

sborník
ČESKÝ KRAS

XXIV

uspořádali
Irena Jančaříková
Pavel Bosák

MUZEUM ČESKÉHO KRASU V BEROUNĚ

BEROUN 1998

Sborník pro regionální výzkum
Bulletin for regional research

Sborník vznikl za podpory akciové společnosti
Cement Bohemia Praha a.s. se sídlem v Berouně



**CEMENT BOHEMIA
PRAHA**

Příspěvky jsou recenzovány členy redakční rady
a přizvanými odborníky

Řídí redakční rada:

RNDr. Pavel Bosák, CSc.
RNDr. Irena Jančaříková
Mgr. Pavel Janda
Mgr. Vladimír Lysenko
Mgr. Dita Weinfurťová

ISBN 80-902098-2-3

KRONIKA

Dva rukopisy z archivu České speleologické společnosti

Two Manuscripts from Archive
of the Czech Speleological Society

Václav Cílek¹

0. Abstract

Jaroslav Petrbok mentions his activities during the 2nd World War explorations in Bohemian Karst. Bitter text full of envy towards German occupants and especially his personal enemy prof. L. Zotz contains much of the atmosphere but very few factual information. The other manuscript written by V. Habětín (1954) represents well compiled review on the development of karst on the area of nowadays Czech Republic. It contains mostly well known facts and important eye-witness notice about ceramics from 14 to 19th Centuries found in the Koněpruské Caves while the modern speleological literature is not aware of later, more recent visits of this cave system.

1. Úvod

Při soustavném a již poměrně dlouhodobém mapování zapomenutých nebo obtížně dostupných zpráv o Českém krasu mne Pavel Bosák upozornil na dva neznámé rukopisy nalézající v archivu České speleologické společnosti. Ani jeden z rukopisů nepřináší nějaké zásadní poznatky, ale spíše jen doplňuje naše dosavadní znalosti o krasu a době.

2. Text J. Petrboka

První, zajímavější rukopis sepsal Jaroslav Petrbok v roce 1946. Jmenuje se *Český kras za II. světové války*. Má pouhých 6 stran textu, abstrakt a soupis literatury. Podává stručný přehled Petrbokových výzkumů v době války a působí spíše subjektivním prožíváním válečné situace než množstvím věcné informace. Příznačná první věta začíná: "Ačkoliv frickové střežili každý náš kulturní projev, přeci jen se nedohlídali a právě v té době učinil jsem největší nálezy..." J. Petrbok dále zmiňuje kosterní nálezy ve I.-IV. Sluji na Chlumu, které byly popsány v jeho dalších pracích: "V tomto kopci (tj. Chlumu)

pracovalo se mi velmi dobře, neboť všichni nenáviděli německé okupanty a ostatně ani Gestapo, které přijelo za mnou až do Srbska, neodvážilo se jít do neznáma..."

Hlavní část rukopisu je věnována jeskyni Na průchodě. Neobsahuje žádné nové údaje, které by nebyly jinde publikovány, ale neustále se vrací k tématu velkého Petrbokova soka prof. L. Zotze - "okupantského fricka a takto profesora archeologie". Petrbok si stěžuje na sledování Gestapem kvůli knize "Palestina - židovská práce a mravnost". Závěr rukopisu patří nálezu křemených valounů na Koukolově hoře. Rukopis představuje spíše dobový dokument než pramen ke studiu krasu.

3. Text V. Habětína

Druhý rukopis sepsal V. Habětín v roce 1954. Jmenuje se *Krasové zjevy v Čechách*. Má 40 strojopisných stran a 3 strany literatury. Byl psán na Vysoké škole pedagogické v Praze. Představuje důkladné a zároveň přehledné shrnutí tehdejších znalostí o krasu v Čechách včetně j. Čech, krasového ostrova u Ledče, kutnohorských křídových vápenců a metamorfovaného paleozoika Krkonoš, Ještědu a Železných hor. Úvodní partie rukopisu se zabývají krasovými horninami a krasovými jevy. Téměř celý text je dobře známý, protože čerpá z běžně dostupné literatury. Zajímavý je údaj, podle kterého byly v horních patrech Koněpruských jeskyní nalezeny střepy ze 14.-19. století, což svědčí o tom, že jeskyně byly navštěvovány i v dalších stoletích po ukončení činnosti padělatelské dílny. Obvykle se totiž traduje, že po odchodu padělatelů byly jeskyně znepřístupněny. V Císařském lomu zmiňuje V. Habětín odlámanou Duhovu jeskyni a v roce 1953 zničené Ježkovy díry. Rukopis má charakter velmi poctivé kompilace. Většina uváděné literatury je velmi dobře známa s výjimkou práce V. Krále a V. Letošníka (1950): Duhova jeskyně v Koněprusích u Berouna ve Sborníku Československé společnosti zeměpisné, roč. 55, č. 3-4.

¹ Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135,
165 02 Praha 6-Lysolaje

Historie berounského muzea s přihlédnutím ke geologickým sbírkám

History of the Beroun Museum and its Geological Collections

Irena Jančaříková¹

K pětiletému výročí vzniku Muzea Českého krasu v Berouně (1993-1998)

0. Abstract

The Museum was founded close to the end of the 19th Century. In 1888, antique files were compiled by a special committee and the Museum Association was established. The main part of the collection was acquired during the preparation of the Ethnography exhibition 1895 in Prague.

A lot of organisation changes have occurred, including the moving of the whole museum. In 1965, the first floor of the House of Jenštejns in the Hus's square was emptied and the Museum moved to its present site. The first permanent exhibition in the House of Jenštejns was opened to the public in 1968.

Nowadays, there are eight permanent exhibitions: the Memorable places of the Beroun region expressed in drawings of Karel Liebscher, the Memorial Hall of Jan Preisler, the Memorial Hall of Václav Talich, From the history of handicraft in Beroun, The Bohemian Karst - settlement with human race, Caves and cave explorers in the Bohemian Karst, the geological and palaeontological exhibition of the Barrandian, and the Live Nature of the Bohemian Karst.

Visitors can watch short term exhibitions too, which generally relate to the local area in addition to the permanent ones at the House of Jenštejns every year.

The Museum of the Bohemian Karst has two branches, in the towns of Hořovice and Žebrák.

1. Počátky berounského muzea

Berounské muzeum vzniklo původně jako městská instituce. Městský archiv, tzv. "starobylá registra městská" byl uložen v bývalé mučnické na radnici. Po přestěhování městské kanceláře došlo také k přestěhování archivu do podkrovní staré školy u děkanství. Snadný přístup do archivu vedl k jeho postupnému rozkrádání. Archivní materiál se používal např. v obchodě na balení komoutů (Vávra 1899).

Roku 1888 předala městská rada zbytek archivu zvláštní komisi, v jejímž čele stál učitel Emanuel Makovička. To byl počátek muzejních sbírek v Berouně.

Archiv byl přestěhován ze staré školní budovy nejprve do nové školní budovy (dnešní Jungmannova základní škola) a později na Pražskou bránu.

Městské museum v Berouně bylo založeno roku 1892, kdy byly vypracovány stanovy "spolku muzejního".

Muzejní sbírky byly velmi obohaceny v roce 1895, kdy po skončení národopisné výstavy

v Praze většina majitelů z berounského okresu věnovala vystavené předměty do muzea. Městské museum vystavilo tyto předměty v roce 1899 na hospodářsko-průmyslové výstavě v Berouně, konané na počest padesátiletého panování Jeho Výsosti císaře a krále Františka Josefa.

Na přelomu 19. a 20. století spravoval berounské muzeum spolek "Museum a veřejná knihovna pro lid v Berouně". Předsedy byli střídavě starosta města a starosta okresu. Spolek měl v té době asi 60 členů. Muzejní výbor spravoval kromě archivu a muzejních sbírek také městskou knihovnu. Profesor Josef Vávra (Vávra 1899) uvádí, že knihovna v roce 1899 obsahovala asi 1 400 svazků. Její základ tvořila knihovna děkana J. Seydla z roku 1837. Muzejní sbírky čítaly v roce 1899 přes 1 000 kusů exponátů, např. staré obrazy či předměty z oboru zámečnického a keramického.

Na přelomu století berounské muzeum intenzivně shromažďovalo své sbírky. Svědčí o tom zápisy v jednacím protokolu spolku "Museum a veřejná knihovna v Berouně" (Kolektiv autorů 1894-1913). Berounští měšťané i prostí lidé darovali nebo prodávali do muzea rozličné předměty, např. obrazy, knihy, mince, zbraně, kachle, nádobí atd. Paleontologické sbírky byly např. obohaceny o osteologický materiál. Zápis v jednacím protokolu ze dne 30.8. 1900 uvádí, že pan Zajíček z Měňan věnoval muzeu "čtyři kosti předpotopních zvířat". Dne 1.2. 1901 je v knize uvedeno, že pan J. Suchoň daroval do muzea tři mamutí kosti (jednu čelist a dvě stoličky).

2. Duslova sbírka zkamenělin a hornin

V 90. letech 19. století věnoval Městskému muzeu v Berouně sbírku zkamenělin a hornin

¹ Muzeum Českého krasu, Husovo nám. 88, 266 01 Beroun

Poděkování

Upřímně děkuji ředitelce muzea PhDr. Janě Čapkové za přečtení celé práce a za důležité připomínky. Velmi děkuji také váženým kolegyním - Ivaně Macháčkové, Janě Ceplové, Martě Roubalové, Marii Holečkové a RNDr. Petře Přidalové za ochotné poskytnutí a vyhledání některých údajů zde uvedených.

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 5-16, 2 obr.

© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3

berounský měšťan a bohatý obchodník pan Martin Dusl. Zmiňuje se o tom J. Vávra (1899): "Štědrým dárcem musea jest p. Martin Dusl, který věnoval pěknou sbírku zkamenělin a homin útvaru silurského, mimo to i některé bronzы strádonické". Josef Vladyka (1938) udává, že M. Dusl shromažďoval svoji sbírku třicet let. S určováním materiálu mu pomáhal sám Joachim Barrande, který M. Dusla navštěvoval. Do Berouna k M. Duslovi jezdili i další paleontologové, např. Jan Krejčí, Otomar Pravoslav Novák a Filip Počta (Hampl 1937).

Záhadou dodnes zůstává, kam se vlastně Duslova sbírka poděla. František Hampl v knize "Mezi berounskými branami" (Hampl 1937) uvádí: "Po Duslově smrti byly sbírky prodány do ciziny, když v Národním muzeu z nich nechťeli sestavit zvláštní oddělení, označené jménem zakladatelovým". Prodej paleontologické sbírky se jeví jako velmi věrohodný, neboť zeť M. Dusla, původně účetní z cementárny, Gustav Zatloukal, převzal podnik (pilu a parketárnu) a přivedl ho k úpadku. Byl nucen rozprodat majetek, včetně přepychové Duslový vily (Vladyka 1938).

Zkameněliny a hominy, které M. Dusl věnoval berounskému muzeu jsou bohužel také nezvěstné. První geolog nastoupil do berounského muzea v roce 1966 a začal stávající geologické sbírky systematicky zapisovat a zpracovávat. V letech 1890-1966 však prošlo berounské muzeum velmi složitým vývojem, kdy se sbírky několikrát stěhovaly a během válek byly částečně rozkradeny. Geologické sbírky převzal geolog v naprosto dezolátním stavu; byly to pouze kameny volně naházené v krabicích bez popisu a udání lokality, přičemž katalogy byly zčásti zničeny a ztraceny (Lysenko 1971). Původ kamenů za těchto nepříznivých okolností prakticky nelze zjistit, a proto se v nových přírůstkových knihách pouze udává, že jde o starší přírůstek.

Bývalý muzejní geolog Vladimír Lysenko i jeho nástupce, paleontolog Václav Petr se nicméně domnívají, že několik unikátních zkamenělin ve sbírkách berounského muzea by mohlo pocházet z Duslový sbírky. Je to především velká deska se šesti obřími ordovickými trilobity *Megasaphus ingens* (inv.č. P 218), která je nyní vystavena ve stálé expozici. Zmínka o této desce s trilobity existuje v Monografii Hořovicka a Berounska (Júna a kol. 1930).

Pátrání po osudech Duslový sbírky je tedy

zatím bohužel nedostatečné. Uvedené informace mohou sloužit jako úvod do celé problematiky, pokud by se jí chtěl někdo zabývat.

3. Městské museum v Berouně sídlí na radnici

Na počátku 20. století, před 1. světovou válkou, sídlilo muzeum, archiv a knihovna na radnici čp. 68 a bylo bezplatně přístupné. Trpělo stálými finančními potížemi. Částečně bylo podporováno příspěvky obce a příspěvky členů spolku "Museum a veřejná knihovna pro lid v Berouně". Počet členů spolku klesl v té době na polovinu a čítal asi 20-30 osob.

Kustodem muzejních sbírek byl do roku 1914 profesor Ferdinand Pakosta (1884-1914), který vypracoval první ucelenou koncepci berounského muzea: "Program a úkoly městského muzea v Berouně". Tato koncepce má trvalou platnost. Základ existence muzea dodnes tvoří tři úkoly Pakostou podrobně specifikované v roce 1912: (1) sbírkotvorná činnost, (2) vědecké zpracování a výzkum, (3) popularizace všech výsledků práce (Matoušková 1994).

Od roku 1914 zastával místo muzejního kustoda profesor Karel Papež. V roce 1915 se však této funkce raději zřekl a odevzdal klíč od muzea městskému sluhovi. Důvodem k tomu bylo, že muzeum sloužilo ve válečném období jako sklad tajných zásob mouky a cukru. Muzejní sbírky byly rozházeny po zemi a místo nich se na stolech sušily léčivé byliny a jetel. Muzejní komise byla sice dvakrát svolána, ale nikdy se nesešla.

Dne 8. března 1918 zkontroloval K. Papež za doprovodu svědků stav muzejních sbírek, který se ukázal jako katastrofální. Muzejní sbírky, které na radnici původně zabíraly dvě místnosti, byly naházeny pouze v jedné z nich. Skříňe byly vypáčeny a jejich obsah rozkraden, stejně jako část sbírek. Staré cenné tisky Seydlovy knihovny se používaly např. jako toaletní papír. V muzejních prostorách se skladovala mezi sbírkami kromě jiného i řepa. Ve válečném období tedy muzejní sbírky, archiv i knihovna velmi utrpěly. Muzejní spolek "Museum a veřejná knihovna pro lid v Berouně" za války zanikl. Dne 16. ledna 1919 byl proto přijat návrh, aby muzeum, archiv a knihovna byly převzaty podle nových ministerských nařízení správním sborem do městské správy.

Správcem muzea se stal K. Papež a byla též sestavena muzejní komise, která se snažila uvést

zbylé sbírky do pořádku a zapsat je do nového katalogu. Člen muzejní komise profesor Karel Kazda v pamětní knize (Kolektiv autorů 1899-1966) uvádí: "Delegovaná komise, chtějíc zahladit stopy dřívějšího vandalství, byla nucena pracovat se sebezapřením, v nečistotě, kterou případně vyjadřují -s odpuštěním- jen snad drastická slova: úžasně, ukrutné svinstvo" (obr. 1).

4. Městské museum v Berouně sídlí v bývalé Duslově vile

V říjnu 1924 koupila obec od Gustava Zatloukala, zeť Martina Dusla, Duslovu vilu se zahradou. *Městské museum v Berouně* přestěhovalo pod vedením K. Kazdy sbírky, archiv i knihovnu z radnice do vily. Bývalá Duslova vila (dnes sídlo Městské knihovny v Berouně) sloužila pro veřejnost jako muzeum, čítárna a knihovna. Muzeu bylo vyhrazeno první patro s pracovní a pěti výstavními místnostmi (Júna a kol. 1930).

Slavnostní otevření muzea se po dlouholeté přestávce konalo 27. září 1925. Městské muzeum v Berouně vystavilo část muzejních exponátů. Na pozvánce je uvedeno, že: "z geologie byly v expozici zastoupeny zkameněliny z berounského okolí, které uspořádal Dr. J. Koliha z Národního muzea v Praze. Byly zde také vystaveny ukázky některých užitkových hornin a typických minerálů (mramory z lomů při dráze z Karlštejna do Berouna, nučická ruda, vavellity, krauzit, kakoxen aj.)."

V. Lysenko (1971) uvádí, že berounský obchodník Č. Vítkovský v roce 1925 daroval muzeu sbírku zkamenělin a v blíže neurčeném roce bylo muzeum obohaceno ještě o další sbírku zkamenělin, kterou daroval jiný berounský obchodník, Emanuel Hojka.

Obecně se muzeum v meziválečném období vyvíjelo poměrně poklidně. Pořádalo různé výstavy, např. v roce 1927 "Divadelní výstavu" o rok později výstavu "Za naši samostatnost", v roce 1935 výstavu na počest T.G. Masaryka, apod. Muzejní sbírky byly vedeny ve čtyřech nových inventárních knihách a kromě toho bylo započato s vypisováním nových katalogizačních karet, aby mohly sbírky sloužit také ke studijním účelům. Kolem roku 1930 obsahovala sbírka přírodnin (zkameněliny, kosti, minerály, květena) 3 651 inventárních čísel (Júna o kol. 1930). Dne 11. května 1941 bylo muzeum pro veřejnost otevřeno v nové úpravě.

Během 2. světové války bylo muzeum uzavřeno. V bývalé Duslově vile sídlila v muzejních prostorách kancelář německého velitelství. Muzejní sbírky byly z větší části uloženy v bednách a pytlích.

Velkou zásluhu o rozvoj muzea mezi válkami měl nástupce K. Papeže, profesor dějepisu a zeměpisu Karel Kazda (1889-1947), který po roce 1918 působil jako člen muzejní komise a později se stal dlouholetým správcem muzea. Po smrti K. Kazdy převzal dne 19. dubna 1947 funkci správce muzea PhDr. Viktor Palivec, který se však brzy stal správcem městské knihovny a působil také jako kronikář města Berouna. Správa muzea byla 4. června 1947 svěřena profesorovi berounské obchodní akademie Josefu Vítkovskému, který ji v lednu 1948 předal spolu se správou berounského městského archivu svému bratrovi prof. Františku Vítkovskému. F. Vítkovský působil ve funkci správce muzea do 31. prosince 1951. Oba bratři zastávali čestnou funkci správce berounského muzea a archivu jako přívažek ke svému povolání středoškolských profesorů a z časových důvodů se muzeu nemohli příliš věnovat. Přesto bylo po skončení 2. světové války muzeum pro veřejnost opět otevřeno dne 8. května 1949.

F. Vítkovský předal správu muzea i archivu PhDr. Josefu Berkovi, který nastoupil do své funkce 2. ledna 1952. Jeho pracovní úvazek činil 18 hodin týdně s platem 1 800 korun měsíčně (Kolektiv autorů 1899-1966).

Dne 11. ledna 1954 předali zástupci Městského národního výboru v čele s předsedou Stanislavem Novotným muzeu Okresnímu národnímu výboru v Berouně spolu s bývalou Duslovou vilou, veškerými sbírkami a zařízením. Městské muzeum v Berouně se tak stalo *Okresním muzeem v Berouně*. Od roku 1955 se o berounském muzeu začíná mluvit jako o Okresním vlastivědném muzeu v Berouně.

V roce 1955 vznikl při muzeu (na výzvu kulturního oddělení Krajského národního výboru v Praze) vlastivědný kroužek a v roce 1959 měl až 30 členů. V roce 1966 se muzejní vlastivědný kroužek sloučil se speleologickým kroužkem při Koněpruských jeskyních a vznikl tak Vlastivědný klub. Tento klub byl rozpuštěn v roce 1969, kdy jeho členové přešli do Krasové sekce při Národním muzeu v Praze (Leitnerová 1980).

Muzeum kolem roku 1955 navštěvovalo ročně až 2 500 osob. Roku 1957 bylo založeno přírodo-

16.
hradon, že muzeum a knihovna budou přezatý bez jaké-
koli zodpovědnosti za škody a škody, kterými za váleč-
né doby hojně utrpěly. V první uvedené schůzi byli
také pro jednotlivé kulturní instituce městské delegováni
správci, — správou muzea mimo prof. Paprže byla po-
věřena komise, složená z nejvyššího ředitele gymnasia
Ing. Chm. Josefa Ryso, prof. Miloše Seiferta, Bedřicha Ho-
sery, Karla Kazdy, malíře V. Živce a J. Husáka.
[Pozn. Komise tato v přítomné době odchodem prof. Sei-
ferta, Hosera, Živce se ztenčila, — nahraditelsk sil ne-
mí.]

Delegovaná komise, chtějíc zhaladiti stopy dů-
věrného vandalství, byla nucena pracovati se sebezapře-
ním, v nečistotě, kterou případně vyjadřují — odpůstě-
ním — jen snad drastická slova: zhasné, akustické
svinstvo.

Práce v muzeu do přítomnosti ovšem již
pokročily tou měrou, že možno nyní přikročit k reor-
ganisaci sbírek a k radně instalaci.

Bude třeba nového katalogu, inventáře, neboť
staré katalogy jsou vedeny způsobem málo vhodným a dřívejším
požadavkům naprosto nevyhovujícím. Bude třeba zájmu v
mnohém ohledu také od počátku. Z pěti starých se-
znamů neúplně vedených nutno dnes pracně shledá-
vati potřebné informace pro novou inventarisaci před-
metů, k tomu přistupuje celá muzejní korespondence,
pokud je zachována, kde v jednotlivých dopisech

Obrázek 1: Část zápisu prof. Karla Kazdy z roku 1919 v Pamětní knize Musea a veřejné knihovny pro lid v Berouně

Figure 1: Part of the record of Prof. Karel Kazda in the Memorial book of the Museum and public library for the people in Beroun made in 1919

pisné oddělení muzea, které vystavovalo sbírky ve
dvou samostatných místnostech. Přírodopisné od-
dělení berounského muzea spolupracovalo s příro-
dovědeckým oddělením Národního muzea v Pra-
ze, zejména s Jaroslavem Petrbokem, který určo-
val některé sbírkové exempláře (např. stoličku
mamuta) a uskutečnil pro vlastivědný kroužek a
pro Gymnázium v Berouně několik přednášek
(Lysenko 1971).

V období od ledna do července 1960 je
správcem muzea jmenována promovaná geoložka
J. Zikmundová-Steinerová. V letech 1961-1962
byl do muzejních prostor v bývalé Duslově vile
přestěhován "Okresní osvětový dům". V plánu
bylo muzeum úplně přestěhovat.

V roce 1962 se ředitelkou muzea stala PhDr.
Jana Čapková, která tuto funkci zastává dodnes.
Muzejní sbírky převzala J. Čapková provizorně
uskladněné do beden. Celkový stav převzatých
sbírek byl v roce 1962 katastrofální a i katalogy
byly částečně zničeny a ztraceny. V dezolátním
stavu byly i geologické sbírky, jejichž hodnota
byla téměř zničena neodborným uložením.

5. Okresní muzeum v Berouně sídlí v Jenštejn- ském domě

V roce 1965 bylo pro muzeum uvolněno první
patro Jenštejnského domu čp. 87 na Gottwal-
dově (dnes Husově) náměstí v Berouně (obr.
2). Historická budova z roku 1612 patřila
tehdy Domácím potřebám a muzeum zde
bylo pouze nájemníkem. Jenštejnský dům
byl značně zchátralý, v havarijním stavu, do
místností zatékalo a rozšiřovala se zde
houba. Do budovy byly i přesto přemístěny
veškeré sbírky, včetně Seydlovky knihovny.

První stálá muzejní expozice byla v Jen-
štejnském domě slavnostně otevřena 1. srpna
1968. Byla věnována geologii Barrandienu a
Českému krasu. Libreto expozice napsal p.g.
Vladimír Lysenko, výtvarné řešení provedli
akad.mal. Karel Paták a akad.mal. Ladislav
Svatoš. Geologická expozice vydržela v mu-
zeu až do roku 1994, kdy byla definitivně
zrušena a v roce 1997 nahrazena expozicí
novou. Dne 31. října 1968 byla otevřena
druhá stálá expozice - "Pamětní síň národní-
ho umělce Václava Talicha" a 4. dubna 1969
ještě třetí expozice věnovaná historii města
Berouna. Muzeum v roce 1969 navštívilo
1 749 osob.

Z důvodu špatného stavu krytiny a značné
vlhkosti v Jenštejnském domě bylo muzeum již
v roce 1971 uzavřeno. Sbírký z historické expozice
byly provizorně uloženy v chodbě a v neporu-
šené expozici Barrandienu Roku 1972 byla pro
veřejnost zpřístupněna pouze geologická expozice.
Výrazné zlepšení nastalo v roce 1973, kdy
muzeum získalo tři depozitáře, do kterých byla
převezena část muzejních sbírek. Uvolnily se tak
prostory v Jenštejnském domě. Z důvodu plánova-
né opravy střešní krytiny (která se realizovala až
v roce 1994) byla v roce 1973 vyklizena půda.
Z půdy se přestěhovaly do 1. poschodí Jenštejn-
ského domu i geologické sbírky.

V roce 1973 se začaly v chodbě v 1. poschodí
Jenštejnského domu pořádat krátkodobé výstavy.
Tím byla založena tradice pořádání krátkodobých
výstav, která trvá dodnes. V chodbě muzea se
v letech 1973-1994 každoročně pořádalo 4 až 6
výstav. Od roku 1992 sloužil k pořádání krátko-
dobých výstav kromě chodby také výstavní sál
v 1. poschodí domu čp. 88. V roce 1997 však
byla v tomto sále instalována stálá archeologická
expozice. Od roku 1995 se krátkodobé výstavy
pořádají v bývalém sále Barrandienu a chodba
zůstává volná, jsou v ní vystaveny pouze kresby
Karla Liebschera.



Obrázek 2: Jenštejnský dům na Husově náměstí v Berouně se stal od roku 1965 sídlem berounského muzea

Figure 2: The House of Jenštejn on the Hus's Square in Beroun became the establishment of the Beroun Museum in 1965

V roce 1973 byly nově instalovány stálé expozice "Pamětní síně Václava Talicha" a "Z dějin řemesel města Berouna". Tyto dvě expozice zůstaly v muzeu s menšími úpravami dodnes.

Muzeum se v 70. letech snažilo dostat do vědomí občanů všemi prostředky. Pořádaly se výstavy, soutěže, přednášky, exkurze apod. Muzejní sbírky byly v té době obohaceny převedením sbírek z muzea v Králově Dvoře a z muzea ve Zdicích.

V roce 1980 nastává další krize. Z důvodu značného statického narušení Jenštejnského domu hrozilo jeho uzavření. Nakonec však muzeum zůstalo v provozu. Zadní prostory prodejny železářství umístěné v přízemí Jenštejnského domu byly pouze zabezpečeny výdřevou. Byla také učiněna opatření, aby chodci nebyli ohrožováni padající omítkou. Podávalo se připravit dokumentaci pro generální opravu Jenštejnského domu. K zahájení nejnutnějších oprav však zatím nedošlo. Byla pouze vyměněna okna.

V roce 1985 provedl národní podnik Obnova památek v Praze rekonstrukci fasády Jenštejnského domu. Počátkem roku 1986 byl restaurován renesanční portál, tvořící vchod do Jenštejnského domu.

6. Geologové v berounském muzeu

V berounském muzeu působili za dobu jeho existence jako kustodí a správci lidé s humanitním zaměřením, kteří se zajímali spíše o historii. Částečné třídění a určování přírodovědných sbírek berounského muzea prováděli nepravidelně pracovníci jiných institucí. Zmínka zde již byla o J. Kolihovi z Národního muzea, který v roce 1925 připravil k otevření pro veřejnost geologickou expozici. Jednotlivé kusy osteologického materiálu potom určoval v 50. letech externí spolupracovník Národního muzea Jaroslav Petrbok.

Prom. geol. Jaroslav Hromas

Prvním přírodovědcem, který byl jako odborný pracovník zaměstnán v berounském muzeu se stal v roce 1966 p.g. Jaroslav Hromas. Přijetí geologa do muzea bylo jistě vzhledem k charakteru přírodovědných sbírek a také vzhledem k atraktivní sběrné oblasti nevyhnutelné. J. Hromas působil v muzeu jen krátce, pouhý rok, ale byl velmi aktivní. Především se snažil uspořádat geo-

logické sbírky. Vyrobil celou stěnu se spoustou zásuvek, do kterých ukládal materiál. Tato stěna byla později několikrát přestěhována do jiných depozitářů a používá se dodnes. Kromě třídění sbírek pracoval J. Hromas často v terénu. Jako aktivní speleolog se zabýval především oblastí Českého krasu. Cenné jsou jeho sběry krápníkové výzdoby a osteologického materiálu z jeskynních výplní.

Prom. geol. Vladimír Lysenko

V letech 1967-1978 aktivně působil v berounském muzeu p.g. Vladimír Lysenko. Založil novou přírůstkovou knihu, do které zapisoval staré muzejní geologické sbírky i nové sběry. Vyplňoval trojlístkové katalogizační kartičky, které ukládal podle čísla, lokality a druhu. Vytvořil tak kartotéku, ve které pokračovali jeho následovníci a která se používá dodnes. Geologická sbírka kolem roku 1970 obsahovala hlavně starší sběry regionální, především z území mezi Prahou, Berounem, Rakovníkem, Hořovicemi a Příbramí, čítající kolem 4 500 ks (Lysenko 1971). Hlavní část těchto starších přírůstků tvořily staroprvohorní zkameněliny. V malé míře byly zastoupeny permokarbonské zkamenělé rostliny, křídové zkameněliny z okolí Prahy a čtvrtohorní osteologické nálezy z okolí Berouna. Horniny se vyskytovaly v mizivém podílu asi 100 ks. Tyto starší přírůstky byly většinou nepopsané, bez udání lokality, bez náleзовé zprávy a tudíž bezcenné. S výjimkou paleontologické sbírky, která obsahovala neurčený materiál z klasické a poměrně dobře stratigraficky prostudované oblasti Barrandienu. Bylo proto možné za pomoci specializovaných paleontologů (např. Ivo Chlupáče a Vladimíra Havlíčka) mnohé zkameněliny zpětně určit, včetně lokality. Tak se podařilo zachránit i některé cenné exempláře z dnes již zaniklých lokalit.

Nové sběry činily asi 550 ks. Byly to především krápníky a další sekundární mineralogická jeskynní výplň pocházející ze sběrů a darů J. Hromase, V. Lysenka a členů Vlastivědného klubu. Byl to materiál z Českého krasu a srovnávací materiál z jiných speleologicky významných oblastí. Mezi další nové sběry patřil osteologický materiál z jeskyní a pískoven, který určoval Josef Beneš z Národního muzea v Praze.

Kromě práce se sbírkami je velmi významná Lysenkova výzkumná práce v terénu, zaměřená především na oblast Českého krasu. Nejdůležitější

byl jeho výzkumný úkol "Sekundární mineralogická výplň jeskyní Českého krasu (především Koněpruských jeskyní) a její vztah ke genezi jeskyní v Českém krasu". Výsledkem práce byl systematický sběr a soupis hlavních typů výplní a zjištění vzájemných genetických souvislostí platných na celém krasovém území. V roce 1973 vedl V. Lysenko výkopové práce v jeskyni "Pod výtahem" v Koněpruských jeskyních.

V. Lysenko působil jako geolog nejen v Českém krasu, ale také ve Slovenském krasu, kde prováděl v letech 1965-1968 základní geologický a speleologický průzkum Pleševské planiny a v letech 1968-1971 Horného vrchu. V roce 1974 probíhal hydrogeologický výzkum Dolního vrchu, kde V. Lysenko spolupracoval se členy Krasové sekce pro ochranu přírody a krajiny TIS v Praze.

Roku 1972 se zúčastnil vulkanologické expedice do Ekvádoru, kde s týmem geologů zkoumal sopku Cotopaxi. Často navštěvoval jako speleolog či krasový turista naše i zahraniční krasové oblasti (např. Jugoslávie, Rumunsko, Polsko, Turecko).

V. Lysenko vypracoval evidenční kartu krasových jevů a zamýšlel vést kartotéku se základními údaji o všech jeskyních v Českém krasu. Tuto práci však nedokončil. Pokračovala v ní Irena Jančaříková, která ve spolupráci s Josefem Plotem z tetínské speleologické skupiny vypracovala v roce 1987 evidenci některých jeskyní (zvláště ze 13. krasové oblasti) na evidenční karty České speleologické společnosti. Na Správě Chráněné krajinné oblasti Český kras v Karlštejně provedl geolog Ondřej Jäger soupis krasových jevů v Českém krasu (Jäger 1994). Na Agentuře ochrany přírody a krajiny České republiky (dříve Český ústav ochrany přírody) probíhá od roku 1992 úkol jednotné evidence speleologických objektů počítačově zpracovávaných pod vedením Dany Bílkové, Jaroslava Hromase a Pavla Bosáka, který je stále doplňován a upřesňován.

Roku 1976 začal V. Lysenko vydávat ročenku sborník Český kras, kde bylo možné publikovat původní, zvláště speleologické, práce o výzkumech v Českém krasu. Tento sborník vydává muzeum dodnes a V. Lysenko je dosud členem redakční rady a ve sborníku publikuje. Kromě vydávání sborníku spočívala Lysenkova popularizační činnost také v pořádání geologických exkurzí po Českém krasu a v přednáškové činnosti např. v rámci populárního naučného cyklu přednášek. V. Lysenko byl autorem první stálé

muzejní expozice "Barrandien" (1968-1994) v Jenštejnském domě a stálé geologické expozice v Městském muzeu v Žebráku (1970-1988). V. Lysenko uskutečnil také řadu krátkodobých výstav. V roce 1973 to byly např. výstavy "Neznámé jeskyně Českého krasu" a "Ecuador-země Indiánů", v roce 1974 výstava "V neznámých hlubinách Slovenského krasu".

Svými aktivitami usiloval V. Lysenko již v 70. letech o vznik muzea Českého krasu, které by shromažďovalo veškeré údaje o této oblasti a sloužilo jako přirozené informační centrum pro veřejnost laickou i odbornou. Tento záměr se však podařilo realizovat až v roce 1993, kdy již V. Lysenko pracoval na Ministerstvu životního prostředí.

RNDr. Václav Petr

V roce 1978 odešel V. Lysenko do Ústředního ústavu geologického (dnes Českého geologického ústavu) v Praze a na jeho místo nastoupil paleontolog RNDr. Václav Petr, který v berounském muzeu působil v letech 1978-1984. Vzhledem k velkému množství paleontologického materiálu v muzejních sbírkách čekala paleontologa velmi náročná práce systematického zpracování starých sběrů. Předchůdci V. Petra nebyli paleontologové, a proto se těmto sbírkám sami odborně nevěnovali. Jednotlivé zkameněliny jim sice určovali paleontologové z jiných institucí, ale ti se nemohli dostatečně věnovat celému sbírkovému fondu a komplexně ho zpracovat. Tohoto úkolu se nadšeně ujal V. Petr, který je znám svou nechtí k terénním výzkumům. Mnohem raději zkoumá staré přírůstky ve sbírkách, kde lze často nalézt paleontologické poklady. V. Petr má mimořádnou zásluhu na uspořádání paleontologických sbírek v berounském muzeu. Kromě toho poskytoval V. Petr metodickou pomoc při třídění geologických sbírek v Městském muzeu v Žebráku.

V. Petr se však nevyhýbal ani výzkumné činnosti. Jeho specializací je studium třídy *Crinoidea*. V. Petr je žákem světově uznávaného specialisty na ostnokožce Rudolfa Prokopa, který působí v Národním muzeu v Praze. Společně s R. Prokopem, ale i samostatně, publikoval V. Petr řadu odborných prací o lilijích v Českém krasu. Muzejní sbírky obohatil zvláště o sběry z tzv. "bílých vrstev", např. z lokality "lobolitová stráž" u Řeporyj.

Popularizační činnost V. Petra spočívala ve vydávání sborníku Český kras, v aktualizování za-

staralých údajů ve stálé geologické expozici, ale zejména v pořádání skvělých paleontologických výstav, kde vynikl také jako ilustrátor paleontologických rekonstrukcí. V roce 1981 to byla výstava *"Trilobiti starších prvohor středních Čech"*, v roce 1983 *"Vymřelí ostnokožci Barrandienu"* a v roce 1984 *"Koněpruský devonský útes"*.

V. Petr byl prvním a zatím bohužel posledním paleontologem v berounském muzeu, což je škoda, neboť paleontologické sbírky tvoří podstatnou část sbírkového fondu a vyžadují odborný přístup.

RNDr. Irena Jančaříková, RNDr. Jana Hegerová a RNDr. Petra Přidalová

V září 1985 nastoupila na místo geologa RNDr. Irena Jančaříková, rozená Halbichová, která zde působí dodnes. Její specializací je sedimentární petrologie, konkrétně vápence, a proto se zaměřuje na oblast Českého krasu. Ve sborníku *Český kras*, kde působí jako výkonná redaktorka, publikovala I. Jančaříková několik drobných výzkumných prací (např. o texturách vápenců v lomu Kosov, o geologické situaci ve štolě do Koněpruských jeskyní aj.). V současné době pracuje na výzkumném úkolu *"Cyklická sedimentace ve spodním devonu Barrandienu"*.

Sbírky obohacuje zvláště sběrem zkamenělin v činných lomech (Velkolom Čertovy schody, lom Kosov apod.). Zkameněliny určují paleontologové z Národního muzea v Praze (Vojtěch Turek, Rudolf Prokop a Radvan Horný) a z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze (Ivo Chlupáč). Tak je možné určit materiál ihned zapsat do přírůstkové knihy a zkatalogizovat na trojlístkové kartičky. Nové přírůstky se ukládají do krabic označených GEO 1, 2, 3... atd. První "novodobou" přírůstkovou knihu přírodovědného oddělení muzea (starší přírůstkové knihy byly jak již bylo uvedeno téměř zničeny či ztraceny) založil V. Lysenko a sloužila pro zapisování geologických sbírek v letech 1967-1987. Od roku 1990 se používá druhá "novodobá" přírůstková kniha přírodovědného oddělení, kam se zapisují kromě geologických přírůstků i sbírky biologické, např. ptáci. Muzejní geologové v berounském muzeu tradičně spravují kromě geologických sbírek také poměrně obsáhlou geologickou knihovnu a přírodovědný archiv. V roce 1997 čítal tento archiv 127 položek.

Z popularizační činnosti I. Jančaříkové mělo doposud největší význam otevření stálých expozic

"Geologicko-paleontologická expozice Barrandienu" a *"Jeskyňe a jeskyňáři v Českém krasu"* v Muzeu Českého krasu v Berouně dne 8. dubna 1997. Kromě toho I. Jančaříková pořádá krátkodobé geologické výstavy (např. v roce 1987 *"Výzkumy českých jeskyňářů v Itálii"* či v roce 1994 *"Zkamenělý svět"*), přednášky a exkurze. V dubnu 1998 byla I. Jančaříková jmenována vedoucí nově vzniklého přírodovědného oddělení.

V době pětileté mateřské dovolené I. Jančaříkové v letech 1988-1993 působili v berounském muzeu na záskok dvě geoložky. Od 1. ledna 1989 do 21. března 1990 to byla geofyzikálka RNDr. Jana Hegerová, která pracovala na výzkumném úkolu *"Těžba nerostných surovin na Hořovicku"*. J. Hegerová odešla také na mateřskou dovolenou a na její místo nastoupila RNDr. Petra Přidalová, která zde jako geoložka působila od prosince 1990 do dubna 1993. Petroložka RNDr. Petra Přidalová pracovala na úkolu *"Výskyt a těžba železných rud v barrandienském ordoviku"*. P. Přidalová pracuje v muzeu dosud, a zabývá se geologií Hořovicka. I. Jančaříková zase preferuje oblast Českého krasu, a tak se práce obou vzájemně doplňují.

7. Muzeum Českého krasu se sídlem v Berouně

Dne 1. června 1993 vydal přednosta Okresního úřadu v Berouně rozhodnutí o vzniku nově koncipované muzejní instituce nazvané *Muzeum Českého krasu* se sídlem v Berouně. PhDr. Anna Matoušková (1994) se v příspěvku "Proč Muzeum Českého krasu?" k této otázce blíže vyjadřuje a kromě jiného uvádí, že potřeba vzniku tohoto muzea vyplývala z celkového procesu transformace ekonomiky a společnosti po listopadu 1989. Dosavadní systém okresních muzeí nedovoloval dokumentačně pokrýt územní celky, které nekorespondovaly s hranicemi správních jednotek. Teprve se vznikem Muzea Českého krasu se podařilo realizovat proměnu běžného okresního muzea s klasickým vlastivědným zaměřením na specializovanou muzejní instituci. Okresní muzeum v Berouně, které se výzkumům a dokumentaci Českého krasu dlouhodobě věnovalo, vytvořilo pro vznik nové muzejní instituce kvalitní podmínky. V současné době je v Muzeu Českého krasu se sídlem v Berouně dominantně zastoupeno shromažďování a vyhodnocování vědeckého materiálu z oblasti Českého krasu. Nechybí však ani dokumentace a výzkum dalších dvou unikát-

ních historických a přírodních celků, Křivoklátska a Podbrdsko.

Muzeum Českého krasu v současné době sídlí na Husově náměstí v Berouně v tzv. Jenštejnském domě čp. 87 a v domě vedlejším, čp. 88. Zatímco v Jenštejnském domě sídlí muzeum již od roku 1965, dům čp. 88 získalo až v červenci 1986. Oba domy jsou dnes státním majetkem a muzeum k nim má právo hospodaření. V přízemí Jenštejnského domu je umístěna Prodejní galerie Muzea Českého krasu, kde se prodávají dárkové předměty, keramika, grafika, loutky, mapy, pohlednice, historické sklo atd. Prodejna byla otevřena v roce 1992, když se předtím dne 30. června 1992 vystěhovaly z Jenštejnského domu "Domáci potřeby Praha-železářství". Část přízemí Jenštejnského domu po vystěhování železářství upravila stavební firma ing. Havla z Berouna. Také v prvním patře Jenštejnského domu se po železářství uvolnily místnosti, které byly upraveny pro muzejní účely. V roce 1992 byl také zazděn nedůstojný malý vchod do muzea ze Slapské uličky, původně používaný služebnictvem. Nyní se do muzea vchází hlavním vchodem z Husova náměstí přes Prodejní galerii.

