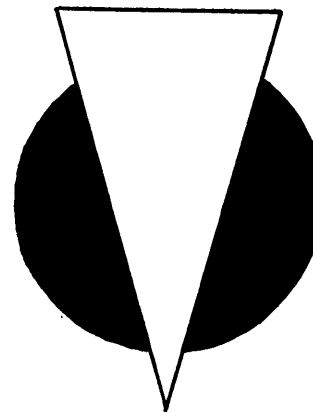


ČESKÝ KRAS

IX.

/ k 25. výročí zpřístupnění Koněpruských jeskyní /



BEROUN 1984



Okresní muzeum v Berouně

sborník

ČESKÝ KRAS IX.

Toto číslo je věnováno 25. výročí zpřístupnění
jeskyní na Zlatém koni u Koněprus.

Beroun 1984

Sborník pro speleologický výzkum

Bulletin für speläologische Forschung

Bulletin for speleological research

Bulletin pour recherches spéléologique

Řídí redakční rada :

prom.historik Jana Čapková

RNDr. Pavel Bosák, CSc.

prom. geolog Vladimír Lysenko

prom. historik Václav Matoušek

prom. geolog Václav Petr

Ing. Josef Slačík

O b s a h

Úvodem : Zpřístupnění Koněpruských jeskyní
u Berouna (Otevřená učebnice přírody
a prehistorie) 7

J. Vrátný :

Z historie Koněpruských jeskyní
Aus der Geschichte der Koněprusy Höhlen
From the history of the Koněprusy Caves 8

I. Chlupáč :

Devon Zlatého koně
Das Devon des Berges Goldenes Pferd (Zlatý kůň)
The Devonian of the Golden Horse Hill (Zlatý kůň) 17

J. Kadlec, O. Jäger :

Tektonická studie jeskyní na Zlatém koni u Koněprus
Tektonische Studie der Höhlen im Berg Goldenes
Pferd bei Koněprusy
Tectonic Study in Caves on the Golden Horse Hill
near Koněprusy 28

J. Obrhel :

Řasy a stromatolity koněpruských vápenců
Algen und Stromatolithen der Koněprusy Kalke
Algae and Stromatolites of the Koněprusy
Limestone 39

V. Lysenko, J. Slačík :

Minerální výplně v Koněpruských jeskyních
Mineralausfüllungen in den Koněprusy Höhlen
Mineral Fillings in the Koněprusy Caves 51

J. Beneš :

Pleistocenní savci z Koněpruských jeskyní
Pleistozäne Säugetiere aus den Koněprusy Höhlen
Pleistocene Mammals from the Koněprusy Caves 61

I. Horáček :

Obratlovčí mikrofauna z fosilních výplní
Koněpruských jeskyní
Übersicht der Kleinsäugerfaunen der Koněprusy
Höhlen
Review of the vertebrate microfaunas from the
Koněprusy Caves 68

V. Ložek :

Výzkum kvarterní malakofauny v jeskyních
Zlatého koně
Forschung über Weichtierfaunen in Höhlen des
Berges Goldenes Pferd
Research of the molluscan faunas in the caves
of the Golden Horse Hill 76

V. Matoušek :

Archeologický výzkum v Koněpruských jeskyních	
Archäologische Forschung in den Koněprusy Höhlen	
Archeological Research in the Koněprusy Caves	84

I. Horáček :

Netopýři Koněpruských jeskyní	
Fledermäuse der Koněprusy Höhlen	
Bats of the Koněprusy Caves	88

A. Jančařík :

Současný stav poznatků o mikroklimatu	
Koněpruských jeskyní	
Der gegenwärtige Stand der Erfahrungen über das	
Mikroklima in den Koněprusy Höhlen	
Recent Stage of Knowledge on the Microclimate	
in the Koněprusy Caves	96

Literatura (souborně ke všem článkům)	102
---------------------------------------	-----

Výběr literatury týkající se Koněpruských jeskyní	
a koněpruské oblasti (neuvedené v souboru k článkům)	112

Adresář autorů	114
----------------	-----

Zpřístupnění Koněpruských jeskyní u Berouna
(Otevřená učebnice přírody a prehistorie)

Upravovací práce v Koněpruských jeskyních u Berouna spějí ke konci, neboť již začátkem července budou jeskyně přístupny veřejnosti. Vrch Zlatý kůň, v němž jsou ukryty Koněpruské jeskyně, se stane bezpochyby novým střediskem turistického ruchu. Poměrně malá vzdálenost 40 km od Prahy bude jistě lákat obyvatele hlavního města k zajímavému výletu. Po otevření jeskyní se stane tato oblast ještě dostupnější, neboť bude k dispozici i autobusová doprava.

Koněpruské jeskyně byly objeveny v roce 1950 při jednom z odstřelů v Císařském lomu. Známe je tedy velmi krátce, a přesto objevy, které zde byly učiněny, získaly světový ohlas. Pokud jde o vlastní jeskyně, rozprostírají se ve třech patrech nad sebou s celkovou délkou asi 3 km. Jeskyně mají zajímavou krápníkovou výzdobu. Ve spodním patře, a to je zvláštnost, jsou dokonce krápníky excentrické, které nerostly nahoru nebo dolů, ale do stran.

V dávných dobách měly jeskyně spojení s povrchem puklinami a komíny. A těmito puklinami se do jeskyní dostala zvěř, která sem nedobrovolně spadla, anebo zde hledala útočiště. V Hlavním dómu byly dokonce nalezeny pozůstatky pravěkých lidí.

Zcela samostatnou kapitolou byl i nález středověké padělatelské dílny, kde se potají vyráběly falešné husitské haléře. Tato část jeskyně, nazvaná Mincovna, bude také zpřístupněna a návštěvníci také uvidí kopie předmětů, které zde padělatelé po svém odchodu zanechali.

Aby byly jeskyně v plném lesku, budou se krápníky dokonce omývat, protože během stavebních prací byly zaprášeny.

Je to skutečně zajímavé seskupení přírodních a historických památek na jednom místě, které nese romantický název Zlatý kůň.

Z novinové zprávy ze dne 9.6.1959.

Český kras (Beroun), 9 (1984), 8-16

Z historie Koněpruských jeskyní

Aus der Geschichte der Koněprusy Höhlen

From the history of the Koněprusy Caves

Jaroslav Vrátný

Abstrakt

Koněpruské jeskyně byly známy již ve středověku, kdy v 15. stol. sloužily jako penězokazecká dílna. Menší zmínky o jeskyních na Zlatém koni pocházejí rovněž z konce 19. a počátku 20. stol. Jeskyně byly znovu objeveny 14.9. 1950 po odstřelu ve vápencovém lomu. Objevování pokračovalo v letech 1950-1951. Většina objevů byla uskutečněna amatérskými speleology. Zpřístupňovací práce probíhaly v letech 1958-1960 a 2.8.1959 byla část jeskynního systému zpřístupněna pro veřejnost. V letech 1959-1983 navštívilo jeskyně přes 2,8 mil. návštěvníků. Nejvyšší roční návštěvnost 191 753 osob byla zaznamenána roku 1961.

Abstract

Die Koněprusy Höhlen waren schon im Mittelalter bekannt, als sie im 15. Jh. als Falschmünzerwerkstatt dienten. Kleine Bemerkungen über Höhlen im Berg Goldenes Pferd stammen vom Ende des 19. und Anfang des 20. Jh. Die Höhlen wurden am 14. September 1950 nach einem Sprengen im Kalksteinbruch wiederentdeckt. Die weiteren Entdeckungen verliefen in den Jahren 1950-1951. Der grösste Teil der Entdeckungen war von Amateur-Speleologen verwirklicht. Technische Arbeiten verliefen in den Jahren 1958-1960 und am 2. August 1959 wurde ein Teil des Höhlensystemes für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht. In den Jahren 1959-1983 besuchten die

Höhlen über 2,8 Mill. Besucher. Die höchste Besucherzahl 191 753 Personen wurde im Jahre 1961 registriert.

Abstract

The Koněprusy Caves were known already in the Middle Ages, when in the 15th Century they served as a coiner's forge. Some notices concerning the caves in the Golden Horse Hill area are known from the end of the 19th and the beginning of the 20th Centuries. The caves were newly discovered in September 14, 1950 after blasting in limestone quarry. Discoveries continued during years 1950-1951. The most of all discoveries were a result of the activity of amateur speleologists. Excavations and mining works in years 1958 to 1960 culminated in August 2nd, 1959, when a part of cave system was open to public. In years 1959-1983, caves were visited by more than 2.8 million of visitors. The highest annual visit of 191,753 persons was noted in the year 1961.

Nejstarší děje z oblasti Zlatého koně a Koněprus jsou zachyceny v řadě pověstí. Jsou to převážně pověsti o Kotýzské bábě, Zlatých vlasech a Železné ruce, Zlaté studánce a čarodějnicí Mikudě.

Spolehlivé jsou pouze historické údaje z archeologických nálezů a sporých písemných zpráv.

O tom, že byly v 15. stol. známy a později zapomenuty prostory svrchního patra a centrální část středního patra v Koněpruských jeskyních, svědčí archeologické výzkumy Mincovny. Falešné mince v jeskyních vyráběné a nalezené byly t.zv. husitské haléře, původně stříbrné mince, vyráběné z postříbřeného měděného plechu. Byly jednorázové, t.j. vyražený znak dvojocasého lva s perlovcem po okraji byl pouze na jedné straně mince.

Protože státní mincovna razila mince s perlovcem od r.1469, spadá činnost v Mincovně pravděpodobně do posledních dvou let vlády Jiřího z Poděbrad, nebo na začátek vlády Vladislava Jagellonského, který ražbu těchto mincí zastavil. Archeologové soudí, že práce v Mincovně probíhala v klidu a jeskyně byla též v klidu opuštěna. Výzkum však prokázal pravdivý původ staré lidové pověsti o pasáčkovi, který objevil jeskyni a loupežníka s penězi. Je tedy unikátní přímý objev mincovny po 500-leté úplné izolaci a senzační nálezy minciřských závaží, ocelového razidla a objev užití průbojníkovitého razidla na vyražení mincí v době, kdy státní mincovna oběhivo ještě vystřihovala.

Nejstarší zmínky o Zlatém koni jsou z knihy pražského profesora Laurenze Alberta Dlaska : Versuch einer Naturgeschichte Böhmens z r.1822 ... "návrší Zlatý kůň má pozoruhodné podzemní jeskyně. Vede k nim stezka - chodba, která se zvláště za deštivého počasí těší pozornosti pastýřů. Chodba se poznenáhlu zužuje až k malému otvoru, kterým je možné se protáhnout do nitra a hlouběji dovnitř vřchu." Roku 1834 J.V. Michl v kurzivě v "České včele" popisuje Ztracenou jeskyni jako 11 sáhů dlouhou prostorou, u níž je vyhrabáno do nitra návrší 8-10 různých chodbiček. Roku 1859 J. Wenzig a J.Krejčí v díle Die Umgebungen Prags se též zmiňují o jeskyni na Zlatém koni. Tatáž je zmíněna J. Krejčím r.1886 i v Riegrově Naučném slovníku a r.1902 F. Katzerem v díle Geologie von Böhmen.

Těžba vápence pro stavební účely měla zde až do 19.stol. pouze lokální význam. Teprve v r.1866 byl zde založen první větší lom na vápenec, z něhož byl r.1868 vylomen jeden ze základních kamenů Národního divadla. Proto je též umístěn obraz Zlatého koně od V. Beneše ve foyeru 1.galerie Národního divadla v Praze.

Po 1. světové válce se objevuje o Koněpruských jeskyních více zpráv. Z nich je nejzajímavější zpráva o Ztracené slůži

od řídícího učitele z Koněprus Bidermana v časopise "Krajem Horymírovým" z 20.let : ... "na jižním svahu hřbetu, nad samým lomem v Koníku je jeskyně. Vchod do ní je 4 m vysoký, 2 m široký a značně spádový. Táhne se uvnitř v šířce 3 m a výšce 3,5 m chodba směrem severozápadním asi 6 m, pak se zahne na sever. Strop jeskyně se snižuje, takže nutno lézt po čtyřech. Konec jeskyně je dosud nezjištěn. V úhlu, kde se jeskyně zahýbá, je otvor do nižšího patra, kde rozžatá svíce dolů spuštěná hasne. Strop stěny i dno jeskyně jsou bohaty krápníky. Soudím, že tato jeskyně má spodní patra, dnes ovšem nedostupných, jak pro malé otvory, tak pro zkažený vzduch."

Při těžbě v lomech byly občas odkryty menší jeskynní prostory, nebo kapsy, místy i s cennými osteologickými materiály. Tak se stalo, že dne 14.zář. 1950 po odstřelu skály se prohřabali dělníci Mareš, Štěpán, Jiránek, Chvojka odkrytou hlinou do krátké jeskynní chodby ve stěně lomu Zlatý koník, v těsné blízkosti vohodu do Ztracené slůže.

- 5. října pak Štěpán prokopal úzký otvor do chodby s průkopy v hlinách, kde spatřil jezírko, kamennou zídku, zetlelé dřevo, uhlíky, rezavý nůž, záseky ve stěnách, středověký visací zámek a nůžky ze 16.století. Objevil tak zapomenuté pokračování Ztracené slůže, které se od té doby začalo říkat Petrbokova slůž.

- 15. října 1950 našel Mareš v severní stěně chodby škvíru s průvanem, kterou společně se Štěpánkem, Jiránkem, Chvojkou a Duhou prokopali. Pronikli tudíž do dnešní Staré chodby s Letošníkovou propastí a na zpáteční cestě Mareš objevil síň, dnes nazvanou Marešovou.

Zpráva o těchto objevech se velmi rychle rozšířila a tak dalšího průzkumu se ujali členové Krasové sekce Přírodovědeckého klubu University Karlovy v Praze (později Krasová sekce Společnosti Národního muzea v Praze). Tím nastala další etapa objevů v Koněpruských jeskyních.

- 18.října 1950 sestoupili do Letošníkovy propasti a našli zde lidské šlépěje.
- 20. října při sestupu do téže propasti se zřítíl z několika metrové výše na její dno asistent Geografického ústavu UK Dr. Vlastimil Letošník.
- 5. listopadu 1950 prokopali členové Krasové sekce malý otvor s průvanem u Letošníkovy propasti. Úzkou plazivkou prolezl jen třináctiletý Petr Batík a objevil prostory Nové jeskyně (tento název již není užíván), Dóm u Strážce a Petrův dóm.
- 12. listopadu průchod plazivkou uvolnili zcela a pronikli do Pustého a Hlavního dómu.
- 4. prosince 1950 bylo objeveno výstupem do komína u Letošníkovy propasti svrchní patro Koněpruských jeskyní - Mincovna a řada stop po penězokazecké činnosti.
- 17.-18. února 1951 objevil Z. Březina další pokračování - dnes Březinovy síně.
- 10. srpna 1951 byl shora znovu otevřen původní penězokazecký vchod do Mincovny z Černé rokle.
- 8. září při čištění stěny Houbova lomu po odstřelu objevil lamač Bartoníček otvor, který společně s Marešem a Štěpánkem rozšířili a objevili Záříjovou jeskyni až k Varhanům. Krátce potom rozšířili jeskyněři plazivku až k Labuti.
- 22.-23. prosince 1951 byly objeveny Vánoční jeskyně.
- 11. října 1953 byla těžbou odkryta krasová kapsa C 718, v jejíž hlinité výplni našel O. Fejfar významné osteologické materiály (zuby machairoda, mastodonta, kosti opic macaca a paviána aj.). Kapsa byla po ukončení výzkumu odlámána.

V tomto období byla již definitivně zastavena těžba v obou dosud užívaných lomech na jižním svahu.

Do tohoto období se ještě ozývaly pochybnosti o významu

jeskyní na Zlatém koni. Např. v odvolání na zamítnutí komorového odstřelu v Císařském lomu ze dne 5.3.1952. se dokladuje :

1) Na krasových jeskyních v okolí Koněprus nemá Ministerstvo školství a národní osvěty zájmu do té míry, aby trvalo na jejich zachování a zveřejnění, což nám potvrdilo dopisem již v minulém roce. Již normální střešnou prací v lomu se oddrobují stropy a stěny jeskyní, takže komorovým odstřelem tak malého rozsahu (2 tuny trhaviny) nedojde k žádným katastrofálním škodám.

2) Protože jeskyně samy o sobě nepředstavují zvláštní krasový jev, a mimo paleontologických nálezů (kosti a kostry zvířat) nepředstavují žádnou cenu, nemůže převážit ztráta, která by mohla vzniknout spadnutím nějaké lavice vápencové na počvu, na provozní výhodu, které bude docíleno tím, že osazenstvu bude odlehčeno od vysilující tvrdé práce vrtné na strmé stěně a cementárně a vápence bude zabezpečena surovina na kratší dobu.

Naštěstí pro Koněpruské jeskyně bylo dost kompetentních lidí, kteří zabránili dalšímu ničení a dokázali zastavit těžbu vápence na jižním svahu Zlatého koně.

Naopak členové Krasové sekce se skupinou odborníků vypracovali podklady pro zpřístupnění jeskyně veřejnosti, ve dvou zprávách - k roku 1951 první a druhá část - Čs. kras 3/4 (1952) KUKLA J. a Čs. kras 5 (1952) STÁRKA V.

Cestovní kancelář Turista n.p. si nechala zpracovat projekt zpřístupnění a začala jednat s firmou Stavby silnic a železnic v Praze (dříve Baraba) o zpřístupnění Koněpruských jeskyní. Pro rok 1956 byla uvolněna Ministerstvem financí částka 2 200 000,- Kčs pro zpřístupňovací práce. V září téhož roku proběhlo řízení za účelem stavebního povolení přímo na Zlatém koni. Ovšem ještě téhož roku byl Turista n.p. reorganizován a k výstavbě nedošlo. V této době zůstal krasový fenomén bez řádného dohledu, jeskyni navštěvovali různí lidé a odnášeli si ne památku kusy a kousky sintrové výzdoby. Tento stav trval až do

září roku 1957, kdy vedení Krasové sekce upozornilo dopisem odbor školství a kultury ONV v Berouně. Již v průběhu ledna jednal plánovací odbor ONV s Turistou o předání projektu a tento byl předán ONV v Berouně dne 7.1.1958. Ještě v lednu 1958 bylo projednáno s Barabou zpřístupňování Koněpruských jeskyní. Elán a nadšení pro zpřístupňování posedl téměř každého, kdo přišel s touto prací do styku. A tak bylo možné následující :

- 27.1. proběhlo jednání s Barabou
- 15.2. byl schválen příslib finanční částky na zpřístupnění (KNV), rada ONV v Berouně schválila finanční prostředky na zpřístupnění.
- 31.3. jednání s Barabou, která potvrdila objednávku
- 11.8. Krajská plánovací komise schválila zahájení investičních prací
- 2.9. rada ONV v Berouně schválila investiční úkol na zpřístupnění
- 4.9. zástupce firmy Baraba se dostavil do plánovací komise, kde byla dohodnuta první etapa zpřístupnění jeskyní.

Ještě téhož roku byla část jeskyní upravena (45 m). V průběhu roku 1959, kdy vedl stavbu ing. F. Pažout, byla ukončena první etapa zpřístupňování. Bylo třeba za nesmírně těžkých podmínek vyvézt z podzemí stovky m³ hlín, kamenných závalů, upravit tunely, chodníky, umístit točité schodiště do svrchního patra, provést elektrickou instalaci. Na povrchu potom upravit komunikace a postavit budovu. Elektrická energie byla v roce 1959 zajištěna podružným odběrem ze sousedního lomu. Původní rozpočet 2 200 000,- Kčs byl některými změnami při stavebních pracích snížen o 600 000,- Kčs. Tak bylo dokázáno zpřístupnění Koněpruských jeskyní během 9 měsíců, bylo vyvíjeno mnoho energie, a výsledkem je : 2. srpna 1959 otevření a zpřístupnění jeskyně pro veřejnost. Ještě v roce 1959 navštívilo jeskyně 70 000 návštěvníků.

V zimním období proběhla druhá etapa zpřístupňování. Elán neutuchal a vždy se našlo dostatek dobrovolníků, kteří přišli pomáhat zpřístupňovat jeskyně. V roce 1960 byl vykopán spojovací tunel a návrší dostalo definitivní podobu. Sezona začala 1.5. a jeskyněmi prošlo 173 913 turistů.

Pro dobrý chod jeskyního provozu bylo třeba dokončit tyto práce :

- 31.10.1961 byla dokončena vlastní elektrická přípojka
- 1.6.1963 na základě seismického měření byl vypracován postup pro trhací práce v blízkém lomu. V tomto roce byla ukončena výstavba skladu v lesní části návrší. Byla převedena studna KDC do majetku Koněpruských jeskyní.
- 1.4.1965 byla ukončena stavba vodovodu na návrší
- 31.5.1965 byla ukončena stavba sociálního zařízení
- v únoru 1967 byla rozšířena návštěvní trasa ze vstupní jeskyně k Labutí a Varhanům
- 25.10.1967 je ukončena výstavba svážné z Proškova dómu na povrch
- 1972-1973 v zimním období byla provedena nová elektrická instalace návštěvního okruhu nákladem 1 178 836,- Kčs
- 1983 v zimním období byla provedena výměna točitého schodiště nákladem 40 000,- Kčs.

Tabulka návštěvnosti

rok	návštěvníků	celkem
1959	70 000	
1960	173 913	243 913
1961	191 753	435 666
1962	143 580	579 246
1963	107 332	686 578
1964	131 360	807 938
1965	113 786	921 724
1966	118 961	1 040 685
1967	115 999	1 156 684
1968	102 900	1 259 584
1969	107 595	1 367 169
1970	95 874	1 463 053
1971	104 055	1 567 108
1972	111 716	1 678 824
1973	119 557	1 798 381
1974	111 786	1 910 167
1975	105 499	2 015 666
1976	119 210	2 134 876
1977	101 310	2 236 186
1978	102 757	2 338 943
1979	88 449	2 427 392
1980	90 415	2 517 807
1981	102 464	2 620 271
1982	92 431	2 712 702
1983	93 671	2 806 373

Český kras (Beroun), 9 (1984), 17-27; 1 obr.

Devon Zlatého koně

Das Devon des Berges Goldenes Pferd (Zlatý kůň)

The Devonian of the Golden Horse Hill (Zlatý kůň)

Ivo Chlupáč

Abstrakt

Zlatý kůň u Koněprus je tvořen vrstvami spodního a středního devonu, které zde mají osobitý mělkovodní, částečně útesový vývoj a vyznačují se neobyčejným množstvím zkamenělin. Vápence koněpruské (prag) jsou vyvinuty ve faciích jádra útesu a periferních organoklastických vápenců. V nadloží leží vápence suchomastské (nejvyšší zlíchov až bazální eifel) a vápence akantopygové (eifel). Nejmladšími devonskými vrstvami zde jsou pískovce a prachovce roblínských vrstev (vyšší střední devon). Všechny tyto litologické typy tvoří výplně neptunických žil, zasahujících až 100 m hluboko do vápenců koněpruských.

Abstract

Der Berg Goldenes Pferd ist von unter- und mitteldevonischen Schichten erbaut, die an dieser Stelle eine eigenartige Seichtmeer-, teilweise Riffentwicklung haben und sich durch eine ungewöhnliche Menge von Versteinerungen auszeichnen. Die Koněprusy-Kalke (prag) sind in den Fazien des Riffkernes und der peripheren organoklastischen Kalke entwickelt. Im Hangenden liegen Suchomasty-Kalke (höchster zlíchov bis basaler eifel) und Akanthopygen-Kalke (eifel). Als jüngste devonische Schichten kommen Sandsteine und Silte der Roblín-Schichten (höheres Mitteldevon) vor. Alle diese lithologischen Typen gibt es als Ausfüllung von nep-

tunischen Gängen, die bis 100 m tief in die Koněprusy-Kalke reichen.

Abstract

The Golden Horse Hill is built up of Lower and Middle Devonian sequences, which are represented by individual shallow marine, partly reefal development with exceptional fossil content. Koněprusy Limestone (Pragian) are developed in the facies of reef core and reef flanks (periphery organoclastic limestone). Suchomasty Limestone (topmost Zlíchovian to basal Eifelian), Acanthopygae Limestone (Eifelian) as well as clastics of the Roblín Member (upper Middle Devonian) are lying above the Koněprusy Limestone. All these lithological types form fillings of nep-tunic dykes penetrating up to 100 m deep the reef core.

Zlatý kůň u Koněprus je tvořen vrstvami spodního a středního devonu, které zde mají osobitý mělkovodní, částečně útesový vývoj a vyznačují se neobyčejným množstvím zkamenělin. Na stavbě Zlatého koně se podílejí vápence koněpruské (prag), vápence suchomastské (nejvyššího zlíchov až bazální eifel), vápence akantopygové (eifel) a roblínské vrstvy srbského souvrství (vyšší střední devon).

Vápence koněpruské

Koněpruské vápence dosahují v areálu Zlatého koně mocnosti kolem 150 m a vyznačují se typicky útesovým vývojem.

Vlastní centrum útesu, t.j. vlnovzdorné jádro, je tvořeno vápenci, které vznikly z podstatné části aktivní útesotvornou činností přisedlých organismů. Za nejdůležitější lze považovat vápnité řasy, které svými biochemickými pochody reprezentovaly hlavní "cementující" složku útesového centra. Vedle nich se na stavbě útesu aktivně podílely stromatopory, specializované formy

krinoidů s bohatě rozvětvenými silnými kořenovými částmi, redukovaným stánkem a masivním kalichem (zvl. čeledi *Crotallocrinidae*), masivní tabulární a v menší míře i rugózní korály aj. V útesovém centru nalézaly vhodné životní podmínky i organismy, které se přímo neúčastnily stavby útesu, ale které svými odumřelými schránkami přesto přispívali k jeho tvorbě, např. velcí brachiopodi čeledi *Pentameridae*, *Rhynchonellidae* a *Strophomenidae*, gastropodi (*Orthonychia*, *Praenatica* aj.), mlži, mechovky aj. Prohlubeniny a dutiny útesu pak byly domovem pestré škály dalších živočichů, kteří zde často ve velmi specifickém prostředí vytvářeli osobitá lokální a rozsahem velmi omezená společenstva. Patří sem zejména trilobiti a phyllokaridní korýši, jejichž krunýře - patrně svlečené exuvie - nalézáme nahromaděné v čočkovitých polohách až několikametrové délky a mocnosti, t.j. výplních původních depresí a dutin (známé jsou zvláště akumulace štítů scutelluidních trilobitů nebo phyllocaridů rodu *Aristozoe*, často provázené hojnými proetidy i dalšími trilobity a osobitými velkými ostrakody).

