) v ČSSR a jedna z dvoch ľadových, turisticky sprístupnených jaskýň.

8. Jaskyňa Sovie oči (tvorená dvoma skalnými dierami) a jaskyňa Sokol.

9. Okno. Zvyšok jaskynnej chodby, zachovanej v podobe 40 metrov dlhého tunela. Za viditeľným vchodom vzadu sa nachádza Demänovská jaskyňa Okno, v minulosti (v r. 1926—1934) tiež turisticky sprístupnená.

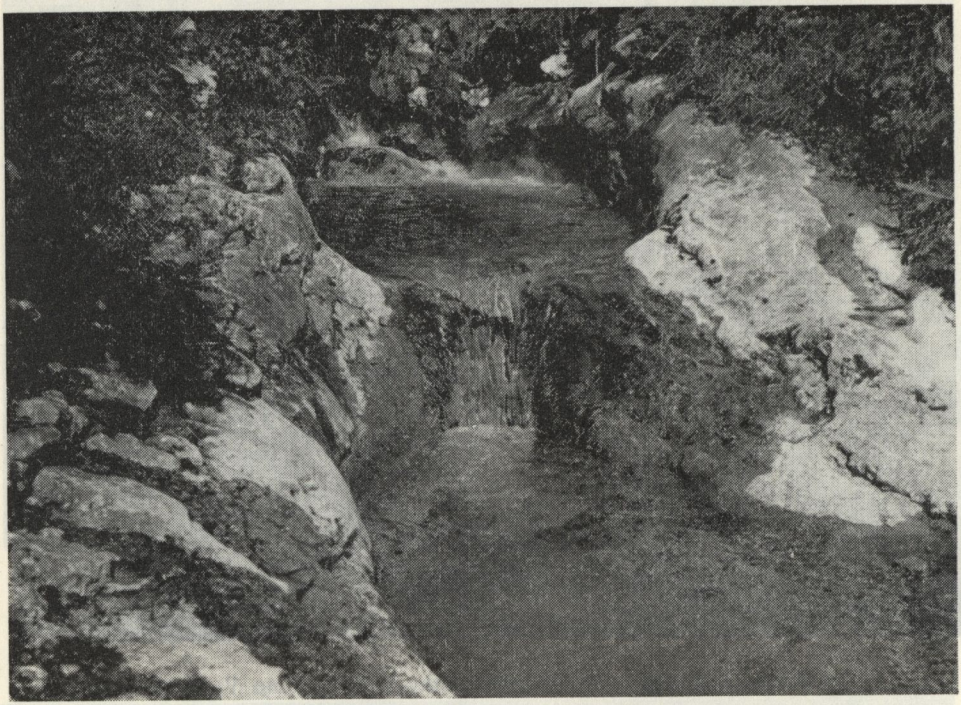
10. Vyvieranie Demänovky. V blízkosti vchod do rovnako pomenovanej jaskyne.

11. Demänovská jaskyňa Slobody. Objavená 3. augusta 1921 vo vyššie sa nachádzajúcom Objavnom ponore, ktorým A. Král s A. Mišurom vnikli prví do Novej jaskyne.

12. Demänovská jaskyňa Mieru. Objavili ju 26. januára 1952 P. Droppa, P. Revaj a S. Šrol umele odvodneným a prekopaným sifónom v Demänovskej ľadovej jaskyni.

13. Priepasť Pustá (86 metrov hlboká). Umožnila objaviť ďalšie priestory Demänovských jaskýň, Pustú jaskyňu. Pohodlnejší umelý vchod do nej sa nachádza vyššie, pri ústí Machnatej doliny.

14. Ponory na Lúčkach. Sú vstupnou bránou vôd vytvárajúcich a aj v súčasnosti modelujúcich Demänovské jaskyne. Spolu s Objavným ponorom a s Vyvieraním prezrádzali existenciu rozsiahlych podzemných



Demänovská dolina. Obrie hrnce v potoku Rad. Foto V. Benický

priestorov, dnešných Demänovských jaskýň, ktorých celková dĺžka je 20,1 km.

15. Závrty na Lúčkach. Nachádzajú sa asi o 200 m vyššie, južnejšie od ponorov. Vyhlbené sú vo fluvioglaciálnych sedimentoch z materiálu, ktorý má pôvod v štvrtohornom horskom zaľadnení našich najvyšších pohorí (medzi ktoré patria Nízke Tatry na druhé miesto za severnejšími Západnými, Vysokými a Belanskými Tatrami). Odvádzajú povrchovú vodu z atmosferických zrážok (dažďovú) a vodu z roztopeného snehu do podzemia.

16. Vrbické pleso. Vzniklo činnosťou štvrtohorných ľadovcov, zahradením ľadovca, živeného z karov Derešov, desaťmetrovou morénou.

17. Termominerálne pramene v Jánskej doline. Majú sírouhličitú vodu, teplú 29 °C. Sú významným predpokladom rozvoja cestovného ruchu v tejto, človekom ešte málo ovplyvnenej časti Nízkych Tatier. Je len málo miest na Slovensku, kde je na rozlohe necelých 50 km^2 sústredených toľko prírodných hodnôt, historických pamiatok a iných pozoruhodností.

18. Jánska dolina. Hlboké lesy s dostatkom zveri všetkých druhov vrátane medveďa i tiché zákutia a miesta na rybačku.

19. Stanišovská jaskyňa. Je dlhá 1333 metrov, má pomerne bohatú

kvapľovú výzdobu, pravda, značne poškodenú, ale ešte stále je vhodná na sprístupnenie, s ktorým sa ráta po r. 1970.

20. Vyvieranie Hlboké a rovnako pomenovaná jaskyňa v celkovej dĺžke 150 metrov.

21. Medvedia jaskyňa. Je pomenovaná podľa nálezu veľkého množstva kostí jaskynného medveďa a je dlhá 150 metrov.

22. Jaskyňa Zlomísk. Medzi jaskyniarmi je známa aj ako Jožova jaskyňa. V nej sa v jazierku našla *Bathynella natans*, známa u nás len z Belanskej jaskyne v Tatranskej Kotline a z Prahy-studne (živá skamenelina).

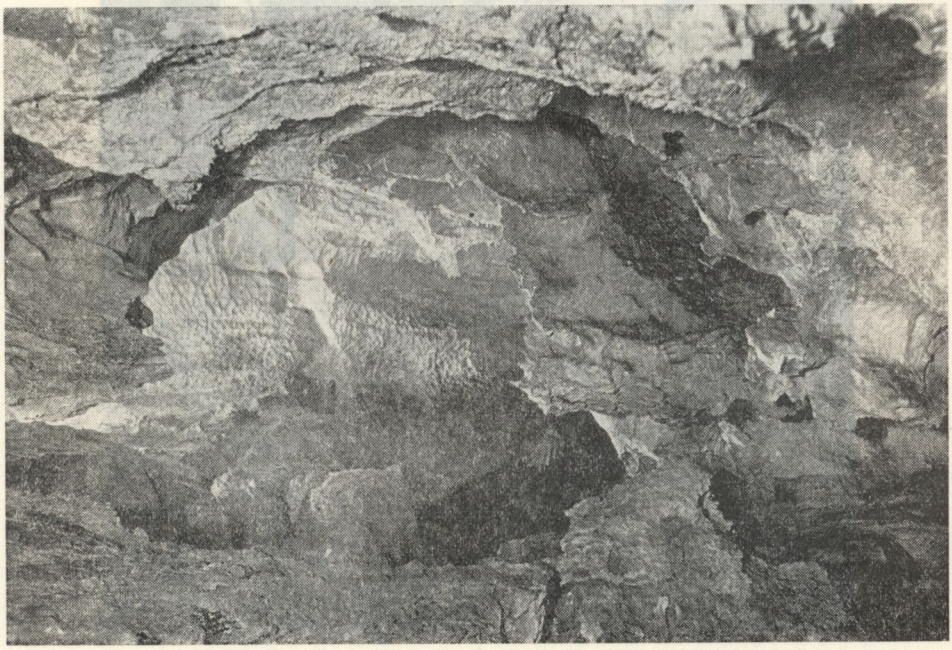
23. Ponory Pod Starou Poľanou neďaleko horárne Bystrá s menšími jaskynnými priestormi.

24. Skalné okno na Ohništi. Vzniklo na pukline rozpúšťacou činnosťou zrážkovej vody a mechanickým zvetrávaním. Za ním sa nachádza ďalšie menšie skalné okno.

25. Ľadová priepasť Ohnište. Je 121 metrov hlboká, na dne má ľadový kužeľ.

26. Havrania ľadová priepasť. Nachádza sa neďaleko priepasti Ohnište. Je hlboká len 40 metrov.

27. Závrty menších rozmerov, škrapy na balvanoch a skalných stenách na plošine Ohnišťa. V odbornej literatúre sa tieto formy v tejto nadmorskej výške označujú ako nepravé krasové (pseudokrasové) formy, tiež for-



Jaskyňa Hlboké v Jánskej doline. Foto K. Mach

MÚZEUM SLOVENSKÉHO KR
LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ

my vysokohorského krasu. Pri ich vzniku je primárnym a hlavným činiteľom mechanické zvetrávanie, spôsobené značnými tepelnými rozdielmi (amplitúda). Chemické rozpúšťanie zrážkovou vodou, obohatenou vzdušným CO_2, t. j. krasovatenie, je len druhoradým modelačným činiteľom.

28. Bystrianska jaskyňa. Leží na južnej strane Nízkych Tatier v Bystrej doline (v tesnej blízkosti Nízkotatranského národného parku SNP).

Pavol Janáčik

Bystrianska jaskyňa. Kvapľový vodopád z Partizánskej chodby. Foto F. Jirmer

LITERATÚRA

1. Čeřovský J. — Homoláč M., 1965: Přírodní naučná stezka. Průvodce. Samostatná tematická příloha časopisu Ochrana přírody, Praha

2. Čeřovský J., 1966: Základy ochrany přírody. Státní pedagogické nakladatelství, Praha

3. Čeřovský J., 1966: Založte si stezku poučení i dobrodružství. ABC mladých techniků a přírodovědců, č. 7, str. 10—11

4. Janáčik P., 1967: Náučné tematické cesty v chránených krasových územiach na príklade Nízkotatranského národného parku. Referát na IV. zjazde Slovenskej zemepisnej spoločnosti pri Geografickom ústave Slovenskej akadémie vied v Bratislave, prednesený v septembri 1967 v Lipt. Mikuláši

5. Maršáková M., 1967: Ochrana přírody č. 5, str. 68

NÁVŠTEVNOSŤ SLOVENSKÝCH JASKÝŇ V ROKOCH 1966 A 1967

Jaskyňa	Návštevníci spolu		Z toho cudzinci		Zo socialistických krajín		Z kapitalistických krajín	
	1966	1967	1966	1967	1966	1967	1966	1967
Demänovská Slobody	214 510	199 461	48 842	37 926	44 099	32 815	4 743	5 111
Demänovská Dračia ľadová	27 883	32 670	3 856	4 087	3 586	2 840	270	1 247
Harmanecká	14 600	17 495	1 538	1 714	1 118	1 081	420	633
Važecká	9 477	8 780	1 186	1 622	993	1 114	193	508
Dobšinská ľadová	89 837	86 778	12 065	14 580	8 385		3 680	
Domica	62 194	62 327	9 449	12 361	9 099		350	
Belanská	44 003	45 114	14 109	17 556	12 361		1 748	
Gombasecká	14 850	14 933	247	573	213		34	
Jasovská	2 832	5 462	113	251	113		—	
Driny	22 681	23 191	2 035		1 420		615	
Spolu	502 847	496 211	93 440	90 670	81 387	37 850	12 053	7 499

Leonard Blaha

SPRÁVA Z JASKYNIARSKEHO TÝŽDŇA V BRESTOVEJ

V duchu tradície niekdajších speleologických (jaskyniarskych) týždňov sa aj tohto roku zišli slovenskí jaskyniari, združení pri Múzeu slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši, na svojom sústredení. Je to forma praktickej speleologickej práce v teréne, spojená s praktickým výcvikom a zácvikom mladších jaskyniarov a súčasne odborné teoretické školenie.

Miestom tohoročného zrazu, konaného v dňoch 20. — 27. júla 1968, bol Oravský kras v katastri obce Zuberec, na severnom úpätí Západných Tatier. Zišlo sa tu 52 jaskyniarov, z toho 7 potápačov.

Účastníkov jaskyniarskeho týždňa v prvý deň (t. j. v sobotu 20. júla) riaditeľ Múzea slovenského krasu Vladimír Nemec oboznámil so súčasným poslaním MSK a s významom spolupráce múzea s dobrovoľnými jaskyniarmi. Nasledovala rušná diskusia, v ktorej zúčastnení jaskyniari vyslovili svoje názory a s uznaním kvitovali snahu múzea o spoluprácu pri speleologických prieskumných prácach.

V nedeľu 21. júla mal Ing. Peter Derkič, vedúci potápačov zo Žiliny, prednášku, v ktorej oboznámil jaskyniarov s technikou a výstrojom potápačov a nadviazal na predchádzajúci potápačský prieskum posledného sifónu v Brestovskej jaskyni, ktorý uskutočnil v dňoch 9. — 11. mája 1968 Klub športového potápania zo Žiliny v spolupráci s MSK a s dobrovoľnými jaskyniarmi z Lipt. Mikuláša a Dolného Kubína. Potom nasledoval praktický potápačský prieskum v Brestovskej jaskyni, pri ktorom sa oboznamovali s prácou potápačov všetci zúčastnení jaskyniari. Potápačská dvojica Peter Derkič — Ladislav Sedlačko, oboznámená so situáciou v sifóne z predchádzajúceho prieskumu, sa ponorila do sifónu a postupovala podľa vopred vytýčeného plánu. Pri druhom zánore Peter Derkič podplával vodný sifón v hĺbke asi 23 metrov a dĺžke 55 metrov, konštatoval voľný priestor nad hladinou, avšak pre tesnosť novoobjavených priestorov sa neodvážil vynoriť sa nad hladinu. Podrobná správa z potápačského prieskumu s presným nákresom sifónu je uložená v dokumentačnom archíve MSK v Lipt. Mikuláši.

Brestovská jaskyňa. Výzdoba v komíne. Foto J. Brodňanský

Po oboznámení sa s celkovou situáciou v Brestovskej jaskyni si jaskyniari prehliadli vyvieračku, krasové jamy nad jaskynným systémom Brestovskej jaskyne a ponor Studeného potoka, ktorého vody jaskyňou pretekajú.

Večer mal prednášku nestor dobrovoľných jaskyniarov na Orave Ján Brodňanský, ktorý stručne opísal všetky doteraz preskúmané jaskyne na Orave a celkový výklad doplnil premietnutím záberov z oravských jaskýň.

