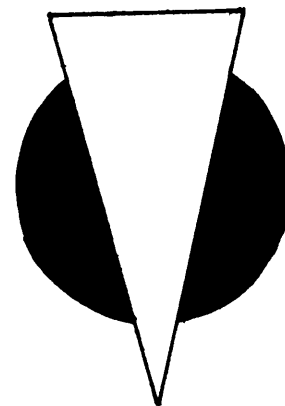


Č E S K Ý K R A S

XII .



B E R O U N 1986



s b o r n í k

Č E S K Ý K R A S

XII .

O k r e s n í m u z e u m v B e r o u n ě

B e r o u n 1 9 8 6

Sborník pro speleologický výzkum
Bulletin für speleologische Forschung
Bulletin for speleological
Bulletin pour recherches spéléologique

Řídí redakční rada :

PhDr. Jana Čapková
RNDr. Pavel Bosák, CSc
RNDr. Irena Jančaříková-Halbichová
prom. geol. Vladimír Lysenko
PhDr. Václav Matoušek
Ing. Josef Slačík

O b s a h

Hlavní články

A. Jančařík :

Ke genezi specifických forem aerosolových sintrov vyskytujících se ve středních patrech koněpruských jeskyní

Zur Genese von spezifischen Formen von Aerosolsintern die in mittleren Etage der Koněprusy-Höhle vorkommen

5

A. Komaško :

Opál a jeskyně Českého krasu

Opal und Höhlen des Böhmisches Karstes

23

V. Matoušek :

Výsledky povrchového průzkumu archeologických nalezišť ve vybrané oblasti Českého krasu

Ergebnisse der Erkundung der Oberfläche von archäologischen Fundorten in einem ausgewählten Gebiet des Böhmisches Karstes

47

Odborné zprávy

V. Lysenko :

Severojižní lineární tektonika v Českém krasu

55

J. Kovanda, J. Hercogová :

Druhé "chronologické paradoxon" v Kruhovém lomu u Srbska

59

I. Jančaříková-Halbichová :

Zpráva o nově objevených jeskyních v Kruhovém lomu

62

J. Plot :

Nová lokalita v lomu Plešivec, jeskyně 1813 - JATKA 86

66

V. Matoušek, A. Zelenka :

Archeologické nálezy z Deštivého lomu u Mořiny

70

S. Plachý :

Problematika výskytu radonu ($^{222}_{86}\text{Rn}$) v jeskyních

77

K. Skokanová :

Dceřiné produkty radonu v Koněpruských jeskyních

87

I. Jančaříková-Halbichová :	
Výzkum stavebních kamenů hradu Karlštejna	91
V. Lysenko, J. Schwarzer, M. Sluka :	
Přírozené kaverny v pískovcích jižních svahů Děčínského Sněžníku	100
R. Tásler :	
Zpráva o průzkumu jeskyně Hřibčcí	106
Zprávy z akcí	
J. Plot :	
Zpráva o výzkumné a průzkumné činnosti speleologické skupiny Tetín za rok 1985	110
J. Kadlec :	
Krasové dutiny v grafitovém dole v Bližné na Šumavě	111
Z. Hašek, S. Kácha :	
1. čs. speleologická expedice Himalaya	112
Recenze	
A. Jančařík :	
- G. Stibranyi: Základy jednolanovéj techniky-příloha Spravodaje SSS č.2-3/1984/XV Lipt. Mikuláš 1985	118
- Ľ.V. Prikrýl: Dejiny speleológie na Slovensku - Veda Bratislava - 1985 - 158 str., 107 obr. příloh	119
- S. Kempe a kol.: Bildatlas Spezial 4 - Höhlen in Deutschland. Hamburg 1982, 114 str.	120
P. Bosák :	
- European Regional Conference on Speleology, Proceedings, Vol. I. a II. Sofia 1983	121
- J.N. Jennings: Karst Geomorphology. Basil Blackwell, Oxford and New York. 293 str. 1985	122
V. Matoušek :	
D. Walter: Thüringer Höhlen und ihre holozänen Bodenaltertümer, Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte 14, Weimar 1985	123
I. Jančaříková-Halbichová :	
Štelcl O. a kol.(1984): Moravský kras, skripta. - 216 str. Blansko	125
Adresář autorů	127

Český kras (Beroun), 12 (1986), 5 - 22, 5 obr.

Ke genesi specifických forem aerosolových sintrů vyskytujících se ve středních patrech Koněpruských jeskyní

Zur Genese von spezifischen Formen von Aerosolsintern die in mittleren Etage der Koněprusy-Höhle vorkommen.

Antonín Jančařík

Kurzfassung

In der mittleren Etage der Koněprusy-Höhlen wurden Vorkommen von spezifischen Formen von Aerosolsintern gefunden. Es handelt sich um Gruppen feiner (10^{-1} bis 10^0 mm lang), aus einem Punkt wachsender Nadeln. Aus ihren Vorkommen wurde das Wettersystem der Höhle in der Zeit ihrer Entstehung rekonstruiert; diese Zeit wurde mittels einer Pollenanalyse auf das Oligozän (höchstens unteres Miozän) festgelegt. Ein mathematisches Modell der Genese wurde gebildet, mit dem bezeugt wurde, dass die bedeutendste Rolle das Ungleichgewicht zwischen dem Druck von Dampf und gelösten Gasen und der Konzentration von gelöstem CaCO_3 unter verschiedenartig gekrümmten Oberflächen spielte.

Úvod

Aerosolovými sintry rozumíme takové sintrové formy, na jejichž tvorbě a vývoji se v nezanedbatelné míře podílejí drobné, převážně kapalně částice, které setrvávají v ovzduší ve vlnosku - aerosol. Může se jednat buď o formy vznikající přímo vysrážením z aerosolu tvořeného přesycenými roztoky a impaktovaného na stěny či formy vznikající korosí nenasycenými aerosolovými roztoky a opětovným vysrážováním z nich. Jsou mezi ně počítány některá excentrika a náteky (lépe snad "nálety"). Souhrnné zpracování aerosolových sintrů nebylo dosud provedeno a i v názvosloví vládne značná nejednotnost.

V letech 1981-82 byl ve středních patrech Koněpruských jeskyní proveden výzkum zde se nacházejících forem aerosolových sintrů. Následující léta byla věnována rozpracování teorie jejich vzniku a jejímu kvantitativnímu ověření metodou matematického modelování.

Výsledky z let 1981-82 byly již několikrát uveřejněny (HALBICHOVÁ, JANČAŘÍK 1982, 1982-83) avšak nejsou v Československu běžně dostupné. Vzhledem k tomu, že se někteří autoři na ně odvolávají a vyskytují se v této oblasti jisté nejasnosti, tvoří jejich stručný, o nejnovější výsledky doplněný a zpřesněný souhrn náplň kapitoly "Výskyty aerosolových sintrů ve středních patrech Koněpruských jeskyní". Výsledky následujících prací jsou obsaženy v kapitole "Genese forem aerosolových sintrů vyskytujících se v Koněpruských jeskyních", publikované zde poprvé.

Aerosol a kondenzační jádra ve specifických podmínkách jeskynní atmosféry.

Aerosolem rozumíme drobné pevné nebo kapalné částice, které mají schopnost dlouhodobějšího vznosu v ovzduší. Do atmosféry se dostávají ze zemského povrchu, mořské hladiny, antropogenní činnosti a obecně mohou mít i mimozemský původ. Z hlediska našich dalších úvah mají z těchto částic největší význam tzv. kondenzační jádra, jimiž ve zúženém slova smyslu rozumíme takové částice, které svými chemickými nebo fyzikálními vlastnostmi podporují kondenzaci vodní páry již za v běžné atmosféře reálných podmínek (tj. při přesycení vzduchu vodní parou maximálně o několik procent). Koncentrace kondenzačních jader v atmosféře je složitou funkcí místa, denní a roční doby a momentální meteorologické situace, jejíž rozbor by přesáhl rámec tohoto příspěvku.

Ve specifických podmínkách jeskynní atmosféry, charakteristických obvykle velmi malými rychlostmi proudění (10^{-2} ms $^{-1}$) a nízkou turbulencí, dochází k sedimentaci zejména větších aerosolových částic z ovzduší. Vysoká relativní vlhkost urychluje nárůst kondenzačních jader (zejména vysoce aktivních) a tím přispívá k jejich usazování. Provedená měření (např. RODA, RAJMAN, KLINCKO 1971) prokázala řádový pokles koncentrací exogenního aerosolu již v těsné blízkosti vtažných vchodů. Ve vznosu zůstávají pravděpodobně pouze drobná, méně aktivní kondenzační jádra. V jeskynní atmosféře však dochází též ke vzniku aerosolových, většinou vodních částic. Podle podmínek genese můžeme tento endogenní aerosol rozdělit do tří základních skupin (HALBICHOVÁ, JANČAŘÍK 1982):

- aerosol vznikající kondenzací při ochlazení vzduchu

- aerosol vznikající kondenzací při míšení dvou vzduchových hmot
- aerosol vznikající tříštěním dopadajících vodních kapek.

Podíl endogenních aerosolových částic vzniklých jednotlivými uvedenými způsoby se v různých jeskyních i jejich částech výrazně liší.

Pro potřeby dalších úvah, tj. úvah o vzniku specifických forem aerosolového sintru zjištěných v Koněpruských jeskyních, můžeme zanedbat aerosol, vznikající tříštěním dopadajících vodních kapek a zabývat se pouze prvními dvěma druhy, které shrneme pod společný název kondenzační aerosol.

Pro vznik zárodečné kapičky v reálné atmosféře je nezbytné kondenzační jádro. VOLMER (1939) prokázal, že v ovzduší bez kondenzačních jader při dvojnásobném přesycení vlhkosti (tedy při přesycení nereálně velkém) vznikne v jednom cm 3 zárodečná stabilní kapka jednou za 10^{62} let (podrobněji viz. TWOMEY 1977). Jak bylo řečeno dříve, velká a aktivní exogenní jádra vysedimentují již v těsné blízkosti vtažných vchodů. Musíme tedy brát zřetel především na drobná a méně aktivní jádra. Zabývejme se v prvním kroku pevnými rozpustnými jádry. GADOROŠ (1986) studoval závislost velikosti stabilních kapek vznikajících na takovýchto jádrech (viz též PODZIMEK 1959). Vycházejí ze závislosti tence par na křivosti povrchu a koncentraci roztoku vypracoval nomogram velikosti stabilních aerosolových kapek, využívající jako vstupní veličiny tensi vodních par v ovzduší (tedy teplotu a relativní vlhkost) a množství rozpustné látky. Podle tohoto nomogramu při kondenzaci na rozpustném jádru dojde k mnohonásobnému zvětšení jeho hmotnosti a je tudíž velmi pravděpodobné, že takováto částice se již neudrží ve vznosu a bude sedimentovat. Je tedy zřejmé, že při vzniku v ovzduší stabilního kondenzačního endogenního aerosolu budou působit jako kondenzační jádra v naprosté většině pouze pevné, nerozpustné a méně aktivní částice.

Výskyty aerosolových sintrů ve středních patrech Koněpruských jeskyní

Cílem výzkumů aerosolových sintrů bylo posouzení paleoklimatických (přesněji mikropaleoklimatických) podmínek v Koněpruských

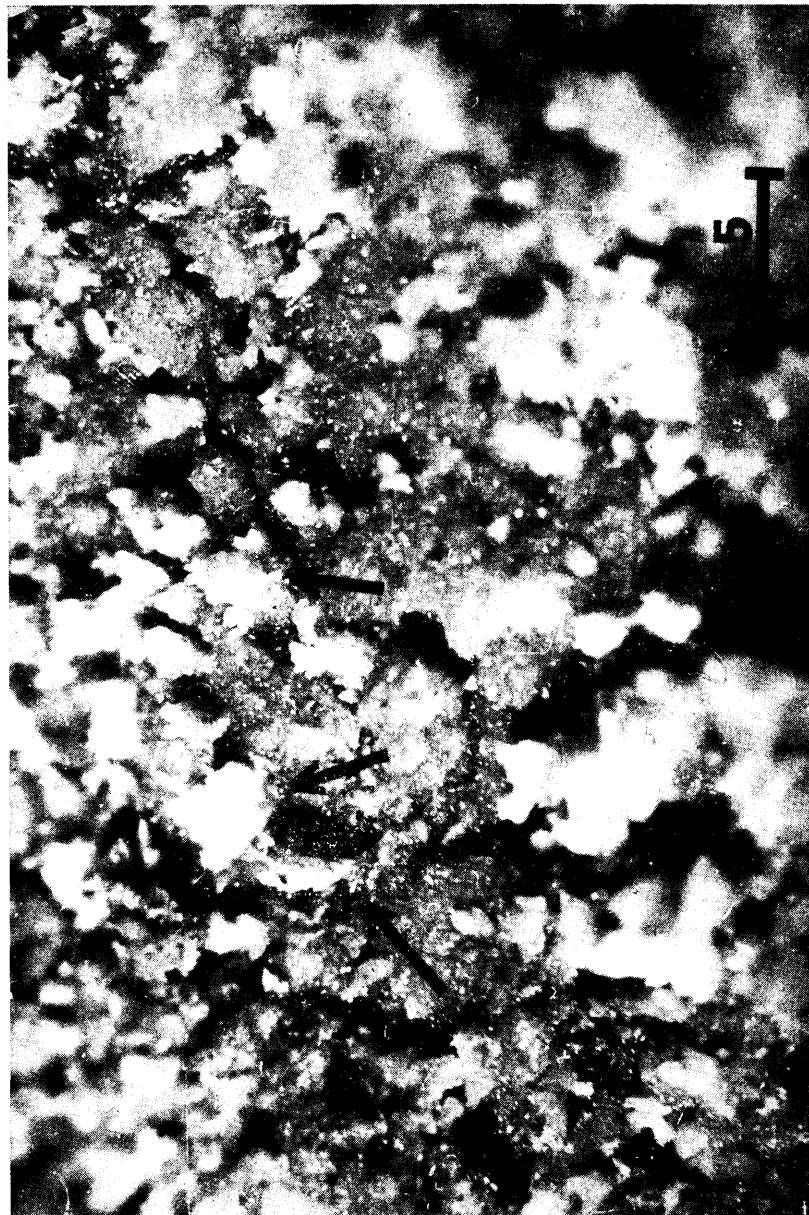
jeskyních. Vycházeli jsme z předpokladu, že aerosolové sintrové formy, na jejichž vzniku se podílí kondenzační aerosol, jsou vázány pouze na určité lokality v závislosti na morfologii a klimatickém režimu jeskyně. Jedná se o místa, kde buď v důsledku aerodynamických procesů dochází k ochlazování proudícího vzduchu nebo ke styku vzduchových hmot o různých vlastnostech (podrobněji viz HALBICHOVÁ, JANČAŘÍK 1982-83).

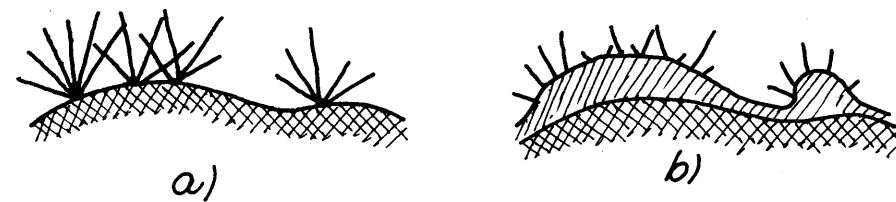
Makroskopicky se tyto specifické sintrové formy jeví jako tenké povlaky barvy nepřilíš odlišné od podložní horniny pouze s lehkým našedlým odstínem. Charakteristické je blýskání drobných plošek při osvětlení z různých směrů. Na některých lokalitách (např. dóm "U labutě") z tohoto povlaku vyrůstají bílé keříčkové útvary velikosti až 5 mm (obr. 1). Podrobnější prohlídka ukazuje, že tyto povlaky jsou tvořeny 10^{-1} až 10^0 mm dlouhými tenkými jehličkami. Vždy několik těchto jehliček vyrůstá ze stejného bodu ve formě navzájem se prorůstajících hvězdiček (obr. 2a). Takovéto vzorové hvězdičky jsou poměrně vzácné a jejich vyhledávání je pracné (lupa + intenzivní osvětlení). Mnohem častější jsou hvězdičky, jejichž "kořeny" jsou zality náteky (obr. 2b).

Výskyty aerosolových sintrů ve středním patře Koněpruských jeskyní jsou zachyceny na obr. 3. Ve všech těchto případech byly výskyty v místech, kde vyhovovaly aerodynamickým podmínkám jejich vzniku a u většiny výskytů nebyly patrné přítoky skapové vody. Z těchto výskytů byly učiněny následující závěry:

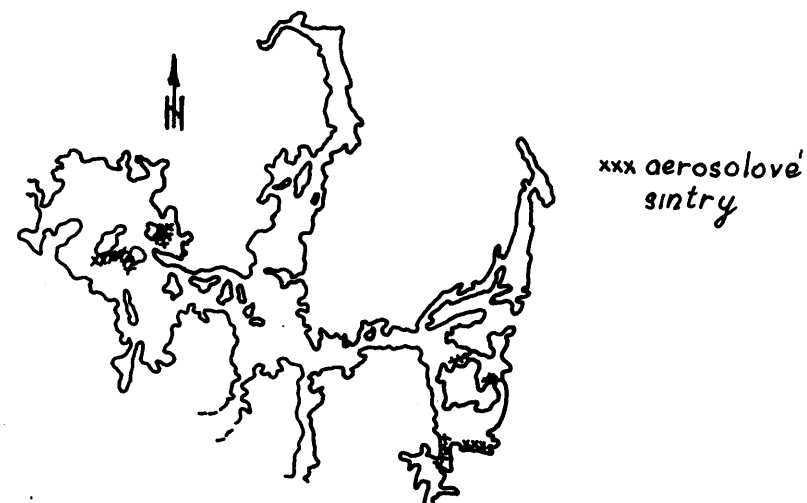
- 1) východní část středních pater Koněpruských jeskyní fungovala původně jako samostatná klimatická jednotka, spojená s povrchem jak v jižní tak i severní části (přes "Vánoční jeskyně")
- 2) Proškův dóm měl přímé větrné spojení se spodní částí Staré chodby

Ze souhlasné polohy staršího aerosolového sintru s pásem v letních měsících "směsným" kondenzačním aerosolem zvláštěvaném (ověřeno měřením výrazného zvýšení obsahu vodního aerosolu v přilehlé atmosféře - JANČAŘÍK 1982) stěny je možno oprávněně předpokládat, že intenzita výměny vzduchu v době vzniku aerosolového sintru byla (alespoň ve východní části Koněpruských jeskyní) přibližně stejná jako v současnosti. Obdobné závěry je možno i o úrovni výplní jeskyně.





Obr. 2a- Uskupení jehliček aerosolového sintru
b- Jehličky aerosolového sintru částečně překryté náteky



Obr. 3 - Výskyty aerosolových sintrů ve středních patrech Koněpruských jeskyní

Obr. 1 - Aerosolové sintry z domu "U labutě" (šipkami označeny ke-
říčkovité výrůstky)

Mikroskopickou prohlídkou byly zjištěny v celkově průsvitných jehličkách tmavší neprůsvitné tenké vrstvičky, kolmé na osu jehliček. Ve východní části bylo zjištěno v 96 % kontrolovaných jehliček (cca 250 ks) těchto vrstviček pět a ani v jednom případě ne více. Obdobná situace je i v západní části, pouze nejvyšší četnost byla zaznamenána u tří vrstviček v jedné jehličce. Korelace mezi poměrnou vzdáleností jednotlivých matných vrstviček nebyly významné.

Domníváme se, že tyto vrstvičky jsou pozůstatky příměsí, zanesených na aerosolové sintry v obdobích, kdy byly prostory, v nichž se vyskytují, vyplněny. Jednalo se pravděpodobně o vyplnění vodou, neboť překrytí aerosolových sintrů pevnými sedimenty by zřejmě mělo destruktivní účinky na jejich jemnou a křehkou strukturu. Neexistence korelace mezi relativními vzdálenostmi jednotlivých matných vrstviček nám pravděpodobně dokumentuje značnou časovou a prostorovou proměnlivost intenzity genese těchto sintrových forem (viz HALBICHOVÁ, JANČAŘÍK 1983).

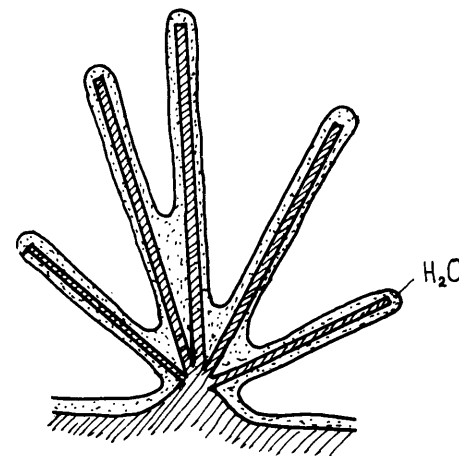
Vzhledem k tomu, že jsme nepovažovali výskyt luminiscenčně aktivního opálu v aerosolových sintrech za dostatečný datovací prostředek, byl proveden palynologický rozbor částic v nich obsažených. (Na úlohu pylových zrn jakožto kondenzačních jader pravděpodobně poprvé upozornil HAHN 1909 a jejich aktivitou se podrobněji zabýval (SCHULZ 1939 a KAUF 1962). Byla zjištěna pylová zrna s velkým podílem teplomilných druhů, z nichž nejdůležitější byly tricolpátní a tricolporátní zrna kupuliferů a tetracolporátní zrna rodu Sapotaceae. Současně s pylovými zrny byly v aerosolovém sintru identifikovány alterované zbytky sopečného popela. Po nejnovější revizi palynologické analýzy je možno studované aerosolové sintry s největší pravděpodobností datovat do období oligocénu (nejvýše spodního miocénu) (srovnej HALBICHOVÁ, JANČAŘÍK 1982-3), což jest v souladu s aktivitou Doupovského stratovulkánu, jakožto nejpravděpodobnějšího (vzhledem k jeho poloze vůči Českému krasu) zdroje zasintrovaného sopečného popela.

Na základě těchto výsledků je tedy možno konstatovat, že střední patra Koněpruských jeskyní byla v období oligocénu (nejvýše spodního miocénu) již vytvořena a částečně zanesena sedimenty a jejich větrná síť byla rozvinuta tak, jak je uvedeno výše.

Genese forem aerosolových sintrů vyskytujících se v Koněpruských jeskyních

Pro první část našich úvah o genesi forem aerosolových sintrů vyskytujících se ve středních patrech Koněpruských jeskyní - tedy tenkých jehliček shluklých do hvězdiček - předpokládáme, že takováto hvězdička je již vzniklá a zabýváme se pouze jejím růstem. Předpokládáme dále, že takováto hvězdička je smáčena kondenzačním aerosolem. Vzhledem k povrchovému napětí voda pokryje hvězdičku tak, jak je naznačeno na obr. 4. Jak je z obrázku zřejmé, není vodní hladina rovinná. U kořenů jehliček je konkávní a na jejich vrcholcích konvexní. Zakřivení vodní hladiny má vliv na jevy na přechodu voda (roztok) - ovzduší.

Povrchové napětí, které můžeme ve zjednodušení považovat za důsledek asymetrického působení mezimolekulárních sil na molekuly ležící na povrchu kapaliny ovlivňuje tensi par na povrchu kapaliny v závislosti na křivosti tohoto povrchu.



Obr. 4 - Vodní povlak na aerosolových sintrech

Definujeme-li konvexní křivost jakožto kladnou a konkávní jako zápornou, můžeme říci, že tense par na povrchu kapaliny je úměrná jeho křivosti. Rozdíl tense nad rovinou hladiny a křivým povrchem je tedy úměrný absolutní hodnotě křivosti povrchu. Pro konvexní povrchy je tense vyšší než nad rovinným povrchem a pro konkávní povrchy je nižší. Závislost mezi křivostí povrchu a tensí par nad ním můžeme vyjádřit vztahem (např. TWOMEY 1977).

$$E_k = E_0 \cdot e^{C_k \cdot k}$$

kde:

E_k - tense par nad povrchem s křivostí k
 E_0 - tense par nad rovinným povrchem
 k - křivost povrchu

a

$$C_k = \frac{2\sigma}{\rho R \cdot T}$$

kde:

σ - koeficient povrchového napětí
 ρ - měrná hmotnost vody
 R - plynová konstanta
 T - absolutní teplota

Pro základní geometrické tvary můžeme vyjádřit křivost povrchu a tedy i tensi par nad nimi jejich geometrickými rozměry. Pro kouli platí, že $k \sim r^{-2}$ a pro válec $k \sim r^{-1}$. Můžeme tedy snadno určit průběh tense par na povrchu smáčečím jednotlivé jehličky. Poněkud složitější je situace v místech srůstu jehliček a v místech, kde hvězdičky nasedají na horninu. Vedeme-li povrchem kapaliny v takovém místě řez kolmý na podélnou osu jehličky, jeví se nám v tomto řezu povrch jako konvexní. Vedeme-li řez podélnou osou jeví se nám povrch jako konkávní. Křivost plochy v místě křížení každých dvou řezů bude tedy závislá na poměru křivosti těchto dvou řezů. Bude-li křivost v absolutní hodnotě podélného řezu větší než příčného, bude plocha konkávní a naopak. Je možno říci, že v případě konkrétních jehliček křivost povrchu u jejich pat přechází z povrchu konvexního do konkávního v závislosti na

průměru jehliček a intenzitě smáčení povrchu, zatímco v místech nasedání celé hvězdičky je povrch vždy konkávní.

Obdobné úvahy jako pro tensi par na křivých površích platí i pro tensi plynů rozpuštěných v kapalině. Můžeme tedy říci, že při stejném množství rozpuštěného plynu bude jeho tense nad konvexním vyšší než nad rovinnou hladinou a nad povrchem konkávním nižší. Nebo jinými slovy: při stejné tensi plynů nad povrchem je jeho obsah pod konkávním povrchem vyšší než pod rovinnou hladinou a pod konvexním povrchem nižší.

Předpokládáme nyní, že na povrch pokrytý aerosolovým sintrem a smáčený vodou je impaktována aerosolová kapka. Jak bylo uvedeno dříve, převahu budou mít aerosolové částice s pevným a nerozpustným kondenzačním jádrem. Jedná se tedy s největší pravděpodobností o kapku vody, v níž není rozpuštěná žádná nebo jen velmi málo látek a která má vyrovnaný povrchový tlak CO_2 s okolní atmosférou. Vzhledem k rozměrům kapky je však i obsah CO_2 v roztoku nižší než by odpovídalo roztoku s rovinnou hladinou. Po dopadu na povrch pokrytý aerosolovými sintry je kapka povrchovým napětím "vtažena" do míst srůstu jehliček a jejich narůstání na horninu. Povrch vody v těchto místech je blízký rovinnému nebo konkávní. "Vtažením" aerosolové kapky dojde k porušení zde vytvořené rovnováhy systému $\text{CaCO}_3 - \text{H}_2\text{O} - \text{CO}_2$ (samozřejmě i se všemi disociačními stupni, viz např. VYTRÁS 1974) a tím i k přestupu CO_2 do vody a rozpouštění CaCO_3 . Tento proces bude nejintenzivnější v místech narůstání hvězdiček na horninu, kde je křivost povrchu nejnižší (tedy povrch nejkonkávnější). Vzhledem k různým křivostem smáčeného povrchu bude při vyrovnání tlaku rozpuštěného CO_2 na povrchu kapaliny a v ovzduší v různých částech kapaliny různá koncentrace a tím, v důsledku rovnováhy systému $\text{CaCO}_3 - \text{H}_2\text{O} - \text{CO}_2$, různá koncentrace rozpuštěného CaCO_3 .

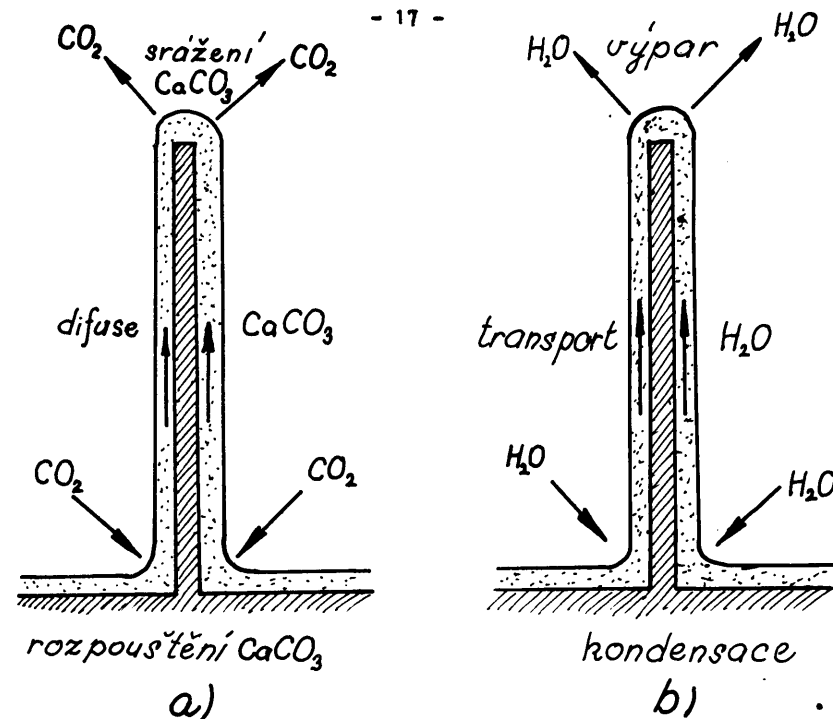
Difusní pochody budou v kapalině probíhat tak, aby se tyto rozdíly co nejvíce snižovaly. Bude tedy docházet k transportu CO_2 a uhlíkatů z míst vyšších koncentrací, tedy z míst s nižší křivostí povrchu do míst s koncentrací nižší, tedy s křivostí vyšší. Vyrovnáním koncentrací je však současně porušována rovnováha tense CO_2 na povrchu kapaliny. V místech s vyšší křivostí bude docházet k přestupu CO_2 z kapaliny do ovzduší a naopak. Přestup CO_2 do

ovzduší je provázen vylučováním CaCO_3 z roztoku, přestup CO_2 do roztoku jeho rozpouštěním. Nejvyšší křivosti dosahuje povrch kapliny na vrcholku jehličky (kulová plocha) a na jejích stěnách (válnová plocha). Nižší křivost je v místech srůstů jednotlivých jehliček a nejnižší je na obvodu hvězdiček. Při ustálených podmínkách dochází tedy k vytvoření dynamické rovnováhy, kdy je rozpouštěna hornina a případně i nižší části hvězdiček, CaCO_3 v roztoku je transportován na vrcholy jehliček a po jejích stěnách, ale především na jejich vrcholcích vylučován. Dochází tedy k růstu jehliček především do délky. Se zvětšujícím se průměrem jehliček se jejich růst zpomaluje, až se prakticky zastaví. Schéma tohoto procesu je na obr. 5a.

Dalším jevem, který je třeba vzít do úvahy, je výpar a kondensace vody. V jeskynním prostředí je téměř rovnováha v tensi par nad nasyceným roztokem s rovinným povrchem a v ovzduší. Je tedy zřejmé, že obdobně jako v předchozím případě dochází na vrcholcích jehliček k výparu a v místech jejich srůstů ke kondensaci. Tento proces, přestože jeho intenzita je velmi malá, jednak zvyšuje účinnost předchozího, jednak zajišťuje transport i nerozpustných látek k vrcholům jehliček. Schéma tohoto procesu je na obr. 5b.

Doposud jsme neuvažovali vliv intenzity přísunu vodního aerosolu. Povrchové napětí udrží jisté množství vody dané tvarem každé jednotlivé hvězdičky. Se vzrůstajícím množstvím vody dochází ke zvyšování křivosti povrchu vody (ve smyslu naší předchozí definice tedy k posuvu směrem od konkávnosti k konvexnosti) a tím jednak ke snížení kondensace v místech srůstu jehliček a především ke snížení gradientu mezi patou a vrcholem jehliček. Přesáhne-li přísun vody schopnost hvězdičky ji udržet, dochází k odtoku, který může být provázen vylučováním CaCO_3 .

Na základě těchto úvah byl vypracován matematický model růstu aerosolového sintru. Podrobný popis výpočetních postupů by několikaobně přesáhl rozsah tohoto článku (pro případné zájemce je k dispozici u autora článku) a proto bude pouze naznačen. Analytické řešení bylo omezeno na nezbytně nutnou míru. Byla uvažována jediná jehlička. Úloha byla řešena numerickou integrací primitivních rovnic. Byly zahrnuty vlivy křivosti povrchu na tensi par a rozpouštěných plynů na povrchu roztoku, rovnováha soustavy $\text{CaCO}_3\text{-H}_2\text{O-CO}_2$,



Obr. 5a- Schéma přestupu CO_2 mezi ovzduším a kapalinou a transportu CaCO_3 na aerosolových sintrech

b- Schéma kondensace a výparu vody na aerosolových sintrech

difusní transport rozpouštěných látek v roztoku a termodynamika rozpouštěcích (srážecích) procesů. Současně byl přijat zjednodušující předpoklad, že tensi par a CO_2 v nejbližším okolí jehliček je rovná průměrné tensi v okolí a není ovlivňována přechodovými jevy a že v roztocích nejsou rozpouštěny žádné další látky.

Model prokázal, že popsány fyzikálně-chemickými procesy mohou vznikat jehličkové formy s délkou jehliček až 10^0 mm a průměry 10^{-2} až 10^{-1} mm. Při ustálených podmínkách je výsledný tvar a velikost jehliček dán intenzitou přísunu vody, tedy aerosolu. Při slabém přísunu dochází ke zrychlení hmotnostního nárůstu, ale stoupá podíl přírůstků do šířky a jehličky jednak degenerují do konických

tvard, jednak v důsledku nárůstu do šířky poměrně brzy svůj nárůst zastaví. Dostatečný přísun vody má za následek pomalejší růst, avšak stoupá podíl přírůstků do délky, konicita je nižší a jehličky dosahují větších délek. Toto souvisí s velikostí gradientu mezi patou jehličky a jejím vrcholem, kterému je přímo úměrný transport podél jehličky.