Výstavní prostory muzea jsou umístěny v prvních patrech domů čp. 87 a 88. První poschodí obou budov byla k tomuto účelu propojena. V muzeu je nyní osm stálých expozic: *Pamětní síň Jana Preislera, Pamětní síň Václava Talicha, Z dějin řemesel města Berouna, Český kras - osídlení člověkem, Jeskyňe a jeskyňáři v Českém krasu, Geologicko-paleontologická expozice Barrandienu, Živá příroda Českého krasu a Památná místa Berounska a Podbrdsko v kresbách Karla Liebschera*. Kromě toho je od roku 1995 jedna výstavní prostora vyhrazena pro pořádání krátkodobých výstav, kterých se uskuteční 4 - 6 za rok.

Návštěvnost Muzea Českého krasu v Berouně (Jenštejnský dům, Plzeňská brána, Hořovice-zámek, Městské muzeum v Žebráku) činila v roce 1995 celkem 14 116 osob. Pracovníci berounského muzea se snaží návštěvnost neustále zvyšovat propagací muzea nejrůznějšími způsoby, např. v tisku, v kulturních přehledech, formou plakátů, pozvánek atd.

Dne 18. prosince 1995 bylo dokončeno provedení vestavby v podkroví Jenštejnského domu firmou Klempík Praha. Podkroví nyní slouží jako zázemí muzea. Jsou zde umístěny pracovní, badatelská a sociální zařízení. Ve dvoře patřícím

k Jenštejnskému domu stojí ještě dvě menší budovy, tzv. "Domeček" a "Konírna". Všechny muzejní budovy jsou využity pro muzejní účely. Pouze v přízemí domu čp. 88 a částečně také v přízemí Jenštejnského domu a v části "Domečku" nyní sídlí Investiční a poštovní banka, která se však v nejbližší době bude stěhovat do jiné budovy na Husově náměstí.

Průběžně v závislosti na finanční situaci probíhá od roku 1988 generální oprava všech berounských muzejních budov na základě projektu Státního ústavu pro rekonstrukci památkových měst a objektů. V letech 1988-1991 probíhala generální oprava domu čp. 88 a tzv. "Domečku" (Čapková 1991). V roce 1993 došlo v rámci generální opravy Jenštejnského domu ke stavebním úpravám v přízemí (statika, úprava klenob, nové schodiště do 1. poschodí).

Na pavlači Jenštejnského domu bylo v roce 1993 otevřeno WC a umývárna pro návštěvníky muzea. Další úpravy pavlače proběhly v roce 1997.

V roce 1993 se uskutečnila částečná oprava tzv. "Konírny" (interiér, fasády, nová okna, mříže). Novou střešní krytinou byla pokryta střecha "Konírny" v roce 1997.

Roku 1994 se v Jenštejnském domě konečně podařilo úspěšně realizovat tolik potřebnou generální opravu střešní konstrukce.

Všechny budovy v Berouně ke kterým má Muzeum Českého krasu právo k hospodaření jsou po provedených opravách v dobrém stavu. Zbývá uskutečnit ještě generální opravu prvního poschodí Jenštejnského domu.

Dalším objektem, který slouží k muzejním účelům je Plzeňská brána. Berounské muzeum zde mělo v letech 1973-1989 umístěn archeologický depozitář. V roce 1974 byla Plzeňská brána zpřístupněna veřejnosti. Pracovníci muzea zde instalovali expozici *"Nejstarší dějiny města Berouna"*. Tato expozice byla zrušena z důvodu stavebních oprav Plzeňské brány. V roce 1992 uzavřelo Muzeum Českého krasu s Městským úřadem v Berouně smlouvu o bezplatném nájmu nebytových prostor v objektu Plzeňské brány na dobu neurčitou. Během sezóny je každou středu a sobotu dopoledne (případně na požádání) Plzeňská brána zpřístupněna veřejnosti. K zhlédnutí je zde mechanismus věžních hodin, téměř prázdný interiér a pohled na město z ochozu brány. Muzeum usiluje o získání finančních

prostředků na vybudování stálé expozice o historii města Berouna na Plzeňské bráně.

Berounské muzeum se i přes výrazné zlepšení v posledních letech stále potýkalo a potýká s problémem nedostatku vhodných prostor pro uložení všech muzejních sbírek. Již v roce 1959 byla muzeu přidělena jako depozitář Hradební bašta v Kostelní ulici. Dvě zde vyhrazené místnosti však nesplňovaly podmínky pro vhodné uložení sbírek. Pracovníci berounského muzea prakticky od počátku jeho existence neustále stěhují muzejní sbírky do a z nejrůznějších depozitářů umístěných přímo v Berouně, či v okolních obcích. V současné době jsou sbírky umístěny kromě Berouna ještě ve třech obcích.

V berounském muzeu se za dobu jeho trvání vystřídala celá řada pracovníků. V současné době jsou služebně nejstarší ředitelka muzea PhDr. Jana Čapková, která zde v této funkci působí již od roku 1962 a vedoucí společensko-vědního oddělení Ivana Macháčková, rozená Lišková, která do muzea nastoupila v roce 1970. Zaměstnanci muzea pracují ve společensko-vědním, přírodovědném a ekonomickém oddělení. Odborní pracovníci muzea se zvláště v posledních letech poměrně často střídají. V květnu 1998 zde například z odborných pracovníků působili: geoložka RNDr. Irena Jančaříková, biologka Mgr. Dita Weinfurto- vá, etnografka Mgr. Dana Přenosilová, archeoložka Mgr. Irena Benková a historička Mgr. Petra Hollerová.

8. Detašovaná pracoviště berounského muzea Muzeum v Hořovicích

Muzeum v Hořovicích bylo založeno v roce 1912 a původně sídlilo v městském chudobinci. Sbírkou obsahovaly 210 předmětů. Muzeum spravovala muzejní komise volená městskou radou (Júna a kol. 1930). Vývoj hořovického muzea byl velmi složitý a strastiplný. K výraznému zlepšení došlo v letech 1949-1969, kdy jako správce muzea působil JUDr. et PhDr. Josef Maličský (1903-1969). Instaloval nové muzejní expozice a v muzeu pořádal různé výstavy. Především však muzeum obohatil o rozsáhlou sbírku pravěkých nálezů, která byla na svou dobu jednou z nejlépe inventovaných a utříděných archeologických sbírek v Čechách (Mevaldová 1979). Hořovické muzeum v dobách správcování J. Maličského úzce spolupracovalo s berounským muzeem. Po smrti J. Maličského nastoupila v roce 1970 do hořovic-

kého muzea archeoložka Věra Jelínková. Hořovické muzeum se stalo detašovaným pracovištěm berounského muzea. Tento stav trvá dodnes. Muzeum nyní sídlí v několika prostorách nového zámku v Hořovicích. Pro veřejnost je zde otevřena stálá expozice *"Umělecká litina na Podbrdsku"*.

Geologické sbírky v hořovickém muzeu obsahují 522 ks. Jsou zde zvláště minerály z ordovických souvrství (např. wavellit, železitý křemen, baryt, chalcedon, epidot aj.) a zkameněliny ze starších prvohor. Sbírkou jsou řádně označeny, uloženy a zkatalogizovány na trojlístkové karty. V roce 1989 byly sbírky převezeny do depozitáře mimo město Hořovice. Evidence hořovických geologických sbírek je samostatná, zcela záměrně nedošlo ke sloučení se sbírkami berounskými. Hořovické geologické sbírky pouze nejsou obohacovány novými přírůstky.

Městské muzeum v Žebráku

Městské muzeum v Žebráku bylo založeno v roce 1926 a původně sídlilo v místnosti bývalého hostince v městské radnici. Pro veřejnost bylo muzeum otevřeno 22. května 1927. Přírodopisné oddělení obsahovalo horniny a minerály z okolí města (vápenec, křemenec, baryt, wavellit aj.) a sbírku zkamenělých rostlin zvláště z permokarbonské stílečné pánve (Júna a kol. 1930).

V současné době sídlí Městské muzeum v Žebráku spolu s Městskou knihovnou v Žebráku a Základní uměleckou školou v Žebráku v budově bývalé školy na hlavním žebračském náměstí. Pracovníci berounského muzea dlouhá léta poskytovali žebračkému muzeu metodickou a odbornou pomoc. V letech 1970-1971 např. instalovali v Žebráku stálou expozici. Jedna síň byla věnována geologii blízkého okolí města. Autorem libreta této geologické expozice v Městském muzeu v Žebráku byl V. Lysenko. V roce 1984 založil geolog berounského muzea V. Petr přírůstkovou knihu přírodovědných sbírek, kde jsou zapsány veškeré přírodovědné sbírky Městského muzea v Žebráku.

Ke dni 1. prosince 1988 převzalo v rámci integrace muzeí Okresní muzeum v Berouně do správy Městské muzeum v Žebráku jako pobočku (Čapková 1988). Pracovníkům berounského muzea předával sbírky kustod žebračského muzea pan Josef Sojka, jehož funkce byla po předání sbírek zrušena. Pracovníci berounského muzea provedli

inventarizaci předaných přírodovědných, archeologických, historických, etnografických, výtvarných, knihovních a archiválních sbírek. Sbírkou řádně zapsali a uložili. Kromě toho demontovali dosavadní stálé expozice z let 1970-1971. Od roku 1994 jsou v Městském muzeu v Žebráku pro veřejnost otevřeny dvě stálé expozice: *"Z dějin města Žebráku"* a *"Galerie Jaroslava Hněvkovského"*. Kromě toho připravují pracovníci Muzea Českého krasu v Berouně ve své pobočce v Žebráku na každou sezónu jednu výstavu, nejlépe s regionální tematikou. Geologická expozice byla bez náhrady definitivně zrušena.

Geologické sbírky v Městském muzeu v Žebráku obsahují 481 ks. Hlavní část sbírky tvoří fytopaleontologické nálezy ze svrchnopaleozoických uhelných pánví (Tlustice, Vejvanov, Nýřany aj.). V menší míře jsou zastoupeny horniny a minerály převážně z Hořovicka a barrandienské zkameněliny (Lysenko 1977). Všechny sbírky jsou řádně uloženy v depozitáři v krabicích a zapsány v přírůstkové knize založené V. Petrem v roce 1984. Katalogizace na trojlístkové karty dosud nebyla provedena. Také žebračské geologické sbírky jsou (stejně jako hořovické) vedeny samostatně, nedošlo k jejich sloučení s berounskými geologickými sbírkami.

Muzeum revolučního hnutí Berounska v Králově Dvoře

Muzeum revolučního hnutí Berounska (dále jen MRHB) bylo otevřeno 29. května 1975 v budově Městského národního výboru v Králově Dvoře. Muzeum necelé dva roky vedl pan J. Koukal. Začala zde pracovat také Ivana Macháčková a od roku 1977 Marta Roubalová. V MRHB byla instalována moderní expozice informující o významných revolučních událostech od poloviny 19. století. Pracovníci berounského muzea začaly s přípravou této expozice již v roce 1973. V MRHB byla umístěna také *"Galerie Jana Preislera"* a pravidelně se zde pořádaly výstavy k významným výročím a událostem roku.

Po listopadu 1989 ztratilo MRHB své opodstatnění. V roce 1990 byla rozebrána původní stálá expozice. Přednosta Okresního úřadu v Berouně ve svém rozhodnutí ze dne 3.1.1992 zrušil pracoviště Okresního muzea v Berouně - MRHB v Králově Dvoře. Pracovníci berounského muzea přestěhovali veškeré sbírky a vybavení do Berouna a předali prostory bývalého MRHB Obec-

nímu úřadu v Králově Dvoře. Dále provedli inventarizaci přeneseného fondu. V roce 1995 instalovali v Jenštejském domě stálou expozici *"Pamětní síň Jana Preislera"*. Vitríny z bývalého MRHB se dodnes používají na instalaci krátkodobých výstav i stálých expozic na všech pracovištích Muzea Českého krasu v Berouně.

9. Současný stav geologických sbírek v berounském muzeu

Geologické sbírky berounského muzea prošly od konce 19. století až do dnešní doby složitým vývojem. Typické pro všechny berounské muzejní sbírky je jejich časté stěhování. Geologické sbírky se například po 1. světové válce stěhovaly z radnice do bývalé Duslovy vily, v roce 1965 do Jenštejského domu, v letech 1984-1991 byl geologický depozitář umístěn v Počaplech a odtud se sbírky převezly do Tmaně. Roku 1998 byly sbírky opět přestěhovány do nového depozitáře. Kromě stěhování sbírek z budovy do budovy se měnilo ještě jejich uložení v jednotlivých místnostech a také v krabicích. Udržet za těchto nepříznivých podmínek dokonalý pořádek v geologických sbírkách je neobyčejně obtížné. Tuto situaci ještě komplikuje jinak příznivý fakt, že geologické sbírky Muzea Českého krasu v Berouně jsou poměrně bohaté. Obsahují téměř 27 000 kusů. Inventarizace všech geologických sbírek je ale vzhledem k jejich množství organizačně a časově náročná.

Geologické sbírky jsou nyní umístěny ve vyhovujícím depozitáři v papírových krabicích a dřevěných zásuvkách. Všechny sbírky jsou zapsány ve dvou přírůstkových knihách (1967-1987, 1990-...) a menší část sbírek je zkatalogizována na trojlístkové katalogizační karty a vedena v kartotéce. Co nejdříve bude nutno provést inventarizaci a katalogizaci všech geologických sbírek na počítači. V muzeích České republiky však bohužel dosud neexistuje jednotná evidence geologických sbírek. Na celostátním semináři muzejních geologů v červnu 1997 se ukázalo, že v muzeích se pracuje minimálně s pěti počítačovými programy na evidenci geologických sbírek. Muzeum Českého krasu v Berouně zakoupí jeden z těchto programů, neboť evidence sbírek na počítači je velmi praktická a v dnešní době nezbytná.

Geologické sbírky berounského muzea obsahují k 31. 12. 1996 konkrétně 26 631 ks, z toho

25 123 ks sbírek paleontologických a 1 508 ks sbírek mineralogických. Hlavní část sbírky tvoří zkameněliny mořských bezobratlých živočichů ze starších prvoroh z území Barrandienu. Dále je zastoupen paleobotanický materiál ze srbského a kladenského souvrství, kvalitní osteologické nálezy pleistocenních zvířat z Berounska a významné jsou i sběry sekundárních jeskynních výplní z Českého krasu.

Mezi nejvýznamnější exponáty geologických sbírek berounského muzea patří karbonská zuhelnatělá nymfa jepice, kterou v roce 1980 našel a věnoval muzeu pan František Janouš z Hořovic. Jepice (inv.č. P 2 670) je 14 cm dlouhá a byla nalezena v lomu Na Štilci u Tlustice. Unikátní je také již zmiňovaná deska s trilobity *Megasaphus ingens* (inv.č. P 218), pocházející z dnes již zaniklé lokality Háj u Zahorán. Ve stálé geologické expozici jsou vystaveny nádherné exempláře stoliček mamuta *Mammuthus primigenius* (inv.č. P 261 a,b) z pískovny v Hýskově.

10. Závěr

Berounské muzeum se za dobu své existence vypracovalo ze skromných počátků až na vysokou úroveň kvalitní muzejní instituce. Neustále se však potýká se stejnými problémy, kterými jsou nedostatek finančních prostředků a vhodné uložení všech muzejních sbírek.

Muzejnictví jako takové prožívá v dnešní době krizi. Stát zanedbává kulturní a přírodní bohatství České republiky. Dosud nebyly schváleny zákony o muzeích a sbírkách. Ani návrhy zákonů nejsou pro muzejníky vyhovující. V důsledku toho chybí ucelená koncepce muzeí, dochází k vytloukání klínu klínem. Pracovníci muzeí dělají jen to, na co seženou peníze z grantů či od sponzorů. Nezbyvá než doufat, že se situace v dohledné době zlepší.

Literatura

- Čapková J. (1966-1992): *Činnost Okresního muzea v Berouně*. - MS výroční zpr., Arch. Muz. Čes. krasu. Beroun.
- Hampel F. (1937): *Mezi berounskými branami*. - Osvěta: 1-119. Praha.
- Jäger O. (1994): Jednotná evidence speleologických objektů. - *Čes. kras (Beroun)*, 19: 25-30.
- Jána J. a kol. (1930): *Monografie Hořovicka a Berounska, díl IV*. - Česká grafická unie: 1-395. Praha.
- Kolektiv autorů (1894-1913): *Jednací protokol, Spolek Museum a veřejná knihovna v Berouně*. - MS, katalogizační kniha, Arch. Muz. Čes. krasu: 1-48. Beroun.
- Kolektiv autorů (1899-1966): *Pamětní kniha Musea a veřejné*

knihovny pro lid v Berouně. - MS, Arch. Muz. Čes. krasu: 1-100. Beroun.

- Leitnerová J. (1980): *Historie a vývoj berounského muzea od roku 1945*. - MS, Arch. Muz. Čes. krasu: 1-14. Beroun.
- Lysenko V. (1971): *Činnost muzea v rámci CHKO Český kras*. - MS, Arch. Muz. Čes. krasu: 1-16. Beroun.
- Lysenko V. (1977): Geologické sbírky v muzeích na Berounsku. - *Čes. kras (Beroun)*, 2: 47-50.
- Matoušková A. (1994): Proč muzeum Českého krasu? - *Čes. kras (Beroun)*, 19: 4-5.
- Mevaldová H. (1979): *Hořovický archeolog JUDr. et PhDr. Josef Malíček*. - MS, Arch. Muz. Čes. krasu: 1-3. Beroun.
- Vávra J. (1899): *Paměti královského města Berouna*. - tiskem A. Čistického, nakladem E. Hojky: 1-422. Beroun.
- Vladyka J. (1938): *Můj Beroun*. - Městský osvětový sbor v Berouně: 1-600. Beroun.

Krasové prameny Českého krasu Karst Springs of the Bohemian Karst

Renáta Kadlecová¹, Karel Žák¹

0. Abstract

The Bohemian Karst, a small karst region located SW of Prague, is known for numerous karst springs. Calcareous tufa precipitates from most of karst springs. Here we give location and principal characteristics of more than 100 hydrogeologically important objects in this region. The largest spring discharges at Svatý Jan pod Skalou (mean discharge about 20 l.s⁻¹, mean temperature 11.4 °C) and there are several other large springs with discharge above 5 l.s⁻¹ in the region. The position of individual springs is given by a combination of structural, tectonic and morphological features and by complex multi-stage development of the karst itself. Most springs are characterised by relatively stable discharge and temperature.

The Bohemian Karst is not a classical karst area. Caves with common stream morphology and active subsurface streams are not typical here. Caves are rather represented by extensively corroded fissures, narrow passages and channels, which are, at least partly, believed to be formed as corrosional cavities below the water table. Karst springs characterised by water with short underground residence time and with rapid response to precipitation events are almost missing. Instead, most springs are dominated by water with relatively long residence time and represent discharge from local aquifers of combined karst/fissure type, which developed in individual structurally and tectonically controlled limestone segments. The water table in these karst aquifers lies usually between 20 and 100 m below the present surface. Most aquifers are contaminated by nitrates as a result of agricultural activity.

1. Úvod

V oblasti Českého krasu a jeho bezprostředním okolí je známa řada krasových pramenů, které po vývěru na povrch srážejí karbonát. Jejich pozice je ovlivněna složitou geologickou stavbou a morfologií území. Velké prameny ve Svatém Janu pod Skalou, Kodě nebo Malé Chuchli jsou známy a využívány po staletí. Z hlediska výzkumu však byla doposud věnována pozornost spíše akumulacím pěnovec (pramenných vápenců) vysráženým z těchto vod než pramenům samotným.

Nejvýznamnější regionální studií zabývající se hydrogeologií barrandienského siluru a devonu tvoří soubor zpráv Skořepy a Věšlové (1973, 1975) a Věšlové (1980), jejichž výsledkem bylo stanovení přírodních zdrojů (450,4 l.s⁻¹) a využitelných zásob podzemní vody (130 l.s⁻¹) v kategorii C2. Zároveň byla v této oblasti odhadnuta celková vydatnost pramenů na cca 66,2 l.s⁻¹ a jejich využitelná vydatnost na 51,5 l.s⁻¹.

Dále následují hydrogeologické mapy vydávané ČGÚ (Hydrogeologická mapa 1:200 000 list 12 Praha, Hazdřová 1981; Hydrogeologická mapa

ČR v měřítku 1:50 000 list 12-41 Beroun, Mentlík 1986), které vzhledem ke své náplni a měřítku zachycují jen část z existujících pramenů. V dané oblasti byly zpracovány i diplomové práce na téma Hydrogeologické poměry Českého krasu východně od Berouna (Chalupa 1984) a Hydrogeologické poměry okolí Kody a Císařské rokle u Srbska (Tvrdíková 1986). Z poslední doby je známa bakalářská práce Zemana (1996), ve které se pokusil přehledně zpracovat dostupné hydrogeologické práce v oblasti Českého krasu. Několik významných objektů je sledováno nebo v minulosti bylo sledováno Českým hydrometeorologickým ústavem (Kodská vyvěračka, Císařská rokle, Nesvačilská vyvěračka, Měňanská vyvěračka, jedna z větvi pramenů ve Svatém Janu pod Skalou, jeden z pramenů v Zadní Kopanině). Souborné vyhodnocení těchto dat však dosud chybí. Třileté detailní sledování hydrogeologie a hydrologie největšího pramene v Českém krasu včetně izotopových analýz ($\delta^{18}O$ a T) probíhalo v období od listopadu 1994 do října 1997 ve Svatém Janu pod Skalou v rámci výzkumných grantů GAČR a IAEA Vídeň (Hladíková a kol., v tisku). Lokální práce z posledních let, zabývající se převážně hydrogeologickými poměry v okolí ložisek vápenců, lze jen obtížně sledovat jako příklad lze uvést posudek na svatojanský pramen od Šedivého (1992), zprávu o čerpací zkoušce ve Svatém Janu pod Skalou (Pištor 1996) nebo zprávu o hydrogeologické problematice uvažovaného rozšíření lomu Mořina-východ (Krásný 1995).

Data o chemismu podzemních vod obsahuje většina citovaných prací, chemismus hlavních pra-

¹ Český geologický ústav, Klárov 3, 118 21 Praha 1

Tento přehled pramenů v oblasti Českého krasu vznikl během prací na projektu IAEA Vídeň 7119/R1/RB "Stable isotope climatic record in the Quaternary sediments of the Bohemian Massif", projektu IAEA Vídeň 8397/R1 "Nitrate pollution of karstic groundwater system", projektu Grantové agentury ČR č. 205/95/1392 "Suché klimatické fáze středního holocénu-korelace izotopických a biostratigrafických metod" a výzkumného úkolu Českého geologického ústavu "Izotopové složení podzemních a povrchových vod".

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 17-34, 1 mapa, 1 tab.

© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3

menů byl kromě toho souhrnně zpracován ve zprávě Hlavové (1990).

Podzemní vody ve vápencích mají základní typ vody Ca-HCO_3 nebo $\text{Ca-HCO}_3\text{-SO}_4$ a celkovou mineralizaci od 0,5 do 1,1 g.l⁻¹. Na většině krasového území jsou intenzivně zemědělsky obdělávané půdy a v důsledku této činnosti mají podzemní vody zvýšené až vysoké obsahy dusičnanů případně i chloridů (např. pramen Petránek v Karlíckém údolí ~90 mg.l⁻¹ dusičnanů). U objektů sledovaných dlouhodobě lze pozorovat nárůst koncentrací těchto složek ve vyvěrajících vodách (např. Tvrdíková 1986 - Koda; Buzek, Kadlecová a Žák 1996 - Svatý Jan pod Skalou). Problematice obsahu radiouhlíku (¹⁴C) a tricia (T) v krasových vodách Českého krasu se věnovali ve svých pracích Šilar a kol. (1990) a Horvatinčič a kol. (1989). Biologické oživení podzemních vod studovali Vaněk a Věšlová (1979), Vaněk (1980) a Tvrdíková (1986).

Navzdory těmto výzkumným aktivitám uniká existence řady významných krasových pramenů dlouhodobě pozornosti. Cílem tohoto příspěvku je podat regionální přehled krasových pramenů v oblasti Českého krasu. Do přehledu shrnujeme stálé a i občasně prameny v oblasti o něco rozsáhlejší než je CHKO Český kras. Uvedeny jsou i některé významné prameny ležící mimo rozsah vlastních vápenců, vystupující zpravidla v jejich blízkém podloží. Příslušnost těchto objektů ke skupině krasových pramenů je dána mj. i intenzivní tvorbou pěnovec. Pro úplnost byly zahrnuty i některé prameny v pruzích nekrasových hornin umístěných uvnitř krasového území. Prameny jsou řazeny podle geografických povodí jednotlivých povrchových toků (ve směru od pramene k ústí), i když je zřejmé, že skutečná hydrogeologická povodí řady pramenů lze jen obtížně stanovit. Umelé hydrogeologické objekty (vrty, studně, zářezy), opuštěné lomy a jeskyně s hladinou podzemní vody jsou do tohoto přehledu zahrnuty jen výběrově. Systematická část příspěvku shrnuje základní informace o více než stovce hydrogeologicky významných objektů Českého krasu. Tabulka 1 uvádí přehled nejvýznamnějších krasových pramenů seřazených podle jejich průměrné vydatnosti.

Autoři připouštějí, že vzhledem k velikosti studovaného území více než 100 km², nemusí být uváděný přehled hydrogeologických objektů zcela úplný. Lokalizace jednotlivých popisovaných pramenů je zachycena v přiložené topografické

mapě v měřítku 1:50 000.

2. Zákonitosti rozmístění krasových pramenů v Českém krasu

Většina pramenů v Českém krasu vyvěrá v místech křížení příčných a směrných poruch, křížení horninových rozhraní (krasových a nekrasových hornin) s tektonikou nebo s místními erozními bázemi. Tato místa představují cesty přirozeného odvodnění hlubokého kolektoru vyvinutého v jednotlivých pruzích vápenců s krasově-puklinovou porozitou. Specifická situace je ve východní ploché části Českého krasu překryté křídou, kde některé prameny ukládající recentně pěnovec vyvěrají na transgresní hranici mezi křídovými horninami a hluboce korodovaným a nerovným povrchem vápenců.

Většina krasových pramenů má poměrně stálou vydatnost, která ukazuje na převažující puklinovou porozitu, na přítomnost tektonických linií, mikropuklin a drobných puklin až otevřených makropuklin. U řady z nich (Koda, Svatý Jan, Zadní Kopanina, Malá Chuchle) je průměrná teplota mírně vyšší než je průměrná roční teplota oblasti (nejvyšší 11,4 °C u svatojanského krasového pramene), což nasvědčuje přítomnosti poměrně hlubokého oběhu podzemních vod. Prameny, které se vyznačují okamžitou reakcí na srážkové události a prudkými výkyvy vydatnosti a teploty jsou podstatně méně běžné. Dostupná data naznačují, že většina krasových pramenů se skládá z více komponent s různou dobou zdržení v horninovém prostředí, přitom komponenta s rychlým oběhem má zpravidla menší význam. Pro dnešní oběh krasových vod tedy nejsou dominantní velké otevřené krasové dutiny ale spíše drobné krasové rozšířené pukliny, tektonické linie regionálněji rozsahu, vrstevní plochy a horninové rozhraní v jednotlivých vápencových pruzích.

Při diskuzi doby zdržení podzemních vod ve zvodních je třeba rozlišovat hydraulickou odezvu příslušné srážkové události (tj. zvýšení vydatnosti) a skutečné zdržení vody v daném systému. Na druhou otázku mohou dát odpověď pouze některé metody datování mladých podzemních vod, jako je datování podle obsahu tricia (T tj. ³H), metoda ³H/³He nebo metody využívající v čase narůstající obsahů freonů. Z pramenů Českého krasu existují data obsahu ³H z Kodske vyvěračky, Císařské rokle a Svatého Jana pod Skalou z roku 1987 (Šilar a kol. 1990, Horvatinčič a kol. 1989),

ze Svatého Jana pod Skalou z let 1994-1997 a dosud nepublikovaná data z některých dalších pramenů (Nesvačilská vyvěračka, Malá Chuchle aj.) z let 1995-1996 získaných v rámci grantu J. Šilara. Dostupná data naznačují, že podstatná část oběhu podzemních vod má často značné zdržení v horninovém prostředí v řádu nejméně několika let (např. Buzek, Kadlecová a Žák 1997). Závěry Tvrdíkové (1986) o několikátýdenním zdržení podzemní vody v systému Kodske vyvěračky představují proto, mj. i vzhledem k obsahu T uváděnému Šilarem a kol. (1990), tj. 47 TU v analýze z roku 1987, zpoždění hydraulické odezvy a nikoli skutečné zdržení vody v podzemí. Sledování koncentrací ¹⁴C a T v některých krasových pramenech oblasti provádějí v současné době v rámci výzkumného grantu Univerzity Karlovy Praha J. Šilar a K. Záhrubský.

Pro současnou hydrogeologii území je kromě výše uvedených skutečností určující i poměrně nízký roční úhm srážek. Dlouhodobý průměr ročního úhmu srážek se na jednotlivých srážkoměrných stanicích v oblasti a jejím těsném okolí pohybuje mezi 493 a 570 mm. V suchých letech však klesá roční srážkový úhm i pod 350 mm. Krasové horniny jsou z velké části překryty mladšími sedimenty a při přívalových letních srážkách a tání nehojného sněhu dochází k odvádění povrchového odtoku mimo krasové území.

V minulosti byla a i v současnosti je řada pramenů intenzivně využívána. Okolo roku 1904 byly ve Svatém Janu pod Skalou založeny lázně s přidruženou výrobou stolní vody Ivanky. Z konce minulého století jsou známé lázně v Malé Chuchli, historické využívání pramene Velice pro zámeček ve Všeradicích nebo vodovod z pramene na z. okraji Kody pro obec Tetín budovaný 1893. Prameny v Zadní Kopanině a prameny pod Kotýzem byly využívány k plnění rybníků pro místní mlýny. Celková vydatnost krasových pramenů shrnutých v tomto přehledu je kolem 100 l.s⁻¹. Většina těchto významných zdrojů podzemních vod však přesahuje jedním (zpravidla vysokými obsahy dusičnanů) nebo více parametry nejvyšší doporučené hodnoty ČSN 75 7111 Pitná voda.

Dosud nevyužívaný potenciál pramenů je v jejich relativně vysoké teplotě. Například krasový pramen ve Svatém Janu by při stálé teplotě okolo 11,4 °C a stálé vydatnosti neklesající pod 15 l.s⁻¹ umožňoval pomocí tepelného čerpadla odběr cca 580 kW tepelného výkonu.

3. Přehled pramenů Českého krasu

Číslo pramenů v závorce za nadpisem odkazují na mapovou přílohu, volně vloženou do tohoto čísla sborníku.

Tabulka 1: Nejvýznamnější prameny Českého krasu
Table 1: The most important springs of the Bohemian Karst

Poř. č.	Pramen	Průměrná vydatnost nebo odhad vydatnosti	
1.	Svatojanský krasový pramen	celková průměrná vydatnost všech větví	20 l.s ⁻¹
2.	Kodske vyvěračka	průměr z údajů ČHMÚ	11,5 l.s ⁻¹
3.	Nesvačilská vyvěračka	průměr z údajů ČHMÚ	8,2 l.s ⁻¹
4.	Skupina pramenů pod Kotýzem	odhad celkové vydatnosti všech pramenů	8 l.s ⁻¹
5.	Měňanská vyvěračka	průměr z údajů ČHMÚ	7,45 l.s ⁻¹
6.	Pramen v Malé Chuchli	odhad celkové vydatnosti	5 l.s ⁻¹
7.	Prameny v Zadní Kopanině	odhad celkové vydatnosti skupiny pramenů	4 l.s ⁻¹

Prameny na levém břehu řeky Berounky

Prameny v krátkých bočních údolích hlavního údolí Berounky mezi Berounem a ústím Loděnice (Kačáku)

Pramen berounské nemocnice (1)

Lokalizace: zachycený pramen se nachází ve dně údolí asi 750 m nad objektem berounské nemocnice, 360 m n.m.

Pramenní jímka s pery, využívající převážně mělký oběh podzemní vody, byla budovaná v době výstavby nemocnice r. 1929. Vydatnost jímky kolísá mezi 0,2-0,4 l.s⁻¹. Nachází se v mělkém údolí nad berounskou nemocnicí při tektonické hranici vápenců, v blízkosti Dubu na Herinkách. Začátkem 90tých let se J. Chalupa zabýval možností zvýšení kapacity zdroje (zpráva obsahuje i základní analýzy vody). Vydatnost zdroje ukazuje na podstatně větší plochu povodí než je plocha geografického povodí. Teplota vody se v zimním období pohybuje mezi 8,5 a 9,0 °C.

Šanův Kout (2)

Lokalizace: pramen je situován v bočním údolí

v Šanově Koutě, 200 m od řeky Berounky, cca 225 m n.m.

Menší krasový pramen s mírnou depozicí pěnovec je v krátkém údolí u Šanova Koutu (za bývalým zahradnictvím "V Kozle"). Využívají jej zejména chataři a objekt bývalého zahradnictví. Jeho vydatnost se pohybuje od 0,3 do 0,5 l.s⁻¹ s teplotou vyvěrající vody 8,5 až 10 °C. Pramen má v průběhu roku poměrně stálou vydatnost (Chalupa 1984).

Prameny v povodí Loděnice (Kačáku)

Mezoun-pramen v chatové kolonii (pramen Krahulovského potoka) (3)

Lokalizace: pramen se nachází v horním konci rokle asi 800 m z. od Mezouně, 500 m v. od kóty Hačka, cca 396 m n.m.

Pramen s vydatností přes 1 l.s⁻¹ má silnou recentní depozici pěnovec. Vzhledem ke své pozici v blízkosti báze reliktu křídly, je pravděpodobné, že zde převažuje podzemní voda z křídlových sedimentů. Teplota vyvěrající vody se pohybuje okolo 7 až 8 °C.

Vysoký Újezd-rybník u lesa (4)

Lokalizace: pramen se nachází nad malým rybníkem asi 1300 m s.z. od Vysokého Újezda, v místě zvaném V Chaňovsku, asi 396 m n.m.

Množství vyvěrající vody se pohybuje v prvních desetinných l.s⁻¹ a teplota pod 9 °C.

Vysoký Újezd-U tří habrů (V kole) (5)

Lokalizace: pramen se nachází v horní části údolí, které probíhá od vápenky Loděnice k SVV, v místě zvaném U tří habrů, v nadmořské výšce cca 372 m.

Pramen je zachycený v zaklenuté zděné jímce s přepadovou trubkou. Dříve sloužil jako zdroj pro zámek ve Vysokém Újezdě. Ještě začátkem století byla voda čerpána trčákem. U pramene se údajně pořádaly místní poutě. Původní čerpací stanice se zbytky zařízení je dnes v dezolátním stavu. Pramen mírně sráží pěnovec. Teplota se pohybuje okolo 9 °C a má mírný roční chod. Vydatnost vyvěrající vody je 0,3 l.s⁻¹. Obsah dusičnanů dnes přesahuje maximální doporučenou hodnotu ČSN 75 7111 pro pitnou vodu.

Pramen v chatové kolonii pod Branžovem (6)

Lokalizace: pramen je situován v údolí asi

400 m s. od provozních budov lomů Na Branžovech u Loděnice, cca 358 m n.m.

Nachází se zde dvě studánky s celkovou vydatností 0,2-0,3 l.s⁻¹.

Prameny pod Černidly (7)

Lokalizace: skupina pramenů se nachází v rokli pod Černidly (na z. straně lokality Špičatý vrch-Barrandovy jámy).

Jednotlivé prameny jsou situovány v blízkosti hranice vápenců ve vulkanické facií siluru, v nadmořské výšce mezi 336 a 280 m n.m.

Celkem je zachyceno a k odběru pro chaty občasné využíváno asi 5 objektů. Dva největší mají vydatnost cca 0,3-0,4 l.s⁻¹. Celková vydatnost všech pramenů je 1 až 2 l.s⁻¹. Prameny mají v jamím období relativně nízké teploty od 6,5 do 7,5 °C, naznačující rychlejší a pravděpodobně i mělký oběh podzemní vody. Tvorba pěnovec je intenzivní v celé délce rokle. Při ústí rokle do údolí Kačáku je kuželovitá terasa tvořená částečně pěnovci.

Sedlec (8)

Lokalizace: prameny jsou ve svahu těsně pod hranicí vápenců, na příčné tektonice, výškově asi 50 m nad dnem údolí, na levém břehu Kačáku proti objektům býv. drubežárny v Sedlci, asi 400 m s.z. od bývalého drutče lomů Na parapleti, zhruba 290 m n.m.

Ze skupiny dvou menších pramenů, nacházejících se ve strmém svahu, západnější sráží intenzivně pěnovec (recentní kaskáda je asi 1 m vysoká). Jejich vydatnost je nízká, cca 0,05 až 0,2 l.s⁻¹, a proměnlivá. Prameny se ihned ztrácejí v suti, pouze v. položený pramen se znovu objevuje u paty svahu při dně údolí Kačáku. Teplota vyvěrající vody je zpravidla pod 8 °C. Prameny odvodňují s.z. svah hřebene, který se táhne z kóty U kříže podél lomů Na parapleti. Podzemní voda má nízké obsahy dusičnanů.

Občasný pramen pod Záhrabskou (9)

Lokalizace: občasný pramen je situován v s. části boční rokle, podél které vede červená turistická značka ze Sv. Jana směrem na Beroun, asi 350 m od údolí Kačáku, cca 320 m n.m.

Občasný dosti vydatný pramen, objevující se ve srážkově bohatých letech, byl v posledních cca 6 až 8 letech suchý. Svoji činnost obnovil po deštích v létě 1995.

Svatojanský krasový pramen (10)

Lokalizace: tento největší pramen Českého krasu vyvěrá při dně místní erozní báze (potok Kačák) na křížení příčné tektoniky se směrou, na pozemku kde stávala textilní továrna a následně i stáčírna "minerální" vody ve Svatém Janu pod Skalou. Nesoustředěný pramenní vývěr je rozdělen na hlavní pramen (Ivanka), menší pramen (Ivan) vyvěrající přímo v objektu kostela, další pramen vystupuje v kotelně kláštera (dnes Vyšší pedagogická škola), další část z celkového pramene protéká systémem podzemních chodeb pod bývalými objekty textilní továrny a ústí do Kačáku asi 50 m pod zaústěním hlavního vývěru. Při úpatí opěrné zdi nárazového břehu Kačáku jsou zřetelné další drobné prameny, které vytékají na různých místech přímo do toku Kačáku. Hlavní pramen je v nadmořské výšce cca 232 m.

V místech vývěru krasových vod se nachází mohutná, dnes částečně erodovaná a odtěžená akumulace pěnovec. Prameny Ivanka a Ivan byly pravidelně sledovány po dobu tří let od listopadu 1994 do 31.10. 1997. Na prameni v kostele je měřný profil ČHMÚ s dlouhodobým záznamem vydatnosti a teploty od roku 1973. Typická teplota pramení vody se pohybuje okolo 11,4 °C (nejvyšší v Českém krasu), celková vydatnost pramene je v rozmezí 15-30 l.s⁻¹. Vzhledem ke svému okamžitému zaústění do Kačáku pramen dnes karbonát nesráží. Přehled literatury a výzkumů, dřívější a současné stopovací zkoušky, chemismus, izotopová data a hydrologický model pramene budou shrnuty v připravované monografii (Hladíková a kol., in prep.). Současná data naznačují, že pramen se skládá ze 4 komponent s různou dobou zdržení. Data o obsazích tricia a data izotopového složení kyslíku naznačují, že hlavní složka má dobu zdržení v podzemí v rozmezí 5-20 let. Dva typy krasového oběhu se zdržení v měsících a ve dnech přispívají k celkové vydatnosti zejména ve srážkově bohatých obdobích. Přímý vstup z toku Kačáku představuje do 5% a byl doložen stopovací zkouškou B.Včíslově z roku 1977 (Včíslová 1980).

Občasný pramen objevující se po anomálních deštích ve spodní části údolí Propadlých vod asi 100 m nad zdí kláštera popisuje Chalupa (1984) a zmiňuje se o něm též i Ložek (úst. sděl.). V posledních desetiletích se zde však žádný vývěr neobjevil.

Přímé přítoky do toku Kačáku v úseku Svatý Jan-Hostim (11)

Lokalizace: při pravém břehu Kačáku asi v polovině úseku Svatý Jan pod Skalou-Hostim (nad zbytky jezu), v nadmořské výšce zhruba 226 m.

Termometrií byly v minulosti detekovány (Včíslová 1980) a za velkých mrazů lze i přímo pozorovat menší přítoky podzemních vod do toku Kačáku.

Prameny nad Hostimí na sv. úpatí Vysoké Stráně (12)

Lokalizace: v údolí vybiňajícím z Hostimi směrem k SV (při zelené turistické značce) se na více místech nad posledním domem v Hostimi, v nadmořské výšce cca 340 až 310 m, objevují drobné prameny.

Vydatnost skupiny převážně občasných nekrasových pramenů je několik setin l.s⁻¹. Jeden z pramenů zachycen ve studni. Odvodnění mělkých podzemních vod z nekrasové Vysoké Stráně.

Prameny v údolí na jz. úpatí Vysoké Stráně, pod bývalým hostincem Boubová (13)

Lokalizace: prameny se nacházejí v horní části údolí na jz. straně Vysoké Stráně nad křížením údolí s červenou turistickou značkou, zhruba 350 a 370 m n.m.