V pondelok 22. júla podnikli účastníci terénnu exkurziu z Brestovej do Oravíc a Bobroveckej doliny, kde sledovali zvetrávanie úpätných jaskýň a morfológiu Bobroveckej doliny v krasovom teréne. Pri výstupe z Bobroveckého sedla na vrchol Bobrovca sledovali charakter vysokohorského krasu na poľskom krasovom území. Záverom dňa bol zostup do Juráňovej doliny, ktorej uzáver tvorí jedinečný krasový kaňon v geologickom prostredí dolomitov, kde účastníci sledovali eróznu činnosť vody (vodopády, obrie hrnce a previsy).

Večerný program bol vyplnený prednáškou Dr. Jozefa Jakála z Geografického ústavu SAV o geologickej a morfologickej stavbe Západných Tatier. Odpovedal i na množstvo dotazov, týkajúcich sa tvorby krasového fenoménu v rôznych krasových oblastiach Slovenska.

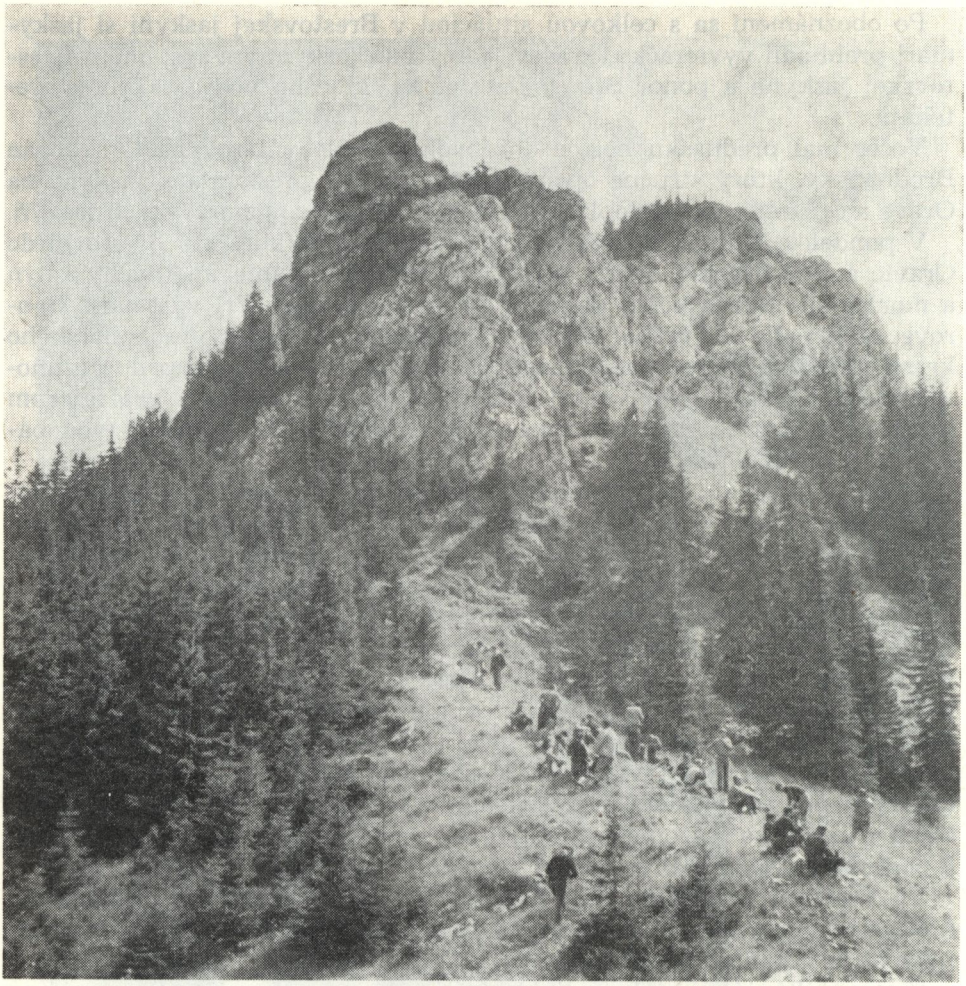
Utorok 23. júla bol zameraný na praktickú činnosť. Účastníci boli rozdelení do štyroch skupín. Dve skupiny začali so sondovacími prácami v krasových jamách nad Brestovskou jaskyňou, tretia sa pokúšala preniknúť do neznámych priestorov vyčisťovaním úzkej, riečnym pieskom vyplnenej jaskynnej chodby, nachádzajúcej sa v pravej stene Brestovskej jaskyne, asi 20 metrov od vstupu dc posledného sifónu. Štvrtá skupina pracovala v ponore Studeného potoka, kde sa snažila vynášaním riečneho štrku z úzkej, na tektonickej pukline založenej chodby preniknúť smerom k poslednému sifónu Brestovskej jaskyne.

Vo večernej prednáške Ing. Svatopluk Kámen oboznámil jaskyniarov s Muránskym a Tisovským krasom, súčasne premietol zábery z výskumných akcií v tomto krasovom teréne.

V stredu 24. júla absolvovali účastníci terénnu exkurziu z Brestovej na Bielu skalu, kde zdokumentovali umele vyhĺbenú štôlňu známeho zlatokopa Baňáryho z Habovky, ktorý tu v 30. rokoch premárnil majetok pri hľadaní pokladov. Ďalej účastníci vystúpili na vrchol Sivého vrchu a sledovali genézu tvorby skalnatých brál a priepastí v skalnatom hrebeni Sivého vrchu. Nepriaznivé počasie znemožnilo plánovaný zostup a dokumentáciu tunajších menších priepastí. Zo Sivého vrchu zostúpili účastníci na miesto táborenia v Brestovej.

Večer zavítal medzi jaskyniarov náčelník Horskej služby zo Zverovky M. Daňo, ktorý podal stručný prehľad o plánovanej výstavbe turistických zariadení v Roháčoch, oboznámil jaskyniarov so systémom a náplňou práce Horskej služby v oblasti Roháčov. Prednášku doplnil premietnutím farebných diapozitívov z oblasti Západných Tatier.

Vo štvrtok 25. júla pokračovali jaskyniari v praktickej činnosti na pra-



Účastníci jaskyniarskeho týždňa v Brestovej. Foto J. Brodňanský

coviskách z 23. júla. Od vyčisťovania úzkej chodby v Brestovskej jaskyni museli upustiť, pretože sa priestory zúžili natoľko, že bol v nich znemožnený akýkoľvek pohyb. Podobný osud stihol aj jednu skupinu, hĺbiacu sondu v krasovej jame nad Brestovskou jaskyňou, kde sa po preniknutí do dvojmetrovej hĺbky otváral úzky komín, ktorým sa nedalo bez použitia trhavín preniknúť ďalej. Pripojila sa teda potom k skupine, pracujúcej v druhej krasovej jame, ktorá pokračovala v sondovacích prácach vyťahovaním materiálu z dna na povrch. V tejto krasovej jame dobrovoľní jaskyniari z Dolného Kubína, prekopaním 5 metrov dlhej chodby (nachádzajúcej sa 4 metre pod povrchom v ľavej stene) vnikli 7. júla 1968 do

Brestovská jaskyňa. Studňovitá priepasť. Foto J. Brodňanský

novoobjaveného jaskynného priestoru (4×8 metrov), v ktorom je zachovaná pomerne bohatá a ešte svieža kvapľová výzdoba. Obe skupiny v nej vyhĺbili sondu. V oboch krasových jamách treba pokračovať v prieskumných prácach naďalej. Skupina pracujúca na vyčisťovaní ponoru prenikla asi o 15 metrov dopredu. Aj v tomto prípade treba v prieskumných prácach pokračovať.

V ten istý deň bolo zapustené farbivo do ponoru Studeného potoka, aby sa zistila vzájomná kontinuita s Brestovskou jaskyňou. Zafarbená voda prekonávala necelých 300 metrov priamu vzdialenosť neznámeho toku (meranú na mape) od ponoru k sifónu do Brestovskej jaskyne plných 24 hodín. Súčasne sa urobil pokus nadviazať spojenie jaskynných priestorov s povrchom pomocou vysielačiek VXVO10. Vysielačka umiestená v Brestovej pri moste cez Studený potok nadviazala spojenie s vysielačkou v Brestovskej jaskyni, asi 50 metrov od posledného sifónu. Dosiahnutý výsledok potvrdil, že vysielačky možno s úspechom použiť pri prieskumných speleologických akciách.

Mladší jaskyniari spravili rekognoskáciu terénu v oblasti Mačacích dier a v dolinke Volariská. V bralnatej časti hrebeňa Mačacích dier zaregistrovali a zdokumentovali 4 menšie jaskynky a jedno skalné okno. Menšie jaskyne nachádzajúce sa v doline Volariská budú zdokumentované dodatočne.

Vo večernej prednáške Dr. Juraj Bárta podrobne oboznámil jaskyniarov s výsledkami doterajších archeologických prieskumov v Bojniciach. Prednášku spestril premietnutím farebných diapozitívov. Zároveň podal inštruktáž, ako majú postupovať jaskyniari v prípade, keď v jaskyniach narazia na stopy, svedčiace o osídlení jaskyne.

Exkurzia v piatok 26. júla bola venovaná prehliadke Roháčov. Pre nepriaznivé počasie sa uskutočnila len ľahšia túra na roháčske plesá a vodopády.

Záverom dňa niektorí jaskyniari postupne Brestovú opúšťali. Samospráva dobrovoľných jaskyniarov odovzdala každému účastníkovi vtipné písomné uznanie za preukázanú činnosť v priebehu celého jaskyniarskeho týždňa.

V sobotu 27. júla sa rozišli poslední účastníci.

Po celý týždeň pripravovali pracovníci Múzea slovenského krasu vo vojenskej poľnej kuchyni teplú stravu.

Aj keď počasie celej akcii príliš neprialo, postupovalo sa presne podľa vytýčeného rámcového plánu. Aj týmto ďakujeme všetkým účastníkom za preukázanú snahu v odhaľovaní podzemných prírodných krás. Nadšenie dobrovoľných jaskyniarov zaväzuje k všemožnej podpore ich činnosti, osožnej pre celú našu spoločnosť.

Alfonz Chovan

EXKURZIA DO PROSIECKEJ DOLINY

V rámci spolupráce s nezištnými nadšencami, pracujúcimi vo všetkých krasových oblastiach Slovenska, zorganizovalo Múzeum slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši v dňoch 28. a 29. októbra 1967 pracovné stretnutie dobrovoľných jaskyniarov v Prosieckej doline.

Hlavným účelom stretnutia bola vzájomná výmena názorov a skúseností z oblasti praktického speleologického prieskumu, bližšie zoznámenie sa s Prosieckou dolinou a jej blízkym okolím a speleologický prieskum spomínanej oblasti.

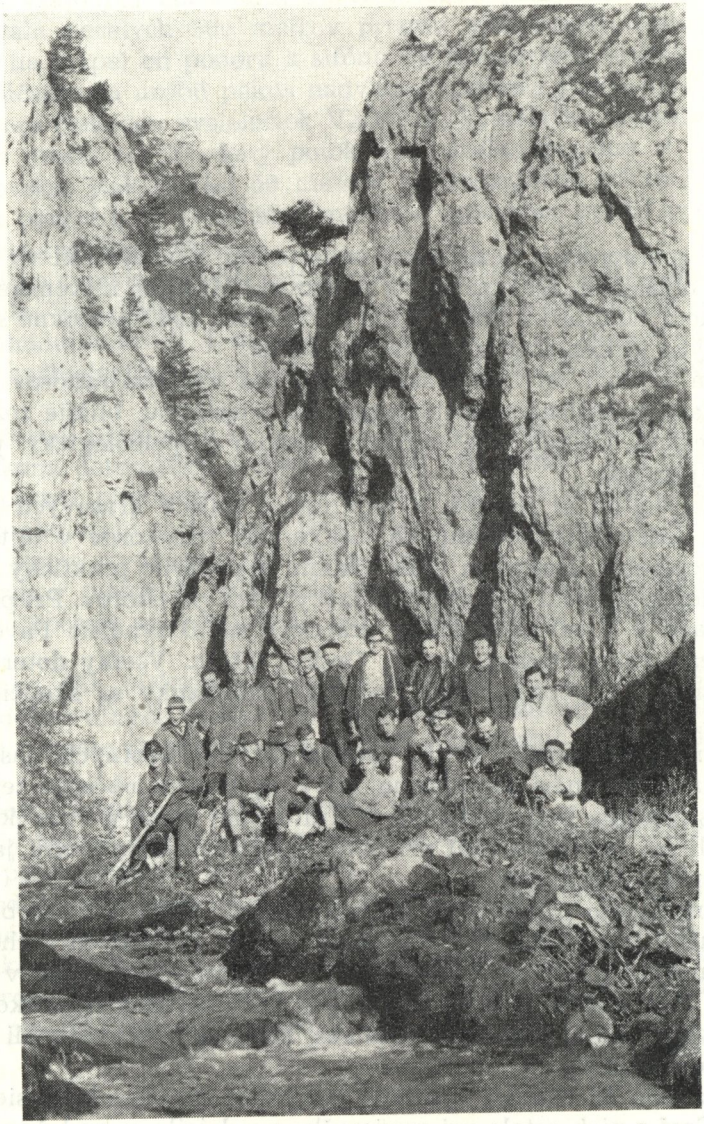
Prosiecka dolina je jedným z najkrajších našich krasových kaňonov. Názory na existenciu podzemných jaskynných priestorov v tejto oblasti sú veľmi rozdielne. Dosiaľ sa však nikomu nepodarilo prakticky potvrdiť, resp. poprieť existenciu podzemných jaskynných priestorov. Pri prieskumných prácach v Prosieckej doline pracovali najaktívnejšie Pavol Andaházy, Peter Hrdko, Ondrej Hugáň, Ondrej Uhrík. Všetky doterajšie pokusy preniknúť k podzemnému riečisku Prosečianky sa skončili bezúspešne.

S veľkým pochopením prijali stretnutie dobrovoľných jaskyniarov v Prosieku funkcionári tamojšieho MNV aj ostatní občania tejto obce. Účastníci stretnutia boli ubytovaní v Kultúrnom dome v Prosieku. Veľmi aktívni boli pri zabezpečovaní priebehu celej akcie dobrovoľní jaskyniari Ondrej Horák a Ján Hučík.

Na stretnutí bolo prítomných 25 jaskyniarov. Večer 27. októbra si vypočuli stručnú prednášku o geologickom zložení Chočských vrchov, ďalej boli informovaní o všetkých doterajších výskumných prácach v Prosieckej doline. Napokon sa premietali filmy s jaskyniarskou tematikou. Prednášky sa zúčastnili aj občania z Prosieka, ktorí sa živo zaujímali o jaskyniarsku problematiku.