Na závěr této kapitoly se pokusíme vytvořit si představu o vzniku primárních jehliček. Předpokládáme, že na rovnou skalní stěnu dopadá aerosol o vlastnostech popsaných výše. Po dopadu se dosycuje CO_2 a rozpouští CaCO_3 . Vzhledem k tomu, že výpar nasycených roztoků můžeme v jeskynních podmínkách prakticky zanedbat (z rovinných povrchů), nasycený roztok odtéká po stěně. Předpokládáme dále, že v hornině je zrno odolnějšího karbonátu nebo příměsí. Rozpouštěním vystoupí z okolní horniny a na jeho vrcholku se vytvoří mírně konvexní povrch, zatímco v jeho okolí konkávní. Tím jsou vytvořeny předpoklady pro další snížení rozpouštění odolnějšího zrna a intenzivnější rozpouštění v jeho okolí, případně jeho "zužování". Tím stoupá křivost na jeho povrchu a v jistém okamžiku dosáhne takové hodnoty, že se začne CaCO_3 vylučovat z roztoku. Tak vznikne zárodečná jehlička uvažovaná v začátku této kapitoly.

Funkci zárodečného zrna mohou možná konat i větší kondenzační jádra, která v případě, že je přísun vody malý (tedy její vrstva na stěně tenká) mohou ovlivňovat tvar povrchu kapaliny. "Stahováním" velkých jader k patám jehliček a jejich uplatněním ve funkci zárodečných zrn by bylo možno vysvětlit uskupení jehliček do hvězdiček.

Diskuse výsledků

Matematickým modelem byla ověřena reálnost předpokladu, že specifické formy aerosolového sintru, vyskytující se ve středních patrech Koněpruských jeskyní mohly vzniknout působením dopadajícího kondenzačního aerosolu. Významnou roli při vzniku těchto forem hrál vliv křivosti povrchu roztoku na tensi par a plynů v něm rozpouštěných.

V případě, že by bylo možno vysvětlit vznik těchto forem i jiným způsobem; bylo by nutno současně vysvětlit specifické složení příměsí v těchto sintrech, tj. výrazné zvýšení podílu pylových zrn a zbytků sopečného popela (podrobněji viz tabulku HALBICHOVA,

JANČAŘÍK 1982-83). Toto složení je naopak ve velmi dobrém souladu s teoretickými předpoklady o vytřizování aerosolových kondenzačních jader v blízkosti vtažných vchodů jeskyní (viz dříve). Pro posouzení předpokladu, že tyto formy vznikají z tzv. "ronického" skapu (tj. skapu, který stéká v tenkých vrstvičkách po stěnách) do nějž je aerosol impaktován aniž se výrazně podílí na jeho tvorbě, byly odpovídající vstupní podmínky vloženy do matematického modelu. Zárodečné jehličky rychle degenerovaly v konické tvary a posléze došlo k vyrovnání povrchu v běžný sintrový nátek.

V argumentaci některých autorů (KOMAŠKO, CÍLEK 1986), kteří na základě výskytu "sintrových valů" rovnoběžných s puklinami a "zonálního" výskytu luminiscenčně aktivního opálu považují tyto formy za produkt výparu "ronického" skapu, jsou jisté nedostatky. Při výparu dochází k vylučování SiO_2 a CaCO_3 současně, s naprostou převahou CaCO_3 . Tyto rozpory je pravděpodobně nejlépe možno vysvětlit postupným působením dvou procesů. Při vhodných klimatických podmínkách došlo výparem "ronického" skapu ke vzniku valů kolem pukliny (uvolňování CO_2 z roztoku) a v okolí náteku sintru a příměsí SiO_2 (výparem). V následujícím období došlo v důsledku změny mikroklimatických podmínek k intenzivní impakci vodního aerosolu, který vzhledem k různým rozpouštěcím rychlostem přednostně odplavil z náteku CaCO_3 . Tento proces se mohl několikrát opakovat a není možno vyloučit možnost, že se opakoval v důsledku změn klimatického režimu v průběhu každého roku. Tuto domněnku podporuje i pozorování výskytu opálu na korodovaných stěnách a zvyšování porozity opálu při zmenšujícím se podílu CaCO_3 v něm (KOMAŠKO, CÍLEK 1986). Po snížení přísunu vodního aerosolu docházelo ke vzniku aerosolového sintru, který pokryl zbytky původních nátek, přičemž materiál byl z nich čerpán, takže má podobné složení. Na rozdíl od Bosáka (1985) se nedomníváme, že v tomto případě byl přechod SiO_2 do roztoku ("ronického" skapu) podmíněn pouze klimaticky. Vzhledem k vysokému obsahu sopečného popela v aerosolových sintrech je možno předpokládat, že Koněprusy ležely poměrně dlouhou dobu v intenzivní vlečce exhalací pravděpodobně z Doupovského stratovulkánu. Vezmeme-li v úvahu výsledky měření BOTTINIHO (1935) z okolí Vesuvu, či BULLARDA (1947) z Mexika, kteří prokázali snížení srážkových vod ve vzdálenostech 10^1 km od vulkánů až o více než tři stupně, je mož-

no předpokládat, že v tomto speciálním případě mohl být přechod SiO_2 do roztoku způsoben právě tímto extrémním okyselením srážkových vod (např. ASTON 1983).

Pravděpodobnost opětovného vznosu pylových zrn v delším časovém období po jejich sedimentaci je prakticky nulová. Redepozice pylových zrn, vzhledem k jejich malé odolnosti ve vápnitém prostředí je také velmi málo pravděpodobná. Je tedy možno oprávněně předpokládat, že studované aerosolové sintry vznikly právě v období oligocénu (nejvýše spodního miocénu), tj. období nejpravděpodobnějšího vzniku zjištěných pylových zrn a současně dostatečné aktivity Doupovského stratovulkánu.

Závěr

Specifické formy aerosolových sintrů, vyskytující se ve středních patrech Koněpruských jeskyní, vznikají působením nenasycených roztoků kondensačního aerosolu na horninu, na niž jsou impaktovány. Významnou roli při jejich vzniku hraje nerovnováha mezi tensími par a rozpuštěných plynů pod různě zakřivenými hladinami. Palynologická analýza prokázala stáří aerosolových sintrů na období oligocénu až spodního miocénu. Toto je v dobrém souladu s výskyty zbytků sopečného popela, které provází v aerosolových sintrech datované pyly a jež pocházejí pravděpodobně z Doupovského stratovulkánu. Pozice aerosolových sintrů nám dokumentuje stav větrné sítě jeskyně v období jejich vzniku. Ze znalosti větrné sítě je možno vyvodit předpoklad, že střední patra byla již v období oligocénu vytvořena a vyplněna sedimenty do úrovně jež se blížila současné. Neprůsvitné vrstvičky kolmé na osu jehliček aerosolového sintru naznačují možnost několikerého zaplavení vodou v průběhu jeho vzniku, pravděpodobně v důsledku změn v odtokové situaci. Podmínky vzniku keříčkovitých sintrových forem, vyrůstajících na některých lokalitách z vrstev aerosolových sintrů se doposud nepodařilo objasnit.

Summary

There were researched aerosolic sinter forms in the middle etage of the Koněprusy Caves in 1981-1982. They are thin from 10^{-1} up to 10^0 mm long needles growing out from one point. On the understanding they could arise only on places where condensation aerosol had built up in the atmosphere, a ventilation net of the caves in time of their origin was reconstructed. In that time probably, the eastern part of the middle etage of the Koněprusy Caves formed an independence climatic unit connected with the earth surface in the northern and southern part. The Prošek Dom was connected with the lower part of the Stará chodba corridor.

The age of the aerosol sinter was investigated by palynological analysis of the unsoluble rests. In all probability, the result is Oligocene at most Upper Miocene what corresponds with simultaneously occurring rests of volcanic ash probably from the Doupov stratovolcano.

A mathematical model of the aerosol sinter genesis was built. There was certified the influence of the liquor slope on the pressure of vapour and dissolved gases is the most important factor of the genesis.

The dropping down condensation aerosol dissolves the rock and after saturation it is transported by diffusion to the top of each needles where on the convex surface CO_2 escapes and CaCO_3 precipitates. The growth velocity and final needle shape are depend first of all on the transport intensity of the condensation aerosol.

Literatura:

- ASTON S.R. (1983): Silicon Geochemistry and Biogeochemistry. Academic Press. 248 str.
- BOSÁK P. (1985): Periody a fáze krasování v Českém krasu. Český kras (Beroun), XI, 36-55
- BOTTINI O. (1935): Annalen Ossery Ves. 3
- BULLARD F.M. (1947): Bulletin Geol. Soc. Amer. 58
- GADOROS S. (1986): osobní sdělení
- HAHN M. (1909): Zbl. Bakter. I Orig. 51
- HALBICHOVÁ I., JANČAŘÍK A. (1982): Aerosolnyj sinter i paleoklimat peštery. I. narodnaja bulgarskaja speleologičeskaja škola - Karlukovo. (v tisku)
- HALBICHOVÁ I., JANČAŘÍK A. (1982-83): Conseguenze del cambiento delle morfologia a del microclima in alcuni riempimenti minerari delle grotte di Koněprusy. Not. sezionale CAI, Sezione di Napoli, N.S., 37, 1, 51-55
- HALBICHOVÁ I., JANČAŘÍK A. (1983): Aerosol sinter and the cave development. Proc. New Trends in Speleology, 8-10
- JANČAŘÍK A. (1982): Měření obsahu vodního aerosolu v jeskynním ovzduší. Český kras (Beroun) V., 55-56
- KAUF G. (1962): Space Sci. Rev. 4
- KOMAŠKO A., CÍLEK V. (1986): SiO₂ v krasu, Čs. kras (v tisku)
- PODZIMEK J. (1959): Fyzika oblaků a srážek, Nakladatelství ČSAV Praha, 476 str.
- RAJMAN L., RODA Š., KLINCKO K. (1971): Možnosti speleoklimatickej terapie v Gombaseckej jaskyni. Martin
- TWOMEY S. (1979): Atmospheric Aerosols. Elsevier. 293 str.
- VOLMER M. (1939): Kinetik der Phasenbildung. B.T. Stenckopff. Dresden
- VYTRÁS K. (1974): Početní a grafická řešení chemických rovnováh v krasových vodách. Spel. věstník (Brno), IV, 23-30

Český kras (Beroun), 12 (1986), 23 - 46, 2 obr.

Opál a jeskyně Českého krasu

Opal und Höhlen des Böhmischen Karstes

Alexandr Komaško

1. Úvod

Součástí minerálních výplní některých jeskyní Českého krasu je opál. V nedávné minulosti byla tomuto minerálu věnována zvýšená pozornost řady krasových badatelů, neboť někteří z nich um přisoudili rozhodující roli při prokazování jejich představ vývoje Českého krasu.

Revizní výzkum, který jsem v jeskyních západní části Českého krasu uskutečnil, přinesl řadu zcela nových poznatků, což mi umožnilo nově formulovat mechanismus pohybu SiO₂ během krasového cyklu a současně odmítnout dosavadní představy (KUKLA 1952, LYSENKO a SLAČÍK 1978) tvorby opálových akumulací a závěry na podkladě těchto představ vyvozované (LYSENKO 1980, 1982).

2. Přehled starších výzkumů

Po objevu Koněpruských jeskyní KUKLA (1952) zjistil silicifikaci nejstarší generace jeskynní výzdoby. KUKLA (1952) na bázi této výzdoby uvádí izolované kalcitové krystaly nebo krystalové drůzy, na které nasedají tzv. koněpruské růžice. Vznik této výzdoby předpokládal v prostorách vyplněných vodou. Po pozdější částečné korozi měla být postižena metasomatickou silicifikací, přičemž roztoky s SiO₂ již měly na korodovanou výzdobu působit z volné prostory. Silicifikací dává do úzké souvislosti s lateritickými pádními typy na Zlatém koni a její stáří předpokládá kvartérní. Řícení stropních lavic v některých částech Koněpruských jeskyní (ex post tmelených opálonosnými kalcity) vysvětluje promrznání jeskynních stropů v dobách ledových.

V sedmdesátých letech LYSENKO a SLAČÍK (1977a, b) studovali sukcesi chemismus minerálních výplní zprvu u Koněpruských, poz-

ději také u dalších jeskyní západní části Českého krasu. Kalcitovou výzdobu rozdělili do pěti generací. U opálu v jeskyních této oblasti nabyli přesvědčení, že doba jeho vzniku časově spadá pouze do závěru tvorby jimi stanovené nejstarší generace. Tohoto postulátu pak využili pro přiřazení k této generaci všech typů opálových výskytů, včetně opálonosných kalcitů již nepodobných kalcitům nejstarší opálonosné generace z koněpruské oblasti a opál-sádrovcové parageneze (LYSENKO, SLAČÍK 1978, 1984).

V otázce vzniku tzv. nejstarší generace výzdoby zaujali stejné stanovisko jako KUKLA (1952) a také uvádějí její vznik v prostorách se stagnující vodou (LYSENKO, SLAČÍK 1979, str. 45). Vznik opálu předpokládají jeho vylučováním z migrujících alkalických roztoků obsahujících kyselinu křemičitou na jejich styku se stagnující podzemní vodou o kyselé reakci. DLE LYSENKA a SLAČÍKA (1978) tento mechanismus vzniku potvrzují jimi pozorované náznaky souvislé paleohladiny u dolní hranice výskytu opálů v některých prostorách. Vznik opálonosné výzdoby vysvětlují metasomatickou silicifikací, místy však připouštějí pouhou silicifikaci během akumulování opálu v korozí vzniklých mezerách. Později připustili u některých opálonosných kalcitů také možný syngenetický vznik. Zeleně fluoreskující opál postupně zjistili ve čtrnácti jeskyních Českého krasu s amplitudou výskytu 226 m. Zdroj SiO_2 spatřují v lateritickém zvětvávání silikátových reziduí hornin Barrandienu.

LYSENKO (1980, 1982) předpokládá vznik opálových akumulací během časově omezeného období s podmínkami vhodnými pro pochody lateritizace, které v poslední době klade do staršího resp. středního miocénu. Dále tvrdí, že opál je svým výskytem prokazatelně vázán pouze na nejstarší generaci minerálních výplní jeskyní Českého krasu, s původním výškovým rozpětím opálové mineralizace 15 - 20 m. V té době již známých 226 m výškového rozpětí opálové mineralizace považuje za důkaz pro neotektonické pohyby v pliocénu, event. v nejstarším kvartéru. Během těchto předpokládaných pohybů měly některé kry s jeskyněmi zaklesnout (oblast Chlumu -100 m, jeskynní chodby s opálovou mineralizací v údolí Berounky -140 m, oblast jeskyně Martina -20 m), jiné kry si měly více-méně zachovat svou terciérní výškovou pozici (oblast Amerik a Stydlých vod ± 0 m), zatímco další kry měly být vysunuty (Zlatý kůň +80 m). Na rekonstrukci jím předpokládaného původního stavu jeskyní v jedné úrovni dle

předpokládané jednotné hladiny opálu dovozuje existenci pouze tří významných jeskynních horizontů. U horních dvou pater předpokládá dobu jejich vzniku oligocén-miocén, u spodního patra dle údajné absence opálové mineralizace klade dobu jeho vzniku svrchního miocénu resp. pliocénu.

LYSENKO (1980, 1982), který se ve svých představách vývoje Českého krasu opírá jen o jednu z nejmladších modifikací supergenního SiO_2 , však zcela opomíjí již KUKLOU (1952) zmiňovaný supergenní křemen ze spodního patra Koněpruských jeskyní a supergenní křemen z Velkolomu Čertovy schody, který již byl známý v sedmdesátých letech (LYSENKO, SLAČÍK 1978), a u kterého byla pozorována in situ dolní hranice výskytu 342 m n.m. (KOMAŠKO 1985) - tedy více, než-li 90 m pod jimi zjištěnou dolní hranicí výskytu opálu v masívu Zlatého koně.

V dalším textu budou některé z údajů, uváděných Lysenkem a Slačíkem konfrontovány se zjištěnými poznatky. Jinak odkazují na práce obou autorů, jež jsou částečně uvedeny v přehledu literatury.

3. Novější výzkumy

3.1. Důvod a metodika revizního pozorování

V r. 1983 při orientační pochůzce s UV-lampou jsem s Dufkem zjistil ve Staré chodbě Koněpruských jeskyní zeleně fluoreskující opál, a to pod tzv. opálovou paleohladinou, tedy v místech, kde se opál již údajně nevyskytuje (viz LYSENKO, SLAČÍK 1978, str. 29). Vzápětí jsme zjistili jeho drobné výskyty v hlízovitých a krystalových agregátech kalcitu v puklinovitých prostorách mezi sp. patrem a útvarem zvaným Mešita, tedy výskyty opět pod úrovní tzv. opálové paleohladiny. To byly signály naznačující potřebu revize opálových výskytů. V jeskyních západní části Českého krasu jsme ji uskutečnili v druhé polovině r. 1985, některá doplňující pozorování byla provedena v první polovině r. 1986.

Totožnost zeleně fluoreskujícího minerálu s opálem jsme již považovali za prokázanou (viz LYSENKO, SLAČÍK 1978), proto při revizním pozorování jsme se spokojili s identifikací opálu dle jeho charakteristické fluorescence (SLAČÍK 1976). Abychom předešli oprávně-

něným pochybnostem jiných badatelů, z výskytů, u kterých do té doby nebyly popsány analogické nálezy, a u kterých tvrzení o přítomnosti opálu pouze dle zelené fluorescence by se mohlo považovat za nedostatečně podložené, zadali jsme kontrolní vzorky na mikrosundu k prokázání Si se současným pořizováním fotografií na doložení stavby Si-minerálu. Na základě jeho zřetelně amorfni stavby i při značném zvětšení jsme také dospěli k závěru, že zeleně fluoreskující minerál je opál. Výsledky zjištěné na mikrosondě jsme pak vztáhli na jeskyně s analogickým terénním pozorováním a také v nich jsme přítomnost opálu považovali za prokázanou (např. u zeleně fluoreskujících aragonitů ze Srbských jeskyní a z j. Tetínská chodba byl zjištěn opál, proto jsme opál-aragonitovou paragenezi považovali za prokázanou i u dalších jeskyní se zeleně fluoreskujícím aragonitem; po prokázání opálu na zeleně fluoreskujících krápnících z Nové propasti na Zlatém koni jsme jej analogicky považovali za prokázany u zeleně fluoreskujících krápníků i v jiných jeskyních apod.).

Terénního pozorování se kromě autora hlavně zúčastňovali L. Med, J. Mottl a R. Jelen. V jeho průběhu jsme používali několik typů UV-lamp. Nejvíce se osvědčila lampa firmy VÚGI Brno, která naráz a s dostatečnou intenzitou ozáří značnou plochu; nevýhodou u ní je absence dlouhovlnného spektra a náročnost na napájecí zdroje. Během vyhledávání zeleně fluoreskujících objektů jsme se v podzemí pohybovali jen s rozsvícenou UV-lampou, což nám umožnilo registrovat i drobné zeleně fluoreskující výskyty. Na mikrosondě studovali vzorky J. Burda a V. Cílek.

3.2. Konfrontace nových a dřívějších pozorování

U opálu v Srbských jeskyních uvádějí LYSENKO a SLAČÍK (1978, str. 30) náznak souvislé paleohladiny. S Mottlem jsme však zjistili nové, min. o 6 m níže položené výskyty opál-aragonitové, opál-sádrovcové a opál-kalcitové parageneze, a to v chodbě vedoucí z Ok-na k Hlavnímu domu. Další níže položené výskyty opálu v prostoru Chlumu jsme s Menglerem zjistili v některých nově objevených partiích Netopýří jeskyně, s pozorovanou dolní hranicí výskytu cca 233 m n.m. V jednom místě odděluje tyto nové prostory od Srbských jeskyní jen 5 m zahliněná chodba (VOJÍŘ 1985, ústní sdělení). Množství nových výskytů zeleně fluoreskujících povlaků (kalcit, aragonit, ?-sádrovec) jsme s Krupičkou zjistili v Posledním domu a v prostorách

k němu přilehlých. Nejvýše položený výskyt jsme zde pozorovali v puklinovém komínu při boku Posledního domu, výškově v úrovni nejvýše položené části dna domu (cca 285 m n.m.). Oproti uváděných (LYSENKO 1982) 3 m výškového rozpětí opálových výskytů v Srbských jeskyních (266 - 269 m n.m.) dosahuje v nich námi zjištěná amplituda opálových výskytů 25 m a celková zjištěná amplituda výskytů u systému Srbské j. - Netopýří jeskyně dosahuje minimálně 52 m (285 - 233 m n.m.).

Také v Koněpruských jeskyních LYSENKO a SLAČÍK (1978 str. 29) konstatovali v Proškově domu a v prostorách mezi Marešovou síní a Starou chodbou náznak souvislé paleohladiny u dolní hranice výskytu opálu s tím, že pod ní se již opál nevyskytuje. Při revizním pozorování jsme však ve Staré chodbě pod tzv. opálovou paleohladinou zjistili na řadě míst výskyty zeleně fluoreskujícího opálu. Zde nejnižší pozorovaný výskyt přibližně 2 m nad nejnižší dostupným místem, v cca 413 m n.m. Drobné výskyty zeleně fluoreskujícího opálu jsme zjistili také přímo ve spodním patře Koněpruských jeskyní na dvou, asi 50 m od sebe vzdálených místech. Nejnižší pozorovaný výskyt je cca v 399 m n.m., v místě nálezu asi 1 m nad počvou a celkově asi 4 m nad nejnižší dostupným místem systému Koněpruských jeskyní. Nejvýše položený výskyt zeleně fluoreskujícího opálu jsem zde zjistil 5 m pod nejvyšším místem systému v nadmořské výšce 463,3 m. LYSENKO (1982) uváděl u Koněpruských jeskyní amplitudu opálových výskytů 13 m (435 - 448 m n.m.). Nově zjištěná amplituda však přesahuje 64 m (399 - 463,3 m n.m.). Další výskyty pod tzv. opálovou paleohladinou jsme v prostoru Zlatého koně zjistili na řadě míst Nové propasti.

LYSENKO a SLAČÍK (např. 1977, str. 10) tvrdí, že opál je vázán výhradně na nejstarší generaci minerálních výplní jeskyní a označují jej jako "vůdčí minerál". Během revizního výzkumu jsem však dospěl k jiným závěrům. Na levé straně stropu za prvním vyzděným tunelem zpřístupněné trasy ve směru od Varhan k Marešově síni jsem zjistil zeleně fluoreskující opál jak na krystalickém povlaku, pokrývajícím strop a zbytky krápníků, tak na spodních koncích skupiny excentrických krápníků. Podle žlutohnědé barvy a náznaku paprskovitě štěpnosti by snad bylo možno přiřadit excentrika a torza krápníků ke generaci stébelnatých "medových" sintrů, opálonosné povlaky však budou výrazně mladší. Opál nejméně dvou generací, dobou

vzniku značně vzdálených, můžeme pozorovat u Varhan na z. stěně chodby směřující ke Spallanzaniho síni. Starší generaci musíme hledat uvnitř pseudopizolitů (označovány též jako nepravé pizolity), které místy přecházejí v zárodečné krápníky. Bývají také přerostány ledově bílými krápníkovitými záclonkami. Opál mladší generace lze nalézt na povrchu všech výše zmíněných typů výzdoby. Další bezprostřední výskyt dvou generací opálu lze také pozorovat např. sv. od předsálí Proškova domu (zvaného též síň U koně), a to na stropní kulise mezi betonovým chodníkem a síní, ve které v letech 1974-84 provádělo výkop Okresní muzeum Beroun. V Nové propasti na Zlatém koni lze dle zelené fluorescence nalézt opál ve slupičkovitém typu výzdoby a v bílých, jemně až středně zrnitých sintrech. Oba typy výskytu je možno přiřadit ke starším opálonosným generacím. Opál se však také vyskytuje na kalcitových kůrách, které se vyskytují jak na korodovaných i nekorodovaných bílých a místy opálonosných sintrech předchozího typu, tak na korodované hornině. Ve staré části, v okolí objeveného průkopu do nových partií, jsme s Medem zjistili opál v bílých až smetanově zbarvených hrudkovitých kalcitech a ve šmouhovitých povlacích na boku a hrotu u drobných, zdánlivě mrtvých, šedobílých krápníků ledového vzhledu. U těchto opálonosných výskytů lze dle jejich pozice v jeskyni a dle čistého, hlinami a jílovými minerály neznečištěného povrchu předpokládat, že budou mladší, nežli okolní, uvnitř bílé a na povrchu hnědožlutě zbarvené, místy opálonosné sintry. Také dle sukcesního schématu, které vypracovali LYSENKO, SLAČÍK (1977a, b) je možno přiřadit opálonosné krápníky k nejmladším a dle autorů schématu již opáluprostým generacím. Cílek při mikrosondové analýze však jednoznačně prokázal, že zeleně fluoreskující povlaky na krápnících obsahují modifikaci SiO_2 , která i při dvoutisícinásobném zvětšení je zřetelně amorfni.

3.3. Opál-aragonitová parageneze

LYSENKO a SLAČÍK (1977b) zprvu uváděli aragonit v rámci jejich sukcesního schématu mezi opáluprostými minerálními výplněmi jeskyní Českého krasu. V r. 1982 však SLAČÍK říká, že v Českém krasu se ojediněle vyskytují fluoreskující opály, vázané parageneticky s aragonitem a sádrovcem, dodává však, že není vyloučena přímá

aktivace těchto minerálů uranem. U zeleně fluoreskujícího aragonitu však neuvedl žádné lokality. Nezávisle na tomto sdělení jsme zeleně fluoreskující aragonity zjistili v těchto jeskyních: 1. Aragonitová j. Na Stydlých vodách 2. Srbské j. 3. j. Martina (spodní ukončení Obřího domu) 4. Terasová j. (sín U Brzdy) 5. j. Tetínská chodba (zejména v pravé větvi po rozdělení jeskyně) 6. Sedmisálová j. Opál-aragonitovou paragenezi nelze vyloučit z Fialové j. (v současné době vchod zavalen), odkud LYSENKO a SLAČÍK (1978) uvádějí opál na dřívě odebraném vzorku, a z Aragonitové j. v Císařské roklí (viz LYSENKO, SLAČÍK 1982) - jeskyně jsem nenavštívil.

Burda na mikrosondě při studiu kontrolních vzorků ze dvou od sebe vzdálených jeskyní (2. a 5.) jednoznačně prokázal, že zeleně fluoreskující aragonity obsahují opál. U některých vzorků je patrný syngenetický růst obou minerálů, na jiných je opál mladší. Metasomatické zatlačování nebylo pozorováno.

V bezprostřední blízkosti aragonitu jsme opál zjistili: Barrandova j., Nová aragonitová j. Na Stydlých vodách (zde se opál zdá být mladší), Tomášková propast (zde jsme zjistili nové a plošně rozsáhlé opálonosné povlaky na stěně hlavní šachty, a to jak přímo pod boční chodbičkou, tak na protější stěně).

3.4. Opál-sádrovcová parageneze

U vzorku ze Sedmisálové j. Burda prokázal, že zeleně fluoreskující sádrovce obsahují opál. Zatím jsme je pozorovali v těchto jeskyních Českého krasu: 1. Sedmisálová j. 2. j. Tetínská chodba (obě do literatury uvedli LYSENKO a SLAČÍK 1978), 3. Srbské j. 4. j. Martina 5. Koněpruské j.

Sedmisálovou jeskyni, pro různé typy sádrovce, lze považovat za modelovou lokalitu pro studium výskytu sádrovce, opál-sádrovcové a komplexní opál-aragonit-sádrovcové parageneze. U sádrovce, který se řadí k evaporitovým solím, vznikají jeho akumulace z vodních roztoků odparem vody. Také v Sedmisálové jeskyni svědčí charakter sádrovcových akumulací o tom, že vznikly odparem vody z ronících resp. vzlínajících roztoků. Sádrovec se zde vyskytuje v nápadně suché části jeskyně, kde tvoří: 1. tenké, celistvé povlaky na korodovaných stěnách a sintrových nátecích, 2. izolované krystaly na

stěnách jeskyně až 15 mm dlouhé (některé připomínají "tlakové" krystaly vzniklé hydratací anhydritu), bílé výkvěty (tvořené drobnými až mikroskopickými krystaly), které jednak kryjí přívodní pukliny ronících se roztoků (čímž vznikají pásovité akumulace) a jednak tvoří drobné, více či méně rozptýlené hrudkovité akumulace na korodované stěně, na sintrových nátecích a na aragonitových povlacích, 4. prorůstá a tmelí přesušené jeskynní sedimenty.

Opál, dle jeho zelené fluorescence, jsem v této jeskyni pozoroval v bílých? - kalcitových povlacích; u tenkých, kompaktních sádrovcových povlaků; u bílých sádrovcových výkvětů a u některých aragonitových výskytech. Makroskopické opálové akumulace jsem zde nepozoroval. Opálonosná a opáluprostá výzdoba stejného typu se makroskopicky neliší. U sádrovcových výkvětů kryjících pukliny se opál vyskytuje buď v jejich povrchové a připovrchové části, a nebo tvoří lemy z obou stran těchto pásovitých výkvětů. Drobné, hrudkovité opálonosné výkvěty sádrovce jsem našel dokonce na drobném krápníku.

LYSENKO a SLAČÍK (1978) zde kladou dobu vzniku opálsádrovcové parageneze naroven s dobou vzniku např. opálonosných koněpruských rážic; LYSENKO (1980, 1982) tuto dobu upřesňuje a uvádí miocén s tím, že později kras jeskyní zaklesla o -140 m pod původní úroveň. KUČERA (1985), který uvádí kvartérní stáří jeskynní výplně, s tímto názorem nesouhlasí a namítá, že po předpokládaném zaklesnutí kry s touto jeskyní by byly jeskynní prostory přemodelované jak korozními, tak erozními procesy, a tudíž skrovná výzdoba (včetně silicifikované) by se nezachovala.

K mechanismu vzniku opálových akumulací, tak jak uvádějí LYSENKO a SLAČÍK (1978) je možno namítnout, že u sádrovce, jako evaporitového minerálu, nelze předpokládat vznik jeho výkvětů v prostorách vyplněných stagnující vodou o kyselé reakci, stejně jako nelze předpokládat jeho silicifikaci za takovýchto podmínek. Zde by totiž docházelo k jeho korozi, stejně jako po zaklesnutí prostor se sádrovcem pod úroveň erozní báze. Předpokládám proto, že sádrovcové a aragonitové opálonosné i opáluprosté výkvěty (včetně podložních sintrových nátek) vznikaly až v době, kdy jeskyně se již definitivně dostala nad úroveň erozní báze i hladiny podzemních vod, a kdy alespoň v části jeskyně byl potenciální odpar vody větší, nežli

množství vody v roztocích přiváděné. Vzhledem i k tomu, že sádrovec tmelí sedimenty, předpokládám jeho stáří malé a nevylučuji i jeho recentní tvorbu. Pro malé stáří opálu z této jeskyně svědčí na mikrosondě pozorovaná gelovitá stavba některých jeho akumulací na sádrovci (BURDA 1985, ústní sdělení). V rámci sukcese tvorby minerální výplně této jeskyně se jeví opál-aragonit-sádrovcová parageneze jako nejmladší. Tuto paragenezi zde považuji za syngenetickou, nevylučuji však během tvorby výkvětů znovuzpouštění a přemístování opálu k jejich okrajům. Také u všech dalších pozorovaných lokalit opálonosných sádrovců v Českém krasu předpokládám u této parageneze syngenetický vznik evaporizací.

3.5. Charakter opálových výskytech

V nejstarších generacích opálonosné výzdoby tvoří opál až makroskopicky a bez UV-lampy viditelná zrna a povlaky (hyalit nebo slabě mléčně bíle zakalený opál). V ostatních typech výzdoby jsme pozorovali jen mikroskopické akumulace. Nápadným znakem u opálu je jeho výskyt zejména ve výzdobě vznikající odparem ronících resp. vzlínajících roztoků. Mechanismus jejího vzniku je částečně rozebrán v práci KOMAŠKO, CÍLEK (v tisku). Opál se vyskytuje v ledvinitých až pseudopizolitických kalcitových agregátech, v různých povlacích (včetně evaporitových solí) vznikajících v místech výstupu pomalu cirkulujících vod, na různých vyvýšených místech (hrany a vrcholy krystalových agregátů, vrcholové partie bradavičnatých a keříčkovitých výrůstků, vyvýšené partie krystalických kůr a stěn jeskyně, boky a dolní ukončení stalaktitů atd.). Vyskytuje se však také v zrnitém, krystalickém sintru (zde roztok dosáhl rovnovážného stavu s amorfním SiO_2 , nežli v místě úplného odparu vody).

KUKLA (1952) a LYSENKO, SLAČÍK (1979) uvádějí vznik opálonosné výzdoby v prostorách vyplněných vodou. Proti tomu však hovoří její charakter. Vznik opálonosných sádrovců byl diskutován v kap. 3.4. Ve sbírkách Okresního muzea Beroun je uložen vzorek M 10/72 z Koněpruských jeskyní (tvořený agregátem kalcitových krystalů), který v místě vzniku vyplňoval mezeru mezi řícenými stropními lavičemi. Pokud by agregát vznikl pod vodou, jako krystalizační podklad by sloužily všechny plochy a dutina by geodovitě zarůstala. U vzorku však krystaly rostly pouze jedním směrem. Sl upíčkovité krápníky

(sloužící jako podklad pro "medové" sintry), vznikající současně s jinými a někdy opálonosnými typy výzdoby, dokládají její vznik ve volných prostorách (KOMÁŠKO, v tisku). Vzhledem k pozorovaným skutečnostem u studované opálonosné výzdoby jeskyní Českého krasu odmítám předpoklad jejího vzniku resp. vzniku opálových akumulací pod hladinou vody.

4. Migrace a srážení SiO_2

Křemík přechází do roztoku při chemickém zvětrávání silikátů a rozpouštěním amorfního a krystalického SiO_2 . Běžně uváděná rozpustnost při 25°C je 70–150 ppm amorfního a 6–12 ppm křemene v 1 litru vody. V přírodních vodách při pH pod 9 se křemík vyskytuje hlavně v neiontové formě jako rozpuštěná kyselina ortokřemičitá H_4SiO_4 - možno psát též $\text{Si}/\text{OH}/_4$. Iontové formy se vyskytují jen v silněji alkalické oblasti při pH nad 9 (PITTER 1981) resp. při pH nad 9,9 (PAČES 1983), kdy také může docházet k tvorbě různých polynukleárních hydrokomplexů. Závislost rozpustnosti SiO_2 na pH názorně ukazuje graf rozpustnosti (LOUGHNAN 1969 in KUŽVART 1984). SiO_2 se z roztoku může vylučovat odpařením, ochlazením nebo neutralizací alkalických roztoků, reakcí s kationty, adsorbací pevnými látkami a v důsledku životních procesů (SIEVER, SCOT 1963, PITTER 1981). Při vylučování SiO_2 dochází buď k jeho přímé krystalizaci a nebo vznikají soli a gely. Jejich vysušováním vzniká opál, který další dehydratací a spontánní krystalizací přechází v chalcedon a nebo přímo v křemen.