V údolích pod bývalým hostincem Boubová je skupina drobných převážně občasných nekrasových pramenů. Jeden z nich je zachycen ve studni pod silnicí (0,3 l.s⁻¹). V rokli níže! e se tok občas ztrácí do suti a opět objevuje, místy v dolní části dochází k depozici pěnovec.

Přítoky podzemních vod přímo do koryta Kačáku v úseku Hostim-ústí do Berounky (14)

V úseku mezi Hostimí a ústím Kačáku do Berounky byly detekovány termometrií přítoky teplejších vod (Včíslová 1980, J. Chalupa, úst. sděl.).

Občasný pramen ve skalním svahu na levém břehu Berounky pod ústím Kačáku (15)

Lokalizace: pramen se nachází ve skalnatém svahu asi 20 m nad hladinou Berounky, 80 m pod ústím Kačáku, zhruba 225 m n.m.

Drobný občasný pramen s vydatností do 0,05 l.s⁻¹ se objevuje v obdobích déletrvajících deštů (Chalupa 1984).

Prameny v povodí Bubovického (Srbského) potoka (jinak též Břesnice nebo Břežnice)Prameny Bubovického potoka v okolí Bubovic a jeho tok pod Bubovicemi (16)

Bubovický potok vzniká spojením tří menších pramenných toků v Bubovicích. Potok se za běžných průtoků pod Bubovicemi postupně ztrácí pod zem a opět se objevuje v úseku nad vodopády. Zde je i malý boční pramen s nepatrnou vydatností zachycený ve známé studánce. Na vlastních stupních vodopádů dochází k depozici pěnovec. 40 m j. od Kubrychtovy boudy je další drobný pramen s malou vydatností částečně zachycený ve studánce. Potok se potom zpravidla ztrácí v místě, kde se říká "V měsíčku". Údolí pod vodopády je přehlobené o několik metrů, k dispozici geofyzika a vrty (Včislavá 1980, Chalupa 1984).

Hladiny podzemních vod v propastech Čerinka (Palachova propast) a Arnoldka (17)

Lokalizace: obě propastovitě jeskyně se nachází v sz. stěně lomu Čerinka.

Dvě známé a často v literatuře uváděné (Kácha 1987, Včislavá 1980, 1983) propastovitě jeskyně s hluboce zakleslými hladinami podzemních vod, které jsou podstatně níže než cca 200 m vzdálený Bubovický potok. Hladina v propasti Čerinka (vchod 401 m n.m.) kolísá v posledních letech mezi 315 a 342 m n.m. Komunikace mezi vodou v propasti, Bubovickým potokem a vývěrem ve Svatém Janu byla sledována v roce 1977 stopovací zkouškou provedenou Stavební geologií pomocí radioizotopu ^{51}Cr (viz Včislavá 1983). V Bubovickém potoce se neobjevil stopovač vůbec a pramen ve Svatém Janu vykázal jediný zvýšený údaj 11 dní po injektáži a to ještě pouze v prameni Ivan. Tento výsledek nelze považovat za důkaz hydrologické souvislosti těchto objektů. Poměr doby trvání signálu a doby transportu stopovače v tomto testu byl nereálný. Navíc bylo novější stopovací zkouškou s občasným ponoru Arnika (Žák a kol. 1996) jednoznačně prokázáno, že prameny Ivanka a Ivan obsahují vodu z téhož systému a není tedy možné aby se stopovač v tomto starším testu s ^{51}Cr objevil jen v jednom z nich.

Hladina v propasti Arnoldka je zhruba o 20 m níže než v propasti Čerinka (Palachova propast) a v posledních letech osciluje zhruba o 10 m mezi 289 (suché dno) a 306 m n.m.

Pramen Králova studně (18)

Lokalizace: pramen se nachází při červené turistické značce asi 400 m jz. od Kubrychtovy boudy, zhruba 338 m n.m.

Drobný pravděpodobně nekrasový pramen se stálou vydatností do 0,05 l.s⁻¹ je zachycen v pramenní jínce.

Pramen v pravém bočním údolí Bubovického potoka nad Srbskem (19)

Lokalizace: pramen se nachází v rokli pod silnicí Srbsko-Hostim asi 200 m od okraje Srbska, cca 245 m n.m.

Nedaleko nad obcí Srbsko vystupuje v pravostanném bočním údolí Bubovického potoka malý pramen zachycený v obezděné jínce s vydatností okolo 0,05 l.s⁻¹, který sráží aktivně karbonát. Teplota kolísá, v jarním období je okolo 7 °C.

Údolí Berounky mezi ústím Bubovického a Budňanského potokaPramen pod Srbskem (20)

Lokalizace: pramen je v povodí Berounky, při silnici Srbsko-Karlštejn, asi 300 m od křižovatky v Srbsku.

Pod skalnatou strání je nevysychající jíma obezděná kameny s nepatrnou vydatností.

Volné hladiny v jeskyních mezi Srbskem a Karlštejnem (21)

Několik jeskyní v úseku mezi Srbskem a Karlštejnem zasahuje pod hladinu podzemních vod. Je to jednak tzv. jeskyně Ementál lokalizovaná asi 500 m pod Srbskem, propáskta v Petzoldově lomu a jeskyně Dynamitky v Beranově lomu, která je snad dokonce aktivně protékána. Přímou u silnice (ve zúženém úseku silnice mezi Petzoldovým lomem a Srbskem) je dokonce občasný ponor (Menglerova j.), kde lze za mimořádně vysokých stavů vody v Berounce pozorovat včez říční vody do krasového prostředí.

Prameny v povodí Budňanského (Karlštejnského) potokaPrameny Budňanského potoka v Mořině (22)

V obci Mořina a jejím těsném okolí na pruhu nekrasových srbských vrstev vzniká Budňanský potok soutokem několika větví. Největší prame-

niště s vydatností 0,3 až 0,5 l.s⁻¹ je v ose údolí pod objektem zemědělského družstva. V obci jsou další čtyři studně s přetokem s vydatností do 0,2 l.s⁻¹. V úseku mezi Mořinou a Dubem sedmi bratří je v údolí Budňanského potoka několik drobných pramenů s vydatností okolo 0,1 l.s⁻¹. Některé z nich jsou kontaminovány organickými látkami.

Hladiny v lomech a propastovitých jeskyních v oblasti Amerik (23)

Lokalizace a názvosloví jednotlivých zmiňovaných lomů uvádí Jäger (1992). V této oblasti s nadmořskou výškou povrchu mezi 425 a cca 380 m n.m. zastihly četné jámové lomy hluboce zakleslou hladinu krasových podzemních vod v jednotlivých pružích těžebních vápenců. Hladiny v jednotlivých lomech se pohybují v rozmezí od cca 323 m n.m. (Velká Amerika, též lom Východ) do cca 356 m n.m. (lom Rešna, zvaný též lom Školka, Nákladový lom, Malá Amerika) a mírně stoupají ve shodě s reliéfem západním směrem. Pravidelné měření kolísání hladin vody v lomech není k dispozici. Existují pouze ojedinělá data. Nejhlubší (5.) štolové patro je zaplaveno přítokem o vydatnosti okolo 5 l.s⁻¹. Jezero v tzv. Únorové propasti (hladina cca 333 m n.m.) v Trestaneckém lomu (též Schniloušák, lom Mexiko, Deštivý lom, Deštivý lom) má značnou hloubku a je aktivně protékáno. Havlíček a Urban (1984) uvádějí přítok z přítokové pukliny 12 l.s⁻¹ a uvažují o možnosti spojení s propastí Na Čefince.

Existence volných hladin podzemních vod v lomech této oblasti je významná i z hlediska potenciální kontaminace. Lom Severní Ložisko (syn. lom U Kozolup, Kouřící lom) byl používán pro skládkování odpadu, lom Nové XII. (syn. Odkaliště, Modrý lom, lom Kanada) jako odkaliště pro výrobu stavebních hmot a lom Staré XII. (syn. Smeták) k ukládání popílku. Kolem roku 1990 byla část hlubších štolových pater kontaminována únikem ropných uhlovodíků (Chalupa a Štochl 1990).

Pramen s jezírkem v pravobřežním bočním údolí nad Dubem u sedmi bratří (24)

Lokalizace: pramen se nachází 300 m od dubu v levé části údolí, zhruba 322 m n.m.

Pramen s vydatností do 0,2 l.s⁻¹ plní malé jezírko. V toku pod jezírkem je intenzivní depozice pěnovec.

Pramen ve Volfově rokli (25)

Lokalizace: pramen se nachází při horním okraji Budňan, v pravostanné boční rokli Budňanského potoka (tzv. Volfově rokli) asi 150 m od silnice, cca 290 m n.m.

Pramen vyvěrá v místě křížení rokle s příčným zlomem a jeho vydatnost je 0,3 až 0,5 l.s⁻¹. Teplota vody se pohybuje okolo 8 °C. Podle jednoróčního měření Chalupy (1984) má asi měsíční zpoždění zvýšení vydatnosti za srážkami.

Prameny v údolí Budňanského potoka u hostince Pod Dračí Skálou (26)

Lokalizace: skupina pramenů na levém břehu Budňanského potoka při horním okraji Budňan, cca 260 m n.m.

Pramen, který intenzivně vytváří pěnovec, se nachází na levém břehu Budňanského potoka v místě hostince Pod Dračí skálou. Chalupa (1984) uvádí jeho vydatnost cca 0,2 l.s⁻¹. Dnes je v důsledku stavebních úprav zatrubněn. Další malý pramen s vydatností do 0,05 l.s⁻¹ je asi padesát metrů pod hostincem v zeleném přístřešku.

Prameny v krátkých bočních údolích údolí Berounky mezi Budňanským a Karlickým potokemPrameny v údolí Krabina v Karlštejně (27)

Lokalizace: prameny se nachází při dně údolí Krabina v Karlštejně asi 600 m od ústí do Berounky, cca 255 m n.m.

Na hranici vápenců v horní části údolí uvádí Chalupa (1984) menší pramen s vydatností 0,15 l.s⁻¹ srážející pěnovec. Dnes je zachycen a má vydatnost okolo 0,5 l.s⁻¹ a teplotu nad 9 °C. Další drobné prameny jsou částečně zachyceny studněmi. Při ústí údolí do Berounky jsou situovány dvě studně pro vodovod Karlštejn.

Prameny v údolí nad Hlásnou Třebaně (28)

Lokalizace: na s. straně při dně údolí, které vybíhá z Hlásné Třebané směrem k SV se nachází řada pramenů v nadmořské výšce cca 260 m.

Skupina pramenů srážejících pěnovec (Kovanda 1971) je situována v těsném podloží karbonátové sekvence ve vulkanosedimentární sérii. Největší z nich s vydatností až 0,7 l.s⁻¹ (Chalupa 1984), pramení 30 m nad chatou č.p. 0535 v mělké bahnitě depresí, vydatnost je však většinou podstatně menší. Je využíván chatari k plnění ma-

lého bazénu.

Další pramen s vydatností cca $0,2 \text{ l.s}^{-1}$ a teplotou okolo 8°C je nad chatovou osadou (nad chatou č. 039). Řadu drobných pramenů o vydatnosti do $0,1 \text{ l.s}^{-1}$ lze nalézt na více místech podél celého horního toku potoka. Voda v potoce silně sráží karbonát. Potok pramení asi 400 m s. od kóty 357 Políčko a jeho průtok nad chatovou osadou je cca $0,3 - 0,5 \text{ l.s}^{-1}$.

Pramen v údolí j. od kóty Políčko (29)

Lokalizace: pramen se nachází v plochem horním konci údolí v nejsvrchnějším ordoviku asi 400 m jz. od osady V Chaloupkách

Vydatnost pramene se pohybuje mezi $0,3$ a $0,5 \text{ l.s}^{-1}$. Další nekrasový pramen je zachycen ve studánce a plní malý rybníček přímo v osadě V Chaloupkách.

Prameny v povodí Studeného potoka (Karlického potoka)

Prameny Studeného potoka u Kozolup, Lužců a Vysokého Újezda (30)

Potok vzniká soutokem několika drobných pramenitých toků, které odvodňují pruh nekrasových hornin v okolí výše zmíněných obcí. V celé oblasti je řada jímacích objektů - studně a vrty (Pilařová 1973, Černý a Zelinka 1982). Průtok potoka před vstupem na pruh krasových hornin pod rybníky pod Lužcemi a Kozolupy je v suchých obdobích do 1 l.s^{-1} . V úseku pod křížením se železniční tratí Mořina-Kuchař se potok při nízkých stavech ztrácí. Znovu se objevuje v místech křížení údolí se silnicí Mořina-Kuchař (pod lomem Holý vrch). Pod tímto krátkým úsekem vzrůstá průtok vody v potoce i v suchých obdobích na cca 6 l.s^{-1} . Podél úseku zvýšeného přítoku vody do potoka je umístěno opět několik studní a vrtů (viz vrty a studně-Studený potok).

Pramen v Trněném Újezdě (31)

Lokalizace: pramen se nachází ve středu obce Trněný Újezd v rybníčku.

Z rybníčka vytéká potůček o vydatnosti cca $0,4 \text{ l.s}^{-1}$. Pod obcí se v potoce sráží karbonát.

Vrty a studně v údolí Studeného potoka u křížení se silnicí Kuchař-Mořina (32)

Lokalizace: v údolí Studeného potoka v okolí křižovatky 4 silnic pod Trněným Újezdem (pod

lomem Holý vrch) v nadmořské výšce cca 340 m.

Jímací objekty situované do tohoto prostoru mají značnou vydatnost, např. vrt MO-3 (Černý a Zelinka 1982) o hloubce 20,0 m měl maximální vydatnost $13,0 \text{ l.s}^{-1}$ (v roce 1996 jeho vydatnost klesla na 9 l.s^{-1} , Pilařová 1996). V tomto úseku dochází ke křížení významných tektonických struktur s údolím Studeného potoka a k podstatnému odvodnění pruhu karbonátů.

Pramen pod bývalou cihelnou v horní části Karlického údolí (33)

Lokalizace: pramen se nachází přímo na pravém břehu potoka u mostu pod bývalou cihelnou, asi 400 m pod křižovatkou se silnicí Mořina-Kuchař, cca 318 m n.m.

Pramen s vydatností okolo $0,3 \text{ l.s}^{-1}$ a teplotou okolo 9°C je zachycen v jímce upravené v roce 1943.

Pramen v chatové kolonii nad Dolním Roblínem (34)

Lokalizace: pramen se nachází 300 m s. od Dolního Roblína na pravé straně potoka pod svahem, cca 307 m n.m.

Malý pramen s vydatností okolo $0,05 \text{ l.s}^{-1}$ je využíván chatáři.

Mokřina s prameny 700 m z. od Dolního Roblína (35)

Skupina drobných pramenů vyvěrajících pravděpodobně z břidlic má celkovou vydatnost $0,1 \text{ l.s}^{-1}$.

Dolní Roblín-Petránka (36)

Lokalizace: pramen se nachází na pravém břehu Studeného potoka asi 300 m pod Dolním Roblínem, zhruba 300 m n.m.

Vydatnost známého pramene s velkou holocenou akumulací pěnův (studováno Petrbokem a Ložkem) je cca $0,75 \text{ l.s}^{-1}$. Jeho teplota se v zimním období pohybuje okolo 9°C . Pramen byl do roku 1918 využíván pro stáčení minerální vody pro kraj Pražský. Plán na stavbu nového pavilonu stáčení z roku 1914 se nerealizoval. Kvalita vody, zejména co se týče obsahu dusičnanů se postupně zhoršuje, ještě v 80tých letech, v době stavby vodovodu pro byty v Mořině, vyhovovala voda normě pro pitnou vodu. Dnes má pramen $90-140 \text{ mg.l}^{-1}$ dusičnanů. Recentní tvorba pěnův v toku pod vodárnou je velmi intenzivní.

Menší prameny a tělesa pěnův jsou i v levobřežním přítoku Karlického údolí od Roblína asi o 400 m proti toku potoka.

Stýdlá voda Karlická (37)

Lokalizace: dva prameny vyvěrají ve svahu na pravém břehu Studeného potoka asi 800 m pod pramenem Petránka v nadmořské výšce zhruba 325 a 290 m.

Výraznější z obou pramenů je na dně rokle asi 250 m od osy údolí, další je 50 m po proudu a 20 m nad jeho dnem. Oba prameny silně srážejí karbonát.

Skupina pramenů pod hradem Karlíkem (38)

Lokalizace: prameny vyvěrají přímo do toku Studeného potoka nebo těsně u něj. V chatové kolonii v místě kde dno údolí přechází hranice karbonátových a nekarbonátových hornin (cca 252 m n.m.), 400 m sz. od zbytků hradu Karlíka.

Vzhledem k okamžitému zaústění do potoka ke srážení karbonátu nedochází. Ze zvýšení teploty potoka v zimním období lze odhadnout, že celková vydatnost pramenů se pohybuje okolo $2,5 \text{ l.s}^{-1}$. Teplota vody měřená přímo u vývěru v korytě potoka byla okolo 8°C .

Prameny v povodí pravostranného přítoku Studeného potoka od Mořinky

Pramen pravostranného přítoku Studeného potoka od Mořinky (39)

Lokalizace: pramen se nachází v široké depresi $0,5 \text{ km}$ j. od Kravína v Mořince, cca 310 m n.m.

Z betonové nádrže o rozměrech $40 \times 20 \text{ m}$ a hloubce $1,7 \text{ m}$ vytéká potok o průtoku cca $0,3 \text{ l.s}^{-1}$.

Drobný pramen asi 600 m jv. od předchozího pramene (40)

Lokalizace: v údolí výše zmíněného pravostranného přítoku Studeného potoka pod Mořinkou, za poslední chatou na pravém břehu potoka, se ve stěně strmé rokle v nadmořské výšce zhruba 280 m nachází pramen.

Malý pramen je situován v diabasech, které jsou hluboko v podloží karbonátových hornin.

Pramen v údolí pod kótou Skalice (41)

Lokalizace: pramen se nachází ve stejném údolí jako pramen pravostranného přítoku Stude-

ného potoka od Mořinky, asi 400 m jz. od kóty Skalice, zhruba 245 m n.m.

Pramen vyvěrající z pramení jímky z betonových skruží s trubkou má vydatnost cca $0,2 \text{ l.s}^{-1}$.

Prameny v povodí Klučku

Prameny Klučku ve Vonoklasech (42)

Lokalizace: několik pramenů se nachází v obci Vonoklasy v nadmořské výšce cca 326 m.

Studna s vydatností cca 1 l.s^{-1} je lokalizována v blízkosti hranice vápenců na horním okraji obce v ulici K vodárně. Její vydatnost ověřená v roce 1997 čerpací zkouškou je vzhledem k velikosti geografického povodí dosti velká. Voda má vysoký obsah dusičnanů kolem 100 mg.l^{-1} . Další prameny vytékají v blízkosti rybníka v centru obce. Průtok potoka těsně pod obcí je cca $1-2 \text{ l.s}^{-1}$. Ke srážení karbonátu v toku Klučku nedochází.

Prameny v povodí potoka Švarcavy

Prameny Švarcavy (43)

Lokalizace: Švarcava vzniká z více pramenitých toků v plochem terénu ve východní části Českého krasu, kde jsou paleozoické horniny zakryté křídou.

Většina těchto pramenů má nekrasový charakter a vystupuje při bázi platformních sedimentů. Jeden z pramenů je zachycen ve vodárně asi 400 m sv. od křižovatky v Roblíně (cca 350 m n.m.), druhý vytéká z rybníků v obci Kuchař a poté protéká velkým rybníkem u obce Kuchař. Skupina menších pramenů a studní je v chatové kolonii s. od rybníka u Tůmova mlýna. Další prameny se nachází v levobřežní boční rokle asi 300 m pod Trouslíkovým mlýnem a v Třebotově.

Pramen v Solopyskách pod Kulivou Horou (44)

Lokalizace: pramen se nachází v Solopyskách na jv. úpatí Kulivé Hory, přímo na břehu Švarcavy, cca 260 m n.m.

Výrazný krasový pramen je zachycen ve studni nad ústím bočního údolí. Jeho vydatnost je asi $1,5 \text{ l.s}^{-1}$ a teplota se v zimním období pohybuje okolo $9,5^\circ\text{C}$.

Prameny v údolí pod Jalovčinami v chatové kolonii (45)

V levém, bočním údolí se nachází skupina

drobných nekrasových pramenů v mokřině s rybníčkem.

Prameny v povodí Radotínského potoka

Pramen u Prostředního mlýna (jv. od Tachlovic) (46)

Lokalizace: 1 200 m jv. od Tachlovic je zaplavený lom u tzv. Prostředního mlýna, cca 345 m n.m.

Do zatopeného lomu přitéká několik částečně zachycených pramenů, pravděpodobně se jedná o odvodnění báze kříd. Potok vytékající z lomu má vydatnost okolo 0,7 l.s⁻¹ (Cílek a Típková 1992).

Choteč-malý pramen nad obcí v prvním pravobřežním údolí (47)

Lokalizace: pramen se nachází 300 m z. od křižovatky v Chotči, 304 m n.m.

Malý nekrasový občasný pramen o vydatnosti zhruba 0,2 až 0,3 l.s⁻¹, vytéká z drenáží. Jeho teplota se pohybuje mírně nad 7 °C.

Choteč-Na Koni (48)

Lokalizace: ve vypuštěném rybníku asi 500 m z. od křižovatky v Chotči, asi 310 m n.m., se nachází několik pramenů.

Krasové prameny, které dříve plnily rybník, intenzivně srážejí karbonát po celé délce toku od pramenů k Radotínskému potoku. Celková vydatnost skupiny pramenů je asi 0,5 l.s⁻¹ a teplota v zimním období se pohybuje mezi 8 a 9 °C.

Pramen v bočním údolí nad Rutickým mlýnem (49)

Lokalizace: pramen se nachází 250 m od toku Radotínského p. v levobřežní roklí nad ryb. Rutického mlýna, 275 m n.m.

Pramen s vydatností prvních desetín l.s⁻¹ a teplotou mezi 8 a 9 °C srážejí intenzivně pěnovec.

Zadní Kopanina, přítok z rokle ze směru od elektrické rozvodny (50)

Lokalizace: pramen se nachází na konci rokle asi 800 m sv. od okraje Zadní Kopaniny, směrem k objektu rozvodných závodů.

Tok v roklí s průtokem zhruba 1 l.s⁻¹ srážejí karbonát. Rokle odvodňuje bázi křídových sedimentů. Hlavní přítok je z drenážního sběrače pod objektem rozvodny.

Zadní Kopanina-hlavní vývěr (51)

Lokalizace: přímo ve středu obce Zadní Kopanina se nachází pramený rybníček v nadmořské výšce cca 295 m.

Hlavní pramen s relativně vysokou teplotou 9,5 až 10,1 °C (i po jarním tání) je u malého nezamrzajícího rybníčku. V místě vývěru je více odběrných zařízení. Mimo odběr odtékají do potoka asi 2 až 4 l.s⁻¹. Intenzivní tvorba pěnovec je patrná v celém toku potoka až po soutok s Radotínským potokem.

Zadní Kopanina-pramen ČHMÚ (52)

Lokalizace: pramen se nachází na pravém břehu potoka pod obcí, 50 m pod skálou Zubákem, 272 m n.m.

Pramen sledovaný v síti ČHMÚ od roku 1962 má dnešní vydatnost na měrném přepadu cca 0,3 l.s⁻¹. Část vyvěrající vody uniká mimo přepad. V zimním období je teplota pramení vody mezi 9,5 až 10 °C. Ve starších záznamech HMÚ je uváděna průměrná vydatnost 1,21 l.s⁻¹ (maximum 2,11 l.s⁻¹, minimum 0,85 l.s⁻¹) s teplotou 9,0 až 10,1 °C. V současné době není pramen vzhledem k redukci sítě sledovaných objektů dále pozorován.

Zadní Kopanina-proti prameni ČHMÚ (53)

Lokalizace: Na opačném břehu potoka proti prameni ČHMÚ je patrný další pramen, 272 m n.m.

Vydatnost pramene je cca 0,4 l.s⁻¹ a teplota okolo 9 °C.

Tok ze směru od Lochkova (54)

Prameny z drenáží v údolí pod Lochkovem mají teplotu v rozmezí 9-10,5 °C a vydatnost od 0,1 do 1 l.s⁻¹. Dnes je větší část toku v údolí od Lochkova zatrubněna.

Prameny v Černé roklí u Kosoře (55)

Lokalizace: řada menších krasových pramenů se nachází v Černé roklí pod Kosoří, mezi 250 a 300 m n.m.

Pramenné toky Šachetského potoka v obou větvích Černé rokle u Kosoře pramení v horních částech údolí (okolo 320 m n.m.) na bázi terciérních sedimentů, mají nekrasový charakter a poměrně nízké teploty vyvěrající vody okolo 7 až 8 °C. Přímo v obci Kosoř nedaleko pod rybníkem je jímací zařízení. Krasové vody vystupují na řadě

míst v hlubší části údolí. V hlavní větví údolí je nejvýraznější přítok krasových vod z levého břehu toku asi 100 až 200 m nad soutokem obou potoků (u zastávky MHD Kosoř-Samoty, Mydlárna). Rozptýlené prameniště a dva drobnější prameny které se zde nacházejí mají vydatnost zhruba 0,1 a 0,2 l.s⁻¹ a zimní teploty v rozmezí od 8 do 9 °C. V bočním údolí asi 200 m pod obcí Kosoř je výrazný pramen s teplotou v zimním období okolo 9,5 °C zachycen ve vodárně, která má přetok do 0,5 l.s⁻¹. Pod vodárnou je v toku intenzivní tvorba pěnovecových kaskád. Tvorba pěnovec je intenzivní v celé délce toku Šachetského potoka pod soutokem. Potok se postupně ztrácí do nivních sedimentů před dosažením údolí Radotínského potoka, částečně vlivem odběru do jímacích vrtů.

Prameny v úseku mezi Radotínským a Prokopským údolím

Pod Slivencem (56)

Lokalizace: v zatáčce silnice Slivenec-Velká Chuchle na j. okraji Slivence v nadmořské výšce cca 310 m.

Nekrasový pramen vyvěrá při bázi neogénu a kříd. Dnes vytéká pod smetištěm.

Velká Chuchle-prameniště za starou vápenkou (57)

Lokalizace: prameny se nachází v údolí "V dolích" nad Velkou Chuchlí, v pravobřežní roklí za starou vápenkou, zhruba 305 m n.m.

Prameny z báze neogénu a kříd. z obou větví údolí byly zachyceny zářezy pro vodovod ve Velké Chuchli. Jejich vydatnost je 1,4 až 2 l.s⁻¹ a teplota 9,8-10,5 °C.

Pramen lázní v Malé Chuchli (též Chuchelec, Kuchelbad, pramen v Čertově strouze, krasový pramen U Kapličky) (58)

Lokalizace: pramen se nachází asi 100 m nad býv. lázními v Malé Chuchli, 240 m n.m.

Známy pramen, vyvěrající v podloží vápencové sekvence ve zlomově založeném údolí, je zachycen pramení jímkou. Z jímky jsou vyvedeny trubky do upraveného výtoku pro turisty, odběrní potrubí a přepad. Pramen srážející intenzivně pěnovec zásoboval vodou v minulosti obec a lázně v Malé Chuchli. Přepad z pramene napájel

i rybník. Vydatnost nelze vzhledem ke stálému odběru přesně změřit (odhad cca 5 l.s⁻¹). Teplota pramení vody je relativně vysoká, okolo 10,4 °C. V rámci celé oblasti se jedná o velmi významný pramen, u kterého data o obsazích radiouhlíku (¹⁴C) a tricia (³H) naznačují mimořádně velké zdržení vody v podzemním prostředí (J. Šilar, úst. sděl.).

Prameny v povodí Dalejského potoka (Prokopské údolí)

Přímé přítoky do toku Dalejského potoka (59)

Nepravidelné zamrzání toku naznačuje přítoky podzemních vod na více místech v údolí Dalejského potoka, například u zastávky ČD Holyně nebo pod lomem Opatřilka.

Pramen proti osadě Ve Skalách (60)

Lokalizace: pramen se nachází na pravém břehu Dalejského potoka nad žel. tratí proti osadě Ve Skalách, zhruba 285 m n.m.

Uměle zachycený pramen, který srážejí karbonát, obsahuje i podíl vod z mělkých drenáží.

Dobrá voda - prameny v pravobřežní boční roklí nad zastávkou ČD Holyně (61)

Lokalizace: prameny se nacházejí v pravobřežní roklí asi 400 m jz. od zastávky ČD Holyně, mezi 335 a 282 m n.m.

Menší pramen s vydatností 0,1 až 0,3 l.s⁻¹ a teplotou 7 až 8 °C vyvěrá v upravené studánce blízko železniční trati. Větší prameny s vydatností do 0,5 l.s⁻¹, které intenzivně srážejí karbonát v celé délce toku, vyvěrají v uzávěrech roklí. Typická je poměrně nízká teplota vody v rozmezí 7-8 °C.

Pramen pod lomem Opatřilka (Červený lom) (62)

Lokalizace: pramen vyvěrá přímo u Dalejského potoka v upravené pramení jímce pod lomem Opatřilka v nadmořské výšce zhruba 250 m.

Zachycený pramen (studánka) má vydatnost do 0,3 l.s⁻¹ a teplotu v rozmezí 8,5 až 9 °C.

Pramen a vodárna v Nové Vsi (63)

Lokalizace: vodárna na pravém břehu Prokopského potoka v Nové vsi, 250 m n.m.

V objektu vodárny jsou zachyceny prameny z pravobřežní rokle. Z vodárny je vyveden přepad trubkou na pravý břeh potoka, těsně pod cestu.

Pramen j. od Klukovic (64)

Lokalizace: malý pramen se nachází 100 m j. od okraje Klukovic na levé straně rokle, zhruba 270 m n.m.

Drobný pramen suťového charakteru má vydatnost zhruba $0,1 \text{ l.s}^{-1}$.

Stydlá voda Prokopská (65)

Lokalizace: pramen se nachází v levobřežní mělké roklí nad tratí, nad býv. železničním strážním domkem, 200 m pod býv. Klukovickým koupalištěm, 250 m n.m.

Malý pramen zachycený ve studánce má vydatnost okolo $0,1 \text{ l.s}^{-1}$ a teplotu okolo 8°C . Silně sráží karbonát.

Pramen v pravobřežní roklí nad žst. Hlubočepy (66)

Lokalizace: pramen se nachází v roklí zhruba 400 m zjz. od žst. Hlubočepy, zhruba 270 m n.m.

Malý, ale zajímavý krasový pramen s vývěrem obloženým bloky terciární ferikrety, vyvěrá ve strmém svahu mimo roklí, nejspíše po radiálním zlomu. Pod pramenem s vydatností okolo $0,1 \text{ l.s}^{-1}$ je drobná recentní kaskáda pěnovec.

Jámový lom - Jezírko (67)

Lokalizace: Opuštěný jámový lom proti žst. Hlubočepy, zhruba 222 m n.m.

Krasově-puklinový pramen se objevil při těžbě v roce 1905 v jámovém lomu. Během pokračující těžby až do první svět. války byla voda průběžně odčerpávána. Po ukončení těžby vzniklo zaplavením lomu známé romantické Jezírko. Vydatnost pramene byla při čerpací zkoušce stanovena na 13 l.s^{-1} (Věsílová 1980). Přepad trubkou je zaústěn do Dalejského potoka.

Vyústění štol pod žst. Hlubočepy na levém břehu potoka (68)

Lokalizace: na levém břehu asi 200 pod žst. Hlubočepy, cca 220 m n.m.

Z ústí zaslepené štol budované v osmdesátých letech vytéká asi $0,8 \text{ l.s}^{-1}$ s teplotou okolo 14°C . Pravděpodobný je podíl splaškových vod. Voda silně sráží karbonát.

Přirozený hlubší oběh podzemních krasových vod v levém boku Prokopského údolí byl podstatně ovlivněn umělými zásahy. Cílek (1995) uvádí existenci archivních dokladů podzemního toku v odlámané části Prokopské jeskyně. Oběh podzem-

ních vod v úseku mezi Prokopským lomem a Jezírkem v Hlubočepích byl podstatně ovlivněn výstavbou podzemních objektů různého účelu a jejich umělého odvodnění, probíhajícího v tomto prostoru ve více fázích až do začátku 80. let.

Studánka Karlštejnka pod Děvínem (69)

Lokalizace: pramen se nachází na v. svazích Děvina nad žel. tratí, 350 m sz. od zlíčovského kostelíka, zhruba 270 m n.m. Známý občasný pramen zachycený ve studánce.

Prameny na pravém břehu řeky Berounky**Prameny v povodí Suchomastského potoka****Pramen Suchomastského potoka mezi Suchomasty a Vinařicemi (pod Újezdem) (70)**

Lokalizace: pramen se nachází v plochem terénu asi 300 m v. od křižovatky silnic Bykoš-Koněprusy a Suchomasty-Měňany, cca 414 m n.m.

Jeden z nejvýše položených krasových pramenů v Českém krasu má vydatnost cca $0,5 \text{ l.s}^{-1}$ a teplotu mezi 8 a 9°C . K intenzivnímu srážení karbonátu dochází jak přímo v pramenné míse tak i v toku pod ní.

Pramen jz. od kóty Vysoká Skála (71)

Lokalizace: pramen se nachází asi 800 m jz. od Vysoké Skály, v nadmořské výšce asi 396 m.

Výrazný pramen s vydatností 2 až 3 l.s^{-1} a teplotou okolo 9°C , který je pravděpodobně částečně zachycen v melioracích, vyvěrá na Z od plochého sedla mezi Vysokou Skálou (472 m n.m.) a kótou 434 m n.m. Na Bitizích. K depozici karbonátu dochází v toku nedaleko pramene.

Prameny mezi Suchomasty a VČS (72)

Lokalizace: v údolí Suchomastského potoka, zejména na jeho pravém břehu, je v tomto úseku řada drobných pramenů z nichž mnohé jsou zachyceny ve studních. Výraznější pramen vyvěrající ve studánce se nachází v pravobřežním bočním údolí, které ústí u tzv. Dolejšího mlýna, asi 300 m od mlýna, 347 m n.m.

Vydatnost pramene, který vyvěrá pod hranici karbonátových hornin, je zhruba $0,5 \text{ l.s}^{-1}$ a teplota okolo 8°C . Pramen se ztrácí do sedimentů ještě před dosažením toku Suchomastského potoka. Aktivně sráží karbonát.

Prameny v prostoru lomů Velkolomu Čertovy Schody a v objektu vápenky (73)

Lokalizace: boční údolí, ve kterém je závod vápenky VČS.

V důsledku těžby a výstavby závodu ve spodní části tohoto bočního údolí Suchomastského potoka došlo k změně hydrologických poměrů. Akumulace pěnovec při ústí údolí nasvědčuje existenci pramene v minulosti. Hydrogeologickou situaci v prostoru lomů popisují četné posudky (Archiv VČS) mimo jiné i Forst (1992). Údolí je v prostoru závodu v současné době zatrubněno. V lomech je známa existence zavěšených hladin. Propast s volnou hladinou vody je uváděna např. Jägerem a Komaškem (1992).

Prameny u rybníka Čertovák u Suchomast (74)

Lokalizace: skupina pramenů se nachází v plochem údolí 1 200 m z. od Suchomast v poloze Na vodárně, nad rybníkem Čertovák (Čertův rybník), asi 370 m n.m.

Prameny jsou zachyceny studní a pramenní jámkou. Kromě nich je zde 25 m hluboký vrt s vydatností $2,5 \text{ l.s}^{-1}$ a vodou krasového typu. V minulosti byly prameny využívány jako zdroj vody pro pivovary.

Prameny Tmašského vodovodu (75)

Lokalizace: prameny jsou situovány 500 m z. od hráze Veského rybníka ve Tmani v nadmořské výšce 352 m.

Prameny s krasovou vodou s vydatností 5 l.s^{-1} jsou zachyceny ve dvou studních a využívány pro místní vodovod.

Pramen pod Kotýzem (76)

Lokalizace: pramen se nachází na z. úpatí Kotýzu přímo pod silničním mostem přes Suchomastský potok, asi 290 m n.m.

Asi 200 m proti proudu Suchomastského potoka od Havlíčkova mlýna vyvěrá přímo do jeho toku silný pramen osazený měrným profilem. Jeho vydatnost je okolo 4 l.s^{-1} a teplota silně kolísá mezi 9 a 6°C . Pramen, jehož zachycení bylo upraveno v souvislosti se stavbou mostu a silnice, obsahuje podstatný podíl vody ze Suchomastského potoka. Při silném zákalu vody v Suchomastském potoce je mímě zakalen i pramen. Malý pramen se nachází i na opačném (levém) břehu potoka těsně nad mostem. Další drobný vývěr je asi o 200 m od mostu proti proudu

potoka pod silnicí pod jižními svahy Kotýzu v návážce, zhruba v místě pod tzv. Sloní hlavou.

Pramen nad Havlíčkovým mlýnem (77)

Lokalizace: pramen se nachází v nivě nad rybníkem Havlíčkova mlýna pod Kotýzem v nadmořské výšce cca 290 m.

Skupina velkých pramenů krasového charakteru se nachází na levém břehu potoka v okolí Havlíčkova mlýna, v místě kde údolí kříží významnou směrnou zlomovou strukturu. Největší pramen vyvěrá v pramenní depresi v nivě nad rybníkem a má vydatnost asi $1-3 \text{ l.s}^{-1}$ a poměrně vysokou teplotu neklesající pod $8,5^\circ\text{C}$. Další drobné prameny lze nalézt těsně nad mlýnem (z nichž některé jsou zachyceny studnami) v údolí směrem ke křižovatce pod Koukolovou horou.

Dobrá voda kotýzská (78)

Lokalizace: pramen se nachází přímo na břehu Suchomastského potoka asi 150 m pod Havlíčkovým mlýnem, cca 288 m n.m.

Známy a hojně navštěvované pramen s poměrně nízkými obsahy dusičnanů o vydatnosti zhruba $0,5 \text{ l.s}^{-1}$ a s teplotou nad 9°C vyvěrá pod sz. úbočím Kotýzu. Vytváří pěknou kaskádu recentního pěnovec, další velká akumulace pěnovec je ve svahu nad pramenem. Celková vydatnost všech pramenů v celém prostoru pod Kotýzem je nejméně 8 l.s^{-1} .

Koněprusy (79)

Lokalizace: přímo v obci Koněprusy nad bazénem, zhruba 360 m n.m.

Menší pramen s vydatností několika desetin l.s^{-1} protéká bazénem v obci Koněprusy. Depozice pěnovec je patrná na více místech v údolí pod Koněprusy.

Prameny v údolí pod hájovnou Amerika u Křižatek (80)

Lokalizace: zachycené prameny se nacházejí v údolí jv. od Křižatek v nadmořské výšce cca 310 m.

Prameny vyvěrající v údolí na z. straně Koukolovy hory jsou zachyceny pramenními jámkami s přetokem. Mimo odběr přepadá zhruba $0,5 \text{ l.s}^{-1}$ a teplota vody se pohybuje mezi 9 a 10°C .

Pramen v údolí pod Bítovem (81)

Lokalizace: tok v údolí od Bítova k Sucho-

mastskému potoku má nekrasový charakter a malou vydatnost.

Prameny v malých bočních údolích v povodí Litavky

Prameniště u Lounína (82)

Lokalizace: prameniště leží asi 800 m zsz. od k. 471 Lejškov, v nadmořské výšce cca 365 m.

V údolí směřujícím k Z se nachází podél potoka drobné ložisko Ca-slatin a pramen s malou vydatností.

Slavíky-prameny v údolích zjz. od Koukolovy hory (83)

Lokalizace: prameny se nacházejí v údolí pod silnicí Slavíky-Zdice asi 700 m z. Slavíků.

K intenzivní tvorbě pěnovec dochází pod skupinou pramenů s vydatností několika desetin l.s^{-1} .

Zaplavená spodní etáž lomu Kosov (84)

Lokalizace: zaplavená spodní etáž lomu Kosov, 320 m n.m.

Pramen na spodní etáži lomu Kosov, asi 50 m pod hranicí souvrství vápenců, zcela zaplavil jámovou prohlubeň spodní etáže. Ve srážkově bohatých obdobích vyvěrá další pramen o jednu etáž výše. Hladina jezera vykazuje v závislosti na srážkách výkyvy o více než 1 m.

Pramen v prostoru Královské cementárny (KDC) (85)

Lokalizace: dnes v potrubí zachycené prameny na úpatí svahů Kosova v areálu KDC, zhruba 230 m n.m.

V areálu KDC údajně vyvěrá poměrně velký pramen, dnes zatrubněný. Bližší údaje chybí.

Prameny vodovodu v Berouně - Jarově (86)

Lokalizace: v mělkém údolí mezi v. okraji Jarova a Zavadilky, zhruba 290 m n.m.

Vydatné prameny vyvěrající poměrně hluboko v podloží karbonátových souvrství, jsou zachyceny pro účely vodovodu pramenními jímkami a zářezem s celkovou vydatností $1,2 \text{ l.s}^{-1}$.

Prameny v úseku mezi povodím Litavky a povodím Svinářského potoka

Pramen u staré cesty na Tetín (87)

Lokalizace: pramen se nachází ve svahu 20 m

nad žel. tratí asi 800 od žel. mostu v Berouně směrem na Srbsko, v místě kde údolí kříží el. vedení, zhruba 232 m n.m.

Nevelký (celkem do $0,4 \text{ l.s}^{-1}$), ale velmi zajímavý pramen vystupuje v několika větvích při bázi lavice vápenců uvnitř souvrství diabasů a vulkanoklastik. Hlavní (střední) větev pramene sleduje výraznou příčnou tektoniku s mocnou kalcitovou žilou. Teplota se v zimním období pohybuje okolo $9,5^\circ\text{C}$. Pramen vytváří drobné pěnovec kaskády. Ve svahu u pramene údajně nalezena slovanská keramika.