Vápence útesového centra se vyznačují hojnými jevy vzájemného obrůstání sesilních organismů; nápadné jsou tyto vztahy zvláště mezi řasovými stromatolitickými strukturami, stromatoporami, krinoidy a korály, příp. i mechovkami. Litologicky se vápence útesového centra vyznačují značným podílem biomikritů, hojnými inkrustačními strukturami, agregáty typu stromatactis (výplně původních dutin) a čočkovitými partiemi laminárních mikritů; hrubé, často nevytříbené organoklastické vápence tvoří nepravidelné partie, představující výplně mezer, puklin a jiných nerovností mezi partiemi ryze organogenními.

Vápence útesového centra přecházejí směrem k periférii útesu, t.j. na Zlatém koni směrem k jihu i severu, do mocně vyvinutých vápenců organoklastických, převážně biosparitických vápenců krinoidových bělavé a světle šedé barvy. V blízkosti útesového centra obsahují tyto vápence hojně bloky nebo i opracované valouny vápenců útesového centra urvané při bouřích nebo

v příbojové zóně. Ve větší vzdálenosti podíl těchto hrubých klastů mizí a zcela převládá hrubě i jemněji organoklastické krinoidové vápence, které místy vykazují šikmé i křížové zvrstvení a jiné stopy rychlé sedimentace na svazích útesu.

Faunistická asociace těchto vápenců je nesmírně bohatá, pestřejší než u vápenců útesového centra. Nalézáme zde totiž nejen vlastní obyvatele útesového centra, jejichž zbytky zde byly redeponovány, ale zvláště početné organismy, které osidlovaly svahy a blízké okolí útesu, kde nalézaly optimální životní podmínky. Vedle krinoidů, jejichž články jsou hlavní horninotvornou složkou, zde byli zvláště četní brachiopodi (popsáno přes 100 druhů) a fenestellidní mechovky (*Fenestella*, *Hemitrypa*, *Utropora*, *Semicoscinium*, *Isotrypa* aj.). Místy jsou hojně hlízovité stélky ruduchovitých řas *Parachaetetes bohemicus* (Němejc). K dalším velmi běžným obyvatelům zde patřili gastropodi, mlži, zástupci třídy *Rostroconcha* (velmi hojně *Conocardium*); hlavonožci byli zastoupeni některými specializovanými typy, které dosahovaly v některých případech dosti značných rozměrů (i přes 50 cm). Trilobiti nebyli příliš hojní, jejich společenstvo s převahou scutelluidů a proetidů a relativně hojnými harpidy je však velmi charakteristické. Pozoruhodné je, že zde v bezprostřední blízkosti útesu chybějí phacopidní trilobiti a zástupci význačného rodu *Odontochile*, hojní v jiných faciích. Z pelagické oblasti pronikali až do bezprostřední blízkosti útesového jádra dacryoconaridní tentakuliti, kteří umožňují paralelizaci se širomořskými faciemi; přímo na Zlatém koni byly nalezeny např. druhy *Nowakia acuaria* (Richter) a *N. infundibulum* (Richter).

Převážně organogenní vápence útesového centra (reef core) a vápence útesových osypů (reef flanks) jsou vzájemně spjaty prstovitými přechody. Nápadná je asymetričnost těchto přechodů a tím i asymetričnost celého útesu při srovnání jeho severního a jižního omezení: zatímco k S vápence útesového centra velmi příkře spadají a jsou vroubeny polohami hrubých detritů o velmi příkrých primárních sklonech (viz názorný odkryv v s. části

stěny Císařského lomu - CHLUPÁČ 1955, 1967), je přechod jižním směrem mnohem pozvolnější, daný spíše horizontálními prstovitými přechody. Z této morfologie lze soudit, že předútesová strana (fore reef), příkře spadající do hlubšího moře, byla v oblasti Zlatého koně na severu, zaútesová nebo spíše meziútesová (back reef, inter-reef) strana s klidnější sedimentací v chráněném prostředí byla na jihu (širší rekonstrukci brání okolnost, že na S, SZ a Z již nejsou zachovány s útesem současné sedimenty).

Tvorba a růst útesu v s. části koněpruského devonu probíhala za zřejmého tektonického neklidu a je pravděpodobné, že i primární založení útesu bylo podmíněno zdvihovými tektonickými pohyby počátkem pragu. Tyto pohyby vedly ke změlčení a tím k vytvoření vhodného biotopu pro kolonizaci útesotvorných organismů. Dokladem tektonické aktivity během růstu útesu jsou četné neptunické žíly - rozsedliny, které prostupují jak již diageneticky zpevněnými koněpruskými vápenci, tak podložními vápenci stupně lochkov (nyní odkryté v s. části lomu Čertovy schody). Výplň této starší generace rozsedlin spadá do údobí sedimentace útesových koněpruských vápenců, přičemž zaplňování se dalo postupně v opakovaných intervalech rozevírání rozsedlin (podobně jako u pozdějších generací rozsedlin).

Charakter koněpruských vápenců lze dnes nejlépe studovat v rozsáhlých odkryvech velkolomu Čertovy schody; nejinstruktivnějším odkryvem je východní stěna býv. Císařského lomu, která odkrývá průřez celým útesovým jádrem i s jeho příkrým severním a subhorizontálním jižním omezením a řadou specifických průvodních jevů (rozsedliny, primární úklony osypů, výplně dutin aj.). Lomy položené na j. svahu Zlatého koně zachycují laterální přechody útesového centra do jižních osypů s bohatými faunami. Specifickou možností studia paleoekologických poměrů i litologie poskytují stěny jeskyní (zvl. spodního patra Koněpruských jeskyní) a krasových komínů k korodovaným povrchům stěn.

Suchomastské vápence

Suchomastské vápence tvoří na Zlatém koni přímé nadloží vápenců koněpruských a dosahují mocnosti 15-30 m. Jejich spodní hranice je nápadně ostrá; je spjatá se stratigrafickým hiátem a erozí podložního útesu koněpruských vápenců.

Litologicky se suchomastské vápence vyznačují vývojem šedých a načervenalých, místy i pestře zbarvených, zřetelně vrstevnatých vápenců. Převládajícím typem jsou sparitické krinoidové vápence a biomikrity se značně proměnlivou velikostí zrna. Litologický charakter i běžné úlomkovité zachování fauny svědčí o sedimentačním neklidu a významné roli mořských proudů. Ve sledu suchomastských vápenců lze většinou zjistit dvě maxima zvýšeného přínosu hrubšího organického (krinoidového) detritu: prvé v bazální části, druhé ve svrchních polohách (viz např. odkryvy v Koubově lomu a ve v. stěně Císařského lomu); ve vých. části Zlatého koně však má lokálně celý sled suchomastských vápenců výrazně organodetrinitický vývoj (Hergetův lom).

Fauna suchomastských vápenců již nemá útesový charakter a zbytky útesotvorných organismů v ní téměř chybějí. Celkový ráz fauny i její zachování však i zde prokazuje mělkovodní prostředí a tedy přetrvávající elevační ráz ve srovnání s okolními oblastmi. Společenstva suchomastských vápenců jsou charakteristická hojným podílem bentosu (vagilního i sesilního). Vedle horninotvorných zbytků krinoidů (již bez patrné specializace útesovému prostředí) jsou velmi hojní trilobiti (počtem druhů převažují proetidi, četní jsou i scutelluidi, avšak k nejhojnějším zkamenělinám patří phacopidi, zvl. Phacops (P.) major Barr. a P. (P.) regius Chl.), běžní jsou brachiopodi, drobní gastropodi, mlži, hyolití, ostrakodi, větevnatí auloporidní koráli aj. Z mikrofauny jsou velmi hojní konodonti, kteří dokazují přítomnost všech zón od nejvyššího zlíchovu do baze eifelu (zóny Polygnatus laticostatus, P. serotinus, P. costatus

patulus, P. costatus partitus). Pro korelaci jsou významní tentakuliti (na bazi zóna Nowakia elegans, výše N. cancellata, N. richteri a v nejvyšší části N. holynensis). Suchomastské vápence obsahují i pozoruhodnou faunu goniatitů s některými specifickými druhy např. Praewerneroceras suchomastense Chl. et Turek, Pararnarcestes pictus Chl. et Turek aj. (blíže viz CHLUPÁČ et al. 1979, CHLUPÁČ, TUREK 1983).

Suchomastské vápence v oblasti Zlatého koně netvoří jen běžné nadloží útesových koněpruských vápenců, nýbrž tvoří výplň t.zv. střední generace rozsedlin (neptunických žil). Jsou to rozsedliny prostupující koněpruskými vápenci a příp. i vrstvami staršími, vyplňované v opakovaných intervalech velmi různorodým vápencovým materiálem v období sedimentace suchomastských vápenců. Ve výplních převládají různé typy brekciovitých organodetrinitických vápenců (sparity, biosparity), zastoupeny jsou však i biomikrity a laminované mikrity šedých, žlutavých, načervenalých i zelenavých odstínů (blíže viz CHLUPÁČ 1955, 1959). Faunistický obsah těchto rozsedlin bývá velmi bohatý, charakteristické jsou akumulace izolovaných částí korunůřů trilobitů Phacops major Barr., Ph. regius Chl. a vzácněji i Paralejurus dormitzeri (Barr.); všeobecně jsou ve výplních hojní proetidi; známe jsou i akumulace goniatitů a nautiloidů, stejně jako úplných cystoidů rodu Eucystis. Někteří trilobiti byli nalezeni zatím pouze ve výplních rozsedlin a je pravděpodobné, že právě prostředí otevřených rozsedlin a dutin bylo jejich původním specifickým biotopem (totéž může platit i o některých jiných skupinách, viz CHLUPÁČ 1983). Velikost neptunických žil "střední generace" kolísá od šíře několika cm do několika m, největší šíře až kolem 20 m dosahuje t.zv. Mramorová stěna při s. omezení koněpruského devonu na Zlatém koni, která je vlastně soustavou na sebe navazujících a postupně vyplňovaných rozsedlin, místy i s velkými utrženými bloky koněpruských vápenců (CHLUPÁČ 1955, 1966). Hloubka větších rozsedlin může podle výsledků hlubinných vrtů přesáhnout 100 m.

Akantopygové vápence

Akantopygové vápence tvořící nadloží vápenců suchomastských jsou mělkovodním ekvivalentem chotečských vápenců z jiných částí Barrandienu.

Na Zlatém koni se konkordantně kladou na vápence suchomastské a jejich spodní polohy jsou charakteristické přítomností hrubě lavicovitých světle šedých organodetritických sparitických vápenců a vápencových brekcií s hojnými transportem porušenými trsy korálů a stromatopor. Výše se zrno vápenců zjemňuje a převládají světle šedé vytržiděné sparitické vápence zřetelně vrstevnaté. Ty chovají ve výši ca 8-10 m od báze akantopygových vápenců polohy jemnozrnějších žlutavých a světle šedých biomikritů (t.zv. mydláky) s hojnou faunou (tyto polohy byly těženy sběrateli zkamenělin již od Barrandových dob, pozůstatkem sběratelské činnosti je např. stará jáma j. od vrcholu Zlatého koně). Nejvyšší zachovalou polohou akantopygových vápenců je na Zlatém koni lokální biostrom s velmi hojnými rugózními korály *Amplexus floescens* Pošta (žltorůžové biomikrity a biosparity); tyto vrstvy budují vlastní vrchol Zlatého koně. Celková mocnost akantopygových vápenců nepřesahuje 20 m.

Paleontologicky jsou akantopygové vápence bohaté zvláště v biomikritických polohách. Hojně jsou zde zvláště trilobiti, např. *Phacops* (*Chotecops*) *hoseri* H. et C., *Pilletepeltis affinis* H. et C., *Lioharpes montagnei* (H. et C.), *Leonaspis pigra* (Barr.), *Thysanopeltis speciosa* H. et C., *proetidi* (viz ŠNAJDR 1980) a zvláště charakteristický *Acanthopyge haueri* (Barr.), podle něhož byly vápence nazvány. Z další fauny jsou běžní brachiopodi, korály, krinoidi aj., stratigraficky významní jsou goniatiti s vůdčím *Agoniatites* (*Fidelites*) *fidelis* (Barr.) a vzácným *Pinacites jugleri* (Roemer). Blíže o fauně viz CHLUPÁČ et al. (1979), ŠNAJDR (1980), CHLUPÁČ (1983) aj.

Akantopygové vápence tvoří i výplně mladší generace rozsedlin (neptunických žil) na Zlatém koni. Jsou názorně odkryty zejména v dolní části Hergetova lomu a jedna z typických rozsedlin je přístupná i ve skalní stěně u schodiště před vchodem do Koněpruských jeskyní. V obou případech tvoří výplně převážně šedé a tmavě šedé, jemné i hruběji zrnité sparitické vápence s útržky červenavých (suchomastských) i jiných vápenců. Ve výplni šikmé rozsedliny, odkryté v padesátých letech v horní části stěny západnějšího Hergetova lomu, byly nalezeny akumulace štítů *Acanthopyge haueri* (Barr.), provázené další význačnou faunou (CHLUPÁČ 1959, 1983).

Souvrství srbské

Nejmladší devonské vrstvy, zachované na Zlatém koni, patří roblínským vrstvám srbského souvrství. Jsou to hnědavé vápnité drobové pískovce s vložkami zelenošedých prachovců s hojnými zbytky terestrické flóry a jen se vzácnými zbytky mořské fauny. Tyto vrstvy vystupují na povrch v horním patře Hergetova lomu ve v. části Zlatého koně, kde je jejich mocnost pouze kolem 4 m (jsou zachovány těsně při očkovském přesmyku, jejich tektonické nadloží tvoří přesunuté silurské vrstvy, viz SVOBODA, PRANTL 1955). Roblínské vrstvy zde po stratigrafickém hiátu a erozi podložních akantopygových vápenců spočívají přímo na vápencích suchomastských (skrytá diskordance na bázi - viz CHLUPÁČ 1957, 1960).

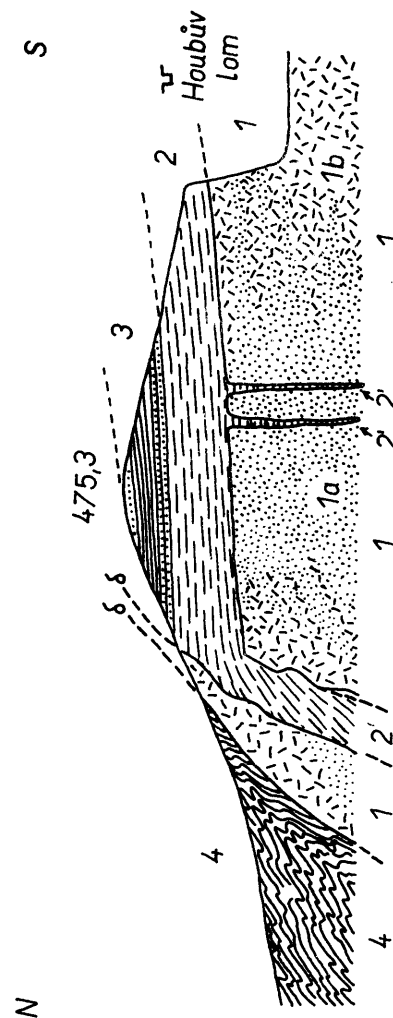
Relikt roblínských vrstev je významný proto, že dokazuje persistenci elevačního rázu koněpruského devonu i ve vyšším středním devonu. Minerální obsah svědčí o přínosu klastického materiálu z krystalinických komplexů (PETRÁNEK 1953) i o existenci synsedimentárního vulkanismu, jehož centra zatím nejsou známá.

Pískovce a prachovce roblínských vrstev jsou nejmladší složkou výplní rozsedlin (neptunických žil) v devonu koněpruské

oblasti. Rozsedliny s jejich výplní (v podstatě znovu rozevřené rozsedliny, vyplněné částečně již akantopygovými vápenci) byly zjištěny v Hergetově lomu, kde byly dříve považovány za heterofaciální vložky (SVOBODA, PRANTL 1949).

Závěr

Zlatý kůň má pro stratigrafii a paleontologii devonu zcela mimořádný a jedinečný význam, který tkví jak v unikátním odkrytí spodnodedonského útesu a průvodních jevů (např. neptunických žil), tak ve specifických, neobyčejně bohatých faunách. Paleontologicky je Zlatý kůň jednou ze světově nejbohatších lokalit. I když zde výzkumy pokračují již od první poloviny 19.stol., skýtá stále řadu otevřených problémů na poli různých disciplin geologických věd.



Obr. 1 Schematický řez horní částí Zlatého koně u Koněprus
 1 - koněpruské vápence (prag) 1a - vápence útesového centra
 1b - vápence útesových osypů
 2 - suchomastské vápence
 2' - výplně neptunických žil
 3 - akantopygové vápence
 4 - silurské (přídolské) vápence nasunutě na devonský útesový masiv

Tektonická studie jeskyní na Zlatém koni u Koněprus

Tektonische Studie der Höhlen im Berg Goldenes Pferd
bei Koněprusy

Tectonic Study in Caves on the Golden Horse Hill near
Koneprusy

Jaroslav Kadlec, Ondřej Jäger

Abstrakt

Jeskyně jsou vyvinuty částečně v masivních koněpruských vápencích a částečně v deskovitých suchomastských vápencích. Statistické vyhodnocení strukturních dat ze všech jeskyní ukázalo tři systémy puklin, které měly největší vliv na vývoj a morfologii jeskynního systému. Nejdůležitější má směr SSZ-JJV, podél něho probíhá velká část jeskyní. Zkrasovění středního patra bylo ovlivněno puklinami VJV-ZSZ. Morfologie dolního patra byla předurčena litologickými vlastnostmi koněpruských vápenců a ovlivněna puklinami SV-JZ.

Abstract

Die Höhlen sind entwickelt teilweise in massigen Koneprusy-Kalken und teilweise in dünnbankigen Suchomasty-Kalken. Die statistische Auswertung der in allen Höhlen erfassten Strukturdaten zeigte drei Kluftsysteme, die den grössten Einfluss auf die Entwicklung und Morphologie des Höhlensystems gehabt hatten. Die wichtigsten haben Richtung NNW-SSO, entlang ihnen verläuft ein grosser Teil der Höhlen. Die Verkarstung der mittleren Etage wurde von Klüften OSO-WNW beeinflusst.

Die Morphologie der unteren Etage wurde von den lithologischen Eigenschaften der Koneprusy-Kalke geprägt und von Klüftungen NO-SW beeinflusst.

Abstract

Caves are developed here partly in the massive Koneprusy Limestone and partly in platy Suchomasty Limestone. Statistical evaluation of measured structural data shows three systems of fissures in all caves, which had the greatest influence on the origin and morphology of cave systems. The most important ones are of NNW-SSE direction along which greater part of caves was formed. ESE-WNW fissures expressively influenced the karstification in the middle level of the Koneprusy Caves. The morphology of the lower level here was led by the lithological properties of the Koneprusy Limestone and by NE-SW oriented fissures.

1. Úvod

V práci se zabýváme studiem tektonických poměrů masivu Zlatého koně s hlavním zřetelem na situaci v jeskynních systémech. Naším cílem je objasnit otázku vlivu tektoniky studovaného území na vznik krasových jevů. Uvedenou problematikou se již dříve v menší míře zabývali KUKLA (1952) a HROMAS (1968, 1972).

2. Postavení území ve struktuře Barrandienu, geologická charakteristika

Zlatý kůň tvoří morfologicky výrazný hřbet, táhnoucí se směrem VJV-ZSZ, 6 km jv. od Berouna. Vrchol Zlatého koně dosahuje nadmořské výšky 475,3 m. Ze strukturního hlediska leží

studované území v jz. části jádra Barrandienu. Celá oblast je rozdělena na řadu brachyantiklinálních a brachysynklinálních uzávěrů souvrství siluru a devonu (SVOBODA, PRANTL 1949). Masiv Zlatého koně přísluší synklinále Zlatého koně.

Centrální část masivu je budována devonskými útesovými biohermovými vápenci koněpruskými, které přecházejí do útesových křídel s převahou organodetritického materiálu (CHLUPÁČ 1955, 1959). Jako celek reprezentoval útes v severní části koněpruské oblasti význačnou elevaci mořského dna. Ve vrcholové části docházelo k submarinní erozi, spojené se stratigrafickým hiátem, který odděluje nadložní vápence suchomastské. Rozhraní se mírně uklání k severu. Vrchol Zlatého koně tvoří vápence akantopygové.

Na severu je koněpruský devon ohraničen výraznou směrnou poruchou - očkovským přesmykem. Podél této poruchy byly nasunuty silurské vrstvy na devonské. Očkovský přesmyk je porušen řadou radiálních zlomů, podél kterých došlo k horizontálním posunům. Zajímavým jevem je tvoření neptunických žil, které subvertikálně protínají útesové těleso Zlatého koně ve směru jeho delší osy (CHLUPÁČ 1955, 1957). Neptunické žíly jsou rozšířené a jsou vyplněné suchomastským vápencem.

3. Morfologie jeskyní

Jeskyně na Zlatém koni vznikaly ve vápencích koněpruských, suchomastských a akantopygových. Morfologie podzemních prostor je dána odlišnými litologickými vlastnostmi těchto vápenců. Masivní koněpruské vápence (stupeň prag) mají bělavou a světle šedou barvu. Typický je jejich útesový vývoj. Suchomastské vápence (stupeň dalej) jsou organodetritické kalové sedimenty. Mají šedočervenou barvu a jsou zřetelně vrstevnaté.

Spodní patro Koněpruských jeskyní je vytvořeno v koněpruských vápencích. Tvar chodeb je podmíněn vlastnostmi masivní

horniny, která je porušována subvertikálními až vertikálními puklinami. Prostory predisponované těmito puklinami mají úzký a vysoký tvar. V některých místech přecházejí v puklinové komíny. V západní části jeskyně docházelo k řícení stropních bloků. Nejnížší místo spodního patra leží v nadmořské výšce 398 m.

Velká část prostor středního patra vznikla na rozhraní koněpruských a suchomastských vápenců. Nadmořská výška jeskyní se pohybuje v rozmezí 411-450 m. Nejníže položené místo je v severním konci Staré chodby. Morfologie je dána vlastnostmi suchomastských vápenců. Prostory mají většinou oválný průřez s delší osou rovnoběžnou s litologickým rozhraním. Střední patro je spojeno s horním několika komíny, jenom dva jsou však průlezné. Ve středním patře jsou tři propasti. Nejhlubší z nich - Letošníková - dosahuje hloubky 27 m a její dno leží v úrovni spodního patra. Propojení dolní části propasti a spodního patra zatím nebylo objeveno.

Svrchní patro je vytvořeno na hranici suchomastských a akantopygových vápenců. Jeho průměrná nadmořská výška se pohybuje okolo 455 m. Ze všech tří pater má nejmenší rozlohu. Je tvořeno dvěma vysokými chodbami eliptického průřezu, na jejichž tvaru se vydatně podílela erozivní a rozpouštěcí činnost vody. Patro je spojeno s povrchem několika komíny.

Vliv rozdílných litologických vlastností vápenců na morfologii jedné jeskyně je možno pozorovat v Nové propasti. Horní část je vázána na rozhraní koněpruských a suchomastských vápenců. Prostor má eliptický průřez, podobný jeskyním ve středním patře. Spodní část Nové propasti vznikla v koněpruských vápencích. Prostory mají úzký a vysoký tvar, charakteristický pro chodby ve spodním patře Koněpruských jeskyní.

4. Metodika měření a zpracování dat, použití radiotestové metody

K zaměřování puklin jsme používali trojznakový způsob měření. Zvláštní pozornost jsme věnovali neptunickým žilám.

Jako topografických podkladů jsme použili mapu Koněpruských jeskyní (HRDLIČKA, HROMAS, KUKLA, SKŘIVÁNEK 1965) v měřítku 1:500, z níž jsme zvětšením jednotlivých pater dostali mapy v měřítku 1:250. Dále jsme pracovali s mapou Nové propasti (TOMA, MINAŘÍK, SÝKORA 1969) opět zvětšenou z původního měřítku 1:500 do měřítku 1:250.

Soubor naměřených dat jsme statisticky zpracovali pomocí Gloosových růžic. Tato metoda byla použita i pro vyjádření závislosti směrů a délek chodeb jeskyní.

Pokusili jsme se také pomocí radiotestové metody (BURKHARDT, GREGOR 1971) ověřit předpokládaný průběh tektonických poruch mezi jednotlivými patry Koněpruských jeskyní. Uvedená metoda však mohla být aplikována jen v prostoru mezi spodním a středním patrem. Mezi středním a svrchním patrem se nedala použít z důvodů přítomnosti vodivých elementů (elektrická instalace, železné schody). Radiotest jsme prováděli společně s J. Zapletalem a K. Albrechtem, členy ČSS ZO 1-05 Geospeleos.

5. Zpracování naměřených dat, diskuse výsledků

V diagramech, označených a jsou vyneseny procentuální četnosti puklin, na kterých vznikaly primární a sekundární krasové jevy. Na diagramech označených b je znázorněna závislost délek a směrů chodeb.

Na růžici ze spodního patra je maximum četnosti v intervalu 40° - 45° . Výrazně se projevují také směry 89° - 91° a 343° - 347° (obr. 1a). Pro vznik podzemních prostor měly rozhodující význam pukliny směru 42° - 47° (obr. 1b). Těmito puklinami byly predisponovány četné ohodbičky a výklenky ve spodním

patře a v dolní části Letošníkovy propasti. Na poruše tohoto směru vznikla Hlavní chodba a Propast. Veliký vliv na krasování měly i pukliny směru 355° - 2° a 315° . Ve směru 90° je značná četnost puklin, délka chodeb je však minimální.