5. SiO_2 v krasu - zdroje, migrace, tvorba akumulací

SiO_2 , který dle grafu rozpustnosti může přecházet do roztoku v rozpětí celé škály pH, se uvolňuje: 1. chemickým zvětráváním silikátových reziduí karbonátových hornin, silikátových hornin, vnitrojeskynních sedimentů (viz jejich zjilovatění) i jakýchkoliv pokrývných uloženin, které obsahují silikátové minerály. 2. rozpouštěním SiO_2 obsaženého již primárně ve vápencích. 3. opětovným rozpouštěním dříve vyloučeného SiO_2 supergenního původu (viz prokázaná koroze opálu).

LYSENKO a SLAČÍK (1978) předpokládali vznik jeskynních opálových akumulací jeho vylučováním na styku migrujících alkalických roztoků obsahujících kyselinu křemičitou se stagnující podzemní vodou o kyselé reakci. PAČES (1983) uvádí u krasových vod s rychlým oběhem pH kolem 7, u vod s delším oběhem bez přístupu CO_2 pH přes 8 a u vod sycených CO_2 nebo okyselených při oxidaci sulfidů pH kolem 6,5. Protože pH stagnujících podzemních vod a migrujících roztoků nebude příliš rozdílné, vzhledem k poměru množství vzájemně se mísících roztoků je nepravděpodobné, že výsledný směsný roztok dosáhne rovnovážného stavu s amorfním SiO_2 . Zůstane-li však výsledný roztok vzhledem k SiO_2 podsyčený, nemůže docházet k tvorbě opálových akumulací; naopak - výsledný roztok má i nadále tendenci SiO_2 rozpouštět.

Migrující roztoky, obsahující rozpuštěné SiO_2 , však mohou dosáhnout rovnovážného stavu s amorfním SiO_2 ztrátou vody, což se v jeskyni děje nejčastěji odparem. U odpařovaných krasových vod lze pro vývoj jejich chemického složení hledat jistou analogii (byť poněkud vzdálenou) u bezodtokových jezer, jejichž charakteristickým rysem je růst pH do alkalické oblasti. SiO_2 je příkladem látky, jež během vypařování vody z roztoku zachovává po dosažení rovnovážného stavu s amorfním SiO_2 konstantní koncentraci, neboť jeho rovnováha nezávisí na ostatních rozpuštěných látkách (PAČES 1983). Okamžik počátku tvorby SiO_2 akumulací je tedy odvislý na jeho koncentraci v roztoku.

Nový model tvorby akumulací opálu v krasu je založen na ztrátě vody z roztoku způsobené především odparem. SiO_2 zde obvykle migruje ve společném roztoku s CaCO_3 . V tomto roztoku je také pod určitým parciálním tlakem rozpuštěný CO_2 . Jakmile roztok opustí přírodní komunikaci, dojde k poklesu tlaku a k úniku CO_2 , čímž se pH roztoku posunuje do alkaličtější oblasti. Vznikne-li v důsledku úniku CO_2 přesycený roztok vzhledem k rozpuštěnému CaCO_3 , dochází k jeho vylučování. Souběžně s tímto procesem dochází k odparu vody. SiO_2 se z tohoto roztoku vylučuje až tehdy, přestane-li být roztok podsyčený vzhledem k němu. Nepřestane-li, k akumulaci amorfního SiO_2 nedochází a roztok rozpuštěný SiO_2 odnáší dále. Zde je třeba zdůraznit, že tentýž roztok může být vzhledem k CaCO_3 přesycený a současně vzhledem k SiO_2 naopak podsyčený.

Je-li v roztoku přítomný sádrovec, k jeho vylučování dochází později nežli k vylučování uhličitanu vápenatého a to často až v místě úplného odparu vody. Protože také aragonit často vzniká ze zbytkových roztoků (již SKŘIVÁNEK a KRÁLÍK 1964 konstatovali nápadnou vazbu aragonitu na místa pouze vlhká a nikoliv mokrá), lze evaporizací snadno vysvětlit vznik jeskynní opál-aragonit-sádrovcové parageneze. Nalezneme-li tedy v jeskyni jeden minerál z této parageneze, můžeme očekávat přítomnost také některého ze zbyvajících, což platí zejména pro jejich mladé akumulace. Starší opálové akumulace, oproti mladším, vznikaly z roztoků, které obsahovaly podstatně větší množství rozpuštěného SiO_2 , takže k jeho vylučování docházelo dříve, nežli v místě úplného odparu vody, což vysvětluje syngenetickou přítomnost opálu ve výzdobě, jejíž vznik není podmíněn pouze odparem vody, a proč u této generace nenacházíme v přímém kontextu stejně staré sádrovce a aragonity.

PAČES (1983) uvádí, že pokud krasová voda pomalu cirkuluje ve struktuře s nízkou aktivitou plynného CO_2 , je pro takovéto vody charakteristický posun jejich pH do alkalické oblasti (pozn. autora - tedy oblasti zvýšené rozpustnosti SiO_2). U řady opálových výskytů se skutečně projevuje vazba jak na horniny s primárně zvýšenými obsahy SiO_2 (rohovce, břidličnaté proplátky, tak na místa zdánlivě suchá - tedy na místa, u kterých by se dalo říci, že na nich dochází k výstupu pomalu cirkulujících vod. Zde jako modelová lokalita může posloužit např. systém Srbské j. - Netopyřské j., který je vyvinut ve vápencích lochkovských (vývoj s rohovci a bez rohovců) a ve vápencích koněpruských. Opálonosné povlaky byly nalezeny pouze na obou typech vápenců lochkovských. Pozorované makroskopicky shodné povlaky na vápencích koněpruských však zeleně nefluoreskovaly (= absence opálu?). Charakteristickým rysem opálonosné výzdoby (kalcit, sádrovec, aragonit) připomínající výkvěty, je její výskyt v relativně suchých místech. U části nelze vyloučit i recentní tvorbu. Nikde zde nebyla pozorována opálonosná výzdoba alespoň podobná nejstarší opálonosné výzdobě Zlatého koně. Jako nejpravděpodobnější zdroj SiO_2 pro opály se mi zde jeví rozpouštění SiO_2 primárně obsaženého ve vápencích lochkovských.

6. Stáří opálové mineralizace

Doposavad nejsou k dispozici žádné přímé důkazy, které by umožnily stanovit dobu vzniku SiO_2 akumulací v jeskyních Českého krasu. Snad v budoucnu více napoví vyhodnocení drobných částí, zarostlých v podlahovém sintru, který je ve spodní poloze čistě křemitý (?-opál, ?-chalcedon, ?-křemen), a který jsem našel v Proškově dómu Koněpruských jeskyní. Veškerá doposavad uváděná data jsou tedy jen spekulativního charakteru, ke kterým autoři (včetně autora této statě) dospěli na základě jejich subjektivních představ o platformním vývoji Českého masívu a subjektivního hodnocení různého počtu často nestejných informací o různé vypovídací hodnotě.

KUKLA (1952) předpokládal stáří opálové mineralizace pleistocenní, LOŽEK (1973) kladl dobu vzniku opálonosné výzdoby do nejstaršího kvartéru (eopleistocénu). Oba autoři toto stáří uvažovali pouze pro tehdy známou silicifikovanou výzdobu, která v oblasti Zlatého koně dobou vzniku předchází "medovým" kalcitům.

LYSENKO a SLAČÍK (1978), kteří pomocí UV-lampy postupně zjistili opálovou mineralizaci ve čtrnácti jeskyních Českého krasu, kladli vznik u všech zjištěných opálových výskytů do nejstaršího pleistocénu; LYSENKO (1980, 1982) však později, aniž uvedl důvody, které jej k tomuto kroku vedli, posunul dobu jejich vzniku do staršího, resp. středního miocénu.

U supergenního SiO_2 , který uvedli do literatury PETRBOK (1949) a HOMOLA (1950), předpokládám na základě obdobných výskytů v masívu Zlatého koně, že jde o produkty staršího období chemického zvětrávání (spojeného se silicifikací), nežli je období vzniku opálonosné výzdoby zmíněné oblasti.

Během revizního studia opálové mineralizace v západní části Českého krasu jsme v některých jeskyních zjistili přítomnost nejméně dvou, dobou vzniku značně vzdálených generací opálových akumulací a v rámci nejstarší opálonosné výzdoby lze pozorovat u SiO_2 několik přínosových období.

Graf rozpustnosti oxidů a hydroxidů v závislosti na pH pro středí prokazuje, že SiO_2 může migrovat v rámci celé škály pH.

K chemickému zvětrávání silikátů dochází i v současné době. Z nově podaného výkladu pohybu SiO_2 v krasu (který preferuje tvorbu opálových akumulací odparem vody a který umožňuje vysvětlit přítomnost opálu i v nejmladších generacích minerálních výplní jeskyní) je zřejmé, že záleží jen na podmínkách procesu, zda oběh SiO_2 a tvorba jeho akumulací bude probíhat skrytou formou, a nebo zda dosáhne makroskopicky patrných měřítek. Zdroj SiO_2 však nelze hledat pouze v chemicky zvětrávajících silikátech. Nesmíme zapomínat na prokázané rozpouštění opálu nejstarších generací a na možnost rozpouštění SiO_2 obsaženého již primárně ve vápenci - tedy na procesy bez závislosti na čase a změnách klimatu. Opálové akumulace mladších generací tedy mohly vznikat během celého kvartéru včetně recentního období. Skutečně v řadě jeskyní se opálonosná výzdoba jeví jako nejmladší. Např. v j. Ve stráni jsem opálonosné povlaky nepozoroval pod úrovní nejmladší vrstvy sedimentů, odstraněné během archeologického výzkumu, a která je mladší nežli doba bronzová (MATOUŠEK 1982); v Sedmisálové j. opálonosné sádrovce na krápníku a sintrových nátecích; v Nové propasti opál na krápnících atd.

Složitější situace nastane při pokusu stanovit dobu vzniku nejstarších generací opálu, které se vyskytují ve výzdobě, jež dobou vzniku předchází "medovým" kalcitům. Na cestě k jejímu stanovení již bylo učiněno několik velmi důležitých zjištění:

1. V Proškově dómu Koněpruských jeskyní našel HORÁČEK (1982) v těsném podloží řícených opálonosných sintrů interglaciální faunu z období asi 1,5 mil. let před dneškem. Je-li však, jak uvádí, fosiliferní poloha v těsném podloží řícených opálonosných sintrů, je tím jednoznačně dáno jen stáří polohy, do které sintry opadávaly. Jejich vlastní stáří však může být jak větší, tak stejné, případně i menší.

2. Bazální poloha výplně kapsovitého výklenku při stropu prostory v Nové propasti byla na základě osteologických nálezů datována jako středo- či staropliocénní. Poloha byla tvořena úlomky silné manganolimonitové krusty a jemnými jíly s krychličkovitou odlučností (HORÁČEK 1982). Vzhledem k poloze kapsovitého výklenku v jeskyni a k četným vertikálním komunikacím mezi horní a spodní částí jeskyně, resp. mezi povrchem a spodními partiemi jeskyně, výklenek již nebyl zasažen dalšími pochody spjatými se zaplňováním či vyklí-

zením jeskyně a dokládá, že již v té době jeskyně v této výškové úrovni mohly mít více-méně dnešní tvářnost.

3. PROŠEK (1952) uvádí nápadně shodný popis bazální polohy ze sondy kopané po objevu Koněpruských jeskyní v Hlavním (dnes Proškově) dómu. Citují: "Dosud nejstarším sedimentem v Hlavním dómu, který pokrývá skalnaté dno, je hnědožlutý jíl nápadně kostkovitého rozpadu, prostoupený tu a tam tmavými, hnědočernými až šedočernými vrstvičkami sloučenin železa a manganu nebo vrstvičkami jemného písku. V těchto jílech jsou patrné poruchy, způsobené nejspíše sesouváním. Tmavé vrstvičky vykazují dislokace až 30 cm. Nad hnědožlutým jílem spočívá červený jíl, místy značně prostoupený sintrem. Uvedené vrstvy představují vodní sedimentaci a jsou paleontologicky zatím úplně sterilní. Prosintrování červeného jílu odpovídá nejstarší krápníkové výzdobě Hlavního dómu, zachované v podobě tzv. růžic, která je zvětralá a místy prokřemenělá. Podle J. Kukly, který tyto prokřemenělé sintry a růžice objevil, jde o jejich nahrazení chalcedonem. Na těchto vrstvách spočívají hrubé bloky, zřícené ze stropů jeskyně, mezi nimiž byly nalezeny již zvětralé růžice." Konec citátu. Z dalšího popisu bohužel však nevyplývá, jakým typům sintrů odpovídají další zmiňované sintrové polohy, přesto uvedený popis výplní, i přes tehdejší chybné datování (viz LOŽEK 1984), je velmi důležitým svědectvím o sledu výplní.

4. V Zamenhofově dómu Nové propasti jsem našel v opadané výzdobě krápníky tvořené slupičkovitým kalcitem a obrostlé "medovým" sintrem, což dokládá vznik slupičkovitého typu výzdoby v prostorách nevyplněných stagnující vodou (srov. KUKLA 1952 a LYSENKO, SLAČÍK 1979). Dále jsem tam našel vzorky, na kterých slupičkovitý a zprvu opálonosný typ kalcitu průběžně v regresivním vývoji přechází v typ "medového" sintru, tedy vzorky, na kterých v závislosti na přechodných návratech měnícího se venkovního klimatu k původním podmínkám střídavě vznikal nový a původní typ výzdoby (KOMAŠKO, v tisku). Tyto vzorky naznačují, že mezi ukončením jednoho a tvorbou druhého typu výzdoby není v daném místě časová mezera. Protože v prostoru Zlatého koně lze pod podlahovými sintry z "medového" kalcitu nalézt intaktní sedimenty nelze vyloučit datování jejich tvorby pomocí paleontologických nálezů.

5. V drobných krystalových až krystalických agregátech byla zjištěna pylová zrna, dle určení asi starší miocén (JANČAŘÍK 1985, 1986, ústní sdělení). Některé z těchto agregátů jsou opálonosné, stejně jako kalcitové krystalické a blízké? - sádrovcové výkvěty. U všech pěti namátkou odlomených agregátů se však opál vyskytoval pouze v povrchové, max. připovrchové části. Opál tedy může být odlišného stáří. Podaří-li se při dalším výzkumu potvrdit spodnomiocénní stáří pylových zrn, bude to velmi významný příspěvek ke stanovení doby fosilizace některých částí Koněpruských jeskyní, nikoliv však doby silicifikace výzdoby.

Na základě charakteru minerální výplně tektonických linií a jeskyní Zlatého koně, dle jejich vzájemného vztahu a dle předpokladu tvorby opálových akumulací ve volných prostorách kladu dolní hranici tvorby opálových akumulací do doby po počátku poslédního výzdvihu Českého masívu. Vzhledem k nápadně shodnému popisu bazálních vrstev z Proškovy dómy Koněpruských jeskyní a z kapsovitého výklenku v Nové propasti se domnívám, že hlavní období její tvorby probíhalo zejména v pliocénu. Horní hranici tvorby nejstarších opálonosných generací tvoří doba vzniku "medových" sintrů, kterou LOŽEK (1973) kladl do nejstaršího kvartéru.

7. Shrnutí a závěry

Během revizního výzkumu zeleně fluoreskujícího opálu v jeskyních západní části Českého krasu byly jeho výskyty zjištěny v šesti dalších, čímž jejich počet již dosáhl dvaceti. V řadě jeskyní s již známými výskyty opálové mineralizace byly zjištěny výskyty nové. Tím výškové rozpětí nesouvislých opálových výskytů v této části krasu již dosáhlo 245 m. Nově pro Český kras byla prokázána opál-aragonitová paragenese, kterou jsme zjistili v šesti jeskyních. Opál-sádrovcová paragenese byla nově zjištěna ve třech, celkově je známa v pěti jeskyních. V době tvorby výzdoby, která předchází generaci "medových" sintrů, došlo pravděpodobně k několika cyklům přínosu SiO_2 . Opály z této výzdoby proto označuji - bez dalšího rozlišení - jako opály starších generací. U těchto opálů z Koněpruských jeskyní byla prokázána koroze. Opály vznikající po tvorbě medových sintrů označuji jako opály mladších generací. Vyskytují se především ve výzdobě, která vzniká v místech úplného odparu vody.

Vyhodnocení zjištěných poznatků vedlo k odmítnutí dosavadních představ o tvorbě opálových akumulací v jeskyních (KUKLA 1952, LYSENKO a SLAČÍK 1978) a současně umožnilo tento mechanismus nově formulovat. Tvorba opálu na pozorovaných lokalitách tedy neprobíhala na styku migrujících alkalických roztoků, obsahujících kyselinu křemičitou, neprobíhala metasomatickým zatlačováním kalcitu, nýbrž odparem vody z roztoků obsahujících rozpuštěný SiO_2 . Proto větší část opálonosné výzdoby je syngenetická. Epigenetické opálové akumulace vznikaly odparem vody ze zbytkových roztoků (obsahujících SiO_2) na výzdobě starší a jsou nejčastěji tvořeny povlaky mikroskopické mocnosti.

Nově nalezené slupičkovité krápníky obrostlé "medovým" sintrem, které vznikaly současně s jinými slupičkovitými a místy opálonosnými kalcity, dokládají vznik této výzdoby ve volných prostorách (KOMÁŠKO, v tisku), a nikoliv v prostorách vyplněných stagnující vodou (KUKLA 1952, LYSENKO, SLAČÍK 1979).

Zjištěním níže položeného zeleně fluoreskujícího opálu (-36 m a -33 m) u obou uváděných náznaků souvislé paleohladiny u dolní hranice výskytu opálu (LYSENKO, SLAČÍK 1978) lze považovat existenci "opálové paleohladiny" za vyvrácenou.

Zjištěním amplitudy 64,3 m nesouvislých výskytů zeleně fluoreskujícího opálu v rámci jedné a 52 m v rámci druhé jeskyně byla prokázána mylnost předpokladu (LYSENKO 1980, 1982) o jeho vzniku v Českém krasu v původním výškovém rozpětí 15 - 20 m.

Zjištěním zeleně fluoreskujícího opálu v různých generacích výzdoby jedné a téže jeskyně byla prokázána nesprávnost tvrzení (LYSENKO 1980, 1982) o vzniku opálu v časově omezeném období a o jeho výhradní vazbě na nejstarší generaci minerálních výplní jeskyní Českého krasu.

Revizní výzkum opálové mineralizace prokázal její naprostou nepoužitelnost (KOMÁŠKO, ČÍLEK, v tisku) pro prokazování neotektonických pohybů, a tím i pro předpokládané rozčlenění Českého krasu na jednotlivé neotektonické kry a stanovení jejich výškové diferenciace. Tím ovšem vyvstala potřeba revidování těch představ vývoje Českého krasu, které byly založeny na předpokládané jednotné úrovni

opálové mineralizace (LYSENKO 1980, 1982, BOSÁK 1985). Některé údajně stratigrafické disproporce u pokryvných útvarů (souborně HORAČEK 1981) lze však vysvětlit také jinak, nežli pouze pomocí neotektonických pohybů, např. polycyklickým vývojem reliéfu (včetně jeskyní) Českého krasu během zdvihů a poklesů Českého masívu s částečnou exhumací paleoreliéfu, čemuž nasvědčuje charakter výplní tektonických linií na Zlatém koni. Výsledky výzkumu však nelze chápat jako popření existence neotektonických pohybů v této oblasti. Tyto pohyby jsou doloženy z nejbližšího okolí (např. PEŠEK 1971) a není důvod, proč by se dorovnávání tahových a tlakových napětí v Českém masívu mělo vyhnout tak rozsáhlé oblasti, jako je Český kras. Otázkou však i nadále zůstává výšková amplituda těchto pohybů.

Zusammenfassung

Im Laufe einer Revisionsforschung über Opalvorkommen in Höhlen des westlichen Teiles vom Böhmischem Karst wurden Behauptungen widerlegt, die auf der An - bzw. Abwesenheit von Opal in sekundären Mineralfüllungen geruhten, mit denen einige Verfasser die Existenz von neotektonischen Bewegungen in diesem Gebiet beglaubigten. Neu für den Böhmischem Karst wurde eine Opal-Aragonit-Paragenese gefunden und die Opal-Gips-Paragenese bestätigt. Die Auswertung der durchgeführten Beobachtungen führen zur Ablehnung der bisherigen Vorstellungen über die Entstehung der Opal-Akkumulationen in Höhlen und gleichzeitig ermöglichen sie eine neue Formulierung dieser Entstehung. Laut dieser Vorstellung entstehen die Opal-Akkumulationen infolge Abdampfung von Kieselsäurehaltigem Wasser. Der neue Mechanismus ermöglicht die Anwesenheit von Opal in verschiedenen Generationen der Mineralfüllungen, d. h. auch in rezenten Formen, zu erklären.

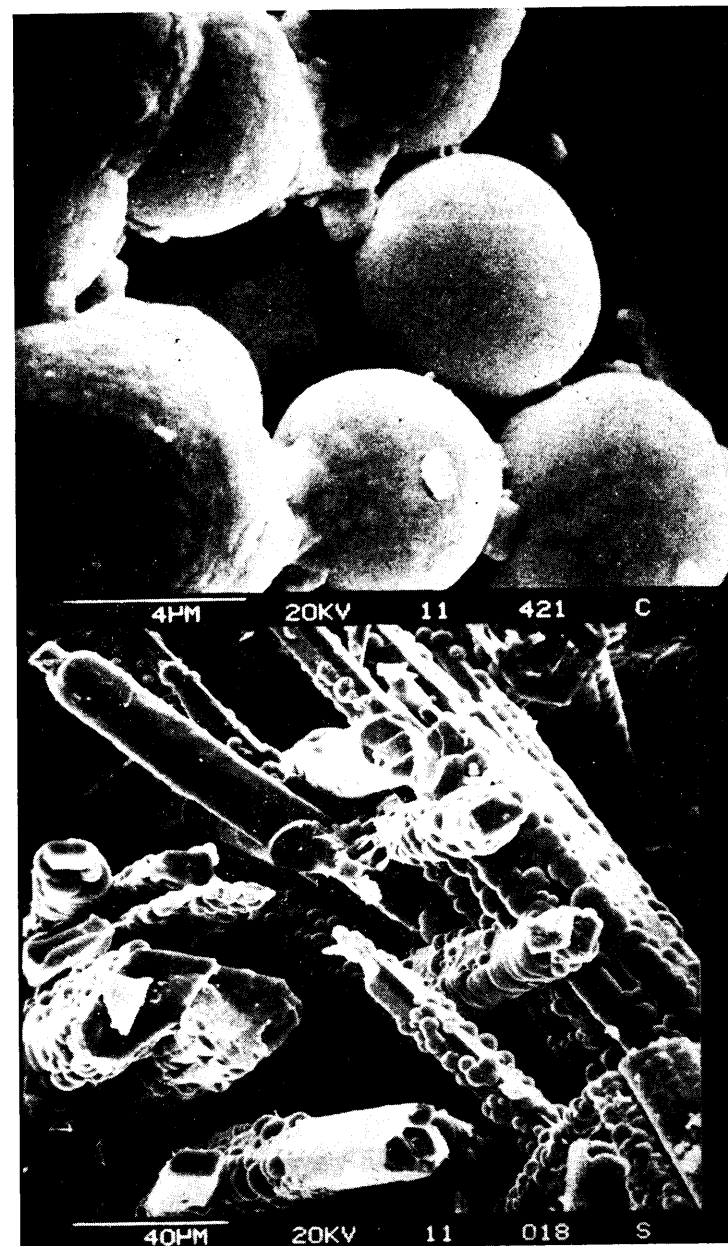
Výběr z použité literatury

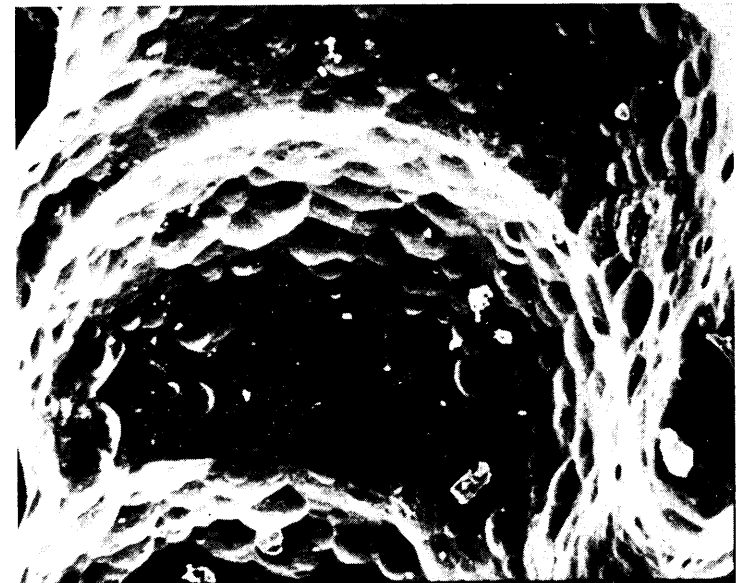
- BOSÁK P., (1985): Periody a fáze krasování v Českém krasu. Český kras 11: 36-55. Beroun.
- HORAČEK I., (1981): Doklady neogenní a starokvartérní fauny v Českém krasu a jejich význam pro poznání morfogeneze této oblasti. Sborník prací k 100. výročí narození J. Petrboka: 9-17. ČSS Praha.
- HORAČEK I., (1982): Výzkum fosilních obratlovců v CHKO Český kras. Památky a příroda 2: 106-111. Praha.
- KOMAŠKO A., (1985): Sekundární křemeny v oblasti Zlatého koně u Koněprus. Památky a příroda 8: 497-500. Praha.
- KOMAŠKO A., (v tisku): Koněpruské růžice nevznikaly pod vodou. Čsl. kras. Praha.
- KOMAŠKO A., CÍLEK V. (v tisku): Výskyt křemene, opálu a chalcedonu v krasu. Čsl. kras. Praha.
- KUČERA B., (1985): Jeskyně skupiny 23 v Českém krasu. Čsl. kras 36: 29-61. Praha.
- KUKLA J., (1952): Zpráva o výsledcích výzkumů jeskyní na Zlatém koni u Koněprus v r. 1951, prováděných krasovou sekci Přírodovědeckého klubu v Praze (1. část). Část Čsl. kras 5: 49-68. Brno.
- KUŽVART M., (1984): Ložiska nerudných surovin. 440 str. Academia Praha.
- LOŽEK V., (1973): Příroda ve čtvrtohorách. 372 str. Academia Praha.
- LOŽEK V., (1984): Výzkum kvartérní malafauny v jeskyních Zlatého koně. Český kras 9.: 76-83. Beroun.
- LYSENKO V., (1980): Perspektivy speleologického výzkumu v Českém krasu. Český kras 5: 37-40. Beroun.
- LYSENKO V., (1982): Pásovitost vývoje jeskyní v Českém krasu. Geomorfologická konference - referáty, 185-190. UK Praha.
- LYSENKO V., SLAČÍK J. (1977a): Příspěvek k sukcesi minerální výplně Koněpruských jeskyní. Časopis pro mineralogii a geologii, roč. 22, č. 3: 307-315. Praha.
- LYSENKO V., SLAČÍK J. (1977b): Sukcese a chemismus minerálních výplní Českého krasu. Český kras 2: 7-20. Beroun.

- LYSENKO V., SLAČÍK J. (1978): Výskyt opálu v Českém krasu. Český kras 4: 23-37. Beroun.
- LYSENKO V., SLAČÍK J. (1979): Geologické poměry a vývoj jeskyně Martina v Českém krasu. Český kras 4: 35-52. Beroun.
- LYSENKO V., SLAČÍK J. (1984): Minerální výplně v Koněpruských jeskyních. Český kras 9: 51-60. Beroun.
- PAČES T., (1983): Základy geochemie vod. 307 str. Academia Praha.
- PEŠEK J., (1971): Neogenní říční síť ve středních a západních Čechách. Sbor. Čs. Společ. zeměp. 76: 1-12. Praha.
- PITTER P., (1981): Hydrochemie. 376 str. SNTL Praha.
- PROŠEK F., (1952): Stratigrafie pleistocenních uloženin v Hlavním dómu jeskyně Zlatého koně u Koněprus. Zpráva za 1. výzkumné období r. 1951. (2. část). Čsl. kras 5: 161-179. Brno.
- SLAČÍK J., (1976): Luminiscenční typologie kalcitu a jiných jeskynních minerálů. Český kras 1: 44-59. Beroun.
- SLAČÍK J., (1982): Nové poznatky o geochemii a mineralogii jeskyní - I. Český kras 7: 62-66. Beroun.

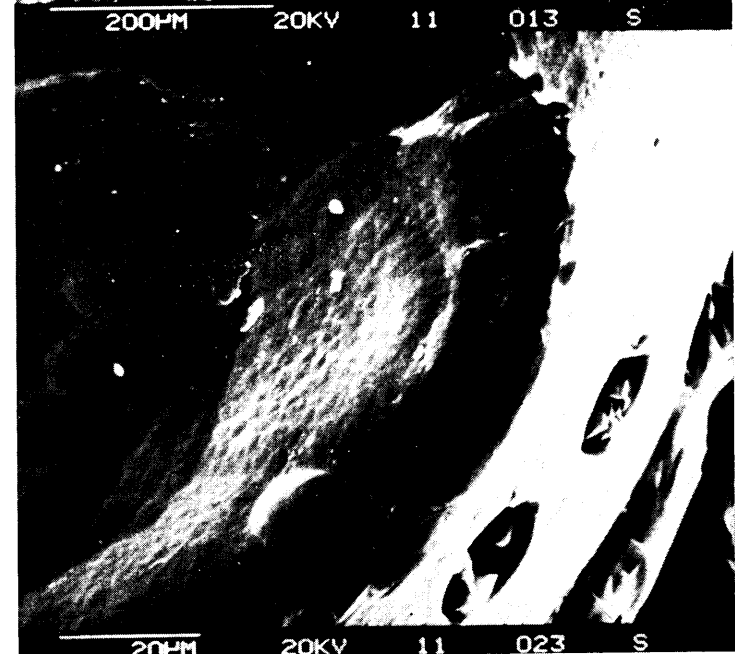
Texty k obrázkům A. Komaška:

- Obr. 1. Opálové globulky, místy s patrnou gelovitou stavbou, na sádrovci ze Sedmisálové jeskyně. Foto J. Burda.
- Obr. 2. Aragonitové jehlice z jeskyně Tetínská chodba jsou pokryty opálem (hladké, polokulovité povlaky). Foto J. Burda.
- Obr. 3. Korodovaný hroznovitý agregát opálu (hyalit) z Petrbokovy síně Koněpruských jeskyní. Foto J. Burda.
- Obr. 4. Detail povrchu korodovaného hroznovitého agregátu opálu (hyalitu) z Proškova dómu Koněpruských jeskyní. Foto J. Burda.





200µm 20KV 11 013 S



20µm 20KV 11 023 S

Výsledky povrchového průzkumu archeologických nalezišť ve vybrané oblasti Českého krasu

Ergebnisse der Erkundung der Oberfläche von archäologischen Fundorten in einem ausgewählten Gebiet des Böhmisches Karstes

Václav Matoušek

Abstract

Thirty six new archeological localities were found out by surface surveying (sampling) in an experimental area of about 10 km² in the Bohemian Karst during 1984-1986. The character of the sampled findings does not render possible serious consideration about age, largeness and relations among it. That campaign has shown a relatively easy and quick way to create a more entire picture about the primeval settlement of the Bohemian Karst before then.

Poslední desetiletí 20. století bývají někdy s určitou nadsázkou označovány za soumrak archeologie. Přestože se samozřejmě jedná o přehnané tvrzení, nelze přehlédnout stále rostoucí paradox: na straně jedné dochází v archeologii, zvláště díky mezioborové spolupráci s dalšími společenskými vědami a především s vědami přírodními, k nebývalému rozvoji a zdokonalování metod terénní práce a metodologických přístupů při interpretaci nálezových situací, na straně druhé dosud nevídané množství stavebních činností všeho druhu, soukromými stavbami rodinných domů počínaje a budováním dálnic a přehrad konče, způsobuje převratné změny v tvářnosti krajiny a tím i likvidaci řady archeologických nalezišť. Změny v terénní situaci však neovlivňují jen výrazné zásahy do charakteru krajiny, ale i na první pohled nenápadné akce, jakými jsou např. přesuny ornice z jednoho místa na druhé, čímž sice nejsou ohroženy nálezy uložené pod zemí, ale při povrchovém sběru na polích může docházet ke vzniku mylných informací, když je na nové místo dovezena z původní lokality ornice i s archeologickými nálezy. Tak vznikají nové "falešné" lokality a celkově tento způsob hospodaření s ornou půdou pomalu, ale jistě znehodnocuje jednu ze základních archeologických prospekčních metod. Tvrzení o soumraku archeologie je jisté

přehnané, ale ignorovat nečinně narůstající problémy také nelze.

Popsané jevy se neprojevují pochopitelně ve všech oblastech stejnou měrou, ale ztěží bychom dnes již našli místo, které by současným budovatelským úsilím zůstalo zcela nedotčeno. Proto ani krajiny se statutem chráněné krajinné oblasti nezůstávají bez určitých zásahů a nutnost činit včasné preventivní opatření má i zde své opodstatnění. Předmětem tohoto příspěvku je zhodnocení povrchového průzkumu metodou sběru ve vybrané oblasti Českého krasu. Studium pravěkého osídlení krasových oblastí je zatíženo určitými tradičními chybami v pojetí výzkumu, z nichž uvedme alespoň dvě. Pravěké osídlení krasové oblasti bývá redukováno pouze na osídlení jeskyní a pojem pravěk bývá zhusta redukován jen na paleolit a mezolit. Díky tomu končí většina kvalitních informací o osídlení krasových oblastí dobou cca 10 000 let před naším letopočtem a využívání jeskyní je vytrhováno z celkového kontextu života pravěké společnosti, jenž se odehrával vždy především mimo jeskyně. Spolu s rozšířením zájmu výzkumu i na období mladší než paleolit a mezolit je proto nutné věnovat zvýšenou pozornost i situaci ve volném terénu, neboť jen zde je možné hledat sídla, z nichž odcházeli lidé z různých důvodů do jeskyní.