Tetínská vyvěračka (občasná) (88)

Lokalizace: občasná vyvěračka se nachází u žel. trati pod Tetínem, asi 150 m nad vyústěním Tetínského rokle, v nadmořské výšce 219 m.

Tato nejznámější občasná vyvěračka Českého krasu byla naposledy aktivní ve srážkově bohatém roce 1995, kdy měla v období od června do září vydatnost až několik l.s^{-1} . Před tím byla aktivní snad koncem 70tých a začátkem 80tých let. Někdy v první polovině 40tých let poničil po anomálních srážkách mohutný vývěr násyp trati. V ústním podání (J. Pecka) se traduje, že vyvěračka v dnešním místě za trati se objevuje až po stavbě násypu trati v druhé polovině minulého století, před tím byl pravděpodobně trvalý vývěr o zhruba 7 metrů níže než dnes. První historická zmínka o Tetínu z roku 1088 se váže k právu rybolovu v místě zvaném V tůních při ústí Tetínského rokle (Pecka 1996). Tůně měly být vzdáleny asi 30 m od řeky. Vyvěračka pravděpodobně souvisí s četnými občasnými ponory jak v Tetínském rokle tak i v údolí nad Tetínem pod pramenem tetínského vodovodu. Pramen pravděpodobně vytéká přes fluviální sedimenty přímo do toku Berounky, čemuž nasvědčuje rozlátný led při břehu řeky v zimě. Celý zatím neznámý systém tetínských vyvěraček je zřejmě jedním z mála jeskynních systémů s aktivním tokem v Českém krasu.

Pramen tetínského vodovodu Pod Domášovem (89)

Lokalizace: významný pramen se nachází na z. straně Kody, v údolí mezi Damilem a Kodou asi 900 m nad obcí, zhruba 338 m n.m.

Pramen s vydatností okolo $2,5 \text{ l.s}^{-1}$ je zachycen pro potřeby vodovodu v Tetíně v lokalitě Pod Domášovem. Původně zde byl rybník, ve kterém byla zachycena vyvěrající voda. Vodovod pro

potřeby zámku v Tetíně a obce byl z tohoto pramene zaveden již v roce 1893, zásluhou J.B. Vojáčka, majitele zámku (Brajerová 1995). Přepad z pramene opět mizí po několika desítkách metrů do podzemí, v tomto místě je uváděn v minulosti občasný částečně otevřený hltač Cílkem (1992). Menší dnes již zaniklý pramen uvádí Cílek (1997) o několik stovek metrů výše, pod cestou, která vede mezi Kodu a Tobolský vrch.

Kodská vyvěračka (90)

Lokalizace: pramen vyvěrá v osadě Koda u Srbska, cca 322 m n.m.

Známy krasový pramen s vysokou a stálou teplotou a poměrně stálou vydatností vytéká na úbočí Kodské rokle. U pramene je známá kaplička a rybník, na hlavním přepadu z rybníka je instalován dlouhodobě sledovaný měrný profil ČHMÚ se záznamem vydatnosti a teploty od roku 1957. Rybník má však bohužel i další dnes zaslepený odtok směrem k mlýnu. Udávány jsou poměrně velké změny vydatnosti - průměrná vydatnost $11,5 \text{ l.s}^{-1}$ (maximum $21,2 \text{ l.s}^{-1}$, minimum $2,2 \text{ l.s}^{-1}$). Podle Tvrdíkové (1986) teplota měřená přímo v pramenní jímkě kolísá maximálně o dvě desetiny $^\circ\text{C}$ kolem 11°C . Rybník sloužil k pohonu mlýna jehož kolo je unikátním způsobem zapuštěno do mocné kaskády pěnovec. Pramen vytváří (kromě výše zmíněné akumulace) pěnovec v dlouhém úseku toku pod vývěrem. Chemismus vody tohoto pramene je velmi často stanovován, takže je možné dobře dokumentovat v čase vzrůstající koncentrace jednotlivých kontaminujících složek. Dnešní obsahy dusičnanů se pohybují až okolo 80 mg.l^{-1} .

Vyvěračka v Císařské rokle (91)

Lokalizace: pramen se nachází v horním uzávěru Císařské rokle pod Uzávěrovou jeskyní, cca 340 m n.m.

V dolním konci Císařské rokle, po několika stech metrech toku, je umístěn dlouhodobě sledovaný měrný profil ČHMÚ. Ten je však nepoužitelný pro měření teploty a vzhledem ke vstupu povrchových vod, odparu, vlivu akumulace ledu a jeho tání omezeně použitelný i pro sledování krátkodobých výkyvů ve vydatnosti. Téměř celé údolí pod pramenem obsahuje kaskády recentních i starších pěnovec, které byly opakovaně studovány. Teplota v místě vývěru se pohybuje mezi 9 a 10°C . Vydatnost pramene na ústí rokle

kolísá v rozmezí 2 až 10 l.s^{-1} s průměrem zhruba 3 l.s^{-1} . Pramenem se ve své diplomové práci zabývala Tvrdíková (1986). Chemismus vody se mírně liší od Kodské vyvěračky, pramen v Císařské rokle má zpravidla nižší obsah dusičnanů okolo $20\text{--}60 \text{ mg.l}^{-1}$.

Pramen nad Tomáškovým lomem (92)

Lokalizace: pramen se nachází v horní části rokle, která probíhá od domu na z. straně Tomáškového lomu svahem vzhůru, cca 300 m n.m.

Tento malý, ale zajímavý pramen s velmi výraznou depozicí karbonátu a vydatností do $0,3 \text{ l.s}^{-1}$ byl sledován Tvrdíkovou (1986). Teplota je poměrně vysoká (až 11°C) a silně variabilní, pramen obsahuje podíl vody mělkého oběhu.

Hladiny podzemních vod v Tomáškově propasti a Podtraťové jeskyni (93)

Lokalizace: jeskyně se nacházejí při žel. trati mezi Srbskem a Karlštejnem, asi 200 m pod Tomáškovým lomem u Srbska, cca 212 m n.m.

Hladina vody v propastovitých jeskyních je zhruba na úrovni hladiny povrchové vody v řece Berounce, s níž je také v hydraulické spojitosti (Lysenko 1981). Z těchto od sebe nepřilíh vzdálených objektů je známější a významnější Podtraťová jeskyně, která byla předmětem opakovaného speleopotápčského průzkumu (viz Lysenko 1981; Zapletal 1989). Propast je z větší části zaplavená. Její celkový vertikální rozsah je cca 107 m. Prostory zaplněné vodou zasahují do hloubky nejméně 68 m pod hladinou Berounky (nejhlubší ponor potápěče uváděný v literatuře -67 m, M. Hota v roce 1988). Odkalení zaplavené prostory je však velmi pomalé, trvá až 3 měsíce, takže se zdá, že Podtraťovou jeskyni neprotéká podstatnější množství krasových vod.

Prameny v obci Korno (94)

Lokalizace: prameny se nacházejí přímo v obci Korno, cca 340-350 m n.m.

Prameny v obci Korno s celkovou vydatností zhruba 2 l.s^{-1} plní místní rybník jsou částečně kontaminovány splaškovými vodami. Část pramenů je zachycena v studních.

Pramen v poloze Na Rybníčkách u Korna (95)

Lokalizace: pramen se nachází 1 km v. od Korna při cestě na Krupnou, 320 m n.m.

Tento pramen s vydatností $0,3$ až $0,4 \text{ l.s}^{-1}$ a

teplotou 9 až 10 °C byl také studován Tvrdíkovou (1986). Je zachycen v betonové skruži nad malým zarostlým rybníčkem.

Pramen v údolí vedle lokality Na skalách mezi Krupnou a Poučnickem (96)

Lokalizace: pramen se nachází v bočním údolí pod golfovým hřištěm, 700 m jiz. od žst. Karlštejn, cca 280 m n.m.

Tento pramen s nepatrnou vydatností byl také studován Tvrdíkovou (1986). Vytváří ve vulkanické facii mírně mimo vlastní vápence.

Prameny v povodí Svinařského potoka

Všeradický pramen-Velice (97)

Lokalizace: pramen vytváří v mělké depresi asi 400 m od křižovatky ve Všeradicích směrem k S, zhruba 700 m j. od kóty Vysoká Skála, v nadmořské výšce zhruba 374 m.

Tento pramen zachycený pramenní jímkou byl využíván již v minulém století. Voda byla z jímacího objektu vedena potrubím do Všeradic k zámku. Vydatnost se podle ústního sdělení J. Chalupy pohybuje okolo 0,6 l.s⁻¹.

Všeradický pramen malý - v topolech (98)

Lokalizace: pramen se nachází asi 150 m od pramene Velice směrem k SV, v topologickém lesíku, cca 360 m n.m.

Tento malý pramen má vydatnost zhruba 0,3 l.s⁻¹ a vykazuje dosti variabilní teplotu mezi 8 a 10 °C.

Nesvačilská vyvěračka (99)

Lokalizace: nachází se v mělkém údolí asi 600 m nad obcí Nesvačily v nadmořské výšce zhruba 358 m.

Tato největší krasová vyvěračka v j. části Českého krasu je dlouhodobě sledována ČHMÚ od roku 1963. Pramen vytéká z pramenní jímky o průměru 2 m a hloubce zhruba 1,5 m, pod kterou je umístěn měrný přepad ČHMÚ. Na přepadu je instalována stanice pro kontinuální záznam vydatnosti. Průměrná vydatnost pramene je 8,15 l.s⁻¹ (maximum 30,9 l.s⁻¹, minimum 1,73 l.s⁻¹), teplota se pohybuje v rozmezí 11,0 až 7,0 °C, zpravidla je nad 10 °C. Ke srážení karbonátu dochází v poměrně dlouhém úseku potoka pod pramenem, zejména na tzv. Nesvačilském vodopádu. Nesvačilská vyvěračka je v rámci Če-

ského krasu jedním z krasových pramenů s větší variabilitou vydatnosti a současně pramenem s nejkvalitnějšími dlouhodobými záznamy vydatnosti a teploty. V současné době J. Šilar stanovil i obsahy T a ¹⁴C, které naznačují velmi krátké zdržení vody v podzemí.

Pramen Pod cihelnou u Litně (100)

Lokalizace: pramen se nachází při silnici Liteň-Nesvačily v místě zvaném Pod cihelnou, cca 340 m n.m.

Výrazný krasový pramen s vydatností asi 0,5 l.s⁻¹ vytváří v plochem terénu nad silnicí. Karbonátové sedimenty v mělkém údolí nad silnicí byly vícekrát popisovány. Recentní depozice karbonátu probíhá na kaskádách pod silnicí v roklí.

Měňanská vyvěračka (101)

Lokalizace: pramen se nachází v plochem údolí nad obcí Měňany, na z. straně silnice Měňany-Koněprusy, v mělké erozní rýze s hustým porostem asi 200 m od silnice, zhruba 368 m n.m.

Jedna z velkých a známých krasových vyvěraček Českého krasu, která je lokalizována ve vyšší nadmořské výšce. Vývěr souvisí pravděpodobně se známým Očkovským přesmykem. Dříve byla vyvěračka dlouhodobě sledována ČHMÚ (od roku 1970), dnes je měrný profil opuštěn a zničen. Průměrná vydatnost za období sledování byla 7,45 l.s⁻¹, maximum 38,1 l.s⁻¹, minimum 0,46 l.s⁻¹. Teplota kolísá v rozmezí 10,5 až 2,2 °C, rozdíl v naměřených hodnotách teplot jsou pravděpodobně způsobeny měřením teploty vody na přepadu a ne v prameni. V současnosti se teploty vyvěrající vody pohybují mezi 8,4 a 9,1 °C i v zimním období. Po suchém období 1990-1994 byla pramenní deprese velmi zanesená, ale po deštivém roce 1995 došlo k jejímu částečnému vyčištění, přičemž se v depresi objevilo několik hlubších míst o průměru až 0,5 m, se zjevným přítokem. Jedná se o krasový pramen s dosti proměnlivou vydatností s větším podílem rychlého oběhu podzemní vody. Roční chod v obsazích tricia a ¹⁴C v bikarbonátu je v současnosti studován K. Záhrubským. Aktivní depozice karbonátu probíhá v dalším toku Stříbrného potoka. Pod Měňanskou vyvěračkou a dalšími prameny v této části údolí je mnoho akumulací sladkovodních vápenců. V klimaticky příznivých obdobích holocénu zde existovalo tzv. Měňanské jezero detailně studované J. Kovandou. Na levém břehu potoka nad

rybníkem jsou podle Kovandy další dva menší prameny. 400 m sz. od Měňanské vyvěračky při silnici je zachycen jeden z pramenů pro vodovod obce Tobolka. Jedná se o kopanou studni hloubky 4,5 m s hladinou zhruba 1 m pod terénem a zářezem. Celková vydatnost tohoto prameniště je 1,8 l.s⁻¹.

Prameny pod severním úbočím Mramoru u Měňan (102)

Lokalizace: V tomto prostoru se nacházely dva krasové prameny, které jsou dnes zachyceny v melioračních sběračích.

Jeden pramen vytvářel v minulosti tzv. jezero Malina, jehož karbonátové sedimenty byly opakovaně zkoumány. Další pramen uvádí Kovanda (1956) pod severním úbočím Mramoru. Při revizi Kovandou (1971) vytékal pod silnicí, dnes je pravděpodobně zachycen v drenážích.

Levobřežní přítok Stříbrného potoka nad rybníkem Obora mezi Dolními Vlencemi a Měňany (103)

Lokalizace: prameny v levobřežním bočním údolí Stříbrného potoka, 600 m z. od rybníka Obora, zhruba 326 m n.m.

Dva prameny s celkovou vydatností zhruba 0,4 l.s⁻¹ se silnou recentní depozicí karbonátu pramení v terénní depresi asi 300 m s. od soutoku se Stříbrným potokem.

Dodatek po uzávěrcce

V současné době našel J. Bruthaus pomocí termometrie některé další přítoky podzemních vod do povrchových toků. Za zmínku stojí zejména některé nově nalezené prameny v údolí Radotínského potoka:

Přítok nad obcí Chýnice (46A)

Lokalizace: přítok podzemních vod přímo do toku Radotínského potoka se nachází asi 450 m proti proudu od silničního mostu v obci Chýnice.

Podle měření J. Bruthause dosahuje teplota podzemní vody 10 °C a vydatnost je okolo 8 l.s⁻¹.

Přítok mezi obcemi Chýnice a Choteč (48A)

Lokalizace: výrazný pravobřežní přítok podzemních vod do údolí Radotínského potoka lze

nalézt asi v polovině úseku mezi obcemi Chýnice a Choteč, pod ústím strmé pravobřežní rokle, asi 300 m jiz. od kóty Škrábek.

Výrazný pramen o vydatnosti zhruba 4 l.s⁻¹ má mimořádně vysokou teplotu (až 12,4 °C), vyšší než svatojanský krasový pramen.

Pramen v osadě Cikánka (53A)

Lokalizace: Zřetelný pravobřežní přítok podzemních vod vytváří ze zaklenutého kanálu na soukromém pozemku na pravém břehu potoka přímo v osadě Cikánka.

Pomocí termometrie odhadl J. Bruthaus vydatnost až na 8 l.s⁻¹, teplota se pohybuje okolo 10 °C.

Literatura

- Brajerová J. (1995): *Procházka Tetínem*. - Obecní úřad Tetín.
Buzek F., Kadlecová R., Žák K. (1996): *Nitrate pollution of karstic groundwater system*. - MS, Progr. rep. res. contract No. 8397/R1. IAEA Vienna.
Buzek F., Kadlecová R., Žák K. (1997): *Nitrate pollution of karstic groundwater system*. - *Int. Symp. on isotope techniques in the study of past and current environmental changes in the hydrosphere and atmosphere*, Abs., IAEA-SM-349. IAEA Vienna
Čilek V. (1992): Propady v Českém krasu. - *Speleo (Praha)*, 7: 47-48.
Čilek V. (1995): *Podzemní Praha*. - Nakl. Zlatý Kůň. Praha.
Čilek V. (1997): Relikty říční terasy ve výkopu plynovodu u Tobolky nedaleko Koněprus v Českém krasu. - *Český kras (Beroun)*, 23: 59-63.
Čilek V., Típková J. (1992): Krasové jevy u prostředního mlýna jv. od Tachlovic (29. oblast). - *Speleo (Praha)*, 8: 41-42.
Černý J., Zelinka Z. (1982): *Závěrečná zpráva o provedení hydrogeologického průzkumu v Mořině*. - MS, Arch. Vodní zdroje. Praha.
Forst P. (1992): *Posouzení antropogenních vlivů na hydrogeologické poměry v oblasti koněpruského devonu (Český kras)*. - MS, Přírodověd. fak. UK. Praha.
Havlíček D., Urban J. (1984): Krasové jevy ve štólah severozápadní stěny Šnailoušáku v Českém krasu. - *Čs. kras*, 34: 15-22. Praha.
Hazardová M. (1981): *Základní hydrogeologická mapa ČSSR 1:200 000, list 12. Praha*. - Ústí. Úst. geol. Praha.
Hladíková J. a kol. (v tisku): Výzkum pěnovec a krasového pramene ve Svatém Janu pod Skalou. - *Český geol. Úst. Praha*
Hlavová M. (1990): *Monitoring povrchových a podzemních vod v Chráněné krajinné oblasti Český kras*. - MS, nepubl. zpr., Úst. nerostných surovin. Kutná Hora.
Horvatinčič N., Srdoč D., Šilar J., Tvrdíková H. (1989): Comparison of the ¹⁴C activity of groundwater and recent tufa from karst areas in Yugoslavia and Czechoslovakia. - *Radiocarbon*, 31, 3: 884-892.

- Chalupa J. (1984): *Hydrogeologické poměry v Českém krasu východně od Berouna*. - MS, Dipl. práce, Přírodověd. fak. UK, Praha.
- Chalupa J., Štochl K. (1990): *Mořina-kontaminace. Projekt průzkumných prací*. - MS, GGS, Beroun.
- Jäger O. (1992): Návod k pojmenování důlních děl v oblasti Amerik v Českém krasu. - *Speleo (Praha)*, 8: 33-38.
- Jäger O., Komaško A. (1992): Nová jeskyně ve Velkolomu Čertovy schody-východ. - *Čes. kras (Beroun)*, 17: 47.
- Kácha S. (1987): Abnormální poklesy hladiny vody v propasti Na Čeřince. - *Čes. kras (Beroun)*, 13: 51-54. Beroun
- Kovanda J. (1971): Kvartérní vápence Československa. - *Sbor. geol. Věd, Ř. A*, 7: 5-236. Praha.
- Krásný J. (1995): *Posouzení vlivu uvažovaného rozšíření lomu Mořina-Východ na hydrogeologické poměry okolo*. - MS, Přírodověd. fak. UK, Praha.
- Lysenko V. (1981): Výsledky potápěčského průzkumu v Podtraťové jeskyni a problematika speleologického bádání v Českém krasu. - *Čes. kras (Beroun)*, 6: 40-45.
- Mentlík T. (1986): *Hydrogeologická mapa ČSR. List 12-41 Beroun*. - Ústí, Úst. geol. Praha.
- Pecka L. (1996): Historie Tetina. - *Knih. Čes. speleol. spol.*, 30 (Tetín historicky a speleologicky): 42-54. Praha.
- Pilařová M. (1973): *Kozolupy-hydrogeologický průzkum*. - MS, Vodní zdroje, Praha.
- Pilařová M. (1996): *Mořina-ověření vydatnosti na vrtu MO-3*. - MS, Vodní zdroje, Praha-Zlín.
- Pišťora Z. (1996): *Zpráva o realizaci orientační čerpací a stoupací zkoušky-školní studně ve Sv. Janu p. Skalou*. - MS, GES, Rakovník.
- Skofeja J., Věcíslav B. (1973): *Hydrogeologie regionu silur-devon Barrandienu-Zpráva o úvodní etapě výzkumu*. - MS, Ústí, Úst. geol. Praha.
- Skofeja J., Věcíslav B. (1975): *Propustnost hornin a chemické složení podzemních vod barrandienského siluru a devonu*. - *Sbor. geol. Věd, Ř. HIG*, 12: 49-68. Praha.
- Sedivý V. (1992): *Svatý Jan pod Skalou-pramen Ivanka, hydrogeologický posudek*. - MS, Aquatest, Praha.
- Šilar J., Jilek P., Melková K., Tvrdíková H. (1990): Radiocarbon dating of Holocene tufa deposits in the Barrandian region, Central Bohemia. - *Freiberger Forsch.-H., R. C.*, 442: 31-41.
- Tvrdíková H. (1986): *Hydrogeologické poměry okolí Kódy a Císařské rokly u Srbska*. - MS, Dipl. práce, Přírodověd. fak. UK, Praha.
- Vaněk V. (1980): *Sledování mikro a makroorganismů podzemní vody. Biologická část v Věcíslav: Silur-devon Barrandienu-II. fáze-závěrečná zpráva*. - MS, Staveb. geol. Praha.
- Vaněk V., Věcíslav B. (1979): Nové vrtné práce v siluru a devonu Barrandienu. - *Čes. kras (Beroun)*, 4: 7-18.
- Věcíslav B. (1980): *Silur-devon Barrandienu-II. fáze-závěrečná zpráva*. - MS, Staveb. geol. Praha.
- Věcíslav B. (1983): Hydrogeological investigation of the Siluro-Devonian core of the Barrandian basin. - *New trends in Speleology. Stalagmit (minorádná příl.)*: 63-74. Praha.
- Zapletal J. (1989): Podtraťová jeskyně-vertikální rozpětí přes 100 m. Zpráva o průzkumné činnosti za období 1981-1989. - *Čes. kras (Beroun)*, 15: 81-85.
- Zeman O. (1996): *Hydrogeologie karbonátových hornin siluru a devonu Barrandienu*. - MS, Bakalářská práce, Přírodověd. fak. UK, Praha.
- Žák K., Kadlecová R., Kadlec J., Kolčava M. (1996): Chování krasových pramenů ve Svatém Janu pod Skalou během mimořádných srážkových událostí v květnu a červnu 1995 a nový občasný ponor v údolí Propadlé vody. - *Čes. kras (Beroun)*, 22: 41-47.

Ptáci v lomech Českého krasu v roce 1996 Birds in Quarries of the Bohemian Karst in 1996

Pavel Janda¹, František Pojer²

1. Metodika

Výzkum, který je součástí dlouhodobého projektu (Janda a Pojer 1997), v roce 1996 pokračoval na vybraných 6 plochách sčítáním liniovou (přesněji pásovou) metodou. Na každé ploše byla prováděna sčítání v pásu o délce cca 1 000 m a šířce 50 metrů. Ptáci byli zaznamenáváni standardním způsobem podle zvolené metodiky (např. Janda a Řepa 1986).

V letošním roce bylo v potřebném rozsahu sčítáno v hnízdním období, ale větší pozornost byla zaměřena na období mimohnízní, především na jaře a na podzim. Toto zaměření v letošním roce umožnilo zachytit širší druhové spektrum, ale díky většímu podílu sčítání v tahovém období a v období potulek jsou výsledky obtížněji interpretovatelné.

V hnízdním období probíhala práce v ranních a dopoledních hodinách v době největší aktivity ptáků, v mimohnízním období bylo sčítání prováděno za příznivého počasí v průběhu celého dne. Při vyhodnocování relativní početnosti v hnízdním období nebyli započítáváni ptáci přeletující přes plochu, v mimohnízním období byli ti ptáci zahrnuti do celkových součtů. Pro hnízdní období je stanovena relativní početnost v párech na plochu pásu, v mimohnízním období v jedincích na plochu pásu. Podrobnosti k vyhodnocování viz Janda a Řepa (1986).

Počet a data jednotlivých kontrol a počty ptáků jsou patrné z přehledů výsledků. Číslování a pořadí druhů v tabulkách výskytu druhů je shodné s přehledem druhů podle jednotlivých lokalit. Výsledky sčítání v hnízdním období jsou vytištěny tučně.

2. Výsledky

Vlastní výsledky jsou sestaveny do přehledů podle jednotlivých sledovaných ploch s vyznačením výsledků pro mimohnízní a hnízdní období. Pro základní charakteristiku, zhodnocení a porovnání jednotlivých sukcesních stadií a srovnávací plochy byly vypočteny některé parametry charakterizující celou ptačí populaci na plochách-jso to celkový počet druhů, průměrný počet druhů na jedno sčítání a relativní početnost v hnízdním a mimohnízním období a v zimních měsících. Tyto

parametry pro rok 1996 jsou sestaveny v přehledné tabulce s vysvětlivkami k jednotlivým ukazatelům a pro porovnání s údaji získanými v minulém roce je připojena stejná tabulka pro rok 1995.

Při porovnání dvou po sobě následujících roků je vidět, že v roce 1996 byl zaznamenán na všech plochách v hnízdním i mimohnízním období vyšší počet druhů než v roce 1995. Na studijních plochách byly pozorovány "nové" druhy, např. krahujec obecný, koroptev polní, králíček obecný, drozd kvíčala, lejsek černohlavý, sýkora uhelníček, šoupálek, konopka obecná, ale naopak některé druhy z roku 1995 nebyly v roce 1996 zastíženy. Tato situace dokládá, že pro zachycení co nejúplnějšího spektra avifauny zájmového území je nezbytné několikaleté sledování.

Na všech plochách se v roce 1996 zvýšil počet druhů v mimohnízním období, protože bylo zastíženo více druhů při průtahu nebo na potulkách. V hnízdním období bylo na některých plochách zaznamenáno méně druhů, což odpovídá těm sčítacím termínům v roce 1996 (v roce 1995 čtyři sčítání). V letošním roce také není z výše uvedených důvodů tak nápadný kvantitativní rozdíl v relativní početnosti ptáků mezi mimohnízním a hnízdním obdobím. Některé výsledky z mimohnízního období jsou dokonce vyšší než počty ptáků v hnízdním období. To je způsobeno především zastížením hejn zmožravých ptáků (až kolem 100 kusů) na potravně výhodných místech. Toto platí i pro zimní období.

Ze stejného důvodu se v letošním roce poněkud setřely kvantitativní rozdíly mezi dvěma vymezenými skupinami ploch. Přesto i v letošním roce v hnízdním období je zřejmé, že nejbohatší jsou plochy Kosov, Chlumu a Kobyla, u nichž zjištěné parametry převyšují 2-3krát hodnoty na zbývajících třech plochách-lom VČS a dvě rekultivace. Tento poměr platí pro celkový i průměrný počet druhů i pro relativní početnost ptačích populací. U všech třech druhově i početně

¹ Národní muzeum, Václavské nám. 68, 115 79 Praha 1

² Nad váhou 57, 266 01 Beroun

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 35-41, 13 tab.

© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3

bohatších ploch se parametry v obou letech liší minimálně a dokládají jistou stabilitu těchto biotopů. Nízké hodnoty pro obě rekultivované plochy odpovídají malým možnostem hnízdění na těchto plochách.

V první skupině ploch (Kosov, Chlum a Kobyla) se nacházejí poměrně diverzifikované biotopy s bohatě vyvinutým keřovým a částečně i stromovým patrem, ploškami travních a bylinných porostů, v opuštěných lomech i různé skalní stěny. Všechny tyto lokality jsou propojeny do okolní krajiny a v přechodových ekotonových pásmech je zaznamenáno nejvíce druhů.

Nejméně druhů i ptáků bylo logicky zjištěno v činném lomu VČS-západ a na provedených rekultivacích bývalých odvalů, které jsou osázeny mladou výsadbou. Postupně budou tyto plochy osídlovány z okolí souběžně s vytvářením hnízdních a potravních možností při vzrůstu porostů.

Vedle vyhodnocených kvantitativních údajů, které slouží k porovnání jednotlivých ploch bylo získáno také několik zajímavých faunistických pozorování. Na rekultivaci odvalu u Koněprus byli dne 23.4.1996 pozorováni dva (pár?) skřivani lesní (*Lullula arborea*), později však zde již nebyli zastizeni. Jejich hnízdění nebylo prokázáno, ale je možné. Jedná se vzácný druh. Dne 1.4.1996 bylo v lomu Kobyla zastíženo 16 ex. brkoslava severního (*Bombicilla garrulus*). Tento severský druh v zimě zaletuje až do střední Evropy, někdy invazivně. Datum pozorování je poměrně pozdní, ale odpovídá průběhu zimy 1995/96, kdy 1.4.1996 ještě ležel sníh. Podobně je severským hostem také jikavec severní (*Fringilla montifringilla*), 1 ex. byl pozorován naopak poměrně brzy již 10.10.1996 na Dlouhé hoře. Mezi zajímavá pozorování patří opětovný výskyt motáka pilicha (*Circus cyaneus*), jeden dospělý samec byl zastížen 21. 11. 1996 na rekultivaci lomu Homolák (jeden pták zde pozorován již v lednu 1995). Šíření krkavců velkých (*Corvus corax*) v Českém krasu dokumentuje výskyt jednoho ptáka nad lomem Kobyla dne 7.3.1996.

Tabulka 1: Přehled druhů a jejich přítomnosti na ploše Dlouhá hora-Kosov v hnízdním (HNO) a mimohnízním (MHO) období

Table 1: Review of species and their presence on the area of Dlouhá hora Hill-Kosov in the nesting (HNO) and out of nesting time (MHO)

	HNO	MHO
1 káně lesní (<i>Buteo buteo</i>)	+	+
2 káně rousná (<i>Buteo lagopus</i>)	-	+
3 poštolka obecná (<i>Falco tinnunculus</i>)	+	+
4 koroptev polní (<i>Perdix perdix</i>)	+	+
5 bažant obecný (<i>Phasianus colchicus</i>)	+	+
6 holub hřivnák (<i>Columba palumbus</i>)	+	-
7 hrdlička divoká (<i>Streptopelia turtur</i>)	+	-
8 žluna zelená (<i>Picus viridis</i>)	-	+
9 skřivan polní (<i>Alauda arvensis</i>)	+	+
10 tuhyk obecný (<i>Lanius collurio</i>)	+	-
11 pěnice černohlavá (<i>Sylvia atricapilla</i>)	+	-
12 pěnice hnědokřídla (<i>Sylvia communis</i>)	+	-
13 pěnice pokřovní (<i>Sylvia curruca</i>)	+	-
14 budníček menší (<i>Phylloscopus collybita</i>)	+	+
15 budníček větší (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	+	-
16 rehek domácí (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	-	+
17 červenka obecná (<i>Erithacus rubecula</i>)	-	+
18 kos černý (<i>Turdus merula</i>)	+	+
19 drozd kvičala (<i>Turdus pilaris</i>)	-	+
20 drozd zpěvný (<i>Turdus philomelos</i>)	+	+
21 mlynářik dlouhoocasý (<i>Aegithalos caudatus</i>)	-	+
22 sýkora babka (<i>Parus palustris</i>)	-	+
23 sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)	+	+
24 sýkora modřinka (<i>Parus caeruleus</i>)	-	+
25 strnad obecný (<i>Emberiza citrinella</i>)	+	+
26 pěnkava obecná (<i>Fringilla coelebs</i>)	-	+
27 jikavec severní (<i>Fringilla montifringilla</i>)	-	+
28 zvonek zelený (<i>Carduelis chloris</i>)	-	+
29 stehlík obecný (<i>Carduelis carduelis</i>)	-	+
30 konopka obecná (<i>Carduelis cannabina</i>)	-	+
31 vrabec polní (<i>Passer montanus</i>)	-	+
32 straka obecná (<i>Pica pica</i>)	+	+
33 sojka obecná (<i>Garrulus glandarius</i>)	+	+

Tabulka 2: Přehled druhů a jejich přítomnosti na ploše Velkolom Čertovy schody-západ v hnízdním (HNO) a mimohnízním (MHO) období

Table 2: Review of species and their presence on the area of Velkolom Čertovy schody-Quarry West in the nesting (HNO) and out of nesting time (MHO)

	HNO	MHO
1 káně lesní (<i>Buteo buteo</i>)	+	+
2 poštolka obecná (<i>Falco tinnunculus</i>)	+	+
3 holub hřivnák (<i>Columba palumbus</i>)	+	+
4 linduška lesní (<i>Anthus trivialis</i>)	+	-
5 pěnice černohlavá (<i>Sylvia atricapilla</i>)	+	-

6 pěnice hnědokřídla (<i>Sylvia communis</i>)	+	-
7 pěnice slavičková (<i>Sylvia borin</i>)	+	-
8 pěnice pokřovní (<i>Sylvia curruca</i>)	+	-
9 budníček menší (<i>Phylloscopus collybita</i>)	+	+
10 budníček větší (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	+	-
11 králíček obecný (<i>Regulus regulus</i>)	-	+
12 rehek zahradní (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	+	-
13 rehek domácí (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	+	-
14 červenka obecná (<i>Erithacus rubecula</i>)	+	+
15 kos černý (<i>Turdus merula</i>)	+	+
16 sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)	+	+
17 brhlík lesní (<i>Sitta europaea</i>)	-	+
18 strnad obecný (<i>Emberiza citrinella</i>)	+	+
19 konopka obecná (<i>Carduelis cannabina</i>)	+	-
20 hyl obecný (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	-	+
21 sojka obecná (<i>Garrulus glandarius</i>)	-	+

Tabulka 3: Přehled druhů a jejich přítomnosti na ploše lom "Na Chlumu" v hnízdním (HNO) a mimohnízním (MHO) období

Table 3: Review of species and their presence on the area of Na Chlumu Quarry in the nesting (HNO) and out of nesting time (MHO)

	HNO	MHO
1 káně lesní (<i>Buteo buteo</i>)	+	+
2 poštolka obecná (<i>Falco tinnunculus</i>)	+	-
3 holub domácí (<i>Columba livia domestica</i>)	-	+
4 kukačka obecná (<i>Cuculus canorus</i>)	+	-
5 rorýs obecný (<i>Apus apus</i>)	+	-
6 strakapoud velký (<i>Dendrocopos major</i>)	-	+
7 tuhyk obecný (<i>Lanius collurio</i>)	+	-
8 pěnice černohlavá (<i>Sylvia atricapilla</i>)	+	-
9 pěnice hnědokřídla (<i>Sylvia communis</i>)	+	-
10 pěnice pokřovní (<i>Sylvia curruca</i>)	+	-
11 budníček menší (<i>Phylloscopus collybita</i>)	+	+
12 budníček větší (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	+	-
13 rehek domácí (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	-	+
14 červenka obecná (<i>Erithacus rubecula</i>)	+	+
15 kos černý (<i>Turdus merula</i>)	+	+
16 drozd kvičala (<i>Turdus pilaris</i>)	-	+
17 drozd zpěvný (<i>Turdus philomelos</i>)	+	-
18 mlynářik dlouhoocasý (<i>Aegithalos caudatus</i>)	-	+
19 sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)	+	+
20 sýkora modřinka (<i>Parus caeruleus</i>)	+	+
21 strnad obecný (<i>Emberiza citrinella</i>)	+	+
22 dlask tlustozobý (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	+	+

23 pěnkava obecná (<i>Fringilla coelebs</i>)	+	+
24 zvonek zelený (<i>Carduelis chloris</i>)	+	+
25 vrabec polní (<i>Passer montanus</i>)	-	+
26 sojka obecná (<i>Garrulus glandarius</i>)	-	+
27 straka obecná (<i>Pica pica</i>)	-	+

Tabulka 4: Přehled druhů a jejich přítomnosti na ploše lom "Na Kobyle" v hnízdním (HNO) a mimohnízním (MHO) období

Table 4: Review of species and their presence on the area of Na Kobyle Quarry in the nesting (HNO) and out of nesting time (MHO)

	HNO	MHO
1 krahujec obecný (<i>Accipiter nisus</i>)	-	+
2 poštolka obecná (<i>Falco tinnunculus</i>)	+	+
3 hrdlička divoká (<i>Streptopelia turtur</i>)	+	-
4 výr velký (<i>Bubo bubo</i>)	+	-
5 linduška lesní (<i>Anthus trivialis</i>)	+	-
6 brkoslav severní (<i>Bombicilla garrulus</i>)	-	+
7 pěnice černohlavá (<i>Sylvia atricapilla</i>)	+	-
8 pěnice hnědokřídla (<i>Sylvia communis</i>)	+	-
9 pěnice pokřovní (<i>Sylvia curruca</i>)	+	-
10 pěnice slavičková (<i>Sylvia borin</i>)	+	-
11 budníček menší (<i>Phylloscopus collybita</i>)	+	+
12 budníček větší (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	+	-
13 králíček obecný (<i>Regulus regulus</i>)	+	+
14 rehek zahradní (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	+	-
15 červenka obecná (<i>Erithacus rubecula</i>)	+	+
16 kos černý (<i>Turdus merula</i>)	+	+
17 drozd kvičala (<i>Turdus pilaris</i>)	-	+
18 drozd zpěvný (<i>Turdus philomelos</i>)	+	-
19 mlynářik dlouhoocasý (<i>Aegithalos caudatus</i>)	+	+
20 sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)	+	+
21 sýkora modřinka (<i>Parus caeruleus</i>)	+	+
22 sýkora babka (<i>Parus palustris</i>)	-	+
23 sýkora uhelníček (<i>Parus ater</i>)	-	+
24 brhlík lesní (<i>Sitta europaea</i>)	-	+
25 šoupálek (<i>Certhia sp.</i>)	-	+
26 strnad obecný (<i>Emberiza citrinella</i>)	+	+
27 pěnkava obecná (<i>Fringilla coelebs</i>)	+	+
28 sojka obecná (<i>Garrulus glandarius</i>)	-	+
29 krkavec velký (<i>Corvus corax</i>)	-	+

Tabulka 5: Přehled druhů a jejich přítomnosti na ploše Koněprusy-rekultivace odvalu v hnízdním (HNO) a mimo hnízdním (MHO) období

Table 5: Review of species and their presence on the area of Koněprusy-reclamation of depony in the nesting (HNO) and out of nesting time (MHO)

	HNO	MHO
1 holub hřivnáč (<i>Columba palumbus</i>)	+	-
2 skřivan lesní (<i>Lullula arborea</i>)	+	-
3 linduška lesní (<i>Anthus trivialis</i>)	+	-
4 pěníce černohlavá (<i>Sylvia atricapilla</i>)	+	-
5 pěníce hnědokřídla (<i>Sylvia communis</i>)	+	-
6 budníček menší (<i>Phylloscopus collybita</i>)	+	-
7 budníček větší (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	+	-
8 červenka obecná (<i>Erithacus rubecula</i>)	+	-
9 kos černý (<i>Turdus merula</i>)	-	+
10 lejsek černohlavý (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	+	-
11 mlynářik dlouhoočásý (<i>Aegithalos caudatus</i>)	+	+
12 sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)	+	+
13 sýkora modřinka (<i>Parus caeruleus</i>)	-	+
14 sýkora babka (<i>Parus palustris</i>)	-	+
15 strnad obecný (<i>Emberiza citrinella</i>)	+	+
16 pěnkava obecná (<i>Fringilla coelebs</i>)	+	+
17 sojka obecná (<i>Garrulus glandarius</i>)	-	+

Tabulka 6: Přehled druhů a jejich přítomnosti na ploše Homolák-rekultivace odvalu v hnízdním (HNO) a mimohnízd-ním (MHO) období

Table 6: Review of species and their presence on the area of Homolák-reclamation of depony in the nesting (HNO) and out of nesting time (MHO)

	HNO	MHO
1 moták pilích (<i>Circus cyaneus</i>)	-	+
2 káňe lesní (<i>Buteo buteo</i>)	+	+
3 poštolka obecná (<i>Falco tinnunculus</i>)	-	+
4 bažant obecný (<i>Phasianus colchicus</i>)	-	+
5 hrdlička divoká (<i>Streptopelia turtur</i>)	+	-
6 strakapoud velký (<i>Dendrocopos major</i>)	-	+
7 skřivan polní (<i>Alauda arvensis</i>)	+	+
8 luhák obecný (<i>Lanius collurio</i>)	+	-
9 pěnice hnědokřídla <i>Sylvia communis</i>)	+	-
10 budníček menší (<i>Phylloscopus collybita</i>)	-	+
11 drozd zpěvný (<i>Turdus philomelos</i>)	+	-
12 sýkora koňadra (<i>Parus major</i>)	-	+
13 strnad obecný (<i>Emberiza citrinella</i>)	+	+
14 zvonek zelený (<i>Carduelis chloris</i>)	-	+
15 stehlík obecný (<i>Carduelis carduelis</i>)	-	+

16	pěnkava obecná (<i>Fringilla coelebs</i>)	-	+
17	vrabec polní (<i>Passer montanus</i>)	+	+
18	sojka obecná (<i>Garrulus glandarius</i>)	-	+
19	vrána obecná čemá (<i>Corvus corone corone</i>)	-	+

Vysvětlivky k tabulkám 1-6:

+ druh na ploše zjištěný, - druh na ploše nezjištěný

Explanations to Tables 1 to 6:

+ species detected on area, - species non detected on area

Tabulka 7: Přehled parametrů ptačích populací na sledovaných plochách v letech 1996 a 1995

Table 7: Review of parametres of bird populations on monitored areas in 1996 and 1995

Č. plocha No area	rok year	A	B	C	D	E	F	G	H
1 Kosov	1996	33	19	12,3	24,3	26	6,7	41,1	25,0
	1995	31	28	11,0	23,8	11	5,2	2,0	7,0
2 VČS-lom	1996	21	17	10,6	17,3	12	3,4	6,0	3,6
	1995	19	15	6,8	11,3	10	2,6	13,2	2,0
3 Chlum	1996	27	19	11,0	26,6	18	5,7	22,0	5,6
	1995	30	25	11,3	25,5	14	5,4	11,4	9,0
4 Kobyla	1996	29	20	10,0	19,3	19	5,4	12,8	13,0
	1995	22	18	9,7	19,0	11	4,0	9,2	7,7
5 K-odval	1996	17	13	6,7	12,3	8	2,1	4,3	4,3
	1995	17	12	7,7	13,7	6	2,4	12,2	2,0
6 Hornolák	1996	19	8	4,6	7,0	15	4,6	39,9	44,3
	1995	13	9	3,7	10,0	6	2,0	5,0	4,7

Vysvětlivky: A - celkový počet druhů zjištěných na ploše, B - celkový počet druhů zjištěných na ploše v hnízdním období, C - průměrný počet druhů zjištěných na ploše v hnízdním období na jedno sčítání, D - průměrný počet párů zjištěných na ploše v hnízdním období na jedno sčítání (relativní početnost), E - celkový počet druhů zjištěných na ploše v mimohnízdním období, F - průměrný počet druhů zjištěných na ploše v mimohnízdním období na jedno sčítání, G - průměrný počet jedinců zjištěných na ploše v mimohnízdním období na jedno sčítání (relativní početnost), H - průměrný počet jedinců zjištěných na ploše v zimě (konec listopadu až počátek března) na jedno sčítání (relativní početnost).