V diagramu ze středního patra se objevují maxima četnosti puklin ve směrech 283° - 288° a 340° - 350° . Přibližně poloviční četnost je ve směru 28° - 32° (obr. 2a). Pro vznik jeskyní měly největší význam poruchy směru 283° - 287° . Intenzivní krasování probíhalo také ve směrech 340° - 2° (na puklinách tohoto směru vznikla např. Stará chodba, Vánoční jeskyně, Zářijová jeskyně a části Ztracené jeskyně) a 28° - 30° (obr. 2b).

Ve svrchním patře jsou nejčetnější pukliny, které mají směr 328° - 342° , 13° - 15° a 60° - 85° (obr. 3a). Pro krasování byly nejdůležitější směry 340° - 347° a 75° (obr. 3b).

Diagram z Nové propasti ukazuje, že maximální četnost puklin je ve směru 355° - 20° . Poloviční je ve směru 310° - 317° a 88° - 95° (obr. 4a). Převážná část jeskyně byla vytvořena na poruchách směru 355° - 3° . Významný při krasování byl i směr 88° - 95° (obr. 4b).

Srovnání jednotlivých diagramů ukazuje, že ve všech jeskyních jsou tři systémy poruch. Starší pukliny mají směr 70° - 105° . Jedná se o sevřené pukliny paralelní se směrem očkovského přesmyku. Značnou úlohu sehrály při vzniku prostor ve středním patře Koněpruských jeskyní, ve svrchním a spodním patře se při krasování uplatnily v daleko menší míře. Paralelní s tlakovými puklinami jsou také neptunické žíly, jejichž pozitivní vliv na krasování hornin je velmi pravděpodobný. Maximum četnosti neptunických žil je ve směru 85° - 95° . Jejich zjišťování je však obtížné vzhledem k zasintrovaným stěnám chodeb.

Druhý systém puklin má diagonální průběh (20° - 45°). Tyto pukliny se výrazně uplatnily hlavně při vzniku chodeb ve spodním patře. Bylo to způsobeno litologickými vlastnostmi koně-

pruských vápenců. V suchomastských vápencích byl jejich vliv na krasovění podstatně menší.

Třetí systém poruch má směr $330^{\circ} - 10^{\circ}$. Jedná se o rozevřené pukliny, které jsou mladší než pukliny paralelní s očkavským přesmykem. Při vzniku všech jeskyní na Zlatém koni měly právě tyto poruchy největší význam. Uplatnily se při vytváření většiny podzemních prostor.

6. Výsledky radiotestové metody

K ověření průběhu poruch mezi spodním a středním patrem Koněpruských jeskyní jsme použili metodu krátkovlnného radio-testu v pásmu 28 MHz.

Spodní patro vzniklo na diagonálních a radiálních poruchách. Předpokládali jsme, že by tyto poruchy měly pokračovat i v suchomastských vápencích, tedy ve středním patře. Druhý důvod použití radiotestu mezi spodním a středním patrem byl dán nepřítomností elektricky vodivých elementů, které by mohly zkreslit výsledky.

Metoda využívá jevu, že krátké vlny jsou podstatně méně tlumeny vzduchem nebo sedimentárními výplněmi než kompaktní horninou. Vysílač o výkonu 1 W s prutovou anténou byl umístěn ve spodním patře na bodech 1 a 2. Pomocí přijímače vybaveného úzce směrovanou anténou a indikátorem intenzity přijímaného signálu byla ve středním patře lokalisována místa, kde náhle vzrůstala intenzita signálu. Výsledky radiotestu jsou znázorněny na obr. 5.

Při měření na bodu 1 byla citlivost přijímače nastavena na hodnotu 2. Při měření na bodu 2 se v důsledku špatného příjmu signálu ve východní části středního patra musela citlivost zvýšit na hodnotu 5. Anténa vysílače na bodu 1 byla umístěna tak, aby signál procházel po poruchách směru 350° .

Naměřené intenzity přijímaného signálu ukazují, že poruchy pokračují dále ve stejném směru, jsou pravděpodobně rozevřené a vyplněné klastickými sedimenty. Poruchy se směrem vzhůru svírají, protože signál nevystupuje po celé jejich délce, ale proniká po puklinách směru SV-JZ, které poruchy směru 350° přetínají.

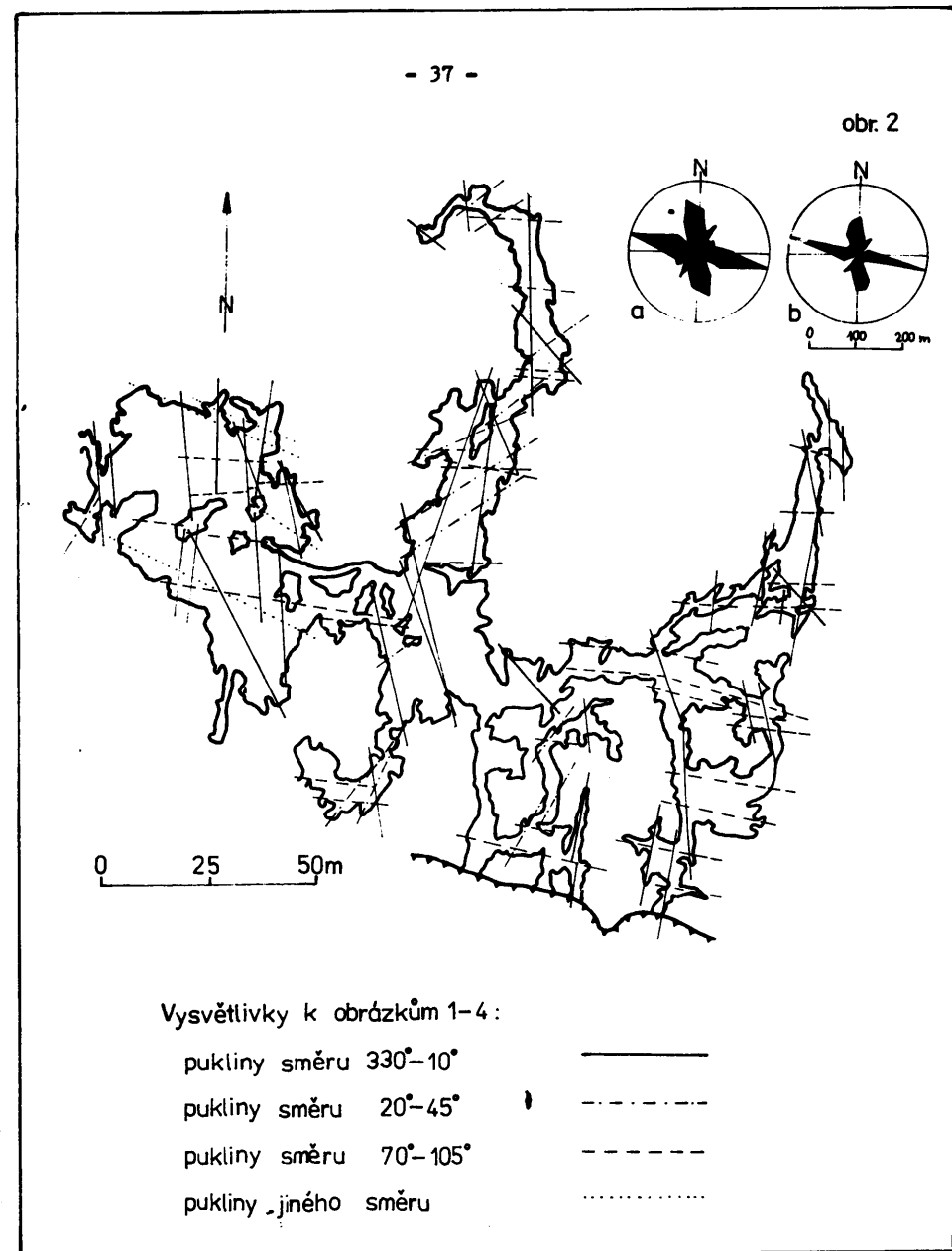
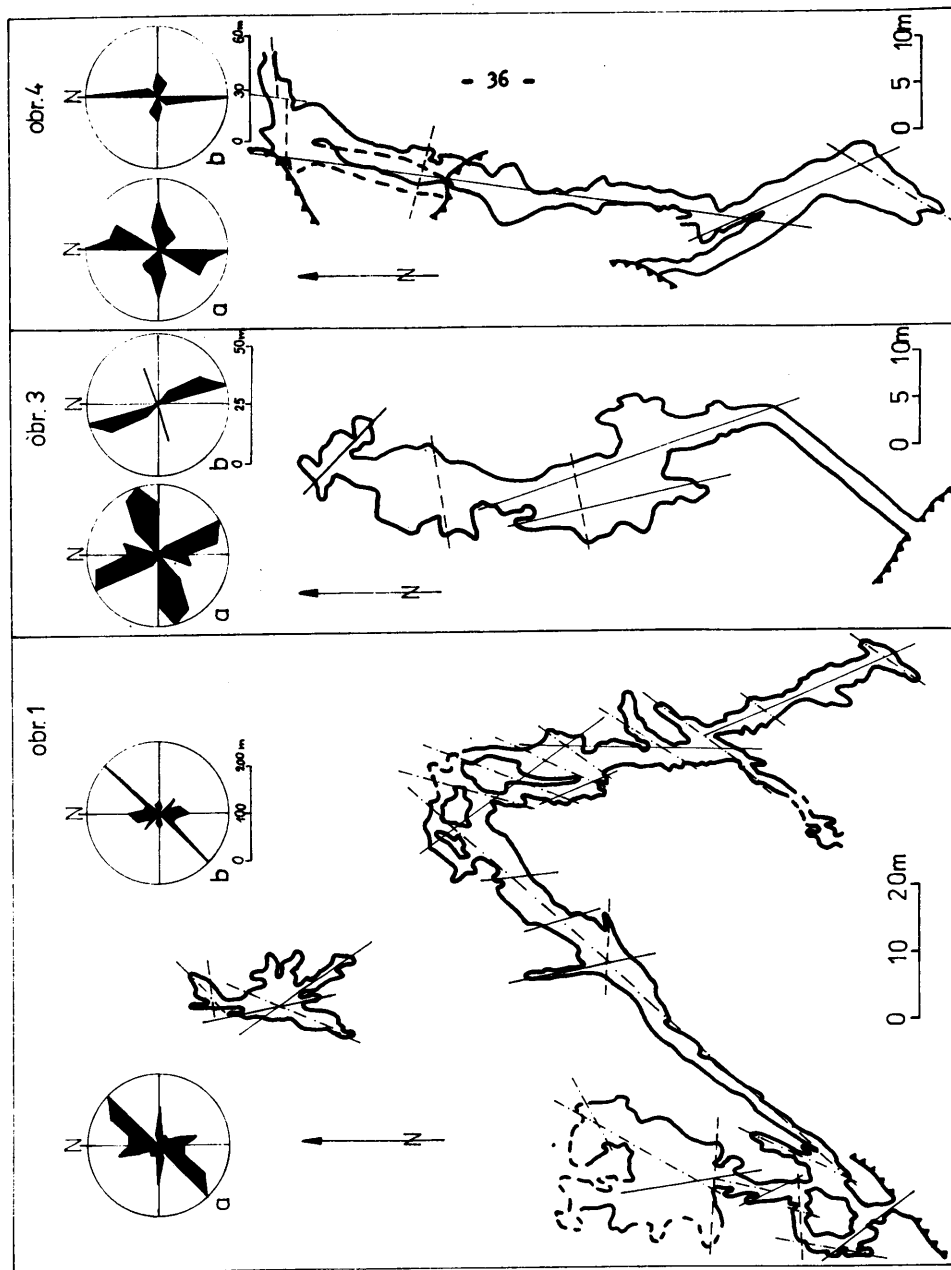
Při měření na bodu 2 jsme sledovali průběh puklin směru 45° . Pomocí přijímače bylo lokalizováno pouze jedno maximum příjmu signálu, a to v poruše, ústící do domu U varhan. Z toho se dá usoudit, že pokračování puklin ve zmíněném směru je tvořeno sužujícími se vyplněnými poruchami. Signál o největší intenzitě byl zaznamenán ve Ztracené jeskyni, přesněji v j. části chodby, která byla ve středověku prokopána. Protože místo leží nad prostorami spodního patra, není vyloučeno, že je zde spodní a střední patro spojeno sahliným komínem.

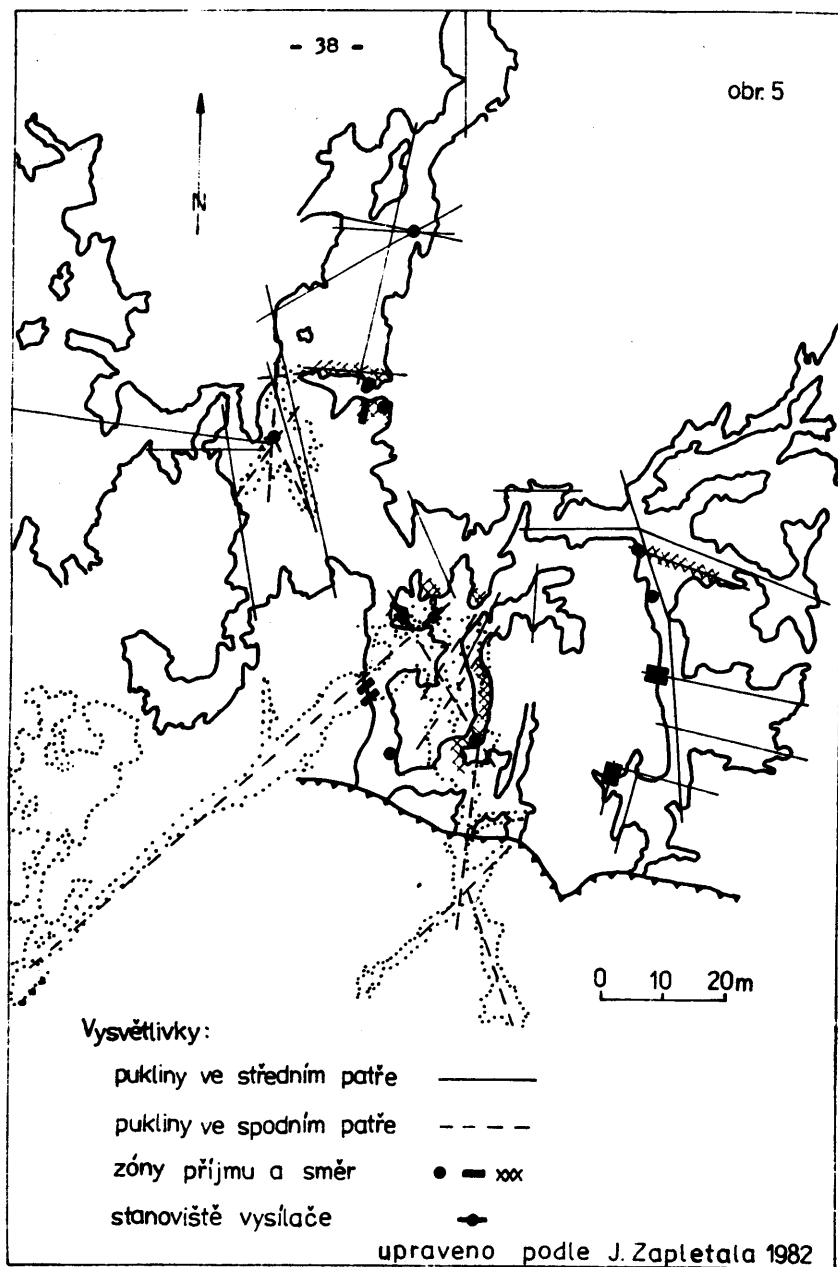
Výsledky měření nám pomohl interpretovat Jeroným Zapletal, který spolu s Karlem Albrechtem vlastní radiotest prováděl.

7. Závěr

Po zpracování naměřených dat a shrnutí výsledků je zřejmé, že ve všech jeskyních na Zlatém koni jsou zastoupeny tři systémy puklin, které měly velký vliv na vznik a morfologii jeskynních systémů. Největší význam pro krasovění měly poruchy SSZ-JJV směru, které predisponovaly značnou část jeskynních prostor. Ve středním patře Koněpruských jeskyní se během krasovění významně uplatnily poruchy směru VJV-ZSZ. Při utváření spodního patra hrály značnou úlohu pukliny směru SV-JZ, což bylo způsobeno litologickými vlastnostmi koněpruských vápenců.

Pomocí radiotestové metody jsme ověřili průběh poruch mezi spodním a středním patrem a lokalizovali místa nadějná na existenci dosud neznámých prostor.





Český kras (Beroun) 9 (1984), 39-50, 5 obr.

Řasy a stromatolity koněpruských vápenců

Algen und Stromatolithen der Koněprusy Kalke

Algae and Stromatolites of the Koněprusy Limestone

Jiří Obrhel

Abstrakt

Der Beitrag befasst sich mit der Entstehung und Entwicklung der Stromatolithe im Riffkern des Berges Goldenes Pferd. Als wichtige riffbildende Algen werden angeführt :

- 1) Rotalgen (Solenoporaceae) aus dem energiereichen Milieu der Oberflächenzone des Riffes mit starker Wellenbildung,
- 2) Grünalgen (Codiaceae und Dasycladaceae) aus dem energiearmen Milieu des Riffkernes, geschützt vor Wellenbildung.

Die Spaltalgen des Riffkernes sind repräsentiert von *Girvanella* und *Rothpletzella*. Diskutiert werden die Beziehungen zu Stromatoporen. In Bild 2 ist eine schematische Tabelle der Flora von Obersilur, Unterdevon und Mitteldevon.

Abstract

Origin and growth of stromatolites in the reef core of the Golden Horse Hill is discussed. Important reef-forming calcareous algae of the Fragian reef are presented:

- 1) Red algae (Solenoporaceae) from a high-energy environment of the surf zone of the reef with strong wave action,
- 2) Green algae (Codiaceae and Dasycladaceae) from a low-energy environment of the reef core protected from wave action. Blue-green algae on the reef core are represented by genera *Girvanella* and *Rothpletzella*. Their problematic relation to stromatopores is discussed. Schematic table of flora of Upper Silurian, Lower Devonian and Middle Devonian of Barrandian area is presented on fig. 2.

Spodnodevonské koněpruské vápence (prag) na Zlatém koni u Koněprus představují nejstarší útes v Československu. Čechy byly v devonu zaplaveny mořem, na jejich severním okraji se vypínal lužický ostrov, z. a jz. od Barrandienu se rozprostíral francouzsko-německý ostrov. Z východu do blízkosti Čech zasahovala pevnina starého červeného pískovce, která pokrývala celou s. a v. část Evropy (obr.1, upraveno dle ERBEN 1962).

Koněpruské vápence vznikaly na mělčinách tehdejšího evropského souostroví. Jsou to útesové vápence, které kromě velmi bohaté fauny obsahují i relativně bohatou řasovou flóru a stromatolity, jež rostly na pobřeží moře a na jeho mělčinách, příp. i v hlubších částech, ale nikdy hlouběji než asi 200 m (stejně jsou rozšířeny i žijící řasy). Na jednotlivých ostrovech i na pevnině starého červeného pískovce rostly cévnaté výtrusné suchozemské rostliny - psilofyta, plavuně a další kapradnorosty. Řeky zanášely jejich zbytky do moře a často i daleko od pevniny (OBRHEL 1968). Nalézáme je proto vzácně i ve vrstvách usazených současně s koněpruskými vápenci - v graptolitických břidlicích v lomu Na Stydlých vodách s. od Karlštejna (odpovídají svrchnímu pragu a vznikly mimo útes). Schematický přehled flóry ostatních vrstev Barrandienu podává obr. 2.

Co jsou to stromatolity ?

Jsou to většinou karbonátové horniny, které vznikly nalepením částic sedimentu do slizu bakterií, sinic nebo řas, příp. i lišejníků. Na slabou vrstvičku řas se usadí drť ze schránek živočichů a rostlin a vytvoří vápnitou vrstvičku, kterou řasová vlákna do druhého dne prorostou (a zároveň zpevní) a vytvoří nový řasový povlak, jehož sliz znova váže vápencovou drť. Jedna dvojice vrstev - řasová a vápnitá se vytváří během 24 hodin. Stromatolity vznikají buď na pevném podkladu, na který se vrstvičky přikládají (vlastní stromatolity), nebo kolem nějakého centra stejným způsobem jako hrachovec - kulovité útvary s koncentrickými přírůstkovitými vrstvičkami (onkolity). Onkolity

vznikají v proudící vodě. Obojí útvary - onkolity i stromatolity - známa dnes především z teplých mořských či brakických vod, v mořské vodě např. v přílivu-odlivové zóně Žraločího zálivu na z. pobřeží Austrálie, na mělčinách Bahamského souostroví, Bermud a Perského zálivu a jinde. Ve slaných jezerech vznikají v teplých, suchých oblastech, např. v aridních pásmech SSSR, ve Velkém solném jezeře v USA a jinde.

Z vápenců koněpruských známe jak vlastní stromatolity (CHLUPÁČ 1955), tak i onkolity (OBRHEL 1978). Některé koněpruské onkolity vznikaly původně v proudící vodě, později přisedly a vyvíjely se dále jako stromatolity (obr.3).

Vznik dvojice vrstviček stromatolitů se využívá v geologii pro určení počtu dnů v roce minulých geologických dob, čili jak rychle rotovala Země kolem své osy. Protože v devonu jsou stromatolity poměrně vzácné a nedosahují ani větších mocností (v prekambriu a ordoviku budují až mnohametrové útesy), nemůžeme je použít k určení počtu dní v "devonském" roce. Pro tyto účely se užívá spíše schránek korálů.

Devonské ruduchy

Stromatolity vznikají na místech s klidnou či jen slaběji proudící či vířenou vodou. Nikdy je však nenalezneme na místech silně vystavených příboji. Tam, na příbojové straně útesu, převládají nad ostatními řasami (a místy i nad živočichy) červené řasy (ruduchy) vyhynulé čeledi Solenoporaceae. Na Koněprusku známe jeden jediný rod - Parachaetetes bohemia (Němejc 1942). Tato ruducha srážela ve svých kostrách (podobně jako dnešní vápnité formy čel. Corallinaceae) uhličitán vápenatý, který obsahoval poměrně vysoké procento hořčíku (OBRHEL 1976). Těla ruduch byla kulovitá či jen nepatrně nepravidelně hlízovitá, tvořená radiálně uspořádanými vlákny buněk a přepážkami vždy v určité rovině, takže na lomu řas vyniká koncentrická i radiální

struktura zároveň (obr. 4). Vápnité hlízy ruduch byly tvořeny většinou jen jedním druhem pletiva - t.zv. perithaliem (radiálně uspořádané buňky se zonálně uspořádanými přepážkami). Druhý typ pletiva - hypothaliu - bylo objeveno u čel. Solenoporaee teprve nedávno v českém devonu (OBRHEL 1976). Je první fází cyklu vývoje řasového jedince a nepodobá se perithaliu. Je vláknité a nepravidelně propletené, takže bylo původně považováno za vlákna sinic. Hypothaliu, které - stejně jako hypothaliu všech žijících vápnitých ruduch - pokrývalo podklad, dobře tmelilo vápnitý písek na dně. Díky této a dalším vlastnostem budovala i naše devonská ruducha (podobně jako to dělají žijící červené řasy na dnešních útesech) kolem koněpruského útesu řasový hřeben, který chránil útes. Vysoký obsah hořčíku zvyšuje odolnost proti vlivům vnějšího prostředí.

Vápnitá těla ruduch zaznamenala ve svém pletivu všechny změny, k nimž došlo na útesu. Nacházíme přestávky ve vývoji "hlízy", někdy docházelo dokonce k rozpuštění nebo navrtávání ruduchových pletiv parazity nebo endolitickými organismy (žijícími uvnitř kamenů či schránek). Jinde se o místo na světle utkaly ruduchy se stromatoporami, jejichž růst opakovaně potlačovaly (OBRHEL 1968).

Zelené řasy

Dalšími organismy rostlinné říše, které se podílely na stavbě koněpruského útesu, byly vápnité zelené řasy, především čeledi Codiaceae a Dasycladaceae. Zástupci obou těchto skupin jsou pouze mořští (vyjimečně známe jeden jediný případ dasykladálních řas, žijících ve vnitrokontinentálním jezeře). Na rozdíl od ruduch vyhledávaly klidnější místa, chráněná před příbojem a velkým vlnobitím. Jejich křehká těla by sotva snesla takový nápor vln.

Codiaceae srážely uhličitán vápenatý mezi vlákny buněk uvnitř stélky. Jsou zastoupeny dvěma typy. Jednak trubicovitou

řasou, připomínající žijící rod *Codium* (cf. *Palaeoporella*, obr.5), jednak článkovanou řasou typu *Lancicula*. Na rozdíl od žijícího rodu *Codium*, jehož větve dosahují délky až 1 m, byly oba zkamenělé rody velmi drobné (nedosahovaly ani 1 mm šířky). Nepoznáme je jinak, než ve výbrusech.

Dasycladaceae srážely karbonát mezi větvemi na povrchu stélky. Byly to buď velmi drobné řasy (cf. *Vermiporella* či *Rhabdoporella*), jejichž stélky vidíme pouze v mikroskopu, nebo řasy robustní. Do druhé skupiny patří kulovité stélky dlouho záhadného rodu *Ischadites*, připomínající spodní část borovicové šišky. Tento rod nalezneme v učebnicích paleontologie bezobratlých mezi t.zv. receptakulidy, t.j. ve skupině nejistého systematického postavení (byla považována za živočišné houby nebo blízké organismy). Již v roce 1938 česká badatelka M. Bezděková považovala tento rod za řasu, prokázáno to však bylo až po čtvrt století. V silurských uloženinách Barrandiemu dosahuje *Ischadites* velikosti až několika centimetrů, na koněpruském útesu nalezneme pouze izolované štítky kosočtverečného tvaru.