V sobotu ráno 28. októbra vykročili jaskyniari spoločne k Prosieckej vyvieračke. Časť z nich ostala pri vyvieračke a pokúsila sa nad ňou ležiacim otvorom preniknúť hlbšie do masívu. Ostatní pokračovali v ceste Prosiec-

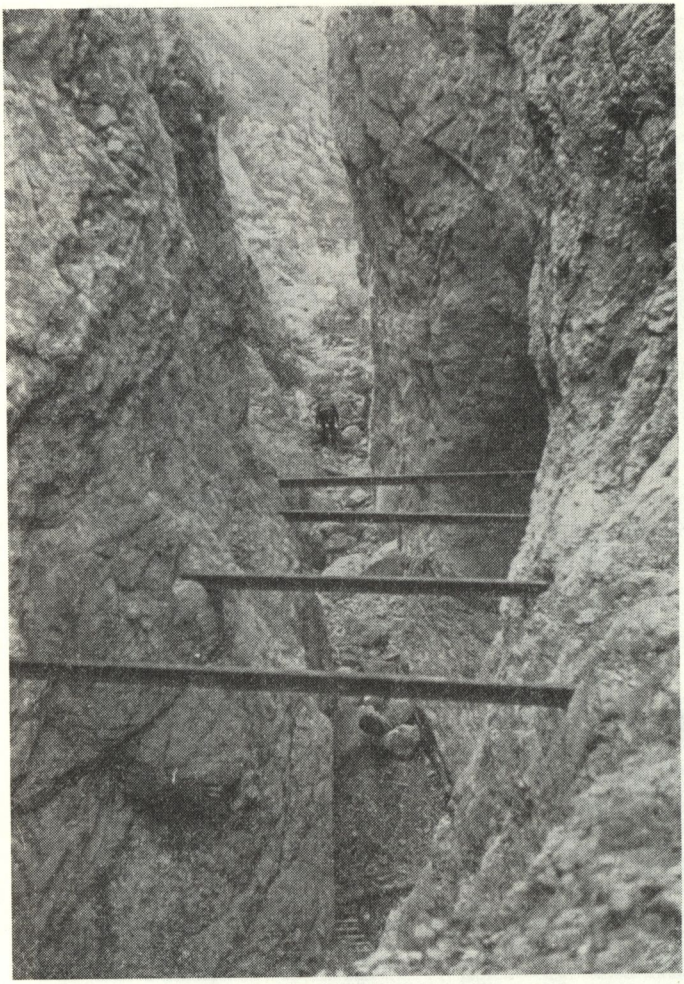
kou dolinou až k ponoru na Svorade. Počas cesty Prosieckou dolinou Ondrej Hugáň, dlhoročný dobrovoľný jaskyniar v tejto oblasti, upozorňoval na všetky lokality, v ktorých sa pokúšali preniknúť ďalej. Po vystúpení k ponorom sa účastníci rozdelili znovu na dve skupiny. Jedna postupovala východným a druhá západným svahom doliny a pozorne sledovali všetky krasové javy. Výsledkom tohto prieskumu bolo zaregistrovanie troch



Prosiecka dolina. Účastníci exkurzie. Foto J. Brodňanský

Prosiecka dolina. Most v Sokole. Foto J. Brodňanský

menších jaskýň (z ktorých najväčšia, asi 25 metrov dlhá, je jaskyňa v brale Sokol), ktoré pracovníci MSK v priebehu roka 1968 zdokumentujú. Pred večerom sa všetky skupiny stretli pri Prosieckej vyvieračke a stručne zhodnotili výsledok dňa. Skupina, ktorá pracovala v otvore nad vyvieračkou, potvrdila, že ďalší postup bude úspešný len za pomoci trhavín. Večer v Kultúrnom dome v Prosieku boli jaskyniari aj miestni občania oboznámení s výsledkami sympózia s medzinárodnou účasťou, konaného v dňoch 11. — 13. októbra 1967 v Demänovskej doline, ktoré riešilo otázky prepravy osôb pri prehliadke jaskýň, konkrétne v Demänovskej jaskyni Mieru. Premietali sa aj farebné filmy švajčiarskej firmy Habegger, AG,



Prosiecka dolina. Most v Sokole zobrali vodné prívaly, ostali po ňom len traverzy.
Foto J. Brodňanský

Thun, ktoré ukazovali celkový vývoj a praktické využitie dopravného prostriedku MONORAIL. Za predpokladu, že zavedenie tohto dopravného systému by vyžadovalo len minimálne zásahy do prírodných jaskynných priestorov, bolo by jeho praktické využitie v jaskyniach ďalším dôležitým medzníkom vo zvyšovaní úrovne prehliadok podzemných krasových javov.

V nedeľu 29. októbra pracovali všetci účastníci na vyvieračke. Odkopom sutiny sa snažili preniknúť na masív. Po zhodnotení skutkového stavu všetci zúčastnení dospeli k názoru, že konkrétne závery možno robiť až po použití mechanizácie, buldozéra, resp. bagra, pretože treba premiestiť väčšie množstvo materiálu.

Najväčšou odmenou pre každého jaskyniara je skutočnosť, keď môže po viacerých pokusoch konštatovať, že jeho doterajšia námaha nebola zbytočná a priniesla ovocie — objav dosiaľ nepoznaný. Kiež by sme sa v čo najkratšom čase dočkali podobného konštatovania aj v Prosieckej doline!

Stretnutie ukázalo, že záujem o podzemné jaskynné priestory u dobrovoľných jaskyniarov stále trvá. Pri určitej materiálnej podpore a pri správnom odbornom vedení sú reálne predpoklady úspešne rozvíjať ďalšiu činnosť na tomto úseku.

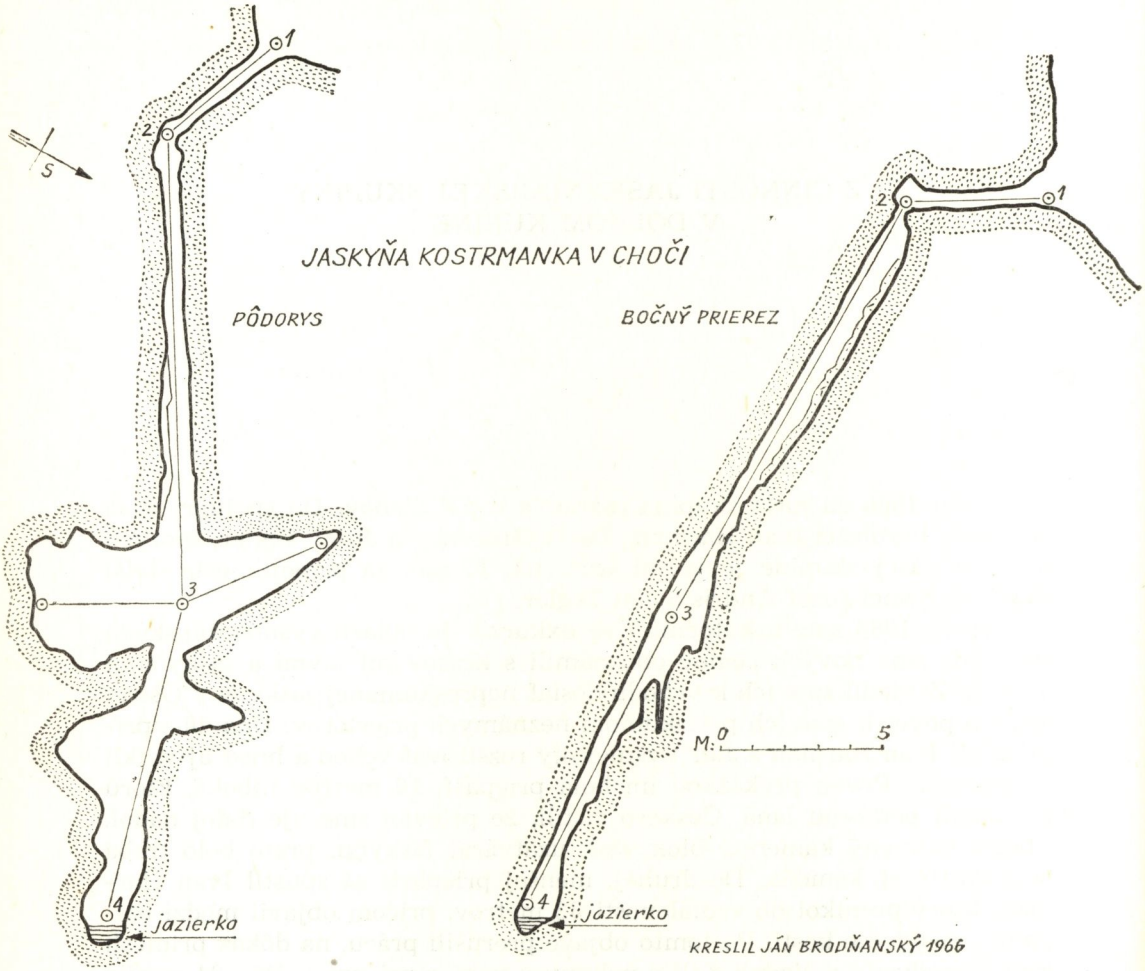
Alfonz Chovan

Z ČINNOSTI JASKYNIARSKEJ SKUPINY V DOLNOM KUBÍNE

V roku 1966 sa naša skupina rozrástla o päť členov. Do spolupráce sa prihlásili horolezci Ivan Harman, Ján Vyšnievsky a Jozef Tegler, ktorých účasť v našej skupine je veľmi užitočná. K nim sa pripojili ešte ďalší dvaja záujemci Jozef Andris a Ján Tegler.

V apríli 1966 sme uskutočnili dve exkurzie do oblasti vyšnokubínskych skál, kde sme nových členov oboznámili s krasovými javmi a jaskyňami v okolí. Zaviedli sme ich k vchodu dosiaľ nepreskúmanej jaskyne v Ostrej skale a poverili sme ich prieskumom neznámych priestorov. Dňa 20. apríla začali Ivan Harman a Ján Vyšnievsky rozširovať vchod a hneď aj vnikli do jaskyne. Prvou prekážkou im bola priepasť, 10 metrov hlboká, ktorú prekonali pomocou lana. Čoskoro zistili, že prievan smeruje ďalej nadol. Zboku vklinený kamenný blok však uzatváral jaskyňu, preto bolo treba odstrániť časť kameňa. Do druhej, menšej priepasti sa spustil Ivan Harman, ktorý prenikol do vzdialenosti 52 metrov, pričom objavil medzi balvanmi medvedie kosti. Po tomto objave prerušili prácu, na dôkaz priniesli kosť z medveďa a žiadali ďalšie pokyny a pomoc pri práci. Dňa 24. apríla sme dopravili do priepasti rebrík a spravili sme fotodokumentáciu. Dňa 2. mája sme odpratávali kamene v medvedej chodbe a vynášali medvedie kosti z jaskyne (Ivan Harman, Ján Vyšnievsky, Jozef Andris, Vlado a Ján Teglerovci). Dňa 7. mája 1966 sme dokončili prieskum a zameranie jaskyne. Postup jaskyňou dosiaľ známym smerom znemožňujú úzke priestory tretej priepasti, do ktorej sme sa z bezpečnostných dôvodov nepokúsili zostúpiť.

Dňa 9. mája 1966 sme navštívili krasovú oblasť Choča, zostúpili sme do jaskyne Kostrmanka v Drapáči a zamerali sme ju. Boli sme nemilo prekvapení činnosťou neznámych čiernych jaskyniarov, ktorí spôsobili na kvapľovej výzdobe značné škody. Akcie sa zúčastnili Jozef Andris, Jozef Tegler, Ivan Harman, Ján Vyšnievsky a Ján Brodňanský. Na spiatočnej ceste sme si prezreli jaskyňu pri Žleboch a jaskyňu v Jazvinách.



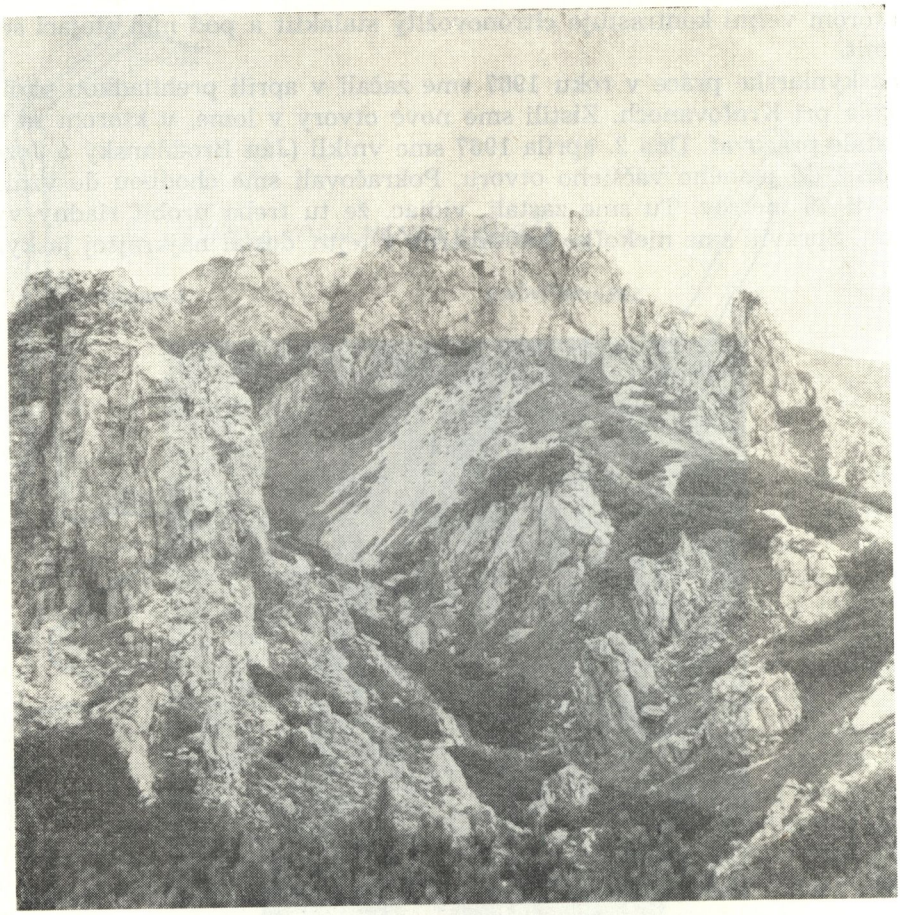
Dňa 22. mája 1966 sme preskúmali a zamerali jaskyňu v Sípe, o ktorej sa hovorilo, že je zaľadnená. Zistili sme, že zaľadnenie nie je stále, vyskytuje sa len v zimnom a jarnom období až do júna. Neskoršie sa jaskyňa otepľuje a ľad z nej mizne. Počas výskumu sme našli ľad už len v najnižších častiach jaskyne. Výskumu sa zúčastnili Jozef Andris, Ivan Harman, Ján Vyšnievsky a Ján Brodňanský.