Jestliže oprávněně předpokládáme, že lidé v minulosti využívali jeskyně jen příležitostně a krátkodobě, dále, že po tisíciletí byly stále využívány stále tytéž jeskyně a konečně, že jeskyně je v krasu jen určitý omezený počet (což samozřejmě ovšem neznamená, že dnes již všechna jeskynní naleziště známe), pak logickou úvahou dojdeme k výsledku, že pravěkých sídlišť v otevřeném terénu by mělo být mnohem více než osídlených jeskyní (převážná část lidské aktivity se odehrávala mimo jeskyně a možnost výběru sídlišť v otevřené krajině je v podstatě nekonečná). Přesto však známe dnes z Českého krasu na 70 nalezišť v jeskyních a necelých 30 nalezišť mimo jeskyně. Jako kontrola tohoto na první pohled nepravděpodobného zjištění se nabízí relativně nenáročná metoda systematického povrchového sběru ve vybraném prostoru.

Výběr zkoumaného prostoru.

Základem pro výběr prostoru ke sběrům byla zjištění J. Rulfa o vztahu pravěké společnosti k přírodnímu prostředí (RULF 1983).

Zmíněná studie se sice zabývá pouze neolitem a eneolitem, ale s určitou rezervou je možné její výsledky vztáhnout i na pozdější pravěká období. Pravěké osídlení zemědělských kultur se úzce váže na vodní zdroje, vzdálenost sídlišť od nejbližšího vodního toku nepřesahuje 500 m. Sídlíště bývají umístěna na mírných svazích nebo na rovině, převýšení polohy sídlišť nad nejbližším vodním tokem nepřesahuje 30 m. K těmto obecným požadavkům na výběr prostoru s předpokládanými doklady pravěkého osídlení bylo třeba připojit ještě některé specifické, místní požadavky. Prostor se musel nacházet jednoznačně uvnitř krasové oblasti, neměl být příliš vzdálen od známých jeskynních nalezišť a kromě dostatečně husté sítě vodních toků musel prostor obsahovat větší množství zemědělsky obdělávaných ploch v celkově málo členitém terénu. Rovněž muselo být odtud známo již z dřívější doby určité množství nálezů, aby bylo možné oprávněně předpokládat, že v regionu lze nalézt ještě další lokality. Jedním z míst, které vyhovuje všem uvedeným požadavkům, je prostor mezi obcemi Měňany - Liteň - Běleč - Korno - Tobolka (viz obrázek) o rozloze 6,5 x 2,5 km.

Charakter zkoumaného prostoru.

Na severovýchodě je vytypovaný prostor ohraničen svahy kopců Střevíc a Voškov, které jsou převýšeny nad ostatním terénem až o 70 m, a za těmito kopci klesá terén prudce ke korytu řeky Berounky. Na jihovýchodě vymezuje daný prostor rovněž výrazné zvýšení terénu až o 50 m. Jižní a jihozápadní hranici tvoří svahy vrchů Mramor a Plešivec (převýšení až o 120 m), na západě menší převýšení o 20 - 30 m, ale především 2 km široký pás bez vodního zdroje. Severozápadní okraj vytváří Tobolský vrch (převýšení o 60 m) a severní hranicí jsou příkré zalesněné svahy ke korytu Berounky v oblasti Kody.

Vlastní nepravidelně oválný region, protažený směrem Z-V, je tvořen rovinatými nebo mírně svažitými polohami. Celkově se terén zvedá od V k Z, nejnižší polohy leží v nadmořské výšce 275 m, nejvyšší ve výšce 425 m (převýšení na 6 km o 150 m). Výrazně převýšený je pouze v z. části regionu prostor o rozloze zhruba 3 x 1 km mezi obcemi Měňany, Korno a Tobolka (převýšení až o 50 m), jehož povrch tvoří navíc lesy a louky. Zbylý prostor, tj. přibližně 10 km²

je využíván jako pole a tudíž vhodný ke sběru.

Podélnou osu zkoumaného prostoru tvoří Stříbrný potok se svými přítoky, se směrem toku od Z k V, jenž se 3 km po opuštění našeho prostoru vlévá zprava do Berounky.

Přehled starších archeologických nálezů ze zkoumaného prostoru.

Běleč: přímo v obci objeveno počátkem tohoto století slovanské kostrové pohřebiště. Z. od obce zkoumána v r. 1981 část sídliště kultury jordanovské (konec neolitu) kultury únětické (starší doba bronzová). Na blíže neurčeném místě v okolí obce nalezen žárový hrob z doby římské.

Korno: v polovině 19. století nalezeno v blíže neurčeném okolí obce pohřebiště kultury únětické. Rovněž v 19. století v prostoru jv. od obce nalezeno pohřebiště z doby halštatské. Na v. okraji obce zjištěno sídliště knovízské kultury z mladší doby bronzové.

Litěň: na sz. okraji obce v prostoru dnešního hřbitova zjištěno neolitické sídliště (kultura s lineární a snad i s vypíchanou keramikou). Na stejném místě a dále v. směrem k zámečku nalezeny hroby kultury únětické a pohřebiště ze slovanské doby hradištní.

Měňany: koncem minulého století nalezeny z. od obce slovanské kostrové hroby.

Vlance: na blíže neurčeném místě v okolí obce nalezena nádoba z doby stěhování národů. Při stavbě drábežárny v obci zkoumáno v 70. letech 20. století slovanské sídliště.

Nejbližší jeskyně s doloženým pravěkým osídlením se nacházejí v těsné blízkosti sz. a s. okraje zkoumaného regionu: Sisýfova propast (VENCL 1975), jeskyně Koda (VENCL 1978), jeskyně č. 1504 (MATOUŠEK 1985) a jeskyně Uzávěrová v Císařské roklí (VENCL 1981). Podle ústního sdělení V. Cílka byla nalezena pravěká keramika též v jeskyni "U včel" na z. úpatí vrchu Tobolka a v Okresním muzeu Beroun je uložena knovízská keramika, nalezená členy tetínské speleologické skupiny v Plší jeskyni severně od Tobolského vrchu.

Metoda průzkumu.

Povrchový průzkum metodou sběru je založen na tom, že radlice

pluhu při orbě zasahuje i do kulturní vrstvy, která překrývá pravěké sídliště, jejichž úroveň se nachází pod vrstvou ornice. V důsledku toho se na povrch dostává část obsahu pravěké kulturní vrstvy: především drobné slovky keramiky, ale též kamenné nástroje a další předměty. Konkrétních metod sběru je celá řada. V daném případě jsem proto, abych získal rychle základní přehled o sledovaném prostoru, zvolil jednoduchý přístup, který spočíval v tom, že jsem procházel systematicky pole v rozestupech 5 - 10 m po úsecích cca 200 - 300 m dlouhých. Získané údaje jsem vynášel do mapy 1 : 25 000. Veškeré polohy v rámci zkoumaného prostoru jsem podrobil průzkumu pouze jednou.

Výsledky průzkumu.

Smyslem tohoto příspěvku je pouze podat informaci o nenáročném metodě průzkumu, který může korigovat dosavadní značně nepříznivý stav poznání pravěkého osídlení Českého krasu a na konkrétním příkladu ukázat výsledky této metody. Omezím se zde proto pouze na základní přehled výsledků, neboť hlubší rozbor by přesahoval již rámec této práce.

V letech 1984, 1985 a 1986 bylo v prostoru obcí Měňany - Litěň - Běleč - Korno - Tobolka zjištěno 36 archeologických lokalit (viz obrázek). Některá naleziště doplňují informace o starších nálezech. Např. lokalita č. 1 upřesňuje rozsah již známého knovízského sídliště. Nálezy kamenných sekeromlatů na lokalitách č. 2, 3 a 4 doplňují údaje o známém neolitickém sídlišti na sz. okraji Litně.

Všechna naleziště se nacházejí v těsné blízkosti vodních toků, většinou ve vzdálenosti 100 - 150 m, maximálně 500 m. Všechna naleziště leží v rovině či na mírném svahu, většinou 5 - 10 m nad hladinou nejbližšího vodního toku. Pouze lokality č. 5 a 6 (jedno a téže naleziště?) jsou umístěny na plošině oddělené 30 m vysokým srázem od koryta Stříbrného potoka.

Podle množství nálezů lze rozlišit dvě skupiny lokalit. Větší skupinu tvoří naleziště, kde bylo na ploše 200 x 200 m nalezeno v průměru 7 - 10 střepů (nejméně 1, nejvíce 17). Druhou skupinu tvoří naleziště č. 7 (24 střepů na ploše 200 x 200 m), č. 8 (25 střepů na ploše 100 x 200 m), č. 9 (51 střepů na ploše

200 x 200 m) a č. 1 (113 střepů na ploše 300 x 200 m).

"Falešnými lokalitami" mohou být pouze naleziště č. 13 a 14, neboť jediné tyto polohy se kryjí s místy, kde docházelo, nebo dochází k navázení nové orné půdy (za informace děkuji s. Zemanovi z JZD Bykoš a J. Štěpánkovi ze St. statku Lochovice).

Datace nalezišť je většinou sporná. Jedná se převážně o nálezy drobných atypických zlomků keramiky. Jednoznačně lze datovat pouze naleziště č. 7 do neolitu, naleziště č. 1 do štitarského (závěrečného) stupně knovízské kultury a naleziště č. 8 do doby halštatské. Výjimečný charakter mají naleziště č. 10 a 11 (jedna a táž lokalita?), odkud pochází drobnotvará kamenná štípaná industrie (mezolit? - za konzultaci děkuji J. Fridrichovi) a naleziště č. 12 reprezentované velkým množstvím středověké hutnické strusky (za laskavé určení děkuji R. Pleinerovi).

Celkově je možné shrnout, že metoda povrchového průzkumu sběrem výrazně opravila dosavadní stav poznání pravěkého osídlení v daném regionu a přestože ze zjištěných nových nálezů nelze zatím vyvozovat hlubší závěry (zvláště s ohledem na vztah k osídlení jeskyní), je jisté, že systematické povrchové sběry uvnitř krasové oblasti i v jejím nejbližším sousedství mohou a patrně musejí být prvním krokem k poznání celkového rázu vztahu lidské společnosti ke krasovému území v minulosti.

Literatura:

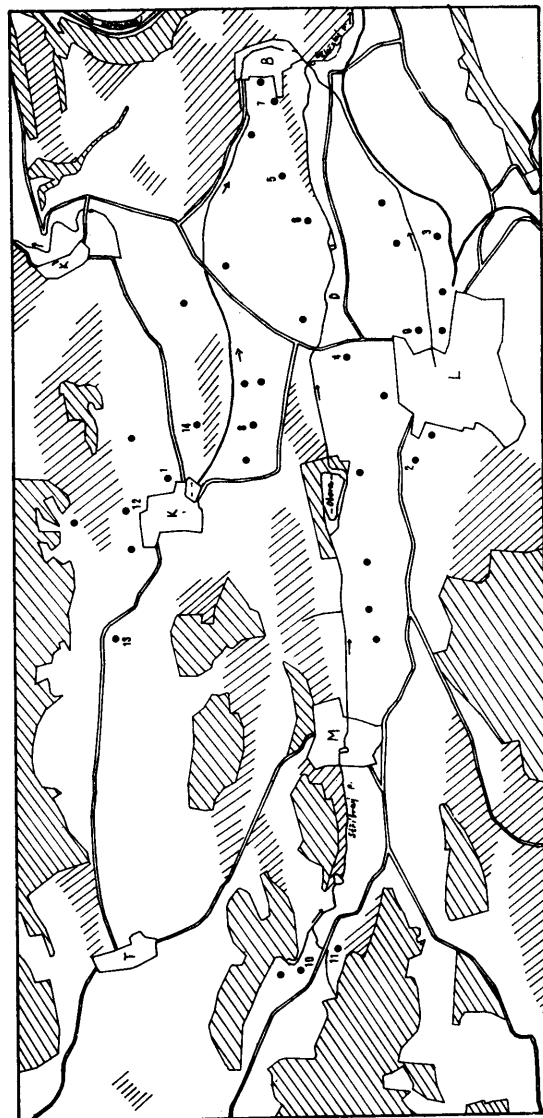
- MATOUŠEK V., 1985: Zpráva o čtvrté, závěrečné sezóně archeologického výzkumu v jeskyni č. 1504, Český kras XI, 56-62.
- RULF J., 1983: Přírodní prostředí a kultury českého neolitu a eneolitu, Památky archeologické LXXIV, 35-95.
- VENCL S., 1975: Tetín, okr. Beroun, Výzkumy v Čechách, 214-215.
- VENCL S., 1978: Soubor neobvyklé keramiky z jeskyně Kody v Tetíně, okr. Beroun, Archeologické rozhledy XXX, 535-546.
- VENCL S., 1981: Pozůstatky ubité ženy kultury knovízské v jeskyni Uzávěrové v Českém krasu, Archeologické rozhledy XXXIII, 553-555.

Text k obrázku:

Mapa regionu zkoumaného povrchovým průzkumem metodou sběru.
T - Tobolka, M - Měňany, K - Korno, L - Liteň, B - Běleč,
K' - Krupná.

Zusammenfassung

In den Jahren 1984-1986 wurde im Böhmischem Karst im Gebiet der Gemeinden Měňany, Liteň, Běleč, Korno und Tobolka auf einer Fläche von ung. 10 km² eine systematische Oberflächen erkundung mittels Sammelmethode durchgeführt. Die Erkundung war auf die Beglaubigung des wirklichen Ausmasses der prähistorischen Besiedlung gezielt, die bisher nur von vereinzelt, zufälligen Funden bekannt war. Das erkundete Gebiet liegt im Zentrum des Karstgebietes und bildet eine unregelmässig ovale, ebene Fläche 6,5 x 2,5 km² (von dieser Fläche bleibt nach dem Abrechnen von Wald und Weideflächen 10 km²). Das Gebiet, dessen Längsachse der Bach Stříbrný potok mit seinen Zuflüssen bildet, ist von einer fast zusammenhängenden Reihe von höheren und niedrigeren Hügeln oder steilen Hängen begrenzt. Mittels Sammeln auf den Feldern wurden 36 neue prähistorische Lokalitäten aufgefunden. Die meistens untypischen, kleinen keramischen Bruchstücke ermöglichen eine genaue Datierung nur an drei Lokalitäten: Nr. 1: die letzte Stufe der Knovízer Kultur aus der jüngeren Bronzezeit, Nr. 7 Jungsteinzeit und Nr. 8 Hallstattzeit. Ein ausserordentlicher Fall ist die Feststellung von wahrscheinlich mesolithischer Lokalitäten Nr. 10 und 11. Die erzielten Erfahrungen ermöglichen zwar nicht die Analyse der Fundsituation, der Vorteil dieser Geländeaktion ist aber die Anwendung einer einfachen und schnellen Methode zur Korrektur des z. Z. ungünstigen Standes der Erkenntnis der prähistorischen Besiedlung des Böhmischem Karstes, die bisher voll nur auf die Problematik der Nutzung von Höhlen konzentriert war.



Severojižní lineární tektonika v Českém krasu

Vladimir Lyenko

Ve vývoji podzemních krasových dutin v Českém krasu se uplatňují zejména směry S-J, SZ-JV a VSV-ZJZ až SV-JZ. Ze srovnání četnosti směrů lineární tektoniky na povrchu, směrů zkrasování a směrů fotolineací je zřejmé, že u zkrasování převládají sj. směry (alespoň lokálně), které jsou u ostatních souborů druhořadé (JANČAŘÍK, LYSENKO 1984, LYSENKO 1986). U tektoniky převládají směry SZ-JV, u fotolineací směry SZ-JV a SV-JZ (VSV-ZJZ).

O s.-j. dislokacích v Českém krasu se nověji zmiňují BOSÁK, REJL (1982). Jmenovitě vyčleňují poruchu tobolskou, srbakou, v oblasti Stydlých vod a v oblasti lomů Amerika. Pro své závěry využívají především vlastní analýzy fotolineací z kosmických snímků Landsat. Připouštějí možnost výraznějšího uplatnění v regionální stavbě Českého masivu, ale zároveň upozorňují na poměrně malý rozsah interpretovaného území. K celkovému obrazu průběhu a návaznosti sj. lineárních struktur jsem proto použil interpretací kosmických snímků ze širšího území Čech. Při sestavování mapy fotolineací a kruhových struktur ČSR 1:500 000 (BATÍK, DORNIČ, LYSENKO 1982), následujícími interpretacemi (LYSENKO 1983) a analýzou obrazových záznamů družice Landsat (pásma 4, 5, 7) i ve variantě Thematic Mapper jsem identifikoval výraznou s.-j. strukturu, tak jak je uvedena na obr. 1. Na jihu Českého masivu navazuje na lhenický prolom, v oblasti stř. Čech na sj. zlomy příbramské poruchy, tobolský zlom a další výše citované zlomy. Na severu navazuje na výraznou fotolineaci směřující do prostoru jv. od Berlína (KRULL, LANGER, ROSEMAN 1983). DORNIČ, ŠTOVIČKOVÁ (1984) diskutují tento systém jako dobře zřetelný na snímcích mezi Kladnem a Pískem. Zároveň uvádějí, že má jen velmi slabé analogie v geologii a jen nepatrné geofyzikální indicie ve střední části.

Průběh struktury je svyrazněn morfologicky např. severojižními úseky řeky Vltavy, Berounky, dolním tokem Kačáku a sj. úseky Ohře, Labe u Litoměřic a Ústí n. Labem.

Zajímavé je srovnání struktury s mapou maximální intenzity

zemětřesení (PROCHÁZKOVÁ, BROUČEK 1980). Můžeme sledovat určitou lineárnost pozorovaných maximálních intenzit ve směru sledovaných s.j. lineací (obr. 1). Směrem na jih mimo území ČSSR navazují tato maxima na s.-j. lineárně řazená epicentra zemětřesení v Rakousku (západně od Lince směrem na Villach a Klagenfurt). Z širšího regionálního pohledu konstatují PROCHÁZKOVÁ, ZEMAN (1982), že pozice ohnisek a konstruované isoseisty prokazují aktivitu především na zlomech s.-j. směru. Za obecného předpokladu, že zvýšené intenzity souvisí s tektonickými poruchami, máme zde další analogii s diskutovanou strukturou. Vybrané fotolineace pak mohou představovat puklinové systémy, které vznikají se změnami napětového pole a ač jsou typické pro přípovrchovou zónu, mohou odrážet i hlouběji založené struktury.

Je tudíž pravděpodobné, že s.-j. lineární struktury (pukliny, zlomy) v Českém krasu jsou součástí větší, ve starších geologických érách založené struktury (ZEMAN 1978, HAVLÍČEK 1981), která prostupuje celým Českým masívem. V důsledku blokové tektoniky a dílčí segmentace je však značně rozbitá a na povrchu se projevuje jen v několika ojedinělých souvislých úsecích. Významnou roli pro četnost (stávající) puklin má i odlišná hloubka denudace jednotlivých segmentů. V Českém krasu tento puklinový systém ovlivnil směry krátkých údolních úseků řeky a přítoků Berounky a při své vyšší propustnosti i rozvoj podzemních dutin.

Literatura:

- BATÍK P., DORNIČ J., LYSENKO V. (1982): Mapa fotolineací a kruhových struktur Českého masivu. Archiv ÚÚG.
- DORNIČ J., ŠTOVÍČKOVÁ N. (1984): Linear and circular structures of the Bohemian Massif-comparison of satellite and geophysical data. Adv. Space Res. Vol. 4., 11, 115-121. Cospar-V. Británie.
- HAVLÍČEK V., (1981): Development of a linear sedimentary depression exemplified by the Prague Basin (Ordovician-Middle Devonian; Barrandian area-Central Bohemia). Sb.geol.Věd,G,35,7-48. Praha.
- JANČAŘÍK A., LYSENKO V., (1984): Some statistical and stochastic method and remote sensing. New trends in speleology II., Proceedings. Lipovec. V tisku.

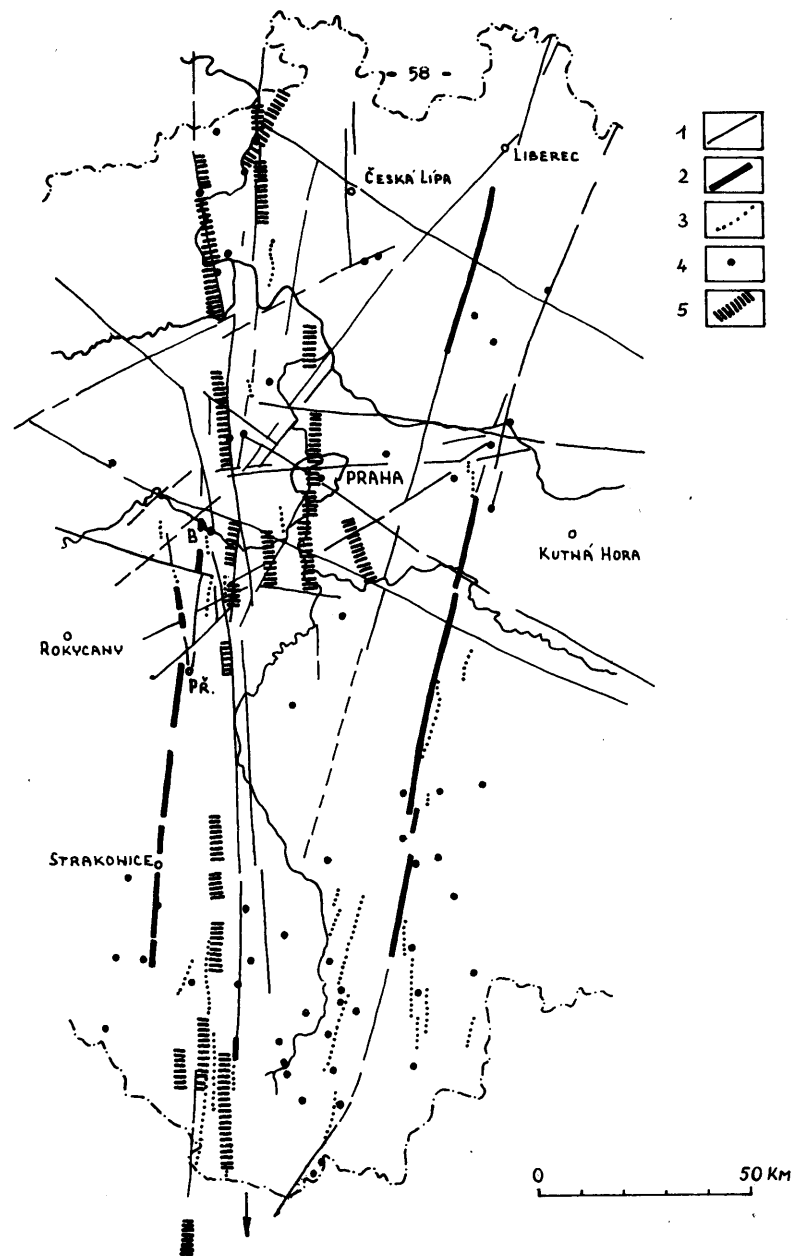
- KRULL P., LANGER M., ROSEMAN H., (1983): Methodischer Beitrag zur tektonischen Analyse im S-teil der DDR. Zeitschrift für angewandte Geologie, Bd. 29, H.2, 75-86. Berlin.
- LYSENKO V., (1983): The utilization of geologic interpretation of cosmic photos in the Central Part of Barrandien. New trends in speleology I. Proceedings, 37-41. Dobřichovice.
- PROCHÁZKOVÁ D., BROUČEK I., (1980): Map of maximum observed intensity of Czechoslovakia. In: Atlas of seismological Maps, Central and Eastern Europe. Geofyz. ústav ČSAV Praha.
- PROCHÁZKOVÁ D., ZEMAN J., (1982): Vztah mezi šířením seismických účinků a hlubší stavbou kůry v alpsky mobilní Evropě a jejím předpolí. Čas. Miner. Geol., 27, 4, 359-370. Praha.
- ZEMAN J., (1978): Deep-seated fault structures in the Bohemian Massif. Sb.geol. Věd, G, 31, 155-185. Praha.

Vysvětlivky k obr. 1.

1. Výrazné fotolineace regionálního charakteru
2. Fotolineace shodné s průběhem známých strukturně-tektonických prvků s.-j. (nebo blízkého) směru
3. Zlomy s.-j. (nebo blízkého) směru
4. Zjištěné intenzity MSK-64 (5-6)
5. Lineární seskupení intenzit s.-j. směru

V mapě B = Beroun, PŘ = Příbram

Šipka ukazuje směr pokračování s.-j. intenzit směrem do Rakouska k epicentrum zemětřesení.



Druhé "chronologické paradoxon" v Kruhovém lomu u Srbska

Jiří Kovanda, Jitka Hercogová

První takový "paradoxon" popsal Petrbock v r. 1950. Tehdy šlo o nález miocenních bílých písků a štěrků (tedy fluvialních uloženin) v podloží nejstarší pleistocenní terasy Berounky v jedné z krasových kapes, ústících až k povrchu vápenců na svrchní etáži Kruháku. Mocnost neogenních sedimentů tehdy obnášela 6 m, krycí pleistocenní terasy 2 m. Podobný profil prý Petrbock znal z téže lokality již o více než třicet let dříve. Otázkám příčin existence uvedeného "paradoxonu" se Petrbock blíže nevěnoval. Mezi geology se však bez bližších důkazů nejvíce hovořilo o příčinách tektonických.

Obdobný nález se podařil uskutečnit J. Kuklovi a V. Ložkovi na plošině mezi Kruhákem a Tetínem. V sondě tehdejšího Nerudného průzkumu n. p. (č. 35) našli opět pod polymiktní akumulací písčitých štěrků starého pleistocénu Berounky polohu deluviálních slinitých písčitých hlin, které obsahovaly četné, ale špatně zachované úlomky ulit neogenních gastropodů rodů *Triptychia* a *Laminifera* (LOŽEK in KUKLA, 1956). Ani v tomto případě nebyl původ neogenních vrstev pod fluvialním pleistocénem dále diskutován.

Ještě zajímavější je náš nový nález, učiněný v létě 1985 opět v Kruhovém lomu. Ve svrchní části druhé etáže (shora) jižní stěny lomu byla zjištěna jako součást výplně jedné z krasových kapes v podloží výše uvedené staropleistocenní terasy Berounky čoučkovitě vyvinutá poloha světle zeleně šedých, slinitých a jemně slídnatých siltů. Jelikož se jevila nápadná makroskopická shoda uvedených sedimentů s některými svrchnokřídovými marinními sedimenty ze severních a východních Čech, a jelikož je z Českého krasu známo již více svrchnokřídových reliktů (ZELENKA, 1981), byl z uvedených siltů odebrán vzorek na orientační mikropaleontologický rozbor. Po rozplavení vzorku se ukázalo, že naše podezření na svrchnokřídové stáří siltů bylo oprávněné. Mezi zrnky anorganického materiálu, tvořenými zvláště limonitem zbarveným kalcitem, limonitizovaným hematitem, křemenem a pyritem byly i nehojné schránky vápnitých

foraminifer celkem 21 taxonů. Jednotlivé druhy byly většinou zastoupeny 1 - 2 exempláři, leč jako společenstvo stratigraficky charakterizují vyšší část středního turonu:

Guadryinella concinna (Reuss), *Tritaxia tricarinata* Reuss, *Tritaxia macfadyeni* Cushman, *Arenobulimina* sp., *Arenobulimina intermedia* (Reuss), *Ataxophragmium depressum* (Perner), *Dorothia oxycona* (Reuss), *Dorothia pupa* (Reuss), *Fronicularia* cf. *decheni* Reuss, *Lenticulina* sp. div., *Praebulimina crebra* Štemproková, *Praebulimina reussi* (Morrow), *Valvulineria lenticula* (Reuss), *Cibicides polyrraphes* (Reuss), *Globorotalites turonica* Kaever, *Gyroidinoides nitida* (Reuss), *Gavelinella kelleri kelleri* Mjaticuk, *Gavelinella moniliformis ukrainica* Vasilenko, *Heterohelix reussi* (Cushman), *Dicarinella imbricata* (Mornod), *Hedbergella* sp. div.

Jde o nález zcela výjimečný, neboť všechny dosud známé svrchnokřídové reliktů z Českého krasu a jeho širokého okolí pocházejí buď z cenomanu či z turonu spodního, takže náš nález je prvním tohoto druhu z této oblasti vůbec (ZELENKA, 1981).

Výškové úroveň lokality - odhadem z mapy 1:10 000 okolo 275 m n.m. (tj. něco přes 60 m nad Berounkou) jasně dokazuje druzhotnou pozici sledované čočkovité výplně s foraminiferami. Oproti původní nadmořské výšce starších spodnoturonských uloženin z okolí Rudné je náš nález o více jak 100 m níže! Silty s foraminiferami leží tak nejen v podloží tělesa staropleistocenních fluvialních písčitých štěrků, ale interpolačně i pod Petrbohem publikovanými neogenními písky a štěrky!

Pro tektonický pokles polohy siltů nejsou k dispozici žádné důkazy. Způsob zachování schránek foraminifer vylučuje jejich druzhotný transport na větší dálku. Současnou morfologickou pozici nálezu lze vysvětlit zcela přirozenou cestou - postupným zaklesáváním polohy v predisponované krasové kapse, která se sama spolu s korozií a s denudací povrchu vápenců dále rozšiřovala a prohlubovala. Můžeme tedy důvodně předpokládat, že počátek krasovění staropaleozoických vápenců Barrandienu spadá již do období před svrchní křídou a že od doby sedimentace slinitých siltů středního turonu ubylo v širším okolí naší lokality vlivem odnosu a krasovění více jak 100 m na mocnosti vápenců!

Zaklesávání svrchnokřídových sedimentů do krasových kapes, puklin, varhan a komínů je dávno známá věc z několika lokalit v Českém krasu. Většina z nich sice spočívá nad svrchní erozní bází pleistocénu, ale jsou i nálezy, kde lze svrchní křídou nalézt v druzhotné pozici v úrovni i středních či dokonce spodních teras Berounky, Vltavy a jejich přítoků.

Popisovaný nález středně turonských sedimentů od Srbska potvrzuje předpoklad KODYMA st. (1922), že "svrchnokřídová transgrese šla od severu zřejmě až po pásmo Brd", podobně jako předpokládá ZELENKY (1981), že "k regresi křídového moře došlo v této oblasti pravděpodobně až během svrchního turonu".

Shrnutí:

Svrchní křída na Kruháku, podobně jako popsaná zaklesnuta krasospodnosantonského xenolitu na Vinařické hoře u Kladna (HERCOGOVÁ, 1986) jsou zatím jedinými důkazy (ovšem kromě známého nálezu od Klíčán), že v oblasti středních Čech bylo ve svrchní křídě souvislé moře mnohem déle, než do spodního turonu včetně. Jelikož všechny uloženiny mladší spodního turonu byly odtud prakticky beze zbytku erodovány a denudovány, bylo možno objevit výše zmíněné reliktů jen díky výjimečnosti podmínek jejich zachování v krasových územích a v sopečném kráteru. Jedině tato výjimečná konservace přispěla k našemu poznání paleogeografického vývoje této oblasti.

Nedostatkem zpracování popisovaného nálezu siltů z Kruháku je skutečnost, že veškerý odebraný materiál byl rozplaven na mikropaleontologické účely. Při opakované návštěvě lokality na podzim roku 1985 byla již čočkovitá výplň krasové kapsy odtěžena, takže další vzorky na litologický výzkum již nebyly k dispozici.

Podobná nálezová zpráva byla zveřejněna rovněž ve Zprávách o geologických výzkumech v roce 1985 (HERCOGOVÁ, KOVANDA, 1986).

Literatura:

- HERCOGOVÁ J. (1986): Santonský xenolit na Vinařické hoře u Kladna. Zpr.o geol.Výzk. v r.1985. V tisku. Praha.
- HERCOGOVÁ J., KOVANDA J. (1986): Nález středního turonu u Tetína (okres Beroun). Zpr.o geol.Výzk. v r.1985. V tisku. Praha.
- KODYM O. (1922): Nejjižnější zbytky křídové v okolí pražském. Rozpr.Čs.Akad.Věd, II.Tř., XXXII, 6, 1-15. Praha.
- KUKLA J. (1956): Průzkum přirozených slévarenských písků v roce 1954-55. Terasy Praha-Beroun (na Berounce). Geofond, P 9159. Praha.
- PETREK J. (1950): Chronologické paradoxon terasových sedimentů v Českém krasu. Českoslov. kras, 3, 176-177. Brno.
- ZELENKA P. (1981): Výskyty svrchnokřídových sedimentů na území Českého krasu. - Český kras, 6, 29-35. Beroun.

Zpráva o nově objevených jeskyních v Kruhovém lomu

Irena Jančaříková-Halbichová

Při kontrolní prohlídce v Kruhovém lomu 22. února 1986 objevili členové ČSS ZO 1-02 Tetín dva vchody do jeskyní, které se nalézají asi v polovině délky sv. stěny cca 8 m nade dnem 2. etáže (počítány odspodu). Vchody otevírající se k JV jsou od sebe vzdáleny 13 m.

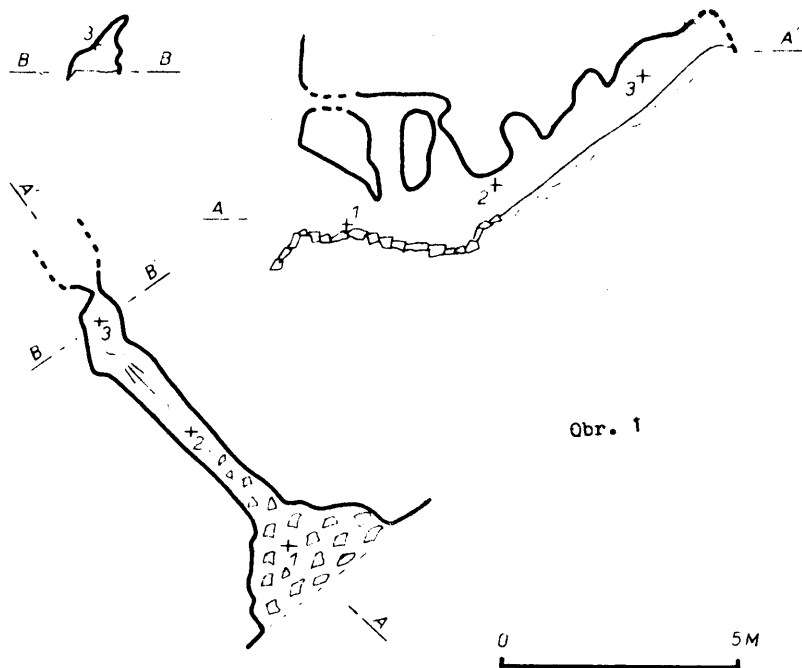
Obě jeskyně vznikaly ve sliveneckých vápencích spodnodedovského stáří, stupeň prag (dle ústního sdělení Dr. I. Chlupáče, CSc.). Vrstvy těchto vápenců zapadají k SZ.