Sinice

Sinice byly zastoupeny rody *Girvanella* a *Rothpletzella*. Nevětvená vlákna sinice *girvanelly* byla pravidelně propletena, neměla zachovány žádné přepážky a do slizu kolem vláken se ukládal uhličitán vápenatý, někdy s velkým obsahem hořčíku. *Girvanella* vytvářela zřejmě onkolity. Na útesu byly rozbity na nepatrné úlomky. Onkolity *girvanellového* typu vznikají dnes na mělkých plošinách útesů (atol Aldabra v Indickém oceánu), dokonce i ve sladkých dešťových vodách. *Rothpletzella* měla vlákna pravidelně uspořádaná a navíc charakteristicky větvená.

V posledních letech přibývá důkazů, že v tělech stromatopor (považovány za živočichy z blízkosti hub) jsou přítomny

buňky sinic. KAZMIERCZAK (1976, 1981) se domnívá, že stromatopory jsou stromatolitické struktury dokonale organizovaných kokálních sinic. I kdyby tomu tak nebylo, můžeme při nejmenším považovat stromatopory za organizmy, které žijí v symbióze se sinicemi. V každém případě nám vzroste podíl sinic na stavbě silurských a devonských útesů.

Závěr

Vysoký obsah hořčíku ve stélkách vápnitých ruduch a ve stromatolitech koněpruských vápenců, dále přítomnost stromatolitů, kodiálních a dasykladálních zelených řas, stejně jako inkrustáty sinic (*Girvanella* a *Rothpletzella*) svědčí o velmi teplém, nejspíše tropickém podnebí.

Hlavní úlohu na koněpruském spodnodevonském útesu měly ruduchy, které zřejmě chránily útes před erozí. Proto také jejich podíl na útesu stoupl (15 obj.%) oproti jejich podílu na silurských mělčinách okolí Sv. Jana pod Skalou (pouze necelých 8 obj.%), kde ochranou funkcí neměly (OBRHEL 1979). Klesá zato - oproti silurským útesům Gotlandu - význam sinic, které tam (*Girvanella* a *Rothpletzella*) nejen útesy chrání, ale dokonce tvoří jejich podstatnou část. Podíl zelených řas se mění poměrně málo. Naproti tomu úloha ruduch neustále rostla a proto podíl červených řas na stavbě dnešních útesů činí většinou přes 50 % a někdy až 95 % objemu útesu.

Vysvětlivky k obrázkům

Obr.1 "Družicový" pohled na Evropu v době usazování koněpruských vápenců. Upraveno podle mapy - ERBEN (1962). Kreslila A. Benešová.

Obr.2 Přehledná tabulka výskytu květeny v Barrandienu. Vlevo stratigrafické schéma siluru a devonu. Vyznačeny břidlice - vodorovné šrafy, vápence - kvádry, pískovce - nejsvrchnější vrstva. Konepruský útes pragu zdůrazněn. A - řasová flóra, B - cévnatá výtrusná flóra. Číslice umístěny v úrovních výskytu rostlin v profilu :
1 - stromovitá řasa *Prototaxites*, rostla patrně přímo na souši poblíž pobřeží
2 - *Pachythea*, snad rozmnožovací orgán prototaxitů,
3 - nejstarší zaručeně suchozemská výtrusná cévnatá rostlina *Cooksonia*, psilofyt,
4 - řasa *Buthotrephis quadriloba* Obrhel,
5 - ruducha *Parachaetetes bohemica* (Němjec)
6 - stromatolity (5+6 v koněpruských vápencích),
7 - primitivní kapradina *Dalejophyton* němjeci Obrhel z dalejských břidlic,
8 - drobná hvězdičkovitá řasa *Holynia stellulata* Obrhel z baze vrstev srbských.

Originál Obrhel. Kreslila A. Benešová.

Obr.3 Onkolity, které se během růstu přeměnily na stromatolity připevněním na podklad. Císařský lom u Koneprus. Kreslila Dr. N. Obrhelová.

Obr.4 Ruducha *Parachaetetes bohemica* (Němjec). Převážně peritalliové pletivo, pouze nepravidelná vlákna na styku dvou různě zvápenatělých pletiv náležejí hypotaliu. Silně zvětšeno. Císařský lom. Kreslila Dr. N. Obrhelová.

Obr.5 Kodiální zelená řasa. cf. *Palaeoporella* sp. z Císařského lomu. Silně zvětšeno. Kreslila Dr. N. Obrhelová.

PEVNINA STARÉHO ČERVENÉHO
PÍSKOVCE

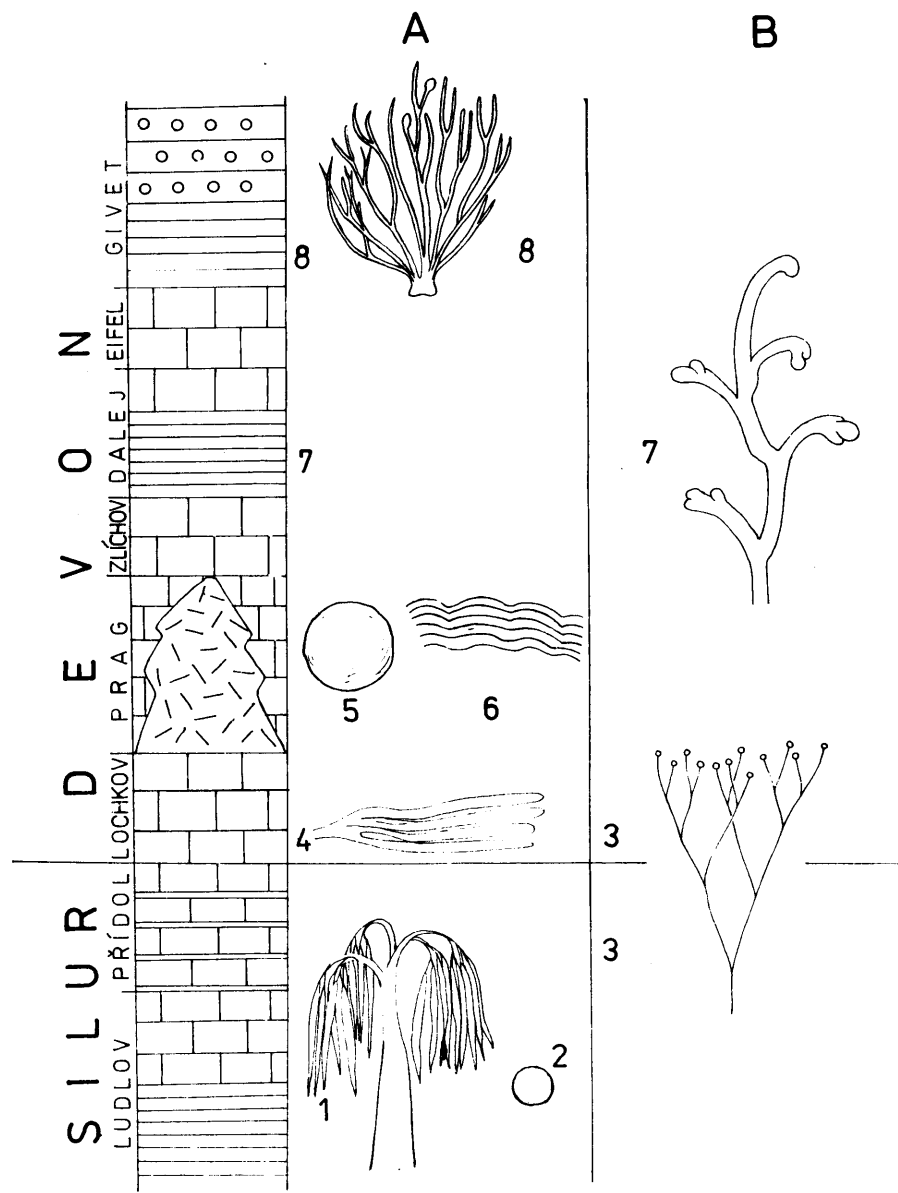
LUŽICKÝ O.

FRANCOUZSKO,
NĚMECKÝ
OSTROV

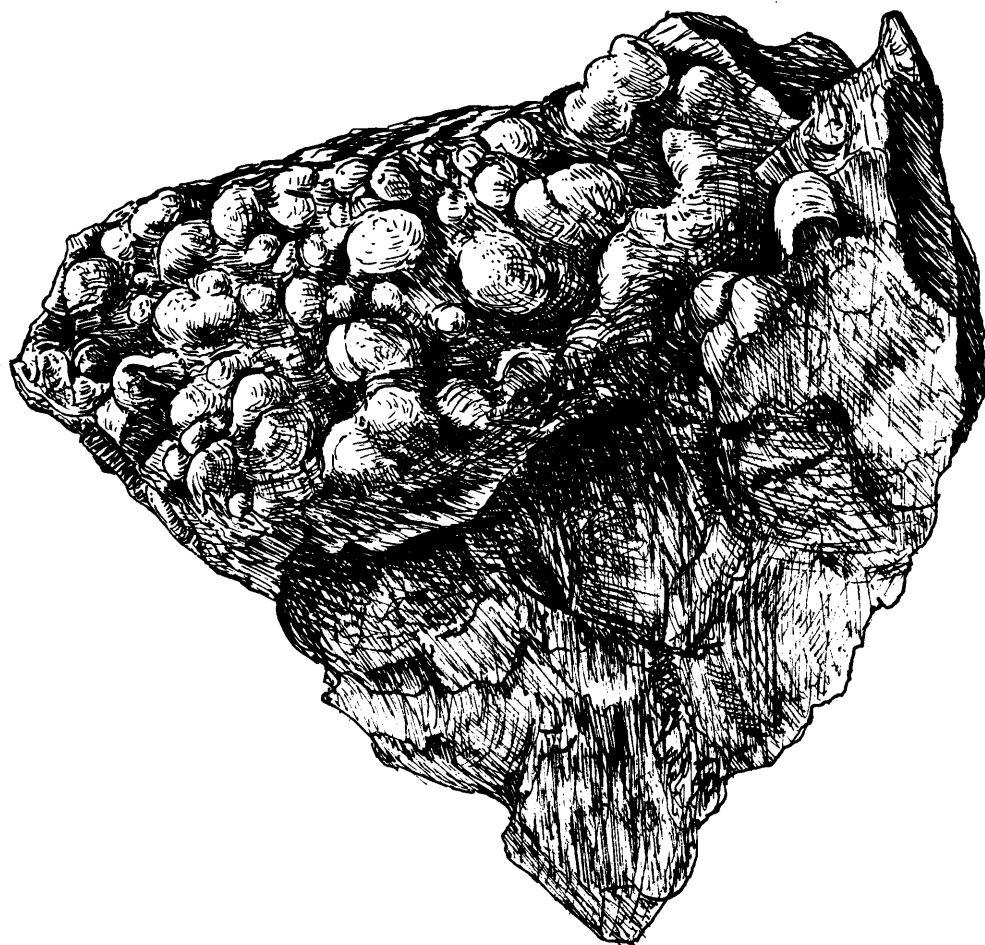
ŠPANĚLSKÝ O. BARRANDIEN

ATLAS

Obr. 1



Obr. 3



Obr. 4





Český kras (Beroun) 9 (1984), 51-60, 2 tab.

Minerální výplně v Koněpruských jeskyních

Mineralausfüllungen in den Koněprusy Höhlen

Mineral Fillings in the Koněprusy Caves

Vladimír Lysenko, Josef Slačík

Abstrakt

Der Beitrag behandelt Ergebnisse früherer mineralogischen und stratigraphischen Forschung und eingehend die Ergebnisse des eigenen Studiums morphologischer und Lumineszenzeigenschaften, sowie der chemischen Zusammensetzung vorallem der sekundären Kalzite und auch der Kalksteine und primären Kalzite. Der sog. "Raffinationseffekt" wurde beschrieben. Die Opal-Mineralisation ist ein sehr wichtiges Produkt einer tropischen Verwitterung. Eine neue Hypothese über die Entwicklung des Böhmisches Karstes wurde definiert.

Abstract

The paper describes results of former mineralogical and stratigraphical research and detailed the results of own study of morphological and luminescence properties and chemical composition of the secondary calcite forms above all and of limestone and calcite, too. A so-called "refining effect" was discovered. The opal mineralisation is a very important product of tropical weathering. A new hypothesis of the development of the Bohemian Karst was defined.

Základní výzkum Koněpruských jeskyní, prováděný v 50. letech brzy po objevení, se m.j. zabýval i studiem minerálních výplní. Byly publikovány výskyty chalcedomu a opálu (KUKLA 1952) v nejstarší generaci kalcitu. Později byly popsány vzácný sádrovec (KRÁLÍK, SKŘIVÁNEK 1964) a příměsi aragonitu (BOSÁK 1971). Kromě kalcitu jako převažujícího minerálu výplně byly známy i vodnaté kysličníky manganu a limonit.

Také stratigrafie sedimentů byla studována již v počátečním období průzkumu Koněpruských jeskyní. Výzkum se soustředil zejména na oblast Proškova domu ve středním patře, kde stratigrafie vrstev byla nejúplnější, navíc pak doložena paleontologickými a archeologickými nálezy (PROŠEK 1951, KUKLA 1952, PROŠEK et al. 1952, STÁRKA et al. 1952). Revizi nových sondovacích prací z let 1971-1972 a 1974-1975 uskutečnil LYSENKO (1976).

Koněpruské jeskyně mají z celého Českého krasu nejlépe vyvinuty sekundární kalcitové výplně a některé další minerály. Z tohoto důvodu jsme Koněpruské jeskyně zvolili za etalonovou oblast pro geochemické studium, zahájené v r.1975. Přitom byly nově použity především metody luminiscenční analýzy (SLAČÍK 1975, 1976) a sledování chemického složení vápenců, primárních a sekundárních kalcitů. Dílejší výsledky těchto prací jsou publikovány v pracích LYSENKO, SLAČÍK (1975, 1977) a shrnuty ve zprávách LYSENKO et al. (1977), LYSENKO, SLAČÍK (1982), resp. v pracích, soustřeďujících výsledky z nejvýznamnějších lokalit Českého krasu (LYSENKO, PLOT 1977, LYSENKO 1980, 1982, SLAČÍK 1975, 1976).

V Koněpruských jeskyních jsme sledovali v celém rozsahu prostory středního a svrchního patra. Z hlediska morfologie kalcitových výplní (sintrových forem) se v Koněpruských jeskyních uplatňují: drúzovité výrůstky, růstově uspořádané i neuspořádané, keříčky, trsy tvořené agregáty kalcitových krystalků, kalcitové povlaky, aerosolové sintry, mikrokrystalické

povlaky (sintry), brčka, hůlkovité stalaktity, ztlustšené stalaktitové tvary, třásně, záclony, stalagmitové kůry, stalagmity, stalagnáty, t.zv. nepravé pizolity (bradavičnaté sintry, nástříkové pizolity), polokulovité výrůstky s koncentrickou cibulovitou strukturou přírůstkových vrstviček (korallity), růžice, ojedíněle nickamínek. Z jezerních tvarů jsou to především sintrové hrázky, sintrové kůry a vesměs nedokonale vyvinuté "lekníny".

Při sledování sekundárních kalcitových výplní jsme odlišili generace podlahového sintru a stalagmitových kůr (typ S) a stalaktitové formy, t.j. útvary na stěnách a stropech (typ V). U obou typů jsme vyčlenili pět základních generací S_1 až S_5 a V_1 až V_5 . Typy S jsme sledovali na profilech kopaných sond v Proškově dómu, a tak bylo poměrně dobře možné stanovit jejich stratigrafickou příslušnost. Sukcesní schema výplní Koněpruských jeskyní je ve zjednodušené formě uvedeno v tabulce 1.

Generace V_1 jsou nejstarší formy kalcitové výplně. Mají mléčně bílou barvu a tvoří je v úplném sledu:

- na bázi kalcitové oolity až pizolity s mikrokrystalickými přírůstkovitými vrstvami,
- větší polokulovité (původně ledvinité) korallity, rovněž s koncentrickou stavbou mikrokrystalických přírůstkových vrstev,
- keříčkovité drúzy a celistvé povlaky,
- sintry tvořené kalcitovými agregáty.

Na kontaktu s horninou bývají na bázi povlaky vodnatých oxidů Fe nebo Mn. Vývoj generace V_1 byl ovlivněn přínosem SiO_2 , zejména v závěru tvorby těchto sintrů. Vznikal t.zv. opálový sintr s převahou $SiO_2 \cdot n H_2O$. Zatlačením kalcitu zejména v mezivrstevních spárách korallitů (růžice) došlo k vyloučení opálu ve formě nepravidelných zrněk s ledvinitým povrchem. Polohy opálu se vyskytují i na povrchu korallitů a keříčkovitých drúz mléčně bílého sintru. Běžně sleduje opál kontrakční trhliny v koncentrické stavbě korallitů.

Postupná rekrystalizace postihuje generaci V_1 v celé mocnosti. U vzorků, kde je v přímém kontaktu generace V_1 a V_2 , postupuje rekrystalizace zároveň obě generace. U opálů dochází v důsledku stárnutí k přeměně v chalcedon.

Generaci $V_2 - S_2$ tvoří hlavně mocné sintrové kůry (S_2), stébelnatý agregát průsvitných kalcitů hnědožluté (medové) barvy. Časté jsou hrubé krystalické agregáty (mladší). U stalaktitů je charakteristická koncentricky paprčitá struktura na příčném řezu. Původní textura sintrových desek je jemně vrstevnatá až laminovaná. Zřetelně je patrná ve výbrusech. Makroskopicky je částečně smazána rekrystalizací, zachována zůstává u lamin, překrytých povlakem jílovité substance. U celé generace se v průběhu růstu výraznější přerušování několikrát opakuje. Hranice s V_1 je ostrá.

Tato generace se vyskytuje např. v Marešově síni, v sínce na umělém průkopu před Marešovou síní, blízko Petrbokova domu aj. Nejznámější výskyt je v Dědkově díře.

Generace $V_3 - S_3$ je zastoupena především mikrokrystalickými nebo jemně zrnitými povlaky s mocnými vrstvami laminovaných sintrů (S_3). U stalaktitických forem se projevuje koncentrická laminace. Sintry bývají krémově bílé. Nejcharakterističtější tvarem této generace je stalagmitový útvar "Mohyla" v Proškově domě.

Generace $V_4 - S_4$ jsou sintrové povlaky a mladé generace stalagmitů. Charakteristické jsou větší útvary jako např. Varhany, Labuť a horní a pravá část Proscenia v Proškově domě. Barva je obvykle tmavě krémově bílá až nahnědlá.

Generace $V_5 - S_5$ tvoří nejmladší útvary, recentní sintry na vápencích i t.zv. "šodó-sintr" (nejmladší aerosolový sintr), brčka, excentrika, zárodečné stalaktity aj.

Tabulka 1 schema krasovění v Koněpruské oblasti

krasovění	hlavní rysy krasovění v Českém krasu	minerální výplně v KJ		řícení stropů mladá tektonika
		$V_5 - S_5$	$V_4 - S_4$ $V_3 - S_3$ $V_2 - S_2$	
V. Holocén recentní krasovění	vývoj jeskyní na úrovni stabilizované říční sítě, u svahových jeskyní ústup vchodů event. jejich úplné uzavření			celkový zdivh oblasti ČK
IV. Pleistocenní krasovění	krasovění v analogii s vývojem teras Berounky, mnohásobné přemísťování jeskynních výplní			
III. Miocenní krasovění	v závěru urychlené fáze zahlubování rozvoj nejnižších úrovní jeskyní, rozvoj hlavních systémů v analogii k nejstarším terasám Berounky			tektonický rozpad souvislých krasových systémů II. fáze řícení jeskynních stropů
II. Paleocenní krasovění	vymývání zaplněných předsvrchnokřídových systémů, funkční obnovení starých a vytvoření nových paleoponorů, vznik hlavních jeskynních systémů v ČK			
I. Předsvrchnokřídové krasovění	rozvoj povrchové krasové morfologie a hlubokých vertikálních dutin v Koněpruské oblasti, geologické varhany, kapsy, ponory (hltače)	$V_1 - S_1$		I. fáze řícení jeskynních stropů

Luminiscenční a chemický výzkum

Luminiscenční typy jsou definovány charakterem fosforescence po osáření elektronickým fotobleskem a charakterem fluorescence v krátkovlnném a dlouhovlnném ultrafialovém světle (SLAČÍK 1976) :

- a) vápence : slabá bělavá nebo žádná fosforescence, bez fluorescence, typy A_0N , N_0N
- b) primární kalcity : bělavá fosforescence i fluorescence s odstíny do žluta a hněda, typ A_0A
bělavá fosforescence, bez fluorescence, typ A_0N
krátká červená fosforescence, někdy s bílým dosvitem, červená nebo růžová fluorescence, typy B_0B , AB_0B , B_1BN
dtto bez fluorescence, typ B_0N
- c) sekundární kalcity : bílá fosforescence s dosvitem 3-15 vteřin, bílá fluorescence s odstíny, typ A_0A

Nejvýraznějším uplatněním aplikace luminiscenčních metod: výzkumu byl objev stopami uranu aktivovaného opálu, který fluoreskuje pod krátkovlnným UV-světlem jasně zeleně. Fluorescence pod dlouhovlnným UV-světlem je stejně jako fosforescence bělavá, podobně jako u sádrovce a chalcedonu.

Z hlavních příměsí byly průběžně stanovovány obsahy Mg, Fe, Mn a Pb, u některých vzorků i obsahy Ba a Sr. Průměrné analýzy jednotlivých typů analyzovaných materiálů jsou uvedeny v tabulce 2.

Kromě toho jsme u několika reprezentantů jednotlivých generací provedli mineralogickou analýzu tak, že jsme kalcitou hmotu vzorku rozpustili ve velmi zředěné kyselině chlorovodíkové a studovali nerozpustný zbytek.

Tabulka 2 Průměrné analýzy

druh vzorku	počet	% Mg	% Fe	% Mn	% Pb	% Ba	% Sr	% NZ
koněpruský vápenec	3	0,232	0,008	0,013	0,010	0,023	0,0250	0,29
suchomastský vápenec	12	0,273	0,073	0,054	0,010	0,043	0,0120	5,67
akantopygový vápenec	4	0,268	0,022	0,018	0,010	n	n	n
primární kalcity	6	0,152	0,043	0,039	0,009	0,015	0,022	0,23
lumin. typ A_0A	2	0,233	0,040	0,035	0,012	n	n	n
lumin. typ B_0B								
sintry (sek. kalcity)	21	0,091	0,016	0,007	0,010	0,030	0,0049	3,61
1.generace s opálem	11	0,079	0,009	0,004	0,010	0,027	0,0018	1,79
1.generace bez opálu	16	0,032	0,012	0,003	0,008	0,028	0,0016	1,15
2.generace	12	0,027	0,012	0,003	0,009	0,021	0,0022	0,96
3.generace	7	0,045	0,008	0,0014	0,012	n	n	0,54
4.generace								

Pozn.: n - neanalyzováno

Z výsledků analýz vyplývají tyto nejdůležitější závěry :

a) Projevuje se t.zv. rafinační efekt, t.j. postupné snižování obsahů zejména Mg, Mn a Sr v průběhu tvorby sekundárních kalcitů. Naproti tomu obsahy Ba a Pb jsou poměrně konstantní.

b) Všeobecně jsou zvýšeny obsahy Pb, jehož clark (průměrný obsah) je u novotvořených mořských sedimentů o dva řády nižší, u starších sedimentů potom až o jeden řád.

c) Značné rozdíly byly zjištěny v nerozpustných podílech. Ve vzorcích generací 2,3,4 se vyskytují pouze jílové minerály a malý podíl oxidických sloučenin železa. Naproti tomu lze charakterizovat 1. generaci jako mineralogicky bohatou. Byly nalezeny : opál, chalcedon, oxidy manganu a železa, ojediněle allochtonní pyrit a dokonce jeden nepatrný krystalek galenitu. Lze předpokládat, že podrobnější výzkum přinese další rozšíření tohoto seznamu, ke kterému patří ještě aragonit a sádrovec, které se však při dané metodice rozpouštějí v HCl.

Opálová mineralizace

Opál zaujímá v Koněpruských jeskyních významné postavení, neboť je zdaleka převažujícím produktem prokřemenění nejstarší generace sintrů, zatímco chalcedon má mnohem menší rozšíření. Význam opálu spočívá především v tom, že na základě jeho charakteristické fluorescence bylo možno snadno, dokonale a bez nebezpečí záměny s jiným minerálem poznat jeho morfologickou charakteristiku, rozšíření v jeskyni v závislosti na tektonice a hypsometrickém postavení, sledovat jeho genetické postavení mezi jinými minerály v sukcesním schématu. Navíc je toto poznání oproštěno od jakýchkoli ničivých zásahů do přírodního prostředí, neboť pozorování se provádí vizuálně při osvětlení UV-lampou a není nutno použít optických, chemických a mineralogických metod, aplikovaných na velkém množství vzorků.

Produkty prokřemenění (silicifikace) Koněpruských jeskyní jsou :

- a) opál - v sintru 1. generace nebo přímo na hornině,
- b) opálový sintr - intimně srostlé, syngenetické ? agregáty, obsahující kalcit i opál v podstatném souměřitelném množství; nelze je odlišit dle fluorescence,
- c) chalcedon - v sintru 1. generace; lze ho najít v nerozpustném zbytku po HCl na základě bělavé fluorescence.

Velmi zajímavým a důležitým zjištěním je to, že opál i chalcedon se vyskytují uvnitř kalcitových agregátů v morfologicky úplně stejných typech, které se liší pouze luminescencí a rtg-difrakcí.

Plošný rozsah opálové mineralizace se pohybuje od jednotlivých zrn až do rozsáhlých ploch řádu desítky m², pokrytých více či méně hustě opálovými zrny a agregáty.