V júli 1966 sme preskúmali prvú priepasť a komín v Brestovskej jaskyni. Priepasť je 10 metrov hlboká a jej dno je málo pod úrovňou pretekajúceho potoka. Sú tu viditeľné stopy erózie z čias, keď ponorný potok pretekal priepasťou. Perforované dno priepasti je zanesené sedimentami alochtónneho pôvodu. Komín na štvrtom rázcestí, v suchej chodbe, je pekne vyzdobený, najmä v úzkej trhline vľavo je pekný červený vodopád,

v ktorom veľmi kontrastuje citrónovožltý stalaktit a pod ním stojaci stalagmit.

Jaskyniarske práce v roku 1967 sme začali v apríli prehliadkou okolia Sokola pri Kraľovanoch. Zistili sme nové otvory v lome, v ktorom sa už prestalo pracovať. Dňa 2. apríla 1967 sme vnikli (Ján Brodňanský a Jozef Andris) do jedného väčšieho otvoru. Pokračovali sme chodbou do vzdialenosti 25 metrov. Tu sme zastali, vidiac, že tu treba urobiť riadny výskum. Spravili sme niekoľko fotozáberov v tejto, dosiaľ najkrajšej jaskyni

Pred zostupom do priepasti Ostrej skaly. Foto J. Brodňanský



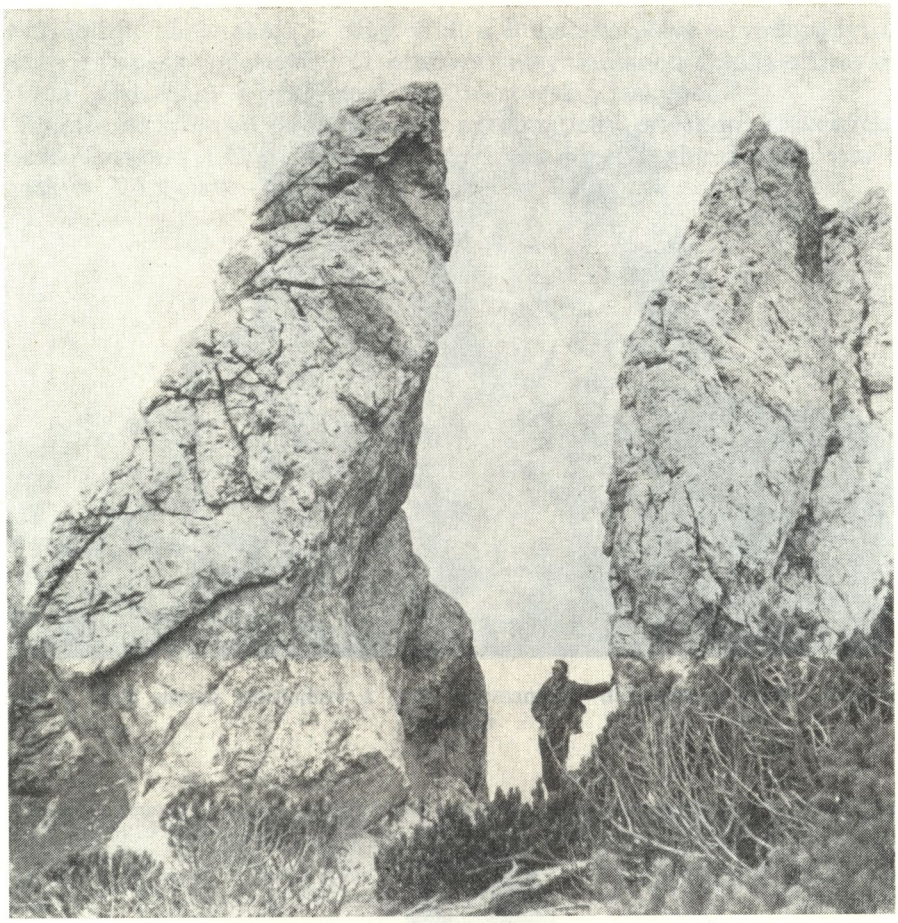
Roháče. Vrcholová oblasť Sivého vrchu Skalné mesto. Foto J. Brodňanský

na Orave. Dňa 8. apríla 1967 sme pokračovali v prieskume jaskyne, prenikli sme chodbami v dĺžke 100 metrov. Súčasne sme jaskyňu zamerali a spravili sme fotodokumentáciu. Zameriavali Ján Brodňanský, Ivan Harman a Jozef Andris; prieskumu sa zúčastnili aj Jozef Tegler a Ján Tegler.

V auguste 1967 sme si prezreli krasový kaňon Juráňovej doliny v oblasti Osobitej (Západné Tatry) a vyvieračku v kraľovianskej Kope a jej okolie.

V roku 1968 mali členovia našej skupiny viac podujatí v Brestovskej jaskyni. Robili sa prípravné práce pre výskum posledného sifónu v Brestovskej jaskyni.

V dňoch 9. — 11. mája 1968 sa uskutočnil prieskum posledného sifónu v Brestovskej jaskyni s pomocou skupiny potápačov zo Žiliny pod vede-



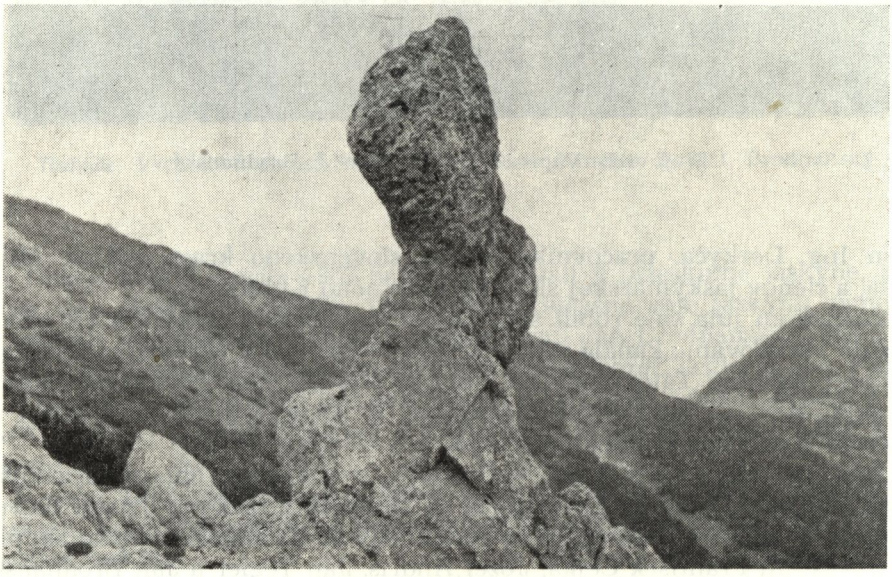
Sivý vrch. Vápencové ihly. Foto J. Brodňanský

ním Ing. Derkyča, pracovníka Múzea slovenského krasu z Lipt. Mikuláša, a členov jaskyniarskej skupiny z Dolného Kubína.

Začiatkom júla sme robili sprístupňovacie práce v jaskyni a 13. júla sa začalo vyčisťovanie kanála v krasovej jame (závrte) v Madajke (Ján Tegler a Jozef Andris). Táto práca bola dokončená 14. júla prekopaním kanála a vniknutím do jaskynných priestorov. V ten istý deň bola jaskyňa zameraná a urobená fotodokumentácia.

Dňa 21. júla sme privítali v Brestove, v roháčskej oblasti, účastníkov jaskyniarskeho týždňa. Zišlo sa ich tu okolo 60 z rôznych oblastí Slovenska, čo je zatiaľ rekordný počet zúčastnených. Za dolnokubínsku skupinu sa zúčastnili František Čejka, Jozef Andris, Ján Tegler a Ján Brodňanský, ktorý viedol exkurzie do roháčskych terénov (Bobrovecké sedlo — Jurá-

Sivý vrch. Jedna z mnohých vápencových ihiel z vrcholovej partie. Foto J. Brodňanský



Skalná forma na hrebeni Sivého vrchu. Foto J. Brodňanský

ňova dolina, Biela skala — Sivý vrch a Roháčske plesá — vodopády) a vo svojej prednáške oboznámil účastníkov jaskyniarskeho týždňa s Oravským krasom, jaskyňami a problematikou Brestovskej jaskyne.

Augustové udalosti nám prekazili systematický prieskum krasových javov kraľovianskej Kopy, kde Jozef Andris a Jozef Tegler objavili viac dier a jaskýň. Vo výskume pokračujú. Výsledky oznámime.

Ján Brodňanský

SPRÁVA O ČINNOSTI JASKYNIARSKEJ SKUPINY V TISOVCI

Práca našej jaskyniarskej skupiny sa v uplynulom období orientovala najmä na ďalšie odkrývanie podzemného toku ponornej Teplice. Sem smerovala najväčšia časť výprav, pretože predpoklady na spojenie dna jaskynnej priepasti Michňová s ponornou Teplicou sú reálne. Práca sa zintenzívnila nasadením kompresoru na vŕtacie práce, ktoré takto rýchlo pokračujú.

Osobitnú pozornosť venovala skupina aj druhej strane systému — vyvieračke. Tu sa uskutočnil potápačský pokus za účasti športových potápačov z Košíc. Pôvodný predpoklad o tvare sifónu s možnosťou preraziť štôlňu nad ním sa však ukázal nesprávnym. Sifón sa znižuje do hĺbky asi 7 metrov pod sklonom vyše 30°, lenže nestúpa hore, ako sme očakávali, ale pokračuje nízkym a neprielezným korytom ďalej asi 10 — 12 metrov. Razenie štôlne v týchto podmienkach by bolo neúčelné. Preto sa prieskum robí teraz už len od ponoru.

Okrem prác v Michňovej sa uskutočnilo niekoľko menších výprav do ďalších jaskýň Muránskeho a Tisovského krasu a doplňovala sa dokumentácia, merali a opisovali sa niektoré jaskyne.

Pretože tunajšia skupina zaznamenáva každý rok prírastok ďalších mladých prieskumníkov, venovali sme aj im pozornosť. Usporiadali sme školenie, zaučovali sme ich do meracích a sondovacích prác a pod. Svatopluk Kámen usporiadal niekoľko prednášok pre verejnosť a žiactvo škôl, doplnených premietaním fotodokumentácie.

Dokumentácia jaskýň, ako podklad pre pripravovanú monografiu Muránskeho a Tisovského krasu, zaznamenala štyri nové zamapované jaskyne. V práci sa pokračuje podľa ročného plánu.

Svatopluk Kámen

Z ČINNOSTI JASKYNIARSKEJ SKUPINY V ŽILINE

Ústredným objektom nášho pracovného úsilia v r. 1966 bola Sonda pod Polomou v Stráňavskej doline (Malá Fatra). Na tomto pracovisku sme začali budovať betónovú hrádzu priamo v zemi. Rozhodli sme sa takýmto spôsobom zatarasiť vode povrchového potoka prístup do sondy. V hĺbke temer 10 metrov totiž výdatne presakuje voda do sondy, čo úplne znemožňuje výsun sedimentov alochtónneho pôvodu z útrobia tohto bočného ponoru na povrch zeme. Hrádzu budujeme za veľmi ťažkých podmienok z čadičových dlaždíc a cementovej malty. Pre zvýšenie vodotesnosti sme do malty pridávali roztok TRICOSAL-u. Výška tejto škarpy bude skoro 10 metrov, šírka kolíše od 40 do 150 m. Štvrtinu stavby sme v r. 1966 vybudovali. Bol to výsledok štyroch výprav (23. júla, 7. a 8. augusta, 23. a 24. augusta a 3. a 4. novembra 1966), ktorých sa zúčastnili Rudolf Vorek, Karol Lazar, Ing. Vojtech Papán, Gabriela Bukovinská a Vojtech Bukovinský.

Naša pracovná skupina sa aj v r. 1967 vrátila do Stráňavskej doliny. V budovaní hrádze v Sonde pod Polomou sme však nepokračovali, pretože proti nášmu počínaniu mali výhrady vodohospodári, ktorí sa medzičasom rozhodli zachytiť do vodovodnej siete vody Žabej vyvieračky (hlavnej vyvieračky v Stráňavskej doline). Preto sme svoje pracovné snaženie zamerali na prebádanie niekdajšieho bočného ponoru Stráňavského potoka, ktorý sme nazvali Orlie hniezdo. Tento ponor sa nachodí vo výške 18 metrov nad hladinou Stráňavského potoka v skalnej stene nad jeho pravým brehom. Tento pozoruhodný krasový útvar sme objavili počas podrobného prieskumu skalných stien kaňonu, ktorý sme tu vykonali ešte 4. novembra 1966. Zámerne sme tento objav utajili, aby sme tak lokalitu uhájili pred zásahom nepovolaných ľudí. Zvislá dutina Orlieho hniezda tvorí v pôdoryse tvar srdca v rozmeroch 100 × 150 cm. Po dravcoch (najskôr orloch), čo tu po tisícročia hniezdili, zostalo v dutine asi 2 m^3 humusu, nasiaknutého krvným farbivom a premiešaného s kosťami skonzumovaných zvierat. V horných a aj v spodných vrstvách sa kostný materiál už

temer celkom rozložil na prach. Iba asi v 50 cm hĺbke od povrchu sú kostičky pomerne dobre zachované. Inde sa zachovali iba pri zadnej skalnej stene (chlad a stála vlhkosť i teplota). Podľa stavu kostí v povrchových vrstvách humusu sa dá súdiť, že vtáctvo tu hniezdilo naposledy asi pred 200 rokmi. Prvé sondovanie sme tu vykonali 29. apríla 1967, druhé v dňoch 6. a 7. mája 1967. Prenikli sme do hĺbky asi 150 cm. Dutina neustále pokračuje zvisle do hĺbky a očakávame, že sa onedlho spojí so sústavou menších bočných ponorov, ktoré sme zistili na skalnej stene pod Orlím hniezdom. Z lokality sme starostlivo vzali vzorky kostného materiálu, jednak z povrchových partií, potom z hĺbky 50 cm a napokon z najnižšie položeného horizontu, čiže z hĺbky 100 cm. Analýza na rozpad rádioaktívneho izotopu C 14 nám spresní datovanie osídlenia Orlieho hniezda dravým vtáctvom.

V Malej Fatre sme 16. mája 1967 vykonali povrchový prieskum krasovej doliny Turskej. Pozornosť sme venovali najmä lokalitám Dedová a Kováčova skala.

Napokon v dňoch 2. — 5. novembra 1967 a 17. novembra 1967 sme uskutočnili povrchový i subterénny prieskum krasovej lokality na svahoch Skaliek nad Rajeckými Teplicami. Pozornosť sme venovali I. i II. terase vápencových útesov, pnejúcich sa nad termálnym kúpaliskom. Mohutné prievany, ktoré tu zo zeme vanú, prezrádzajú existenciu rozsiahlej jaskynnej sústavy, opradenej zaujímavými povesťami.

Podujatí v r. 1967 sa zúčastnili Ondrej Korchaník, Karel Lazar, Rudolf Vorek, Rudolf Paur, Ján Sikora, Gabriela Bukovinská a Vojtech Bukovinský.