První jeskyně nazvaná 1415-Tereza je asi 10 m dlouhá, vyvinutá na vertikální puklině ve směru přibližně 310°. Vchod je uměle rozšířen po odstřelu lomové stěny. Jediná chodba, mírně stoupající, má strop rozčleněný skalními kulisami. Ve výšce asi 2 m nad vchodem je úzký kanálek, neprůlezně propojený s hlavní puklinovitou chodbou. Krápníková výzdoba se v jeskyni nevytvořila. Dno chodby je vyplněno hnědými jílovito-hlinitými sedimenty s křemennými oblázky. Ve vstupu pokrývá dno balvanitá suť. Vertikální puklina byla vyhojena hrubě krystalickým bílým kalcitem, který místy, zvláště ve vstupní části pokrývá stěny jeskyně. Mapa viz obr. 1.

Druhá jeskyně, položená jz. od první, má název 1416-Striptýzka. Je asi 15 m dlouhá, vyvinutá na vertikální puklině ve směru 300°. Jediná chodba strmě klesá a má charakter úzkého vysokého komína. Vchod je mezi zaklíněnými skalními bloky zřícenými sem po odstřelu, které tvoří strop a částečně i stěny jeskyně. Ve vstupní části do vzdálenosti přibližně 5 m od vchodu je proto strop nepřístupný. Dno jeskyně pokrývá u vchodu balvanitá suť. U bodu 2 začíná chodba prudce klesat a ústí do poměrně nízkého profilu se skalnatým dnem. Od bodu 3 již chodba až k závěru klesá pod menším úhlem, poněkud se rozšiřuje a zvyšuje. V zadní prostora jsou hnědé sypké hlíny, které tvoří nízký nasypávaný kužel a kromě toho pokrývají souvisle i dno. Objevuje se i několik menších skalních bloků, napadených sem po odstřelu. Krápníková výzdoba v jeskyni chybí. Stěny chodby jsou všude pokryty povlakem šedobílého "lomového prachu". Na konci se puklina zcela uzavírá. Pokračování jeskyně by bylo možné hledat v závěru chodby u dna, po odstranění sedimentů. Mapa viz obr. 2.

Členům tetínské skupiny se podařilo jeskyně včas zdokumentovat. Při další kontrolní prohlídce v Kruhovém lomu v květnu 1986 byly tyto zkrasovělé vertikální pukliny již zčásti odtěženy.

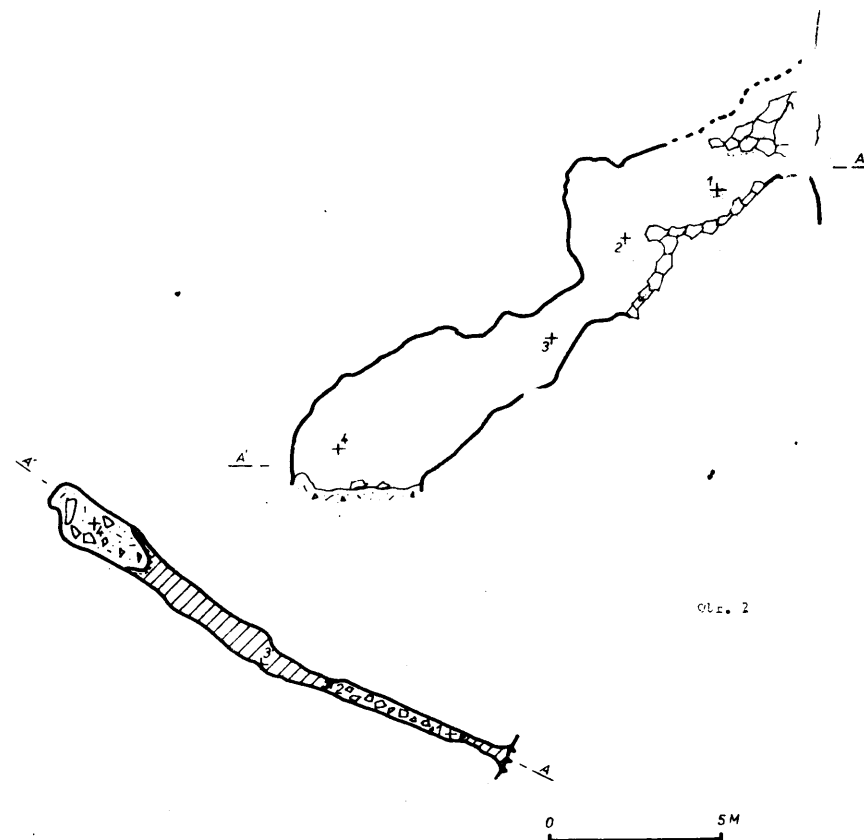
1415 - JESKYNĚ TEREZA



Obr. 1

SPELEO. SKUPINA TETI'N	
KRUHOVÝ LOM - 2.ETÁŽ	KÚ TETI'N
	OKR BEROUN
KRESLIL L. PECKA	23.2.1986
MAPOVAL I. HALBICHOVSKÝ, L. PECKA	1:100

1416 - JESKYNĚ STRIPTÝZKA



Obr. 2

SPELEO SKUPINA TETI'N	
KRUHOVÝ LOM - 2.ETÁŽ	KÚ TETI'N
	OKR BEROUN
KRESLIL L. PECKA	23.2.1986
MAPOVAL I. HALBICHOVSKÝ, L. PECKA.	1:100

Nová lokalita v lomu Plešivec, jeskyně 1813 - JATKA 86

Josef Plot

Jeskyně 1813 - Játka 86 byla objevena 15. dubna 1986 v lomu Plešivec členy skupin ČSS ZO 1-02 Tetín a ZO 1-04 Zlatý kůň.

Vchod je odkryt ve stěně 2. etáže, která je založena v tehdejší m sz. cípu dobývacího prostoru. Jeskyně má tři umělé vchody, číslované od V k Z. Vchody mají nepravidelné tvary a jsou značně rozrušené vlivem odstřelů, takže ani v jednom z nich není zastíženo původní dno, pouze rozstřílená hornina. Vchody 1 a 2 se nacházejí asi 7 m nade dnem etáže a jsou průlezně propojeny. Vchod 3 je přibližně 4 m nade dnem etáže a komunikuje s ostatními prostory neprůlezně. Plán jeskyně viz obr. 1.

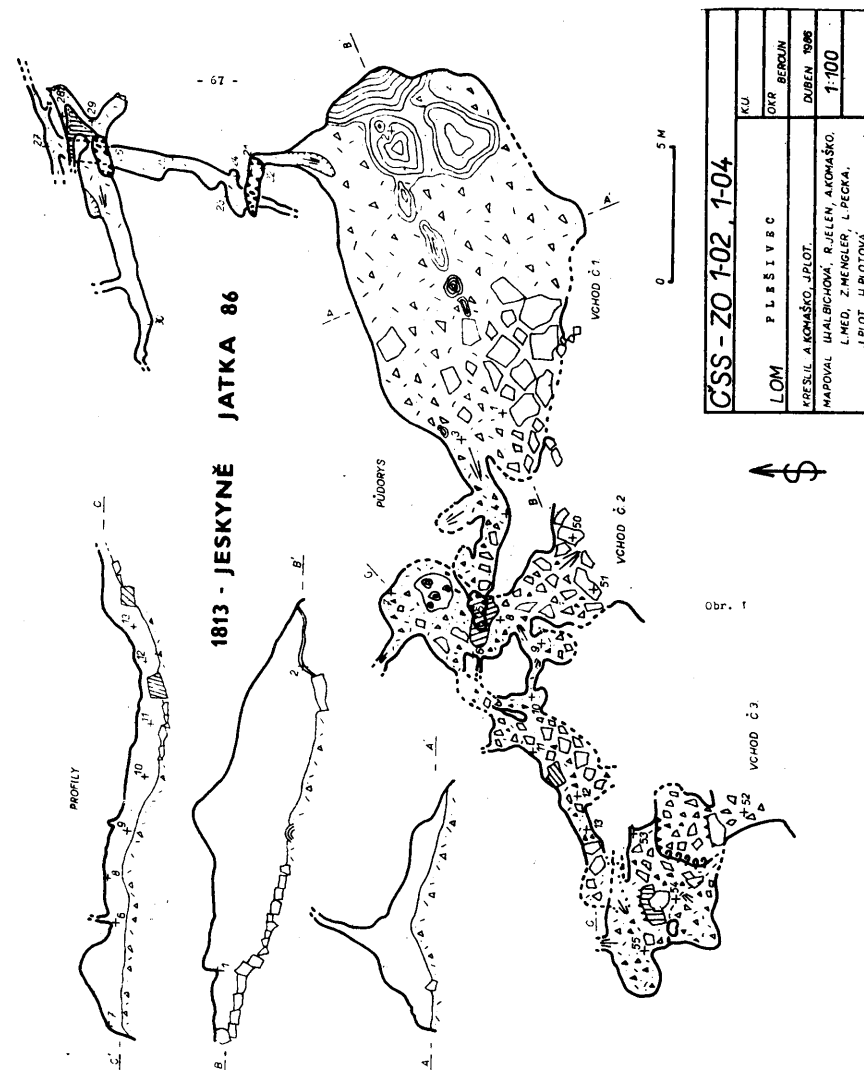
Morfometrická charakteristika

Lokalitu tvoří menší jeskynní systém o celkové délce všech chodeb 78 m. Chodby jsou převážně vytvořené na poruchách směru SVV-JZZ, které křížují poruchy směru cca S-J. Jeskyně je tvořena směrem ke dnu se rozšiřujícími chodbami až dómovitými prostory na výrazných puklinách. Ve východním konci dómu je zastíženo mladší pokračování, které je zahlobbeno min. 3 m pod úroveň ostatních prostor a má charakter úzkých puklinovitých chodeb směrem SVV-JZZ a S-J.

Největší prostora jeskyně je dóm o délce 16 m, max. šířce až 9 m a výšce 3,5 m. Vyskytuje se zde krápníková výzdoba různých forem a různých generací v poměrně hojném množství.

Popis

Jeskyně byla objevena uvolněním z podstatné části zavaleného vchodu 1, který má nepravidelný tvar a při průzkumu byl uvolněn na šířku asi 2 m. Vchod ústí do dómovitého prostoru vytvořeného na výrazné poruše směru zhruba SVV-JZZ (250°) s úklonem 56° k severu. Dosahuje délky 16 m, šířky až 9 m a výšky přes 3,5 m. Přibližně ve



střední části je při jižní stěně plochá prostora (nejširší místo dómu), vytvořená na poruše 325° , která se kříží s puklinou směru V-Z. Vstupní část dómu překrývají velké skalní bloky z odstřelu. Severovýchodní ukončení prostory je tvořeno prosintrovaným závalem. V jv. části dómu je mohutná stropní kulisa. V blízkosti této kulisy pokrývá dno dómu sintr o mocnosti více než 40 cm. Vyskytuje se zde poměrně hojná krápníková výzdoba - stalaktity, stalagmity, polevy, vodopády, povlakové sintry a kupy. V dómu je množství opadáných krápníků. Opadání je staršího data, tedy ne vlivem odstřelů. Sedimenty pokrývající dno dómu jsou jílovito-hlinité.

Při východním konci dómu je v severní stěně pokračování jeskyně 3,5 m hlubokou propástkou, ke které vede v sedimentech vyerodované koryto. Touto propástkou se dostaneme do puklinové chodby směru přibližně S-J. Chodba dosahuje výšky 1,5 m, šířky až 0,9 m a délky 8 m. Jižním směrem se snižuje a neprůlezně zužuje. Na severním konci ústí do puklinové chodbičky směru přibližně V-Z.

Asi 5 m od dna propásky severním směrem křížuje chodbu výrazná porucha směru V-Z, na které je vytvořen komínek. Ten zhruba po 3 m ústí do puklinové chodby směru V-Z. Západním směrem chodba mírně stoupá a pokračuje do vzdálenosti 7 m. Asi 3 m před koncem je krátká odbočka severního směru.

Východním směrem od komínku pokračuje chodba na vzdálenost 3 m, kde končí v zasintrovaném závalu. Z této části vybíhá úzká souběžná puklina směrem na západ. V blízkosti komínku je v horní části ještě krátká odbočka jv. směru, která také končí v prosintrovaném závalu.

Sedimenty této části jeskyně jsou jílovito-hlinité. Krápníková výzdoba je zde ve formě sintrových polev, stalaktitů (nejdelší měří 36 cm) a nepravých pizolitů tvořících tzv. "houbičky". Volně průlezné prostory za propástkou dosahují délky 24 m.

Ze západního konce dómu pokračuje směrem ke vchodu 2 puklinovitá chodba těsnějšího profilu s původními sedimenty. U bodu 4 je menší výduť přibližně severního směru. Od tohoto bodu se ve dně již opět vyskytují kameny uvolněné následkem odstřelů. Zhruba po 5 m průběhu se dostaneme k propástce cca 2 m hluboké, která ústí do menší prostory v blízkosti vchodu 2. Prostora dosahuje délky 4 m, šíře 2,5 m a vybíhá z ní zahliněné pokračování ve směru 315° .

Při východní stěně prostory se vytvořily sintrové kupy. Na výzdobě je znát, že celá prostora byla kdysi zaplněna rudohnědou hlínou, později odtransportovanou. V blízkosti bodu 6 je na dislokaci 248° náznak pokračování klesajícího charakteru.

Od bodu 6 pokračuje chodbička jv. směrem. Po 2 m, v blízkosti bodu 8, je odbočka z. směru. Od této odbočky chodba stoupá v suti a po 4 m ústí do vchodu 2, zavaleného stejně jako vchod 1 odstřelenými skalními bloky. Jejich částečným odstraněním byl těž vchod 2 při průzkumu rozšířen.

Od bodu 8 chodbička mírně klesá a jižním směrem má výduť do závalu směrem ven do stěny. Dále pokračuje úzká klesající puklinovitá chodbička, která ústí do nízké a široké prostory dlouhé 5 m, jejíž celá jižní stěna probíhá v závalu. I zde je celé dno pokryto závalem vzniklým po odstřelu. Severovýchodním směrem je pokračování na již známé prostory u bodu 6. Spojení je zavalené a zasintrované. Severním směrem je také náznak pokračování. U bodu 12 je patrná klesající chodba jižního směru. K bodu 13 prostora přechází do puklinovité chodby, kde jdou již zastiženy obě skalní stěny. Chodba mírně stoupá, dno je hlinito-kamenité, místy s prosintrovaným jílem. Za bodem 13 se v chodbě nachází vzpříčený blok. Za ním je vidět do širší chodby s výduť v j. stěně. Zhruba ve směru předchozí chodby je náznak vybíhající chodbičky. Sedimenty v těchto prostorách jsou jílovito-hlinité s opadánými kameny. V menší míře se zde vyskytuje krápníková výzdoba (sintry a stalaktity), hojněji se na stropě a stěnách vyskytují koroze vypreparované zkameněliny, převážně lilijice. Na mapě se tyto přesně nezaměřené zadní části půdorysně překrývají s koncovými partiemi prostor za vchodem 3, ale ve skutečnosti se nacházejí níže (rozdíl je 1 m).

Vchod 3 je vzdálen asi 10 m jz. od vchodu 2 a je zvenku nejznáze pozorovatelný. Hned ve vstupu je zaklíněný velký skalní blok, přes který se dostaneme do 3 m vysoké prostory, strně se svažující k východu. Ve výšce 2 m ční do prostory převísle zaklíněné skalní bloky, přes které lze proniknout do chodby, směrem ke dnu se trojúhelníkovitě rozšiřující, zcela těmito bloky zaplněné. U bodu 54 je v suti průlezné pokračování jz. směrem do menší komory, kde je zastiženo původní dno prostory. Severní stěnu prostory tvoří stropní kulisa, z pod které do ní vnikly sedimenty. Chodba končí kruho-

vitou výdutí s jílovito-hlinitými sedimenty a drobnějšími kameny. Podstatná část těchto prostor je postižena závalem, kromě partií za bodem 55. I zde byla na několika místech zastížena krápníková výzdoba.

Celou jeskyni zdokumentovali v průběhu dubna 1986 členové skupin ČSS ZO 1-02 Tetín a ZO 1-04 Zlatý kůň.

Archeologické nálezy z Deštivého lomu u Mořiny

Václav Matoušek, Antonín Zelenka

Abstract

During speleological surveying, modern period pottery were found in the limestone quarry "Deštivý lom" near Mořina. Probably, the pottery dates from the active period of the quarry - from the second half of the 19th century up to the half of the 20th century.

Terminologické nejasnosti bývají u společenských věd poměrně častým zdrojem problémů a nejinak je tomu i v případě archeologie. Důležitá otázka je spojena přímo s obsahem základního pojmu *a r c h e o l o g i e*. Pomineme-li poměrně obsáhlou diskusi spojenou s tímto pojmem, pak lze zjednodušeně říci, že archeologie je pomocnou vědou historickou, která svými specifickými metodami získává a zpracovává prameny pro studium dějin od jejich počátku až po novověk. Obecná představa, která spojuje archeologii pouze s pravěkem je tedy mylná. Náš příspěvek je ukázkou využití archeologické metody práce pro studium zcela novověké problematiky v souvislosti se speleologickým výzkumem.

V letech 1985 a 1986 provedl člen pražské speleologické skupiny Vertikála výzkum v jedné z chodeb Deštivého lomu u Mořiny (kromě tohoto názvu bývá lom označován ještě jmény Mexiko, Osmička, Trestanecký nebo Shniloušák) - obr. 1:1. Chodba se nachází v seve-

rozápadní stěně lomu. Přibližně 210 m od jejího ústí do lomové stěny (vchod do chodby je asi 20 m nade dnem lomu, resp. nad hladinou jezera na dně lomu) kříží chodbu porucha, na níž je založena Únorová propast (LYSENKO 1978) - obr. 1:2. V místě křížení chodby se skalní poruchou vznikl přirozený výklenek cca 100 x 170 cm velký, jímž probíhá oběma směry, tj. nahoru i dolů, komín. Dno výklenku bylo pokryto suťovým kuželem o maximální výšce asi 1 m nad úrovní počvy štol. Při odklizení kamenité suti byly vyzvednuty zlomky keramických nádob a skleněné střepy, které se soustřeďovaly především ve výklenku a částečně i ve žlábků probíhající podél stěny štol a to severním směrem v délce 2,5 m a jižním směrem v délce 6 m (obr. 2).

Kromě tří zlomků blíže neurčitelných skleněných nádob byl získán větší keramický soubor, z něhož bylo možné sestavit dvě torza nádob:

1. nádoba s vyšším válcovitým hrdlem ze světlého žlutohnědého materiálu, vně i uvnitř hnědě glazovaná. Výška 345 mm, $\varnothing$ ústí 38 mm, $\varnothing$ dna 168 mm (obr. 3:1);
2. nádoba s nižším válcovitým hrdlem ze světle šedého materiálu, vně i uvnitř rovněž hnědě glazovaná. Výška 310 mm, $\varnothing$ ústí 43 mm, $\varnothing$ dna 140 mm (obr. 3:2). (Nádoby jsou uloženy v Okresním muzeu Beroun pod př. č. 146/86).

V obou případech se jedná o polokameninu, snad původem ze širší oblasti Berounska. Výroba této keramiky je poprvé doložena v r. 1852 a skončila na počátku našeho století. Zboží tohoto druhu bylo původně určeno k přepravě a skladování kyselin, petroleje, octa a podobných tekutin (za informaci děkuji V. Scheuflerovi). Druhotné využití těchto nádob na vodu či jiné nápoje je samozřejmě možné, neboť celkový tvar nádoby (baňaté tělo a úzké hrdlo) je ideální pro uchování chladných tekutin.

V obecných informacích o lomech v oblasti Mořiny (VACHTL 1949, BRUNNEROVÁ 1974) nejsou detailní zmínky o Deštivém lomu. Lze jen celkově uvést, že tyto lomy byly v provozu od 2. poloviny 19. století (VACHTL uvádí založení v r. 1890, BRUNNEROVÁ r. 1863) do 60. let 20. století. Těžba se prováděla nálevkováním - ze štol se

razilily překopy a na jejich koncích svislé komíny k vyššímu patru, které se postupně nálevkovitě rozšiřovaly. Těmito trychtýři se pak na spodní patro sypal vápenec. Vytěžený materiál (spodní a svrchní vrstvy koněpruské a slivenecké) byl určen výlučně pro kladenského pece.

Nalezené nádoby je možné nejspíše spojovat s dobou provozu lomu. Jednak doba existence lomu se v podstatě kryje s dobou výroby a maximálního užívání tohoto druhu nádob a i když je třeba počítat s určitým přežíváním nádob i po ukončení jejich výroby (výjimečně se některé kusy používají dodnes), pak je pravděpodobnější, že nádoby používali dělníci v lomu, než že by tak rozměrné kusy s sebou přinesli do opuštěné štoly náhodní návštěvníci nebo speleologové, tím spíše, že přístup do štoly je značně obtížný.

Nález dvou nádob v opuštěném lomu u Mořiny nelze pochopitelně chápat jako výrazný příspěvek k historii těžby vápence v Českém krasu. Je spíše připomínkou, že archeologickými metodami je možné zkoumat i otázky nejnovější historie a podobné nálezy v lomech a zvláště v jeskyních jsou specifickými doklady kontinuity vztahu člověka k určitému přírodnímu prostředí od pravěku až do současnosti a jako takové by neměly v budoucnu zůstat bez povšimnutí a řádné dokumentace.

Zusammenfassung

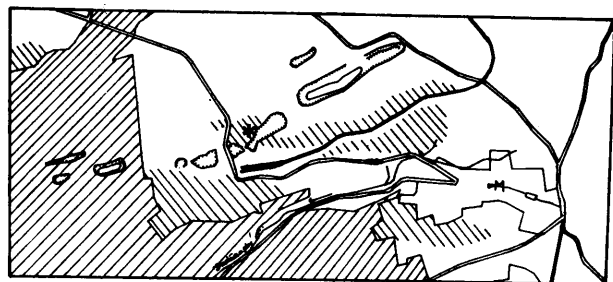
Im Laufe der speleologischen Erkundung der Stollen im aufgelassenen Steinbruch "Deštivý lom" bei Mořina wurden in den Jahren 1985-1986 keramische Bruchstücke gefunden, aus denen es möglich war, Torsos von zwei Gefäßen zusammenstellen. Es handelte sich um technologische Gefäße halb aus Steingut, die von der Hälfte des 19. Jh. bis anfangs 20. Jh. erzeugt wurden. Der genannte Steinbruch war von der 2. Hälfte des 19. Jh. bis zur Hälfte des 20. Jh. im Betrieb und deshalb sind die gefundenen Gefäße wahrscheinlich mit der aktiven Tätigkeit im Steinbruch verbunden.

Vysvětlivky k obrázkům:

- Obr. 1: 1. Situační plán lokality, hvězdička označuje místo nálezu v Deštivém lomu. 2. Plán chodby, v níž došlo k nálezu. Čárkovane - směr poruchy, na níž je Únorová propast a výklenek s nálezy, čerchovane - lomová stěna.
- Obr. 2: detail výklenku - půdorys, šrafovaně rozsah výskytu nálezů.
- Obr. 3: torza nádob sestavená ze střepů.
- Obr. 1:1 kreslila Dana Frýdlová, obr. 1:2, obr. 2 a 3 kreslil Václav Matoušek

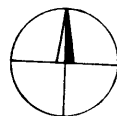
Literatura:

- BRUNNEROVÁ Z., (1974): Těžba nerostných surovin v Chráněné krajinné oblasti Český kras, Bohemia centralis 3, 80-100.
- LYSENKO V., (1978): Soupis jeskyní Českého krasu - oblast 24 (Ameriky, Mořina, Bubovice), Český kras III, 57-67.
- VACHTL J., (1949): Soupis lomů ČSR. Praha.



0 0,5 1

- 74 -

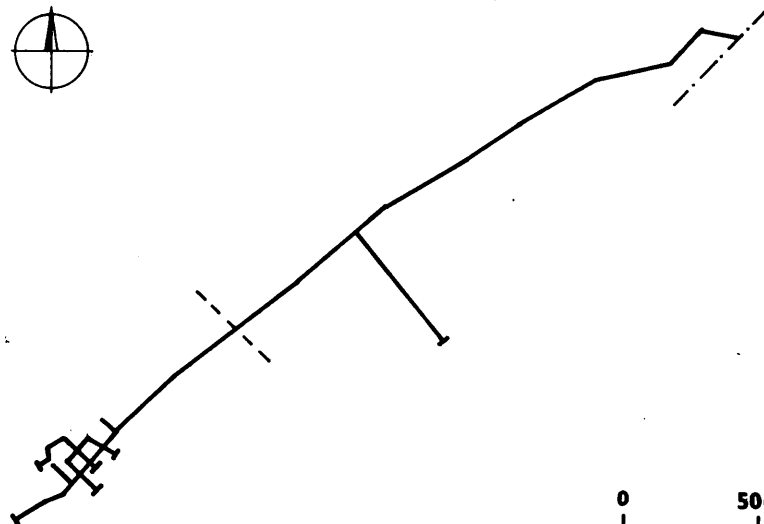


Legenda
obec
silosnice
mlaice
pod. tok
les
kopa



1

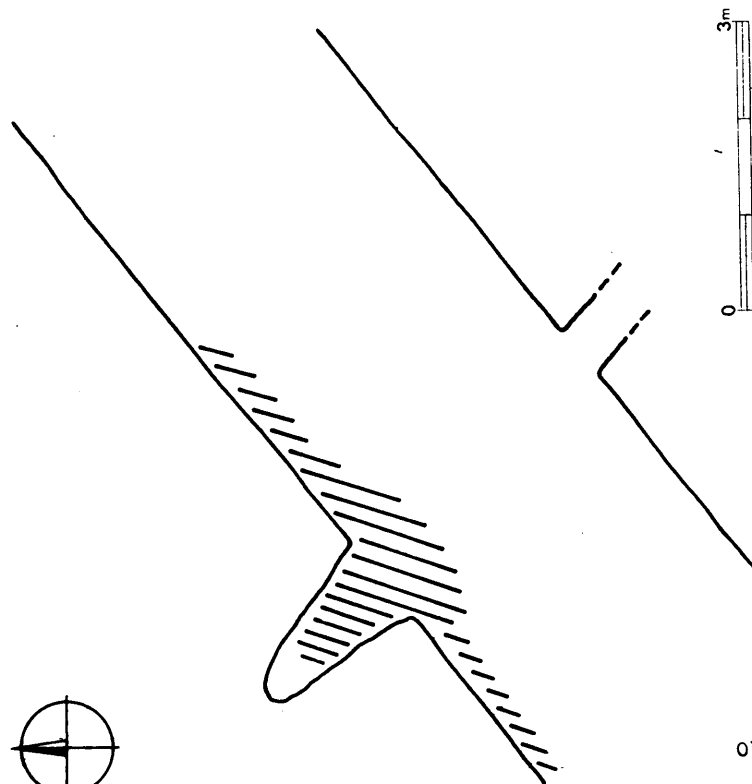
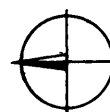
Obr. 1



0 50m

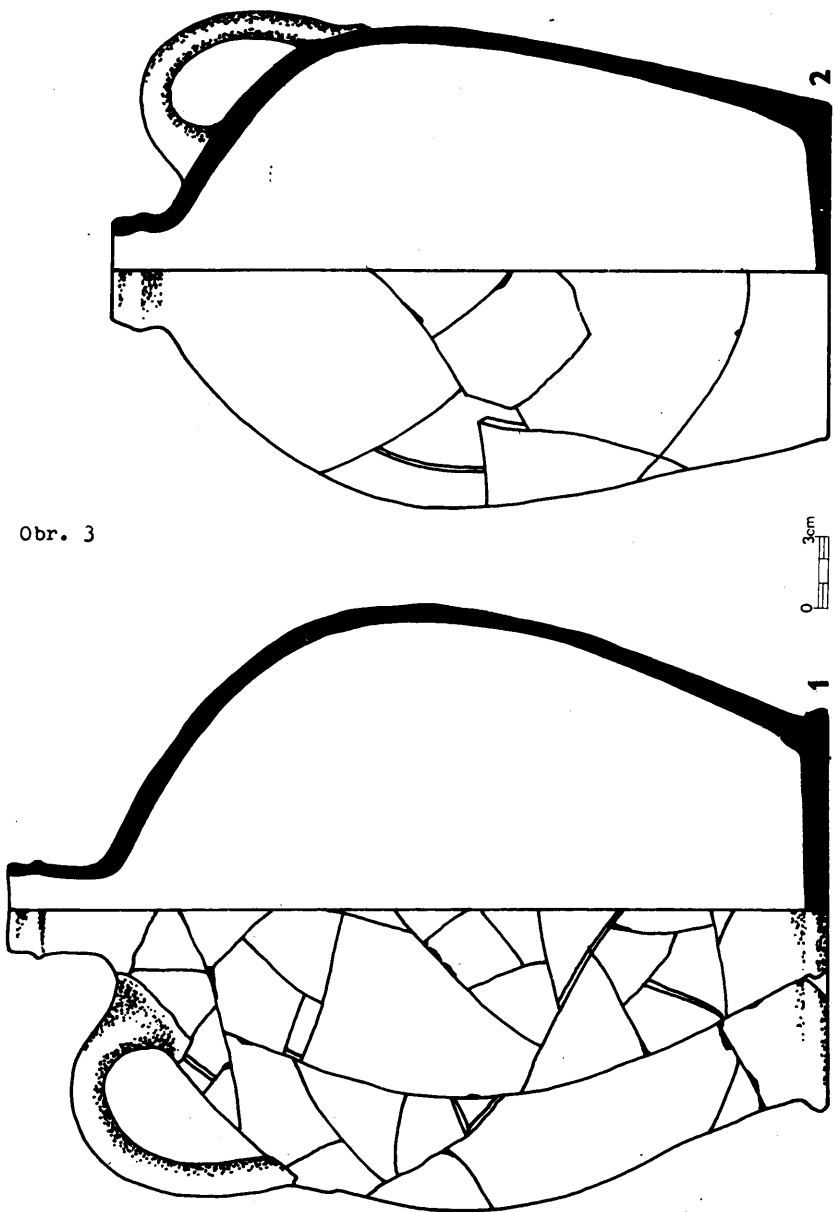
2

- 75 -



0 3m

Obr. 2



Obr. 3

Problematika výskytu radonu ($^{222}_{86}\text{Rn}$) v jeskyních

Stanislav Plachý

Existence radonu, nuklidu $^{222}\text{Rn}^{+}$ v atmosféře je známa prakticky od objevení plynu v roce 1900 F. E. Dornem. Do atmosféry, půdního vzduchu či podzemních vod se radon dostává uvolňováním z hornin, kde vzniká přirozeným radioaktivním rozpadem rádia ^{226}Ra . Prvotním zdrojem je však nuklid uranu ^{238}U , který představuje 99,27 % celkového množství přírodního uranu. Tento radioaktivní prvek je v zemské kůře zastoupen cca $2-4 \cdot 10^{-4}$ váhovými procenty. Většina uranu je v přírodě rozptýlena a nahromadění ložiskového charakteru je spíše výjimkou. Jeho zastoupení v horninách není stejné a závisí na typu horniny, jejím výskytu a podobně.

Přestože pro vznik radonu stačí i nepatrné množství uranu v mateřské látce, jsou jeho aktivity ve volné atmosféře poměrně nízké. LAMBERT (1984) například udává, že hodnoty koncentrací radonu v atmosféře nad kontinenty se v celosvětovém měřítku pohybují mezi $1,85-7,40 \text{ Bq} \cdot \text{m}^{-3}$; nad oceány je jeho zastoupení ještě zhruba o jeden až dva řády nižší (BĚLOUSOVA, ŠTUKKENBERG 1963). Ve větších výškách však tato zákonitost může být do jisté míry setřena vlivem přesunu vzdušných mas na velké vzdálenosti. Jedním z hlavních faktorů, který tuto skutečnost ovlivňuje je vedle srážek, teploty, barometrického tlaku apod. vzdušná turbulence a to jak vertikální, tak i horizontální. Tento činitel je však potlačen prakticky na minimum v uzavřených prostorách jako jsou jeskyně nebo doly (neuvažujeme umělou cirkulaci vzduchu - větrání) a tak se zde radon může vlivem relativně dlouhého poločasu rozpadu

+ Jako radon s.l. jsou označovány nuklidy atomového čísla 86. Z nuklidů přírodního původu je to především radon s.s. ^{222}Rn , dále ^{220}Rn - thoron, vznikající v thoriové rozpadové řadě. Ostatní nuklidy je možno z hlediska dané problematiky zanedbat z důvodů nepatrného množství mateřských prvků v přírodě (např. ^{219}Rn - aktinon, vznikající z ^{235}U) či jejich umělého původu.

($T = 3,825$ dní) hromadit - tzv. "sklepní efekt". Jeho objemová aktivita zde podléhá vedle zákonitostí radioaktivního rozpadu i fyzikálně-chemickým podmínkám navozeným v dané prostotě, včetně podmínek vlastní emanace, t.j. uvolňování plynu z látek s obsahem uranu (rádia). Pod těmito fyzikálně-chemickými podmínkami je možno spatřovat celou škálu jak vlastních mikroklimatických podmínek uzavřených prostor (kryptoklimatu), tak i fyzikálně-chemický stav zdrojových látek - např. teplota, vlhkost, porozita, chemické složení horniny apod.