Opál přímo na hornině tvoří velmi jemné, do 1 mm mocné povlaky nebo nahloučená zrna o maximálním průměru 1 mm. Separovaný opál je v procházejícím světle jen slabě průsvitný, převážně mléčně zakalený, v napadajícím světle má skelný lesk a lasturnatý lom. Opál ve výbrusech má nepravidelné zevní omezení (laločnaté) a má ledvinitý povrch. Velikost zrn je obvykle v mm, často kolem 5 mm a vzácně až 1 cm (v korallitech). Po loužení korallitů ve zředěné HCl lze pozorovat koncentricky stavěné agregáty opálových zrn s ledvinitým až hroznovitým povrchem (LYSENKO, SLAČÍK 1978). V Koněpruských jeskyních se opál vyskytuje ve středním patře jeskyní, na rozhraní koněpruských a suchomastských vápenců, v poloze puklin ZSZ-VJV, částečně zasahuje i do chodeb směru S-J. V Nové propasti byl ověřen ojedinělý výskyt opálového sintru ve stěně spodní části vstupní prostory.

Police a stáří minerálních výplní

Jako součást bazálních vrstev v sedimentárních výplních jsou opálové sintry v podloží rekrystalovaných sintrů druhé generace, které spolu se sedimenty v jejich nadloží zařazuje PROŠEK (1952) do interglaciálu G/M. Nejstarší paleontologicky doložené sedimenty v nadloží těchto vrstev jsou R/W, resp. R.

Vznik opálu je vázán na časově omezené, klimaticky teplé a vlhké období, za podmínek vhodných pro pochody tropického zvětrávání a tudíž i pro zvýšenou migraci SiO_2 . HOMOLA (1950) klade výplně SiO_2 v puklinovitých dutinách Koněpruské oblasti do paleogénu, PETRBOK (1949) obdobné výskyty zemitého opálu na úpatí Kobyly u Koněprus do neogénu a KUKLA (1952) a LOŽEK (1973) zařazují prokřemenění v Koněpruských jeskyních do nejstaršího pleistocénu (eopleistocén). Jmenování autoři uvažují výskyty, které se výškově pohybují v oblasti 400 m n.m., resp. výše. Sledováním opálu na dalších lokalitách jsme zjistili rozpětí výskytu opálu v pěti výškových úrovních (LYSENKO, SLAČÍK 1978). Nejvyšší zjištěná úroveň je v Koněpruských jeskyních ve výšce 435-448 m n.m. Nejnížší výskyty opálu v údolí Berounky jsou ca o 220 m níže položeny, v úrovni nejmladších pleistocenních teras.

Nejvhodnější, obecně uvažované podmínky tropického zvětrávání na našem území byly v období křídý a paleogénu (resp. až miocénu). Nástin fázovitosti vývoje jeskyní v Českém krasu (LYSENKO 1980, 1982) je modelovaný na základě předpokladu původně jednotného rozpětí mineralizace $\text{SiO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$ v období miocénu a následného rozčlenění v důsledku mladé tektoniky. Oblast Zlatého koně v tomto modelu představuje dílčí kru, vyzdviženou ca o 80 m nad úroveň nejstarších doložených neogenních uloženin celého regionu. Uvedené stáří opálové mineralizace (miocenní) a tím i nejméně paleogenní stáří jeskyní je v korelaci s novými výzkumy paleontologickými (HORÁČEK 1980) i palynologickými - stáří kalcitové generace E_1 v Koněpruských jeskyních (HALBICHOVÁ, JANČAŘÍK 1983).

Český kras (Beroun) 9 (1984), 62-67, 1 tab.

Pleistocenní savci z Koněpruských jeskyní

Pleistozäne Säugetiere aus den Koněprusy Höhlen

Pleistocene Mammals from the Koněprusy Caves

Josef Beneš

Abstrakt

Nálezy velkých pleistocenních savců v Koněpruských jeskyních se vyznačují dobrým zachováním. Jednotlivé vertebrální fauny (VF 1-3) se liší složením a patří faunistickým asociacím ?risského glaciálu (VF 1), riss-würmského interglaciálu (VF 2) a středně würmského glaciálu (VF 3). Vertebrální fauna 3 je provázena nálezy fosilního člověka a artefakty. Akumulace kostí určitých druhů, např. jeskynních medvědů, naznačují, že jeskyně po určitou dobu fungovaly jako doupata a zimoviště.

Abstrakt

Die pleistozäne Säugetierfunde kann man stratigraphisch in drei Komplexe teilen. Den ältesten Komplex stellt die Fauna aus dem "Jižní komín" (Südkamin) vor (Canis lupus mosbachensis, Vulpes angustidens, Ursus deningeri, Ursus mediterraneus, Equus hydruntinus u.a.). Sie gehört zum Cromer-Interglazial und ist mit der Fauna der Karsttasche C 718 aus Koněprusy zu vergleichen (FEJFAR 1956, 1961, 1973). Den jüngeren Komplex bildet die Fauna der Höhle "Pod výtahem" (Unter dem Lift). Meist sind Höhlenbärenknochen (Ursus spelaeus) vorhanden, die der Riss-Eiszeit gehören (LYSENKO 1976). Der jüngste Komplex ist die Säugetierfauna aus dem "Proškov dom" (Prošek's Dom oder Hauptdom), die mit zahlreichen Funden vertreten ist (Panthera

spelaea, Ursus spelaeus, Crocuta spelaea, Canis lupus, Vulpes vulpes, Coelodonta antiquitatis, Equus germanicus, Bison priscus, Cervus elaphus, Rangifer tarandus u.s.). Stratigraphisch gehört diese Fauna dem Mittelwürm (STÁRKA et al. 1952), ZÁZVORKA 1951). Mit dieser Fauna wurden auch die Menschenknochen gefunden, die E. VLČEK publiziert hat (PROŠEK, VLČEK 1952, VLČEK 1952 u.a.).

Abstract

Findings of large mammals in the Koněprusy Caves are typical by their perfect preservation. Single vertebrate faunas (VF 1-3) show different composition and represent faunal assemblages of Riss glacial (VF 1), Riss-Würmian interglacial (VF 2) and Middle Würmian glacial (VF 3). Vertebrate fauna 3 is accompanied by findings of the fossil man and artefacts. Accumulations of bones of certain species, for example of cave bear, indicate that caves served as lairs and hibernation places.

Nálezy kostí pleistocenních savců z Koněpruských jeskyní tvoří zhruba tři až čtyři celky, oddělené nebo oddělitelné navzájem místem nálezu i dobou jejich sběru.

Historicky nejstarší jsou nálezy z Petrbokovy sluje. Jsou to sběry s povrchu jeskynních hlín a z otevíracích výkopů, které nashromáždili po objevení jeskyně mistr K. Mareš a dělníci z lomu a které přivezl v prosinci 1950 Jaroslav Petrboek do Národního muzea. K nálezům z vlastní Petrbokovy sluje byly přimíchány i povrchové sběry z Hlavního, dnes Proškova dómu a nálezová i stratigrafická situace je v podstatě neznámá. Kostí jsou většinou světle hnědě zbarvené, některé jsou tmavší. O příčině tohoto barevného nesouladu si povíme dále. Na některých jsou slabé sintrové povlaky. Materiál zpracoval a publikoval ZÁZVORKA (1951). Zastoupeny jsou druhy: lev jeskynní (*Panthera spelaea*) - pouze horní premolára, kterou

Zázvorka neuvádí (určena dodatečně), medvěd jeskynní (*Ursus spelaeus*) - velmi početný, jeskynní hyena (*Crocuta spelaea*), vlk (*Canis lupus*), liška obecná (*Vulpes vulpes*), nosorožec srstnatý (*Coelodonta antiquitatis*) - početný, ale lebka, publikovaná Zázvorkou, nepochází z Petrbokovy sluje, ale z Proškova dómu, kůň sprašový (*Equus germanicus*) - početný, zubr (*Bison priscus*), jelen obecný (*Cervus elaphus*), sob (*Rangifer tarandus*) a zajíc běláček (*Lepus timidus*). Nejistá je pravá stehenní kost mladého jedince, kterou Zázvorka přičítá pižmoně (*Ovibos*). Jiné zbytky pižmoně však v materiálu zjištěny nebyly. Zajímavý je nález svrchní části zobáku orla říčního (*Haliaeetus albicilla*), zatím jediný determinovaný ptačí zbytek z Koněpruských jeskyní.

Stratigrafické zařazení kolekce je sporné. Materiál byl sbírán zcela náhodně a na velké ploše (od otevřeného vchodu do jeskyní až po Proškův dóm) a. pomíchání nálezů z různých stratigrafických úrovní je možné. Zhruba lze tuto kolekci paralelizovat s nejmladším Hokrovým komplexem savčí fauny z Proškova dómu (viz dále). Druhově zastoupení ukazuje na střední část würmské doby ledové, pravděpodobně $W_{1/2}$ až W_2 . Velké rozměry koní vylučují nižší stáří než W_2 .

Druhou velkou kolekcí je materiál z Hlavního, dnes Proškova dómu, pocházející z let 1950-1952. Pleistocenní sedimenty, obsahující zvířecí kosti, vyplňovaly původně vertikální komín, který do Proškova dómu ústil, a postupně se propadaly a vysypávaly na velký suťový komín v dómu. Část povrchových sběrů ze suťového kužele převzal J. Petrboek pro Národní Museum a při tom byly tyto materiály smíchány se sběry z Petrbokovy sluje. Druhá část sběrů přešla do Ústředního ústavu geologického. Kostí, které byly uloženy na povrchu suťového kužele, jsou světlé barvy, kosti uložené v sedimentech jsou tmavé. Byly případy, že část nalezené kosti, čnějící z povrchu suť, byla světlá, její druhá část, uložená v suti, byla tmavá (VLČEK 1952a). V r. 1951 byla v suťovém kuželi vyhloubena sonda (viz LYSENKO 1976, KUKLA 1952, PROŠEK et al. 1952, STÁRKA et al. 1952), kterou byl zís-

kán jednak kompletní profil sedimentů Hlavního (Proškova) dómu (viz tabulka), jednak byl získán další paleoosteologický materiál, přesně datovatelný. Paleoosteologický materiál ze sondy zpracoval Z. Hokr (viz FEJFAR 1955, PROŠEK et al. 1952, STÁRKA et al. 1952) a je uložen v Ústředním ústavu geologickém v Praze. Hokr dělí nalezený materiál do tří faunistických komplexů :

Vertebratní fauna 1 (VF 1) obsahuje druhy : medvěd jeskynní (*Ursus spelaeus*), zubr (*Bison priscus* - Hokr uvažuje i o přítomnosti pratur *Bos primigenius*, v materiálu uloženém v Národním muzeu pratur zjištěn nebyl), jelen (*Cervus elaphus*) a zajíc (*Lepus* sp.). Kostí jsou bílé až béžově zbarvené s modravými skvrnami. Pocházejí z červenohnědých jílovitých hlín, ve spodních částech profilu překrytých sintry. Druhové složení je značně indiferentní, na základě stratigrafie je tato fauna řazena k risskému glaciálu. Přítomnost jelena ukazuje na zmírnění klimatu (snad na konci glaciálu).

VF 2 obsahuje druhy : liška (*Vulpes* sp.), jelen (*Cervus elaphus*) a zajíc (*Lepus* sp.). Pochází ze žlutohnědých a rudohnědých hlín se sutí a se sintrovými polohami. Složení fauny svědčí o mírnějším interstadiálním až interglaciálním podnebí. Doprovodná měkkýší fauna na poměry obdobné klimatu současnosti. Hokr a Prošek (in STÁRKA et al. 1952) řadí tuto faunu do riss-würmského (eemského) interglaciálu. Srovnáním s nálezy z Chlupáčovy sluje na Kobyle (eem) a s nálezy z jeskyně Nad Kačákem, Turské maštale a jiných jeskyní, datovaných do $W_{1/2}$, řadil bych VF 2 spíše do tohoto würmského interstadiálu.

VF 3 obsahuje druhy : vlk (*Canis lupus*), jeskynní hyena (*Crocuta spelaea*), kůň (*Equus germanicus*), nosorožec srstnatý (*Coelodonta antiquitatis*), zubr (*Bison priscus*), zajíc (*Lepus* sp.) a svišť (*Marmota bobac*). Pocházejí ze žlutošedých sypkých sedimentů s drobnou i hrubší sutí. Druhovým složením se shoduje s faunou Petrbokovy sluje. Hokr i Prošek ji řadili do středního würmu (W_2). Pro toto stratigrafické zařazení svědčí stepní ráz

této fauny, bez jeskynního medvěda. Jelen je snad persistentem z interstadiálu $W_{1/2}$ a posunuje stratigrafickou pozici této fauny na basí středního würmu (W_2). Tato vrstva obsahuje také zbytky člověka, které podrobně popsal E. Vlček (PROŠEK, VLČEK 1952, VLČEK 1952 a řada dalších prací E. Vlčka). Objevené lidské pozůstatky patří alespoň třem jedincům, patřícím druhu *Homo sapiens* s hojnými primitivními znaky (dříve byla tato forma označována jako *Homo sapiens fossilis*). Nečetné mlodary /kamenné nástroje a provrtaná ulita/ nasvědčují tomu, že jedinci byli pohřbeni do sedimentů komína a jejich zbytky se později s těmito sedimenty propadly do Proškova dómu. Lidské pozůstatky jsou uloženy v Národním muzeu / referát antropologického výzkumu historických osobností a vývoje člověka/.

Novější sondovací práce byly uskutečněny v Proškově dómu v letech 1971-1972 a 1974-1975 (LYSENKO 1976). Paleoosteologické materiály byly uloženy v Okresním muzeu v Berouně a nebyly dosud publikovány. Předběžně je možno říci, že stářím odpovídají střednímu würmu.

Při výkopech v horní části suťového kužele v Proškově dómu odkryli dělníci Správy Koněpruských jeskyní asi 30 m dlouhou jeskyni "Pod výtahem" (LYSENKO 1973). Pracovníci Okresního muzea v Berouně, především V. Lysenko, v ní provedli povrchový výzkum za použití archeologických metod (rozdělení povrchu jeskyně na číslované čtvercové sektory) a veškerý sebraný materiál přesně lokalizovali. Je uložen ve sbírkách Okresního muzea v Berouně a zatím není publikován. Zastoupen je hlavně medvěd jeskynní (*Ursus spelaeus*) a v menší míře jezevec (*Meles meles*). Červenohnědé jílovité hlíny jeskyně Pod výtahem jsou risského stáří a odpovídají obdobným sedimentům Proškova dómu.

Geologicky nejstarší komplex savčí fauny pochází z Jižního komínu, ústíčního do Proškova dómu. Stratigraficky patří do gүнз-mindelského (kromerského) interglaciálu a je obdobou kapsy C 718 ze sousedního Císařského lomu. Staropleistocenní sedimenty jsou v jeskyních Českého krasu dosti vzácné, protože tyto jeskyně pro-

šly během mladšího pleistocénu (zvláště v eemském intergalciálu a na začátku würmu) intenzivní exkavací a jen tam, kde jeskyně nemohly fungovat jako trativody (uzavřené kapsy nebo zasintrované jeskynní sedimenty), byly staropleistocenní sedimenty zachovány. V Jižním komině byly se savci dobře zachováni i měkkýši, kteří přispěli k přesnému datování. Savčí fauna tu sbíral v letech 1954 až 1958 O. Fejfar (FEJFAR 1956, 1961, 1973); materiál je uložen ve sbírkách ÚÚG v Praze. Z velkých savců můžeme uvést: vlka (*Canis lupus mosbachensis*), lišku (*Vulpes angustidens*), medvěda Deningerova (*Ursus deningeri*) a "evropského baribala" (*Ursus mediterraneus*), jezevce (*Meles meles atavus*), poloosla (*Equus hydruntinus*) a zajíce (*Lepus sp.*). Vedle toho byli zastoupeni i četní drobní savci (FEJFAR 1956). Přítomnost poloosla dokazuje suchý a teplý výkv klimatu se stepní až polopouštní faunou.

Nález pleistocenních savců v Koněpruských jeskyních jsou paleontologicky významné svým většinou dobrým zachováním, takže jsou dobrým studijním materiálem. Vedle studií morfologických poskytují i možnost studia paleobiologie a paleoekologie pleistocenních savců. Tak např. nahromadění kostí jeskynních medvědů dokazuje, že Koněpruské jeskyně fungovaly po určitou dobu jako doupata a zimoviště těchto zvířat (z jeskyně Pod výtahem pocházejí i kůstky velmi mladých medvědů, snad novorozenců). O návštěvách jeskynních hyen svědčí stopy jejich zubů na některých kostech velkých savců. Vlk, jehož kompletní kostra byla nalezena ve středním patru Koněpruských jeskyní ve stavu v jakém zvíře zašlo, dokazuje, že zvíře zřejmě spadlo do jeskyně některým z komínů a nedostalo se ven. Lze si tedy jen přát, aby při dalších úpravách nebo otvírkových pracích v jeskyních byli vždy přítomni odborníci, aby paleontologický materiál nebyl získáván teprve z vyvezených deponií. Myslím si totiž, že po stránce paleontologické neřekly Koněpruské jeskyně své poslední slovo.

Sešema kvartérních sedimentů v Proškově dómu (podle F. Proška - částečně upraveno)

I. Horní část autového kuželu a severní komin	II. Dolní část autového kuželu	Nález	Stratigrafie
Šedohnědá hlina dřebovitého rozpadu	Recentní sintry		holocén
Běložlutá sintrová vrstva			
Žlutohnědá spraš s drobnou vápencovou suti			W 3
Žlutohnědá syrká drobná i hrubší suť s tmavě fosilizovanými kostmi	dtto	Horní VP 3	W 2
Hnědošedá syrká suť	Sintrové povlaky		W 1 - W 2
Souvrství přemísťané rudohnědé hlíny a hnědočerveného jílu	dtto		W 1
Žlutohnědá hlina se suti	Nezjištěno		
Sintrové povlaky			
Žlutohnědá hlina se suti a sintry	Sintrové povlaky	VP 2	RW
Rudohnědá hlina se suti			
Červenoohnědá jílov. hlina s bělavě fosil. kostmi	dtto	VP 1	R?
Nezjištěno	Sintrové povlaky		
Hnědočervený jíl, směs žlutéhočerv., bělavě žlutých a žil. jílu, obě vrstvy s úlomky prokamen.váp.			
Zřícené stropy	Zřícené stropy		R
	Částečný odnos starších sedim.		
	Vznik nejstarší krápníkové výdoby		MR 3
	(žilice) a její pozdější silicifikace		
	Červený jíl		?
	Hnědý, jíl kostkovitého rozpadu s tmavými až černošedými vrstvičkami		?
	Skalnaté dno		

§ Pozn.: podle nových výsledků výzkumu nejstarší generace výdoby KJ (žilice) se jejich tvorbou dnes klade do terciéru

Obratlovčí mikrofauna z fosilních výplní Koněpruských jeskyní

Übersicht der Kleinsäugerfaunen der Koněprusy Höhlen

Review of the vertebrate microfaunas from the Koněprusy Caves

Ivan Horáček

Abstrakt

Die in den Koněprusy Höhlen gefundenen Kleinsäugerfaunen werden kurz beschrieben und ihre Bedeutung für karstogenetische Darlegung diskutiert. Zahlreiche Reste aus den Fundstellen C 718 und JK 1-4 (zit. FEJFAR) stammen aus dem Spätbihar (Q 2) und bezeugen ausführlich den Verlauf des Glazialzyklus I-H. Die Innensedimente der Höhle (Profil PD) enthalten altbiharische Fauna mit *Allophaiomys* (Zone Q 1, Phase Betfia). Zwei andere Fundstellen sind im Abgrund Nová propast : KN-1 (Fragmente biharischer? Fauna) und KN-2 (mit Fledermausresten in Q 3 Fauna in der oberen Schicht und altpliozäne MN 13-14 Fauna in der unteren Schicht KN-2 /III). Die kreative Verkarstung der Koněprusy Höhlen scheint deshalb früher beendet zu sein als im Unterpliozän.

Abstract

Small mammal assemblages obtained from sedimentary deposits of the Koněprusy Caves (Central Bohemia) are briefly reviewed; their significance for knowledge of karstogenesis in that area is discussed. Localities C 718 and JK 1-4 (cf. Fejfar, opp.cit.) provided numerous fauna of the Upper Biharian Age (zone Q 2, glacial cycles I-H); intracave filling (section PD excavated in 1980) contains fauna of the Early Biharian (zone Q 1, phase Betfia); bottom infill of the Nová propast chasm (KN 1) is perhaps Biharian, while that of a side niche near the top of this cave contained the Q 3

fauna in the upper layer (KN 2/I-II and that of the Early Pliocene Age (MN 13-14) in the lower layer (KN 2/III). Thus it seems, the creative karstification in the Koněprusy Caves have been finished prior to the Early Pliocene.

Předložená práce podává stručný přehled nalezišť drobných obratlovců, zkoumaných dosud v oblasti Zlatého koně u Koněprus. Přestože byla osteologickému materiálu, nacházenému v jeskynních výplních, již v první fázi výzkumu Koněpruských jeskyní věnována nemalá pozornost, nelze v žádném případě považovat naše znalosti o fosilní mikrofauně této lokality za plné či vyčerpávající. V každém případě třeba konstatovat, že oblast Zlatého koně je z hlediska paleontologického výzkumu velmi perspektivní a lze tu očekávat ještě řadu nových nálezů i v současnosti. Dokládají to i výsledky výzkumu z posledních let, jímž je v následujícím přehledu věnována zvláštní pozornost.

(1) Suťový kužel ve středním patru

Členitá sekvence sedimentů s nálezy *Ursus spelaeus* Rossm. a interglaciální malakofauny, zevrubně hodnocená (PROŠEK et al. 1952). Obratlovčí mikrofauně nebyla v této fázi výzkumu věnována náležitá pozornost. Podložní okrové jíly byly tu tak interpretovány jako "riss-würmské".

(2) Krasová kapsa C 718

Nejvýznamnější akcí paleontologického výzkumu jeskyní na Zlatém koni bylo komplexní studium členitého profilu C 718 - výplně rozsáhlé vertikální komunikace, odkryté stěnou Císařského lomu v letech 1956-1958. Z 18 poloh (A-HB) - profil viz KUKLA, LOŽEK 1958 - byla získána neobyčejně bohatá fauna, kterou zevrubně zpracovával FEJFAR (1956, 1961, 1964, 1966, 1975, 1976). Netopýry z tohoto sběru hodnotil KOWALSKI (1962) a

HORÁČEK (1976). Z naleziště jsou popsány dva druhy nové pro vědu - rejsek *Macroneomys brachygnathus* Fejfar (1966) a lumík (*Dicrostonyx simplicior* Fejfar (1966)). Sedimentární sled jeskyně C 718 zachycuje průběh celého glaciálního cyklu - od interglaciálu charakterizovaného vysokým zastoupením teplomilných lesních forem jako *Clethrionomys* sp., *Pliomys lenki*, *P. episcopalus*, *Pitymys arvaloides* apod. (souvrství H), přes údobí, kdy tyto druhy chybí a dominantním druhem se stává *M. gregaloides* (vrstvy F-C3) až po svrchní polohy A a B, kde se opět ve větší míře objevují některé druhy lesní. Pro stratigrafickou interpretaci je důležitá přítomnost posledního zástupce kořenozubého rodu *Miomys* - hraboše *Miomys savini* Hinton či velkého rejseka *Sorex* (*Drepanosorex*) *savini* Hinton. Spolu s výskytem moderních forem hrabošů rodu *Microtus* ukazují tyto skutečnosti na to, že jde o doklad nejmladšího úseku faunového stupně Biharian, t.j. závěru staršího pleistocénu. Složení fauny z lokality C 718 odpovídá velmi dobře poměrům v lokalitách Upper Fresh Water Bed, Voigstedt či Přezletice, jejichž stáří je stanoveno na ca 600 000 let. Srovnáním se situací v nově odkrytém sedimentárním komplexu 4.sluj-4K-4B-4C na Chlumu u Srbska, kde je v přímém sledu faunisticky doložen průběh 3-4 glaciálních cyklů na přelomu staršího a středního pleistocénu (srv. HORÁČEK 1982), dospíváme nyní k závěru, že výkyv, zachycený v lokalitě C 718 představuje glaciál cyklu H či I, t.j. 6 resp. 7. před dneškem. Stáří výplně C 718 tedy odhadujeme na 600 000 let B.P.

(3) Jižní komín - JK 1-4

Z výplně Jižního komína středního patra Koněpruských jeskyní byla Fejfarem (op.cit.) získána v letech 1956-1961 fauna obdobného složení a zřejmě i shodného stáří jako společenstvo lokality C 718. Výplň je zde členěna do čtyř horizontů, označovaných od báze jako JK 1 - JK 2 - JK 3 - JK 4. Na rozdíl od C 718 zde chybí řada velkých savců a některé druhy netopýrů, avšak co do zastoupení jednotlivých druhů drobných zemních sav-

ců není mezi oběma lokalitami takřka žádných rozdílů (srv. FEJFAR 1961).

Další nálezy obratlovčí mikrofauny byly v jeskyních na Zlatém koni učiněny až v 70. a 80. letech autorem předloženého sdělení. Jmenovitě jde o faunu z Nové propasti (1974-1975) a Proškova domu (1980).

(4) Proškův dům - sonda II (in LYSENKO 1976) - profil PD 1

Vzorek fauny byl zde získán z kontextu polohy řícených stropních sintrů ca 1 m pod povrchem okrově zbarvené jílovité výplně dna domu v jeho severní části. Složení dosud získané fauny je následující (čísla značí minimální počty jedinců) :

<i>Celtis semina</i>	1
<i>Talpa</i> sp.	1
<i>Beremendia fissidens</i> (Petényi)	1
<i>Rhinolophus</i> cf. <i>ferrumequinum</i> (Schreber)	5
<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl)	2
<i>Myotis bechsteini</i> cf. <i>robustus</i> Topál	5
<i>Myotis schaubi</i> Kormos	12
<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl)	2
<i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy)	22
<i>Myotis</i> cf. <i>mystacinus</i> (Kuhl)	7
<i>Myotis</i> aff. <i>daubentonii</i> (Kuhl)	7
<i>Plecotus</i> cf. <i>crassidens</i> Kormos	6
<i>Glis</i> cf. <i>sackdillingensis</i> Heller	1
<i>Apodemus</i> sp.	1
<i>Cricetus</i> c. <i>nanus</i> Schaub	1
<i>Microtus</i> (<i>Allophaiomys</i>) <i>pliocenicus</i> (Kormos)	1

Přítomnost druhů *M. (Allophaiomys) pliocenicus*, *Beremendia fissidens* či *C.C. nanus* ukazuje, že jde o společenstvo výrazně starší než fauna zastoupená ve výplni shora zmínovaných lokalit. Uvedené druhy jsou charakteristickými fosiliemi star-

šího úseku biharia - zony Q 1. Pokročilejší stavba nalezených stoliček hraboše *M. pliocaenicus* i nepřítomnost předkvarterních faunových prvků ukazují, že jde nejspíše o doklad mladšího úseku nejstaršího biharia - fáze Betfia. Odhadem lze tedy stanovit stáří polohy na 1-1,5 milionů let B.P. Jedná se o typické interglaciální společenstvo vnitrojeskynní facie s výrazně dominujícími teplomilnými druhy netopýrů. V rámci této skupiny stojí za zvláštní zmínku hojný výskyt formy *Myotis schaubi*, obývající dnes reliktně oblast Jižní Arménie a západního Iránu.