Vojtech Bukovinský

Z ČINNOSTI JASKYNIARSKEJ SKUPINY V DOLNÝCH OREŠANOCH

Orešianska skupina, ktorá stále má len 6 členov, pracuje ďalej v závrte na hore Kŕč nad Majdanom na úpätí Malých Karpát. Do vodnej jaskynnej sústavy sa chceme dostať závrtom, ktorý prehlbujeme. V zimných mesiacoch (január, február a marec 1967) sme pracovali na premostení a na konštrukcii pre lanovku, takže ťažba materiálu zo závrtu je už zmechanizovaná. Pracuje sa nám lepšie a rýchlejšie. Starosti nám robia závaly. Po tieto dva roky sme mali päť závalov, spravili sme trikrát výdrevu, a nie a nie sa dostať k cieľu.

Pavol Nemček, vedúci Jaskyniarskej skupiny v Dolných Orešanoch. Foto P. Nemček

V čase dažďov alebo po nich, keď sa nedá pracovať na Kŕči, podnikáme výpravy na iné miesta (Buková, Dobrá Voda, Dolany), kde robíme prieskumy a výsledky zaznamenávame do denníka, ktorý si od začiatku vedieme.

O prácu našej skupiny sa začalo zaujímať Západoslovenské múzeum v Trnave, ktoré 8. mája 1968 zvolalo poradu, na ktorej sa prerokovali rôzne otázky, ako registrovanie členov, naše požiadavky atď. Skupina bola tiež zastúpená na aktíve jaskyniarov, zvolanom Speleologickým poradným zborom na 20. mája 1968 do Bratislavy.

Naše úsilie však sústreďujeme na pracovisko v Kŕči. Je to najvhodnejšie miesto na sprístupnenie. Neďaleko je kúpalisko a kultúrny dom podniku Farby a laky v Horných Orešanoch. Je tu krásne údolie a po úbočiach sa stavia čoraz viac chát — chýba len jaskyňa.

Práca v závrte je ťažká a nebezpečná, ale nevzdáme sa. Doteraz sme jej už venovali z nášho voľného času 4947 hodín. Výdavky spojené s jaskyniarstvom neuvádzam. Pracujeme pre blaho nášho ľudu.

Pavol Nemček

Z ČINNOSTI JASKYNIARSKEJ SKUPINY V RUŽOMBERKU

V jeseni r. 1964 vznikla v Ružomberku skupinka mladých jaskyniarov, zväčša žiakov ZDŠ. Po vstupe väčšiny členov na SVŠ pracovala skupina v rámci ŠO ČSM ako jaskyniarsky krúžok. Niektorí jeho členovia boli i žiakmi priemyselných škôl v Ružomberku. Spočiatku malá štvorčlenná skupinka sa do r. 1968 rozrástla na 15-členný kolektív, ktorý udržuje kon-

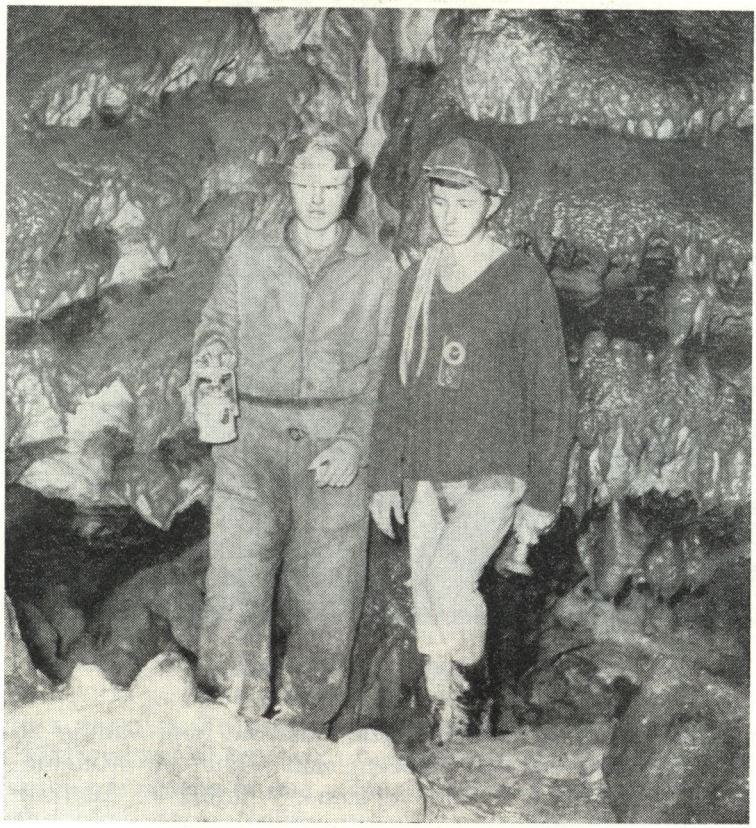
Vchod do Liskovskej jaskyne a jeho okolie. Foto Z. Hochmuth

Liskovská jaskyňa. Oštiepky. Foto Z. Hochmuth

takt s Múzeom slovenského krasu v Lipt. Mikuláši a s Liptovským múzeom v Ružomberku.

Záujem mladých jaskyniarov vzbudila a v prvých rokoch temer výlučne pútala Liskovská jaskyňa. Dnes, teda po piatich rokoch činnosti, možno výskum jaskyne považovať temer za skončený. Len za prvý polrok 1968 sa uskutočnilo do 30 výskumných a mapovacích výprav do jej priestorov. Systematický prieskum priniesol prekvapujúce výsledky. Doteraz publikované údaje o dĺžke jaskyne kolíšu od 600 do 800 metrov. Mapovacie práce krúžku však ukázali, že celková dĺžka chodieb jaskyne presahuje v pôdoryse 1900 metrov. Na rozdiel od doterajších tvrdení, že jaskyňa nielenže nemá kvapľovú výzdobu, ale nemá ani podmienky pre jej vznik, ukázalo sa, že horné, dosiaľ neznáme poschodia vykazujú miestami peknú výzdobu. V dvoch jazierkach sa našli dokonca jaskynné perly. Na základe meraní z r. 1964 — 1968 vyhotovili členovia krúžku detailný plán jaskyne.

Výskum Liskovskej jaskyne priviedol mladých jaskyniarov na myšlienku preskúmať aj ďalšie menšie jaskyne, vchody ktorých sa ukazujú v tes-

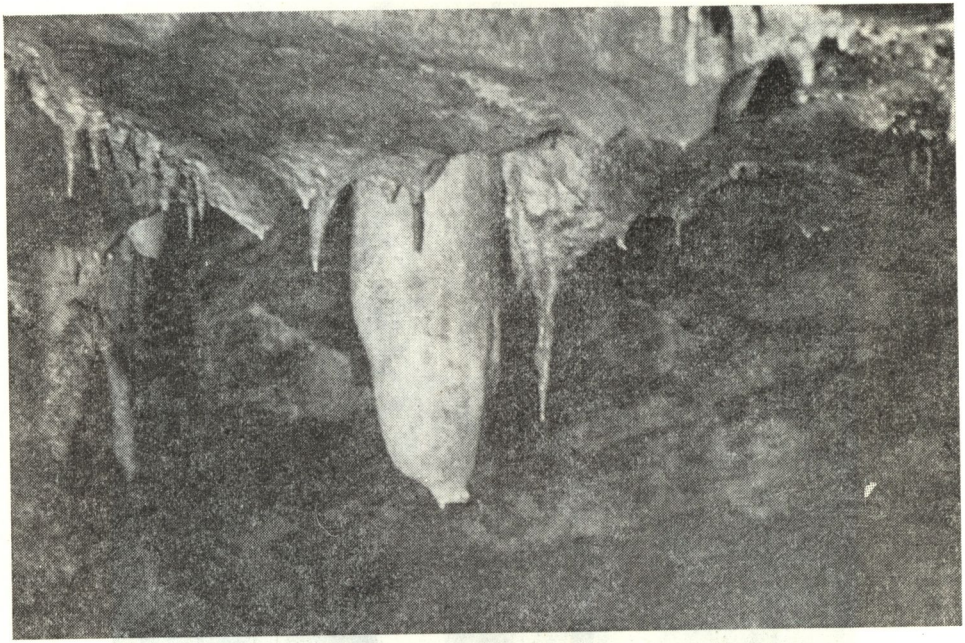


Liskovská jaskyňa. Foto P. Patek

nej blízkosti portálu Liskovskej jaskyne. Sú to štyri menšie samostatné jaskynky v celkovej dĺžke asi 70 metrov, z ktorých každá má viacej vchodov.

V oblasti Veľkej Fatry sú v poslednom čase v popredí záujmu členov krúžku dve menšie krasové oblasti v blízkosti mesta: oblasť Meškovo – Žľabiny v závere doliny Hrabovo a druhá v pásme travertínov južne od obce Biely Potok po Podsuchú na západnej strane riečky Revúca.

V prvej oblasti sme preskúmali podrobnejšie jaskyňu Žľabiny. Jaskyňa je vytvorená v svetlosivých vápencoch západného svahu vrchu Žľabiny (kóta 997). Vchod je 600 metrov na SZ od hornej stanice kabínkového výťahu na Málinô. Je prístupný len od severného okraja bralnatého radu po úzkej skalnej lavici. Jaskyňa má iba jeden dóm, ktorý vznikol mrazovým zvetrávaním. Nazvali sme ho Puklinová sieň, keďže je založený na mohutnej tektonickej pukline. Dóm je bez kvapľovej výzdoby, pri dne široký 4 metre, vysoký 15 metrov. V najvýchodnejšom kúte dómu odbočuje chodba na juh, spočiatku strmo stúpa, potom mierne klesá a končí sa asi



Liskovská jaskyňa. Stalaktity. Foto P. Patek

po 12 metroch závalom. Celková dĺžka jaskyne nepresahuje 25 metrov. Jaskyňa má síce dva vchody, položené nad sebou, no prúdenie vzduchu existuje len v hornej časti Puklinovej siene. V najnižších častiach je úplný pokoj, ťažší studený vzduch tu udržuje do neskorého leta ľad a sneh, ktorý sem vnikol cez zimu.

V spomenutom travertínovom páse južne od Bieleho Potoka sa nachádzajú dve menšie jaskyne — jaskyňa Pod Bukovinou a jaskyňa Netopierov. Prvá je pozoruhodná výskytom koralovitých travertínových kvapľov, v druhej sa v lete zdržiava veľký počet podkovárov malých. Veľmi zaujímavé sú aj povrchové krasové javy v tejto oblasti. Predstavujú pozoruhodný uzavretý krasový mikrosystém vyvieračiek a ponorov.

V ružomberskej časti Nízkych Tatier pokračujeme vo výskume krasovej oblasti v závere Ludrovskej doliny (Hučiaky).

Napokon uvedieme doterajšie výsledky prieskumu jaskynného systému v Prosieckej doline. V auguste 1968 podarilo sa štvorčlennej expedícii našej skupiny prekopať sa nánosovým sifónom v jaskynnom vchode, 30 metrov na sever od vyvieračky v Prosieckej doline. Tým sa objavila 50 metrov dlhá jaskyňa, ktorá sa však končí zúženinou. Na preniknutie do predpokladaných obrovských priestorov v oblasti Prosieckej doliny plánujeme ďalšie expedície. Práce v Prosieckej doline sa konajú pod záštitou Múzea slovenského krasu, najmä Alfonza Chovana, a za pomoci MNV v Prosieku.

Zdenko Hochmuth

JUBILEÁ

PROF. DR. VOJTECH BUDINSKÝ-KRIČKA 65-ROČNÝ

Prvý predseda slovenských dobrovoľných jaskyniarov na Slovensku prof. Dr. Vojtech Budinský-Krička sa dožil 24. júla 1968 šesťdesiatych piatych narodenín.

Vo svojom rodnom Ružomberku absolvoval gymnázium a na filozofickej fakulte v Bratislave a v Krakove sa zameral na štúdium archeológie a národopisu, hoci sa pôvodne pripravoval na pedagogickú dráhu ako profesor zemepisu a dejepisu. Po úspešnom zakončení štúdií doktorátom z archeológie r. 1931 vykonával spočiatku funkciu kustóda archeologických zbierok Slovenského národného múzea v Martine. V tejto funkcii zotrval externe aj potom, keď sa stal vedeckým pracovníkom Československého archeologického ústavu v Prahe.

V týchto časoch je známa aj intenzívna speleoarcheologická činnosť prof. V. Budinského-Kričku. V r. 1935—1936 preskúmal jaskyňu Dupná diera pri Slatinke n/B. a Vlčí dol pri Omastinej v Strážovských vrchoch. Škoda, že vzácny archeologický materiál z Dupnej diery, zaslaný na odborné zhodnotenie do Prahy, sa tam stratil. Ako odborný poradca Liptovského múzea od počiatku zachraňoval a určoval archeologické pamiatky z Liskovskej jaskyne, podobne potom neskôr pre SNM v Martine sídliskové pamiatky z viacerých jaskýň Slovenského krasu.

V r. 1939 prof. V. Budinský-Krička ako prvý slovenský profesionálny archeológ vybudoval samostatný archeologický ústav so sídlom v Martine. Ako univerzitný docent preberá po svojom učiteľovi prof. J. Eisnerovi katedru archeológie v Bratislave a r. 1941 stáva sa univerzitným profesorom. V tejto funkcii vychoval novú generáciu slovenských archeológov, nezabúdajúc ani na odbor speleoarcheológie, nanajvýš aktuálny pre početné krasové terény Slovenska.

Keď v ťažkých podmienkach vznikal r. 1944 pri Klube slovenských turistov a lyžiarov aj Jaskyniarsky zbor, vyskytla sa otázka, koho postaviť

Prof. Dr. Vojtech Budinský-Krička (uprostred) v rozhovore s jaskyniarmi v Demänovskej doline. Foto V. Benický

na čelo tejto zložky, aby sa program zboru neobmedzil len na turistiku a šport, ale zameral sa aj na výskum, evidenciu a ochranu všetkých druhov krasových foriem a na ich vedecké zhodnocovanie. Preto z iniciatívy MUDr. Ľ. Izáka a V. Benického navrhli zakladajúcemu zhromaždeniu zvoliť za predsedu prof. Dr. V. Budinského-Kričku.

Jaskyniarsky zbor za predsedníctva V. Budinského-Kričku rozvinul bohatú speleologickú činnosť, ktorá sa prejavila v uskutočnení Výstavy slovenských jaskýň v SNM v Martine z príležitosti osláv 25. výročia objavenia Demänovskej jaskyne Slobody a 20. výročia objavenia jaskyne Domica, a vo výskumných akciách do neprístupných častí Demänovských jaskýň a Malej ľadnice v Slovenskom krase, na ktorých sa V. Budinský-Krička aktívne zúčastňoval. Ako riaditeľ Štátneho archeologického ústavu podporoval rekonštrukciu archeologických nálezov nájdených pri sprístupňovaniach a iných prácach v slovenských jaskyniach a deponoval ich v Múzeu slovenského krasu v Lipt. Mikuláši.