V jeskynním prostředí dochází k emanaci radonu prakticky ze všech typů hornin, případně jiných zdrojů - vody, stavebního materiálu za účelem zpřístupnění jeskyní apod., které se podílí na "stavbě" jeskyně. Jeho objemová aktivita (včetně dceřiných produktů - d.p.) je pak narušována především přirozeným prouděním vzduchu v jeskynních prostorách - průvanem. Toto proudění může mít nejružnější příčiny jako např. změny barometrického tlaku a teploty vně jeskyně, strhávání vzduchu proudící vodou, gravitační výměna vzduchu, vliv extrémního počasí vně jeskyně, změny objemu vzduchu v důsledku povodní apod. Vektor vzdušného proudění je pak ovlivňován typem jeskyně ve smyslu zda se jedná o jeskyni jedno-či vícevhodovou, dynamickou či statickou apod.

Přítomnost radonu v jeskyních je známa minimálně již od padesátých let (SAUL HARRIS 1954, in YARBOROUGH 1980).

Z dostupných citací literatury zabývající se konkrétní problematikou radonu v jeskyních je to např. RÓNAKI (1972), kde jsou uváděny aktivity radonu i jeho zdroje (podzemní vody) ve vápencové jeskyni Abaliget v pohoří Mecsek (MLR).

Jednou z nejučenějších studií koncentrací ^{222}Rn představuje práce WILKENING, WATKINS (1976), kde autoři sledovali aktivitu radonu v Carlsbad Cavern v New Mexico (USA) a zabývali se především její závislostí na vnější teplotě a proudění vzduchu v jeskyni. Pro srovnání orientačně uvádějí výsledky z Cottonwood a Jurnigan Caves (Carlsbad Area).

Závislost koncentrace radonu a jeho dceřiných produktů (d.p.) v Carlsbad cavern na vnějších teplotách a atmosférickém tlaku uvádí AHLSTRAND (1980).

V souvislosti s klimatickými charakteristikami jeskyní v Gruzii (SSSR) se o radioaktivitě a ionizaci vzduchu ve Sata-plijskoj, Novoafoňskoj a Čchaltubskoj pešterach zmiňuje TINTILOZOV (1976). Vedle uvedení konkrétních hodnot aktivity radionuklidů v ovzduší se však spokojuje pouze s jejich srovnáním s aktivitou vnější atmosféry (řádově $\times 10^2 \text{ MeV.l}^{-1}$).

SEYMORE et al. (1980) rozebírá koncentrace d.p. radonu ve vápencové jeskyni Howe Caverns (USA) v závislosti na ročním období.

MIKI, IKEYA (1980) vztahují velikost koncentrace na velikost jeskyně Akiyoshi (Jap.) v závislosti na emanaci a proudění vzduchu. Výsledky srovnávají s Mammoth Cave (USA).

Problematickou aktivit radonu a thoronu ve vybraných jeskyních národních parků USA - např. Mammoth Cave (Kent.), Round Spring Cave (Mont.), Oregon Cave (Oregon), Lehmon Cave (Nev.), Crystal Cave (Californ.) a další - se zabývá práce YARBOROUGH (1980). Je uváděna závislost na konfiguraci jeskyně, chodu vnějších sezónních i denních teplot apod.

ATKINSON, SMART a WIGLEY (1983) uvádějí měření přirozených radonových koncentrací v Castleguard Cave v Albertě (Can.).

LAMBERT (1984) udává jako běžné objemové aktivity radonu v jeskyních hodnotu kolem $3,7 \text{ Bq.l}^{-1}$.

Poznatky z řešeršního studia literatury je možno shrnout následovně:

- Nevětrané jeskyně pod povrchem mají udávány průměrné objemové aktivity radonu ^{222}Rn v rozmezí $5-25 \cdot 10^4 \text{ MeV.l}^{-1}$ (cca $1,5-7,4 \text{ Bq.l}^{-1}$) za předpokladu absence anomálních koncentrací uranu nebo rádia v prostředí.
- Zřetelně se projevuje roční cyklus změn objemových aktivit radonu a jeho d.p. s výrazným maximem v létě a minimem v zimě - 4-6 krát více, extrémně 500 krát více v nevětrané jeskyni. Tato skutečnost je vysvětlována změnou proudění vzduchu v jeskyni vlivem rozdílného působení gravitačních a tlakových

sil, vyvolaného např. rozdílnou hustotou vzduchu vně a uvnitř jeskyně (komínový efekt) či podmíněných konfigurací jeskyně (tvarem, sklonem apod.). Jinými slovy je objemová aktivita uvažovaných radionuklidů přímo úměrnou, resp. exponenciální funkcí vnější teploty.

- c) Objemové aktivity jsou závislé i na velikosti atmosférického tlaku, kdy s klesajícím tlakem (sestupnou tendencí) lineárně stoupá i aktivita radionuklidů.
- d) Rozdíl ve vertikální distribuci objemových aktivit není velký, pohybuje se v rozmezí 10 % mezi 25 a 100 cm nad podlahou jeskyně. Nicméně je doporučováno odebírat vzorky vzduchu min. 30 cm od podlahy či stěn, aby se eliminovala chyba ze zachycených d.p. Větších rozdílů lze naměřit na lokalitách poblíž vchodu, které mají větší vertikální rozměr (10 m). Zde se projevuje výměna vzduchu mezi jeskyní a venkovním prostředím tím, že vrstva vzduchu proudícího z jeskyně ven má vyšší objemovou aktivitu radonu (dvojnásobně i více).
- e) Objemová aktivita uvažovaných radioizotopů vzrůstá úměrně se vzdáleností od vchodu a naopak klesá se vzrůstem rychlosti proudění vzduchu v jeskyni. Průměrná objemová aktivita je tím vyšší, čím je větší délka jeskyně.
- f) Aktivita jeskynní atmosféry (radonu a jeho d.p.) je vždy vyšší než u venkovního vzduchu i při zjištění nižších obsahů ^{226}Ra v jeskynních stěnách oproti jejich obsahu v půdách vně jeskyně.
- g) Objemová aktivita zájmových nuklidů v jeskyni není závislá na hloubce jeskyně, resp. uvažované lokality pod povrchem.
- h) Denní oscilace venkovní teploty nemají na změny objemové aktivity radonu a jeho d.p. uvnitř jeskyně významný vliv.

Tab. č. 1: Objemové aktivity, resp. celkové potenciální energie d. p. radonu ^{222}Rn v jeskynní atmosféře (podle citované literatury)

jeskyně	mēs.	$\cdot 10^4 \text{ MeV l}^{-1}$			kBq. m^{-3}		
		min	Ø	max	min	Ø	max
ABALIGED	IV VI VIII	12,25	17,64	36,48	3,55	5,11	10,57
	X III	0,38	2,85	7,65	0,11	0,83	2,22
CARLSBAD CAVERNS	I	1,66	1,78	2,04	0,48	0,52	0,59
	II	1,90	2,04	2,29	0,55	0,59	0,66
	VIII	4,59	6,12	7,02	1,33	1,77	2,04
	X	2,42	4,59	5,87	0,70	1,33	1,70
COTTONWOOD JURNIGAN	XI III	1,02 - 5,10			0,30 - 1,48		
SATAPLIJSKAJA	VIII	4,86 - 10,76			1,41 - 3,12		
NOVOAFONSKAJA		0,26 - 1,07			0,89 - 3,69		
CCHALTUBSKAJA		24,45			7,10		
HOWE CAVERNS	II - IV	1,78	3,06	4,08	0,52	0,89	1,18
AKIYOSHI	III	0,07	0,49	0,71	0,002	0,01	0,02
	VIII	1,68			0,49		
MAMMOTH		12,75			3,89		
CASTLEGUARD		0,13		1,27	0,04		0,37

Pozn.: Hodnoty celkové potenciální energie d. p. ^{222}Rn v jednotkách MeV l^{-1} jsou převoditelné na jednotky SI objemové aktivity Bq m^{-3} podle vztahu $1 \text{ MeV.l}^{-1} \approx 2,9 \cdot 10^{-2} \text{ Bq.m}^{-3}$ za předpokladu radioaktivní rovnováhy.

Z tabulky č. 1 jsou dobře patrné sezónní variace objemových aktivit ^{222}Rn a jeho d.p. Poměrně vysoké hodnoty v jesk. Abaliget vyplývají ze značného obohacení podzemních vod radonem, které je doloženo obsahem radioaktivních prvků ve vodách a půdách okolních geologických formací (RÓNAKI 1972).

Citované práce, zabývající se výskytem radonu v jeskynních systémech, naznačují možná vysvětlení časových i prostorových změn objemových aktivit. Menší pozornost je však všeobecně věnována otázkám proveniencce plynu. Většinou jsou uváděny jen kvantitativní údaje týkající se obsahu přírodního uranu v okolních karbonátových horninách, kdy většina hodnot se pohybuje kolem světového průměru 2,2 ppm přír. U, jak jej udává PARKER (1967) pro vápence. Na tento údaj vztahují i ATKINSON, SMART a WIGLEY (1983) výpočet teoretických objemových aktivit radonu v jeskynních prostorách ideálně kruhového průřezu za předpokladu uvolňování radonu pouze z vápenců s koeficientem emanace = 100 %. Podle citovaných autorů by za těchto podmínek bylo dosaženo objemových aktivit řádově $0, \text{X} \cdot 10^4 \text{ MeV.l}^{-1}$ v dutinkách o poloměru 0,1-1 cm.

V naší literatuře se výskytem radonu v jeskyních zabývá např. práce FIALA, VALÁŠEK (1985). Autoři dokladují stoupající aktivitu se vzrůstající vzdáleností měřeného místa od vchodu do jeskyně (na příkladu některých jeskyní Moravského krasu). Na Slovensku se touto problematikou zabývají pracovníci Krajské hygienické stanice v Košicích, kde za sledované období 1979-1984 se průměrné hodnoty koncentrace d.p. radonu pohybovaly v hodnotách řádově $0, \text{O} \cdot \text{XO}, 0 \cdot 10^4 \text{ MeV.l}^{-1}$ (STROMP, DOBIAŠOVÁ 1984). Blízkou problematiku řeší i práce PÍŠE, STANĚK (1973), kde se autoři zabývali radiochemickým rozбором vod Punkvy (stanovení ^{226}Ra a přír. U). Z jejich výzkumu vyplynulo, že se jedná o vzorky s malou aktivitou sledovaných prvků, jakož i nízkým přirozeným radioaktivním pozadím, kdy voda je průtokem podzemím Moravského krasu o radionuklidů spíše obohacována. Expoziční příkon ve zpřístupněných jeskyních ČSSR měřili SPURNÝ, ŠULCOVÁ, KOČÍ (1982); speciálně v Gombasecké jeskyni se touto problematikou zabýval RAJMAN, RODA a KLINCKO (1971). Změřené hodnoty se pohybují řádově kolem $\text{X}, 0 \text{ nC.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$.

Konkrétně v případě jeskyní Moravského krasu byla pozornost na aktivitu radonu a jeho d.p. zaměřena v první polovině osmdesátých let a výzkumy i nadále pokračují. Objemové aktivity, které byly dosud zjištěny, se zde pohybují v mezích $0, \text{X} \cdot \text{XO}, 0 \cdot 10^4 \text{ MeV.l}^{-1}$. Maximální hodnota $17,69 \cdot 10^4 \text{ MeV.l}^{-1}$ byla změřena v říjnu 1984 v H-chodbě ve Sloupsko-Šošůvské jeskyni, běžně se výsledky pohybují do hodnot kolem $10 \cdot 10^4 \text{ MeV.l}^{-1}$. Přehled výsledků měření a jejich diskusi podává práce PLACHÝ, ŠTELCL, KOMÁR (1986). Závěry autorů jsou víceméně ve shodě s poukázanými skutečnostmi, z významnějších uvádíme:

- Nárůst koncentrace se stoupající vzdáleností od vchodu je složitější, než uvádí dřívější práce; tento jev lze očekávat a teoreticky zdůvodnit především u statických jeskyní, nedostatečně provětrávaných, zatímco u jeskyní dynamických bývá zcela setřen.
- Dosavadní výsledky nepotvrdily závislost objemové aktivity d.p. radonu na velikosti prostoru, resp. celkovém objemu vzduchu, t.j. u větších prostor nelze vždy očekávat snížení objemových aktivit v důsledku jejich "zředění" ve větším množství vzduchu.
- Značnou roli může sehrát i nasycení pokryvných útvarů a puklin či dislokací vodou. Např. po dlouhodobých deštích se v jeskyni zvýšila objemová aktivita d.p. ^{222}Rn .
- Výrazně se může projevit i náhlá změna počasí (přechod fronty apod.), která omezí proudění vzduchu z jeskyně a tím i zapříčinit rapidní vzrůst objemových aktivit na některých lokalitách. Problematickou závislosti aktivity vzdušných radionuklidů v jeskyních Moravského krasu na vybraných makroklimatických prvcích se zabývá práce PLACHÝ, PLÁNKA (1986).

Otázkou proveniencce radonu v jeskyních Moravského krasu se zabývá práce PLACHÝ (v tisku), kde z výsledků gamaspektrometrických analýz jednotlivých vzorků hornin vyplývá, že pravděpodobně nejpodstatnějším zdrojem jsou alochtonní sedimenty fluvialního původu, především štěrky s valounovým materiálem kulmských drob a nepevněné peliticko-psamitické sedimenty - jeskynní hlíny.

Závěrem je možno konstatovat, že výskyt radonu a jeho d.p. v jeskyních je jev naprosto přirozený, závislý na množství rádia

v horninách, případně jiných zdrojích. Jeho objemová aktivita v ovzduší je vedle tohoto faktoru ovlivňována především přirozenou výměnou vzduchu v jeskyni.

Ačkoliv se dnes toxicita ionizujícího záření považuje za bezprahovou veličinu (t.zn. že zdravotně škodlivé může být i byť jediné kvantum zářivé energie) zejména ve svých pozdních účincích (viz např. VANCL 1982), objevují se zvláště v poslední době i práce dokazující pozitivní vliv malých dávek radiace (o které se zde bezesporu jedná) na lidský organismus - např. SPURNÝ (1984), LUCKEY (1982).

Literatura:

- AHLSTRAND G.M. (1980): Alpha radiation levels in two caves related to external air temperature and atmospheric pressure. Nat. Speleo.Soc.of America Bulletin, Vol.42, No.3, pp.39-41.
- ATKINSON T.C., SMART P.L., WIGLEY T.M.L. (1983): Climate and natural radon levels in Castleguard cave, Columbia icefields, Alberta, Canada. Arctic and Alpine Research, Vol.15, No.4, pp.487-502, Colorado.
- BĚLOUSOVA I.M., ŠTUKKENBERG J.M. (1963): Přirozená radioaktivita. SNZL Praha, 99 str.
- FIALA E., VALÁŠEK J. (1986): Objemové aktivity dceřiných produktů radonu v jeskyních Moravského krasu. Československý kras 36, Praha.
- LAMBERT G. (1984): La radioactivité atmosphérique. La Recherche, No.157, Juill.-Aout 1984, pp.938-948.
- LUCKEY T.D. (1982): Physiological benefits from low-levels of ionizing radiation. Health Phys.43, No.6 (Dec.), pp. 771-789, Pergamon Press.
- MIKY T., IKEYA M. (1980): Accumulation of atmospheric radon in calcite caves. Health Phys., Vol.39 (Aug.), pp.351-354, Pergamon Press, USA.

- PARKER R.L. (1967): Data of geochemistry. Sixth Ed., Chapter D: Composition of the Earth's crust. Geol.Surv.Prof.Papp. 400-D, 19 p., Washington.
- PÍŠE J., STANĚK Z. (1973): Zhodnocení radiochemických rozborů povrchových vod v povodí Punkvy. Speleol. Věst.3, str.7-12, GGÚ ČSAV Brno.
- RAJMAN L., RODA Š., KLINCKO K. (1971): Možnosti speleoklimatické terapie v Gombaseckej jaskyni. Vyd. Osveta, Martin, pro Múz. Slov. Krasu Lipt. Mikuláš, 109 str.
- RÓNAKI L. (1972): Radiological measurements in the caves of Mecse region. Karszt- és Barlangkutató, VII. pp. 127-135, Budapest.
- PLACHÝ S. (v tisku): Příspěvek k problematice zdrojů radonu v jeskyních Moravského krasu. Československý kras 38.
- PLACHÝ S., ŠTELCL O., KOMÁR Z. (1986): Výsledky měření dceřiných produktů radonu v turisticky přístupných jeskyních Moravského krasu. Regionální sborník okresu Blansko 86, Okresní muz. Blansko.
- PLACHÝ S., PLÁNKA L. (1986): Předběžné hodnocení závislosti aktivity vzdušných radionuklidů v jeskyních Moravského krasu na vybraných makroklimatických prvcích. Ref. na Symp. o speleoterapii, 20.-24. února 1986, Blansko.
- SEYMORE F.W. et al. (1980): Radon and radon daughter levels in Howe caverns. Health Phys., Vol.38 (May) pp. 858-859, Pergamon Press, USA.
- SPURNÝ Z. (1984): Atmospheric ions and probable indirect biological effect of low-level radiation. Jaderná energie 30, č.4, str. 138-142, SNTL Praha.
- SPURNÝ Z., ŠULCOVÁ J., KOČÍ J. (1982): Radioaktivita v jeskyních Československého krasu. Československý kras 32, str. 7-11, Praha.
- STROMP L., DOBIAŠOVÁ N. (1984): Výsledky meraní dcérských produktů radonu v Slovenských jaskyniach. Sborník abstrakt XII. Radiohygienických dnů, Hrubá Skála 3.-7. 12. 1984, str. 131.

- TINTILOZOV Z.K. (1976): Karstovyje peščery Gruzii (Morfologičeskij analiz). Izd. "Mecniereba", Tbilisi, 275 str.
- VANCL V. (1982): Dozimetrie ionizujícího záření v Čs. uranovém průmyslu. Čs. uranový průmysl, koncern - GR Příbram, 104 str.
- WILKENING M.H., WATKINS D.E. (1976): Air exchange and Rn concentrations in the Carlsbad Caverns. Health Phys. Vol.31 (Aug.), pp. 139-145, Northern Ireland.
- YARBOROUGH K.A. (1980): Radon and thoron-produced radiation in National park service caves. DOE/UT Int. symp. on the Nat. Rad. Environ., Houston, Texas 22.-28. April 1978, str. 1371-1395.

Dceřiné produkty radonu v Koněpruských jeskyních

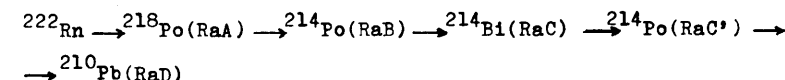
Kristina Skokanová

Přírodní radioaktivita v podmínkách naší sluneční soustavy existuje miliardy let a stále vzniká vlivem kosmického záření a stále probíhají radioaktivní přeměny. V životním prostředí jsou přírodní radionuklidy (RNK) všudypřítomné, jejich stopy se dají prokázat ve všech živých i neživých látkách.

Ve Středočeském kraji nacházíme horniny s vyšším obsahem přírodních RNK v prvotních devonských útvech. Jejich základem je zejména přeměnová uran-radiová řada. Expoziční příkony v takových útvech jsou zpravidla na úrovních, odpovídajících přirozenému přírodnímu pozadí nebo nižší (3). V podmínkách uzavřených, uměle nevětráných prostor však můžeme zjišťovat produkty přeměny této řady, jmenovitě radon a jeho dceřiné produkty (d.p.). Zatímco ²²⁶Ra jako součásti uran-radiové přeměnové řady byla věnována pozornost v souvislosti s jeho obsahem ve vodách, nebyla jeho přímému produktu přeměny - radonu - s obsahem na jeho inertní povahu věnována patřičná pozornost s výjimkou důlních uranových pracovišť.

Výstup radonu z hornin je závislý na jejich emanační schopnosti, barometrickém tlaku, teplotě hornin, typu ložiska, petrografickému složení, způsobu ovětrávání a dalších faktorech. RNK, které vznikají přeměnou inertního radonu, již nejsou plynné povahy; jde o látky pevné, které se absorbují na kondenzační jádra atomů a molekul např. plynu, prachu apod.

Uran-radiová přeměnová řada tak vytváří krátkodobý a dlouhodobý deposit, podle velikosti přeměny. Schematicky si můžeme tuto přeměnu znázornit následovně:



(Chronologické značení písmeny velké abecedy je historické, používá se však dodnes).

RaA, RaB, RaC a RaC' mají poločasy přeměny menší než 30 minut a řadí se mezi t.zv. krátkodobé dceřiné produkty radonu. Poslední člen této řady, RaD s poločasem rozpadu 21,4 roků, zahajuje řadu dlouhodobých d.p. radonu. K tomu, aby RaD vytvořilo významný zdroj aktivity, je zapotřebí relativně velkého počtu atomů RaD. Pro dosažení aktivity 1 mBq je zapotřebí 1.10^6 atomů RaD, zatímco pro dosažení stejné aktivity cca 0,3 atomů RaA. Proto lze RaD považovat za téměř neaktivní RNK. Naproti tomu vykazuje již $2,2 \cdot 10^{-4}$ atomů RaC' aktivitu 1000 mBq.

Radon se může stát za určitých podmínek významnou škodlivinou v ovzduší. Jeho koncentrace je limitována nejvyšším přístupným příjmem vdechováním pro pracující a mezním příjmem pro jednotlivce z obyvatelstva ve vyhlášce č. 59/72 Sb. o ochraně zdraví před ionizujícím zářením. V příloze 1., tab. 2 této vyhlášky je stanoven pro pracující nejvyšší přípustný roční příjem inhalací $8 \cdot 10^{10}$ MeV a průměrná objemová aktivita ve vdechovaném vzduchu $4 \cdot 10^4$ MeV.l⁻¹; mezní příjem je stanoven ve výši $8 \cdot 10^9$ MeV a průměrná objemová aktivita ve vdechovaném vzduchu $1 \cdot 10^5$ MeV.l⁻¹.

Stanovení dávek při vdechování RNK je dosti složité. Je nutno znát nejen množství radioaktivní látky uvedené do organismu, ale i její rozdělení v něm. Při vdechování radonu se dávka stanoví na základě alfa záření, protože energie a biologické působení beta a gama záření ve srovnání s alfa zářením jsou zanedbatelně malé. Prvé čtyři d.p. radonu se pro krátký poločas rozpadu biologicky uplatňují v dolních cestách dýchacích.

Stanovení koncentrací krátkodobých d.p. radonu v ovzduší se nejběžněji provádí měřením aktivity filtru, kterým je prosáván známý objem vzduchu. Vzduch se prosává rychlostí 20 l/min. K odběru vzduchu se používá vzorkovací čerpadlo ZMP-01 a k vyhodnocení přenosný radiometr RP-23.

Uvedenou technikou byly v r. 1984 objektivizovány koncentrace d.p. radonu v ovzduší Koněpruských jeskyní. Přítomnost d.p. radonu je zde způsobena malým množstvím uranu, obsaženého v opálu a opálovém sintru. Koněpruské jeskyně jsou v Českém krasu typovou lokalitou uranové opálové mineralizace (1,2).

Ze tří pater o celkovém výškovém rozdílu 70 m jsou dvě svrchní patra přístupná veřejnosti. Na trase o délce cca 1 200 m byly odebírány vzorky vzduchu ve výši cca 1,3 m v místech, kde se průvodce zastavuje k podání výkladu návštěvníkům. Teplota vzduchu se pohybovala od 10–11°C. Objemové koncentrace d.p. radonu byly zjištěny v rozsahu od 2 260–30 800 MeV.l⁻¹.

Ze získaných výsledků měření, celkové doby pobytu průvodců v podzemí, počtu absolvovaných sestupů jednotlivými průvodci a množství vdechutého vzduchu ($2 \text{ m}^3 \cdot \text{hod.}^{-1}$) byl proveden odhad příjmu d.p. radonu pracovníky, konajícími průvodcovskou službu v Koněpruských jeskyních. Pro stálé průvodce byl příjem d.p. radonu vdechováním vypočten na $2,3\text{--}2,6 \cdot 10^{10}$ MeV. Tyto hodnoty jsou na hranici 3/10 nejvyššího přípustného příjmu (NPP), tj. $2,4 \cdot 10^{10}$ MeV, kdy se pro pracující podle dříve uvedeného předpisu vyhláší tzv. kontrolované pásmo⁺ (4).

K omezení expozic pracovníků – průvodců – byla stanovena doba pro jejich pobyt v podzemí na 340 hodin; tímto opatřením bylo sledováno snížení příjmu d.p. radonu na 1/10 pro pracující. Pro brigádníky – převážně studenty – byla stanovena doba pobytu na 35 hodin celkem s odpovídajícím příjmem 1/100 NPP inhalací.

V průběhu roku 1985 byla provedena měření koncentrací d.p. radonu v sezonním období, které trvá od dubna do konce října. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Koncentrace d.p. radonu v jarním a podzimním období se řádově neliší, relativně příznivé výsledky byly zjištěny v letním období.

Na uvedené hodnoty bilancovaný příjem d.p. radonu vdechováním za shora uvedených podmínek v podstatě potvrdil správnost předběžně provedeného odhadu o výši příjmu a stanoveném počtu sestupů.

+ Kontrolované pásmo definuje Vyhl.č. 59/72 Sb. jako prostory pracoviště, v nichž pracovníci mohou za rok obdržet dávky nebo přijmout radioaktivní látky, způsobující dávkové úvazky přesahující 3/10 ročních nejvyšších přípustných dávek.

Literatura:

1. LYSENKO V., SLAČÍK J. (1978): Výskyt opálu v Českém krasu, Sborník Český kras 3, 23-37.
2. SLAČÍK J. (1982): Nové poznatky o geochemii a mineralogii jeskyní I., Sborník Český kras 7, 62-66.
3. SPURNÝ Z., ŠULCOVÁ J., KOČÍ J. (1982): Radioaktivita Československého krasu, Československý kras 32, 7-11, Academia Praha.
4. Vyhl. č. 59/72 Sb. o ochraně zdraví před ionizujícím zářením.

tab. č. 1

Objemové koncentrace d.p. radonu
v Koněpruských jeskyních

Místo měření	Mev/l		
	jaro	léto	podzim
Vstupní jeskyně	-	5 400	5 900
Varhany	-	6 800	10 900
Letošnickova propast	12 200	6 800	39 700
Dům F.Proška - mohyla	51 500	13 500	50 400
Pustý dům	37 200	9 200	42 200
Jeskyně J.Petrboka	33 000	7 600	36 800
Mincovna - h.patro	12 400	3 300	39 200

Výzkum stavebních kamenů hradu Karlštejna

Irena Jančaříková-Halbichová

Úvod

Součástí státního výzkumného úkolu B 670 (VI-3-4/01-02) - Vliv atmosféry moderního průmyslového města na minerály a horniny, zvětvávání stavebních a sochařských kamenů na historických památkách - byla i diplomová práce, zpracovaná na katedře petrologie Univerzity Karlovy a obhájená v květnu 1985 (HALBICOVÁ 1985). Práci vedl. Prof. Dr. J. Kouta, DrSc..

Úkolem práce byl základní petrologický výzkum stavebního kamene, odebraného ze zdiva hradu Karlštejna. Byly zjišťovány všechny změny na stavebních kamenech (vápence, pískovce, opuky), vzniklé během zvětvávání a byl posouzen vliv současného silného znečištění průmyslovými exhaláty. Současně byly odebrány vzorky odpovídajících hornin v lomech, o nichž existují zprávy, že se v nich těžil stavební kámen pro stavbu hradu.

Prvním krokem k této práci bylo seznámit se s několika druhy stavebních kamenů používaných na Karlštejně. Jediným kamenům na hradě, kterým byla dosud věnována pozornost z mineralogického a petrografického hlediska, jsou leštěné kusy drahokamů zasazených do stěn kaplí sv. Kříže a sv. Kateřiny (BAUER, SKŘIVÁNEK 1984).

Stručná historie hradu Karlštejna

Národní kulturní památka hrad Karlštejn leží 10 km v. od Bečova a 20 km jz. od Prahy. Gotický hrad Karlštejn byl postaven v letech 1348 až 1357 na ostrohu kopce Kněžská hora (DVOŘÁKOVÁ, MENCLOVÁ 1965). Původně měl sloužit jako úkryt říšských korunovačních klenotů císaře Karla IV. Celková dispozice Karlštejna je ovlivněna jádrem, tvořeným Velkou věží s kaplí sv. Kříže, která je postavena na nejvyšším místě hradiště. Dále se hrad skládal a v podstatě i nyní skládá z předhradí se vstupní branou, z purkrabství s přílehlou Studniční věží a z vnitřního hradu, uzavírajícího Císařský palác s Mariánskou věží.

Za šest set let proběhla na hradě řada přestaveb a přístaveb zdiva i budov. Nejdůležitějšími byly generální rekonstrukce. První proběhla v letech 1545 až 1597 v renesančním stylu pod vedením architekta Oldřicha Avostalise de Sala. Druhá rozsáhlá rekonstrukce se uskutečnila v minulém století od roku 1887 pod vedením Josefa Mockera. Od roku 1967 dodnes probíhá poslední generální rekonstrukce Karlštejna. Investorem je Středisko státní památkové péče a ochrany přírody Středočeského kraje se sídlem v Praze, hlavním dodavatelem je Obnova památek se střediskem v Kostelci nad Černými lesy. Projektantem se stal Státní ústav pro rekonstrukci památkových městských objektů v Praze-středisko 05, který pod vedením ing. arch. Tatíčka vypracoval v roce 1980 "Studii generální rekonstrukce hradu Karlštejna".

Studium karbonátových hornin

Karbonátové horniny tvoří nejčastější stavební kameny na Karlštejně. Jsou z nich postaveny hradní budovy i zdivo hradeb.

Šest ze sedmi odebraných vápenců z hradu Karlštejna jsou podle makroskopického vzhledu šedé horniny tvořené mikritovým materiálem. Ve studovaných vápencích se vyskytují někdy fosilie větších rozměrů a poměrně hojně jsou lesklé stěpné tvary kalcitu o velikosti do 1 mm, náležející skeletům mikroorganismů. Mikroskopické studium výbrusů ukázalo, že vápence jsou tvořeny mikritovým kalcitem, dokonale smíšeným s jílovou hmotou, sparitovým kalcitem a skelety nebo fragmenty skeletů fosilií. Akcesoricky je přítomen křemen, fosfát a železitý oxidický pigment. Objemová hmotnost vápenců z hradu Karlštejna se pohybuje v rozmezí 2,61 až 2,66 g.cm⁻³, měrná hmotnost je 2,70 až 2,74 g.cm⁻³ a pórovitost 2,22 až 4,70 %. Hmotnostní podíly nerozpustných zbytků šesti vzorků vápenců z hradu Karlštejna kolísají od 2,92 % do 13,23 %. Rentgenograficky byl ve vápencích zjištěn jako hlavní minerál kalcit, dále křemen, ve třech vzorcích dolomit a v jednom vzorku sádrovec. Rentgenové difrakce nerozpustných zbytků vápenců prokázaly přítomnost dioktaedrické slídy, chloritu, draselného živce, kyselého plagioklasu a křemene.

Dolomitický vápenec odebraný z Beranova lomu má růžovošedou barvu. V mikroskopu se jeví jako hrubě rekrytalizovaný kalcit s nepravidelně rozptýleným dolomitem. Objemová hmotnost dolomitického

kého vápence je 2,54 g.cm⁻³, měrná hmotnost 2,77 g.cm⁻³, pórovitost 8,26 % a hmotnostní podíl nerozpustného zbytku 0,28 %. Rentgenograficky byl zjištěn vedle dominujícího kalcitu také minerál dolomit v podstatném množství.

Ze získaných výsledků vyplývá, že vzorek růžovošedého dolomitického vápence z Beranova lomu má zcela odlišné vlastnosti od vzorků vápenců pocházejících z hradu Karlštejna. Beranův lom, ležící na levém břehu řeky Berounky mezi Karlštejnem a Srbskem, lze proto vyloučit jako zdroj stavebních kamenů pro hrad Karlštejn.

Karbonátové horniny devonského stáří jsou hojně zastoupeny, zvláště ve zdivu Karlštejna. Podle geologické mapy se vyskytují ve skále, na níž stojí Karlštejn, devonské vápence stupně lochkov, prag a zlíchov (SVOBODA, PRANTL 1955). Vápence stupně prag a zlíchov byly zjištěny porovnáním ve zdivu. Z toho usuzují, že vápence použité na stavbu Karlštejna ve 14. století pocházely nejspíše ze základové skály, hlavně z hradního příkopu. Při pozdějších opravách byly vápence přiváženy pravděpodobně z nejbližšího okolí, neboť stavebního materiálu je na Karlštejnsku dostatek a nemělo by smysl ho dovážet odjinud.

Statistickým zhodnocením některých analytických dat metodou jednoduché lineární regrese a výpočtem koeficientu korelace byla zjištěna tendence k pozitivní lineární závislosti mezi pórovitostí studovaných vápenců a hmotnostním podílem jejich nerozpustných zbytků (obr. 1). Tato silná tendence k přímé závislosti svědčí o tom, že zvýšený podíl jílových minerálů ve vápenci brzdí vysrážení diagenetického kalcitu a tím i ucpání zbytku pórů (srv. např. PETRÁNEK 1963). Závislosti se vymyká pouze dolomitický vápenec z Beranova lomu s nejvyšší pórovitostí vzniklou při diagenézi. Pro další statistický výpočet se proto s tímto vzorkem nepočítá.

Mezi hmotnostními obsahy nerozpustných zbytků vápenců z hradu Karlštejna a poměrem intenzit zvolených rentgenových difrakcí křemene (Q), chloritu (Ch) a slídy (Mi) nerozpustných zbytků vápenců je silná tendence k pozitivní lineární závislosti (obr. 2). Obsah křemene stoupá s rostoucím obsahem nerozpustných zbytků. Podle mikroskopického studia je převážná část křemene diagenetického původu, tj. vyplňuje některé skelety mikroorganismů a řídce tvoří i žilky ve vápenci. Obdobně jako v předchozím případě byl vypočten

koeficient korelace a vypočtená regresní přímka byla proložena experimentálními body. Do statistického vyhodnocení nebyl zahrnut vápenec silurského stáří, lišící se od vápenců stáří devonského a vymykající se lineární závislosti (stratigrafie vápenců dle ústního sdělení Dr. I. Chlupáče, CSc.). Nedostatečný počet naměřených hodnot ovlivňuje také zde spolehlivost regresní závislosti.