(5) Nová propast - vzorek KN 1

Vzorek KN 1 byl získán plavením jílovitého rudohnědého sedimentu, vytěženého při otvírce vstupu do spodních prostor jeskyně. Koncentrace fosilií je zde velmi nízká a získaný materiál představuje pouze několik kostních fragmentů, určitelných jen velmi přibližně :

Talpa cf. minor
Microtus sp.
Myotis sp.

Přítomnost bezkořenozubého rodu *Microtus* nasvědčuje, že jde o faunu kvarterního stáří, snad biharského. Výzkumu sedimentů dna Nové propasti bude ovšem v každém případě třeba věnovat více pozornosti.

(6) Nová propast - vzorek KN 2

Jako "KN 2" označujeme výplň boční dutiny u stropu hlavního propastovitého domu, přímo u okna otevřeného do stěny lomu. V sypkém sedimentu, tvořeném materiálem typu pěnitce, detritem místního vápence (zejména ve svrchní poloze KN 2/I-II) s příměsí úlomků manganolimonitové krusty a krychličkami kompaktních předkvarterních jílu (ve spodní poloze KN 2/III, vyplňující korýtkové

dno dutiny, ca 75 cm pod povrchem výplně). Kosterní materiál je v obou polohách mimořádně dobře zachován - jde opět o vnitrojeskynní společenstvo, tvořené především početnými pozůstatky netopýrů. Složením i stářím se ovšem fauna spodní a svrchní polohy značně liší.

KN 2/I-II (svrchní poloha)

Masová přítomnost takřka kompletních koster následujících forem :

<i>Myotis nattereri</i>	ca 200
<i>Myotis schaubi cf. araxenus</i> (Dahl)	3
<i>Plecotus auritus</i>	2

Fauna pochází s velkou pravděpodobností ze staršího úseku středního pleistocénu (Q 3), příp. z konce biharia. Přítomnost *Myotis schaubi araxenus* (= *M. kretzoi*) v Evropě je příznačná právě pro starší úsek Q 3. Společenstvo je pozoruhodné i z ekologického hlediska - představuje doklad velmi početné zimní kolonie, jaké ze současnosti nejsou u druhu *M. nattereri* známy.

KN 2/III (spodní poloha)

Podobně jako materiál z předchozí polohy jsou kosterní pozůstatky zde nalezené dokonale zachovány, mají bílou fosilizaci, avšak na rozdíl od KN 2/I-II bez manganolimonitových dendritů. Jako rarita zde byla nalezena i penisová kost (baculum) náležející druhu *Rhinolophus lissiensis*, tvarově velmi podobná baculu dnešní formy *Rhinolophus euryale*. Získaný vzorek tvoří :

<i>Rhinolophus lissiensis</i> (Mein)	4
<i>Rhinolophus aff. cluzeli</i> Hugueney	20
<i>Muscardinus sp.</i>	1
<i>Leptodontomys cf. bodvanus</i> Jánossy	1

Ve všech případech jde o druhy odlišné od recentních, které jsou příznačné pro svrchní miocén resp. starší pliocén - např. rod *Leptodontomys* mizí ve středním pliocénu. I když další stratigraficky významné skupiny nejsou v našem materiálu zastoupeny,

lze jednoznačně vyloučit možnost, že fauna je pleistocenní či svrchnopliocenní (villánská). S největší pravděpodobností jde tedy o doklad staropliocenního, resp. svrchnopliocenního úseku (zóna N 14 - N 13, t.j. ca 5-6 mil. let B.P.). Neobyčejně pozoruhodným faktem je, že nezpevněný sypký materiál takového stáří se v naprosto intaktním stavu (srv. výborné zachování fosilií) udržel ve velmi exponovaném místě (otevřená boční dutina rozsáhlé jeskyně) až do dnešní doby. Již z tohoto hlediska nemá naše lokalita v Evropě obdoby a naznačuje mnohé i o stáří karstogeneze diskutované oblasti.

Význam fosilních dokladů pro poznání vývoje jeskyní na Zlatém koni.

Poměry zastižené v lokalitě KN 2 (viz výše) ukazují, že kreativní fáze vývoje jeskynního systému na Zlatém koni je bezpečně starší než staropliocenní (pravděpodobně synchronní, resp. starší než středopliocenní výplň blízkého naleziště Suchomasty 3 v Červeném lomu na Kobyle). Lze předpokládat, že v úseku od spodního pliocénu do staršího pleistocénu byly karstogenetické pochody v Koněpruských jeskyních omezeny na postupné korozivní úpravy spíše kosmetického rozsahu (tvorba či koroze sintrové výzdoby apod.). Výraznější přerыв dokládá až řízení stropních desek, doložené v kontextu fauny PD 1, která datuje tuto fázi do staršího biharie (t.j. 1-1,5 mil.let B.P.). V této době došlo zřejmě i k otevření některých fosilních vertikálních komunikací a vyklizení jejich obsahu (předkvartérních jílovitých zvětralín) do nitra jeskyně (srv. nadložní poloha v profilu PD). Další úsek je charakterisován zaplněním vertikálních prostor (C 718, JK, kapsa H 421 s bohatou malakofaunou). Prakticky shodné stratigrafické rysy společenstev ve všech těchto nalezištích ukazují, že zaplnění uvedených dutin proběhlo takřka synchronně - v kratším úseku mladšího biharie, t.j. před ca 500 000 - 600 000 lety. Od té doby odpovídá režim jeskyní na Zlatém koni poměrům příznačným pro fosilní kras; snad s výjim-

kou příležitostních, rozsahem jen velmi omezených sesuvných změn ve výplni některých vertikálních komunikací (srv. poměry v C 718). Tato fáze se objevuje ovšem pravděpodobně až v nejmladším úseku pleistocénu (poslední glaciální cyklus). V této době zřejmě došlo také k otevření svrchního patra a k sedimentaci suťového kužele, dokumentovaného výzkumem PROŠEK et al. (1952).

Závěr

Lze uzavřít, že výsledky výzkumu fosilních faun, získané v průběhu 30 let od objevu Koněpruských jeskyní, obohatili nemalou měrou nejen stav poznání historického vývoje organismů a jejich společenstev a obecnou vědu o kvartéru, nýbrž významně přispěly také k odstranění mnohých nejasností, spojených s interpretací původu stáří a historie diskutované krasové oblasti a jejích jeskyní. Nelze ovšem přehlédnout, že z uvedeného hlediska byla dosud zkoumána jen malá část prostor a výplní - můžeme tedy očekávat, že další výzkum přinese poznatky, které stávající představy v mnohém opraví a zdokonalí. V tomto bodě se ovšem paleontologové neobejdou bez přímé pomoci jeskyňářů, provádějících výkopové práce a základní speleologický průzkum. Jde totiž o to, aby jeskyňáři považovali přítomnost drobných kostí za skutečnost, která stojí za pozornost a je třeba na ni upozorňovat příslušného odborníka.

Výzkum kvarterní malakofauny v jeskyních Zlatého koně

Forschung über Weichtierfaunen in Höhlen des Berges
Goldenes Pferd

Research of the molluscan faunas in the caves of the
Golden Horse Hill

Vojen Ložek

Abstrakt

V jeskyních Zlatého koně byla zjištěna malakofauna z cromerského intergalciálu (C 718, Proškův dóm, Hergetův lom), z počátku posledního glaciálu (Proškův dóm) a z mladého holocénu (Mincovna a některá povrchová naleziště). Největší význam mají cromerské fauny, především z C 718, kde byl zjištěn úplný sled společenstev jednotlivých fází tohoto interglaciálu v korelaci s faunou drobných savců.

Abstrakt

In den Höhlen des Berges Goldenes Pferd wurden Weichtierfaunen der Cromer-Warmzeit (Karsttasche C 718, Südschlot des Prošek-Doms, Herget-Steinbruch), der Frühwürm-Kaltzeit sowie der späten Nacheiszeit festgestellt. Von höchster biostratigraphischer Bedeutung sind die cromer-warmzeitlichen Funde, vor allem aus der Karsttasche C 718, in der eine Faunenfolge nachgewiesen werden konnte, die sämtlichen Phasen dieser Warmzeit entspricht und belegt, dass deren Phasengliederung derjenigen der Eem-Warmzeit bzw. des Holozäns weitgehend entspricht. In C 718 sowie im Südschlot sind die Schneckenfunde von reichen Kleinsäugerfaunen begleitet, was ebenfalls ihren biostratigraphischen Wert wesentlich erhöht.

Abstract

In the caves of the Golden Horse Hill, molluscan faunas of the Cromerian Interglacial (Karst Pipe C 718, South Chimney of Prošek Dome, Herget Quarry), of the Early Würmian (Prošek Dom) and of the Late Holocene have been recorded. Among them the Cromerian faunas are of highest stratigraphic significance, particularly from C 718, where a complete sequence of molluscan assemblages corresponding to all climatic phases of this Interglacial occurs. This sequence is analogous of those of the Eemian and the Holocene. In addition, the molluscan faunas of C 718 and the South Chimney are associated with rich assemblages of mammals, which is of prime biostratigraphical importance.

V jeskyních na Zlatém koni je několik míst, která poskytla bohaté nálezy měkkýší fauny z různých období. Jejich výzkum probíhal postupně, jednak během archeologických výkopů F. Proška uvnitř jeskyní Zlatého koně, jednak podle postupu těžby v sousedních lomech. Počátky těchto prací spadají do doby více než před 30 lety, kdy se moderní výzkum kvartéru začal u nás teprve rozvíjet. Proto je účelné podat přehled historie malakozoologického výzkumu, v němž se odráží vývoj názorů i postupný rozmach poznání kvartéru v poválečných letech. Třeba rovněž dodat, že zatím nedošlo k soustavnému uveřejnění a kritickému rozboru malakozoologických výsledků, což způsobila především předčasná smrt hlavního vedoucího výzkumu Františka Proška. Zde probereme jednotlivé nálezy jak byly objeveny a zveřejněny. Rozsah našeho příspěvku nedovoluje hlubší rozbor, nicméně však umožňuje zhodnotit význam malakofaun ze Zlatého koně ve světle současného poznání. Pozornost soustředíme na nálezy z vlastní jeskyně vč. jejich nepropojených úseků (např. kapsy C 718), zatímco ostatní sběry ze širšího prostoru Kotýz - Zlatý kůň - Kobyla zmíníme jen podle potřeby, zejména v návaznosti na zjištění z Koněpruských jeskyní.

První nálezy fosilních měkkýší pocházejí z archeologických v tehdejší Hlavním, nyní Proškově dómu středního patra Koněpruských jeskyní. F. Prošek zde při svých pracích na počátku 50. let zjistil ulity jednak v šedavé suťové hlíně v bezprostředním podloží polohy s paleolitickými nálezy (MF 3), jednak ve výplni t.zv. Jižního komína, kde rozlišil spodní jílovitou červenou polohu s ulitami velkých druhů (MF 1) a nadložní hnědavou polohu s převahou menších plžů (MF 2).

MF 1 s význačnými druhy *Helicigona capeki* (Pbk.) a *Aegopis verticillus* (Lam.) byla - jak bylo na první pohled zřejmé - zařazena do interglaciálu, stejně jako nadložní MF 2, významná zejména nálezem zlomku velkého plže, předběžně určeného jako *Helicigona* sp., která se sice již jevila jako méně teplomilná, nicméně však ještě interglaciální. MF 3 s druhy jako *Helicodonta obvoluta* (Müll.), *Isognomostoma isognomostoma* (Schr.), *Monachoides incarnata* (Müll.), *Helix pomatia* L., ale rovněž s hojnou *Helicopsis striata* (Müll.) byla zařazena na bázi "W 2", resp. do výrazného interstadiálu "W 1/2" (PROŠEK et al. 1952, LOŽEK 1952). Během těchto výzkumů objevil F. Prošek i další interglaciální malakofaunu s *Helicigona capeki* (Pbk.) v rozsedlině v západním Hergetově lomu (LOŽEK 1953). Zatímco MF 3 se opírá jen o ruční sběry během výkopu, poskytly rozplavy větších vzorků zemin z Jižního komína další pozoruhodný materiál, který potvrdil jejich interglaciální ráz, jako třeba nález druhu *Truncatellina claustralis* (Grd.) (LOŽEK 1954).

S ohledem na tehdy převládající názory se teplomilné fauny z Jižního komína i z Hergetova lomu kladly do posledního interglaciálu - riss/würm, což byl ovšem závažný omyl, jak se ukázalo nedlouho potom při návštěvě významného maďarského paleozoologa Mikloše Kretzoie v r. 1954, který na základě nálezů drobných savců, zejména hrabošů, doložil, že jde o společenstva náležející do tzv. biharia, t.j. komplexu obratlovčích společenstev s řadou vymřelých rodů, jehož teplé fáze byly paralelizovány s interglaciálem gүнз/mindel, resp. s teplým obdobím M_{1/2}. Kretzoiova návštěva

znamenal přelom v názorech na chronologii mnoha našich kvartérních nálezů a byla popudem k další výzkumné činnosti. Ta spolu s postupem těžby v sousedním Císařském lomu přinesla v té době objev krasové kapsy C 718, přesněji torza zřícené prostory středního patra Koněpruských jeskyní, kde se podařilo odkrýt složité souvrství s bohatými nálezy ulit i kostí, jejichž zpracování se ujal FEJFAR (1956). Základní údaje o malakofauně ze Zlatého koně vč. profilu kapsy C 718 uveřejnili PROŠEK, LOŽEK (1957) v souborném přehledu čs. kvartéru, kde se již uvádí jejich správné časové zařazení, t.j. gүнз/mindel, resp. cromer pro teplomilné fauny z Jižního komína, kapsy C 718 a Hergetova lomu.

Souběžně s těmito pleistocenními nálezy se postupně podařilo získat i daleko mladší, holocenní materiály jednak ze svrchního patra jeskyní - Mincovny, jednak z několika povrchových lokalit na Zlatém koni i kotýzu, především nad horní hranou západního Hergetova lomu (LOŽEK 1960). Tyto nálezy mají význam především pro rekonstrukci přírodních poměrů v prostoru Zlatého koně v několika posledních tisíciletích a dokazují, že se zde kdysi mnohem více uplatňovaly suťové lesy, než v současnosti.

Odtěžením kapsy C 718 a předčasnou smrtí F. Proška v r. 1958 skončil i soustavný výzkum malakofauny na Zlatém koni. Po ruce byl ovšem obsáhlý materiál z velkých plavených vzorků, zejména z kapsy C 718, který byl teprve postupně zpracováván. Všechny fauny, podstatně rozšířené a některé významné druhy, zejména nově popsany vůdčí druh starého pleistocénu *Zonitoides sepultus* Lžk, shrnuje monografie "Quartärmollusken der Tschechoslowakei" (LOŽEK 1964b), kde je na str. 107 zobrazen i profil C 718 a odvolán nález druhu *Perforatella dibothryon* (Kim.), za nějž byly mylně pokládány obří tvary příbuzné *P. bidentata* (Gm.) v interglaciálních společenstvech. Podařilo se i zjistit, co ve skutečnosti představují fragmenty, uvedené jako "*Helici-*

gona sp." v MF 2 z Jižního komína. Jde o nový vymřelý druh, významný pro interglaciály středního a starého pleistocénu, popsán jako *Aegopis klemmi* (SCHLICKUM, LOŽEK 1965), tedy další významné obohacení paleomalakologického inventáře.

Nálezy ze Zlatého koně však nemají význam jen jako doklady existence určitých druhů na našem území v příslušných fázích kvartéru, nýbrž i jako důkaz, že vývoj fauny v průběhu tak starých teplých období, jako je cromerský ("günz/mindelský") interglaciál, procházel obdobnými fázemi jako v nejmladším teplém období - holocénu. Ideální stratigrafické podmínky pro sledování této sukcese poskytla kapsa C 718, jejíž výplň velmi podrobně graficky zachytil ještě F. Prošek.

Sled různých typů sedimentů, t.j. žluté hlíny - pěníce - hnědočervené a tmavošedé půdní sedimenty - sítě se sprašovitou výplní - s charakteristickými měkkými společenstvy, zjištěný v této kapse, sehrál významnou úlohu při stanovení kvarterního klimatického, sedimentačního a půdotvorného cyklu, jak ukazují uveřejněné biostratigrafické rozborů (LOŽEK 1972a, b). Podrobným způsobem byly zpracovány i nálezy ze zkrasovělé rozsedliny v západním Hergetově lomu, které se od faun z kapsy C 718 a Proškově domu liší v řadě podrobností, např. výskytem vůdčích interglaciálních prvků *Helicigona banatica* (Rasm.) a *Azeca goodalli* (Fér.) (LOŽEK, SKŘIVÁNEK 1966).

Jak vidíme, jde většinou o publikace, které mají buď ráz předběžných zpráv nebo jsou zaměřené na některé dílčí, i když třeba mimořádně významné problémy. Zatímco materiál z C 718 ani z podloží kulturního horizontu v Proškově domu (MF 3) již nelze doplnit novými sběry, je dosud možnost získat další ulity z Jižního komína a také z Hergetova lomu. Nelze vyloučit ani nové nálezy uvnitř jeskyní, zejména v místech komunikací s povrchem. Získání dalších materiálů a podrobné zhodnocení všech dosavadních sběrů je žádoucí v souvislosti s novými nálezy v Českém krasu, především na Chlumu u Srbska i na sousední Kobyle, kde se v posledních letech podařilo získat množství významného materiálu.

Tím se dostáváme k hodnocení malakozoologických nálezů ze Zlatého koně z hlediska dnešních poznatků.

Především je třeba opravit původní zařazení MF 3 z podloží paleolitického horizontu v Proškově domu. V době uveřejnění seznamu druhů dosud nebyl řádně objasněn rozdíl mezi malakofaunou interglaciálů a interstadiálů, takže vzhledem k pozici nálezů v bezprostředním podloží horizontu počáteční fáze mladého paleolitu bylo celkem bez výhrad přijímáno zařazení do interstadiálu W 1/2, čili do období odpovídající nejteplejší fázi PK II sprašových serif. Dnes víme, že výskyt takových druhů jako *Helicodonta obvoluta* (Müll.), *Isognomostoma isognomostoma* (Schr.), *Monachoides incarnata* (Müll.) nebo *Helix pomatia* (L.) odpovídá jen teplému období I. řádu - interglaciálu. Je zde ovšem značný podíl stepního prvku *Helicopsis striata* (Müll.), který v této krajině poměrně jednoznačně charakterizuje glaciální období, pojímané ovšem v nejširším smyslu, t.j. vč. interstadiálních výkyvů, zejména časně glaciálních. Podobnou kombinaci druhů nacházíme v Chlupáčově slují na sousední Kobyle (LOŽEK 1958, KOVANDA 1973), kde se vyskytuje v časně würmských humozních vrstvách v nadloží interglaciálního souvrství s čistě lesní faunou. Je nepochybné, že tomu tak je i zde, takže zřejmě jde o materiály z posledního interglaciálu, mírně přemístěné v časnou fázi würmského glaciálu a obohacené o některé časně glaciální elementy. V současné době bude bohužel sotva možné tuto otázku blíže osvětlit novým, daleko podrobněji provedeným výzkumem.

Z paleomalakologického hlediska mají ovšem mnohem větší význam starší interglaciální, popř. i glaciální nálezy, především z kapsy C 718, a to z několika důvodů :

V první řadě je to mimořádně dobře vyvinutá sukcese společenstev jednotlivých fází teplého období od jeho počátku až do jeho vyznění, jak se nám zachovala v C 718. Jde o nález dalekosáhlého významu, jelikož podobně členěné profily se udržely jen výjimečně - obvykle totiž vrstvy s faunami biharského stáří vy-

kazují velmi jednotvárný vývoj a dílčí fáze teplého období nelze rozlišit. Zde je však zřejmé, že průběh cromerského interglaciálu byl v hlavních rysech zcela obdobný průběhu mladších teplých období vč. holocénu, jejichž členění známe do daleko větších podrobností (LOŽEK 1972b). Jde o významný doklad správnosti hypotézy mnohonásobně se opakujícího kvarterního klimatického cyklu.

Druhou významnou skutečností je možnost korelace celých společenstev fosilních měkkýšů a obratlovců během sledu jednotlivých klimatických fází. Vzájemné vztahy malakofauny a společenstev obratlovců jsou dosud známe jen nedostatečně, a to i v mnohem mladších obdobích, odkud je k dispozici bohatší materiál. Jejich poznání podstatně rozšiřuje znalost kvarterních ekosystémů a je jedním z předpokladů k plnému biostratigrafickému využití obou skupin v rámci kvartéru. Obdobné nálezy z tak starých období jsou velmi řídké a jejich cenu ještě zvyšuje okolnost, že zatímco měkkýší fauna dosud pozůstává převážně z druhů totožných se současnými, jejichž ekologii proto spolehlivě známe, vyznačuje se fauna obratlovců dosti vysokým podílem druhů, které jsou dnes již vymřelé a kde proto aktualistické hledisko ztrácí na průkaznosti.

Třetí závažnou skutečností je bohatství těchto malakofaun, které ukazuje, jaké bylo jejich plné druhové složení na tomto území, což umožňuje lepší srovnání s jinými interglaciálními faunami i ověření biogeografických změn, které v průběhu času nastaly. V rámci Čech jde o nejbohatší cromerské malakofauny, které jsou v podobném vývoji známe již jen z Chlumu u Srbska, zatímco nálezy od Únětic a Přezletic, příp. i z jiných míst, odpovídají zcela jinému prostředí, což se jeví zejména nižším podílem lesních druhů, které jsou pro stanovení charakteristiky teplých období tak významné. I v této souvislosti třeba vyzdvihnout možnost sledování změn složení malakofauny v různých fázích cromerského interglaciálu, což je důležité zejména z hlediska

identifikace dílčích faun, které nespadají do klimatického optima tohoto interglaciálu.

Biostratigrafická problematika měkkýších faun ze Zlatého koně není ani v současné době zdaleka dořešena. Jde třeba o vzájemné vztahy nálezů z kapsy C 718 a Jižního komína na jedné a faun ze západního Hergetova lomu na druhé straně. Obě skupiny nálezů se totiž dosti liší svým složením, nehledě k tomu, že obě fauny z Hergetova lomu rovněž mohou patřit různým teplým obdobím. Je třeba také brát v úvahu, že pod pojmem cromerský interglaciál se skrývá více teplých období v rámci mladšího hiharia, jejichž biostratigrafické rozlišení bude proveditelné teprve na základě rozboru nálezů z daleko většího počtu lokalit než je dnes vyhodnoceno.

S nálezy ze Zlatého koně lze dále srovnávat interglaciální a glaciální fauny z Chlupáčovy sluje na sousední Kobyle i z lokality Kobyla-západ, které zřejmě patří poslednímu interglaciálu, resp. glaciálu. Jde tedy o jedinečný komplex interglaciálních nálezů různého věku na malém a stanovištně značně homogením prostoru, což tomuto okrsku dodává opravdu významné postavení v rámci středoevropského kvartéru.

Z našeho přehledu je zřejmé, že během času význam nálezů ze Zlatého koně a okolí stále stoupal a že tomu asi tak bude i nadále. Jejich plné zhodnocení zatím zůstává otázkou budoucnosti, kdy bude k dispozici ještě větší počet srovnatelných materiálů, jak z Českého krasu, tak z širšího prostoru ČSSR i celé Střední Evropy.

Archeologický výzkum v Koněpruských jeskyních

Archäologische Forschung in den Koněprusy Höhlen

Archeological Research of the Koněprusy Caves

Václav Matoušek

Abstrakt

Archäologische Funde stammen aus der oberen Etage der Höhlen - eine Falschmünzerwerkstatt aus dem 15. Jahrhundert, und aus der mittleren Etage - Knochenreste vom Homo sapiens und Keramik aus der Steinzeit und ein Feuerplatz und Keramik aus dem 16. Jahrhundert.

Abstract

There were discovered archeological findings : a coiner workshop dated from the 15th century on the upper horizon, bones of Homo sapiens and pottery dated from the Stone Age and a fireplace and pottery dated from the 16th century.

Vzpomínáme-li 25. výročí zpřístupnění jeskyní na Zlatém koni u Koněprus (Konepruské jeskyně), pak je třeba připomenout alespoň ve stručnosti též archeologické nálezy zde objevené. Z hlediska archeologického výzkumu je zajímavé pouze horní a střední patro.

V horním patře byla na konci r. 1950 objevena penězokazecká dílna ze 60.-70. let 15. století. Tento nálezy je podrobně pojednán v obsáhlé studii : HEJNA, RADOMĚŘSKÝ (1958) a bylo by proto

zbytečné se o něm na tomto místě podrobně rozepisovat. Pouze z obecného hlediska stojí za zmínku, že jeskyně Mincovna je zatím jedinou jeskyní v Českém krasu, ve které po sobě zanechal člověk stopy takového charakteru, že není třeba pochybovat o tom, co jej vedlo k jejímu používání. Archeologické nálezy z ostatních jeskyní, ať již z kteréhokoli období, tak jednoznačně v žádném případě nepůsobí.