Explanations: A - total number of species detected on the area, B - total number of species detected on the area in the nesting time, C - average number of species detected on the area in the nesting time during one census, D - average number of couples detected on area in nesting time during one census (relative abundance), E - total number of species detected on area in non nesting time, F - average number of species detected on area in non nesting time per one census (relative abundance), G - average number of individuals detected on area in non nesting time per one census (relative abundance), H - average number of individuals detected on area in winter (end of November to beginning of March) per one census (relative abundance)

Tabulka 8: Výskyt ptačích druhů v ploše Dlouhá hora - Kosov v roce 1996

Table 8: Occurrence of bird species on area of Dlouhá hora Hill-Kosov in 1996

drůby/datum	27.2	7.3	29.3	1.4	25.4	21.5	18.6	10.10	11.11	25.11
1 kán		lp				1		1		
2 kán	1									
3 poš	1	1	1f		1P		1P	1m	1	
4 kor					1P		1P	2		
5 baž				1	1					
6 hol						2	1			
7 hrd					1					
8 žlu									1	
9 skč				1	1					
10 tuh						1P	1m			
11 pěn					2	1				
12 pěn						2	2			
13 pěn					3	2	3			
14 bud				1	2	2	1	4		
15 bud					5	3	1			
16 reh									7	
17 čer			2	1						
18 kos		1			1		1m	4		
19 dro				4p						
20 dro			2			1				
21 mly		3								
22 sýk								4		
23 sýk		2				1		2		
24 sýk								5		
25 str	3	2	4	2	6	5	8	29	4	20
26 pěn								2		
27 jik								1		
28 zvo			1							2
29 ste	13	3		3						
30 kon									100	2
31 vra										15
32 str			1 +3p	2	1	1 +3p	5		7	
33 soj						1		2+2 p		1
	4	7	6	8	13	13	11	13	5	4
	18	13	14	15	25	23	25	66	118	44

Tabulka 9: Výskyt ptačích druhů v ploše Velkolom Čertovy schody-západ v roce 1996

Table 9: Occurrence of bird species on area of Velkolom
Čertovy schody-Quarry West in 1996

druh/latum	27.2	7.3	27.3	1.4	23.4	21.5	18.6	10.10	11.11	21.1
1 kán		1p	1	1p	1p	1				
2 poš			1			1p		1m		
3 hol			1		1p		1			
4 lin					1	2	1			
5 pěn						2				
6 pěn							1			
7 pěn					1	1				
8 pěn						1	1			
9 bud				1	1	4	1	2		
10 bud					1	2				
11 krá			1						1	
12 reh						2				
13 reh					2	2	3			
14 čer			1	3	1					
15 kos			3		1	2				
16 sýk		1	3		2	5		5	1	1
17 brh										1
18 str	5		2		3	1	4			
19 kon										
20 hýl					1 +3p				1m	
21 soj								1		2p
	1	2	8	3	12	13	7	4	3	3
	5	2	13	6	14	26	12	9	3	4

Tabulka 10: Výskyt ptačích druhů v ploše lom "Na Chlumu" v roce 1996

Table 10: Occurrence of bird species on area of Na Chlumu Quarry in 1996

[illegible]

14	čer			2	2				1		1m
15	kos	2	2	2m		3	3	2	5	8	
			+3p								
16	dro								5		
17	dro							1			
18	mly								2		
19	sýk	1		6	1	4	2	3	6	2	
20	sýk			2			2		3		1
21	str		3	9	2	5	6	8		25	4
22	dla						3				2
23	pěn					3	1	4	1	6	
24	zvo						5				1
25	vra								1	30	
26	soj									1	
27	str								1		
		3	2	7	6	7	15	11	11	6	5
		3	5	23	10	21	34	25	32	72	9

Tabulka 11: Výskyt ptačích druhů v ploše lom "Na Kobyle" v roce 1996

Table 11: Occurrence of bird species on area of Na Kobyle Quarry in 1996

druh/datum	27.2.	7.3.	27.3.	1.4.	23.4.	21.5.	18.6.	10.10.	11.11.	21.11.
1 kra		1								
2 poš	1	1			1					
3 hrd								1		
4 výr					1					
5 lin					1					
6 brk				16						
7 pěn							3			
8 pěn						1				
9 pěn							1			
10 pěn							1			
11 bud					5	5	3	1		
12 bud					4	2	3			
13 krá							1			3
14 reh						1				
15 čer			4		2					
16 kos					1	1	1		2	
17 dro									3	
18 dro					1	1				
19 mly	2	1	3		1P					6
20 sýk	5	1		2	3	3		4	4	2
21 sýk	2							1	2	1
22 sýk		2								
23 sýk								1		
24 brh	1			1					1	1

25	šou									1
26	str	1				1	3			
27	pěn				1	2	2	2		1p
28	soj	5		1				2	2	
29	krk		1p							
		7	6	3	4	11	9	10	5	6
		17	7	8	20	22	17	19	9	14

Tabulka 12: Výskyt ptačích druhů v ploše Koněprusy - rekultivace odvalu v roce 1996

Table 12: Occurrence of bird species on area of Koněprusy - reclamation of depony in 1996

druh/datum	27.2.	7.3.	27.3.	1.4.	23.4.	21.5.	18.6.	10.10.	11.11.	21.11.
1 hol						1				
2 skř					1					
3 lin					2					
4 pěn						3	4			
5 pěn						1				
6 bud						2				
7 bud					3	7	3			
8 čer					1					
9 kos								2	1	1
10 lej					1p					
11 mly				2						
12 sýk	2m	2	3		2	1		1	2	
13 sýk			7						1	
14 sýk									2	
15 str	1m				1	1				
16 pěn	2p				1	1	1			
17 soj				1	1					
	2	2	2	2	9	8	3	1	2	4
	3	4	10	3	12	17	8	2	2	6

Tabulka 13: Výskyt ptačích druhů v ploše Homolák - rekultivace odvalu v roce 1996

Table 13: Occurrence of bird species on area of Homolák - reclamation of depony in 1996

druh/datum	27.2.	7.3.	27.3.	1.4.	23.4.	21.5.	18.6.	10.10.	11.11.	21.11.
1 mot										1m
2 kán	1p					1	1p		1p	
3 poš								1		
4 baž	1p									
5 hrd					2					
6 str								1		
7 skř				1	2	1				

8	tuh					2	1			
9	pěn					2	2			
10	bud							1		
11	dro					1				
12	sýk							2		
13	str	60	20	50	2p	2	3	2	4	10p
14	zvo		2p							20
15	ste	3			1p					
16	pěn		5	10	5			2		
17	vra		10	30	10	2p			10	
18	soj								1	3p
19	vra								1p	
		4	4	3	5	3	7	4	9	3
		64	37	90	19	4	12	5	23	14

Vysvětlivky: Číslování a pořadí druhů je shodné s výše uvedeným přehledem druhů podle jednotlivých lokalit; p = přelet, P = pár, m = samec, f = samice, hnízdní období (koniec dubna až červen) = tučně vtištěno

Explanations: Numbering and order of species is the identical with Tables 1 to 6; p = overflight, P = couple, m = male, f = female, the nesting time (end of April to June = printed in bold)

3. Závěr

Výsledky roku 1996 umožnily lépe charakterizovat sledované plochy pomocí ptačích společenstev a vyjádřit se k příčinám rozdílné početnosti ptáků na těchto plochách. Jsou doloženy také meziroční a sezónní změny sledovaných parametrů.

Literatura

- Janda J., Repa P. (1986): Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii. - *Okr. vlastiv. muz. MOS v Přerově a KSPPO Ostrava*: 1-158.
Janda P., Pojer F. (1997): Ptáci v lomech. - *Čes. kras (Be-roun)*, 23: 43-49.

Současný stav kvality ovzduší v Berouně

The Present State of the Atmosphere Quality
in the City of Beroun

Jan Pretel¹

0. Abstract

The total emission balance in the Beroun District shows expressively decreasing trend for SO₂, NO_x and air dust since early nineties. Solid emissions decreased in a rank of one order, nevertheless the content of air dust decreased only slightly. The lowest decrease was in NO_x concentrations.

1. Úvod

Tento příspěvek se zabývá problematikou současného vývoje kvality ovzduší v berounské průmyslově-sídelní aglomeraci, která vzhledem ke své orografické členitosti nemá právě nejlepší přirozené rozptylové podmínky. Většina zdrojů znečišťování je umístěna v údolních polohách kolem řek Berounky a Litavky, a právě tato místa jsou velice náchylná k tvorbě přízemních inverzních situací, které přirozenému rozptylu ještě více brání.

Příspěvek reaguje rovněž na iniciativu Městského úřadu v Berouně a jeho snahu vyhodnotit současný stav kvality ovzduší ve městě a zejména zpracováním časových trendů zhodnotit účinnost opatření, která jsou ve městě přijímána ve snaze zlepšit životní prostředí. K jeho přípravě bylo použito výsledků měření, která provádí hygienická služba na stanicích Sídliště, Zavadilka a Králův Dvůr od počátku osmdesátých let (manuální měření) a na automatické monitorovací stanici (AIM) od roku 1994. Měřeny jsou tři základní znečišťující látky, tj. oxid siřičitý SO₂, NO_x a poléťavý prach. Hygienická služba rovněž provádí měření prašného spadu na devíti stanicích v celé berounské aglomeraci.

Stanice AIM používá k měření SO₂ fluorescenční UV metodu, k měření NO_x chemiluminiscenční metodu a k měření poléťavého prachu (PM-10) metodu radiometrickou. Stanice Sídliště, Zavadilka a Králův Dvůr používají k měření SO₂ a NO_x metodu kolorimetrickou a k měření poléťavého prachu metodu gravimetrickou.

2. Trend vývoje od počátku osmdesátých let

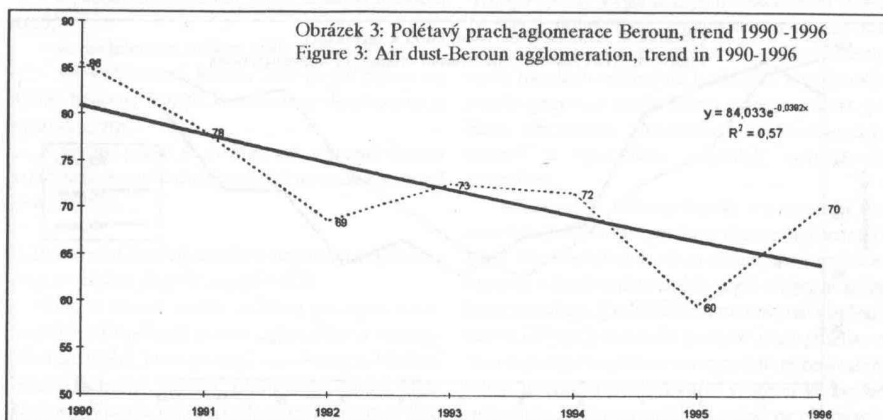
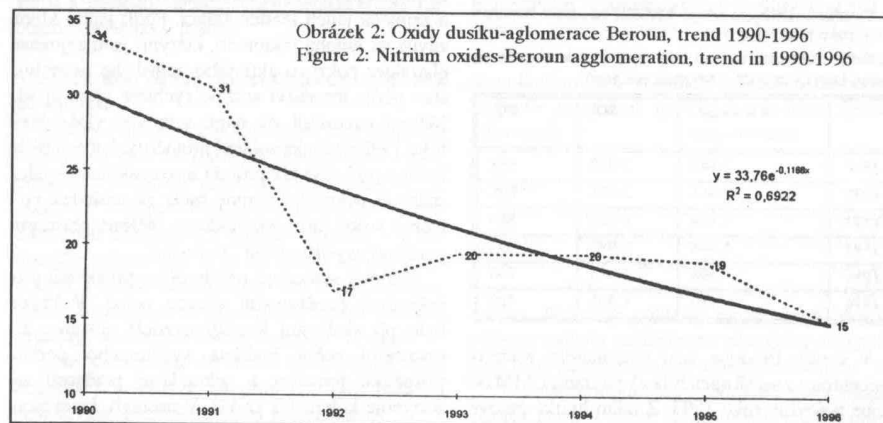
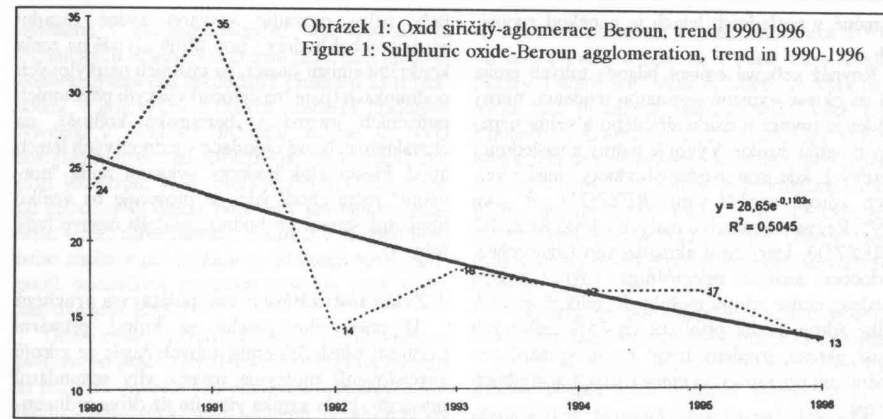
U všech sledovaných znečišťujících látek je u trendů imisních koncentrací patrný zřetelný pokles, přičemž výraznější je u poléťavého prachu (pokles z hodnot kolem 170 mg.m⁻³ na počátku hodnoceného období na hodnoty kolem 65 mg.m⁻³ na jeho konci) a u oxidů dusíku (ze 40 mg.m⁻³ na 20 mg.m⁻³), méně výrazný u oxidu siřičitého (z hodnot kolem 30 mg.m⁻³ na přibližně 15 mg.m⁻³). Jednotlivé roky vykazují v hodnotách ovšem značné výkyvy, které jsou zvláště výrazné u oxidu siřičitého a oxidů dusíku. Ty lze připsat na vrub změn v rozptylových podmínkách, typických pro příslušné roky. Změny jsou vyvolávány konkrétními topografickými podmínkami berounské kotliny, ale výraznější vliv na změny i průměrných ročních hodnot má celkové kolísání atmosférické cirkulace v podmínkách přinejmenším střední Evropy. Odlišit příspěvky obou těchto vlivů lze jen velice obtížně. Je zřejmé, že např. teplejší zimy v letech 1983/84 až 1986/87 a 1992/93 se projeví výraznějším snížením průměrných ročních koncentrací zejména u oxidu siřičitého a v menší míře i u oxidů dusíku. Opačný důsledek měly naopak chladnější zimy v letech 1990/91 a 1991/92. Uvedené cirkulační změny se projevují u trendů v koncentracích poléťavého prachu ve zřetelně menší míře, neboť na vlastních měřených hodnotách se projevují kromě primární prašnosti i vlivy prašnosti sekundární, které bude v hodnocení věnována speciální pozornost dále.

3. Trend vývoje imisní a emisní situace v devadesátých letech

Na obrázcích 1 až 3 jsou znázorněny trendy vývoje imisní zátěže po roce 1990. Z grafů je patrné, že pokles koncentrací oxidu siřičitého i oxidů dusíku pokračuje i v devadesátých letech a je v porovnání s celým hodnoceným obdobím od počátku osmdesátých let výraznější. Rovněž po kles koncentrací poléťavého prachu pokračuje,

¹ Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 17,
143 06 Praha 4 - Komofany

Čes. krás (Beroun), 24 (1998): 42-46, 4 obr., 1 tab.



nicméně v posledních letech je poněkud zpomalen.

Rovněž celková emisní bilance tuhých emisí má na okrese výrazně sestupnou tendenci, mírný pokles je rovněž u oxidu siřičitého a velmi nepatrný u oxidů dusíku. Vývoj je patrný z následující tabulky 1, kde jsou uvedeny hodnoty emisí z velkých zdrojů znečišťování (REZZO1) od roku 1991. Registr středních a malých zdrojů REZZO2 a REZZO3, který není aktualizován každoročně, podobnou analýzu neumožňuje; rovněž nejsou uvedeny emise zdrojů mobilních. Jelikož se však velké zdroje podílí přibližně na 75% celkových emisí okresu, uvedený trend by se výrazně nezměnil ani při započtení emisí malých a středních zdrojů.

Tabulka 1: Emise ze zdrojů REZZO1 na okrese Beroun v letech 1991-1996 (t.rok⁻¹)

Table 1: Emissions from large imissions sources in the Beroun District in 1991-1996 (tons per year)

	tuhé emise solid emissions	SO ₂	NO _x
1991	2 147	2 372	853
1992	2 361	2 183	838
1993	1 149	1 811	889
1994	1 644	2 987	1 093
1995	598	2 495	766
1996	280	1 565	709

V centru Berouna jsou automaticky měřeny koncentrace znečišťujících látek na stanici AIM od druhé poloviny roku 1993. Z takto krátké časové

řady nelze prozatím vytvářet žádné zásadní závěry, neboť hodnoty jsou příliš závislé na zcela konkrétní emisní situaci, na místních rozptylových podmínkách (např. na četnosti výskytu přízemních radiačních inverzí v berounské kotlině), na charakteru celkové cirkulace v jednotlivých letech apod. Přesto však hodnoty vykazují zcela "normální" roční chod, jaký se projevuje na vcelku libovolné stanici při hodnocení delší časové řady (obr. 4).

4. Zvláštnosti zátěže území poléťavým prachem

U poléťavého prachu se kromě primární prašnosti (důsledek emisí tuhých částic ze zdrojů znečišťování) projevuje rovněž vliv sekundární prašnosti, která vzniká vířením již dříve sedimentovaných prachových částic na zemském povrchu a zejména jejich těžších frakcí. Podíl jejího vlivu závisí na mnoha faktorech, kterými jsou zejména charakter pokryvu aktivního zemského povrchu, stav půdy, množství srážek, rychlost větru apod. Měření naznačují, že např. relativně vlhké léto roku 1996 vedlo ke snížení průměrných měsíčních hodnot pod obvyklý průměr a naopak malá výška sněhové pokrývky v zimě měla za následek poměrně suché jaro, což hodnoty měřené prašnosti poněkud zvýšilo oproti "normálu".

Stanovit vzájemné podíly obou příspěvků pro jednotlivé povětrnostní situace nelze. V Praze bylo při sledování kvality ovzduší zjištěno, že orientační roční hodnota vzájemného podílu příspěvků primární a sekundární prašnosti se pohybuje kolem 1:2 až 1:3. V místech, která jsou

umístěna v blízkosti náměstí bez vegetace či technických odstavných či manipulačních ploch je hodnota příspěvku sekundární prašnosti až trojnásobná v porovnání s úrovní primární prašnosti. Naopak v blízkosti městské zeleně je podíl sekundární prašnosti přibližně pouze dvojnásobný, příp. ještě nižší. Je-li zemský povrch vlhký (např. po přehánce či dešti), bude vliv sekundární prašnosti téměř zanedbatelný, zatímco v období dlouhého sucha a při vyšších rychlostech větru bude podíl sekundární prašnosti obvykle ještě vyšší, než uvedený poměr 1:3.

Denní chody měřených hodnot oxidů dusíku a poléťavého prachu i v Berouně reagují na intenzitu provozu motorových vozidel na přilehlých komunikacích (NO_x), resp. na denní chod rychlosti větru a následně zintenzivnění atmosférické turbulence (poléťavý prach).

5. Zvláštnosti zátěže území koncentracemi oxidů dusíku

Pokles emisí ze zdrojů REZZO1-3 se projevuje na poklesu imisí na stanicích, které nejsou v bezprostřední blízkosti dopravních komunikací. Je však více než pravděpodobné, že celkové emise z provozu motorových vozidel narostly i v berounské aglomeraci, a to na téměř dvojnásobek hodnot z konce osmdesátých let. Proto u komunikací koncentrace v posledních letech většinou vzrůstají. Modelové úvahy dokazují, že např.

- ve vzdálenosti 10 m od komunikace klesá hodnota koncentrace na přibližně 1/10 hodnoty dosahované bezprostředně u komunikace,
- ve vzdálenosti kolem 30 m klesá na hodnotu 1/15,
- ve vzdálenosti kolem 100 m na 1/20 a
- ve vzdálenosti kolem 300 m již pouze na 1/100 hodnoty imisní koncentrace dosahované u vozovky, atp.

Z těchto údajů je patrné, jak výrazně imisní koncentrace oxidů dusíku závisí na vzdálenosti od komunikace.

6. Porovnání imisní zátěže v berounské aglomeraci se zátěží jiných území v ČR

Úroveň imisní zátěže oxidem siřičitým v berounské průmyslově-sídelní aglomeraci je srovnatelná se zátěží, která je např. na okresech Kladno, Mladá Boleslav, Louny, Litoměřice, Česká Lípa, Karlovy Vary a v j. částech okresů Děčín a Ústí n/L. Zátěž oxidy dusíku je v průměru porovnatel-

ná s průměrnou zátěží ve vzdálenosti cca 5-7 km od centra Prahy a dále na v okolí měst Kladno, Louny, Litoměřice, Most či Děčín. Je však např. vyšší, než průměrná zátěž okresů Česká Lípa, Litoměřice, Louny apod. Poněkud hůře vyznívá hodnocení úrovně koncentrací poléťavého prachu. Situace v berounské kotlině je srovnatelná s úrovní na většině území Prahy a ve městech jako Děčín, Teplice, Most či Litoměřice. Obecně přesahuje hodnoty obvyklé pro plochy okresů v severočeském regionu jako celku.

Toto stručné porovnání se opírá o výsledky hodnocení zátěže v roce 1996 (ročenka *Znečištění ... 1997*). K velice podobnému závěru by bylo možno dospět i na základě hodnocení z let předchozích. Materiál však rovněž dokazuje, že horizontální gradient změny kvality ovzduší je výrazný, což znamená, že kvalita ovzduší vně berounské kotliny je zřetelně příznivější. Berounskou kotlinu tudíž v žádném případě nelze hodnotit podle parametrů, typických pro okres Beroun jako celek.

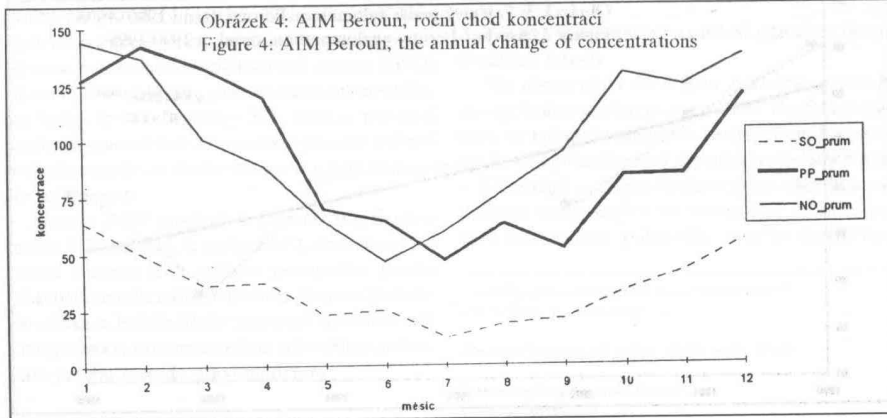
7. Závěr

Celková emisní bilance na okrese Beroun vykazuje u všech tří hodnocených znečišťujících látek od počátku devadesátých let výrazně sestupný trend. U tuhých emisí jde o téměř řádový pokles. Nejmenší poklesly emise oxidů dusíku, přičemž nebyly zohledněny příspěvky malých a středních zdrojů a hlavně zdrojů mobilních.

V souladu s poklesem celkové emisní bilance okresu klesá u všech sledovaných látek i imisní územní zátěž. Výjimkou jsou místa ležící v těsné blízkosti dopravních komunikací a jejich zátěž koncentracemi oxidů dusíku. V celkové sestupných trendech měřených hodnot se v uplynulých letech projevují zcela běžná kolísání, která jsou dána přirozenou variabilitou meteorologických situací a specifikou místních rozptylových podmínek.

Ačkoliv tuhé emise poklesly nejvýrazněji, koncentrace poléťavého prachu vykazují nejmenší pokles. Jde o důsledek vlivu sekundární prašnosti, který se v posledních letech odpovídajícím způsobem nesnižuje. Prašnost sedimentovaná v aglomeraci v uplynulých letech (v době před přijetím technologických opatření na rasantní snížení tuhých emisí ze zdrojů znečišťování) v území ve zvýšené míře stále zůstává a podílí se právě na příspěvcích sekundární prašnosti. Velikost jejího příspěvku,

Obrázek 4: AIM Beroun, roční chod koncentrací
Figure 4: AIM Beroun, the annual change of concentrations



který může být v ročním průměru až dvoj- či trojnásobkem podílu prašnosti primární, je ovlivňována zejména charakterem povrchu aktivního zemského povrchu, stavem půdy, vlhkostí, množstvím srážek a rychlostí větru. Některé z těchto faktorů (např. charakter povrchu zemského povrchu, jeho vlhkost a stav) lze účinně ovlivňovat operativním přijímáním účinných opatření.

Z porovnání výsledků provozovaných měření v berounské aglomeraci s výsledky měření na území celé ČR (ročenky ČHMÚ) vyplývá, že celková úroveň místní územní zátěže je nepatrně vyšší než zátěž, která je obvykle dosahována v současné době na většině území severočeského regionu a je porovnatelná i se zátěží kolem hlavních severočeských měst.

Uvedené hodnocení je pouze jedním z možných způsobů interpretace značně různorodých dat naměřených v regionu v posledních letech. Z hlediska další koncepce imisních měření v berounské aglomeraci se domnívám, že současná hustota měření je dostatečná ke sledování vývojových imisních trendů. Podstatné však je, aby v následujících letech nedocházelo k redukci měřicích sítí, příp. k přemisťování měřicích stanic. Jakýkoli neuvážený zásah do sítě totiž zcela poruší časovou řadu a znehodnotí analýzu trendu. To se zvláště projeví u měření oxidů dusíku a polétavého prachu. To, že se stanice vesměs nacházejí v urbanizovaném území tento fakt ještě více podtrhuje. Měřením v území, jakým je berounská aglomerace, je třeba zachytit zejména časové vývojové trendy. Ty jako jediné mohou hodnotit, do jaké míry jsou opatření, přijímaná na snižování emisí, účinná. Absolutní hodnoty koncentrací (ať již hodnoty roční, denní nebo krátkodobé) jsou až druhořadé.

Literatura

Znečištění ovzduší na území ČR v roce 1996. - Ročenka ČS. hydrometeorol. úst. Praha, 1997.

První rok systematického monitoringu chemického složení atmosférické depozice v koněpruské oblasti

The First Year of the Systematic Monitoring of Chemistry of Atmospheric Precipitation in the Koneprusy Region

Jaroslav Martínek¹, Václav Cílek¹, Petr Skřivan¹

0. Abstract

The monitoring of the bulk chemical composition and of selected minor and trace elements content in the atmospheric precipitation has been in progress since November 1996 in the close proximity of the Velkolom Čertovy schody Quarry, in the Koneprusy region (Bohemian Karst). The purpose of the study is to assess the impact of the activities of the quarry and of the lime processing on the overall chemistry of the surrounding environment. Monitored chemical parameters of the atmospheric precipitation were compared with the corresponding data collected in a rural landscape (site of Truba, near Kostelec nad Černými lesy) approx. 30 km SE from Prague.

It was found out that the differences in the content and fluxes of majority of the studied elements strongly depend on the position of the individual sampling localities. The region is affected by several sources and types of contamination:

1. Terrigenous dust containing mostly fine-grained limestone affects the deposition in the area of the quarry and of its close neighbourhood. It is manifested by the enhanced concentrations of Ca, Mg, and Sr and by its neutralization effect towards the acidic precipitation (mean pH in the reference site of Truba reaches 4.2, the Koneprusy samples are neutral).

2. Long-range transport from the industrial centres and in particular from the Beroun basin is documented mainly in NO₃ concentrations.

3. Operation of the lime kiln affects most probably the content of SO₄²⁻ and F⁻. More elevated concentrations of vehicular Pb were found below the local road connecting Koneprusy and Suchomasty than along the local communication inside the quarry.

4. Contents of selected environmentally sensitive trace elements (As, Be, Cd, Cu, Cr, Zn) are comparable with the reference locality and they correspond to the surficial, moderate contamination of the entire area of central Bohemia.

The overall contamination level (with except of the limestone dust) can be marked as medium one. It is lower than that of the urban and industrial agglomerations of cities of Prague or Beroun. Presented results cover the time-span of

¹ Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 160 02 Praha 6-Lysolaje

Práce byla financována z prostředků grantového projektu GA ČR 205/96/0011 a firmou Cement Bohemia Praha a.s.

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 46-51, 2 tab.

© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3

merely one year. Representative monitoring of the atmospheric precipitation, which should eliminate the poorly interpretable extremes and which could allow the statistical approach to the evaluation of results requires the continuing measurement lasting 3 to 5 years. Particularly significant will be the comparison of the fluxes before the building of the cement works Tmaň and the situation in the course of their operation.

1. Úvod

Od listopadu roku 1996 (tj. od počátku hydrologického roku 1997) probíhá systematický monitoring chemického složení atmosférických srážek v bezprostřední blízkosti Velkolomu Čertovy schody. Jeho hlavním cílem je zjištění, do jaké míry ovlivňuje těžba a následné zpracování vápence chemismus dané lokality. Od května roku 1997 byly prováděny odběry (k tomuto účelu) rozšířeny o sledování podkorunových srážek (smrkového a bukového throughfallu) v lesním porostu, který bezprostředně přiléhá k Velkolomu a je situován ve směru převládajících větrů. Tento typ vzorků však pro doposud nízký počet analýz není v této práci prezentován. Ve všech odebraných vzorcích jsou sledovány koncentrace a látkové toky následujících iontů Na⁺, K⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, SO₄²⁻, NO₃⁻, F⁻, Cl⁻ a vybraných minoritních a stopových prvků Al, As, Be, Cd, Cr, Fe, Mn, Pb, Sr, Zn.

2. Popis lokality odběrů

Lokality pro odběr vzorků atmosférické depozice na volné ploše byly zvoleny tak, aby tvořily zhruba linii v kolmém směru přes zářez Velkolomu Čertovy schody-východ. Jsou celkem tři a byly pracovně označeny KJ1, KJ2 a KJ3. Lokalita KJ1 byla zvolena poblíž vrcholu Zlatého koně, KJ2 na travnaté ploše přímo v areálu velkolomu a KJ3 na protilehlém svahu na pozemku vyčleněném pro budoucí těžbu. Toto uspořádání odběrových míst umožňuje zachytit, jakým způsobem a kde se přednostně usazují prachové částice emitované z vápenky nebo přímo v prostoru Velkolomu. Za větrného počasí je z vrcholové partie Zlatého koně i pouhým okem patrné, jak se zářezem Velkolomu ve směru vzhůru k bráně vznáší oblak prachu. V oblasti Českého krasu již dříve Hošek a Kaufman (1996) studovali vybrané chemické charakteristiky atmosférické depozice, což posléze umožní vzájemné porovnání dat. Vliv těžby na životní prostředí na zájmové lokalitě popisuje Lysenko (1993).

3. Metodika terénních a laboratorních prací

Zařízení pro odběr atmosférických srážek využíváná na výše uvedených lokalitách jsou konstruována tak, že po dobu jejich expozice (1 měsíc) jsou vystavena jak kapalně depozici, tak tuhému spadu. Jsou složena z polyetylenové nálevky opatřené zuby (brání usedání ptáků na jejich okraj) a polyetylenové sběrné lahve o objemu 1 litr. Odebraný vzorek tedy obsahuje dešťovou vodu i rozpuštěný podíl pevného spadu, který byl do sběrných lahví následující srážkou spláchnut. Metodika odběru a stabilizace vzorků s ohledem na stanovení stopových prvků je obdobná postupu, který publikovali Berg a kol. (1994). Na každé lokalitě odběrů jsou umístěny dvě lahve: jedna slouží ke stanovení obsahu základních iontů a druhá ke stanovení obsahu vybraných stopových prvků v atmosférických srážkách. Do druhé lahve se předsazuje 5 ml zředěné kyseliny dusičné za účelem zamezení sorpcí prvků vyskytujících se ve stopových koncentracích na stěny sběrné nádoby, což by mohlo vést k následnému podhodnocení jejich obsahu (Martínek 1996).

Stanovení obsahu základních iontů se provádí v laboratořích Českého geologického ústavu na Barrandově. Lahve se vzorky jsou po přivezení z terénu zváženy, což po odečtení hmotnosti prázdné nádoby slouží jako údaj o objemu vzorku. Poté je orientačně stanovena elektrolytická vodivost kapalných vzorků. Tento údaj slouží k posouzení, nedošlo-li na místě expozice nebo při transportu ke kontaminaci vzorků. Toto lze jednoduše zjistit, je-li hodnota vodivosti vzorku významně vychýlená buď mezi jednotlivými vzorky téhož odběru nebo v meziměsíčním srovnání. Dále tento typ vzorku slouží ke stanovení pH, které je měřeno nezávisle na dvou pH-metrech - pro zajištění maximální přesnosti - v laboratoři GLÚ AV ČR. Zbytek vzorku je přelit do 250 ml PE vzorkovnice a až do předání k analýze uchován v chladničce při 4°C.

Stabilizované vzorky sloužící ke stanovení vybraných stopových prvků jsou po přivezení z terénu rovněž zváženy za účelem stanovení objemu. Dále jsou filtrovány přes membránový filtr (Sartorius, velikost pórů je menší než 0,45μm) a filtrát je až do analytického zpracování (AAS, laboratoře GLÚ AV ČR, analytik Dr. M. Burián) uchován ve 100 ml PE vzorkovnici v chladničce.

4. Výsledky a diskuse

Koncentrace prvků, resp. iontů (tab. 1, 2) jsou ve vzorcích atmosférické depozice udávány v ppb ($\mu\text{g.l}^{-1}$). Tato data jsou dále přepočítávána na látkové toky, což je veličina závisící na koncentraci dané látky ve vzorku, jeho objemu a počtu dní expozice. Podle přepočtového koeficientu jsou látkové toky převedeny z plochy odběrového zařízení na metr čtverečný. Hodnoty látkových toků jsou tedy udávány v $\mu\text{g.m}^{-2}.\text{den}^{-1}$.

V následující části textu budou diskutovány dosavadní výsledky monitoringu. Diskuse je rozdělena na dvě části podle obou výše popsáných typů vzorků. Jako referenční oblast, s níž jsou zde získaná data srovnána, bylo vybráno Černokostelecko, konkrétně lokalita Truba cca 2 km SV od Kostelce nad Černými lesy, kde monitoring chemického složení atmosférické depozice probíhá paralelně. Tato oblast se vyznačuje jednak jiným geologickým podložím (cenomanský pískovec), jednak absencí významných lokálních zdrojů znečištění ovzduší. Na druhé straně je ovšem díky své poloze (jv. od centra Prahy) vystavena - vzhledem k převládajícím směrům větru - vlivu emisí z průmyslových a dalších antropogenních aktivit pražské aglomerace (Skřivan a kol. 1995)

Obsahy hlavních iontů v nestabilizovaných vzorcích

K vyhodnocení tohoto typu odebrané dešťové srážky je k dispozici prozatím pouze 8 měsíčních stanovení (zahrnujících období od listopadu 1996 do června 1997), což je z hlediska spolehlivé a pokud možno přesné diskuse poměru na jednotli-

vých lokalitách odběrů nedostatečné. Přesto lze na jejich základě vyslovit několik předběžných závěrů, které budou následujícím monitoringem postupně zpřesňovány. Vzhledem k tomu, že dosud nejsou k dispozici všechna data o obsazích hlavních iontů ve srážkách z referenční lokality Truba z téhož časového období, jsou pro účely srovnání použity průměrné hodnoty za uplynulé tři hydrologické roky (tj. 1994-1996). Průměrné hodnoty koncentrací na všech "koněpruských" lokalitách (KJ1, KJ2 a KJ3) a výše zmíněný tříletý průměr z Trub (TR) jsou shrnuty v tabulce 1.

Z dat uvedených v tabulce 1 je na první pohled patrný vliv vyšší prašnosti a jiného geologického podloží na lokalitách KJ1-3 ve srovnání s lokalitou TR, následkem čehož jsou hodnoty koncentrací Ca^{2+} na "koněpruských" lokalitách až o dva řády vyšší. Podobné srovnání chybí u HCO_3^- , neboť tento iont není ve srážkách na Trubech analyzován. Velmi pravděpodobný je však podobný vzájemný poměr jako u Ca^{2+} . Z uvedených průměrných koncentrací Ca^{2+} , Mg^{2+} a HCO_3^- na lokalitách KJ1, KJ2 a KJ3 je patrné výrazné zvýšení na KJ2, tedy přímo v areálu velkolomu. Je evidentní, že tyto ionty pocházejí z těžené hominy. Značné rozdíly v jejich koncentracích v rámci poměrně malého sledovaného území (vzdálenost cca 750 m vzdušnou čarou od KJ1 ke KJ3) vypovídají o jejich prostorové distribuci. Významný podíl prachových částic emitovaných při těžbě a drcení vápence je hrubozrný. Tento podíl pak sedimentuje z větší části na poměrně malé ploše v okolí zdroje. Značný rozdíl v koncentracích Ca^{2+} ve srovnání s Černo-

prvek	KJ1 (ppb)	KJ2 (ppb)	KJ3 (ppb)	TR (ppb)
Ca^{2+}	9.110	26.530	3.920	480
Mg^{2+}	116	196	85	77
Na^+	473	391	280	257
K^+	204	205	125	180
NH_4^+	651	493	747	667
HCO_3^-	12.280	62.090	3.450	neanal.
SO_4^{2-}	9.970	12.330	6.520	4.280
NO_3^-	5.060	4.960	4.740	2.600
F^-	96	107	78	60
Cl^-	758	759	529	487

Tabulka 1: Koncentrace hlavních iontů na lokalitách KJ1, KJ2, KJ3 a TR v ppb
Table 1: Concentration of principal ions at KJ1, KJ2, KJ3 and TR sites in ppb

prvek	KJ1	KJ2	KJ3	TR	KJ1	KJ2	KJ3	TR
	ppb	ppb	ppb	ppb	$\mu\text{g.m}^{-2}.\text{den}^{-1}$	$\mu\text{g.m}^{-2}.\text{den}^{-1}$	$\mu\text{g.m}^{-2}.\text{den}^{-1}$	$\mu\text{g.m}^{-2}.\text{den}^{-1}$
Cu	2,03 (2)	1,83	1,40 (4)	0,80 (4)	1,79	1,67	1,10	1,11
Mn	11,83	25,29	7,77	26,36	12,03	25,44	7,04	36,1
Fe	113,60	158,70	94,40	66,40 (1)	110,36	164,83	82,98	112,13
Zn	12,60 (7)	8,60 (6)	11,20 (7)	8,10 (6)	10,59	8,27	8,95	14,86
Pb	3,85	2,38	6,92	3,74	3,06	2,54	5,37	6,72
Be	0,03 (10)	0,04 (9)	0,02 (10)	0,02 (10)	0,03	0,03	0,02	0,03
As	1,65 (1)	1,25 (1)	1,73 (1)	1,33 (1)	1,36	1,13	1,43	1,86
Sr	3,82	8,28	2,20	1,56	3,83	8,33	2,09	2,61
Cd	0,11 (4)	0,03 (9)	0,28 (8)	0,06 (8)	0,08	0,02	0,19	0,09
Al	121,14	153,45	107,56	124,74	115,53	194,87	84,19	157,62
Cr	0,32 (9)	0,29 (9)	0,30 (9)	neanal.	0,31	0,29	0,26	neanal.

Tabulka 2: Koncentrace a látkové toky vybraných minoritních a stopových prvků ve vzorcích atmosférické depozice, v závorkách počet měsíců (n = 10), kdy byly koncentrace pod mezí detekce.

Table 2: Concentrations of selected minor and trace elements in samples of atmospheric precipitations, in brackets - number of month with concentration values under detection limit.

kosteleckem však zároveň naznačuje, že oblast postižená zvýšenou prašností je podstatně větší - samozřejmě v závislosti na četnosti srážek a povětrnostních podmínkách.