Studium psamitových hornin

Psamitový materiál tvoří především kamenosochařsky opracované kvádry, použité na ostění dveří a oken a na rohy hradních budov, postavených převážně v minulém století.

Arkózy odebrané z hradu Karlštejna a z lomů u Přílepu na Rakovnicku mají makroskopicky téměř shodnou heterogenní strukturu způsobenou výskytem jemnozrnného pískovce o velikosti zrn do 1 mm, který uzavírá větší zrna velká až 5 mm. Avšak mikroskopicky se liší arkóza z hradu Karlštejna od arkóz z lomů u Přílepu přítomností karbonátového tmelu. Objemová hmotnost arkózy z hradu Karlštejna je $2,30 \text{ g.cm}^{-3}$, měrná hmotnost $2,63 \text{ g.cm}^{-3}$ a pórovitost 12,75 %. Objemová hmotnost arkóz z lomů u Přílepu se pohybuje v rozmezí 2,29 až $2,32 \text{ g.cm}^{-3}$, měrná hmotnost 2,61 až $2,67 \text{ g.cm}^{-3}$ a pórovitost 9,91 až 14,12 %. Při rentgenografickém studiu se u arkóz objevily rentgenové difrakce křemene jako dominujícího minerálu, dále difrakce draselného živce, dioktaedrické slídy a kalcitu. Výsledky petrologického studia nevylučují, avšak ani nepotvrzují možnost, že arkózy použité na stavbu Karlštejna pocházejí z lomů u Přílepu. K rozřešení tohoto problému by bylo nutné prozkoumat celý profil arkózových vrstev v lomech v okolí Přílepu a zejména nalézt polohu v arkóze, která by obsahovala kalcit. Pravděpodobnější však je, že arkóza odebraná z volně ležícího kvádru na jižním parkáně pochází z Kamenných Žehrovic (VILÍMKOVÁ 1975).

Světle hnědý křemenný pískovec křídového stáří z Hořicka, používaný na opravy hradu v současné době, je tvořen z 90 % monokrystalickým klastickým křemenem. Některá zrna křemene obsahují minerální uzavřeniny s apatitem nebo sagenitem. Akcesoricky se vyskytuje světlá slída a silicit. Objemová hmotnost křemenného pískovce je $1,98 \text{ g.cm}^{-3}$, měrná hmotnost $2,68 \text{ g.cm}^{-3}$ a pórovitost 26,19 %.

Rentgenograficky byl identifikován jako dominující minerál křemen, v menším množství dioktaedrická slída, kaolinit, chlorit a kalcit.

Studium opuky

Ostatní stavební kameny, například opuka, se vyskytují ve zdivu Karlštejna vzácně a jejich původ je nejasný. Nejblíže lomy na opuku byly nebo jsou otevřeny v Praze na Bílé hoře a v západním okolí Prahy u obcí Kněževec a Přední Kopanina (KUŽVART 1984).

Bělošedá opuka ze zdiva hradu Karlštejna obsahuje asi 80 % mikritového kalcitu, dále fragmenty skeletů foraminifer a křemičitých hub, akcesoricky se objevuje klastický křemen a biotit. Objemová hmotnost opuky je $1,98 \text{ g.cm}^{-3}$, měrná hmotnost $2,67 \text{ g.cm}^{-3}$ a pórovitost 25,79 %. Rentgenograficky byl identifikován v podstatném množství křemen a kalcit, dále kaolinit a draselný živec.

Poškození stavebních kamenů

Po prohlídce všech staveb na hradě Karlštejně bylo zjištěno, že za téměř sto let, kdy zde proběhla poslední generální rekonstrukce, došlo na mnoha místech ke zchátrání a narušení povrchových partií budov a zdiva, hlavně díky atmosférické korozi a erozi.

V jednom případě dochází na ostění dveří ve východní části Císařského paláce k vyvětrávání méně odolných partií kamenosochařsky opracovaného jemnozrnného pískovce. Projevuje se to poškozením původního tvaru stavebních kamenů a náznakem voštinovité struktury. Někdy dochází k zaoblování ostrých hran psamitových kvádrů tvořících rohy budov, jako je tomu v případě severního východu z Císařského paláce nebo u Martinické brány. Na kvádrech hrubozrnné arkózy, například na západní straně Vstupní brány, se projevuje dobře pozorovatelné mechanické zvětvávání. Drobnější zrna písku jsou postupně erodována, takže se zbylé roviny vyčnívají největší oblázky křemene s průměrnou velikostí okolo dvaceti milimetrů. Plochy staré a místy i nové omítky a stavebních kamenů vystavené povětrnosti jsou velmi často pokryty černošedým povlakem usazeným ze vzduchu. Hojně jsou též zeleně zbarvené porosty nižších organismů, objevující se zvláště na vápencích a v maltě. Vzácně je povrch budov znečištěn ptáčím trusem. Omítka na budovách i zdivu poměrně

často odprýskává.

Celkově lze shrnout, že poškození stavebních kamenů hradu Karlštejna působením fyzikálně chemických a biologických činitelů se projevuje poměrně slabě, neboť novotvořený minerál sádrovec, obvyklý indikátor agresivního působení současné atmosféry obohacené oxidem siřičitým, byl rentgenograficky identifikován pouze ve čtyřech z dvaaadvaceti vzorků. Mikroskopicky nebyl sádrovec zjištěn v žádném výbrusu. U silně narušených stavebních kamenů na historických stavbách v Praze, které obsahují vápník, nebo kde vápník je k dispozici v okolní maltě, je sádrovec vždy přítomen (ČICHOVSKÝ 1984). Tuto rozdílnost v koncentraci novotvořeného sádrovce na stavebních kamenech Karlštejna a Prahy, lze vysvětlit tím, že Karlštejn leží mimo dosah hlavních továrních a městských imisí, obsahujících agresivní látky.

Závěr

Petrologický výzkum stavebních kamenů hradu Karlštejna tvoří základ pro jejich další studium. Především je třeba zjistit fyzikálně mechanické vlastnosti stavebních kamenů, tj. pevnost v tlaku a v tahu, nasákavost, mrazuvzdornost, apod. Důležité je také zaměřit se do větší hloubky na studium provenience jednotlivých druhů stavebních kamenů použitých na Karlštejně. Souhrn všech údajů, zvláště o petrologických a fyzikálně mechanických vlastnostech stavebních kamenů, může potom sloužit jako základ pro vhodný výběr stavebního materiálu při opravách hradu.

Literatura:

- BAUER J., SKŘIVÁNEK F. (1984): Ametyst-jaspisové žíly v Krušných horách a jejich použití k drahokamovým obkladem. Geol.Průzk., 26, 1, 7-10, Praha.
- ČICHOVSKÝ L. (1984): Petrologická kritéria volby litologických typů opuky pro rekonstrukční účely historických staveb. Památ. a Přír., 9, 8, 471-474, Praha.
- DVOŘÁKOVÁ V., MENCLOVÁ D. (1965): Karlštejn. Státní nakladatelství krásné literatury a umění, 244 str., Praha.

- HALBICHOVÁ I. (1985): Výzkum stavebních kamenů hradu Karlštejna - Diplomová práce - Přír. fak. UK, 80 str., Praha.
- KUŽVART M. (1984): Ložiska nerudných surovin. Academia, 440 str., Praha.
- PETRÁNEK J. (1963): Usazené horniny. Academia, 717 str., Praha.
- SVOBODA J., PRANTL F. (1955): O stratigrafii a tektonice staršího paleozoika a širšího okolí Karlštejna. Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. geol., sv. 21, 519-596, Praha.
- VILÍMKOVÁ M. (1975): Karlštejn - stavebně historický průzkum. SÚRPMO, 500 str., Praha.

Texty k obrázkům:

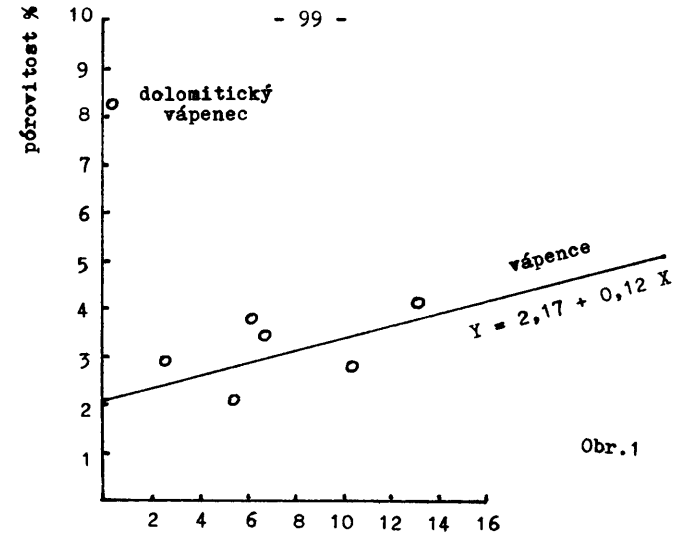
- Obr. 1: Graf závislosti mezi pórovitostí a hmotnostním obsahem nerozpustných zbytků vápenců z hradu Karlštejna a dolomitického vápence z Beranova lomu.
- Obr. 2: Graf závislosti hmotnostních obsahů nerozpustných zbytků vápenců z hradu Karlštejna na poměru rentgenových difrakcí $Q_{4,26} : (CH_{3,53} + Ml_{4,47})$.

Zusammenfassung

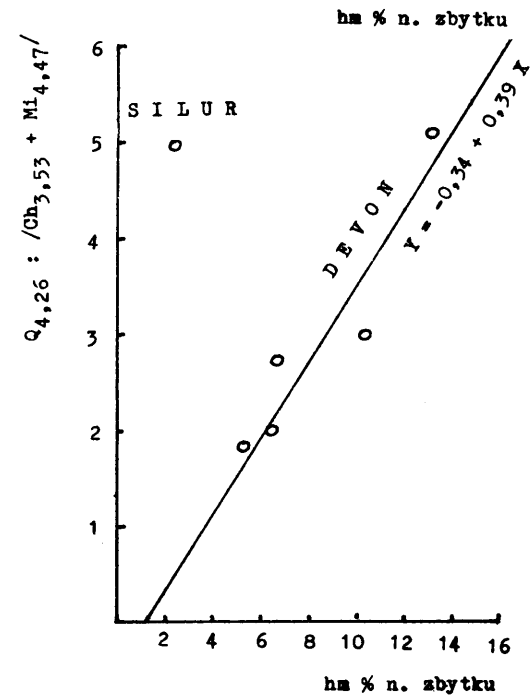
Der Beitrag beschreibt die Ergebnisse der Diplomarbeit "Forschung über Bausteine der Burg Karlstein", die am Lehrstuhl für Petrologie - Fakultät Naturkunde der Karlsuniversität - bearbeitet und im Mai 1985 verteidigt wurde. Diese Diplomarbeit ist Bestandteil der Forschungsaufgabe "Einfluss der Atmosphäre moderner Industriestädte auf Minerale und Gesteine, Verwitterung von Bausteinen für Architektur und Bildhauerei an historischen Kunstdenkmälern".

Eine petrologische Basisforschung der Bausteine des Nationalkulturdenkmales Burg Karlstein aus dem 14. Jh. stammend wurde durchgeführt. Alle Veränderungen der Bausteine (Kalkstein, Sandstein, Tonschiefer) infolge Verwitterung wurden ermittelt und der Einfluss von derzeitigen starken Industrieexhalationen beurteilt.

Aus den Ergebnissen ging hervor, dass der Stand der Bausteine an der Burg nicht kritisch ist, weil sie ausserhalb der Reichweite der von Industrie und Städten stammenden Hauptimmissionen liegt, die aggressive Substanzen enthalten. Das bezeugt z. B. die Tatsache, dass neugebildeter Gips, der gewöhnliche Indikator von Schäden an historischen Denkmälern, nur in 4 von 22 Proben röntgenographisch festgestellt wurde.



Obr. 1



Obr. 2

Přirozené kaverny v pískovcích jižních svahů Děčínského Sněžníku

Vladimír Lysenko, Jiří Schwarzer, Martin Sluka

V prostoru mezi Děčínským Sněžníkem (723 m n.m.) a obcemi Sněžník a Jílové se nachází fluoritové ložisko Děčínský Sněžník - Jílové. Území budují jílovito-křemenné a křemenné pískovce sv.křídy (lužická litofaciální oblast). Fluoritová mineralizace patří do systému ložisek na výstupních cestách meteorických vod (MALKOVSKÝ 1979). V případě ložiska Jílové-Děčínský Sněžník je to fluoritová mineralizace na křížení tektonických linií krušnohorského směru SV-JZ (cca 60°) a linií směru V-Z (česko-kamenické zlomové pole). Ojediněle sleduje linie cca 110° (TICHÝ 1971). V blokové rozvolněných partiích vyplňuje fluorit i horizontální pukliny, resp. pukliny směru S-J. Severojižní směry nejsou podchyceny na tektonické mapě ložiska, ale jsou hojné na leteckých snímcích, kde se projevují jako výrazné fotolineace (obr. 1A), nebo v kavernách (obr. 1B). Na křížení hlavních tektonických linií jsou situovány žilné uzly ložiska. Žilný uzel východně od obce Sněžník a jižně od Děčínského Sněžníku (obr. 1A) je otevřen třemi štolami. V nejvýše položené, která ověřovala fluoritové žíly v silicifikovaných pískovcích sp. a stř. turonu, zjistili pracovníci těžebního závodu (Rudné doly n. p. Příbram - závod Fluorit Sobědruhy) rozsáhlejší kaverny. Jejich původní popis uvádí FENGL (1983).

Následujícími pracemi byly odkryty další kaverny, proto požádalo vedení závodu o spolupráci členy ČSS ZO 1-05 "Geospeleos". Výsledkem je topografická dokumentace kavern, spojená se základním strukturně tektonickým popisem a stanovení rozsahu fluoritové mineralizace. Celkem je dokumentováno 6 větších přirozených kavern. Jejich situace v prostoru Děčínského Sněžníku je na obr. 2A a B. Popisy jsou shrnuty ve zprávě LYSENKO et al. (1984).

Morfometrické údaje o kavernách

Kaverna 1 je dlouhá 96 m, max. šířka je 6 m, vertikální rozpětí 35 m. Objem prostoru je 2 512 m³ - nejrozsáhlejší kaverna. Systém

souvislých puklinových dutin je ve východní části zakončen propasťovitou prostorou, na dně zaplavovanou. Ve střední části je dominantní V-Z puklina, odsokočená systémem krátkých posunů podél SV-JZ puklin.

Kaverna 2 je dlouhá 22 m, široká 3 m, vysoká až 10 m, celkový objem prostoru je 650 m³. Prostor vznikl vyjetím bloku mezi dvěma paralelními puklinami směru 80°-90° do níže položených, původně volných prostor. V nejnižší části jsou opět stopy po občasném zaplavení prostoru.

Kaverna 3 dlouhá 37 m, široká až 8 m, max. výška 4-5 m, celkový objem je cca 700 m³. Dutina je založena na systému puklin směru 80°. "Pravouhlost" členitost podmiňují méně hojné pukliny směru 140°-160°.

Kaverna 4 dlouhá 115 m (nejdelší), max. šířka 2,5-3 m, výška 12 m, objem cca 1 100 m³. Východní část kaverny tvoří řícená prostora, založená na křížení puklin 70° a 0°. Dále k západu nabývá charakteristického puklinového tvaru, dominantní jsou pukliny směru 90°. Střední část a dále na západ jsou prostory částečně zaplavované.

Kaverna 5 délky 73 m, max. šířka 4 m, výška 11 m, celkový objem 1 347 m³. Kaverna je zejména ve vstupní části založena v rozvolněných blocích pískovce (pukliny 70° a 100°). V místě křížení dochází k uvolňování klínovitých bloků. Dutina nese stopy koroze pískovců i fluoritové výplně, hojné jsou vertikální i svažité trativody. Hlavní puklina se stropními kulisami se směrem do hloubky rozevírá.

Kaverna 6 je dlouhá 45 m, max. šířka je 5 m, výška kolem 30 m. Objem prostoru je 708 m³. Kaverna se od vchodu člení na dvě větve - východní a západní. Zejména střední část je silně tektonizovaná, dokumentován je relativní pokles jižní stěny (bloku) oproti severní stěně. Směrem k východu je obnažena výrazná dislokační plocha (směr 90°-100°) se stopami horizontálního posunu.

Diskuse geneze kavern

Kaverny 1, 2, 3, 4 a 6 sledují předpokládaný V-Z průběh žil fluoritu. Kaverna 5 a západní úsek kaverny 6 probíhají k V-Z žilám diagonálně, i když z nich vycházejí. Sledují v generelu směr ZSZ-VSV, který je ložiskově dokumentován z jiných úseků revíru. U kaverny 5 je tento směr rovněž doprovázen relativně mocnou fluoritovou mineralizací.

Diagram 1B dokumentuje četnost směrů vesměs vertikálních puklin v kavernách. Převládá směr V-Z. Ostatní směry ovlivňují morfolologii puklinových prostor a jsou hojně využívány jako trativody. V blokové tektonice této části ložiska nedocházelo patrně k jednoduchým vertikálním či horizontálním posunům, ale ke komplikovanějším opakovaným deformacím, při kterých se střídala funkce puklin podle změn napjatosti a směru deformace. Tak dokumentujeme esovitě prohnuté několikanásobně rozvětvené trhliny, šikmé posuny a větší směrem do hloubky rozevírání puklin. Tyto deformace v generelu předcházejí vlastní fluoritové mineralizaci. Porušení fluoritových výplní však prokazuje, že ještě následovaly mladší destrukce podmíněné gravitačními pochody, meziblokovými skluzy, odsednutím, řícením v prostoru jv. svahů Děčínského Sněžníku.

Fluoritová mineralizace v kavernách tvoří nepravidelně souvislé polohy na stěnách hlavních puklin. Hlavní žilná výplň je ve stropích, kde částečně vyplňuje zúžené pukliny a tmelí deskovité stropní kulisy. Některé stropní partie mají charakter pískovcové brekcie s fluoritovým tmelem. U fluoritu lze odlišit tři sukcesní typy: stébelnatý fluorit, polohy girlandových nátek ve formě koncentrických paprčitých agregátů a laminovaný fluorit. Kromě zúžených částí základních puklin nevyplňuje a pravděpodobně nikdy nevyplňoval celý prostor dutin.

Dosud známé kaverny sledovaného prostoru mají vertikální rozpětí od 575 m n. m. do 536 m n.m. (viz obr. 2A), což v podstatě odpovídá rozpětí nejrozsáhlejšího systému kaverny 1. Zaplavované jsou kaverny cca od 548 m n.m. níže.

Morfogeneticky převládají puklinové kaverny, v některých částech kombinované s vrstevními (kaverna 6).

Závěr

Otázkou zůstává stáří kavern, které jsou starší než fluoritová mineralizace, ale zřejmě mladší než silicifikace křídových pískovců. Ve srovnání s neoidními mineralizačními fázemi v okolí Teplic (MALKOVSKÝ 1979) je pravděpodobné stáří kavern svrchní miocén, když intenzivní silicifikace je přibližně do sv. miocénu

a baryt-fluoritová mineralizace pliocén až recent.

Kaverny v prostoru jv. svahů Děčínského Sněžníku tvoří tudíž jedinečný pseudokrasový fenomen, který by v případě narůstajících těžebních problémů event. po ukončení těžby(?) stál za ochranu jako přírodní výtvar.

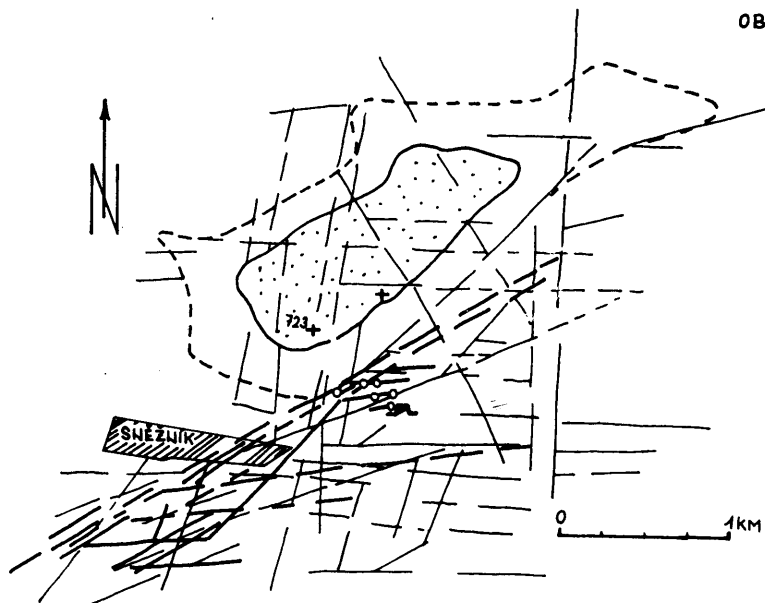
Literatura:

- FENGL M. (1983): Otevřené dutiny na fluoritovém ložisku Jílové u Děčína. Sb. Český kras 8, 76-77. Beroun.
- LYSENKO V., SCHWARZER J., SLUKA M. (1984): Přirozené kaverny na fluoritovém ložisku Sněžník-Jílové u Děčína. Dílčí zpráva I, II, + mapová dokumentace 1:200. Archiv ZO 1-05 Geospeleos, archiv ČSS.
- MALKOVSKÝ M. (1979): Tektogeneze platformního pokryvu Českého masívu. Knih. ÚÚG sv. 53, 176 str. Praha.
- TICHÝ K. (1971): Geologická mapa ložiska Jílové-Vysoký Sněžník 1:2000.

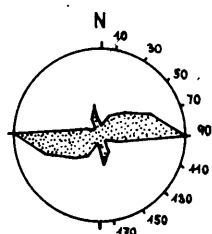
Legenda k přílohám:

- Obr.1A - Schéma fotolineací a základních tektonických linií představovaných puklinami s mylonity a fluoritovou mineralizací. Situace kavern.
- 1 - zarovnaný povrch Děčínského Sněžníku, 2 - hranice dalších reliktních zarovnaných povrchů interpretovaných ze snímků, 3 - vybrané fotolineace, 4 - tektonické linie-pukliny, 5 - kaverny, 6 - štola.
- 1B - Diagram četností puklin v kavernách (63 měření).
- Obr.2A - Profil Děčínským Sněžníkem s vyznačením pozice kavern.
- Obr.2B - Plány jeskyní ve skutečné situaci ke štola a k hlavním ložiskově významným tektonickým liniím.
- 1 - zjištěný rozsah kavern, 2 - půdorysy kavern očíslované shodně s popisem v textu, 3 - hlavní tektonické linie s mylonity a fluoritovou mineralizací.

OBR. 1A.

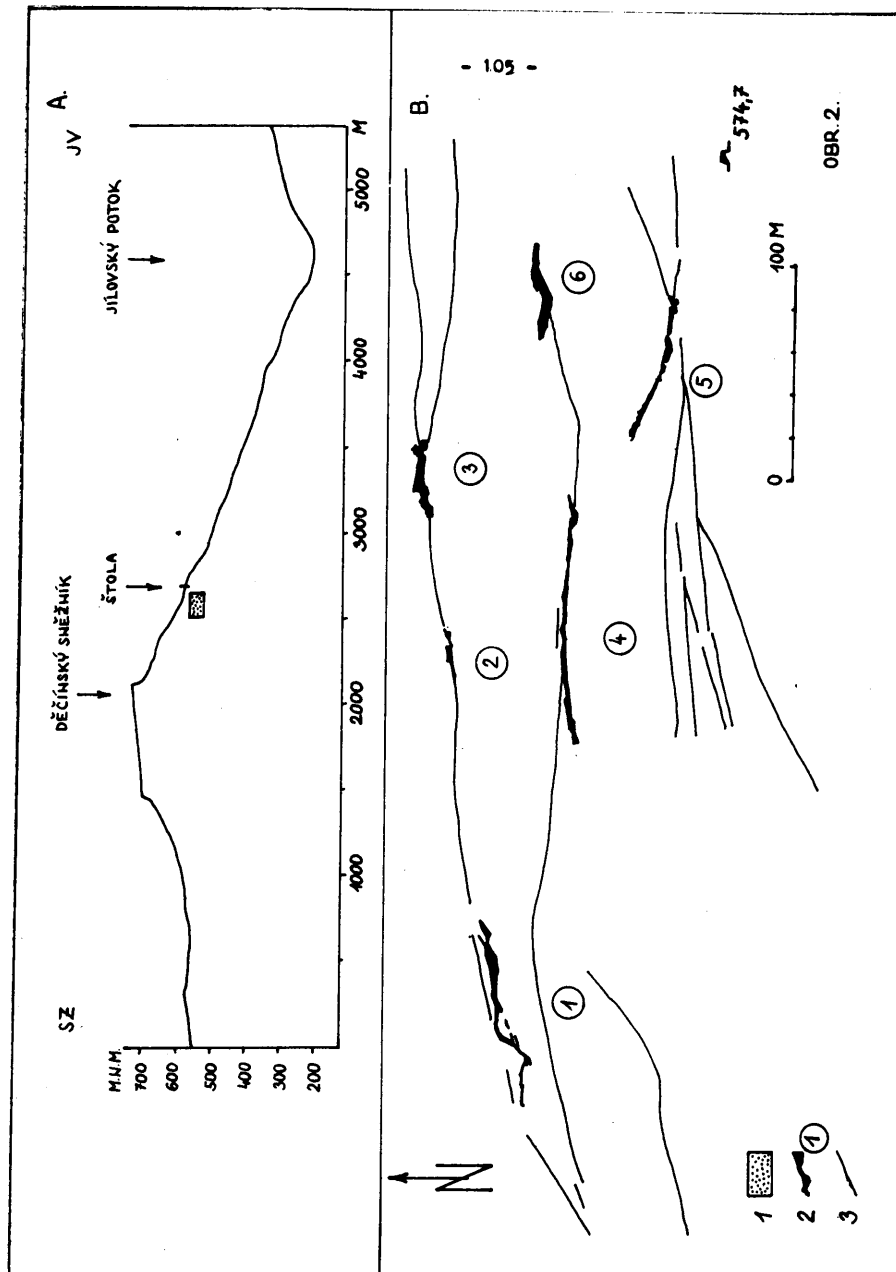


- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



1B.

OBR. 2.



Zpráva o průzkumu jeskyně Hřibčecí

Radko Tásler

Jeskyně se nachází v opuštěném mramorovém lomu v Krkonoších pod Hřibčecími boudami, 7 km severně od Vrchlabí.

Lom je založen v karbonátech, které vystupují v malých čočkách ve "vnitřní svorové sérii", dle nového členění ve velkoupské skupině (CHALOUPSKÝ 1979). Karbonáty lze označit za kalcitické mramory (KRUTSKÝ 1967, SVOBODA 1955). Vápence vystupující v lomu jsou středně krystalické, ve středních partiích bílé, v okrajích lomu jsou slabě nazelenalé. Mocnost je udávána 100 m (KRUTSKÝ 1967), ale zde není myšlena mocnost primární. V okolí jeskyně mají směry a sklony vrstevnatosti, resp. metamorfni břidličnatosti mramorů hodnoty okolo 210/70, ale ve většině případů je břidličnatost hůře rozpoznatelná. Pukliny převládají strmě ukloněné, směrem SZ-JV až SV-JZ.

O jeskyni byly zmínky ústní i písemné (PILOUS 1972), ale jejím popisem a průzkumem se nikdo nezabýval. V roce 1985 jeskyni prozkoumala a zmapovala ČSS ZO 5-02 Albeřice během několika akcí. Podařilo se odstranit část závalu v zadní části jeskyně a proniknout do 6 m hluboké propasti.

Vchod do jeskyně je vysoko v severní stěně lomu, je otočen na JZ a ačkoliv je téměř přes 2 m vysoký, je ze dna lomu jen těžko viditelný. Hlavní chodba strmě stoupá a je v průměru 1,5 m vysoká. Po 7 m se lomí do severního směru. Na konci je zával z velkých svorových bloků a na římse v boční stěně velmi úzký otvor do 6 m hluboké propasti. Celá chodba je zanesena písčito-jílovitými sedimenty okrové barvy o neznámé mocnosti. Pod nimi se chodba pravděpodobně rozšiřuje, jak ukázala vykopaná sonda ve vstupní části jeskyně. Sedimenty neobsahují úlomky mramorů ani svorů, paleontologicky jsou sterilní. Zda výplň sahala v chodbě výše a byla při odlámání jeskyně částečně vyplavena, nebo zda je v původním stavu, nelze spolehlivě říci. V přední části chodba není tektonicky predisponována a má velice zajímavý příčný profil (viz řez A-A' a B-B')

s tvarem podobným stropnímu korytu. Zadní část chodby je založena na poruše 270/70 a na krasovění se podílely i nevýrazné subhorizontální pukliny.

Šest metrů hluboká puklinová propast je založena na poruše 270/75 a krasovění podlehlý i pukliny 270/50. Na nich jsou vyvinuty drobné členité kanálky i drobné stropní inverzní tvary. V propasti jsou zaklíněny velké mramorové bloky, které jsou i na dně a spolu s drobnější sutí ucpávají další pokračování do hloubky.

Na některých puklinách je patrný recentní pohyb a i četné čerstvé pukliny dokazují, že k pohybu došlo při trhacích pracích v lomu. Propast průvanově komunikuje s drobnými krasovými dutinami ve stěně lomu, které jsou vzdáleny necelých 20 m.

Na vývoji jeskyně lze pozorovat několik fází. V první fázi muselo dojít k vývoji embryonálních kanálků (jsou zachovány pouze v boku v zadní části) v úrovni hlavní chodby. Ty odváděly vodu ze styku mramorů se svory (svory jsou od závalu vzdáleny jen několik m) a postupně se vytvořila hlavní chodba. Ve druhé fázi byly již dutiny vyvinuty a rozšířeny, došlo k poklesu erozní báze, zvětšila se unášecí schopnost vody a jeskyně začala být zanášena přeplavenými rezidui svorů (písčitý jíl - jílovitý písek). Ve třetí fázi došlo opět k poklesu erozní báze a rozvoji vertikálního krasovění. Do vytvořených vertikálních dutin (propast) byla částečně splavena výplň z hlavní chodby.

Založení lomu zcela změnilo hydrologické a statické podmínky vápencového tělesa a nelze spolehlivě říci, zda k napadání svorového materiálu došlo činností v lomu (prořícení stropu jeskyně), nebo krasovění a rozšiřování dutin pokročilo až na styk se svory a tam došlo k přirozenému řícení.

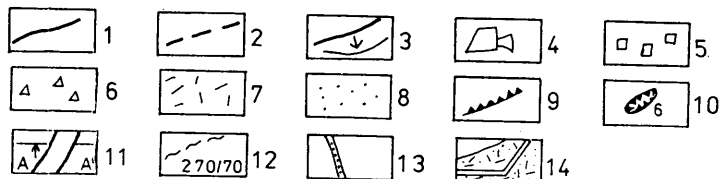
První vývojová fáze proběhla ve freatických podmínkách, druhá pravděpodobně v postupném přechodu do vadózní zóny. Upřesnění by přinesla znalost příčného profilu hlavní chodby pod úrovní sedimentů.

Jeskyně je se svým příčným profilem hlavní chodby pro krkonošské jeskyně netypická. Pravděpodobně v pokračování do lomu existoval jeskynní systém, který byl odláman. Jakékoliv spolehlivé zprávy o objevech jeskyní při těžbě v lomu dosud chybí.

Literatura:

- CHALOUPSKÝ J. (1979): Geologická stavba krkonošsko-jizerského krystalinika. In: Sborník 22. konference Čs. spol. miner. geol., 29-57. Geoindustria Praha. Trutnov.
- KRUTSKÝ N., ČTYROKÝ V. (1967): Krkonošské mramory - závěrečná zpráva, MS:Geofond P 20241.
- PILOUS V. (1972): Nálezy nových krasových jevů v Krkonoších. Opera Corcontica 9:168-172. Vrchlabí.
- SVOBODA J. (1955): Vápence Krkonoš a Jizerských hor. - Geotechnica, 21. Praha.

Vysvětlivky k obrázkům :

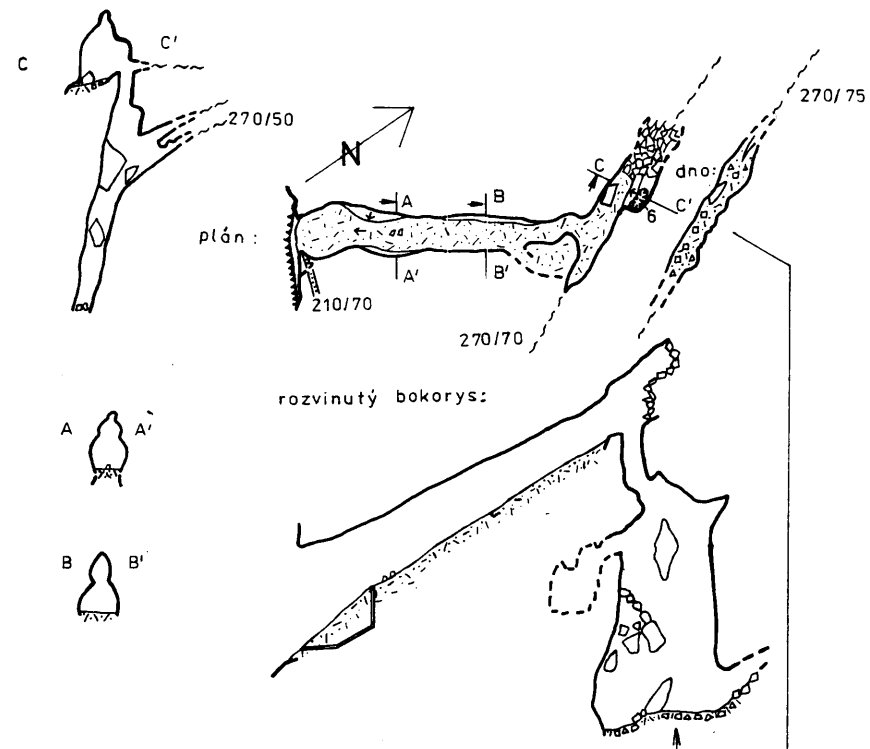


- 1 - skalní obrys jeskyně, 2 - pravděpodobný obrys jeskyně
 3 - skalní dno s vyznačením spádnice
 4 - bloky 5 - ostrohranná suť nad 10 cm
 6 - ostrohranné suť pod 10 cm 7 - písek
 8 - jíla 9 - svislý skalní stupeň
 10 - propast s hloubkou 11 - označení příčných řezů s vyznačeným směrem pohledu
 12 - poruchy, pukliny 13 - vložka zelených břidlic 14 - sonda v bokorysu

HŘÍBECÍ JESKYNĚ

R. TÁSLER, J. LEV, P. LOSKOT 1985

0 5 m



Zpráva o výzkumné a průzkumné činnosti speleologické skupiny Tetín
za rok 1985

Josef Plot

Propad Pluto

Prolongační práce ukončeny v roce 1983. V červenci 1985 bylo v hloubce 2 m pod terénem zakryto ústí šachty betonovou deskou. Aby byla lokalita případně ještě nalezena, nachází se na desce tento sled. Na desce vrstva hlíny, poté větší kameny, na kamenech vrstva železa. Zbytek na úroveň pole hlína. V říjnu proběhla ještě jedna akce, při které byl odvezen všechny materiál z lokality a byla zlikvidována polovina deponie na vyrovnání okolního terénu (slehávání v místě šachty).