Větší množství nálezů poskytly prostory středního patra. V Proškově domě byla v letech 1951-1953 prozkoumána třetina suťového kužele, kde byly kromě kamenných a kostěných nástrojů nalezeny též zlomky 14 kostí, které náležely celkem třem jedincům rané formy člověka dnešního typu - Homo sapiens sapiens (poslední shrnující informace o jeskyních na Zlatém koni, vč. soupisu veškeré literatury, obsahuje práce FRIDRICH, SKLENÁŘ (1976). Všechny uvedené nálezy napadaly do Proškova domu spolu s ostatním materiálem, tvořícím suťový kužel, v průběhu poslední doby ledové (konkrétně Würmu 2) a na základě nalezených pozůstatků fauny lze soudit na některé z chladnějších období tohoto glaciálu. Z těchto důvodů není ani jistá vzájemná souvislost všech uvedených nálezů. Rámcově lze však veškerý archeologický materiál z Proškova domu řadit do starší fáze mladšího paleolitu.

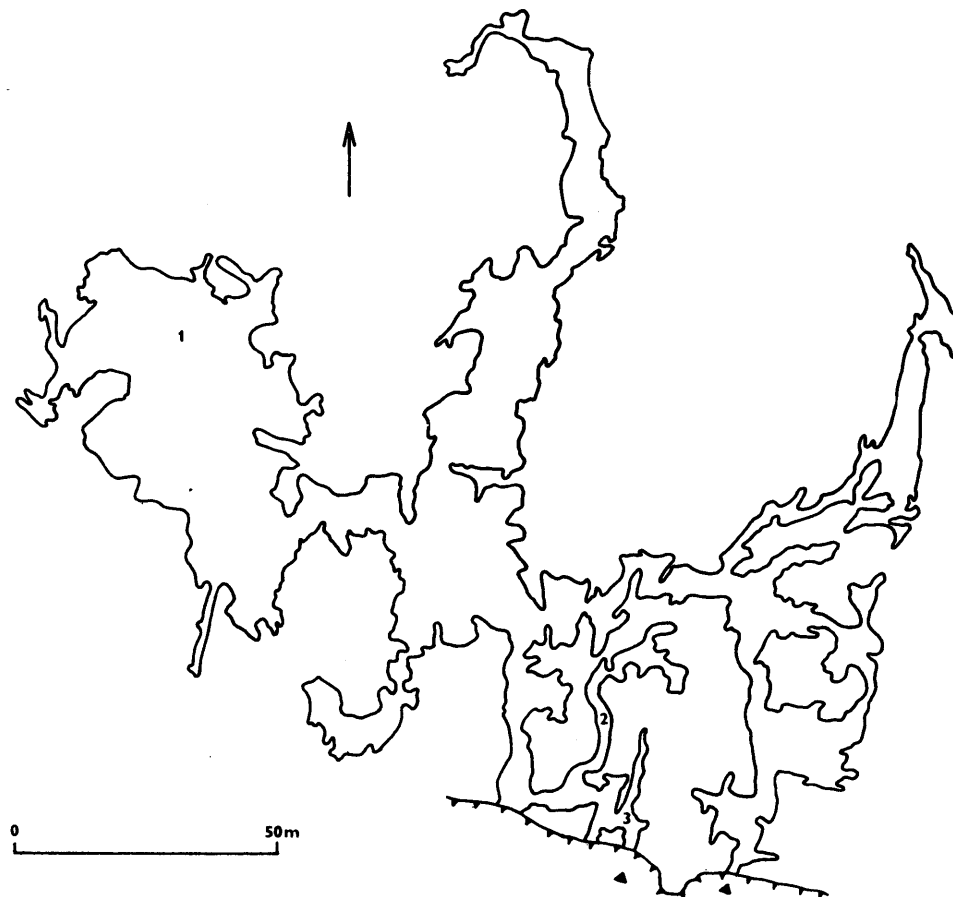
Ve Ztracené jeskyni byly v 90. letech 19. století údajně nalezeny pravěké a středověké střepy, mamutí kosti a pazourkové nástroje. Pravdivost této zprávy však nelze ověřit, neboť nálezy se nedochovaly do současnosti. Pozdější výzkumy F. Proška a J. Petrůvky zde potvrdily pouze nálezy středověké a paleolitické kamenné industrie, ovšem v druhotném uložení. Konečně v Petrůvkově jeskyni bylo v r. 1950 nalezeno ohniště, datované keramickými zlomky do 16. století.

Díky ojedinělým nálezům paleolitických lidských pozůstatků a středověké penězokazecké dílny tvoří jeskyně na Zlatém koni u Koněprus symbolický rámec pravěkého a historického osídlení Českého krasu. Úkolem dnešního i budoucího archeologického výzkumu v této je objasnit vývoj lidské společnosti tak, jak se odrážel v Českém krasu v jeskyních, ale, a to především, i mimo ně. Pečlivě vedené výzkumy na Zlatém koni i jejich následné důkladné zpracování zahájily novou etapu ve výzkumu Českého krasu a zavazují i nové badatelské generace.

Popis k obrázku :

Jeskyně na Zlatém koni u Koněprus - Koněpruské jeskyně
střední patro

- 1 - Proškův dóm
- 2 - Ztracená jeskyně
- 3 - Petrbokova jeskyně



Netopýři Koněpruských jeskyní

Fledermäuse der Koněprusy Höhlen

Bats in the Koněprusy Caves

Ivan Horáček

Abstrakt

Der Beitrag gibt eine kurze Übersicht der Fledermaus-Funde aus den Höhlen des Koněpruser Regions (Goldenes Pferd und Kobyla, Mittelböhmen) von 1956 bis 1983. Bemerkenswert ist der hohe Anteil von *Rhinolophus hipposideros* und *Myotis nattereri* in der Gesamtheit (namentlich im Vergleich zu den übrigen Regionen von Mittelböhmen. Die erste Art überwintert in Kolonien in den Höhlen des Berges Goldenes Pferd (gegenwärtig der einzige Fund in Böhmen), die zweite wird in kleineren Höhlungen im Laufe der Übergangsaktivität im Frühling und Herbst gefunden.

Abstract

A brief survey is given of the findings of bats undertaken in underground spaces of the Koněprusy area (Golden Horse and Kobyla hills, Central Bohemia), since 1956 to 1983. A high representation of *Rhinolophus hipposideros* and *Myotis nattereri* in the total sample is worth mentioning (particularly in comparison with situation in remaining areas of Central Bohemia). The former species forms a winter colony in caves of the Golden Horse (an only recent case in Bohemia), the later being frequently found in smaller cavities in time of autumn and spring transient activity.

Sledování výskytu netopýrů v Koněpruských jeskyních započalo již krátce po jejich objevení (srv. HANÁK, GEISLER 1952, 1972), nicméně ve srovnání s lokalitami v údolí Berounky či v okolí Karlštejna a Mořiny bylo mu věnováno jen méně pozornosti a výzkum těchto savců byl zde prováděn spíše jen příležitostně a nesoustavně. I tak byl ovšem v průběhu téměř 30 let nashromážděn poměrně bohatý datový materiál, který si zaslouží stručného zhodnocení. Pro úplnost podáváme na tomto místě také přehled nálezů z ostatních jeskyní resp. umělých podzemních prostor celé koněpruské oblasti (t.j. vč. vrchu Kobyla).

Bylo provedeno celkem ca 80 kontrol, z nichž bylo 55 pozitivních. Při nich bylo zastiženo celkem 324 kusů netopýrů osmi následujících druhů :

vrápenec malý	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	R.hip.
netopýr velký	<i>Myotis myotis</i>	M.myo.
netopýr řasnatý	<i>Myotis nattereri</i>	M.nat.
netopýr vousatý	<i>Myotis mystacinus</i>	M.myst.
netopýr vodní	<i>Myotis daubentoni</i>	M.dau.
netopýr ušatý	<i>Plecotus auritus</i>	P.aur.
netopýr dlouhouchý	<i>Plecotus austriacus</i>	P.aust.
netopýr černý	<i>Barbastella barbastellus</i>	B.bar.

Přehled nálezů

(1) jeskyně na Zlatém koni - střední a svrchní patro

2. 4.1956	R.hip.	15	M.myo.	1
24. 2.1957	R.hip.	15	M.myo.	1
15.12.1957	R.hip.	32	M.myo.	1
24.11.1968	R.hip.	10		
27.10.1969	R.hip.	18	M.myo.	1
7. 2.1970	R.hip.	8	M.myo.	1

2. 5.1970 R.hip. 3
12.12.1970 R.hip. 5
21. 1.1976 R.hip. 5

(16)(2) jeskyně na Zlatém koni - Nová jeskyně (Březinovy síně a Kavárna)

7. 2.1970 R.hip. 32 M.myo. 7 P.aur. 1
P.aust. 1
12.12.1970 R.hip. 56 M.myo. 8 P.aust. 5
21. 1.1976 R.hip. 23
8. 3.1981 R.hip. 9

(16)(3) jeskyně na Zlatém koni - Petrbokova sluj a Zlomená jeskyně

27.10.1969 R.hip. 2
21.12.1969 R.hip. 1 M.myo. 1
7. 2.1970 R.hip. 1
26. 3.1970 R.hip. 1
2. 5.1970 R.hip. 1
12.12.1970 M.myo. 1
28.10.1974 R.hip. 3
8.12.1974 R.hip. 2 M.myo. 1 P.aust.? 1
13.4. 1975 .dau. 2
25.10.1975 negativní
7. 3.1976 R.hip. 2 P.aust. 2
18. 1.1978 R.hip. 1
28.1. 1979 R.hip. 1
8. 3.1981 R.hip. 1 P.aust. 1

(2) Nová propast

8.11.1969 M.myo. 2
12.12.1970 M.myo. 3 P.aur. 1
P.aust. 4 B.bar. 1

28.10.1974 negativní
8.12.1974 P.aust. 1
13. 4.1975 negativní
25.10.1975 negativní
2.1973 R.hip. 10 M.myo. 3 (Zamenhofův dóm)

(3) Štoly na Čertových schodech

12.12.1970 P.aust. 1
11. 1.1976 P.aur. 1
25.6.1977 negativní
21. 2.1978 M.myst. 1 P.aust. 2
B.bar. 1
28. 1.1979 P.aust. 1
19. 2.1982 B.bar. 1
1.1972 M.dau. 1

(4) vstupní tunel do lomu Kobyla

27.10.1969 M.nat. 1 P.aur. 2
8.11.1969 M.nat. 2
25. 1.1970 P.aust. 1
26. 3.1970 P.aur. 1
2. 5.1970 P.aust. 1
20. 3.1971 negativní
5. 9.1971 M.nat. 2
6.11.1971 M.nat. 2
26. 2.1973 negativní
28.10.1974 M.nat. 2
8.12.1974 P.aur. 1
2. 3.1975 negativní
13. 4.1975 M.nat. 5 P.aur. 1
P.aust. 1
25.10.1975 M.nat. 1
11. 1.1976 negativní

5. 3.1976	negativní				
7. 3.1976	negativní				
18. 1.1978			B. bar.	1	
28. 1.1979	negativní				
13. 5.1980		M. nat.	1	P. eur.	1
11. 6.1980		M. nat.	1	P. eur.	1
21. 6.1980	negativní				
16. 3.1980	negativní				
8. 3.1981	negativní				
28. 3.1983		M. nat.	1		

(5) Dvojitá jeskyně na Kobyle

26. 3.1973				P. aust.	1
28.10.1974				P. aust.	1
8.12.1974		M. myo.	1		
2. 3.1975		M. myo.	2		
13. 4.1975	negativní				
25.10.1975	R. hip.	1	M. nat.	1	
11. 1.1976	negativní				
5.3. 1976	negativní				
7. 3.1976	negativní				
28. 1.1979				P. eur.	1
				P. aust.	3
				B. bar.	1
8. 3.1981	negativní				
28. 3.1983	negativní				

(6) drobná štola v zadním lomu na Kobyle : s výjimkou dne 2.5.1970 (R. hip. 2) vždy negativní. Negativní byly i příležitostné kontroly v ostatních jeskyních Koněpruské oblasti (Vestibulová, Angličančina, Nad hájovnou, Tří volů, Dědkova, Axamitova brána atd.).

Celkový přehled nálezů v jednotlivých kontrolovaných lokalitách podává tabulka 1 na str. 93.

Tab. 1 Celkový přehled nálezů netopýřů v podzemních prostorách Koněpruské oblasti
 Tab. 1 Gesamtübersicht der Fledermausfunde in unterirdischen Räumen der Region Koněprusy
 Tab. 1 General review of the bat findings in underground spaces of the Koněprusy area

druh	la	lb	lc	2	3	4	5	6	celkem
Rhinolophus hipposideros	75	125	16	10	-	-	1	2	225
Myotis myotis	5	15	3	8	-	-	3	-	35
Myotis nattereri	-	-	-	-	-	18	1	-	19
Myotis mystacinus	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Myotis daubentoni	-	-	2	-	1	-	-	-	3
Plecotus auritus	-	1	-	1	1	7	1	-	11
Plecotus austriacus	-	6	4	5	4	3	4	-	26
Barbastella barbastellus	-	-	-	1	2	1	1	-	5
Celkem	80	147	25	25	9	29	11	2	324
Počet kontrol	9	4	14	6	7	25	12	20	97
Průměrný počet kusů (na jednu kontrolu)	8,9	36,8	1,8	4,2	1,3	1,2	0,9	0,1	3,34

Z dosavadních poznatků lze shrnout tyto závěry :

- (a) Jeskyně na Zlatém koni představují pravidelné zimoviště vrápence malého a po rapidním poklesu jeho početnosti v minulém desetiletí (srv. např. HORÁČEK 1979) jsou prakticky jedinou známou lokalitou výskytu početnější kolonie tohoto druhu v Čechách. Snížení stavů je ovšem patrné i zde (na ca 1/3 stavu za posledních 10 let). V období přeletů se objevuje vrápenec malý také v okolních drobných jeskyních a jednotlivé kusy zde zastihneme občas i v zimních měsících. Tak je tomu zejména v okrajových jeskyních systému Zlatého koně (1c, 2).
- (b) Dalšími druhy běžně nacházenými v Koněpruské oblasti jsou netopýr velký a netopýr dlouhouchý. První se jako pravidelná součást zimujícího osazenstva objevuje především v rozsáhlejších prostorách na Zlatém koni, druhý byl donedávna nejhojnějším netopýřem, zimujícím v drobných jeskynkách širšího okolí. Podobně jako v jiných oblastech Čech jsou ovšem jeho nálezy v posledních letech stále řidší. Usuzujeme tedy, že rovněž u něj dochází v současnosti k prudkému snížení početnosti.
- (c) Druhy *Myotis daubentonii*, *M. mystacinus* a do určité míry i *Barbastella barbastellus* se objevují v jeskyních Koněpruské oblasti spíše výjimečně. Poslední zalétá ve větší míře do podzemních prostor teprve v době silnějších mrazů.
- (d) Zvláštní kapitolu představuje výskyt netopýra ušatého (*Plecotus auritus*) a n. řasnatého (*Myotis nattereri*). Nálezy obou druhů jsou soustředěny do jarního a podzimního období, kdy jednotlivé kusy (především samci) obsazují štěrbinové úkryty ve vchodech podzemních prostor, často i velmi malých. Typickým příkladem takovýchto přechodných stanovišť je vstupní tunel do lomu Kobyla (4). Zvláště v případě netopýra řasnatého je celkem běžný výskyt v diskutované oblasti dosti pozoruhodný - jinde v Českém krasu patří totiž tento druh k netopýřům vysloveně vzácným (ve vzorku 3200 jedinců, nalezených zde během

posledních 15 let je zastoupen pouze 65 kusy). Nasvědčuje to možnosti, že právě zde, resp. v podhůří Hřebenů doznává netopýr řasnatý vrcholu své početnosti ve středních Čechách.

Lze uzavřít, že podzemní prostory koněpruské oblasti představují také významná netopýří zimoviště a jsou využívány i jako přechodné úkryty v době podzimních a jarních přeletů. V současné době zaznamenáváme ovšem i zde zřetelný úbytek početnosti těchto savců. Tento jev by si bezesporu zasloužil soustavného sledování, již proto, že změny složení netopýří fauny se mohou stát velmi důležitým ukazatelem změn celého přírodního prostředí (srv. BARTA et al. 1981). Bylo by jistě mimořádně užitečné, kdyby se podobná průběžná sledování stavu netopýřího osazenstva stala také náplní činnosti speleologů, podobně jako je tomu již řadu let např. v Rakousku či NSR. Samozřejmým předpokladem tu ovšem je důsledné respektování potřeb ochrany netopýřů - omezení jakýchkoliv rušivých zásahů na nejnezbytnější minimum.

Český kras (Beroun) 9 (1984), 96-101

Současný stav poznatků o mikroklimatu Koněpruských jeskyní

Der gegenwärtige Stand der Erfahrungen über das Mikroklima
in den Koněprusy Höhlen

Recent Stage of Knowledge on the Microclimate in the
Koněprusy Caves

Antonín Jančařík

Abstrakt

Der Beitrag befasst sich mit der Zusammenfassung der Ergebnisse von mikroklimatologischen Arbeiten in den Koněprusy Höhlen. Mittels direkten Messungen und mit Hilfe eines mathematischen Modelles des Höhlenmikroklima wurde bewiesen, dass die Koněprusy Höhlen ein kompliziertes dynamisches System vorstellen, dessen Regime infolge technischer Arbeiten bedeutend gestört wurde. Die gegenwärtige Organisation des Betriebes verursacht auch Änderungen der klimatischen Bedingungen. Massnahmen zur Einschränkung dieser ungünstigen Einflüsse werden erörtert. Mathematisch wurde das Mikroklima der Höhlen vor der Eröffnung für die Öffentlichkeit und in einigen Entwicklungsstappen modelliert.

Abstract

The article briefly summarizes results of microclimatic measurements which have been carried out until now in the Koněprusy Caves. Direct measurements and the utilisation of a mathematic model of the cave microclimate proved, that the Koněprusy Caves are a complex dynamic system. Its regime was significantly injured during excavations and works making the cave open to public. The

recent organization of the public activity causes also changes of climatic conditions. The arrangements to the restriction of these unfavourable influences are summarize here. The microclimate before the cave was open to public and in certain stages of the cave development was mathematically modelled.

Mikroklima v "přírodních" jeskyních je odrazem dvou základních faktorů : klimatických podmínek na povrchu a morfologie jeskynních prostor. U zpřístupněných jeskyní k tomuto ještě přistupuje vliv provozu. Na změnách klimatických podmínek v Koněpruských jeskyních se podílely a podílejí všechny tři faktory. V různých geologických dobách docházelo ke změnám klimatu v oblasti Českého krasu a jeskyně se přirozeným způsobem vyvíjely. V posledních desetiletích došlo k náhlým změnám morfologie vlivem zpřístupňovacích prací a po více než polovinu každého roku zde probíhá čilý turistický ruch.

Z hlediska možností studia vývoje mikroklimatu v Koněpruských jeskyních jsou změny v geologických dobách a recentní změny prakticky rovnocenné, protože bohužel z dob těsně po objevech a před provedením zpřístupňovacích prací jsou známy výsledky pouze několika ojedinělých, více méně náhodných mikroklimatických měření, většinou i bez podrobnějšího určení místa, kde byly provedeny. První systematickou řadu změřil v letech 1973-1974 V. Lysenko (LYSENKO 1975, 1976). V pravidelných časových intervalech byla měřena teplota a vlhkost ovzduší na řadě stálých bodů (v některých bodech i v několika výškových hladinách) ve zpřístupněné části jeskyní. Výsledky byly doplněny měření směru proudění vzduchu, provedenými v letech 1974-1975 členy speleologické skupiny Niphargus.

Tato měření prokázala, že Koněpruské jeskyně jsou z klimatického hlediska složitým dynamickým systémem, kde funkcí svrchních (v letním období vtažných) vchodů vykonávají vchody do svrchního patra (Mincovny) a svážná do Proškova domu. Funkci

spodních (v letním období výškových) vchodů plní vchody do spodních pater a puklinová spojení ve spodní části Staré chodby (v nevýznamné míře i na konci Vánočních jeskyní). Úloha objevného vchodu a vchodu do východní části středních pater se mění v poměrně složité závislosti na okamžité meteorologické situaci.

Původní klimatický režim byl do značné míry porušen zpřístupňovacími pracemi, především otvírkou nových vchodů. Vzhledem k tomu, že v letech, kdy byla prováděna měření, byla volná větrná komunikace vchodem do Mincovny a východní části středních pater (byly uzavírány pouze mříží), docházelo ke značnému prohřívání přilehlých prostor (např. v horních částech Mincovny je udávána teplota více než 20°C). Proto bylo navrženo uzavírání vchodů plnými, pokud možno těsnými dveřmi a především v chodbě do svrchního patra zabudování druhých dveří. Tato opatření byla částečně realizována (byly odstraněny mříže a zavedeno uzavírání plných dveří; bez utěsnění a zabudování druhých ve vstupní chodbě).

Tato měření současně ukázala, že posouzení jednotlivých faktorů, které ovlivňují mikroklima jeskynních prostor prostým měřením základních klimatických prvků, je možné jen velmi obtížně a se značnými omezeními. Jako nejschůdnější se jevila cesta fyzikálně-matematického modelování. Další práce byly proto zaměřeny především na stanovení základních fyzikálních veličin, ovlivňujících mikroklimatické podmínky.

Nepřímou metodou energetické bilance byl stanoven koeficient přestupu tepla mezi ovzduším a horninou (JANČAŘÍK 1978). Znalost tohoto koeficientu spolu se znalostí koeficientů tepelné a teplotní vodivosti (změřených na vzorcích horniny - GLOGAR 1975) je základní podmínkou pro studium procesů ohřívání a ochlazování vzduchu v jeskyni.

Přímou metodou byl změřen aerodynamický odpor jednotlivých částí jeskyně. To umožnilo vypracování základní větrní

rozvahy Koněpruských jeskyní (JANČAŘÍK 1976) a posouzení vlivu změn vnějšího tlaku vzduchu na větrní režim jeskyně (JANČAŘÍK 1977).

Na základě takto získaných vstupních dat byl sestaven matematický model mikroklimatu Koněpruských jeskyní (JANČAŘÍK 1978b), který byl v následujících letech zdokonalován (např. JANČAŘÍK 1980a). Pomocí tohoto modelu byl simulován klimatický režim před provedením zpřístupňovacích prací. Výsledky znovu potvrdily velký vliv otvírky nových vchodů a podpořily požadavek na zabudování druhých dveří alespoň ve vstupní chodbě do svrchního patra.

Aby bylo možno posoudit přímý vliv návštěvníků na změny mikroklimatu jeskyně, byla stanovena jejich tepelná a vlhkostní produkce (JANČAŘÍK 1979, 1980b, BOTUR, JANČAŘÍK 1983). Zavedení tohoto vlivu do matematického modelu umožnilo stanovit kriteria pro nezávadný provoz jeskyní. Z klimatického hlediska se jeví jakožto maximální přípustný počet návštěvníků za den ca 600-800 za předpokladu rovnoměrné návštěvnosti během celé doby provozu jeskyní. Nezbytným předpokladem je též zkrácení doby výkladu v nejohroženějších prostorách (t.j. zejména "U labutě" a "U varhan") na nejkratší možnou míru. Počet návštěvníků v jednotlivých skupinách by neměl přesahovat 30 (JANČAŘÍK 1983). Tepelná produkce návštěvníků nevyvolává změny, které by bylo možno postihnout prostřednictvím dlouhodobých průměrů (zde jde o změny řádu max. 10^{-1}°C), ale krátkodobá, rychlá zvýšení teploty, která především vyvolávají destrukci výzdoby. Z tohoto hlediska jsou zcela nevhodné snahy zvyšovat "kapacitu" jeskyní zvyšováním počtu návštěvníků v jednotlivých výpravách (někdy i více než 100 návštěvníků). Zanedbáme-li skutečnost, že taková skupina je zcela nekontrolovatelná, dochází k neúměrné tepelné produkci, která je umocňována ještě prodloužením doby pobytu v ohrožených prostorách o čas nezbytný k shromáždění výpravy (často srovnatelný s dobou výkladu). Vzhledem k tomu, že doba pobytu jedné výpravy v jeskyni je průměrně 1 hodina, nevyvola-

lo by dodržování pravidla maximálního počtu návštěvníků ve skupině potřebu zvyšování počtu průvodců.

Přímým měřením (JANČAŘÍK 1982) byly ověřeny fyzikální předpoklady o oblastech se zvýšeným obsahem vodního aerosolu v ovzduší, kde je značná pravděpodobnost vzniku t.zv. aerosolového sintru (HALBICHOVÁ, JANČAŘÍK 1982). Na základě výskytu tohoto sintru byly vysloveny předpoklady o větrném režimu Koněpruských jeskyní v minulosti. Palynologicky datované aerosolové sintry nám dokládají, že počátkem neogenu tvořila východní část středních pater samostatnou dynamickou jednotku, jejíž proudění se uzavíralo mezi dnes již odtěženými vchody v jižní části a sedimenty zaplněnými partiemi na severu Vánočních jeskyní. V západní části středních pater hrálo významnou roli přímé větrné spojení mezi Medvědími jeskyněmi a spodní částí Staré chodby (HALBICHOVÁ, JANČAŘÍK 1983). Na základě těchto předpokladů je prováděna simulace mikroklimatu v Koněpruských jeskyních v tomto období.

Režimní klimatická měření, která v současné době provádí Správa Koněpruských jeskyní (Z. Tietzová) v redukované a modifikované síti měřických bodů z let 1973-1974, by měla přispět k posouzení stability současného klimatického režimu a k ověření účinku technických opatření, provedených v posledních letech a i těch, jež budou doufejme v nejbližší době provedena.

Výsledky dosavadních prací je možno shrnout takto :

- a) Koněpruské jeskyně jsou z fyzikálně-klimatického hlediska dobře prostudované;
- b) Koněpruské jeskyně jsou z klimatického hlediska složitým dynamickým systémem s vypracovanou větrní rozvahou a odpovídajícím matematickým modelem;
- c) zpřístupňovací práce vedly v jeskyních k zásadním negativním změnám klimatického režimu, které se doposud provedenými opatřeními nepodařilo zcela odstranit;

- d) současná organizace provozu nepříznivě ovlivňuje klimatický režim jeskyně takovým způsobem, že tyto změny mohou vyvolat postupnou destrukci výzdoby;
- e) jsou vytvořeny předpoklady pro studium souvislostí mezi paleoklimatem a vývojem některých forem výzdoby.