Po likvidácii Jaskyniarskeho zboru KSTL r. 1949 prichádza na zakladajúce zhromaždenie Slovenskej speleologickej spoločnosti do Demänovskej doliny a opäť preberá funkciu jej predsedu, nadchýnajúc do všestrannej vlastivednej práce dobrovoľných jaskyniarov na Slovensku a ak-

tívne spolupracujúc s MSK v Lipt. Mikuláši i v jeho publikačných orgánoch.

Aj keď okolnosti i zdravotný stav sťažili prof. V. Budinskému-Kričkovi aktívnu účasť na speleologických akciách slovenských jaskyniarov, predsa aj na novom pracovisku — ako vedúci Výskumného pracovného strediska Archeologického ústavu SAV v Košiciach — pri svojom osobnom zanietení pre východné Slovensko stále sleduje činnosť slovenských speleológov a aspoň teoreticky spolupracuje vzácnymi podnetmi s Múzeom slovenského krasu.

Z príležitosti významného výročia prvého predsedu slovenských speleológov želáme jubilantovi veľa zdravia a veľa ďalších osobných i pracovných úspechov a vyjadrujeme mu hlbokú vďaku za doterajšiu spoluprácu.

V. B. – J. B.

JOZEF KOVALČÍK 65-ROČNÝ

V tomto roku, 8. novembra 1969, sa dožíva v zdraví svojich šesťdesiatych piatych narodenín náš popredný speleológ Jozef Kovalčík. Patrí do galérie priekopníkov slovenskej speleológie, jednak ako objaviteľ Bystrianskej jaskyne (29. júna 1923), ale najmä vďaka zásluhám, ktoré si získal v uplynulých 45 rokoch pri výskume a poznávaní ďalších jaskýň Bystrianskeho a Harmaneckého krasu.

J. Kovalčík sa narodil 8. novembra 1904 v Čiernom Balogu (okres Banská Bystrica) v mnohodetnej rodine skladníka na píle Ignáca Kovalčíka. Ľudovú školu vychodil vo svojom rodisku, meštiansku v Brezne. Po skončení meštianky sa rozhodol pre učiteľskú životnú dráhu a zapísal sa na Učiteľský ústav v Turčianskych Tepliciach. Svoje štúdiá úspešne absolvoval v Leviciach r. 1922. Ako učiteľ pôsobil vo Valaskej (5 rokov), potom v Gemeri, v Čiernom Balogu-Medveďove a v Brezne, kde bol riaditeľom meštianskej školy. Po prechodnom pôsobení na západnom Slovensku vracia sa r. 1947 do Banskej Bystrice, kde žije a pracuje dodnes (o. i. ako okresný konzervátor štátnej ochrany prírody).

Príroda zaujímala J. Kovalčíka od ranej mladosti. Nie čudo, že ako učiteľ na svojom prvom pôsobisku vo Valaskej, na južnej strane Bystriansko-Valaštianskeho krasu, sa na svojich častých vychádzkach do prírody s príležitostnými priateľmi (E. Holman, jeho brat a ďalší) oboznámil s typickým krasovým reliéfom. Tu začal ako jaskyniar. V tomto svojom druhom povolaní napriek mnohým sklamaniam a príkoriam, ktoré prinášajú takéto celoživotné podujatia, dosiaľ vytrval, až do opätovného — definitívneho sprístupnenia (21. júla 1968) s jeho menom nerozlučne spojenej Bystrianskej jaskyne.

Jaskyniarstvo nie je jediným koníčkom J. Kovalčíka. Dodnes aktívne spolupracuje so Slovenským ústavom pamiatkovej starostlivosti a ochrany

prírody a v Komisii cestovného ruchu pri Okresnom národnom výbore v Banskej Bystrici je odborným poradcom pre prírodné danosti, medzi ktoré na popredné miesto patria krasové javy, predovšetkým jaskyne.

Nášmu jubilantovi želáme, aby v dobrom zdraví prešiel aj cieľovú časť cesty životom na zaslúženom odpočinku a tešil sa s nami ovociu svojej dobre vykonanej práce.

Pavol Janáčik

G. K. ZECHENTER (1824—1908)

Dňa 20. augusta 1968 uplynulo 60 rokov od úmrtia významného slovenského lekára, prírodovedca — Gustáva Kazimíra Zechentera, spolupracovníka J. Ľ. Holubyho, A. Kmeťa, J. Licharda a ďalších, v tom čase významných európskych mineralógov, paleontológov a geológov.

Okrem viacerých prác z biológie a z geologických disciplín napísal niekoľko pojednaní, týkajúcich sa speleológie. Napr. v príspevku o Tisovskej jaskyni vysvetľuje správne, v súlade s dnešnými názormi, vznik jaskýň a ďalších krasových foriem. Vznik travertínov sa podľa neho deje vylučovaním z minerálnych prameňov (na Sliači, v Sklených Tepliciach, Ružbachoch, Lúčkach a i.), ktoré obsahujú veľa CO_2 a rozpusteného vápenca $CaCO_3$ ($Ca/HCO_3/_2$). Vysvetľujúc základné geologické zákonitosti dokazuje dôležitosť geologických disciplín pre ťažbu nerastných surovín, poukazuje aj na ich význam pre všeobecný kultúrny rozhľad a pokrok.

Pavol Janáčik

J. BUCHHOLTZ ML. (1688—1737)

V roku 1968 sme si pripomenuli 280. výročie narodenia známeho prírodovedca a spisovateľa Juraja Buchholtza ml. Počas svojho pôsobenia (ako rektor ev. školy) v Paludzi (pri Lipt. Mikuláši) v r. 1714—1722 preskúmal a opísal o. i. Demänovskú ľadovú jaskyňu a vyhotovil jej prvý plán (v profile). Prezrel si aj jaskyne v susednej Jánskej doline.

Svoje bohaté poznatky, zážitky a záznamy o vtedajších pomeroch, dianí a udalostiach uložil a zanechal v dvojzväzkovom, latinsky písanom diáriu, nájdenom v archíve býv. malohontského seniorátu, t. č. v správe Matice slovenskej v Martine.

Pavol Janáčik

RECENZIE

Trimmel H.: HÖHLENKUNDE. Verlag Friedr. Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1968, 308 strán, 88 vyobrazení (z toho 45 fotografií)

Dr. Hubert Trimmel sa narodil r. 1924 vo Viedni, kde i študoval. Najprv si spravil profesúru zo zemepisu a prírodopisu a potom študoval ďalej fyzickú geografiu, zoológiu, botaniku, paleontológiu, geológiu, mineralógiu a petrografiu, ba pribral si i archeológiu a matematiku. Promoval r. 1951. Od r. 1950 je generálnym tajomníkom Zväzu rakúskych jaskyniarov a od r. 1954 šéfredaktorom časopisu Die Höhle. V r. 1961 bol generálnym tajomníkom 3. medzinárodného speleologického kongresu vo Viedni. Od r. 1965 vedie Komisiu pre dokumentáciu dĺžok a hĺbok jaskýň a Komisiu terminológie a dohovorených značiek pri Medzinárodnej speleologickej únii a je i členom Komisie pre speleochronológiu tejto únie. Ako štátny konzervátor Spolkového pamiatkového úradu je poverený ochranou jaskýň v Rakúsku a je členom skúšobnej komisie pre sprievodcov v jaskyniach. Na viedenskej univerzite pôsobí ako lektor pre úvod do speleológie.

Po Trimmelovom odbornom speleologickom slovníku (ktorého recenzia bola v Slovenskom krase VI) predkladáme čitateľom jeho významnú súbornú prácu, venovanú speleológii. Kniha vyšla v Nemeckej spolkovej republike a vysádzali a vytlačili ju na kvalitnom kriedovom papieri v tlačiarni Poľského vedeckého vydavateľstva vo Varšave.

Úvodnú kapitolu (1) venuje autor rozčleneniu a postaveniu speleológie. Speleológiu tu rozvádza ako vedeckú disciplínu. Rozoberá i vzťahy medzi speleológiou a krasológiou, pričom si všíma i vzťah týchto dvoch vedných odborov k iným vedám, ako sú geológia, geomorfológia, hydrológia, klimatológia, botanika, lesné hospodárstvo, paleontológia, zoológia, archeológia, antropogeografia a folkloristika. Ďalej uvádza Trimmel Kryleho delenie speleológie na teoretickú speleológiu, praktickú speleológiu a na náuku o jaskynnom hospodárstve. Sám sa však pridržiava Ehrenbergerovho delenia speleológie na geospeleológiu, biospeleológiu, antropospeleológiu, užitú speleológiu, históriu speleológie a techniku speleológie.

Kapitolu o geospeleológii (2) začína autor vysvetľovaním pojmu jaskyňa. Uvádza tu rozličné typy jaskýň, skalných výklenkov (abri), jaskynných systémov, priepastí a rozličných iných jaskynných priestorov. Ďalej rozoberá vznik a vývoj jaskýň, pričom postupne preberá vznik jaskýň (primárne a sekundárne jaskyne), vývoj jaskýň — faktory vývoja priestorov (korózia, erózia, zvetrávanie, zavaľovanie), vývoj profilových a priestorových

foriem, výplň jaskýň (pevné, tekuté i plynné súčasti) a vzťahy medzi jaskynným priestorom a výplňou jaskýň — a napokon prepadanie a zánik jaskýň. Nerozoberá tu však iba krasové jaskyne, ale i jaskyne iných typov, ako napríklad lávové, tufové a iné. Podrobne si všíma pevnú výplň jaskýň, ktorú rozdeľuje na výplň minerálov a hornín (sintrové a kvapľové útvary, „bergmilch", konkrécie, konglomeráty a brekcie, kryštály, jaskynný ľad) a na jaskynné sedimenty (jaskynný íl, piesok, štrk, sutiny, bloky a organické sedimenty). Potom nasledujú neveľké state o genéze jaskýň v závislosti od materskej horniny, klímy a histórie Zeme (vek jaskýň, fosílne jaskyne, cyklus tvorby jaskýň), ba i od vývoja poľnohospodárstva. Napokon je tu krátka záverečná stať o geofyzikálnych metódach výskumu jaskýň.

Kapitola o biospeleológii (3) je uvedená statou o úlohách a o dosahu výskumov biospeleológie. Autor v tejto kapitole opisuje jaskyne ako životné priestory i ako biotópy, pričom hodnotí podmienky svetla, teploty, vlhkosti vzduchu a jaskynnej vody. Potom nasledujú dve obsiahle state, z ktorých prvá je venovaná recentnej faune. Autor delí jaskynnú faunu na pravú jaskynnú faunu, na faunu, ktorá obľubuje jaskyne, a na jaskynných hostí. Pri znakoch jaskynnej fauny hovorí autor o veľkosti a tvare tela, o pigmentácii, o reagovaní na svetlo a o hmate. Ďalej autor opisuje jaskynnú faunu podľa zoologického systému *(Protozoa, Spongiae, Coelenteratae, Vermes, Arthropoda, Mollusca, Vertebrata: Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia)*. Potom opisuje autor teórie o vzniku jaskynných znakov a problémy veku jaskynnej fauny. Napokon sú tu state o fyziológii jaskynnej fauny, o jej rozšírení a poznámky o jej zbieraní a konzervovaní. Druhá obsiahla stať tejto kapitoly je venovaná fosílnej faune. V závere sú state o recentnej jaskynnej flóre, pričom si autor zvlášť všíma mikroflóru a paleobotaniku jaskýň.

I nasledujúca kapitola o antropospeleológii (4) je zaujímavá. Najprv je tu stať o jej úlohách a cieľoch a potom píše autor o vzťahoch človeka k jaskyni a opisuje jaskyne ako ľudské obydlia, ako útočiská, ako sklady, ba i ako pohrebiská. Autor si tu s veľkou vážnosťou všíma antropologické nálezy v jaskyniach, a to nálezy predchodcov človeka i nálezy primitívneho človeka, pračloveka a napokon i recentného človeka. Okrem týchto nálezov spomína autor i odtlačky nôh a rúk prehistorických ľudí. Ďalšia stať si všíma prehistorické i historické nálezy v jaskyniach, ako sú nápisy, nálezy nástrojov, mincí a podobne. Potom nasleduje zaujímavá stať venovaná jaskyni a umeniu. Autor opisuje umenie v jaskyniach chronologicky, osobitne si všíma jaskyne vo výtvarnom umení a zvlášť v literatúre. Potom píše o jaskyniach ako o kultových miestach praveku, antiky, kresťanstva i nekresťanských náboženstiev. Opisuje i zobrazovanie jaskýň v mýtoch, rozprávkach, ságach a zvykosloví. Píše i o utváraní pomenovaní jaskýň a napokon o fyziologických a psychologických vplyvoch pobytu v jaskyni na človeka.

Ďalšia významná kapitola je venovaná užitej speleológii (5). Venovaná je rozličným spôsobom využívania jaskýň. Autor tu najprv rozoberá exploatáciu vlastného jaskynného priestoru, a to ako miesta pobytu, úschovne, výrobného priestoru (pestovanie šampiňónov, v južnom Francúzsku dozrievanie plesňových syrov), komunikácie, miesta pre skládku i ako prostriedku na odvádzanie vôd a splaškov. Potom si všíma využívanie obsahu jaskýň, a to minerálov i hornín z materskej horniny, jaskynných sedimentov, jaskynného ľadu, jaskynnej fauny, jaskynnej vody i jaskynnej atmosféry a klímy. V tejto kapitole kladie autor vari najväčší dôraz na state o skutočne plnom využití jaskýň. Tu rozoberá sprístupnenie jaskýň a jeho význam, otváranie vchodov jaskýň a upravovanie ich vnútra i osvetlenie, potom rozoberá zásady prevádzkovej správy sprístupnených jaskýň, ich hospodársky význam a vplyv jaskýň na hospodárske využívanie povrchu. Túto kapitolu uzatvárajú state o právnych otázkach. Sú to majetkovoprávne pomery jaskýň, obmedzenie nariadení pri jaskyniach a predpisy o ochrane jaskýň.

Nasledujúcu kapitolu venoval autor histórii speleológie (6). V rozvádzaní tej-

to kapitoly zachádza autor skutočne ďaleko, nachádza prvé začiatky akéhosi výskumu či skôr iba spoznávania jaskýň už v praveku u vtedajších primitívnych i kultúrnych (Mezopotámia) obyvateľov Zeme. Historické obdobia začína autor dobou baroka (16. a 17. storočie). Tu spomína okrem iného i kresbu Demänovskej jaskyne, ktorú robil Juraj Buchholtz v r. 1719 pre Mateja Bela. Potom tu autor preberá postupne obdobia osvietenstva (18. storočie) a romantizmu (prvá polovica 19. storočia). Až v stati o klasickom období speleológie (druhá polovica 19. storočia) hovorí autor o speleológii v dnešnom slova zmysle. Potom rozdeľuje dejiny speleológie na obdobie objavov do roku 1914, speleológiu medzi rokmi 1918 a 1945 a nakoniec znovubudovanie a vývoj speleológie po roku 1945. Napokon je tu stať, ktorú autor venoval dokumentácii. Spomína medzinárodné speleologické kongresy, iné medzinárodné stretnutia a styky, vrcholné speleologické organizácie v jednotlivých štátoch, speleologické ústavy a výskumné laboratóriá, speleologické časopisy i vnútroštátne stretnutia speleológov.