Průměrné koncentrace SO_4^{2-} jsou na "koněpruských" lokalitách ve srovnání s Černokosteleckem rovněž vyšší a jejich rozložení zde zhruba odpovídá dříve diskutovaným iontům (Ca^{2+} , HCO_3^- , Mg^{2+}). Jejich původ ve vzorcích atmosférické depozice je však jiný. Je pravděpodobné, že zvýšené koncentrace SO_4^{2-} na lokalitě KJ2 souvisí s aktivitami ve Velkolomu, tj. s provozem vápenky na jeho západním okraji. Šíření emisí SO_4^{2-} z tohoto zdroje zasahuje díky převládajícím směrům větru pravděpodobně nejvíce oblast východně od velkolomu. Zajímavé je srovnání lokalit KJ1 a KJ3 které leží zhruba ve stejné nadmořské výšce a nejsou od sebe příliš vzdáleny, přesto je však průměrná koncentrace na KJ3 zhruba o jednu třetinu nižší. Díky tomu, že linie odběrových zařízení byla realizována kolmo na převládající směr větru, si lze udělat hrubou představu o distribuci iontů. Jejich zdrojem jsou těžené hominy a ionty emitované při spalovacích procesech souvisejících s jejím následným zpracováním. Podobný průběh jako SO_4^{2-} vykazuje i iont F^- . Původ jeho zvýšených obsahů - dokonce ve vztahu k referenční oblasti - lze pravděpodobně očekávat rovněž v emisích ze spalovacích procesů.

Koncentrace NO_3^- jsou ve srovnání s Černokosteleckem též vyšší. Jejich rozložení v rámci mo-

nitorované oblasti je však na rozdíl od dříve diskutovaných iontů odlišné. Průměrné hodnoty na všech třech odběrových místech jsou si blízké, přičemž nejvyšší koncentrace je na lokalitě KJ1 (vrchol Zlatého koně). Toto by mohlo naznačovat, že hlavním zdrojem NO_3^- je jeho transport atmosférou z Berounské kotliny - jednak z dopravy (dálnice Praha-Rozvadov), jednak z průmyslových aktivit v Berouně.

Pozoruhodná a obtížně vysvětlitelná je značná rozkolísanost průměrů koncentrací iontů Na^+ a Cl^- . Za hlavní zdroj jejich obsahů v atmosféře je považován tzv. oceánský sprej, což jsou jemné aerosolové částice vzniklé odpařením kapiček mořské vody. Významně nižší hodnoty na lokalitě KJ3 jsou velmi překvapivé, neboť při skutečné převaze tohoto zdroje by měly být rozdíly v koncentracích těchto iontů v rámci sledovaného území malé. V případě, že by zvýšený obsah sodíku byl odvozen z dalšího jeho významného zdroje, z terrienního prachu, měl by být jeho obsah logicky nejvyšší na lokalitě s nejvyšší prašností, tedy KJ2. Tato prašnost však vzniká při zpracování vápence, kde je obsah Na^+ zanedbatelný.

K^+ je iont, jehož hlavními zdroji jsou podobně jako u Na^+ a Cl^- oceánský sprej a terrienní prach. V rámci "koněpruských" lokalit vykazuje podobnou distribuci jako sodík a chlor. Ve srovnání s Černokosteleckem však jeho obsah není výrazně zvýšený. Průměrné koncentrace NH_4^+ jsou srovnatelné s Černokosteleckem a jejich velikost

závisí na blízkosti vegetace (souvisí pravděpodobně s rozkladem organické hmoty), proto je nejvyšší na KJ3. Tato lokalita je ve vzdálenosti 50 až 100 m ze tří stran obklopena lesním porostem.

Obsahy vybraných minoritních a stopových prvků ve stabilizovaných vzorcích atmosférické depozice

V současné době je k dispozici kompletní řada 10-ti měsíčních odběrů (tj. XI/96-VIII/97) ze všech sledovaných lokalit. Vzhledem k tomu, že jsou k dispozici i data z referenční lokality Truba, jsou v tabulce 2 uvedeny jak průměrné koncentrace, tak látkové toky sledovaných prvků. V závorkách vedle hodnot průměrných koncentrací je u některých prvků uveden počet měsíců, kdy byl obsah prvků ve vzorcích pod mezí detekce analytického stanovení. V těchto případech byla započtena 1/2 hodnoty meze detekce.

Zvýšené obsahy Fe ve vzorcích atmosférické depozice na "koněpruských" lokalitách ve srovnání s Černokosteleckem lze spojit se zvýšenou prašností na tomto území. Podobně je tomu u Sr, které zastupuje Ca v CaCO_3 a jehož průměrná koncentrace ve sledovaném období je na KJ2 více než 5x vyšší než na lokalitě TR. Podobný průběh a původ jako Fe a Sr mají též Al a Mn, ale jejich koncentrace na Černokostelecku jsou srovnatelné. V případě Mn pak s výjimkou KJ2 dokonce vyšší. Toto lze vysvětlit polohou lokality TR, která je situována na mýtině ze všech stran obklopené lesem ve vzdálenosti 40-50 m a část Mm zde obsaženého ve vzorcích atmosférické depozice je proto pravděpodobně -na rozdíl od Koněprubí- biogenního původu (jde o "kontaminaci" depozice na volné ploše podkorunovými srážkami - throughfall).

Z dat soustředěných v tabulce 2 je dále patrné, že obsahy ostatních stopových prvků patrně nejsou významně ovlivněny těžebními aktivitami ve Velkolomu Čertovy schody. Tento závěr potvrzuje skutečnost, že průměrné koncentrace prvků na lokalitě KJ2, která je nejvíce ovlivněna těžbou a zpracováním vápence, jsou srovnatelné nebo dokonce nižší než na ostatních odběrových místech.

Z těchto prvků je ve srovnání s referenční lokalitou významně vyšší pouze obsah mědi, která na sledovaných lokalitách vykazuje podobný průběh jako dusičnanový aniont. Z toho lze odvodit, že zvýšený obsah Cu na KJ1 a částečně KJ2 pochází z již zmiňovaných antropogenních aktivit

v Berounské kotlině. Vyšší obsah Pb na lokalitě KJ3 lze vysvětlit blízkostí komunikace Koněprusy - Suchomasty a jedná se zde pravděpodobně o tzv. vehikulární olovo-tj. pocházející ze spalování olovnatého benzínu (Skřivan a Vach 1993).

Obsahy ostatních prvků, částečně snad s výjimkou Cd na KJ1 a KJ3, jsou srovnatelné s referenční lokalitou Truba na Černokostelecku. Na jejich diskusi je k dispozici prozatím pouze příliš krátká řada měření vzhledem k tomu, že (s výjimkou As) byly jejich koncentrace často pod mezí detekce použité analytické metody (AAS). Obsah Cr, který není na Trubech analyzován, byl dokonce v devíti z deseti stanovení pod mezí detekce.

Po přepočtu koncentrací sledovaných prvků (které byly až doposud diskutovány) na látkové toky byly získány hodnoty, které ve srovnání s referenční oblastí zmírňují zátěž zájmových lokalit. Toto je způsobeno podstatně vyššími objemy odebíraných vzorků, a tedy vyššími srážkovými úhrny, na Černokostelecku. Pro srovnání na lokalitě KJ1 byla průměrná depoziční intenzita (DI) $1\,009,23\text{ ml}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{den}^{-1}$ což by po přepočtu na roční srážkový úhrn znamenalo srážkovou výšku 368,4 mm. Podobně tak na lokalitě KJ2 je průměrná DI $1\,073,71$ (odpovídá roční srážkové výšce 391,9 mm) a na KJ dokonce pouze 942,34 (odpovídá 344 mm srážek). Naproti tomu na lokalitě Truba je průměrná depoziční intenzita za sledované období zhruba dvojnásobná, tj. $2\,179,17\text{ ml}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{den}^{-1}$ (odpovídá roční srážkové výšce 795,4 mm). Disproporce ve srážkové výšce obou území je způsobená absencí letních příválových srážek, které vždy významně ovlivní celoroční srážkový úhrn, na "koněpruských" lokalitách.

5. Závěry

V koněpruské oblasti byly po dobu necelého jednoho roku na třech místech (návrší Zlatého koně, plošina u Husákovy lomu v areálu velkolomu, Kobyla) měřeny v intervalu jednoho měsíce obsahy vybraných majoritních a minoritních prvků v atmosférické depozici. Získané údaje jsou srovnány s analogickým měřením provedenými na lok. Truba poblíž Kostece nad Černými lesy. Trubská lokalita leží v lokálně relativně čistém prostředí chráněné lesní mýtiny známé rekreační oblastí, ale je ovlivněna dálkovým transportem z pražské aglomerace.

Rozdíly v obsahu jednotlivých prvků jsou u koněpruských lokalit silně závislé na jejich

umístění. Vrcholová partie Zlatého koně je vystavena jednak sz. větrům přinášejícím kontaminanty z berounské kotliny, jednak prašnosti vlastního závodu. Stanoviště u Husákovy lomu (lok. KJ2) je umístěno v jednom z nejvíce prašných míst celého lomu v těsné blízkosti hlavní lomové komunikace. Navíc leží ve "větrném tunelu" lomového provozu. Z pozorování pohybu mlhy nebo zplodin po odstřelech v lomu je patrné, že převládající sz. větrné proudění strhává část zplodin provozu drtiče a vápenky do mělkého údolí směřujícího k horní vrátnici a k lomu Kobyla. Třetí stanoviště poblíž Červeného lomu (lok. KJ3) leží sice ve směru převládajících větrů, ale v relativně chráněném lesním prostředí mimo hlavní směr atmosférického proudění.

Oblast je zasažena několika zdroji a typy kontaminace:

1. prašná kontaminace jemně mletým vápencem se uplatňuje v prostoru Velkolomu a v jeho blízkém okolí. Projevuje se zvýšenými obsahy zejména Ca, Mg a Sr a neutralizací kyselých dešťů (kyselý dešť na Černokostelecku mívají pH 4,2, pH srážek v Koněprusích je neutrální).

2. dálkový transport z průmyslových center a zejména z berounské kotliny se projevuje hlavně u NO_3 .

3. provoz vápenky se projevuje středně zvýšenými obsahy SO_4^{2-} a F. Z dalších lokálních kontaminantů se pod silnici z Koněprus do Suchomasty uplatňuje vehikulární Pb ve větším množství než podél lomové komunikace.

4. obsahy vybraných, environmentálně citlivých stopových prvků jsou srovnatelné v Koněprusích i na Trubech a celkově odpovídají plošně, nepříliš vysoké kontaminaci celé středoevropské oblasti.

Celkovou úroveň znečištění (s výjimkou vápencového prachu) můžeme označit za průměrnou a zároveň nižší, než jakou pozorujeme v sídelních a industriálních aglomeracích jako je Praha či Beroun. Získané výsledky však zachycují pouze měření za necelý rok, zatímco reprezentativní monitoring srážkové depozice vyžaduje kontinuální měření po dobu 3-5 let a zvláště důležité bude srovnání depozice před postavením závodu na Tmani a po jeho uvedení do provozu.

Literatura

Berg T., Royset O., Steinnes E. (1994): Trace elements in atmospheric precipitation at Norwegian background stations (1989-1990) measured by ICP-MS. - *Atmosph.*

Environ., 28, 21: 3519-3536.

Hošek J., Kaufman R. 1996: *Celková atmosférická depozice ekologicky významných látek na území CHKO Český kras*. - MS, Výzk. zpr. o grantovém proj. MŽP ČR k 23.12.95.

Lysenko V. (1993): Těžba nerostných surovin a životní prostředí na okrese Beroun. - *Čes. kras (Beroun)*, 18: 35-39.

Martínek J. (1996): *Atmosférická depozice olova. Zdroje, vlivy, trendy*. - MS, Dipl. práce: 1-77. Čes. zeměděl. univ., Lesnická fak. Praha.

Skřivan P., Vach M. (1993): Decreasing immissions of vehicular lead in central Bohemia? - *Acta Univ. Carol., Geol.*, 37: 45-55.

Skřivan P., Rusek J., Fottová D., Burian M., Minařík L. (1995): Factors affecting the content of heavy metals in bulk atmospheric precipitation, throughfall and stemflow in central Bohemia, Czech Republic. - *Water, Air and Soil Pollut.*, 85: 841-846.

Antropogenní karbonátové a sulfátové kůry z okolí Králova Dvora

The Anthropogenic Carbonate and Sulphate Crusts from the Vicinity of the Králův Dvůr Cement Plant

Václav Cílek¹, Petr Skřivan¹, Jaroslav Martínek¹

0. Abstract

Gypsum crusts are abundant phenomenon in the northern half of the Czech Republic. The genesis is associated, as elsewhere in Europe, with anthropogenic activities, i.e. with the burning of brown coal with high sulphur content. Two samples from natural outcrops of Kotýz Hill and from abandoned quarry in Bohemian Karst were studied in detail to obtain the concentrations of potentially leachable elements as crusts represent highly mobile, short-lived reservoir of trace elements released from the rock or deposited as atmospheric load. The concentrations are low thus the the salt weathering represents the most important environmental risk. The carbonate crusts up to 40 mm thick developed during recent decades around limestone quarries, mills and cement plant. They consist of annually banded laminae where dark, organic rich and dusty parts correspond to a summer activity of algae. The limestone grains are corroded and new carbonate matrix is formed. The eolian transport may reach up to 20 % (illite, quartz, anthropogenic particles). The content of trace element is higher but still within safe limits even in case of overall destruction and dissolution of the crust.

¹ Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 160 02 Praha 6-Lysolaje

Tato práce vznikla za podpory firmy Cement Bohemia Praha a.s.

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 51-56, 3 tab.

© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3

1. Úvod

Solné kúry se stávají jedním z velkých environmentálních problémů industriálních oblastí. Zvýšená atmosférická depozice a zejména neutralizace kyselých dešťů vytváří široce rozšířené a druhově rozrůzněné spektrum solí, zejména sádrovce, alunitu, kamenů a méně často i chloridů, fosfátů a nitrátů derivovaných ze zemědělské výroby a různých antropogenních aktivit. Tyto sole většinou procházejí opakovanými cykly rozpouštění a krystalizace a způsobují pomocí tzv. solného zvětrávání destrukce staveb i méně pevných přírodních hornin, zejména pískovců a některých vápenců (Winkler 1975, Čilek a Langrová 1994, Šrámek 1989). Kromě toho vzhledem ke své vysoké mobilitě kontaminují zásobníky podzemních vod, způsobují eutrofizaci vodních nádrží nebo působí jako nosiče mikroelementů. Výzkum v pískovcových skalních oblastech Kokořínska, Českolipska, Českého ráje, Labských pískovců a Broumovska jednoznačně ukazuje na zvyšující se množství solí, zrychlující se destrukci povrchových vrstev pískovce, plošné uplatnění solného zvětrávání na většině území s. poloviny Čech i na hlavním zdroji solí, jímž je spalování simatého hnědého uhlí.

Sádrovec dnes představuje velmi hojný minerál českých měst a pravidelně se vyskytuje na chráněných místech, např. pod převisy, jakýchkoliv hornin, které obsahují uvolnitelný vápník (Čilek 1986, Šrámek 1989). Lze jej snadno nalézt v podobě špinavě šedých povlaků na desítkách míst Českého krasu. Účelem této práce je však jít o krok dál než k pouhému konstatování a identifikaci sádrovcových kůr - sole jsou totiž zároveň nositeli mikroelementů, které snadno uvolňují do dalších složek životního prostředí. Na dvou vybraných místech tj. na Kotýzu v těsné blízkosti provozu Velkolomu a Vápenky Čertovy schody a v bývalém Tomáškově lomu, tj. na relativně industriálně odlehlejších místech byly odebrány a z hlediska environmentálně citlivých mikroelementů analyzovány vzorky sádrovcových solných kůr. Kromě toho byly odebrány tři vzorky karbonátových kůr přímo v objektu Královodské cementárny a byly analyzovány podobným způsobem jako vzorky z okolí Radotínské cementárny (Čilek a Skřivan 1997, Čilek, Sádlo a Skřivan 1996). I cíl výzkumu byl tentýž - karbonátové kúry vzhledem ke své snadné rozpustnosti představují možný zdroj znečištění. Navíc kúry je možné vzhledem

k moci 20-45 mm analyzovat po segmentech odpovídajících různým časovým řezům a získat tak alespoň částečné údaje o antropogenní kontaminaci v dobách, kdy nebyla přímo monitorována atmosférická depozice. V této fázi se výzkum soustředil celkem na pět vzorků s tím, že pokud budou výsledky nějakým způsobem varující, bude studium dále rozšířeno na další oblasti a typy solných kůr. Jak bude z dalšího textu patrné, jsou obsahy sledovaných mikroelementů (s částečnou výjimkou chromu) nízké, takže další rozsáhlejší výzkum nepovažujeme za nezbytný. Přesto bude užitečné průběžně monitorovat množství solí a jejich složení jako vhodných dlouhodobějších (sezónních až několikaletých) indikátorů znečištění některými stopovými prvky.

2. Odběr vzorků a metodika zpracování

Sádrovec byl odebrán ve spodní části skal pod Kotýzem nad železniční vlečkou do vápenky. V převisích a na chráněných místech je zde velmi hojný v podobě 2-12 mm mocných, jehlicovitě krystalických, místy korodovaných, špinavě šedých či nahnědlých kůr, které v procesu stárnutí mohou získávat až černou barvu. Sádrovec zde pokrývá skvny a proudy o ploše několika čtverečních metrů. Na exponovaných místech je odmyt, jinde mimo přímý dosah srážek krystalizuje, hromadí se a odpadává ze skal. Vlhký povrch kůr na sebe "nalepuje" atmosférický prach a vlhké prostředí umožňuje růst blíže nezkoumaných nižších organismů (halofytní řasy?), které v kombinaci se solemi vytvářejí směsné biogenně-precipitační kúry a jehlicovité agregáty. V procesu odumírání po sobě zanechávají organické filamenty nebo se - a to častěji - rozpadají na tmavý organický prach, který do černa zbarvuje solné výkvěty. Druhý sádrovcový vzorek pochází z analogických sádrovcových kůr odebraných na převísle stěně zhruba v prostřední části Tomáškového lomu. U obou vzorků předpokládáme neutralizační původ a malé stáří několika měsíců či několika prvních let. Podle terénních pozorování jsou sádrovcové kúry sezónně proměnlivé, odlupují se a jen část přežívá zimní mrazové odlupování či srážková maxima.

Karbonátová kúra byla odebrána jako jeden 40 x 50 cm velký vzorek přímo z hrany chladicí věže uvnitř závodu Královodské cementárny. Tento vzorek představuje typický a v maximální míře vyvinutý antropogenní produkt, který díky lokalitě

zací uprostřed závodu a v dolní, vnější části věže, kde se hromadí stékající roztoky, velmi pravděpodobně odpovídá místu s maximální kontaminací. Kúra má mocnost 32-46 mm, je šedá, cementového vzhledu a na povrchu "krupičkovatá". Pro potřebu analýzy byla rozdělena do tří vzorků různého stáří, kde vzorek I je nejstarší, tj. tvoří nejspodnější část kúry a vzorek III je nejmladší, tedy nejbližší vnějšímu povrchu kúry.

Všechny vzorky byly při různém zvětšení 50-300x prohlédnuty pod elektronovým skanovacím mikroskopem a orientačně analyzovány pomocí rtg. disperzního analyzátoru záření (Link). Z karbonátových kůr byly zhotoveny 4 petrografické výbrusy. Oba vzorky sádrovců byly analyzovány klasickou chemickou analýzou na mokré cestě. Mineralogické složení bylo určeno pomocí rtg. difraktografu. Podobně jako v předešlé studii o karbonátových kúrách z okolí Radotínské cementárny (Čilek, Sádlo a Skřivan 1996) byla detailní pozornost věnována otázce obsahu vybraných mikroelementů loužitelného podílu prvků, který lépe vyjadřuje možnou environmentální zátěž, než celkové obsahy totálně rozloženého vzorku. Vzorky byly rozetřeny v achátové misce na analytickou jemnost. Dále bylo cca 0,1 g rozdrčeného vzorku naváženo a převedeno do 100 ml kádinky a přelito 50 ml 0,1 M HNO_3 ($V/m = 500$). Loužení probíhalo za občasného promíchání 24 hodin. Poté byl výluh filtrován přes předem zvážený membránový filtr (Sartorius, velikost pórů $<0,45 \mu$), filtr byl následně třikrát promyt malým podílem dvakrát destilované vody, vše bylo kvantitativně převedeno do 100 ml odměrné baňky a doplněno dvakrát destilovanou vodou po rysku. Z této baňky bylo odtito cca 20 ml na změření pH a zbytek (80 ml) byl přelito do 100 ml PE vzorkovnice a předán na AAS analýzy (As, Be, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Sr, Zn) které provedla analytická laboratoř GLÚ AV ČR (M. Burian). Filtr byl usušen a zvážen a z rozdílu hmotností před a po filtraci byl vypočten podíl nerozpustného zbytku.

3. Sádrovcové kúry

Sádrovcové kúry a výkvěty patří v industriálních či intenzivně industrializovaných oblastech, kam můžeme zařadit téměř celou severní polovinu Čech, mezi hojné antropogenní produkty. Nalézáme je na chráněných místech stěn historických budov, různých podchodů, v okolí nádraží aj.

V přírodě se s nimi běžně setkáváme na pískovcích, opukách a vápencích. Jejich hlavní environmentální riziko spočívá v tzv. "solném zvětrávání" (Mortensen 1933), tedy v opakované krystalizaci solí, které jsou schopny vybudit tlaky ničící většinu pískovců a některé vápence (Winkler 1975), což je zvlášť nebezpečné u historických budov nebo celých památkových rezervací. V roce 1996 se jeden z autorů v rámci programu "city management" účastnil jednání městské rady o rekonstrukci anglického města Bathu, které leží v kotlině, je postaveno z místních kalkarenitů a má za sebou dlouhou historii lokálního vytápění. V roce 1987 bylo zapsáno do seznamu Světového dědictví UNESCO (World Heritage). Jeho atmosféru popisuje již v roce 1771 Tobias Smollett jako zakouřenou a nezdramou. Město představuje typovou lokalitu výskytu antropogenních sádrovcových kůr a tato situace se opakuje u řady anglických měst postavených z poměrně měkkých vápenců a kalkarenitů (Acid Rain 1993).

Z této části pochází i první pozorování vlivu kyselých dešťů, které v Anglii bývaly či jsou vázány na hustou síť lokálního vytápění za využití místního, průměrně kvalitního uhlí. V klasické knize chemika Roberta Smithe "Air and Rain-The Beginnings of a Chemical Climatology" (1872) nalézáme pravděpodobně první, dodnes platné pozorování o účinku kyselých dešťů: *"...často bylo pozorováno, že stavební kámen a cihly se spaluje více uhlí než kdykoliv jinde. Domnívám se, že tento účinek je způsoben pomalou, ale stálou činností kyselých dešťů"* (citace vlastní starší práce z roku 1858 v Smith 1872). Od roku 1960 prošel Bath několika nákladnými vlnami rekonstrukcí, které měly za úkol zbavit město solných krust. Jako optimální metoda se osvědčilo opakované zvlhčování povrchu čistou vodou a následné odmývání solí. Přesto dosáhl stavební kámen takového stupně nasycení solemi, že i po odstranění lokálních zdrojů znečištění dochází k nové tvorbě solných, zejména sádrovcových kůr. Každoročně je na odstraňování následků solného zvětrávání vynakládána poměrně velká část městského rozpočtu (Acid Rain 1993).

Vzorky solných kůr odebrané v Bathu jsou téměř identické se vzorky pocházejícími z centra Berouna (převládající sádrovec, menší zastoupení halitu, příměsi K-Al-Fe síranů) a Prahy (silně variabilní směsi sádrovce). Poškození českých

měst je však podstatně nižší, protože místní vápence jsou masivní, málo porézní typy, u kterých se sádrovcové kůry vytvářejí na povrchu nebo v tenké přípovrchové vrstvě. Naproti tomu se solná destrukce silně negativně uplatňuje u většiny opuk, pískovců a u mnoha městských omítek.

Detailní pozornost byla věnována dvěma vzorkům sádrovcových kůr z Kotýzu a z Tomáškova lomu, protože nás zajímal vliv zpracovatelského provozu Vápenky a Velkomolu Čertovy schody. Vzorek z Kotýzu obsahoval 12,9 hm.% nerozpustného zbytku, ve kterém zcela převládá illit a křemen z okolní zemědělské půdy. Vzorek z Tomáškova lomu obsahoval 7,9 hm.% nerozpustného zbytku analogického složení. Rozdíl odpovídá dobré expozici Kotýzu vůči okolní ploché zemědělské krajině s velkými rozlohami orné půdy a nepoměrně vyšší zakrytosti Tomáškova lomu ležícímu v kaňonu Berounky. Kůra z Tomáškova lomu se lišila přítomností zrn rohovců v různém stupni navětrání. Kůra z Kotýzu obsahovala několik zrn dolomitu pravděpodobně z nějakého úzce lokálního hominového zdroje. Mikroskopická charakteristika obou kůr je srovnatelná - jedná se o jemnozrný, členitý, krystalický agregát sádrovce a eolických příměsí o různém stupni koroze v závislosti na expozici vůči atmosférickým vlivům. Oba vzorky jsou zakouřené "sazemi" - amorfními organickými částicemi.

Tabulka 1: Složení hlavních prvků sádrovcových kůr (hm.%, chemický rozbor na mokré cestě)

Table 1: The composition of principal elements of gypsum crusts (weight %, wet chemical analysis)

	Tomáškův lom	Kotýz
Mno	0,030	0,022
MgO	1,99	12,21
CaO	30,12	28,86
Na ₂ O	0,09	0,09
K ₂ O	0,22	0,21

Tabulka 2: Koncentrace (za daných experimentálních podmínek) loužitelného podílu prvků ve sledovaných vzorcích sádrovcových kůr (ppm, AAS)

Table 2: The concentration (at given experimental conditions) of leachable portion of elements in samples of gypsum crusts (in ppm, AAS analysis)

	Tomáškův lom	Kotýz
As	8,0	5,0
Cu	18,8	12,7
Zn	57	48

Cd	0,5	0,2
Pb	8,1	11,7
Be	0,6	0,2
Ni	3,0	3,5
Cr	5,3	8,0
Sr	92	78

Složení makroprvků odpovídá směsi sádrovce a karbonátu. Ve složení stopových prvků se pravděpodobně uplatňuje dvojí zdroj - hominové prostředí a atmosférická depozice. Je zajímavé, že kůra ze zdánlivě méně postiženého místa Tomáškova lomu má poněkud vyšší obsahy As, Cu a Cd, což může být způsobeno lokálním spalováním uhlí v blízkém Srbsku. Vyšší obsahy Pb a Cr ve vzorku z Kotýzu, nesouvisí-li se substrátem, lze pravděpodobně přičíst automobilovému provozu a industriálními aktivitám. Nicméně u všech prvků se nejedná o anomální hodnoty, ale dokonce s výjimkou As o hodnoty podklarkové. Ve složení sádrovcových kůr nelze vystopovat vliv provozu lomu či vápenky, ale jedná se tu o nějaký celkový zdroj kontaminace, která však nedosahuje anomálních hodnot.

4. Karbonátové kůry

Karbonátové kůry představují na rozdíl od sádrovcových kůr anomální jev, který je úzce lokálně vázán na provozy vápencových lomů, cementáren a vápenek, tedy na místa, kde vzniká vápencový prach ať již při rozpojování hominy, při mletí nebo prašnou depozicí z odkrytého prostoru lomu. Karbonátové kůry je možné nalézt i v okolí dalších vápencových lomů a zpracujících provozů (Pováží, Slovenský kras), ale zatím jsme je nikdy nepozorovali v tak masivním vývoji jako v okolí Radotínské a Královské cementárny. Oba provozy představovaly několik desetiletí neobvykle silný, již z dálky dobře viditelný zdroj prachu. Teprve v posledních letech došlo ke snížení prašnosti až o 90%, takže karbonátové kůry se nejenom přestávají tvořit, ale postupně dochází k jejich odlupování, rozpouštění a celkové destrukci.

V roce 1995/96 jsme zkoumali karbonátové kůry z okolí Radotínské cementárny. Zdejší kůry obsahují 18-24 hm. % nerozpustného zbytku a asi 80 hm.% kalcitu. Obsahy stopových prvků ve výluzích jsou velmi nízké - např. As 0,63-3,20 ppm, Cd 0,03-0,1 ppm, Cr 2,28-27,2 ppm, Pb 0,15-9,5 ppm atd. (viz Cílek, Sádlo a Skřivan

1996 nebo Cílek a Skřivan 1997). Tyto hodnoty odpovídají uvolnitelnosti stopových prvků pro obvyklé přírodní materiály. Jsou nižší než hodnoty pro karbonátové kůry z Králova Dvora, kde pracovala huť.

Mikroskopická stavba královských karbonátových je podobná radotínským. Jedná se o laminovaný precipitát, který se skládá z úlomků korodovaných vápencových zrn a novotvořeného karbonátu, jehož některé partie jsou blízké algalním vápencům pěnencových kup a pramenitých vápenců. Kůry nejsou homogenní, ale obsahují pevnější i sypké partie. Na základě mikroskopického studia výbrusů i z makroskopického pozorování je patrná laminovaná struktura. Na některých vzorcích z Králova Dvora je možné napočítat 28-32 přírůstkových lamin, které pravděpodobně odpovídají jednotlivým rokům provozu. V zásadě se střídají tmavší partie, které obsahují víc opakních minerálů a jsou tvořeny mikritickým, poměrně hrubozrnným kalcitem se světlejšími, pevnějšími a jemnozrnnějšími partiemi. Předpokládáme, že tmavé laminy vznikaly během letního období, kdy došlo k růstu řas, jejichž členitý povrch zachycoval větší podíl prachu. Naproti tomu světlejší, jemnozrnnější partie vznikaly v chladné polovině roku, kdy je menší odpar a nižší biologická aktivita.

V kůrách z Králova Dvora byl zjištěn illit, křemen, di- a tri-kalcium silikát a větší množství opakních minerálů typu Fe-hydroxidů nebo rozložené Al-Si hmoty prosycené Fe-hydroxidy. Vzácnější jsou hutní úlety typu kovových zrn Fe-Cu-Ni-Co slitin a agregátů (analýza jedné takové částice: 23,2 hm.% Cu, 19,2 % Ni, 37,0 % Fe, 0,1 % Mn, 0,3 % Ti, 17,0 % SO₃, 0,8 % SiO₂, 2,4 % Al₂O₃). Nejstarší část kůry obsahuje 19,01% nerozpustného zbytku, střední část 26,22% a nejmladší část 26,02% nerozpustného zbytku.

Tabulka 3: Koncentrace (za daných experimentálních podmínek) loužitelného podílu prvků ve sledovaných vzorcích karbonátové kůry z Králova Dvora (ppm, AAS)

Table 3: The concentration (at given experimental conditions) of leachable portion of elements in samples of carbonate crust from Králův Dvůr (in ppm, AAS analysis)

	nejstarší část	střední část	nejmladší část
As	12,5	9,7	15,3
Cu	15,5	18,0	21,8
Cd	0,8	0,8	1,8

Ni	27,0	29,0	29,0
Pb	6,6	9,1	18,7
Be	1,1	1,1	1,9
Cr	53	49	38
Sr	240	220	230
Zn	86	60	69

Výsledné pH výluhů bylo ve všech třech případech stejné, tj. 1,49. Koncentrace loužitelných forem Pb, Be, Cu a Cd v ppm sušiny původního vzorku vcelku odpovídá koncentracím pro vzorky sádrovcových kůr. Postupné zvyšování obsahu Pb v karbonátové kůře je pravděpodobně způsobeno nárůstem automobilového provozu. Obsahy Sr jsou díky zvýšeným primárním obsahům ve vápencích vyšší v karbonátových kůrách. Naproti tomu vyšší obsah As je zde nutno připsat na vrub imisím ze spalovacích procesů. Zajímavé jsou vyšší obsahy Cr a Ni (vzhledem k obsahu v sádrovcových kůrách), které u Cr směrem k mladším vzorkům klesají. Pravděpodobné vysvětlení souvisí s činností železné hutě (postupný pokles výroby Cr-oceli ?).

Destrukce a rozpouštění karbonátových kůr nepředstavuje z hlediska úniku stanovených stopových prvků do povrchových a podzemních vod riziko, přesto je vhodné pokusit se o zmapování geochemických anomálií vzniklých předpokládanou činností železné hutě - ta je přímo indikována nálezem Cu-Co-Ni úletů a zatím nevyjasněnou Cr-anomálií pravděpodobně regionálního rozměru.

5. Závěry

Na řadě míst města Berouna a ve vápencovém pruhu sahajícím až ku Praze byly jako sice nenápadný, ale jinak běžný jev zjištěny naesele až černé sádrovcové kůry vznikající jako neutralizační produkt kyselých dešťů. Hlavním environmentálním rizikem těchto solných výkvětů a kůr je solné zvětvávání jako proces, kdy při krystalizaci solí dochází k destrukci omítek, opuk, pískovců a některých vápenců. Koncentrace loužitelných stopových prvků jsou nízké a odpovídají, až na As, podklarkovým hodnotám.

V okolí Radotínské a Královské cementárny se vyskytují mocné a dobře vyvinuté karbonátové kůry vzniklé depozicí a diagenézou prašného vápence. Kromě kalcitu obsahují půdní částice, saze, organické zbytky a cementářské a hutní úlety. Kůry jsou laminované, mají tmavší letní

přírůstkové zóny tvořené hrubozrnějším kalcitem, organickými zbytky a prашnými částicemi. Zimní linie jsou světlejší, jemnozrnější a pevnější. Obsahy některých stopových prvků (As, Be, Cr, Ni, Sr) jsou vyšší než u sádrovcových kůr, ale i tak nejsou rizikové.

Zdroj stopových prvků obou typů kůr je smíšený - uplatňuje se jak chemismus výchozích hornin, tak i širší, velkoplošný zdroj znečištění. Zvýšené obsahy Cr a Ni u karbonátových kůr z Králova Dvora pravděpodobně souvisí s bývalým hutním provozem, protože nebyly zjištěny v analogických kůrách z okolí Radotínské cementárny. Nejistý je zdroj arzenu, jehož koncentrace jsou zvýšené i u kůry z odlehleho Tomáškova lomu-zde však pracovala vápenická pec a lom samotný leží v dosahu emisí lokálního topení z obce Srbsko.

Literatura

- Acid Rain (1993): *Acid Rain and the Cleaning and Conservation of Stonework in Bath*. - City Council of Bath: 1-24. Bath.
- Cílek V. (1986): Sádrovcové kůry-důsledek kyselých dešťů? - *Památky Přir.*, 10: 636. Praha.
- Cílek V., Langrová A. (1994): Skalní kůry a solné zvětrávání v CHKO Labské pískovce. - *Ochr. Přir.*, 49, 8: 227-231. Praha.
- Cílek V., Sádlo J., Skřivan P. (1996): Tvorba a destrukce karbonátových kůr v okolí Radotínské cementárny. - *Ochr. Přir.*, 51, 7: 212-214. Praha.
- Cílek V., Skřivan P. (1997): Antropogenní karbonátové kůry v okolí Radotínské cementárny. - *Čes. kras (Beroun)*, 23: 58-59.
- Mortensen H. (1933): Die Salzsprengung und ihre Bedeutung für die regional klimatische Gliederung der Wüsten. - *Peterman's Geogr. Mitt.*: 130-135. Gotha.
- Smith R.A. (1872): *Air and Rain-The Beginnings of a Chemical Climatology*. - London.
- Šrámek J. (1989): Příčiny destrukce arkóz na historických objektech Prahy. - *Věstník Ústř. Úst. Geol.*, 64, 2: 91-99. Praha.
- Winkler (1975): Stone: Properties, Durability in Man's Environment. - *Applied Mineral.*, 4: 1-230. Springer-Verlag.

Projevy předsvrchnokřídového krasování (karbon-cenoman)

v Barrandienu (Česká Republika)
Pre-Upper Cretaceous Karstification
(Carboniferous-Cenomanian)
in the Barrandian (Czech Republic)

Pavel Bosák¹

0. Abstract

The evidence of pre-Cenomanian karstification is very scarce. During Carboniferous, the area was covered at least by 1.5 km thick molasse coal-bearing sequences. They were eroded during Triassic-Jurassic time, before the marine ingression in Kelloway time. Young-Cimmerian movements of the Alpine orogeny brought new energy to the relief. After the marine regression in Kimmeridge time, there were originated deep karst forms. Their depth reached more than 120 m, indicating (1) deeply located piezometric level or (2) that such forms represent upwelling routes of deep karst circulation paths. Observations in the Velkolom Čertovy schody Quarry-East discovered upward blind chimneys with the diameter of several metres filled by grey lutitic sediments of freshwater Cenomanian. They are interpreted as the first evidence of pre-Cenomanian endokarst comparable with blind shafts at the base of epikarst zone.

1. Úvod

Předkřídové období je velmi komplikované a je součástí jedné velké periody krasování (Bosák 1985), v níž prozatím nelze vyčlenit dílčí fáze krasování. Období mezi vznikem hydrotermálního krasu v průběhu variské orogeneze a nástupem svrchnokřídové sedimentace, zprvu sladkovodní (?alb - cenoman) a posléze mořské (cenoman) bylo periodou se složitou a v podstatě nicotně doloženou historií, s výjimkou těsně předcenomanského období. Toto období se pravděpodobně vyznačovalo i výraznou dynamikou tektonickou a geomorfologickou (denudačně/erozní). Docházelo ke stabilizaci epivariské platformy Českého masívu v období přechodu od paleotektonické periody (variské patro, do karbonu-?permu) k periodě neotektonické (platformní patro, od triasu).

2. Karbon-jura

Pozdní fáze diagenese a hydrotermální etapa

¹ Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135,
160 02 Praha 6-Lysolaje

Tato práce vznikla za podpory firmy Cement Bohemia Praha a.s.

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 56-59

© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3

probíhala v devonských vápencích, tehdy pohroužených do relativně velkých hloubek. Siliciklastika srbšských vrstev a navazující mladší (předwestfálské) sedimenty musely dosahovat mocností pravděpodobně až 2 000 m (Suchý a kol. 1996, 1997). Před sedimentací uhlonosného westfálu C v tektonicky založených pánvičkách v okolí Berouna (Hýskov, apod.) eroze a denudace dosáhla nebývalých hloubek. Svrchnokarbonské sedimenty leží na denudační obnažených sedimentech spodního ordovíku a až na metamorfitech svrchního proterozoika.

Není vyloučeno, že některé vápence byly obnaženy a krasování mohlo určitou dobu probíhat i před počátkem sedimentace kolem westfálu C. Výplně struktur připomínajících "neptunické žíly" ve vrtech V 304 a V 306 (Ovčarov a kol. 1972) byly v popisech srovnávány s permokarbonskými sedimenty. Na popisech se tehdy podílel i Karel Schmid, který měl zkušenosti s karbonskými pánvemi ve středních Čechách.

Část devonských i silurských karbonátových souvrství v sv. pokračování Barrandienu byla v průběhu svrchního karbonu destruována, jak o tom svědčí valouny vápenců (Zikmundová a Holub 1965) i speleotém z línského souvrství mšenské pánve v oblasti Benátek na Jizerou (Bosák 1991b). Nicméně speleotémový typ kalcitového tmelu mohl pocházet z blokových sutí v semiaridních klimatických podmínkách a nemusel plně dokládat speleogenezi. Turnovec s Pechovou (1980) dokumentovali v paleodepresích u Prahy fosilní deluvia, jimž přiřazovali permotriasové stáří, ale bez jakýchkoli paleontologických a jiných dokladů.

Je velmi pravděpodobné, že i oblast jádra Barrandienu byla překryta karbonskými sedimenty. Zbytky pánviček u Berouna jsou od našeho území vzdáleny vzdušnou čarou jen několik kilometrů. Při dnes zachované mocnosti výplně molasových středočeských pánví kolem 1 500 m v přilehlé kladseno-rakovnické pánvi (Pešek 1996) je tento předpoklad více než pravděpodobný. Je možné, že mocnost překrytí karbonskými a permskými uloženinami dosahovala kilometrových hodnot.

S ohledem na toto překrytí a na nedostatek korelačních sedimentů v pokarbonském období, se lze domnívat, že eroze a denudace postupně odstraňovala permokarbonský pokryv. Tomu by odpovídaly i zbytky a složení uloženin fluvialního

bohdašínského souvrství ve vnitrosudetské depresi stáří spodní-?střední trias (Prouza a kol. 1985).

Rozsáhlá denudace a zarovnání je doložena několika skutečnostmi, zejména pak faktem, že granitoidy staré 375-280 Ma krystalizující podle živcové barometrie asi 2 km pod povrchem (Pivec 1982) tvoří rozsáhlá tělesa pod svrchnokřídovým platformním pokryvem. Z toho logicky vyplývá, že denudace v předkřídovém období dosáhla asi hodnot 1,5 až 3 km, a to i v našem území (Bosák, Cílek a Tipková 1992, Bosák, Cílek a Bednářová 1993).

3. Svrchní jura-cenoman

Určitou dynamiku do reliéfu přinesly pravděpodobně až mladokimberské pohyby (Bosák 1985), které předcházely svrchnodoggerské marinní ingresi v juře. V této době byl Český masív plochým, silně denudovaným územím (Koutek 1927), což je dalším dokladem vysokou míru denudace v tomto období. Plochy reliéfu zčásti zaplavilo moře v kellowayi, aby v průběhu oxfordu a kimmeridže ustoupilo (Bosák 1978, Eliáš 1981). Otázkou zůstává, zda jurská ingrese dosáhla území jádra Barrandienu, což ostatně není vůbec vyloučeno.

Nicméně se zdá, že předcenomanská historie vývoje území je stále zahalena v temnotách. Na tom nic nemění skutečnost, že Suchý, Zeman a Bosák (1996) a Suchý a kol. (1997) považují části výplní krasových depresí ve VČS-východ za možná předkřídové. Tyto výplně jsou do depresí zaklesnuty nejspíše až v pozdější době. Ve vápencovém jádru Barrandienu však byly dokumentovány depresní tvary, zčásti nepochybně korozního (krasového) původu, vyplněné svrchnokřídovými uloženinami a předcenomanskými zvětralinami.

Zarovnaný předcenomanský povrch byl překryt světlými, někdy červenými a růžovými kaolinickými zvětralinovými profily, které měly mocnost až 33 m (Záruba 1946). Místy se vyvinuly mocné profily kalkrust (V. Suchý 1996, úst. sděl.) i ferikret (např. Bosák, Cílek a Tipková 1992).