Literatura (souborně ke všem článkům):

- BÁRTA, Z. et al. (1981): Výsledky zimního sčítání netopýrů v Československu: 1969 - 1979. Sb. OM Most, přír., 3/1981: 71 - 116.
- BEZDĚKOVSKÁ, M. (1938): Rod Ischadites v českém siluru. Disertační práce, Geologicko-paleont. ústav Univ. Karlovy Praha (MS).
- BOSÁK, P. (1971): Kalcit nebo aragonit? Kras. Sborník 4, 53. Praha.
- BOTUR, J., JANČAŘÍK, A. (1983): A Contribution to Bioclimatic Classification. In: Atti del VI Simposio Internazionale Speleoterapia. Napoli, s. 11 - 16.
- BURKHARDT, R., GREGOR, V. (1974): Vysokofrekvenční sdělovací technika ve speleologii a speleogeologii. Slovenský kras, 12. Liptovský Mikuláš.
- ERBEN, H.K. (1962): Zur Analyse und Interpretation der rheinischen und hercynischen Magnafazies des Devons. Symposium Silur (Devon-Grenze, Bonn 1960, Stuttgart 1962, 42 - 61.
- FEJFAR, O. (1955): Zpráva o výzkumu pleistocénních savců v roce 1954. Antropozcikum 5: 359 - 362, Praha.
- FEJFAR, O. (1956): Nové druhy hrabošů (Microtinae) z českého pleistocénu a jejich význam pro detailní stratigrafii. Časopis Min. Geol., 1: 93 - 101, Praha.
- FEJFAR, O. (1959): Seznam druhů fosilních savců z jeskyně C 718 na Zlatém koni u Koněprus. Věstník ÚÚG, 31: 274-276, Praha.
- FEJFAR, O. (1961): Actes of quaternary vertebrata in Czechoslovakia. Actes VI. Intern. Congr. quatern. (INQUA), Warszawa.
- FEJFAR, O. (1961): Review of Quaternary Vertebrata in Czechoslovakia. Prace Inst. Geol., 34: 109 - 118, Warszawa.

- FEJFAR, O. (1964): The Lower Villafranchian Vertebrates from Hajnáčka near Filakovo in Southern Slovakia, Rozprawy Ústř. Úst. Geol., 30: 1 - 115.
- FEJFAR, O. (1966): Über zwei neue Säugetiere aus dem Altpleistozän von Böhmen. N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1966(11): 680 - 691.
- FEJFAR, O. (1973): Fosilní savci v krasu Československa. Geol. Průzkum, 7: 213 - 215, Praha.
- FEJFAR, O. (1974): Pliomys lenki auf dem Gebiet der Tschechoslowakei. In: Bartolomei, G. et al.: Pliomys lenki (Heller, 1930) (Rodentia, Mammalia) en Europe. Acta Zool. Cracov., 20 (10): 408 - 422.
- FRIDRICH, J., SKLENÁŘ, K. (1976): Die paläolithische und mesolithische Höhlenbesiedlung des Böhmisches Karstes. Fontes archaeologici Pragenses, Vol. 16, Pragae.
- GLOGAR, P. (1975): Laboratorní měření tepelné a teplotní vodivosti vzorků hornin. Acta montana, 29, s. 25 - 34, Praha.
- HALBICHOVÁ, I., JANČAŘÍK, A. (1982): Izmenjenije mikroklimata peštery i aerosolnyj sinter. Referát na První národní Bulharské speleologické škole, Karlukovo - 1982, nepublikováno.
- HALBICHOVÁ, I., JANČAŘÍK, A. (1983): Aerosol Sinter and the Cave Development. In: Nové směry ve speleologii, Red. Jančařík, 8 - 10, Dobřichovice.
- HANÁK, V., GAISLER, J. (1959): Ekologické poznámky k zimování netopýrů. Čas. Nár. muzea, přír., 128: 17 - 26, Praha.
- HANÁK, V., GAISLER, J. (1972): Přehled netopýrů podzemních prostorů Čech. Práce a studie, přír., Pardubice, 4/1972: 141 - 156.
- HAVLÍČEK, V. (1978): Vývoj lineární sedimentární deprese na

- příkladu pražské pánve (ordovik - střední devon) - tepel-
sko-barrandienská oblast. Sborník geolog. věd, Ř.G., 35:
7 - 48, Praha.
- HEJNA, A., RADOMĚRSKÝ, P. (1958): Penězokazecká dílna v jesky-
ni "Mincovna" na Zlatém koni u Koněprus, PA XLIX, 513 -
558.
- HOKR, Z. (1952): Rozbor obratlovčí fauny. In: Výzkum jeskyní
Zlatého koně u Koněprus. Čs. kras, Brno, 5: 169 - 170.
- HOMOLA, V. (1950): Zbytky fosilních tropických půd na vápen-
cích západní části Barrandienu, jejich geologické stáří
a význam pro sledování krasových procesů. Čs. kras 3,
4/5, 97 - 107, Brno.
- HORÁČEK, I. (1976): Přehled kvartérních netopýrů (Chiroptera)
Československa. Lynx, N.S., 18: 35 - 58.
- HORÁČEK, I. (1979): Mění se početnost netopýrů v Českém krasu?
Český kras, (Beroun), 4: 53 - 64.
- HORÁČEK, I. (1980): Nálezy mladocenozoické fauny v Českém kra-
su a jejich význam pro poznání morfogeneze této oblasti.
Nepubl. zpráva, Úst. Geol. Geotech. ČSAV Praha.
- HORÁČEK, I. (1980): Nová paleontologická lokalita na Zlatém ko-
ni u Koněprus. Čs. kras, 31: 105 - 107.
- HORÁČEK, I. (1982): Výzkum fosilních obratlovců v CHKO Český
kras. Památky a příroda, 82/2: 106 - 111.
- HORNÝ, R. (1960): Stratigrafie a tektonika západních uzávěrů
silurodevonského synklinoria v Barrandienu. Sborník Ústř.
Úst. Geol., odd. G XXVI - 1959, Praha.
- HROMAS, J. (1968): Nové objevy v Koněpruských jeskyních v Čes-
kém krasu. Čs. kras, 20: 51 - 62, Praha.
- HROMAS, J. (1972): Koněpruské jeskyně - jejich geneze a histo-
rie. Učební texty Střediska krápníkových jeskyní na Zla-
tém koni u Koněprus.
- HRON, J. (1982): Strukturní analýza jihozápadního uzávěru si-
lurodevonského jádra Barrandienu. Diplomová práce kated-
ry geologie Přírodovědecké fakulty Univ. Karlovy Praha.
- CHLUPÁČ, I. (1955): Stratigrafická studie o nejstarších devon-
ských vrstvách Barrandienu. Sborník Ústř. Úst. geol.,
odd. geol., 21, 2, 91 - 224, Praha.
- CHLUPÁČ, I. (1957): Faciální vývoj a biostratigrafie středoečes-
kého spodního devonu. Sbor. Ústř. Úst. geol., odd. geol.,
23, 1, 369 - 485, Praha.
- CHLUPÁČ, I. (1959): Faciální vývoj a biostratigrafie břidlic
dalejských a vápenců hlubočepských (eifel) ve středoečes-
kém devonu. Sbor. Ústř. Úst. geol., odd. geol., 25,
445 - 511. Praha.
- CHLUPÁČ, I. (1960): Stratigrafická studie o vrstvách srbských
(givet) ve středoečeském devonu. Sborník Ústř. Úst. geol.,
odd. geol., 26, 1, 143 - 185. Praha.
- CHLUPÁČ, I. (1966): Některé výsledky nových výzkumů v devonu
koněpruské oblasti. Zpr. geol. Výzk. (Ústř. úst. geol.)
r. 1965, 115 - 117. Praha.
- CHLUPÁČ, I. (1974): Geologický podklad Českého krasu. Bohemia
centralis, 3, 58 - 79. Praha.
- CHLUPÁČ, I. (1981): Stratigraphic terminology of the Devonian
in Central Bohemia: Barrandian Area, Czechoslovakia.
Věstník Ústř. Úst. geol., 5, 263 - 270. Praha.
- CHLUPÁČ, I. (1983): Trilobite assemblages in the Devonian of
the Barrandian area and their relations to lithology and
paleoenvironments. Geologica et Palaeontologica, 17:
45 - 73. Marburg.
- CHLUPÁČ, I. et al. (1967): Early Paleozoic of the Bohemian
Massif. Guide to Excursion 11AC. Intern. Geol. Congr.
XXIII. Sess.; Prague 1968, 1 - 43. Praha.

- CHLUPÁČ, I., LUKEŠ, P., ZIKMUNDOVÁ, J. (1979): The Lower/Middle Devonian boundary beds in the Barrandian area, Czechoslovakia. *Geologica et Paleontologica*, 13, 125 - 156. Marburg.
- CHLUPÁČ, I., TUREK, V. (1983): Devonian goniatites from the Barrandian area of Czechoslovakia. *Rozpravy Ústř. Úst. geol.* 46. Praha.
- JANČAŘÍK, A. (1976): Nástin dynamiky ovzduší v jeskyních na příkladu horních pater Koněpruských jeskyní. *Český kras* (Beroun), 1, 7 - 17.
- JANČAŘÍK, A. (1977): Effect of Alternations of the External Air Pressure on the Climatic Regime of Caves. In: *Taurus Proceedings on the Occasion of the 7th International Congress of Speleology Sheffield 77* (Praha), 37-40.
- JANČAŘÍK, A. (1978 a): K niektorým aspektom sprístupnenia Konepruských jaskýň. In: *Sborník příspěvků Symposium pre speleoterapiu a speleomedicínu - 1976, Liptovský Mikuláš*, 41 - 43 (slovenská verze), 93 - 96 (německá verze), 125 - 128 (přílohy).
- JANČAŘÍK, A. (1978 b): Klimatický model dynamické jeskyně. *Český kras* (Beroun), 3, 38 - 50.
- JANČAŘÍK, A. (1979): Prochladnutí v jeskyních. *Český kras* (Beroun), 5, 55 - 56.
- JANČAŘÍK, A. (1980 a): K výpočtu změn povrchové teploty při přestupu tepla mezi ovzduším a horninou. *Český kras* (Beroun), 5, 57 - 59.
- JANČAŘÍK, A. (1982): Měření vodního obsahu aerosolu v jeskynním ovzduší. *Český kras* (Beroun), 7, 47 - 49.
- JANČAŘÍK, A. (1983): Visitor in a Mathematical Model of a Cave Microclimate. In: *Nové směry ve speleologii*, Red. Jančařík, 29 - 30, Dobřichovice.

- KAZMIERCZAK, J. (1976): Cyanophycean nature of stromatoporoids. *Nature*, 264, No. 5581, 49 - 51.
- KAZMIERCZAK, J. (1981): Evidence of Cyanophyte origin of stromatoporoids. *Phanerozoic Stromatolites*, Ed. Cl. Monty, 230 - 241. Berlin - Heidelberg - New York.
- KOVANDA, J. (1973): Výzkumy výplně Chlupáčovy sluje u Koněprus. *Sborník geol. věd, ř. A - Antropozoikum*, 9, 131 - 148, př. I - IV. Praha.
- KOWALSKI, K. (1962): Bats of early Pleistocene from Koněprusy (Czechoslovakia). *Acta zool. Cracov.*, 7: 145 - 156.
- KRÁLÍK, F., SKŘIVÁNEK, F. (1964): Anagonit v československých jeskyních. *Čs. kras* 15, 11 - 35, Praha.
- KUKAL, Z. (1964): Litologie barrandienských karbonátových souvrství. *Sborník geol. věd, Řada G*, 6: 123 - 165. Praha.
- KUKLA, J. (1952): Zpráva o výsledcích výzkumu jeskyní na Zlatém koni u Koněprus v roce 1951, prováděných krasovou sekcí přírodovědeckého klubu v Praze (I. část). *Čs. kras* 5, 3/4, 49 - 68, Brno.
- KUKLA, J., LOŽEK, V. (1958): K problematice výzkumu jeskynních výplní. *Čs. kras*, 11: 19 - 83.
- LOŽEK, V. (1952): Výzkum jeskyně Zlatého koně u Koněprus. (Zpráva za I. výzkumné období r. 1951 /2. část/) - *Rozbor měkkýší fauny*. *Čs. kras*, 5: 7 - 10, str. 170 - 172. Brno.
- LOŽEK, V. (1953): Nové nálezy interglaciálních malakofaun v Českém krasu. *Čs. kras*, 6: 8 - 10, str. 223 - 224. Brno.
- LOŽEK, V. (1954): Zpráva o výzkumu kvartérních měkkýšů v roce 1952. *Anthropozoikum*, III (1953), str. 129 - 134. Praha.
- LOŽEK, V. (1958): K otázce stáří pleistocénní malakofauny z Chlupáčovy sluje na Kobyle u Koněprus. *Věstník Ústř. Úst.*

- geol. XXXIII, 5: 380 - 384. Praha.
- LOŽEK, V. (1960): Jak vypadal Zlatý kůň ve středověku. Kras. Sborník, II, str. 4 - 16. Praha.
- LOŽEK, V. (1964 a): K otázce vzniku a stáří svislých korozních dutin v Českém krasu. Čs. kras, 15, str. 125 - 127. Praha.
- LOŽEK, V. (1964 b): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. Rozpravy Ústř. Úst. geol. 31, 374 stran, Taf. I - XXXII, Beil. I - IV, Praha.
- LOŽEK, V. (1972 a): Interglaciály v jeskyních. Čs. kras, 22, str. 7 - 22, Praha.
- LOŽEK, V. (1972 b): Holocene Interglacial in Central Europe and its Land Snails. Quaternary Research, 2, 3, str. 327 - 334. N. York - London.
- LOŽEK, V. (1973): Příroda ve čtvrtohorách. Academia Praha.
- LOŽEK, V., SKŘIVÁNEK, F. (1966): The Significance of Fissures and Their Fills for Dating of Karst Processes. Čs. kras 17, str. 7 - 22. Praha.
- LYSENKO, V. (1973): Nový objev Koněpruských jeskyních. Lidé a země, 22: 34 - 35, Praha.
- LYSENKO, V. (1975): Changes in Cave Regime as a Consequence of General Public Accessibility (on the Example of Koněprusy Caves). Annales de spéléologie, 30, 4, s. 719 - 724. Moulins.
- LYSENKO, V. (1976 a): Příspěvek ke stratigrafii sedimentů v Koněpruských jeskyních. Český kras 1, 18 - 27, Beroun.
- LYSENKO, V. (1976 b): Změny klimatu Koněpruských jeskyní v závislosti na jejich zpřístupnění. Spelologický věstník (Brno), 7, 13 - 24.
- LYSENKO, V. (1980): Perspektivy speleologického výzkumu v

- Českém krasu. Český kras, (Beroun) 5, 37 - 40.
- LYSENKO, V. (1982): Fázevitost vývoje jeskyní v Českém krasu. Geomorfologická konference - referáty, 185 - 190. Universita Karlova, Praha.
- LYSENKO, V. (1977): Zpráva z III. etapy výzkumů minerální výplně jeskyní Českého krasu (r. 1976). Dílčí zpráva 2. Archiv Okresního muzea v Berouně, Ar P 5. 16 str. 10 tab., 2 obr.
- LYSENKO, V., PLOT, J. (1977): Jeskyně Martina - nový objev v Českém krasu. Čs. kras 28, 88 - 89. Praha.
- LYSENKO, V., SLAČÍK, J. (1975): Chemismus genetisch verschiedener Sinterformen in den Koněprusy - Höhlen (ČSSR). Ann. Spéléol. 30, 4, 711 - 717. Moulins.
- LYSENKO, V., SLAČÍK, J. (1977): Sukcese a chemismus minerálních výplní Českého krasu. Čs. kras 2, (Beroun), 7-20.
- LYSENKO, V., SLAČÍK, J. (1978): Výskyt opálu v Českém krasu. Čs. kras (Beroun) 3, 23 - 37.
- LYSENKO, V., SLAČÍK, J. (1982): Výzkum minerálních výplní Koněpruských jeskyní - část 1: Sukcese a chemické složení kalcitových výplní. Archiv Správy Koněpruských jeskyní.
- NĚMEJC, F. (1942): Eine Kalkalge aus der Gruppe der Solenoporaceae im böhmischen Devon. Studia Botan. Čechica, 5, 1 - 2, 47 - 58. Praha.
- OBRHEL, J. (1968): Die Silur - und Devon - Flora Barrandiens. Paläontol. Abh., Abt. B - Paläobotanik, Bd. II, Hft. 4, Berlin (NDR), 661 - 706.
- OBRHEL, J. (1976): Anatomie und Chemismus von Parachaetetes bohemicus (Němec) Johnson et Konishi (Rhodophyta, Solenoporaceae) aus dem Devon des Barrandiens. Čas. Min. Geol., 21, No. 4, 397 - 403. Praha.
- OBRHEL, J. (1978): Bau und Chemismus der stromatolithischen

- Strukturen aus dem Unter - Devon von Koněprusy (ČSSR). Acta Univ. Carol., Geol., 1976, 1, 69 - 83. Praha.
- OBRHEL, J. (1979): Die biogeochemische Funktion der Konzentration von Magnesium und anderen Elementen in der kalkigen Rotalgen (Rhodophyta) aus dem Silur und Devon von Čechy. Z. geol. Wiss., 7, Hft. 4, 513 - 519. Berlin (NDR).
- PETRÁNEK, J. (1953): Sedimentologický příspěvek k otázce přehercynského krystalinika ve středních Čechách. Sbor. Ústř. Úst. geol., odd. geol., 20, 1 - 44. Praha.
- PETRBOK, J. (1947): "Opál zemité" v Českém krasu na úpatí "Kobyly" u Koněprus v Čechách. Čs. kras 2, 10: 330. Brno.
- PROŠEK, F. (1951): Výzkum v jeskyni na Zlatém Koně u Koněprus. Archeol. Rozhl. 4, 3/4, 206 - 209. Praha.
- PROŠEK, F., LOŽEK, V. (1957): Stratigraphische Übersicht des tschechoslowakischen Quartärs. Eiszeitalter und Gegenwart, 8, str. 37 - 90. Öhringen.
- PROŠEK, F., LOŽEK, V., HOKR, Z., VLČEK, E. (1952): Zpráva o výzkumu pleistocenních uloženin v jeskyni na Zlatém koni u Koněprus. Věstník Ústř. Úst. geol., XXVII, 6, str. 254 - 257. Praha.
- PROŠEK, F., VLČEK, E. (1952): Nálezy pleistocenního člověka v jeskyni Zlatého Koně u Koněprus. Vesmír, 31, č. 7: 199. Praha.
- SCHLICKUM, R.W., LOŽEK, V. (1965): Aegopsis klemmi, eine neue Interglazialart aus dem Altpleistozän Mitteleuropas. Archiv für Molluskenkunde, 94, 3/4, str. 111 - 114. Frankfurt a. M.
- SLAČÍK, J. (1975): Fotoluminiscence v českých jeskyních. Čs. kras 27, 29 - 35. Praha.

- SLAČÍK, J. (1975): Speleoluminiscence. Slovenský kras 15, 63 - 79. Liptovský Mikuláš.
- SLAČÍK, J. (1976): Luminiscenční typologie kalcitu a jiných jeskynních minerálů. Český kras (Beroun) 1, 44 - 59.
- STÁRKA, V. et al. (1952): Výzkum jeskyně Zlatého Koně u Koněprus. Zpráva za 1. výzkumné období r. 1951 (2. část). Čs. kras 5, 161 - 179. Brno.
- SVOBODA, J., PRANTL, F. (1949): Stratigraficko-tektonická studie o devonské oblasti koněpruské. Sbor. Ústř. Úst. geol., 16, 5 - 92. Praha.
- SVOBODA, J., PRANTL, F. (1955): Příspěvek k detailnímu výzkumu devonu koněpruské oblasti. Sborník Ústř. Úst. geol., odd. geol., 21, 433 - 447. Praha.
- ŠNAJDR, M. (1980): Bohemian Silurian and Devonian Proetidae (Trilobita). Rozpr. Ústř. Úst. geol., 45, 1 - 324, 64 pls. Praha.
- VLČEK, E. (1952): Zbytky pleistocenního člověka z jeskyně na Zlatém koni. Archeol. Rozhl. 4, 209 - 213.
- VLČEK, E. (1952): Nález druhé diluviální lebky v jeskyni na Zlatém koni u Koněprus. Archeol. Rozhl. 4, 448.
- ZAPLETAL, J. (1982): Radiotest - Method and its Application in the Bohemian Karst. Nové směry ve speleologii - Sborník referátů, 74 - 78. Dobřichovice.
- ZÁZVORKA, V. (1951): Předběžná zpráva o nálezech fosilních kostí na Zlatém Koně u Koněprus. Čs. kras, 4: 60 - 66. Brno.

Výběr literatury týkající se Koněpruských jeskyní a koněpruské oblasti (neuvedené v souboru k článkům):

- ANDRES, E. (1973): Geofyzikální ověřování krasových jevů v ložiskovém průzkumu. Geol. průzkum 15, 7, 203 - 205. Praha.
- BOSÁK, P. (1976): Několik zajímavých krápníkových útvarů ze Zlatého koně (výsledky analys pentgenogramů, DTA a IR spektografie). Kras. Sborník 5, 50 - 53. Praha.
- HOMOLA, V. (1947): Krasové zjevy v Barrandienu. Nepublikovaná disertační práce geol. ústavu přírodovědecké fakulty University Karlovy Praha.
- HROMAS, J. (1975): 25 let od objevu Koněpruských jeskyní. Ochrana přírody, 30, 5 - 6, 172 - 176, Praha.
- KOPŠ, J. (1962): Jeskyně "Ztracená" na Zlatém koni u Koněprus. Čs. kras 13, 215 - 217. Praha.
- KUČERA, B. (1962): Nová propast Na Zlatém koni u Koněprus. Kras. Sborník 3, 12 - 14. Praha.
- KUKLA, J. (1951): Nová jeskyně na Zlatém koni u Koněprus. Čs. kras 4, 1, 13 - 16. Brno.
- LYSENKO, V. (1970): 20 let Koněpruských jeskyní. Lidé a Země 4, 169 - 171. Praha.
- OVČÁROV, K. (1973): Vyhodnocení krasových jevů při ložiskovém průzkumu v koněpruském devonu. Geol. průzkum 15, 7, 211 - 212. Praha.
- PETRBOK, J. (1940): Neogenní terasové výplně na Zlatém koni u Koněprus. Příroda 33, 282. Brno.
- PETRBOK, J. (1950): Jeskyně "Ztracená" u Koněprus, okres Be-roun. Čs. kras 3, 8, 236 - 241. Brno.
- PLOT, J. a kol. (1976): Soupis jeskyní odkrytých těžbou v lo-
mu Čertovy schody u Koněprus do konce r. 1972. Kras.
Sborník 5, 38 - 48. Praha.
- PRANTL, F., SVOBODA, J. (1949): Stratigraficko-tektonická

- studie o devonské oblasti koněpruské. Sb. st. geol. ústa-
vu 41, 5 - 92. Praha.
- SKŘIVÁNEK, F. (1975): Z dějin poznání jeskyní na území ČSSR.
Ochrana přírody, 30, 5 - 6, 167 - 172. Praha.
- TŮMA, S. (1971): Nová propast Na Zlatém koni u Koněprus. Kras.
Sborník 4, 17 - 22. Praha.
- VLČEK, E. (1952): Nález pleistocénního člověka v jeskyních
Zlatého koně, III. část. Čs. kras V, 180 - 191. Brno.
- VLČEK, E. (1957): Další nálezy pozůstatků pleistocénního člo-
věka na Zlatém koni u Koněprus. Archeol. rozhl. 9, 3.
Praha.
- VLČEK, E. (1957): Pleistocénní člověk z jeskyně na Zlatém ko-
ni u Koněprus. Anthropozoikum 6, 283 - 311. Praha.

Adresář autorů :

RNDr. Josef B e n e š, paleontologické oddělení Přírodo-
vědeckého muzea Národního muzea v Praze, Tř.Vítězného
Února 74, 115 79 Praha 1

Dr. Ivan H o r á č e k, Vokáčova 1182, 141 00 Praha 4

Ondřej J ä g e r, Na padesátém 6, 100 00 Praha 10

prom. fyzik Antonín J a n č a ř í k, Ústav geologie a
geotechniky ČSAV, V Holešovičkách, 180 00 Praha 8

RNDr. Ivo C h l u p á č, CSc., Ústřední ústav geolo-
gický, Malostránské náměstí 19, 118 21 Praha 1

Jaroslav K a d l e c, Krátká 614, 259 01 Votice

RNDr. Vojen L o ž e k, DrSc., Laboratoř výzkumu kvartéru,
Ústav geologie a geotechniky ČSAV, Navrátilova 12,
114 00, Praha 1

prom. geolog Vladimír L y s e n k o, Ústřední ústav
geologický, Malostránské náměstí 19, 118 21 Praha 1

prom. historik Václav M a t o u š e k, Okresní muzeum
v Berouně, Gottwaldovo nám. 87, 266 01 Beroun

Doc. dr. Jiří O b r h e l, CSc., Katedra paleontologie
Přírodovědecké fakulty University Karlovy, Albertov 6,
128 43 Praha 2

Ing. Josef S l a č í k, Rudné doly n.p. Příbram,
výzkumně vývojová základna, 261 14 Příbram

Jaroslav V r á t n ý, Středisko Koněpruských jeskyní,
266 01 Beroun

Český kras - krasový sborník 9-1984

Vydal: Okresní muzeum v Berouně

Uspořádal: V. Petr

Náklad: 400 výtisků

Cena: 17,- Kčs

Reg.č. 5/1976 ONV Beroun

Tisk: Středočeský park kultury a oddechu