Bohaté praktické skúsenosti autora vidno z kapitoly, ktorá je venovaná speleologickej technike, či technike speleológie (7). Najprv sú tu základné pripomienky k výskumu jaskýň a potom sa autor obšírne zmieňuje o osobnom výstroji speleológa. Podrobne opisuje oblečenie, osvetlenie, ostatné predmety osobnej vybavenosti i stravu. Potom sa rozpisuje o pomôckach pre výskum jaskýň, ako sú laná, povrazové rebríky, navijaky, rumpále, oceľové laná so škripcami, rebríky, háky, kolíky. Zmienku venuje i spôsobom správneho ošetrovania a uschovávania týchto vecí. Potom rozvádza autor v tejto kapitole vlastnú techniku výskumu jaskýň. Na prvé miesto kladie bezpečnostné opatrenia a potom opisuje dopravu výstroja a pomôcok k jaskyni, orientáciu v jaskyni, používanie povrazových rebríkov, prekonávanie podzemných tokov, ponorné práce v jaskyniach i ťažkosti, význam a úlohy ponárania sa v jaskyniach. Pozastavuje sa tu i pri zachraňovaní tých, ktorí boli postihnutí nehodou a poskytuje svoje pripomienky k organizovaniu, plánovaniu a vedeniu speleologických expedícií. Pri rozoberaní úloh a cieľov výskumu jaskýň a speleologických expedícií sa zaoberá najviac zameriavaním jaskýň, opisuje zakresľovanie pôdorysov jaskynných priestorov, nárysov a pozdĺžnych rezov, profilov, stereoskopické znázorňovanie jaskýň, metódy zameriavania jaskýň, vyšetrovanie celkovej dĺžky jaskýň a vyšetrovanie celkového výškového rozdielu. Napokon sa autor zmieňuje ešte o fotografovaní v jaskyniach, o iných meraniach (napríklad klimatických a hydrologických) a o zberoch a samozrejme i o záznamoch výsledkov prieskumu.

Posledná kapitola tohto Trimmelovho diela sa zaoberá regionálnou speleológiou (8). Autor tu na 47 stranách stručne opisuje rozšírenie jaskýň na všetkých kontinentoch Zeme.

Prácu uzatvára bohatý súpis literatúry. Obsahuje 697 titulov, medzi ktorými sa nachádza 11 titulov od československých autorov (Absolon, Droppa, Kaspar, Kunský, Kettner, Ložek, Sekyra, Kukla, Fejfar, Mišík, Skřivánek, Skutil). Na samom konci knihy nachádzame vecný register s 510 heslami.

Táto kniha (ktorá sa v NSR predáva za DM 36,90) by iste zaujímala každého speleológa, geológa, geografa, zoológa a každého, kto sa zaujíma o výskum Zeme. Bolo by preto dobré, keby mohla zaujať miesto v ich knižniciach.

Ľubomír V. Prikryl

Colin J.: INVENTAIRE SPÉLÉOLOGIQUE DE LA FRANCE I. — Département du Jura. Vydala Fédération Française de Spéléologie vo vydavateľstve Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Paris 1966, 307 strán, mapová príloha

Citovanou publikáciou začala Francúzska speleologická federácia vydávať speleologické inventáre Francúzska podľa jednotlivých departementov. Pristupujú k vydávaniu, ako sa to hovorí v predslove, podpísanom F. F. S. (Fédéra-

tion Française de Spéléologie), po sedemdesiatročných speleologických výskumoch vo Francúzsku.

Vo vlastnom predhovore, ktorý napísal G. Castany, sa rozoberajú prírodné podmienky krasu v departemente Jura. Autor tu hodnotí veľkú jednotu litografie (trias, lias, stredná a vrchná jura, krieda a terciér) i štruktúry. Rozoberá geomorfologické i hydrologické pomery, opisuje vývoj v terciéri a v kvartéri a hodnotí i súčasnú geomorfológiu a hydrológiu. V závere uvádza bibliografiu so 6 titulmi.

Ďalej nasleduje krátky úvod, ktorý je okrem francúzštiny napísaný i po nemecky a po anglicky.

Potom nasleduje vlastný inventár krasových javov v departemente Jura — jaskyne, diaklásy, priepasti, pramene, abri, diery, skalné výklenky, závrty, škrapové polia a podobne. Táto časť sa začína vysvetlivkami, kde je okrem vysvetlenia skratiek vysvetlený i spôsob opisu jednotlivých javov. Jednotlivé údaje o tom-ktorom jave sú očíslované podľa tohto prehľadu:

I. Geografická situácia (kanton, obec, súradnice podľa Lamberta, nadmorská výška)
II. Geologická situácia
III. Výskum
IV. Opis
V. Paleontológia, hydrológia
VI. Morfológia
VII. Ľudské zásahy (archeológia, história, turistika, technika)
VIII. Flóra a fauna
IX. Fyzika (teplota, pohyb vzduchu atď.)
X. Rozličné poznámky
XI. Bibliografia

Pochopiteľne, že všetky skupiny údajov nie sú pri každom jave zastúpené. Jednotlivé javy sú tu zoradené podľa abecedy a pri viacerých menách toho istého javu sú odkazy. Celkove zachytáva inventár 980 krasových javov.

Inventár uzatvára bibliografia so 112 titulmi.

Nasleduje ako expertíza tabuľka o prameňoch tejto oblasti, ktorej autorom je E. Fournier. Tabuľka je usporiadaná podľa obcí. Kolonky tabuľky sú rozdelené nasledovne: názov obce; názov prameňa; dátum a výsledok geologického výskumu; kategória a geologické prostredie prameňa; výsledok bakteriologickej a chemickej analýzy; bibliografia a pozorovanie. Tabuľka popisuje 636 prameňov na chotároch 281 obcí.

Krasové javy uvedené v tomto inventári sú kvôli prehľadnosti uvedené ešte raz vo forme tabuľky, podľa obcí (abecedne). Kolonky sú tieto: číslo podľa abecedného zoznamu; meno podľa abecedného zoznamu (jednotlivé skupiny podľa chotárov sú nadpísané menom obce); typ (priepasť, jaskyňa, závrt, abri ap.); súradnice podľa Lamberta a nadmorská výška; geologické pomery; hlavné rozmery (dĺžka a výška).

Záverom je niekoľko stručných poznámok o výskume jaskýň v departemente Jura.

Práca je doplnená obrázkovými prílohami (plániky významnejších jaskýň a priepastí, mapky, geologické profily a grafy). Na 52 tabuliach je 160 takýchto nákresov. Okrem toho je tu 23 fotografií. Celá kniha je vytlačená na kvalitnom kriedovom papieri, čo umožnilo kvalitnú reprodukciu kresieb a hlavne fotografií.

K práci je priložená ako voľná príloha mapa departementu Jura v mierke 1 : 200 000. Na mape sú krasové oblasti označené bielou plochou a rozdielnym modrým šrafovaním sú vyznačené oblasti čiastočne krasové a nekrasové. Jednotlivé útvary sú na mape zaznačené príslušnými značkami a číslami podľa abecedného zoznamu. Je tu ešte uvedený súpis 82 krasových javov, ktoré sú v inventári, ale na mape nie sú zaznačené.

Ľubomír V. Prikryl

Créac'h Y.: INVENTAIRE SPÉLÉOLOGIQUE DE LA FRANCE II. — Département des Alpes-Maritimes. Vydala Fédération Française de Spéléologie vo vydavateľstve Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Paris 1967, 345 strán, mapová príloha

V nasledujúcom roku po vyjdení prvého zväzku speleologického inventára Francúzska vydala Francúzska speleologická federácia jeho druhý zväzok, ktorý je venovaný departementu Alpes-Maritimes (Prímorské Alpy). Predhovor k nemu napísal B. Gèze.

V úvode rozoberajú autori Y. Créac'h a B. Gèze geografiu, geológiu a hydrológiu oblasti Prímorských Álp. Potom nasleduje krátka stať, venovaná náčrtu histórie speleologických výskumov tohto departementu.

Autor uvádza vlastnú časť práce vysvetľujúcimi poznámkami a vysvetlením skratiek. Na rozdiel od prvého zväzku inventára (dep. Jura) je tu najprv abecedný zoznam obcí Prímorských Álp. Samozrejme sú tu uvedené iba obce, na chotároch ktorých sa vyskytujú krasové dutiny. Z celkového počtu 161 obcí je tu preto iba 82. Pri mene každej obce je uvedený i kanton. Potom nasleduje abecedný zoznam krasových dutín a pri každej je uvedené jej číselné označenie hlavného zoznamu a obec. Nachádzame tu spísaných 699 krasových dutín.

Konečne nasleduje vlastný inventár dutín i s opisom. Inventár je zoradený abecedne podľa obcí. Každá dutina má číselné označenie, ktoré sa skladá z poradového čísla obce a písmena veľkej abecedy, ktorou sú jednotlivé dutiny v rámci jednej obce priebežne označené. Keďže sú tu uvedené i neoverené a nepreskúmané dutiny, ktoré nie sú číselne označené, obsahuje inventár 824 krasových dutín. Opis jednotlivých dutín, ako o tom informuje autor na začiatku vo vysvetľujúcich poznámkach, je rozdelený na skupiny:

I. Zemepisná situácia (Lambertove súradnice, výška a krátky opis lokality)
II. Geologické pomery
III. Výskum
IV. Opis
V. Hydrológia
VI. Mineralógia a chémia
VII. Archeológia, história, paleontológia
VIII. Fauna, flóra
IX. Fyzika (teplota ap.)
X. Rozličné poznámky
XI. Literatúra

Dielo uzatvára súpis literatúry s 88 titulmi.

Na záver sú tu obrazové prílohy. Na 131 tabuliach je 310 plánkov jaskýň a iných krasových dutín, potom nasleduje 24 fotografií.

K práci je priložená ako voľná príloha mapa oblasti v mierke 1 : 200 000. Čiernym, modrým a zeleným šrafovaním je na mape rozlíšená geologická stratigrafia. V legende sú potom pri jednotlivých značkách vysvetlené pomery stratigrafické a litologické, ale i krasové a hydrologické. Krasové dutiny sú vyznačené na mape príslušnými značkami a číslami inventára.

Ľubomír V. Prikryl

ČESKOSLOVENSKÝ KRAS 19, Praha 1968, 128 strán, 58 obrázkov, 20 príloh

V jubilejnom roku 50. výročia vzniku ČSR a medzinárodného geologického zjazdu v Prahe, ktorého exkurzné trasy viedli aj Slovenskom, vyšiel už 19. ročník známeho pomocníka a informátora o speleológii vo svete — Československý kras.

Obsahuje 10 hlavných článkov, správy, recenzie svetovej speleologickej literatúry a obrazovú prílohu.

Na prvom mieste treba uviesť nemecky písanú štúdiu K. D. Jägra a V. Ložeka, v ktorej autori na základe výsledkov výskumov krasu u nás, v Ne-

mecku, Maďarsku a Francúzsku usudzujú o charaktere karbonátovej sedimentácie v teplom holocénnom podnebí, poslednom v geologickom vývoji Zeme. Teoretický, ale aj praktický dosah má príspevok O. Lhotského o využití krasových vôd. O problematike výskytu a genézy excentrických stalagmitov a stalaktitov, aplikovanej na lokality v Moravskom krase, píše P. Ryšavý. O výsledkoch výskumu intenzity krasovatenia vápencov Moravského krasu v súčasných klimatických podmienkach a o ďalšom aspekte krasových vôd — ich vhodnosti pre zásobovanie ako úžitkovej a pitnej vody, informujú J. Píše, V. Vlček a J. Vodička. K otázke vysokohorského krasu v Západných Karpatoch sa vracia A. Droppa, podávajúc v príspevku ucelený obraz o jeho rozšírení. V speleologickej literatúre pomerne málo známym krasovým územím pri Ponikách (VJV od Banskej Bystrice) sa zaoberá a oboznamuje s ním speleológov J. Šilar. Podobný charakter má aj príspevok J. Stárka, ktorý opisuje málo známe pseudokrasové javy v okolí Hajnáčky. Štúdiom karbonátových kôr a povlakov na vápencoch v striedavo vlhkom tropickom podnebí Kuby na základe výsledkov vlastných pozorovaní sa zaoberajú V. Panoš a O. Štelcl.

V časti Správy si osobitnú pozornosť zasluhuje zhodnotenie výsledkov dlhodobého merania koncentrácie CO_2 v Zbrašovských aragonitových jaskyniach od O. Pleichingera.

Obrazová príloha obsahuje množstvo kvalitných fotoreprodukcií od viacerých autorov so zábermi z krasových oblastí celej ČSSR.