Terasová jeskyně

Pokračovalo se na prolongaci v Bahnité síni bez výraznějšího postupu.

Další práce proběhly v pravé odbočce Ťapčiny chodby. Zde bylo začátkem roku objeveno kratší pokračování v délce asi 15 m. V průběhu roku byl tento objev propojen se zadní částí Fousatého domu, kde dále probíhala prolongace ve směru hlavní pukliny.

Během roku se transportoval materiál, deponovaný ve Fousatém domu. V závěru roku bylo započato s rozšiřováním těsných průlezů lednové větve a započata prolongace v zadních partiích této části jeskyně.

Proběhlo celkem 19 pracovních akcí.

Jeskyně Martina

Proběhly pokusné prolongace v Obřím domu ve výklenku u Oltáře a v odbočce na pokraji Pohádkové plazivky. Obě bez kladného výsledku.

Drobné prolongační práce proběhly v j. Oblézačka, j. Kuchařská a v Turských maštálích.

V průběhu roku byla dokončena dokumentace jeskyně 1402 - Prašná jeskyně KR, která byla započata v r. 1983. V lomu Kavčí díry byla zmapována jeskyně Volarská (dříve 1401-16) a byly slezeny některé otvory ve stěně lomu ve směru od jeskyně Portálové k Srbsku.

V březnu byla v nově otevřeném lomu na vrchu Plešivec (lom Nový Homolák) zaregistrována a zmapována Drdova jeskyně v délce 17 m.

Opět byly v průběhu roku uskutečněny ve spolupráci s Oblastní skupinou Slovenské speleologické společnosti Rožňava dvě exkurze do Slovenského krasu, převážně na Silickou a Plešiveckou planinu.

Krasové dutiny v grafitovém dole v Bližné na Šumavě

Jaroslav Kadlec

Ve dnech 11. - 13. října 1985 se zúčastnili čtyři členové ZO ČSS 1-05 Geospeleos zaměření a dokumentace jeskyní v grafitovém dole u obce Bližná, která leží 2 km od Černé v Pošumaví v okrese Český Krumlov. Tato známá grafitonosná oblast patří po geologické stránce do krumlovské pestré skupiny moldanubika. Vlastní ložisko grafitu je vázáno na sigmoidální zvrásněnou polohu krystalických vápenců, erlánů a erlánových rul, které spočívají v biotitických a biotiticko-sillumanitických paralulách. Délka polohy je asi 1 km, šířka 50 - 120 m, v místě sigmoidálního ohybu 220 m.

K objevení jeskyní došlo při důlních pracích na třetím patře ve východní části ložiska. Jeskyně tvoří tři dutiny. Největší má objem 867 m³. Druhá dutina má objem 217 m³, v její dolní části vyvěrá z balvanité suti pramen o vydatnosti 12 l/s. Objem třetí, nejmenší dutiny je pouze 35 m³. Jeskyně vznikly na poruchách směru SSV-JJZ a SZ-JV, popřípadě na jejich křížení.

1. Čs. speleologická expedice Himalaya

Zdeněk Hašek, Stanislav Kácha

V roce 1985 uspořádala základní organizace ČSS 1-04 "Zlatý kůň" jeskyňářskou výpravu do Nepálu.

Po tříleté přípravě vyjela 19. srpna z Berouna zapůjčeným nákladním automobilem LIAZ 100-05 Turbo sedmičlenná skupina. Vedoucí - Z. Hašek, dále V. Cílek, A. Kobryn, V. Janáček, (ZO 1-04) S. Kácha, Z. Řežábek (ZO 1-05 "Geospeleos") a profesionální řidič J. Mynář.

Trasa vedla přes Maďarsko, Jugoslávii, Bulharsko, Turecko, Irán, Pákistán a Indii do Nepálu. To je asi 11 000 km a jeden měsíc cesty.

Při téměř dvouměsíčním pobytu v zemi byl cílem výpravy průzkum a dokumentace nových krasových lokalit v centrálním Nepálu. Expedice působila zejména v oblasti Nízkého Himaláje a na závěr ve vysokohorském terénu skupin Annapurna - Dhaulagiri (obr. 1.).

V Nepálu bylo dosud známo 45 jeskyní, které se nalézají většinou ve hřebetu Mahabharat, jenž je součástí Nízkého Himaláje. Naše výprava objevila dalších 16 jeskyní (12 zmapováno) v těchto krasových lokalitách.

1) Oblast Dakshinkali

Je tvořena slabě přeměněnými vápenci a vápenitými fylity 20 km jižně od města Káthmánderu při řece Bagmati ve výšce kolem 1 400 m n.m. U vesnice Bainsvare se nachází skupina jeskyní ve vápenitých fylitech. Nejdelší je 80 m dlouhá a až 12 m vysoká. Některé jeskyně jsou místním obyvatelstvem využívány k primitivní těžbě kamene. Zajímavý a nadějný je vývěr u hinduistického chrámu Narayan - s výdatností 6 l/sec. Přímou v chrámu je jeskyně, jejíž pokračování je po několika metrech zazděno. Další jeskyně, používaná jako svatyně, se nalézá v blízkém tibetském klášteře Goraknath. Pokračování (průvan) je však přerušeno oltářem.

2) Oblast Pulchoki Mai

Leží 25 km jv. od Káthmánderu na úpatí třítisícového kopce. V této neprozkoumané lokalitě je krasový vývěr a neprolezená jeskyně.

3) Oblast Cobhar

Vápencový kaňon řeky Bagmati 4 km jižně od Káthmánderu (1 400 m n.m.) byl již navštíven několika expedicemi. Z dosud známých jeskyní je zdokumentován systém Chakra Tirtha dlouhý 638 m, hloubka 44 m. V samotné rokli jsme zmapovali těžko dostupnou, ale nevelkou jeskyni Twang Reng s mohutným portálem. Prozkoumána byla jeskyně Chakubha s těsnými chodbičkami. Na pravém břehu kaňonu jsme objevili novou jeskyni Parahansa. Během postupného mapování byly v jeskyni učiněny zajímavé nálezy - kostra muže 100 - 200 let stará, keramika a uměle vytesaná schodiště, někde pokrytá až 1,5 cm silnou vrstvou sintru. Dále vodní nádržky a malé oltáříky. Jeskyni asi používali v minulosti mniši k meditačním účelům. Délka jeskyně Parahansa je přes 500 m. Jedná se převážně o nízké tunelovité chodby v několika patrech nad sebou, místy s výzdobou. Ke konci dokumentačních prací se podařilo propojit tuto jeskyni se známým systémem Chakra Tirtha. Výsledkem je asi 1 200 m dlouhý labyrint, což představuje druhou nejdelší jeskyni v Nepálu a třetí na indickém subkontinentu.

4) Oblast Trisuli Bazar

65 km ssz. od Káthmánderu při soutoku řek Tardi a Lekhu na úpatí hory Rakeshori leží jeskyně Mahadev. Je vytvořena ve vložce mramorů. Tato jeskyně dlouhá 70 m je zajímavá až 90 cm velkými krápníky, dále množstvím netopýrů a také několika jedovatými hady.

5) Oblast Mugling

90 km západně od Káthmánderu leží při silnici do Pokhary v údolí řeky Trisuli skupina drobných jeskyní. Jsou vyvinuty ve vložce šedočerného vrstevnatého bituminózního vápence. Dvě nejdelší jsme zmapovali. V bezprostředním okolí jeskyní domorodci rýžují z náplavů řeky zlato.

6) Oblast Pokhara

V této mezihorské kotlině 850 - 900 m n.m. se nachází nejdelší jeskyně Nepálu a celého indického subkontinentu (obr. 2,3). Systém Patale Chango má téměř 3 km délky a je protékán říčkou Marse. Z jeskyně pak vytéká vývěrem v boku kaňonu řeky Pushre. V centru oblasti, několik kilometrů jižně od Pokhary jsou další jeskyně. Např. Power Station Western (Elektrárnská západní) dlouhá 260 m. Zdejší krasové jevy jsou vytvořeny v říčních a jezerních sedimentech

mladších čtvrtohor, které jsou zpevněny vápnitým tmelem. Mimořádně silný konec monzunu nám nedovolil dokončit plánované průzkumy. Navštívili jsme nezatopenou část systému Patale Chango. V Elektrárenské záp. protékal potok asi 600 l/sec. Všude v podzemí jsme pozorovali abnormální skap ze stropů a veliké teplo a vlhko. Za zmínku stojí zaregistrování asi 7 vývěrů v úbočí kaňonu řeky Pushre, jež svědčí o dalších neznámých prostorách této oblasti.

7) Velehorský kras

Do hor jsme se rozdělili na tři skupinky a každá prošla jiný region. V zásadě se pohybovaly v oblasti masivu Annapurny a údolím řek Marsyandi, Kali Gandaki a Modi. Dále v oblasti severně od Dhaulagiri (8 172 m) resp. na Dhampus peak (6 111 m), který byl dvěma členy dostoupen.

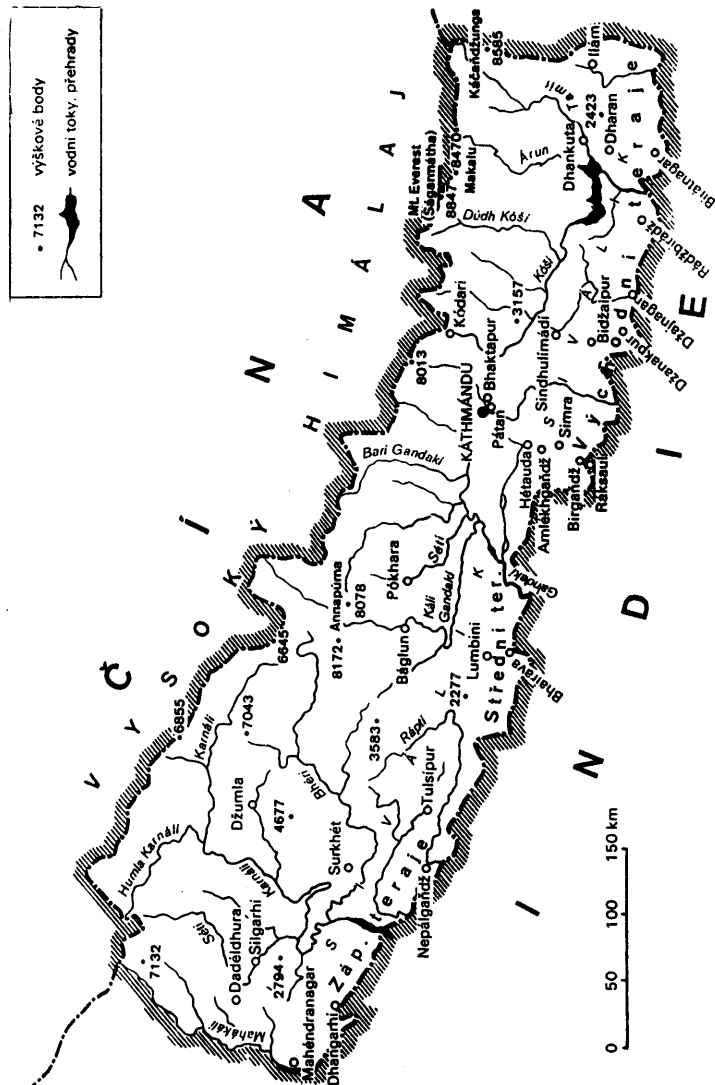
V horách se monzun projevil velice tvrdě. Napadlo velké množství sněhu i v nižších polohách, což v této roční době (říjen) je výjimečná záležitost. Namáhavý a místy i nebezpečný průzkum (sesuvy, laviny) nepřinesl téměř žádné výsledky kromě jedné mrazové jeskyně a vývěru nad Muktinathem (3 880 m n.m.). Pod Annapurnou v údolí řeky Modi bylo nalezeno v krystalických vápencích stratiforlní polymetalické zrudnění, v Himaláji jedno z nejvýše položených. Krasový terén Vysokého Himaláje je zatím velice málo prozkoumán a dosud je známo pouze několik jeskyní ve vyšších polohách. Největší obtíže při průzkumu jsou: velká rozloha, nedostupnost a náročnost terénu, jeho zalednění a množství sněhu ve vysokých polohách.

Na závěr bychom se stručně zmínili o nových lokalitách, které jsme zaregistrovali při průjezdu expedice zeměmi Asie.

a) Sádrcový kras v údolí řeky Kizilirmak 30 km sv. od města Sivas ve východním Turecku. Území se táhne v délce asi 35 km a je dobře vyvinuto - závrtý, ponory, propady, jeskyně.

b) Krasový kaňon mezi vesnicemi Pülümür a Yolcati v pohoří Munzur Daglari (3 500 m n.m.) 60 km jjv. od města Erzincan - východní Turecko. Množství jeskynních otvorů v několik stovek metrů hlubokého kaňonu dosud nevydalo svoje tajemství.

Expedice Himalaya 85 se po téměř čtyřech měsících vrátila zpět do Berouna 13. prosince 1985. Upřímně děkujeme všem, kteří nám pomohli při uskutečňování této náročné akce a drželi nám palce.



Gustav Stibranyi:

Základy jednolanovej techniky - příloha Spravodaja SSS - č. 2-3/1984
XV - Liptovský Mikuláš 1985

Recenzoval: A. Jančařík

Marbach, Meredith, Montgomery; pod těmito názvy jsou známé učebnice jednolanové techniky (JT, SRT), "bible" speleoalpinismu na jejichž překlad nebo českou či slovenskou obdobu naše jeskyňářská veřejnost již dlouhou dobu čeká. Konečně je alespoň v nejnútnejší míře tato mezera v československé speleologické literatuře vyplněna.

Útlá (40ti stránková) skripta předního slovenského speleoalpinisty shrnují základní znalosti nezbytné pro jeskyňáře, který hodlá překonávat vertikální úseky touto technikou. Obsah této příručky je zřejmý z názvů jednotlivých hlavních kapitol: jednolanová technika, lano, osobní výstroj jeskyňáře, sestup po laně, výstup po laně, lanová přemostění, zvláštní úkony na laně (sestup a výstup přes mezikotvení a uzly, přestup z výstupu do slanění a naopak), lanové žebříky, signalizace v jeskyni, osobní karta jeskyňáře. Veškerý výklad je podán názornou a srozumitelnou formou. Autor neupřednostňuje některou výstupovou metodu, ale všechny základní jasně popisuje včetně zvláštních úkonů a na závěr pouze stručně a objektivně hodnotí klady a nedostatky každé z nich. Skutečnost, že se nedal zlákat do oblíbených, leč bohužel většinou neplodných diskusí o "Ideální" metodě, ale dává každému adeptu možnost vlastní volby podle vybavení, charakteru překonávaných úseků a fyzické kondice je jedním z kladů této publikace.

Je možno konstatovat, že se v žádném případě nejedná o provizorium, které má za úkol pouze dočasně vyplnit mezeru, ale o skutečně kvalitní metodický materiál z pera autora nanejvýš povolaného a těšit se na připravovaný druhý díl (Škola jednolanové techniky), který se bude zabývat vystrojováním propastí, záchranou v jeskyních a organizací náročných akcí. Stálo by za úvahu, aby ÚOK technická nebo ÚOK pro výchovu místo již několik let trvajících prací na vlastním textu se pokusily o vydání českého překladu, nebo prostého přetisku (jazyková bariéra mezi češtinou a slovenštinou není nepřekonatelná) tohoto metodického materiálu v takovém nákladu, aby se mohl stát vlastnictvím, a to nejen duchovním, každého člena ČSS.

Ľubomír Viliam Prikrýl

Dejiny speleológie na Slovensku - Veda-Bratislava - 1985 - 158 str.
107 obr. příloh

Recenzoval: A. Jančařík

Oborem, který nebyl doposud systematicky zpracován jsou dějiny speleologie v Československu. Prvním pokusem, pokud pomineme obsáhlé dvoudílné dílo K. Absolona "Moravský kras" o zpracování tohoto zajímavého tématu, je pro slovenskou oblast právě recenzovaná publikace. K danému tématu je možno přistupovat dvojím způsobem. Populární formou, jak ji známe např. z výše uvedeného díla K. Absolona, nebo formou odborné historiografické práce. Autor recenzované publikace se rozhodl pro obtížnější, druhou variantu.

V pěti kapitolách se zabývá vývojem speleologie na území současného Slovenska od prvních písemných zpráv o jeskyních až do současnosti, přičemž období od roku 1918 je zachyceno snad až přehnaně stručně. Text je doplněn 12ti stránkovým přehledem literatury, na nějž jsou četné odkazy, uváděné poněkud neobvyklou a bohužel nepříliš výhodnou formou, seznamem používaných zkratk, ruským a německým resumé, jmenným rejstříkem se stručnými charakteristikami uváděných osob a množstvím ne příliš kvalitních obrazových příloh.

Autor se podjal náročného a nevděčného úkolu shromáždit a zpracovat informace, které jsou roztříštěny v nejrůznějších pramenech často v Československu jen velice obtížně dostupných. Domnívám se, že toto hledisko je třeba mít na zřeteli při posuzování a především při práci s tímto dílem. Poprvé je zde souhrnnou formou zpracován vývoj speleologie na Slovensku. Logickým důsledkem je ne zcela absolutní kompletnost výchozích pramenů, nediskutovatelnost závěrů a i nevyrovnanost úrovně jednotlivých kapitol.

Vzhledem k tomu, že pravděpodobnost dalšího doplněného a přepracovaného vydání v dohledné době je mizivá a že pro další práce obdobného charakteru se bude jednat o jeden ze základních výchozích podkladů, domníváme se, že vážnější zájemci o speleologii by si měli tuto publikaci zařadit do svých knihoven, ovšem s vědomím, že mnoho z uváděných závěrů bude nutno časem doplnit nebo zkorrigovat dalšími pracemi.

Stephan Kempe a kol.:

Bildatlas Spezial 4 - Höhlen in Deutschland. Hamburg 1982, 114 str.

Recenzoval: A. Jančařík

Barevná kartonová obálka se znakem vydavatelství HB (známým u nás spíše z výrobků tabákového průmyslu), více než sto stránek formátu A 4, množství barevných fotografií a kvalitní tisk jsou první, velmi příznivé dojmy, kterými tato publikace zapůsobí na každého, komu se dostane do rukou. Tento dojem zůstane zachován i po prostudování celého svazku. Jde o příručku psanou pro širokou veřejnost, ale i zkušený jeskyňář v ní může nalézt nejednu cennou či zajímavou informaci.

Celá publikace je rozdělena do 11 hlavních kapitol, rozčleněných do různého počtu podkapitolek. Prvé dvě kapitoly ("Dobrodruh a výzkumník" a "Jeskyně nebo peklo") jsou věnovány úvahám o využití jeskyní a "typologii" jeskyňářů. V další části s názvem "Žádná hornina neodolá vodě" je popsán vznik primárních krasových jevů a výskyt jeskyní v různých horninách. Následuje ("Krajina s podzemím") stručný přehled hlavních krasových oblastí v Německu. Kapitola "Velké riziko - člověk" se zabývá technikou a historií průzkumu jeskyní. Následující stránky ("Výzdoba - přírodní výtvoři") jsou věnovány sekundárním krasovým formám. Další kapitoly ("Smetiště pod zemí", "Na stopě stáří krápníku", "Věhlasný, pověstný - medvěd jeskynní", "Život bez světla") jsou věnovány ochraně krasu, otázkám datování, paleontologii a biospeleologii. Poslední část ("Jeskyně pro každého") přináší přehled všech zpřístupněných jeskyní v BRD (včetně adres, otvírací doby a cen vstupného). V závěru publikace je slovníček odborných pojmů, stratigrafická tabulka, přehledy nejdelších a nejhlubších jeskyní světa a jeskynních nej-, adresy nejvýznamnějších jeskyňářských společností v BRD a stručný přehled doporučené literatury.

Čtivý a zajímavý text je doplněn 127 kvalitními barevnými fotografiemi, pěti mapkami, devíti diagramy a schémata a šesti reprodukcemi historických map a vyobrazení. Domnívám se, že osmi autorům se zcela zdařil jejich záměr - poskytnout zájemcům základní přehled o speleologii a karstologii. Díky kvalitnímu zpracování po této publikaci zřejmě často a rádi sáhnou i jeskyňáři s dlouholetou praxí v krasu.

European Regional Conference on Speleology. Proceedings, Vol. I.a II. Sofia 1983

Recenzoval: Pavel Bosák

Všichni kdo byli v září 1980 v Sofii na Evropské regionální speleologické konferenci již pomalu zapomněli, že se této akce zúčastnili. Organizátoři jim tento fakt připomněli r. 1985 na podzim, kdy někteří z účastníků obdrželi dva svazky obsahující materiály konference a přednesené referáty. Jaký však podiv se zmocnil šťastlivce, který materiály vůbec obdržel, že na titulu je uveden rok vydání 1983, ale distribuovány byly dva svazky až v r. 1985. Proč?

První svazek obsahuje oficiální materiály ze zahájení, plná znění slavnostních projevů a programu na 100 str. V následující části svazku I. jsou referáty sekce E (Biospeleologie), F (Speleochronologie a speleopaleontologie), G (Organizace speleologických výzkumů a mapování jeskyní), H (Jeskynní turistika, zpřístupnění jeskyně a jejich ochrana) a I (Technika a taktika průzkumu jeskyní a propastí, záchrana). Řada zajímavých referátů je na str. 102-341.

Druhý svazek obsahuje referáty sekce A (Geologie, tektonika, mineralogie a petrografie krasu), B (Geomorfologie povrchového a podzemního krasu, paleogeneze), C (Hydrologie a klimatologie krasu a jeskyní) a D (Hydrogeologie, fyzika a chemie krasu) na str. 11-576 a seznam účastníků na str. 577-588.

Sborník referátů takového typu není vždy uceleným a vyrovnaným dílem, editoři však mohou k čtivosti a spádu publikace přispět. Zde však ediční činnost není vůbec znát. Hanebná tisková úprava svědčí o tom, že editoři se nenamáhali s korekturami textu, mnohdy chybí části referátů, popř. seznamy literatury, mnohdy jsou přehozené strany a úprava citací je kapitola sama pro sebe. Myslím však, že všichni, kteří se konference zúčastnili a přednesli příspěvek jsou vůbec rádi, že se výsledky jejich výzkumu objevily tiskem i když formou, za kterou oni sami nemohou. Budiž nám to poučením pro příště!

J.N.Jennings:

Karst Geomorphology. Basil Blackwell, Oxford and New York.
293 str. 1985

Recenzoval: Pavel Bosák

Joseph Newell Jennings (1916-1984) byl profesorem na Australian National University a jedním z předních světových znalců krasové problematiky. Zabýval se zejména krasovými oblastmi a jevy v jihovýchodní Asii a v Austrálii, tedy v terénech pro našince exotických. Když r. 1971 vydal relativně útlou knížku s názvem "Karst" posunul latku úrovně kompendií o krasu značně vysoko. "Karst" představoval kvalitativně nové dílo, oceněné všeobecně jako nejlepší učebnice krasové nauky - karsologie. Vývoj věd jde však mílovými kroky a tak není divu, že připravoval zcela přepracované a nové doplněné vydání knihy "Karst". Vydání monografie "Karst Geomorphology" se však již nedočkal, zemřel při lyžování v Australských Alpách r. 1984. Sestavení rukopisu pro tisk je dílem prof. A. Goudie a dr. P. Bulla z University v Oxfordu.

Krasová geomorfologie sestává ze 12 kapitol, zahrnujících všechny aspekty karsologického výzkumu: 1. povaha krasu, 2. krasové horniny, 3. krasové procesy, 4. odvodnění, 5. povrchové zvětvování, 6. povrchové tvary, 7. jeskyně, 8. jeskynní výplně, 9. vliv geologické stavby, 10. vliv klimatu, 11. pobřeží a kras a 12. historická geomorfologie krasu. Oproti vydání z r. 1971 byla rozšířena zejména část o datování výplní v krasu; zcela nová je kapitola, pojednávající o krasu na mořském pobřeží a o zaplaveném krasu a historická geomorfologie krasu shrnuje nejen představy o krasovém cyklu dřívějších autorů, ale i vývoj krasu (paleokras), tedy "historii" v nejširším slova smyslu. Silnou stránkou jsou definice krasu a kategorií krasu, ačkoliv ani zde nenajdeme jednoduchou a všezahrnující definici krasu.

"Karst Geomorphology", dnes pro nás ozdoba knihovny, se určitě stane základním dílem o krasu, ze kterého budou čerpat i další generace. Moderní rozvržení knihy, jasné a krátké definice nebo charakteristiky procesů a jevů i čtivost a názornost textu

i obrazových příloh tuto publikaci předurčuje k tomu, aby se stala jednou ze stěžejních učebnic a příruček nejen v anglosaských státech, ale i všude na světě. Látka poznání a úroveň je opět posunuta výše, téměř do oblačných výšek. Nestálo by za úvahu tuto knihu přeložit do češtiny? Co vy na to? naše vědecká nebo i jiná nakladatelství?

Diethard Walter:

Thüringer Höhlen und ihre holozänen Bodenaltertümer, Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte 14, Weimar 1985
102 stran, 14 kreslených tabulek, 8 foto tabulek

Recenzoval: V. Matoušek

Text je rozdělen do několika oddílů: úvod do problematiky (str. 5-6), charakteristika přírodních podmínek (7-9), katalog jeskyní s postpaleolitickými nálezy (9-66), charakteristiky jeskynních nálezů z mezolitu, neolitu, starší a střední doby bronzové, z doby popelnicových polí (v našem pojetí mladší doba bronzová), v době halštatské, laténské, římské, v době stěhování národů, ve středověku a na počátku novověku (66-82), závěrečné shrnutí (82-87).

Referovaná práce je částečně upravenou disertační prací mladého archeologa D. Waltera, který pracuje v Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens ve Vymaru. Základem práce je pečlivě zpracovaný katalog, obsahující údaje o 29 jeskynních nalezištích, srovnatelný např. s katalogem FRIDRICH, SKLENÁŘ (1976). V přehledných tabulkách a grafech jsou shrnuty jak nálezy ze samotného Durynska, tak i srovnání místní nálezové situace s dalšími oblastmi s jeskynními nálezy ve střední Evropě (území NSR a ČSSR kromě Slovenska).

Velmi důležité je zjištění, že období maximálního využívání jeskyní v pravěku se ve všech sledovaných oblastech téměř shodují - jedná se o neolit a mladší dobu bronzovou až dobu halštatskou. Postpaleolitické jeskynní nálezy, které byly (a často stále jsou) dosud středoevropskými archeology opomíjeny jako bezvýznamné, nabývají v tomto ohledu na důležitosti, neboť vztah pravěkých společností k jeskyním se zdá být výrazným projevem určitého charakteru společnosti. S rozpoznáním kvalitativně odlišných etap vztahu člověka k jeskyním vyvstává logicky otázka, jaké měl člověk v minulosti důvody k využívání jeskyní. V tomto případě však zatím archeologie není schopna podat uspokojivá vysvětlení. Některé nálezy je možné vykládat jako doklady kultovního účelu jeskyní, nápadná je shoda období maximálního využívání jeskyní s obdobími extrémně suchých výkyvů klimatu, ovšem interpretace těchto vazeb se zatím pohybuje jen ve velmi obecných obrysech. Určité možnosti výkladu vztahu člověka k jeskyním nabízí spolupráce s etnografií, tím spíše, že v německém prostředí jsou pověsti o podzemních démonech, dracích a trpaslících poměrně hojné.

Práce D. Waltera tak přináší více nových otázek a problémů, než odpovědí, což je však důsledek dosavadního stavu výzkumu a referovanou práci je naopak nutno hodnotit jako ve středoevropských poměrech, vpravdě průkopnické dílo, které poprvé v historii speleoarcheologie v plné šíři poukazuje na zásadní význam postpaleolitických nálezů.

Literatura:

FRIDRICH J., SKLENÁŘ K. (1976): Die paläolithische und mesolithische Höhlenbesiedlung des Böhmischen Karstes. Fontes archaeologici Pragenses, Vol. 16. Pragae.

Štelcl O. a kol. (1984): Moravský kras, skripta. - 216 str., Blansko

Recenzovala: Irena Jančaříková-Halbichová

Skripta jsou určena jako učební i praktická pomůcka průvodcům ve veřejnosti přístupných jeskyních a dobrovolným strážcům chráněné oblasti, ale využít je mohou také další zájemci o ochranu přírody Moravského krasu, zejména pracovníci národních výborů, členové Českého svazu ochránců přírody, České speleologické společnosti, učitelé na školách a další.

Skripta jsou rozdělena do tří hlavních částí (I. Úvod, II. Kras, III. Moravský kras), mají 216 stran, celkem je zde 19 obrázků, 13 fotografií a 4 mapy. Na psaní skript se podílelo deset autorů, specialistů pro různé obory. Nejdůležitější a nejrozsáhlejší je část III. Moravský kras, která shrnuje základní údaje o této oblasti. Zabývá se přírodními poměry po stránce geografické, geologické, geomorfologické, hydrologické, klimatické, vegetační a živočišné, dále historií speleologických výzkumů, udává přehled nejvýznamnějších jeskyní a propastí, shrnuje poznatky o paleontologii a pravěkém osídlení. Důležité jsou kapitoly o kulturních památkách, počátcích průmyslu, dělnickém hnutí a o činnosti člověka (zemědělské hospodaření, lesní hospodářství, ochrana zeleně, těžba nerostných surovin, stavební činnost, rekreace a cestovní ruch, územní plán). Poslední část je věnována ochraně přírody (historie ochrany přírody, základní právní normy, vyhlášená a navrhovaná chráněná území, úkoly a pokyny pro dobrovolné strážce).

Jednotlivé kapitoly obsahují velké množství nejnovějších informací. Text je často doplněn názornými obrázky, tabulkami či grafy. Na konci kapitol bývá zpravidla uvedena doporučená literatura.

Toto komplexní hodnocení Moravského krasu, které vyplyne po přečtení všech kapitol, je velmi cenné, neboť nám poskytuje celkový stručný přehled o problematice v této oblasti, zvláště o střetech zájmů hospodářských a ochrannářských, které patří mezi nejdůležitější.

Skripta neprošla jazykovou úpravou, takže lze ojediněle nalézt gramatické chyby, např. na straně 48 ... "plošiny jsou rozryty škrapami" ... nebo na straně 55 ... "geosynklinála" Horší je, že se

objevují chyby i po stránce odborné. Například propast Brázda neleží na Dolném nebo Horném vrchu (str. 48), termín "diluviální" se již nepoužívá (str. 125, 186) apod.

Závěrem lze shrnout, že skripta splňují svůj účel. Seznamují přehlednou formou čtenáře s krasovými jevy a regionálním rozšířením krasu u nás i v zahraničí a hlavně podávají ucelený přehled o Moravském krasu. Skripta vydal odbor kultury ONV Blansko, Moravský kras Blansko a KSSPPOP Brno - Správa chráněné krajinné oblasti Moravský kras. Náklad je 1 300 výtisků a skripta jsou neprodejná.

Myslím, že můžeme tuto knihu moravským kolegům tiše závidět, protože dílo podobného charakteru, které by zahrnovalo komplexní údaje o Českém krasu u nás dosud nevyšlo.

Adresář autorů

- RNDr. Pavel B o s á k, CSc., Jivenská 7, 140 00 Praha 4
Zdeněk H a š e k, Gorkého 255, 267 02 Příbram 4
RNDr. Jitka H e r c o g o v á, CSc., Ústřední ústav geologický,
Malostranské nám. 19, 118 21 Praha 1 - Malá Strana
prom. fyzik Antonín J a n ě a ř í k, Ústav geologie a geotechniky ČSAV, V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8
RNDr. Irena J a n ě a ř í k o v á, Okresní muzeum v Berouně,
266 01 Beroun
RNDr. Jaroslav K a d l e c, Tererova 1357, 140 00 Praha 4
Stanislav K á c h a, Švermova 1337, 266 01 Beroun 2
Alexandr K o m a š k o, Geofyzika n.p., Geologická 2,
152 00 Praha 5 - Barrandov
RNDr. Jiří K o v a n d a, CSc., Ústřední ústav geologický,
Malostranské nám. 19, 118 21 Praha 1 - Malá Strana
prom. geol. Vladimír L y s e n k o, Ústřední ústav geologický,
Malostranské nám. 19, 118 21 Praha 1 - Malá Strana
PhDr. Václav M a t o u š e k, Okresní muzeum v Berouně,
266 01 Beroun
RNDr. Stanislav P l a c h ý, CSc., Jihomoravské plynárny k.p.
Radla 20, 657 02 Brno
Josef P l o t, Hostímská 779, 266 01 Beroun 3
Jiří S c h w a r z e r, ČSS ZO 1-05 GEOSPELEOS, pp. 656,
111 21 Praha 1
MUDr. Kristýna S k o k a n o v á, Krajská hygienická stanice,
Dittrichova 17, 120 00 Praha 2
prom. chemik Martin S l u k a, Na rovnosti 2692, 130 00 Praha 3
RNDr. Radko T á s l e r, Šlikova 14, 169 00 Praha 6
RNDr. Antonín Z e l e n k a, Jandova 4, 190 00 Praha 9



Český kras - krasový sborník 12 - 1986

Vydal : Okresní muzeum v Berouně

Uspořádala : I. Jančaříková

Náklad : 350 výtisků

Cena : 17,- Kčs

Reg.č. 5/1976 ONV Beroun

Tisk : Středočeský park kultury a oddechu