Hluboké krasové tvary jsou dokumentovány Zelenkou (1984) a Kleinem a Zelenkou (1991) na Dívčích hradech v Praze. Zde deprese hluboká 120 m je vyplněna fosiliferými sedimenty peruckého souvrství (?alb-cenoman). Mělčí deprese v pražském okolí dokumentoval již Kodým (1923), Turnovec (1980a, b), Turnovec a Pechová (1980) i Zelenka (1980). Jejich povaha je shmatu

v pracích Bosáka (1985) a Bosáka, Horáčka a Panoše (1989). Významným dokladem předcenomanského krasového reliéfu je náznak vývoje kuželového krasu v lomu Na Parapleti u Bubovic, kde Röhlich a Chlupáč (1951) našli pestrobarevné zvětraliny vyplňující divoce modelovaný reliéf tvořený úzkými depresemi a ostrými hřbety v jejichž horní části objevili svrchnokřídové fosilie.

Tyto a další nálezy naznačují existenci rozvinutého krasového reliéfu již ve spodnokřídové době (srv. Bosák 1985) i existenci sítě mělkých a velmi širokých říčních údolí až aluviálních rovin s řekami překládajícími své koryto, od meandrujících k divočícím podle své paleomorfologické pozice (Bosák, Cílek a Típková 1992, Bosák, Cílek a Bednářová 1993). Zbytky tropických zvětralin i křídových uloženin v koněpruské oblasti dokumentoval již Petrbok (1950, kroužkové stádium) a Homola (1950, tropické zvětralin).

Nicméně až doposud nebyly v oblasti jádra Barrandienu zjištěny jeskyně svázané s předkřídovou periodou. Bosák, Cílek a Típková (1992) i Bosák, Cílek a Bednářová (1993) se domnívali, že karbonátové hominy nalézající se pod hladinou podzemní vody v alb-cenomanském období byly vystaveny směšové korozi v úrovni tehdejší piezometrické úrovně, kde docházelo k mísení povrchových vod říčního původu propadajících se do vápenců a podzemních krasových vod cirkulujících vápenci. Takto postižené horizonty a zóny se pak staly ideálními cestami odvodnění a podzemní cirkulace krasových vod po pokřídovém výzdvihi. I přesto je stále nutno konstatovat, že dosud neznáme žádnou jeskyni s nepochybně doloženým předcenomanským stářím. Speleogeneze není vůbec vyloučena, naopak. Posuzování lomových stěn ve VČS-východ (Bosák, nepubl. 1994-1997) zjistila několik "slepých" dutin vyplněných křídovými sedimenty, je však možné, že tyto uloženiny byly do jeskyní zaneseny později (terciér). Je však možné i pravděpodobné, že při tom využily v křídě vzniklé podzemní prostory.

V průběhu posuzování stěn při těžbě ve VČS-východ (Bosák, nepubl. 1994-1997) bylo dále zjištěno několik málo případů (maximálně dva), kdy svrchnokřídové světle šedé, masivní jíly vyplňovaly menší vertikální cylindrické komínovité prostory o průměru kolem 2-4 m s hloubkou větší než výška etáže (min. 15 m). Na jejich stěnách byly rozeznatelné spložený dokazující

"jeskynní" původ takových tvarů. Charakter těchto komínů odpovídá šachtám tvořeným pod bází epikrasové zóny, které nemají zřetelné ústí na povrch a slepě dovrchné končí (Klimchouk 1995, Klimchouk, Saura a Lazzarotto 1996). Litologicky homogenní výplň těchto tvarů na 6. etáži VČS-východ (šedé prachovité jílovce) procezené puklinami tehdejší epikrasové zóny by takovému původu mohly dobře odpovídat. Jde tak s největší pravděpodobností o první nálezy a důkaz existence nepochybného předcenomanského endokrasu. Nicméně je to logické, protože při rozvoji exokrasových pozitivních i negativních tvarů s převýšením reliéfu až v prvních desítkách metrů, je existence speleogeneze a endokrasu jen logickým vyústěním a doprovodem.

Otázka tehdejší pozice erozní báze je problémem velmi komplikovaným, protože deprese na Dívčích hradcích s nedovrtnanou hloubkou kolem 120 m (Zelenka 1980) i hluboké vertikální rozsedliny vyplněné cenomanskými fosilifernými jílovci (Ložek 1963) zasahují hluboko i pod dnešní piezometrickou úroveň. Tato skutečnost indikuje značnou dynamiku reliéfu v předcenomanském období, jakkoli doklady z povrchové morfologie naznačují převýšení jen několik desítek metrů, navíc pravděpodobně syngeneticky anebo krátce postgeneticky vyplňované fluvialními sedimenty. Takové hluboce zasahující deprese a rozsedliny mohly eventuelně představovat dovrchní komíny koncentrovaného výstupu vod hluboké krasové cirkulace, který byl později, po vyschnutí, vyplněn cenomanskými sedimenty, anebo jsou skutečně spojeny s výzdvihem území a s tím spojeným hlubším zaklesnutím piezometrické úrovně.

Problém piezometrické úrovně podzemních vod vystupuje do popředí o to naléhavěji, protože celé území se nalézalo v těsném předpolí postupující cenomanské transgrese. Moře progradovalo přes relativně plochý reliéf, jehož případné nerovnosti byly již zarovnané sladkovodními fluvialními a fluvialně-lakustrinními uloženinami peruckého souvrství. To značí, že alespoň v období sedimentace peruckého souvrství (?alb-cenomana) byla piezometrická úroveň nízko pod povrchem aluviálních plošin nebo v jejich úrovni. Vznik exokrasového reliéfu a hlubokých krasových depresí a rozsedlin proto musel být spojen s obdobím před sedimentací peruckého souvrství a vázaného na období silného tropického/subtro-

pického zvětřování a krasování (Bosák 1981) ve vyšší hypsometrické pozici. To by značilo výzdvih území po regresi svrchnojurského moře a postupný pokles před začátkem sedimentace cenomanu a před postupující mořskou transgresí, kdy sladkovodní sedimenty peruckého souvrství a marinální uloženiny korycanského souvrství definitivně pohřbily a vyplnily morfologické nerovnosti.

Literatura

- Bosák P. (1978): Rudická plošina v Moravském krasu - část III. Petrografie a diagenéze karbonátů a silicitů jurského reliktu u Olomouce. - *Acta Mus. Morav., Sci. nat.*, 63: 7-28. Brno.
- Bosák P. (1981): The development of Lower Cretaceous karst. A comparison with the plate tectonics. - *Proc. 8th Int. Congr. Speleol., Part I, Huntsville, Alabama*: 164-166.
- Bosák P. (1985): Periody a fáze krasování v Českém krasu. - *Čes. kras (Beroun)*, 11: 36-55.
- Bosák P. (1991): Litofaciální korelace, sedimentologie a vývoj karbonu měnské oblasti. - in: *Závěrečná zpráva vyhledávacího průzkumu Mělník-Bendky nad Jizerou 29 79 2204. Surovina: černé uhlí, příl.č. B 2/2-2-1*: 1-220. MS, Geoindustria GMS. Praha.
- Bosák P., Cílek V., Bednářová J. (1993): Tertiary morphogeny and karstogenesis of the Bohemian Karst. - *Knih. Čes. speleol. spol.*, 21 (Krasové sedimenty): 10-19. Praha.
- Bosák P., Cílek V., Típková J. (1992): Le Karst de Bohème au Tertiaire. - in: J.-N. Solomon et R. Maire (Eds.): *Karsts et évolutions climatiques*: 401-410. Presses Univ. de Bordeaux.
- Bosák P., Horáček I., Panoš V. (1989): Paleokarst of Czechoslovakia. - in: P. Bosák, D.C. Ford, J. Glazek, I. Horáček (Eds.): *Paleokarst. A Systematic and Regional Review*: 107-135. Elsevier-Academia, Amsterdam - Praha.
- Eliáš M. (1981): Facies and paleogeography of the Jurassic of the Bohemian Massif. - *Sbor. geol. věd, Ř. G.*, 35: 75-144.
- Homola V. (1950): Zbytky fosilních tropických půd na vápencích západní části Barrandienu, jejich geologické stáří a význam pro sledování krasových procesů. - *Čes. kras*, 3, 4-5: 97-107. Brno.
- Klein V., Zelenka P. (1991): The Cretaceous sediments filling vertical corrosion cavities in limestones of the Barrandian area. - *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 66, 1: 51-59.
- Klimchouk A. (1995): Karst morphogenesis in the epikarstic zone. - *Cave Karst Sci.*, 21, 2: 45-50.
- Klimchouk A.B., Saura U., Lazzarotto M. (1996): "Hidden" shafts at the base of the epikarstic zone: a case study from the Sette Comuni plateau, Venetian Pre-Alps, Italy. - *Cave Karst Sci.*, 23, 3: 101-107.
- Kodým O. (1923): Nejjižnější zbytky křídové v okolí pražském. - *Rozpr. II. tř. Čes. Akad. věd Umění*, 32, 6: 1-15.
- Koutek J. (1927): K otázce hloubky jurského moře u Brna. - *Čas. Vlasten. muz. Spol. v Olomouci*, 38: 1-5.
- Ložek V. (1963): K otázce vzniku a stáří svislých korozních dutin v Českém krasu. - *Čes. kras*, 15: 125-127.
- Ovčarov K. a kol. (1972): *Závěrečná zpráva. Vyhodnocení vápenických a cementářských surovin v západní části Barrandienu. 511 1349 107*. - MS, Geoindustria Praha: 1-189. Praha.
- Pešek J. (1996): *Geologie pávní středoevropské svrchnopaleozoické oblasti*. - Čes. Geol. Úst.: 1-96. Praha.
- Petrbok J. (1950b): Jeskyně "Zitčená" u Koněprus. - *Čes. kras*, 3, 8: 236-241. Brno.
- Pivec E. (1982): Two-feldspar geothermometry applied to the intrusion of granitoids of the marginal type in Příbram area. - *Čas. Mineral. Geol.*, 27, 4: 421-428. Praha.
- Prouza V., Táslar R., Valín F., Holub V., 1985 - Gravelly to Sandy Braidplain Deposition in the Bundsandstein - facies Bohdašín Formation in Northeastern Bohemia (Czechoslovakia). - in: D. Mader (Ed.): *Aspects of fluvial sedimentation in the Lower Triassic Bundsandstein of Europe*. Lectures and Notes in Earth Sci., 4: 397-419. Springer. Berlin.
- Röhlich P., Chlupáč I. (1951): Zbytky mořského cenomanu u Svatojána pod Skalou. - *Čas. Nár. Muz., Odd. Přírodověd.*, 1949-1950: 118-119. Praha.
- Suchý V., Rozkošný I., Žák K., Franců J. (1996): Epigenetic dolomitization of the Přídolí Formation (Upper Silurian), the Barrandian basin, Czech Republic: Implications for burial history of Lower Paleozoic strata. - *Geol. Rdsch.*, 85: 264-277.
- Suchý V., Zeman J., Bosák P. (1996): Sedimentologické výzkumy krasových dutin ve Velkém Ústřímě (Koneprusko, Český kras). - in: M. Grečula a K. Martinek (Eds.): *Sedimentární geologie v České republice, Abstrakty*: 40-41. Úst. geol. paleontol., Přírodověd. fak. Univ. Karlovy. Praha.
- Suchý V., Zeman A., Bosák P., Dobeš P., Hladíková J., Jačková I. (1997): Hydrothermal Calcite Veins and the Origin of Caves in the Lower Paleozoic of the Barrandian Basin, Czech Republic: Evidence of Extensive (Post?) Variscan Fluid Flow. - Abs., 18th Reg. Europ. Meeting of Sedimentol., Heidelberg: nečís. 1 str.
- Turnovec I. (1980a): K otázce stáří krasových jevů v Barrandienu. - *Čes. kras (Beroun)*, 5: 44-46.
- Turnovec I. (1980b): Krasové jevy pod cenomanskými sedimenty u Zadní Kopaniny. - *Čes. kras*, 31 (1979): 105.
- Turnovec I., Pechová J. (1980): Ložisko jílu Zadní Kopanina. - *Geol. Průzk.*, 22, 3: 90-91.
- Záruba Q. (1946): Svrchnokřídové uloženiny a jejich podloží mezi Letňany a Ďáblicemi. - *Práce Geol. Úst. Čes. vys. učení techn.*, 348-369.
- Zelenka P. (1980): Svrchnokřídové sedimenty v okolí Slivence j. od Prahy. - *Čes. kras (Beroun)*, 5: 7-18.
- Zelenka P. (1984): Křídové sedimenty v krasové depresi na Dívčích hradcích. - *Čes. kras (Beroun)*, 10: 51-55.
- Zikmundová J., Holub V. (1965): Valouny silurských a devonských vápenců v permokarbonu na Mladoboleslavsku. - *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 40: 185-187.

Variský hydrotermální paleokraš a kalcitové žíly ve Velkolomu Čertovy schody-východ (Český kras, Česká republika)

Variscan Hydrothermal
Paleokarst and Calcite Veins
in the Velkolom Čertovy schody Quarry-East
(Bohemian Karst, Czech Republic)

Pavel Bosák¹

0. Abstract

Variscan hydrothermal process was responsible for the origin of the net of N-S trending calcite veins with the thickness of up to 8 m. The origin of hydrothermal karst cavities (maximum size: 20 by 9 by 3 m) was connected with the process. The cavities were filled by the blocky very coarse crystalline calcite similarly to the vein fill. The hydrothermal process was accompanied by the intensive dolomitisation of the surroundings of veins and cavities genetically comparable with ore dolomites of the Mississippi Valley type. The dolomitisation was connected with hydrothermal processes accompanied by the penetration of connate basin waters. Those solutions were expelled by folding stress and they used predisposed structures originated during the sedimentation and diagenesis of Pragian limestones. Owing to the fact, that the dolomitisation is nearly missing in overlying Suchomasty Limestones (Zlichovian-Eifelian), it can be assumed they role as aquitard limiting the circulation of dolomitising solutions.

1. Úvod

V tomto příspěvku budou popsány efekty a produkty, o nichž se lze důvodně domnívat, že souvisejí s hydrotermální aktivitou v průběhu variského vrásnění. Jde především o kalcitové žíly, které dosahovaly mocnosti až 8 m (např. v prostoru 3. etáže VČS-východ), a s nimi související hnízda hrubě krystalického kalcitu. Dále se jedná o dolomitizaci zřetelně vázanou na struktury kalcitových žil.

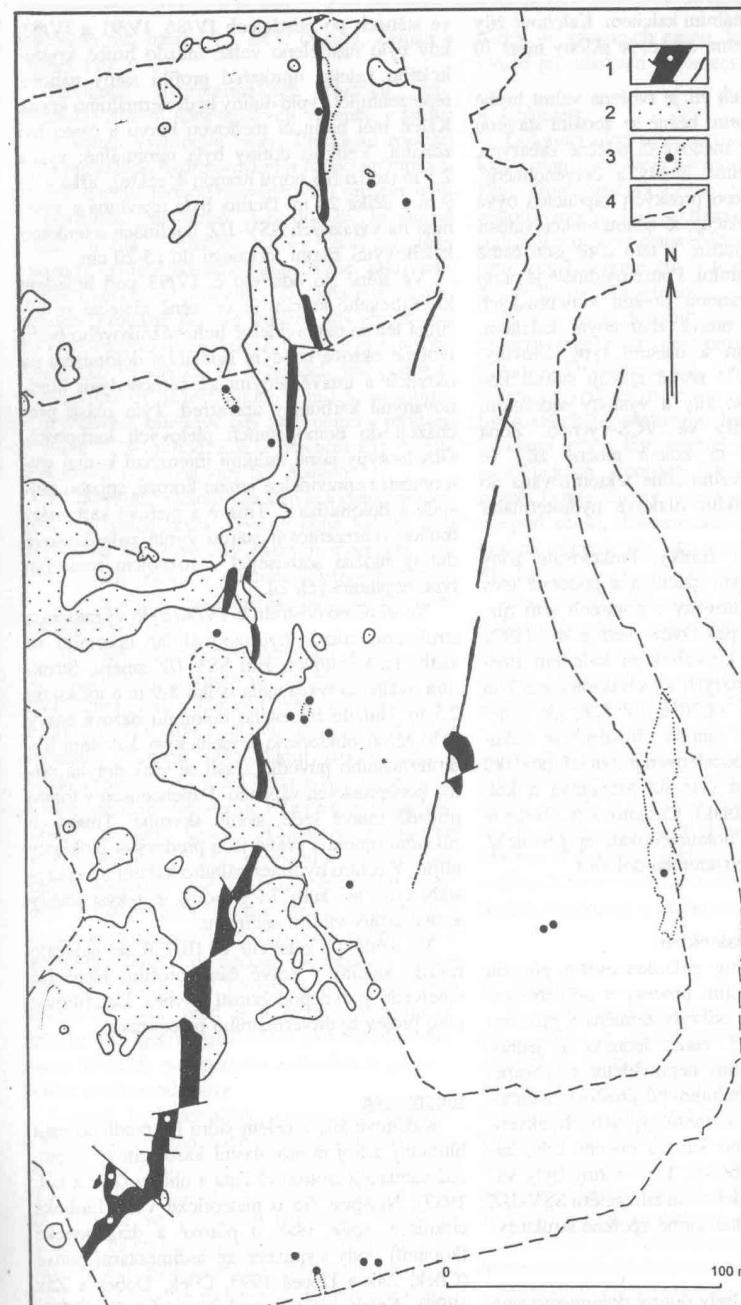
Nicméně je nutno upozornit na to, že v koněpruském devonu existuje řada problémů, zejména týkajících se datování dílčích procesů hydrotermální aktivity. Existuje zde celá řada krasových dutin (jeskyní) vystlaných velkými kalcitovými

krystaly a místy pokrytými krustami mikrokrystalického křemene makroskopicky připomínajícími chalcedon, které nepochybně krystalizovaly z nízkoteplotních roztoků (*sensu* ložisková geologie). Datování vzniku těchto dutin není vůbec jednoduché a nepochybně souvisí s mladšími procesy hydrotermální cirkulace, obdobně jako vznik jeskynních dutin slepě dovrcně končících mj. i v prostoru nejmocnější kalcitové žíly (3. etáž VČS-východ). Tato skutečnost je podtržena i tím, že Suchý, Zeman a Dobeš (1997) i Suchý, Dobeš a Zeman (1997) vyslovili hypotézu vysvětlující koněpruské rúžice jako hydrotermální precipitát podobný karlovarskému hrachovci. Zeman a kol. (1997) srovnávali sukcesii povlaků pokrývajících stěny subvertikálních dutin vyplněných křídovými a terciárními a snad i předkřídovými uloženinami v prostoru VČS-východ se stratigrafickým sledem nejstarších minerálních fází v Koněpruských jeskyních. Je přitom známo, že v koněpruských rúžicích byly nalezeny spodnomiocenní pyly a zbytky vulkanického prachu (Halbichová a Jančařík 1982-1983).

Oba typy dutin a výplní se objevují v těsném sousedství, např. na 4. etáži VČS-východ ve vzdálenosti několika desítek metrů. Nicméně typy kalcitu se významně odlišují. Kalcit vyplňující korozní dutiny hydrotermálního paleokraš je blokový, hrubě krystalický, bílý, mléčný, zažloutlý, apod., zcela vyplňuje dutiny a je identický s kalcitem vyplňujícím kalcitové žíly. Kalcit vystylající některé krasové dutiny (jeskyně) je tvořen krystaly pokrývajících stěny a volně rostoucími do nezaplněného prostoru. S ohledem na tento rozdíl se lze domnívat, že první typ kalcitů v paleokrasových dutinách náleží vlastní fázi tvorby kalcitových žil v průběhu variského vrásnění, zatímco druhý typ kalcitu se vázán na fázi speleogeneze v koněpruském devonu a musí být kladen do mladších fází geologického vývoje.

2. Kalcitové žíly

Kalcitové žíly o mocnosti několik centimetrů až několika metrů jsou běžnou součástí litologických profilů. Žíly mají dominantně směr SSV-JJZ, místy až SSZ-JJV. V některých případech pronikaly i po zpeřených strukturách, popřípadě i po starších strukturách směru Z-V. To bylo často dokumentováno (Bosák, nepubl. 1994-1997) v případě neptunických žil kontu-



Obrázek 1: Schematická mapa část Velkolomu Čertovy schody-východ. 1 - kalcitové žíly a hnízda hydrotermálního kalcitu s jeskyněmi, 2 - vchody do krasových dutin (a obrysy), 3 - krasové deprese vyplněné sedimenty, 4 - přibližné obrysy etáží
Figure 1: Schematic map of a part of the Velkolom Čertovy schody-Quarry East. 1 - calcite veins and cavities filled with hydrothermal calcite, with caves, 3 - karst depressions filled with sediments, 4 - approximate contours of mining levels

¹ Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135,
160 02 Praha 6-Lysolaje

Tato práce vznikla za podpory firmy Cement Bohemia Praha a.s.

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 60-64, 1 obr.

© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3

rovaných hydrotermálním kalcitem. Kalcitové žíly jsou dominantně velmi strmé, se sklony mezi 70 a 90°.

Výplň mocnějších žil je tvořena velmi hrubě krystalickým kalcitem, běžně se zonální stavbou žíly. Kalcit je čirý, medově či mléčně zabarven, u okrajů často temně hnědý a červenohnědý. Kontaktní zóna v koněpruských vápencích bývá široká až 2 m a vyznačuje se silnou brekciovatostí a výrazným ztmavnutím. V této zóně jsou četné žilky okrového dolomitu. Pouze ojediněle je okraj žíly tvořen ostrohrannou brekcií koněpruských vápenců tmelenou tmavě zbarveným kalcitem, okrovým dolomitem a dalšími typy žiloviny. Zeman a kol. (1997) prvně zjišťují sulfidickou mineralizaci v okolí žíly a výskytu todorokitu v centru mocné žíly ve VČS-východ. Zóna o mocnosti až 10 m kolem mocné žíly ve VČS-východ bývá velmi silně tektonizována do chaotické změti puklin (tlakové hydrotermální tržštěny).

Kalcitové žíly a žilníky, brekciovaté zóny vyhojené krystalickým kalcitem a podobné jevy byly často dokumentovány v popisech vrtů různých etap, zejména pak Ovčarovem a kol. (1972 a 1977). Mocnost krystalickým kalcitem tmelejších brekcií v některých vrtech dosahuje 3,7 m (V 441) a lokálně i 18,20 m (V 526, jde o nepravou mocnost). V mnoha případech je dokumentována vazba šedo zelených jílovitých povlaků s kalcitovými žilami (viz již Mayerová a kol. 1960, Plešivec-Homolák). Cmuntová (v Ovčarov a kol. 1972 a 1977) dokumentovala epigenetické žilky ve složení kalcit-křemen-dolomit.

3. Hydrotermální paleokras

Nepochybně dutiny paleokrasového původu vzniklé hydrotermálními procesy v průběhu variské orogeneze byly odkryty zejména v prostoru VČS-východ na 3.-5. etáži. Jednalo se jednoznačně o korozní dutiny nepravidelně tvarované, místy ploché i trojúhelníkovité prostory decimetrových a metrových rozměrů vyplněných sekvencí hrubě krystalického kalcitu mléčně bílé, až žlutle bílé i hnědé barvy. Tyto dutiny byly vázány na mohutnou kalcitovou žílu směru SSV-JJZ a na paralelní, případně mírně zpeřené struktury.

Lokalizace a popis

Nejimpozantnější byly dutiny dokumentované

ve stěnách po odstřelech IV/86, IV/91 a IV/93, kdy bylo nastřeleno velké hnízdo hrubě krystalického kalcitu uprostřed profilů stěny nahore, reprezentující výplň dutiny hydrotermálního krasu. Kalcit měl bílou či medovou barvu a často byl zonální. Velikost dutiny byla minimální: výška 2,5 m (seříznuta horní hranou 4. etáže), šířka 4 až 9 m a délka 20 m. Dutina byla uzavřená a vyvinutá na výrazných SSV-JJZ puklinách s tenkými kalcitovými žilami mocnosti do 15-20 cm.

Ve stěně po odstřelu č. IV/93 pod hnízdem krystalického kalcitu je ve stěně zřetelně se rýsující těleso nepravidelně lichoběžníkového tvaru tvořené okrově hnědým železitým dolomitem na okrajích a tmavě šedými až černošedými laminovanými karbonáty uprostřed. Tyto zčásti přecházejí do homogenních pleťových karbonátů. Oba litotypy jasně indikují intenzivní korozi přítomností nepravidelné jemné koroze, spjatou nejspíše s dolomitizací. Tmavé a pleťové karbonáty mohou reprezentovat starou výplň paleokrasové dutiny možná související s rozvojem rozsedlin typu neptunických žil.

Ve stěně po odstřelu č. IV/90 bylo významnou strukturou hnízdo hydrotermálního dolomitu ve vazbě na kalcitovou žílu SSV-JJZ směru. Struktura oválného tvaru měla délku 8-9 m a výšku do 2,5 m. Hnízdo železitého dolomitu okrové barvy bylo zčásti obklopeno krystalickým kalcitem hydrotermálního původu, zčásti se však dotýká přímo koněpruských vápenců. Vápence jsou v tomto případě tmavě šedé, světle skvrnitě. Tmavá je základní hmota a světlé jsou především bioklasty lilijic. V centru hydrotermálního kalcitu mezi krystaly typu psi zuby (dog-tooth) je jakýsi hnědý jemně zrnitý vnitřní sediment.

Ve stěně po odstřelu č. III/130 se nalézalo hnízdo kalcitu v pravé části profilu, které lze s největší pravděpodobností rovněž klasifikovat jako projev hydrotermálního paleokrasu.

Interpretace

Kalcitové žíly v celém jádru Barrandienu mají hlubinný zdroj mimo vlastní karbonátové těleso, což naznačují izotopová data z uhlíku (Žák a kol. 1987). Nejspíše šlo o meteorické vody hluboké cirkulace, spíše však o pórové a diagenetické (konátní) vody vypuzené ze sedimentární pánve (Čílek, Žák a Dobeš 1994, Čílek, Dobeš a Žák 1994). Kalcit krystalizoval za teplot 50-115°C,

převážně pak mezi 55 a 84°C (Suchý, Zeman a Dobeš 1997).

Pronikání hydrotermálních roztoků způsobovalo tržštění koněpruských vápenců v široké zóně kolem výstupové cesty. Pronikání roztoků bylo provázáno hydrotermálním rozpouštěním vápenců, o čemž mohou nasvědčovat i projevy hydrotermálního paleokrasu. Lze doložit, že mocná kalcitová žíla v prostoru VČS-východ má stěny mnohdy výrazně korozně modelované, zakřivené, s polokulovitými výklenky či "klkovitě" korodované. Primární tlakové štěpení přírodních cest bylo provázáno silnou korozi nejspíše až v pokročilejší fázi vývoje žil. To se nepochybně podílelo, spolu s pohyby na tektonických liniích, na enormním rozšíření kalcitové žíly zjištěnému v prostoru 3. etáže VČS-východ. Zde se mocnost žíly zvýšila z běžných 1-2 m na více než 8 metrů.

Dokumentace lomových stěn jednoznačně ukazuje, že hnízda hrubě krystalického kalcitu jsou vázána na kalcitové žíly různých mocností. Bohužel jejich pozice v dokumentovaných stěnách nedovolila jejich detailnější studium, včetně morfologie jejich stěn.

Nicméně vlastní hydrotermální proces není dosud detailněji studován. Výstup roztoků spojovali Čílek, Žák a Dobeš (1994) a Čílek, Dobeš a Žák (1994) s blíže nedefinovanou s pozdní fází variského vrásnění. Jak indikují data Suchého a Rozkošného (1996) a Suchého a kol. (1996), založená zejména na studiu reflektance organické hmoty, zvýšené teploty diagenese, provázené tvorbou kalcitových žil, křemenů a dolomitizací, musejí pocházet čistě z nárůstu teplot při pohřbení. To nepochybně naznačuje, že sedimentace ve středním devonu (givetu) musela pokračovat a sedimenty mohly dosahovat mocností o hodně více než 1 000 m (srv. i Suchý a kol. 1997). Tyto sedimenty byly před sedimentací westfálu C (zbytky tafrogenně založených pánví v okolí Berouna ležících na spodním ordoviku a proterozoiku) zcela erodovány.

Vlastní hydrotermální proces pak probíhal v hlubinných podmínkách pod mocnou pokrývkou nepropustných siliciklastických souvrství srbských vrstev a jejich nadloží. I z tohoto důvodu se mohl tak výrazně ve vápencích rozvinout. Není vyloučeno, že při svém průniku teplé hlubinné roztoky využily paleoporozitu vytvořenou diagenetickými procesy ve spodním a středním devonu a rozšířil tak základní systém inhomogenit a po-

rozity ve vápencích pragu, který byl mnohokrát využit při mladších procesech krasování.

4. Dolomity

Dolomity objevující se v souvislosti s mocnou kalcitovou žílou tvoří bohatou jemnou síť v okolí žíly. Žilník sestává běžně z žilek mocných až několik nm. Žilky sacharoidálního jemně krystalického okrově zbarveného dolomitu často doprovázejí kalcitové žíly i malé mocnosti. Běžně rychle do okolí vyklíňují.

K této etapě dolomitizace nepochybně patří i projevy epigenetické dolomitizace uváděné Cmuntovou (v Ovčarov a kol. 1972 a 1977) s dolomitem zvýrazněným výraznou koncentrací Fe hydroxidického pigmentu. Dolomit vyplňuje sekundární žilky, koncentruje se na suturových a stylolitických plochách. Dolomitizace bioklastů rovněž řazená Cmuntovou do epigenetické fáze je, alespoň zčásti, dolomitizací diagenetickou vázanou na migraci Mg jako výsledek rekrystalizace Mg-kalcitů a v souvislosti s vývojem halokliny.

Suchý (1997, úst. sděl.) nalezl v poslední době sedlový dolomit v centru kalcitové žíly indikující teplotní poměry ropného okna (140-180°C). Uhlovodíky migrované v této etapě byly prozatím zaznamenány jen ve vrtu V 437 v hloubce 157,10 - 157,30 bm (Ovčarov a kol. 1972. Vazba kalcitových žil a polotuhých bitumenů byla ověřena vrtnými pracemi v lomu na Čeřince (Bosák 1995). Suchý (1996) a Suchý a kol. (1996) dokumentovali sedlový dolomit doprovázející autigenní křemen s četnými inkluzemi s ropnými uhlovodíky. Křemen vznikl za teplot 70-110°C (např. Suchý, Rozkošný a Dobeš 1994-1995).

Interpretace

Dolomity zjištěné v prostoru Velkolomu Čertovy schody se značně podobají rudním dolomitům mnoha ložisek polymetalických rud v karbonátech typu Mississippi Valley (MVT), jejichž hydrotermální původ je zřetelně doložen (např. Dzulyňski a Sass-Gustkiewicz 1989). Lze se důvodně domnívat, že i v našem případě nejspíše souvisí s hydrotermální aktivitou v průběhu, či ke konci variské orogeneze.

Podobný typ dolomitizace v biotritických horizontech přídolského souvrství Barrandienu byl výsledkem hydrotermální aktivity teplých solanek (rosolů) obohacených Mg selektivně se pohy-

bujících propustným prostředím (Suchý 1995, 1996).

Dolomitizace velmi pravděpodobně souvisí s hydrotermálními procesy ve vazbě na průnik bazénových pórových a diagenetických vod (srv. Cílek, Žák a Dobeš 1994, Cílek, Dobeš a Žák 1994). Výstup teplých roztoků z hloubky mj. dokládá intenzivní dolomitizace v kotýských a radotínských vápencích, zjištěná mj. i vrty provedenými roku 1996 v těsném podloží koněpruských vápenců. Průnik konátních bazénových vod zespoda způsobilo jejich vypuzování v průběhu vrásnění. Zčásti byly jisté využity predisponované struktury, které se již projevovaly v období sedimentace pragu.

To, že tento typ dolomitizace chybí v nadložních suchomatských vápencích naznačuje, že tvořily určitý typ nepropustného nadloží (akvitudu), jímž byly cirkulující dolomitičující roztoky prostorově omezeny.

Literatura

- Bosák P. (1995): Některé výsledky vyhodnocení vrtných prací v oblasti lomu Čefinka (Český kras). - *Čes. kras (Beroun)*, 21: 27-33.
- Cílek V., Dobeš P., Žák K. (1994): Formation conditions of calcite veins in the quarry "V Kozle (Hostim I, Alkazar)" in the Bohemian Karst. - *J. Czech geol. Soc.*, 39, 4: 313-318.
- Cílek V., Žák K., Dobeš P. (1994): Hydrotermální proces a kras v Čechách. - *Speleo (Praha)*, 17: 26-31.
- Džufýnský S., Sass-Gustkiewicz, M. (1989): Pb-Zn Ores. - in: P. Bosák, D.C. Ford, J. Glazek, I. Horáček (Eds.): *Paleokarst. A Systematic and Regional Review*: 377-397. Elsevier-Academia, Amsterdam-Praha.
- Halbichová I., Jančařík A. (1982-1983): Conseguenze del cambiamento della morfologia e del microclima in alcuni riepimenti minerari delle grotte di Koněprusy. - *Not. sez. Cal. Sez. di Napoli, N.S.*, 37, 1: 51-55. Napoli.
- Mayerová L. a kol. (1960): *Homolák. Surovina: vápenec*. - MS, Geologický průzkum Praha, záv. Tuchlovice: 1-33. Praha.
- Ovčarov K. a kol. (1972): *Závěrečná zpráva. Vyhodnocení vápenických a cementářských surovin v západní části Barrandienu*. 511 1349 107. - MS, Geoindustria Praha: 1-189. Praha.
- Ovčarov K. a kol. (1977): *Závěrečná zpráva úkolu Otvírka NKDC*. 511 1349 501. - MS, Geoindustria Praha: 1-54. Praha.
- Suchý V. (1995): Burial dolomitization by warm basinal brines: an example from the Barrandian basin (Silurian), Czech Republic. - *Terra Nova*, 7, Terra Abs., Abs. Suppl. 1: 202.
- Suchý V. (1996): *Individuální výroční zpráva 1995*. - MS, Geol. úst. Čes. Akad. Věd: 1-5. Praha.
- Suchý V., Dobeš P., Zeman A. (1997): Hydrothermal veining

and karstification in the Barrandian basin (Lower Paleozoic), Czech Republic: A preliminary survey. - *Europ. Union Geosci., Abs. Strasbourg*.

Suchý V., Rozkošný I. (1996): Diagenesis of clay minerals and organic matter in the Přídolí Formation (Upper Silurian), the Barrandian Basin, Czech Republic: First systematic survey. - *XIIIth Conf. Clay Mineralogy and Petrology, Praha (1994)*, Acta Univ. Carol., Geol., 38 (1994): 401-409.

Suchý V., Rozkošný I., Dobeš P. (1994-1995): Diagenetická a teplotní historie přídolského souvrství Barrandienu: svědectví o hlubokém pohřbení a exhumaci spodno-paleozoického sledu. - *Abs. předn. semin. cyklu: Sedimentologie a paleontologie*, Přírodověd. fak. Univ. Karlovy, Praha.

Suchý V., Rozkošný I., Žák K., Franců J. (1996): Epigenetic dolomitization of the Přídolí Formation (Upper Silurian), the Barrandian basin, Czech Republic: Implications for burial history of Lower Paleozoic strata. - *Geol. Rdsch.*, 85: 264-277.

Suchý V., Zeman A., Bosák P., Dobeš P., Hladíková J., Jačková I. (1997): Hydrothermal Calcite Veins and the Origin of Caves in the Lower Paleozoic of the Barrandian Basin, Czech Republic: Evidence of Extensive (Post?) Variscan Fluid Flow. - *Abs., 18th Reg. Europ. Meeting of Sedimentol., Heidelberg*: nečís. 1 str.

Suchý V., Zeman A., Dobeš P. (1997): Hydrothermal veining and karstification in the Barrandian basin (Lower Paleozoic), Czech Republic: A preliminary survey. - *European Assoc. Geoscientists, EUG 9, Strasbourg 1997. Book of abstracts*.

Zeman A., Suchý V., Bosák P., Dobeš P., Hladíková J., Jačková I. (1997): Předřidové korozní dutiny a hydrotermální žíly v prostoru Velkolomu Čertovy schody: první výsledky. - *Čes. kras (Beroun)*, 23: 33-40.

Žák K., Hladíková J., Lysenko V., Sláčík J. (1987): Izotopické složení uhlíku a kyslíku jeskynních sintru, žilných kalcitů a sedimentárních vápenců z Českého krasu. - *Čes. kras (Beroun)*, 13: 5-28.

Tmavé výplně jílovitého prachovce v devonském paleokrasu: střední část Velkolomu

Čertovy schody-východ, Koněprusy

Dark Fills of Clayey Siltstone

in the Devonian Paleokarst:

Central Part of the Čertovy schody Quarry-East, Koněprusy (Bohemian Karst, Czech Republic)

Jindřich Hladil¹, Pavel Bosák¹, Jiří Bek¹, Anna Langrová¹, Jiří Dobrovolný¹

0. Abstract

Conodonts and miospores found in blackish gray fills of the Devonian paleokarst date the fill into the Middle Devonian (Lower Givetian). Dark fills of the Kačák Member do not form only fills of reopened neptunian dykes, but also substantial fills of karst cavities in the Koněprusy area. The origin of karst cavity can be connected with the karstification at the end of Eifelian stage (anomalous fall and following rise of sea-level, the Kačák event). This fact is in an accordance with an earlier observations of speleothem-like coatings along the margins of cavities filled with dark colored sediments in the VČS-Quarry West in 1992.

1. Úvod

Ve střední části Velkolomu Čertovy schody-východ, v z. stěně IV. etáže, zjistil P. Bosák 1 až 2 m velké bloky černošedých, laminovaných a masivních, slabě vápnitých hornin, které se po odstřelu (IV/140, 27.2.1997) uvolnily z paleokrasové prostoty s korodovanými stěnami (obr. 1). Přibližné souřadnice nálezu jsou x=770 310, y=1 059 255, z=415. Vzorok o váze 20 kg byl zpracován v laboratořích GLÚ AV ČR. Nález se svým velkým objemem, nízkým obsahem karbonátů a pozicí v lomu více na západ odlišuje od ostatních eifel-givetických výplní v prostoru lomů VČS, zpracovávaných P. Lukešem, I. Chlupáčem, P. Budilem a J. Zuskovou. Nález přispívá k diskusi o kačáckých výplních vyvolaných první publikací o pracích podporovaných firmou Cement Bohemia Praha a.s. (Hladil a Gabašová 1993).

¹ Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 160 02 Praha 6-Lysolaje

Tato práce vznikla za podpory firmy Cement Bohemia Praha a.s.

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 65-68, 2 obr., 1 tab.

© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3

2. Popis výbrusu

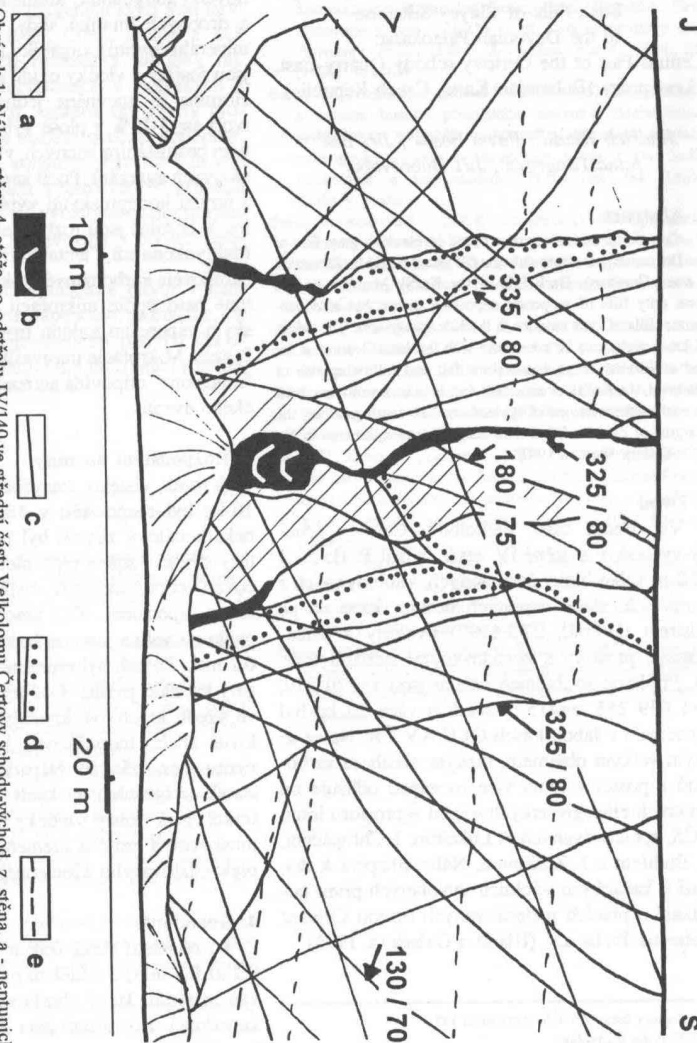
Obraz v polarizovaném světle, CL a UV luminescenci ukazuje převahu jemného agregátu křemene (korodovaných prachových zm a chalcedonového autigenního křemene), jílových minerálů a drobných lupinek slidy, přítomnost opákných minerálů (pyritu), organiky a dolomitu. Vzácnější jsou fosfáty a vločky oxidů a hydroxidů Fe a Mn. Hornina je zpevněna jednak dolomitom, který tvoří asi 3-10% v ploše výbrusu, jednak vzájemným prorůstáním jemných, vločkovitých, nekarbonátových agregátů. Podíl karbonátu je při srovnání s jinými koněpruskými výplněmi neobvykle nízký. V hornině jsou roztroušeny schránky styliolín (dakryokonaridi, "tentakuliti"). Ojedinelé (n=10), narůžovělé karbonátové litoklasty obsažené v hornině patří podle mikrofacií emským suchomatským vápencům z dutin (n=6), dva ?pragu a dva ?eifelu. Mikrofacie masivního tmavého sedimentu "mudstone" odpovídá anoxickému prostředí kačáckého eventu.