Pavol Janáčik

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

OBSAH

Emil Mazúr — Jozef Jakál: Typologické členenie krasových oblastí na Slovensku 5
Michal Zaťko: Niektoré poznatky o režime výdatnosti krasových prameňov na Slovensku 41
Ján Lichardus: Neolitické osídlenie Slovenského krasu vo svetle nových archeologických výskumov 63

VÝSKUMNÉ SPRÁVY

Priepasť pod vrcholom Malého Fatranského Kriváňa *(L. V. Prikryl)* . . . 81
Kraľovianska Horná jaskyňa v Sokole *(J. Brodňanský)* 85
Niektoré krasové javy v okolí Lysice *(L. V. Prikryl)* 89
Periodická vyvieračka Glgavý Jano v Demänovskej jaskyni Mieru *(P. Janáčik)* 93
Jaskyňa v Ostrej skale pri Vyšnom Kubíne *(J. Brodňanský)* 95
Jaskyňa v Šípe pri Žaškove *(J. Brodňanský)* 99
Výskum sifónu v Demänovskej jaskyni Vyvieranie *(Z. Pekár)* 101

HISTÓRIA

Příspěvek k historii jeskyňářské práce v Jasovské jeskyni *(V. Holeček)* . . 105
Demänovská Dračia jaskyňa *(A. von Sydow*, preklad *L. Blaha)* 117

ORGANIZÁCIA — SPRÁVY

Návrh pokynov pre používanie jednotných grafických a kartografických značiek v speleologických prácach na Slovensku *(S. Kámen)* 123
Náučné tematické cesty v chránených krasových územiach na príklade Nízkotatranského národného parku SNP *(P. Janáčik)* 133
Návštevnosť slovenských jaskýň v rokoch 1966 a 1967 *(L. Blaha)* 147
Správa z jaskyniarskeho týždňa v Brestovej *(A. Chovan)* 149
Exkurzia do Prosieckej doliny *(A. Chovan)* 155
Z činnosti jaskyniarskej skupiny v Dolnom Kubíne *(J. Brodňanský)* . . . 161
Správa o činnosti jaskyniarskej skupiny v Tisovci *(S. Kámen)* 169
Z činnosti jaskyniarskej skupiny v Žiline *(V. Bukovinský)* 171

Z činnosti jaskyniarskej skupiny v Dolných Orešanoch *(P. Nemček)* . . . 173
Z činnosti jaskyniarskej skupiny v Ružomberku *(Z. Hochmuth)* 175

JUBILEÁ

Prof. Dr. Vojtech Budinský-Krička 65-ročný *(V. B. — J. B.)* 179
Jozef Kovalčík 65-ročný *(P. Janáčik)* 181
G. K. Zechenter 1824—1908 *(P. Janáčik)* 182
J. Buchholtz ml. 1688—1737 *(P. Janáčik)* 182

RECENZIE

H. Trimmel: Höhlenkunde *(L. V. Prikryl)* 183
Colin J.: Inventaire Spéléologique de la France I *(L. V. Prikryl)* 185
Gréac'h Y.: Inventaire Spéléologique de la France II *(L. V. Prikryl)* . . . 187
Československý kras 19 *(P. Janáčik)* 187

CONTENTS

Emil Mazúr — Jozef Jakál: Typological articulation of the Karst regions in Slovakia 5
Michal Zaťko: Some notes on the regime of the yield capacity of Karst Water sources in Slovakia 41
Ján Lichardus: Neolithic settlement of the Slovakian Karst in the light of the new archeological research 63

RESEARCH REPORTS

The chasm under the summit of Malý Fatranský Kriváň *(L. V. Prikryl)* . . 81
The Upper cave at Sokol in Kraľovany *(J. Brodňanský)* 85
Some Karst phenomena in the environment of Lysica *(L. V. Prikryl)* . . . 89
The periodical spring source Glgavý Jano in the Demänovo Peace Cave *(P. Janáčik)* 93
The cave in Ostrá skala near Vyšný Kubín *(J. Brodňanský)* 95
The cave at Šíp near Žaškov *(J. Brodňanský)* 99
An investigation of the siphon in the Demänovo Vyvieranie Cave *(Z. Pekár)* . 101

HISTORY

A contribution to the history of speleological work at Jasov Cave *(V. Holeček)* 105
The Demänovo Dračia Cave *(A. von Sydow, translation* by *L. Blaha)* . . . 117

ORGANIZATION — REPORTS

Suggestion of how to use the individual graphic and cartographic signs for speleological work in Slovakia *(S. Kámen)* 123
Instructive thematical itineraries in protected Karst regions as made use of in the National Park Nízke Tatry *(P. Janáčik)* 133
Visitors' frequency at Slovakian caves in the years 1966 and 1967 *(L. Blaha)* 147
Report on the speleological meeting at Brestová *(A. Chovan)* 149
Excursion to Prosiecka dolina *(A. Chovan)* 155
On the activities of the speleological team at Dolný Kubín *(J. Brodňanský)* 161
Report on the activities of the speleological team at Tisovec *(S. Kámen)* . . 169

On the activities of the speleological team at Žilina *(V. Bukovinský)* . . . 171
On the activities of the speleological team at Dolné Orešany *(P. Nemček)* . . 173
On the activities of the speleological team at Ružomberok *(Z. Hochmuth)* . . 175

ANNIVERSARIES

Prof. Dr. Vojtech Budinský-Krička, 65 years *(V. B. — J. B.)* 179
Jozef Kovalčík, 65 years *(P. Janáčik)* 181
G. K. Zechenter, 1824—1908 *(P. Janáčik)* 182
J. Buchholtz jr., 1688—1737 *(P. Janáčik)* 182

REVIEWS

H. Trimmel: Höhlenkunde *(L. V. Prikryl)* 183
Colin J.: Inventaire Spéléologique de la France I *(L. V. Prikryl)* 185
Gréac'h Y.: Inventaire Spéléologique de la France II *(L. V. Prikryl)* . . . 187
Československý kras 19 *(P. Janáčik)* 187

INHALT

Emil Mazúr – Jozef Jakál: Typologische Gliederung der Karstgebiete in der Slowakei 5
Michal Zatko: Einige Kenntnisse über das Ausgiebigkeitsregime der Karstquellen in der Slowakei 41
Ján Lichardus: Die neolithische Besiedlung des Slowakischen Karstes im Lichte der neuen archäologischen Forschungen 63

FORSCHUNGSBERICHTE

Die Schlucht unter dem Gipfel des Kleinen Fatra-Kriváň *(L. V. Prikryl)* . . 81
Die Höhle Kraľovianska Horná jaskyňa im Sokol *(J. Brodňanský)* 85
Einige Karsterscheinungen in der Umgebung von Lysica *(L. V. Prikryl)* . . 89
Die periodische Karstquelle Glgavý Jano in der Demänovaer Friedenshöhle *(P. Janáčik)* 93
Die Höhle in der Ostrá skala bei Vyšný Kubín *(J. Brodňanský)* 95
Die Höhle im Šíp bei Žaškov *(J. Brodňanský)* 99
Die Erforschung über ein Sifon in der Demänovaer Höhle Vyvieranie *(Z. Pekár)* 101

GESCHICHTLICHES

Beitrag zur Geschichte der Höhlenforschertätigkeit in der Höhle von Jasov *(V. Holeček)* 105
Die Höhle Dračia jaskyňa bei Demänová *(A. von Sydow,* Übersetzung von *L. Blaha)* 117

ORGANISATORISCHES – BERICHTE

Entwurf einer Richtlinie für die Verwendung einheitlicher graphischer und kartographischer Zeichen in speläologischen Arbeiten in der Slowakei *(S. Kámen)* 123
Thematische Lehrwanderungen in geschützten Karstgebieten am Beispiel des Nízke Tatry-Nationalparks erläutert *(P. Janáčik)* 133
Die Zahl der Besucher in den slowakischen Höhlen in den Jahren 1966 und 1967 *(L. Blaha)* 147
Bericht über die Speläologische Woche in Brestová *(A. Chovan)* 149

Eine Exkursion in das Prosiecka-Tal *(A. Chovan)* 155
Aus der Tätigkeit der Höhlenforschergruppe in Dolný Kubín *(J. Brodňanský)* 161
Tätigkeitsbericht der Höhlenforschergruppe in Tisovec *(S. Kámen)* 169
Aus der Tätigkeit der Höhlenforschergruppe in Žilina *(V. Bukovinský)* . . . 171
Aus der Tätigkeit der Höhlenforschergruppe in Dolné Orešany *(P. Nemček)* . 173
Aus der Tätigkeit der Höhlenforschergruppe in Ružomberok *(Z. Hochmuth)* 175

JUBILÄEN

Prof. Dr. Vojtech Budinský-Krička ein 65-jähriger *(V. B. — J. B.)* 179
Jozef Kovalčík ein 65-jähriger *(P. Janáčik)* 181
G. K. Zechenter 1824 — 1908 *(P. Janáčik)* 182
J. Buchholtz der Jüngere 1688 — 1737 *(P. Janáčik)* 182

REZENSIONEN

H. Trimmel: Höhlenkunde *(L. V. Prikryl)* 183
Colin J.: Inventaire spéléologique de la France I *(L. V. Prikryl)* 185
Gréac'h Y.: Inventaire spéléologique de la France II *(L. V. Prikryl)* 187
Československý kras 19 *(P. Janáčik)* 187

SOMMAIRE

Emil Mazúr — Jozef Jakál: La classification typologique des régions de Karst en Slovaquie 5
Michal Zaťko: Quelques notes sur le régime de l'abondance des sources de Karst en Slovaquie 41
Ján Lichardus: Le peuplement néolithique du Karst Slovaque au point de vue des recherches archéologiques récentes 63

RAPPORTS DE RECHERCHES

Le gouffre au pied de la crête de Malý Fatranský Kriváň *(L. V. Prikryl)* . . 81
La grotte Kraľovianska Horná à Sokol *(J. Brodňanský)* 85
Quelques phénomènes de Karst dans alentours de Lysica *(L. V. Prikryl)* . . 89
Le geyser périodique Glgavý Jano de la grotte Mier à Demänovo *(P. Janáčik)* 93
La grotte dans la roche Ostrá skala près Vyšný Kubín *(J. Brodňanský)* . . 95
La grotte de Šíp près Žaškov *(J. Brodňanský)* 99
La recherche du siphon de la grotte Vyvieranie à Demänovo *(Z. Pekár)* . . . 101

HISTOIRE

Une contribution à l'histoire des travaux spéléologiques dans la grotte Jasovská *(V. Holeček)* 105
La grotte Dračia de Demänovo (*A. von Sydow*, traduit par *L. Blaha)* . . . 117

ORGANISATION — COMPTES-RENDUS

Le projet de directives concernant l'emploi des symboles graphiques et cartographiques uniformes dans les travaux spéléologiques en Slovaquie *(S. Kámen)* 123
Les tours instructifs thématiques dans les zones de Karst protégées l'exemple du Parc National de Nízke Tatry *(P. Janáčik)* 133
Le nombre de visiteurs des grottes slovaques en 1966—1967 *(L. Blaha)* . . . 147
Compte-rendu de la semaine spéléologique à Brestová *(A. Chovan)* 149
Une excursion à Prosiecka dolina *(A. Chovan)* 155
De l'activité du groupe spéléologique à Dolný Kubín *(J. Brodňanský)* . . . 161
Compte-rendu du groupe spéléologique à Tisovec *(S. Kámen)* 169

De l'activité du groupe spéléologique de Žilina *(V. Bukovinský)* 171
De l'activité du groupe spéléologique à Dolné Orešany *(P. Nemček)* 173
De l'activité du groupe spéléologique à Ružomberok *(Z. Hochmuth)* . . . 175

JUBILÉS

65e anniversaire du prof. Dr. Vojtech Budinský-Krička *(V. B. — J. B.)* . . . 179
65e anniversaire de Jozef Kovalčík *(P. Janáčik)* 181
G. K. Zechenter 1824—1908 *(P. Janáčik)* 182
J. Buchholtz jun. 1688—1737 *(P. Janáčik)* 182

REVUES

H. Trimmel: Höhlenkunde *(L. V. Prikryl)* 183
Colin J.: Inventaire Spéléologique de la France I *(L. V. Prikryl)* 185
Gréac'h Y.: Inventaire Spéléologique de la France II *(L. V. Prikryl)* 187
Československý kras 19 *(P. Janáčik)* 187

СОДЕРЖАНИЕ

Эмиль Мазур — Йозеф Якал: Типологическое расчленение карстовых областей в Словакии — — — — — — — — — — — — — 5
Михал Затько: Некоторые исследования режима обилия карстовых источников в Словакии — — — — — — — — — — — — — 41
Ян Лихардус: Неолитическое заселение Словацкого карста в освещении новых археологических исследований — — — — — — — — — — 63

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ СООБЩЕНИЯ

Пропасть под Вершиной Малого Фатранского Криваня *(Л. В. Прикрыл)* — — 81
Краловианска Горна пещера в Соколе *(Я. Броднянски)* — — — — — 85
Некоторые явления карста в окрестностях Лысице *(Л. В. Прикрыл)* — — — 89
Периодический ключ Глгавы Яно в Деменовской пещере Мир *(П. Яначик)* — — 93
Пещера в Острой скале у Вышнего Кубина *(Я. Броднянски)* — — — — 95
Пещера в Шипе у Жашкова *(Я. Броднянски)* — — — — — — 99
Исследование сифона в Деменовской пещере Вывиерание *(З. Пекар)* — — — 101

— ИСТОРИЯ —

Статья об истории исследовательских работ в Ясовской пещере *(В. Голечек)* — — 105
Деменовская Драчия пещера *(А. фон Сыдов,* перевод *Л. Блага)* — — — — 117

ОРГАНИЗАЦИЯ — СООБЩЕНИЯ

Предложение указаний для использования отдельных графических и картографических знаков для спелеологических работ в Словакии *(С. Камен)* — — — 123
Научные тематические пути в охраняемых карстовых областях на примере Низкотатранского национального парка *(П. Яначик)* — — — — — — — 133
Посещаемость Словацких пещер в 1966 и 1967 гг. *(Л. Блага)* — — — — 147
Сообщение с спелеологической недели в Брестовой (А. Хован) — — — — 149
Экскурсия в Просиецкую долину *(А. Хован)* — — — — — — — 155
О деятельности группы исследователей пещер в Долном Кубине *(Я. Броднянски)* — 161
Сообщение о деятельности группы исследователей пещер в Тисовце (С. Камен) — 169
О деятельности группы исследователей пещер в Жилине *(В. Буковинский)* — — 171

О деятельности группы исследователей пещер в Долных Орешанох *(П. Немчек)* — 173
О деятельности группы исследователей пещер в Ружомберке *(З. Гохмут)* — — 175

ЮБИЛЕИ

Проф. др. Войтех Будински-Кричка 65-летний *(В. Б. — Я. Б.)* — — — — 179
Йозеф Ковалчик 65-летний *(П. Яначик)* — — — — — — — — 181
Г. К. Зехентер 1824 — 1908 гг. *(П. Яначик)* — — — — — — — 182
Я. Бухгольтц мл. 1688 — 1737 гг. *(П. Яначик)* — — — — — — — 182

РЕЦЕНЗИИ

Г. Триммел: Höhlenkunde *(Л. В. Прикрыл)* — — — — — — — — 183
Колин Й.: Inventaire Spéléologique de la France I (Л. В. Прикрыл) — — — 185
Gréac'h Y.: Inventaire Spéléologique de la France II (Л. В. Прикрыл) — — — 187
Чехословацкий карст 19 *(П. Яначик)* — — — — — — — — — 187

SLOVENSKÝ KRAS

VII

Zborník Múzea slovenského krasu

Vydalo Múzeum slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši vo Vydavateľstve Osveta, n. p., Martin, Škultétyho 1, roku 1969

Obálku navrhol Ján Andel
Fotografie na obálke od Jána Brodňanského, frontispice od Vojtecha Benického

Šéfredaktor vydavateľstva František Kalina
Zodpovedná redaktorka Iva Kadlečíková
Technický redaktor Ján Andel
Korektor Imrich Zatlukal

301-02. Vydanie 1. Náklad 1000. Počet strán 200+4 príloha. Číslo publikácie 1215. 14,01 AH. 14,68 VH. Zadané do tlače v decembri 1968. Vyhotovené v decembri 1969. Kníhtlačou vytlačili Tlačiarne Slovenského národného povstania, n. p., závod Neografia, Martin

70 — 055 — 69 Kčs 18,— 735 — 21 8.1

70 — 055 — 69
03 Kčs 18,—

nov. 1000

1995

25. sep 2003

24. V. 1999

17 aprila 2007