3. Rozpouštění horniny

Vzorok čistého tmavého sedimentu o váze 10 kg byl rozpouštěn v 5% kyselině mravenčí, nekarbonátový zbytek byl pro rozdužení struktury střídavě sušen při teplotě do 100 °C a zvlhčován vodou, odolnější zbytky byly vařeny se sodou a saponátem. 97,3 hmot. % horniny se rozpadlo na velice jemnou frakci procházející sítem 0,2 mm. Zbytek byl reprezentován zejména agregáty krystalů pyritu. Tyto agregáty většinou mají ve středu krychlové krystaly a na periferii čepelovitě anebo trámečkovitě krystaly kostrovitého pyritu (obr. 2/5a, b). Nápadný je naprostý nedostatek terigenních těžkých minerálů. V jemné frakci jsou místy opticky rozlišitelné lupinky muskovitu a zrníčka křemene (autigenního, nebo překrystalovaného křemenného prachu).

4. Konodonti

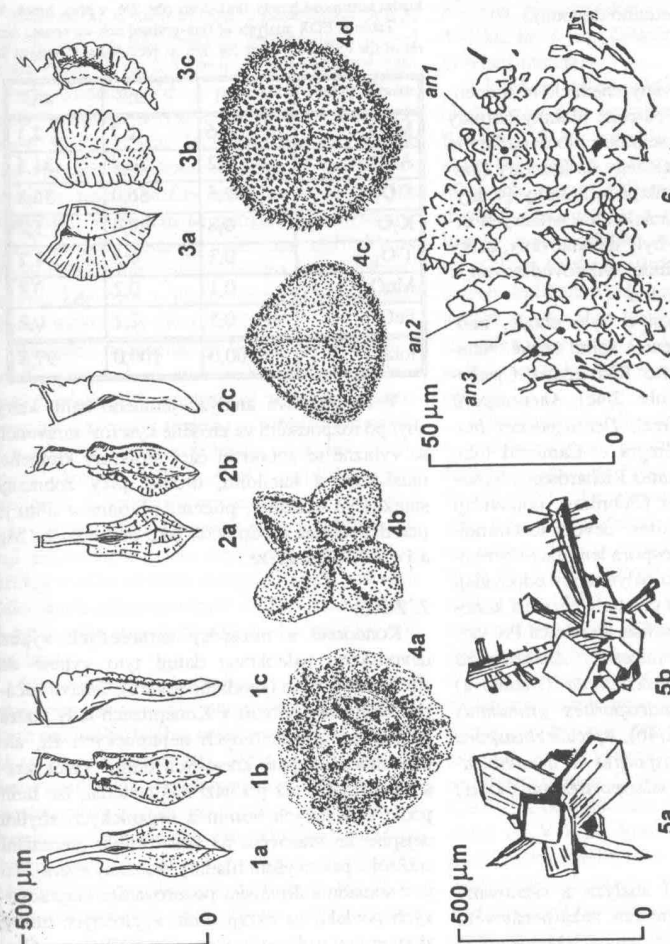
Po oddělení těžké frakce v bromoformu (vel. 0,2 až 0,8 mm) a oddělení pyritu byl zkoncentrován materiál, který obsahoval fosfátové úlomky konodontů. Konodonti jsou drobné zoubky prvohorních volně plovoucích hemichordát mající značný stratigrafický význam. V materiálu je přítomen platformní element, který J.Hladil označuje jako *Polygnathus eiflii* Bischoff et Ziegler 1957 -> *Po. denisbriceae* Bultynck 1979 (obr. 2/1a-c). Další dobře dochovaný platformní element označuje jako



P. Bosák 27.2.1997

Obrázek 1: Náčrt stěny 4. etáže po odstřihu IV/140 ve střední části Velkolomu Čertovy schody-východ, z. stěna, a - neptunická žila, výplň nachově zbarvenými suchomastkými vápenci (svrchní ems), částečně též sedými a nazelenalými akantopygovými vápenci (eifel), krásné povrchy jsou nejdříve pokrývány starými jeskynními sítěmi a mořským tmelem; b - tmavé výplně dolomitického, jílovitého prachovce (spodní givet); c - pukliny; d - zkrasovělé pukliny (mladší, bez rozlišení); e - výrazné vrstevní spáry koněpruských vápenců (příč)

Figure 1: Sketch of quarry wall on the 4th level after the blasting no. IV/140 in the central part of the Velkolom Čertovy schody Quarry-East, western wall, a - neptunian dyke, filled with reddish Suchomastky Limestones (Upper Emsian), partly also by gray and greenish Acanthopyge Limestone (Eifelian), karst surfaces are covered by old cave speleothems and marine cements; b - dark fill of dolomitic clayey siltstone (Lower Givetian), c - fissures, d - karstified fissures (younger), e - expressive bedding planes in the Koněprusy Limestone (Pragian)



Obrázek 2: Foslie a minerální objekty z tmavých jílovitých prachovců (spodní givet v pozdně eifelském krasu): konodonti *Po. eifius* -> *Po. denisbriceae* (1a-c), *Po. aff. hemiansatus* (2a-c) a *Po. linguiformis* (3a-c); rostlinné spóry *Densosporites inaequus*, *Quadrifidites granulatus*, *Cymbosporites catillus* a *Aneurospora heterodonta* (4a-d, v tomto pořadí); agregáty pyritu (5a, b); analyzovaný detail jemnozrné nekarbonátové základní horninové hmoty (6)

Figure 2: Fossils and mineral objects from dark coloured clayey siltstones (Lower Givetian within Late Eifelian karst): conodonts *Po. eifius* -> *Po. denisbriceae* (1a-c), *Po. aff. hemiansatus* (2a-c) a *Po. linguiformis* (3a-c); plant spores *Densosporites inaequus*, *Quadrifidites granulatus*, *Cymbosporites catillus* a *Aneurospora heterodonta* (4a-d); pyrite aggregates (5a, b); analyzed detail of fine-grained non-carbonate rock matrix (6)

Po. aff. hemiansatus Bultynck 1957 (obr. 2/2a-c). Po řadě nálezů sporných elementů blízkých spíše k *Po. pseudofoliatus*, než k *Po. hemiansatus* (konzultace s K. Weddigem), je to pro nás první nález konodonta s morfologickými znaky *Po. hemiansatus* v Barrandienu. Časté jsou úlomky *Po. lingui-formis* Hinde 1879 (obr. 2/3a-c). Konodonti indikují nejstarší givet (střed středního devonu).

5. Spóry

Miospóry byly izolovány chemickým rozpouštěním, tzv. macerací. Podrcené úlomky horniny byly zalaty zředěnou kyselinou chlorovodíkovou (10%), po 6 hodinách naloženy do kyseliny fluorovodíkové do úplného rozpadu horniny (4 dny) a rozložení všech anorganických a některých organických příměsí. Poté byly dekantovány, zalaty horkou zředěnou kyselinou chlorovodíkovou a promyty destilovanou vodou.

Miospórové společenstvo bylo chudé, miospóry byly často poškozené a velmi tmavé. Nálezy *Retusotrilites distinctus* Richardson, *Cymbosporites catillus* Allen (obr. 2/4c), *Aneurospora greggii* (McGregor) Streele, *Densosporites inaequus* (McGregor) McGregor et Camfield (obr. 2/4a), *Perotrilites cf. conatus* Richardson a *Hymenozonotrilites cf. celeber* Chibrikova odpovídají palynozónám *Densosporites devonicus*-*Grandispora naumovii* a *Geminispora lemurata*-*Cymbosporites magnificus*. Tyto palynozóny odpovídají stáří nejmladšího eifelu a givetu, v rozmezí konodontových zón od *Po. ensensis* do střední *Po. varcus*. Dále jsou přítomny miospóry: *Aneurospora cf. goensis* Streele, *A. heterodonta* (Naumova) Streele (obr. 2/4d), *Quadrifidites granulatus* (Cramer) Strother (obr. 2/4b), *Apiculiretusispora cf. brandtii* Streele, *Actinosporites cf. acanthomammillatus* Richardson, *Cymbosporites* spp. (hojně) a *Geminispora* spp.

6. Mineralogie

Elektronová disperzní analýza a skenovaný elektronový obraz na jemném nekarbonátovém agregátu ukázaly přítomnost jemných křemenných agregátů proložených a obalovaných jemnými krystalky jílových minerálů, intenzita křemíkových a titanových čar kolísá již při změně bodu o několik prvních mikrometrů. Místa jsou zvýšené obsahy Mn, P a Ca a některé řídce rozmístěné body ukazují dosti čistý apatit (skenový snímek pak většinou ukazuje drobné zoubky odlomené

z konodontů). Je zajímavé, že velmi jemné agregáty s krystalky 1-5 mikrometrů již neobsahují síru (chybí pyrit, ten byl zkoncentrován do větších krystalových shluků) - viz tabulku 1 a obrázek 2/6 (příklad analýz ze tří bodů).

Tabulka 1: EDX analýza jemnozrnné nekarbonátové základní horninové hmoty (an1-3 viz obr. 2/6, v prep. hmot. %) Table 1: EDX analysis of fine-grained non-carbonate matrix of the rock (an1-3 see fig. 2/6, in recalculated weight %)

vzorek / sample	an1	an2	an3
MgO	0,6	2,7	2,1
Al ₂ O ₃	5,2	30,4	31,5
SiO ₂	92,5	56,0	56,8
K ₂ O	0,8	8,4	5,2
TiO ₂	0,2	0,3	1,1
MnO	0,1	0,2	0,8
FeO	0,5	2,1	0,2
total	100,0	100,0	97,8

V roentgenové analýze jemného kalu, který zbyl po rozpouštění ve zředěné kyselině mravenčí, se výrazně se zobrazují čáry struktury křemene, muskovitu a kaolinitu, drobné píky zobrazují smektitové struktury, přičemž přítomnost illitu je pravděpodobná a odpovídá také obsahu K, Mg a Fe v EDX analýze.

7. Závěr

Konodonti a miospóry černošedých výplní devonského paleokrasu datují tyto výplně do středního devonu (spodního givetu). Tmavé kačácké sedimenty netvoří v Koněpruských tedy pouze výplně znovu otevřených neptunických žil, ale také mocné výplně krasových dutin. Vznik krasové dutiny, z níž pochází náš materiál, lze řadit podle obsazených hornin a organických zbytků nejspíše ke krasování na konci eifelu (anomální snížení a pak zvýšení hladiny, kačácký event). To je v souladu s dřívějším pozorováním krápníkových povlaků na okraji dutin vyplněných tmavě zbarvenými sedimenty v sz. cípu Velkolomu Čertovy schody-západ z r. 1992.

Literatura

Hladil J., Gabašová A. (1993): Záchraný geologický výzkum koněpruského rifu v hodině dvanácté. - *Zpr. geol. Výzk. v r. 1992*: 33-34. Praha.

Nález podkrkonošského chalcedonu u Radotína

The Find of Chalcedony from the Krkonoše Piedmont near Radotín

Marie Lachmanová¹

Chalcedon, o kterém budou následující řádky, byl nalezen ve šterkovitých sedimentech jz. od centra Prahy tj. asi 0,5 km s. od její okrajové části Prahy-Radotína. Zde se nachází tři lomy. V lomech Hviždalka a Špička se těží devonský vápenec. Nad "Špičkou" leží lom Cikánka. Tady se láme vápenec na dekorativní kámen. V nadloží vápenců se nalézá složitý komplex kenozoických sedimentů. Vzhledem ke geografické a výškové pozici se jim přisuzuje miocenní stáří. To se předpokládá stejně jako u blízko ležící lokality Sulava. Zde byly v jílech objeveny datovatelné zbytky makroflóry (Kunský 1929).

Komplex sedimentů je tvořen zvětřalinami a pohřbenými půdami, zbarvenými do červených až rudých odstínů. Ty představují velmi staré paleopovrchy z výrazně teplého a vlhkého prostředí. V nich se nad lomem Cikánka vyskytuje "korytovitá" deprese 7-10 m široká, vyplněná hrubě písčitymi a šterkovitými sedimenty červenavé barvy. Polohy hrubozrnného písku a šterku kopírují polokruhovitý tvar deprese a pravidelně se střídají v 20-ti až 50-ti centimetrových vrstvách. Díky stavu odkryvu nebylo možno posoudit, zda deprese pokračuje do hloubky nebo jestli jde o říční koryto.

Při studiu zastoupení jednotlivých horninových typů výrazně převládá opracovaný křemen různých odstínů od bílého, načervenalého a žlutavého až po šedý a šedohnědý. Dále se vyskytují valouny bulžňíků, prokřemenělé polohy z metamorfovaných hornin asi fylitů, opracované valouny prokřemenělého dřeva hnědavých až šedých odstínů. Z nich jsou v současnosti připravovány výbrusy a nábrusy k dalšímu studiu. V kolekci valounů byl také objeven jeden úlomek

chalcedonu silně připomínající chalcedony z Trutnovska. Jedná se o polozaoblený, našťplý valounek 1,5 x 2 cm, šedavé barvy. Průsvitný chalcedon je na lomu zbarven do běla a na této ploše jsou patrné drobné přírůstkové linie. Ve středu se nachází drobná drůza o velikosti 3 mm tvořená čirým křišťálem. Na povrchu je místy znatelná původní skulptace v podobě drobných dolíčků, které jsou částečně vyplněny Fe-oxidy a jílovými minerály.

I když se nálezy chalcedonu jeví v z. a jz. okolí Prahy dost exotické, nejsou ojedinělé. Již Kettner (1911) popisuje při studiu sedimentů klineckého stádia nálezy opracovaných bulžňíkových valounů, úlomek zkamenělého dřeva dvouděložné rostliny a malé chalcedonové valounky zcela podobné valounkům z okolí Trutnova. Také Petrbock (1955) píše ve své práci o nálezech bulžňíkových valounků, chalcedonů a achátů z Pojizeří na lokalitách Klínek a Lochkov. Po nálezu Kettnera (1911) a Petrbocka (1955) jde tedy o třetí nález, který naznačuje směr transportu od V k Z.

Na způsob odvodňování středních, v. a z. Čech v období miocenu existují dvě hypotézy. První hypotézu publikuje Pešek (1971, 1972) a Pešek a Spudil (1986). Ten ve svých pracích vymezuje tři toky pramenící v Brdech a popisuje jejich přibližný průběh. Dva směřovaly víceméně na S a SZ. Třetí říční tok tekl od JZ na SV. Jeho první relikt se nachází podle Peška (1986) u Víziny a poslední na území Prahy. Do tohoto toku ústil ještě kratší přítok z jz. úpatí Hřebenu. Vléval se do něho v okolí Třebotova nebo až v Praze. Jeho relikt nalezneme mezi Davlí a Všenory. V práci nejsou popisovány ani nálezy chalcedonů, ani pokus o účinné vysvětlení jak se do třetihorních sedimentů dostaly. Druhý model uvádí Malkovský (1979). K odvodňování podle tohoto modelu dochází od V k Z. Autor uvažuje existenci vodnatého toku směřujícího z dnešního Polabí přes, tehdy ještě neexistující Pražskou kotlinu směrem k Berounu, Rakovníku a odtud na S do Žatecké delty. Nový nález podkrkonošského chalcedonu nad "Cikánkou" poblíž Radotína je tedy dalším podkladem pro tuto hypotézu.

Literatura

Kettner R. (1911): O uloženích třetihorních šterků a jílu u Sloupu a Klínce. - *Věst. Král. Čes. Společ. Nauk*, XXV: 1-9. Praha.
Kunský J. (1929): Studie o třetihorních štercích ve středních

¹ Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 160 02 Praha 6-Lysolaje

Tato práce vznikla za podpory firmy Cement Bohemia Praha a.s.

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 69-70

© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3

- Čechách. - *Sbor. Stát. geol. Úst.*, 8: 229-255. Praha.
- Malkovský M. (1979): Tektogeneze platformního pokryvu Českého masívu. - *Knih. Ústř. Úst. geol.*, 53: 1-126. Praha.
- Pešek J. (1971): Neogenní říční síť ve středních a západních Čechách. - *Sbor. Čs. Spol. Zeměpis.*, 76: 1-12. Praha.
- Pešek J. (1972): Terciární sedimenty ve středních a západních Čechách. - *Sbor. Západočes. Muz., Přír.*, 6: 1-56. Plzeň.
- Pešek J., Spudil J. (1986): Paleogeografie středoevropského a západoevropského neogénu. - *Stud. ČSAV*, 14: 1-79. Praha.
- Petrbok J. (1955): Český kras ve výzkumu do roku 1950. - *Antropozoikum*, V: 9-46. Praha.

Facie koněpruských vápenců ve Velkolomu Čertovy schody (1994-1997)

Facies of the Koněprusy Limestones in the
Velkolom Čertovy schody Quarry
(Bohemian Karst) in 1994-1997

Jindřich Hladil¹

V letech 1994-1997 byl postupně zpracován koncept 22 dílčích facií koněpruských vápenců, které bylo možno rozlišovat ve výchozech, těžených stěnách a vrtech lomů VLČS (viz např. Hladil a Slavík 1997, Hladil 1997). V současné době počet záznamů dosahuje několika desítek tisíc a umožňuje vypočítat a vykreslit jednotlivé fácie v různých průmětech. Nejlepší spolehlivost interpretace je přímo v prostoru postupujících stěn a tam, kde jsou husté vrty (mezi 80-100%), v místech starého dna lomu, skrývky, vegetačního pokryvu a řídkých vrtů je spolehlivost nižší, obvykle 60-80%, v místech bez výchozů a neověřených technickými pracemi může klesnout i pod kritických 50%. Na míru spolehlivosti je usuzováno podle shody/neshody předešlých údajů a dat zanášených během dokumentací z etapy 1997.

Cílem tohoto příspěvku je zjednodušeným způsobem ilustrovat výskyt jednotlivých facií (při

průmětu do horizontální roviny - mapky) a tabelárním způsobem shrnout hlavní znaky facií (tabulka). Podrobné členění facií vápenců pragu v prostoru VČS tvoří alternativu jiným koncepcím (viz např. Chlupáč 1966 a 1993, vč. odkazů). Účelem příspěvku je zveřejnit podklad týkající se převážně litologických facií (souboru petrograficky vymezitelných znaků), který může sloužit pro porovnání s jinými, mapově vyjádřitelnými dokumentacemi od jiných autorů (např. tektonika, zkrasování, chemismus, paleontologie).

Literatura

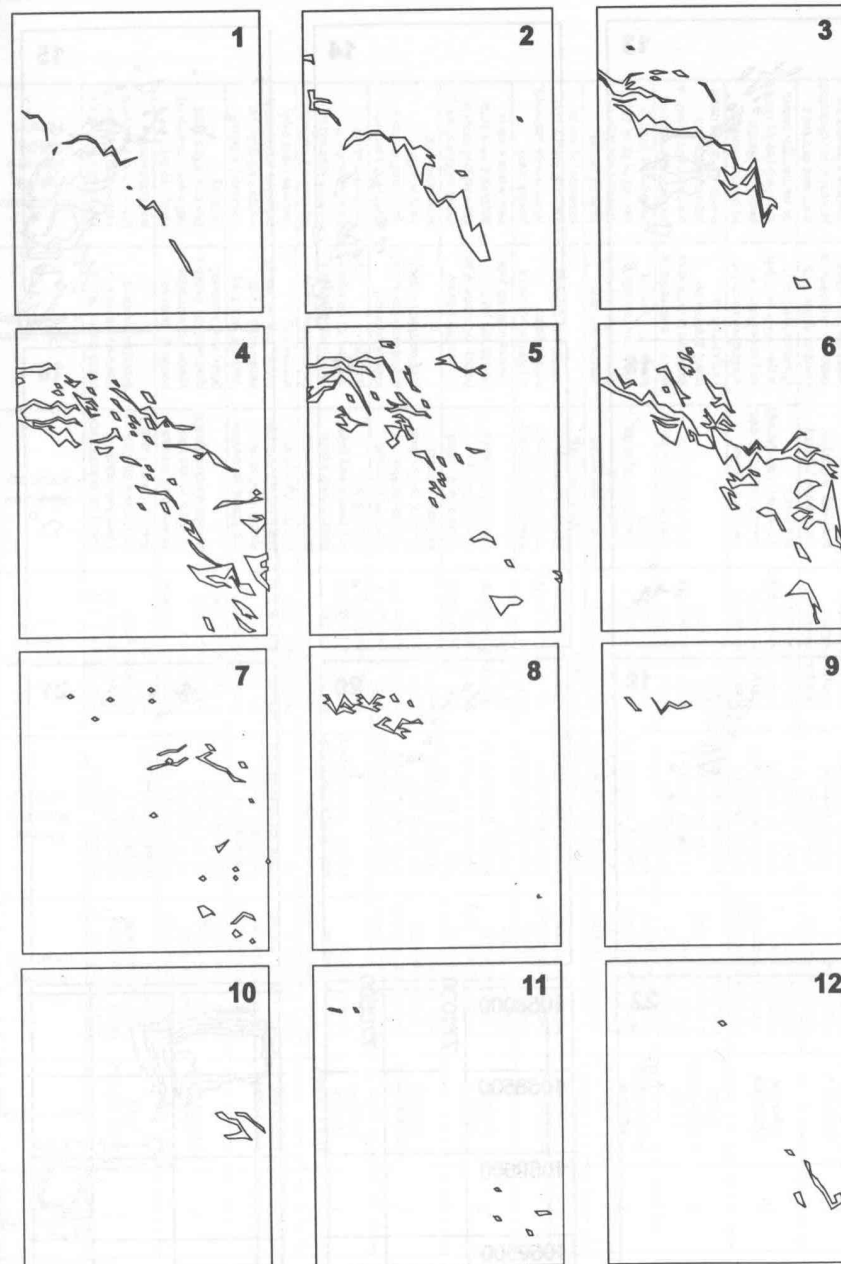
- Chlupáč I. (1966): Některé výsledky nových výzkumů v devonu koněpruské oblasti. - *Zpr. geol. Výzk. v r. 1965*: 115-117. Praha.
- Chlupáč I. (1993): Geology of the Barrandian. A Field Trip Guide. - *Senckenberg-Buch*, 69: 1-163. Waldemar Kramer. Frankfurt a.M.
- Hladil J., Slavík L. (1997): Facie a stratigrafie koněpruských vápenců (Koneprusy, Velkolom Čertovy schody, spodní devon, stupeň pragu). - *Čes. kras (Beroun)*, 23: 5-18.
- Hladil J. (1997): Lower Devonian open-sea elevation of Koněprusy: evolution of reef facies. - in: Čejchan P., Hladil J. (Eds.): *Field Trip Guidebook, UNESCO-IGCP Project #335 "Biotic Recoveries from Mass Extinctions", Final Conference "Recoveries '97"*: 31-36. Eurocongress Centre. Praha.

¹ Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135,
160 02 Praha 6-Lysolaje

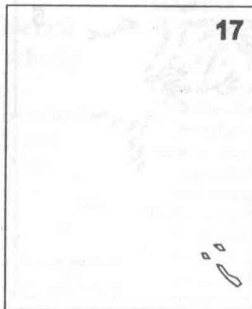
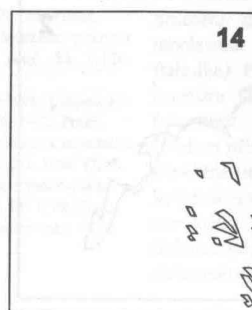
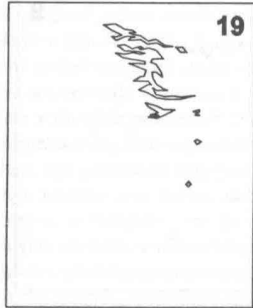
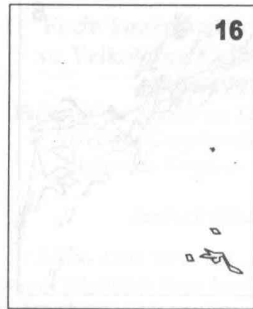
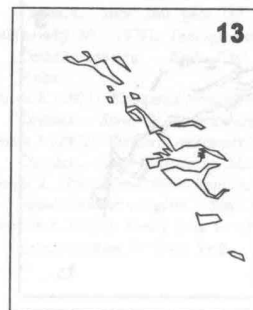
Dokumentace a interpretace proběhla v rámci projektu Cement Bohemia Praha a.s. a Geologického ústavu AV ČR za podpory firmy Cement Bohemia Praha a.s.

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 70-74, 1 obr., 1 tab.

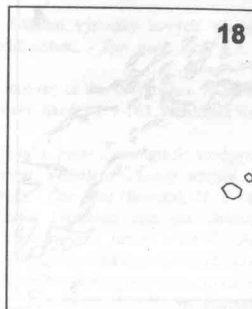
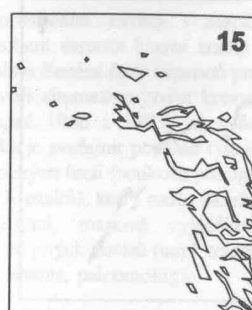
© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3



Obrázek 1: Mapky výskytu facií 1-22, mapka souřadnicové sítě a lomu
Figure 1: Maps of facies distribution (1 to 22), map of coordinates and map of the quarry



1058000	771000	770500
1058500		
1059000		
1059500		



Číslo řádku (1-22)	Název facie	Slavba (makro)	Slavba (mikro)	Sediment	Mineralita	Další znaky a poznámky	Klasifikace podle procesu vzniku horniny
1	brekce bochkov-prag	čocký a jazykovitá tělesa, parabelevo úločky prolevo často bez kontaktu	imbrikace destičkových biskostů, mázdy kálu a ressedimentované drté	velké ostrhoir. a polo-zavoblené úločky (och-kovaly vopnuty), jemná matix	skvrny po dolomitizaci a deolomitizaci, silifikaci a desilifikaci (v matix i klast.)	všelá matix, imavé aliterakční, často s iliterakčním letem	vypíné plochých koryt, kanalizované sesuvy a úločkovité s erozí a akumulací
2	výpínácká facie	tlusté destičkové lavice, s kanálovou erozí, liliřovaného povrchu střídají, i termné vsiev + mav. včoký	kompaktitové a cementitové polohy se střídají, i termné zbarvené laminy	sifedné zrnité matix z křidolové a brachopodové drté, místy větší schrány	načernalená rezidua s Fe-oxidy ve svazcích stýloží a mikrostýloží	poměrně často se rynchonellid (brachy) rynchonellid (schrány) přítomnost ilokality skality	rampy od přílovo-odlivového pásma do hluboký, místy mezi poškolením ilokality skality
3	embryonální kalové kupy	mírně vřepované lavice s množstvím červeno-čistí mikritu ve svrch. částí, stromatolity	kryptagální a bakteriální povlaky, které pokrývaly děti a kal	křidolo-mechovkové výpíné i dutinách, spant naražované zel. doomil. agregátom stromatolity	výrazné geopotální výpíné i dutinách, spant naražované zel. doomil. agregátom stromatolity	poškolení schrány nautiloidů a jinch klastů, vzácné bakter. stromatolity	poškolení stálum tvorby kalových kup, prodeem probívaná deprese nebo svan
4	facie s kofeny velkých křidolů	mázdy různé hrubého materiálu, plovcouci "určené kofeny" křidolů	různá alterace karbonátu křidolových drtů - ressedimentace článků	většinou celé křidolové články, velikost daná velikostí stonků, ramen aldit	lokální silifikace a dolomitizace v okolí švu mezi klasty (důst. rozpuštění)	proměnlivost barvy, karmínová, nažloutlá - zvětření na integrální povrchu	akumulace rozpadlých velkých křidolů na exponovaném a bouřlivém úbočí
5	fluxoturbidita a olislořity	masivní lavice až 6 m, "prohřávané" struktura s následnými sifity, místy olislořity	jednorázové rozlami a syntaxialně tmeľu a tzv. "psich zubu" následně překrytali.	světlé, promíchané a ressedimentované křm. články s abrazi, mechovky	velmi nízký obsah nerostupných křidolů, takřka čistě kalciová hornina	prohřávané trsy křidolů (i koloniových rugoz.)	podmíněná sesuvy "prohřávané" zvonu nahromaděné křidolové drté
6	rampa s hrázemi	višestupně sklmé zvrstvení, čeliny, duny a antidyry dm - m fadů, často ploché mechovkové facie, tynchty fenestel často nahložený "in situ"	horninový typ cementitů = vyhradné tmeľeni, granstone až rudstone	zejm. vytříděné články křidolů a úločky mechovek, podřízené též jiné klasty	místy illitové výpíné (diagenetické) v dutinách biskostů	mazivřetvili spáry nejloso združzený ani stýloží ani jilem (textura vidět při zvět.)	mírně ukončená rampa, karbonátová píslna, sezonní změny proudění a průlivové pr.
7	mechovkové biohermy	mechovková facie, tynchty fenestel často nahložený "in situ"	neponuřené tynchty fenestel jsou obřást, - několika generacemi tmeľu - až do vyplnění	bioromorfy nepokozžené kostičky organismů převládají nad klasty	sifedy dutin vypíně hrubým mozaikovým spartem, nerozp. zbylek minil., org.	v blízkosti výskry a nahromadění "arthropod Elpezoa křidolovými osyry	plaché nebo bochnikové biohermy, roztrouš. mezi a pod křidolovými osyry
8	facie s čerými křidaly a mechovkami	hubozrný vápenec, s termnými úřky až černý a malici vzhled "dobru nebo gabru"	lemná impropagace na soustředěná do klastů křidolů a mechovek (ne křidolů)	sif. tříděné články křidolů a úločky mechovek (velké), + malí křid. a fauna	impregnační lemná, pouze skelat: chalcoson, organika, fosfát	vzácně nalezený i černé, velké trsy favositů 1.5 m (tabulární křid. a trý ml. (I))	facie se period objevuje pod úpatím sev. slány lomu žpad (hydromet. pram.)
9	černá metosomatická tělesa	svrtný vápenec, s hrubší a jemnější křistalickými polky, tmavá barva	překrytálování původních částic a složek, radiální agreg. karbonátů, včok. agr.	většinou původně stejné jako u předěsí facie - místy ještě hrubší dent	tyžé minerály - ilitové min., dolomit, pyrit	původní sedimentární struktura je vidět jen v méně překrytálov. vaných paritich	hydromet. metasom. postihla nejhubozrn. a nejprosp. partie hornin na téže místě
10	vápencové sfepence	nažloutlé a naružovělé vápence, jemnozrných vápenců v trube, křidolové matix	horniny valounů a jemný valounů packstone, tzv. vadžoný zkal = alterace	Klasty ve valounech jsou takřka bez křidolů (!), malé stýly z fas, brach. a křidolů	valouny mají více nerosp. zbytků (jil. min. a křem. - ultra jemný) než matix	vápencové sfepence počtá z abrazi jazykovitých plochých tělesoch (odštěň) na nerzadám severu	valounový matix počtá z abrazi vypořádaný v jazykovitých plochých tělesoch (odštěň) na nerzadám severu
11	jeskynní a depresní výpíné	tmelové a mikritové vápence, často s bonatými lumachelami	omeziny podli běžných klastů, tbrání a palisadový	většinou "světluné" krunyve tñilobit a krunyve, gastropod, min.	velmi slabě zvýšený podli org. a ilitových klastoch zap. min.	největší výskry byly historicky zoceny na ilitoch zap. min.	sediment depresi a jeskyní v trube, čtráné učitě a reatice

Tabulka 1: Hlavní rysy vyčleňovaných facií
Table 1: Main characteristic features distinguished facies

Číselný kód (1-22)	Název facie	Stavba horniny (makro)	Stavba horniny (mikro)	Sediment	Minerální agrety	Další znaky a poznámky	Klasifikace horniny podle procesu vzniku
12	řasové biohermy	masivní tělesa z konstrukčních staveb koráličných řas a bakteriálních (Renalis)	mikropeloidální materiál v dutinkách následně překrytý horninami (od dutinek)	jemný, neurč. devit. pronikající do menších dutin v řasách + krinoid. a mechov. drt	přilomem malý podíl dolomit. místy pyritu a Fe-oxidů	rozměry mezi 1 až 8 m, ne větší obklopené mladšími a částečně sedimenty	řasové biohermy jsou v místech, kde se písčina opět zvedla a blízko se její čtení okraj
13	voskovská facie	početný výskyt již vymodelovaných válců obrušených korálů (často rugóza)	pestrá tvarová skladba bioklastů, nepravdivě a imitované textury, hladký povrch klastů	korálové válcovité tělesa, neurč. devit. v řasách + krinoid. a mechov. drt	korálové válcovité jsou čistší než matřice	korálové válcovité jsou snadno rozeznatelné v rámci řas a na mokré stěně	korálové válcovité jsou v místech, kde se písčina opět zvedla a blízko se její čtení okraj
14	plešivěcká facie	plešivěcká facie s obří, mechanicky nepoškozenou faunou a s hojným tmelem	tmavě šedá, plešivěcká facie s obří, mechanicky nepoškozenou faunou a s hojným tmelem	pestré složení bioklastů a bioklastů, ilitizace a stromatolity	minimální obsah příměsí, téměř čistý kalcit	mocné vrstvy zónal. tmelem byly původně fibrilární, jsou degrad. překryty lasur. lom	korálové válcovité jsou v místech, kde se písčina opět zvedla a blízko se její čtení okraj
15	krinoido-mechovko-řasová facie	nepravdivě lavič. plovnou hlizy řas s obrušenými (mají porcelánový vzhled)	krinoido-mechovko-řasová facie s přilomem korálů a stromatoloidů	obroušené a prasklé krinoid. čl. + pestré klasty, různá alterace - resedimentace	autigenní křemen a místy diagenetické bioklasty	vzácní stromatoloidi se vyskytují ojedinelé nebo ve shlucích, žádné vazebné strukt.	krinoido-mechovko-řasová facie
16	facie s velkými dutinami s ledvinovým tmelem	světla a naří. skvrnitá hornina, velká tloušťka jsou plněny zónalním, levc. tmelem	dutiny, eroze a koroze, povlaky řas, resedimentace imitující levc. tmelem	značná tvorba a velikost rozrušenosti bioklastů a klastů (do max. 3-5 cm)	ve skvrnitých zvýšených podílu organiky, pyritu nebo Fe-oxidů	dutiny obsahují někdy zapadlé bloky horniny nebo se rozrůstají do bočních štěrbin	vápen. štěrpkovitý okraj plošiny, plošiny a náhle sesuvy horniny otevírají tloušťku
17	kalová, ostrakodová, celofanová facie	kalový a tmeleový vápenc. zvláště až 1m "ortocet"	kalové plochy obsahují ostrakody, výpoukly stranou od, plochy tmelem rostou "vzhůru"	dominance ostrakodů, nautoloidů, a neurč. alterovaných střípků v polohách packstone	v packstone velmi slabě zvýšený podíl organiky, pyritu nebo Fe-oxidů	některé "vrstvičky" tmelem jsou vyplněny mezi odlovc. kal. vrst., jiné rostly na moř. dně	tloušťka na vnitř. okraj plošiny, chráněné, zčásti zasažené světlo (řasy)
18	coenitový řit	žlutý masivní vápenc. nepravdivě a lasturnatě štěpný, kostra a výplně	dismkrit, výplně dutin, místy brekciové a znovu tmeleové horniny, detrit. krinoid. a klasty	bikonstrukce tvoří 5-50%, zbytek kalcit, brachopod. trsy a hrubý detrit, řasy hojně	přilomem Fe-kalcitu, místy slabě zvýšený obsah dispergovaného chalcidonu a jil. min.	vyskytují se monolit. hrozní a slapy penia-merid. brachopoda Procenulina procenula	vápen. štěrpkovitý okraj plošiny, plošiny a náhle sesuvy horniny otevírají tloušťku
19	facie "trifolové jádra"	velik. redeponované bloky, složitý systém dutinami a výplněmi meler. více generací	množství mikrolav, v. stromatolity, rířového štěrku, expon. i fraktických bikonstr.	nejrůznější poklady a biomorf. krinoid., mechovky, brach. korálů, řasy ad. blokl. objevují se solitérní "korálové hlavy" např. Roemeripora, "tenisové míčky"	střední výsoké čistých střípků a disperze chalc. + jil. min., nebo pouze autigenní křemen	části vázab. struktur patří mechovkám a řasám, jen vzácně "říst korálů na korálu"	tloušťka na vnitř. okraj plošiny, chráněné, zčásti zasažené světlo (řasy)
20	okrajové terasy řit	ploché lavce a biostromy spočívající na abrazních terasách + sesuvy na terasy	conversione, rudstone, floatstone = povlaky, vazby, hrubá drt, "plovoucí" úlomky	okrajové terasy tvoří 5-50%, zbytek kalcit, brachopod. trsy a hrubý detrit, řasy hojně	okrajové terasy tvoří 5-50%, zbytek kalcit, brachopod. trsy a hrubý detrit, řasy hojně	okrajové terasy tvoří 5-50%, zbytek kalcit, brachopod. trsy a hrubý detrit, řasy hojně	tloušťka na vnitř. okraj plošiny, chráněné, zčásti zasažené světlo (řasy)
21	facie s plátovitými tabulami	horniny s přilomem kalcit. korálových plátů a váleček + váp. pisky s řas. onkody	birdstone = vazby, hrubý detrit prokl. kalem, vrtní organizmy, alterace	přilomem duté plátů "lavičnická" řasová onkody mají "rohate" výřezky	zvýšený podíl jil. min. a autigenního křemene, zbytky krystalok. dolomitu	části je překrytálov. korál. skeletu před jeho pohřbením do sedimentu	přechod do závěrných, lagunárních facií a záušťové facie
22	"svrchní vlnarická facie"	nepravdivě, stylizy oddělené nádrvenalé vrstvy, třídní drt, erozní vymo	centimetry se střídají s kompaktní, místy vad. žakal = alterace, jil. a želez. rezidua	horné střípy z krinoid. inkrustací kalcitů a kalcových váp., mlží, tritobiti, řasy	pyrit. Fe-oxidy, jil. min. zjevně v nerop. reziduu na švech, ale i impregn. v krinoid. čl.	výskyt na začátku lomu Východ odležen, pokračování ve svrch. č. Plešivce	karbonátový detrit vzniklý při regresi a během eroze konopruského řit

Gigantická hvězdicovitá ichnofosilie spodnodevonského stáří z Cikánky u Radotína: objev a ztráta dosud jediného nálezu

A Giant Star-Like Ichnofossil from the Lower Devonian at Radotín: A Discovery and a Lost of the Sole Specimen

Radek Mikuláš¹

0. Abstract

The unique star-like ichnofossil (about 50 cm in diameter) was found in 1970's in the Loděnice limestone facies in the Cikánka Quarry at Radotín. It was deposited at the court of the former Central Geological Survey in Praha, where the specimen had been observed until 1980's. A present-day location of the find is unknown. Descriptions made *ex post* by several palaeontologists enable us to compare the specimen roughly to the ichnogenus *Phoebichnus* Bromley and Asgaard, 1972, but, much more probably, a new ichnogenus and ichnospecies are concerned. Anybody owing a photograph of the specimen, or being able to contribute to a re-discovery of the find, is asked for a help.

1. Úvod

Zhruba v letech 1975-1985 byla na dvoře Šternberského paláce na Malostranském náměstí (tehdy Ústřední ústav geologický) vystavena deska vápence s hvězdicovitou biogenní strukturou o průměru asi 50 cm. Deska pocházela z lomu na Cikánce v Radotínském údolí, z poloh ohraničujících těžné partie sliveneckých mramorů; její skvitnost a jen slabá hlíznatost ji řadila do blízkosti facie loděnických vápenců.

Nesporný úspěch, kterým nález a transport tohoto unikátního vzorku byl, se bohužel nepodařilo zúročit jeho dalším vědeckým zpracováním. Naopak, ještě před vynuceným stěhováním ÚÚG (resp. ČGÚ) z prostor Šternberského paláce byl vzorek z nádvoří odstraněn a od té doby po něm mizí všechny stopy.

Na nález jsem byl začátkem 90. let upozorněn nezávisle Ivo Chlupáčem, Radvanem Horným a Arnoštem Galle. Vzhledem k jeho neobvyklosti a potenciálnímu mezinárodnímu významu jsem v uplynulých letech vynaložil určité úsilí na jeho

znovuobjevení. V době stěhování sbírek ze Šternberského paláce do nových prostor na Klárově a do depozitáře v Lužné jsem po něm pátral s pomocí p. P. Káchy na Malostranském náměstí a později za účasti Petra Budila v Lužné. Vzorek však nalezen nebyl. Jedinými údaji o nálezu tak zůstávají popisy učiněné z paměti třemi výše jmenovanými specialisty.

Poznámku o tomto ztraceném vzorku jsem se rozhodl uveřejnit proto, že může dopomoci k jeho znovuobjevení. Je snad jistá pravděpodobnost, že nález někdo ve snaze zachránit ho před zničením převzal do svých soukromých sbírek nebo vystavil na zahradě apod. Úspěchem by bylo i nalezení jakékoliv, třeba mimoděk pořízené fotografie, která by umožnila stanovit s určitostí alespoň některé morfologické rysy: rozměry, počet radiálních tunelů apod. V takovém případě by bylo možno nález považovat podle ichnologických kritérií za dokumentovaný, neboť i mnohé další nálezy fosilních stop byly vzhledem ke svým rozměrům dokumentovány pouze fotograficky *in situ*.

Za případné informace o osudu nálezu bych byl velmi zavázán.

2. Ichnologická část

Etologická kategorie fodinichnia et domichnia Seilacher, 1955

? ichnorod *Phoebichnus* Bromley and Asgaard, 1972

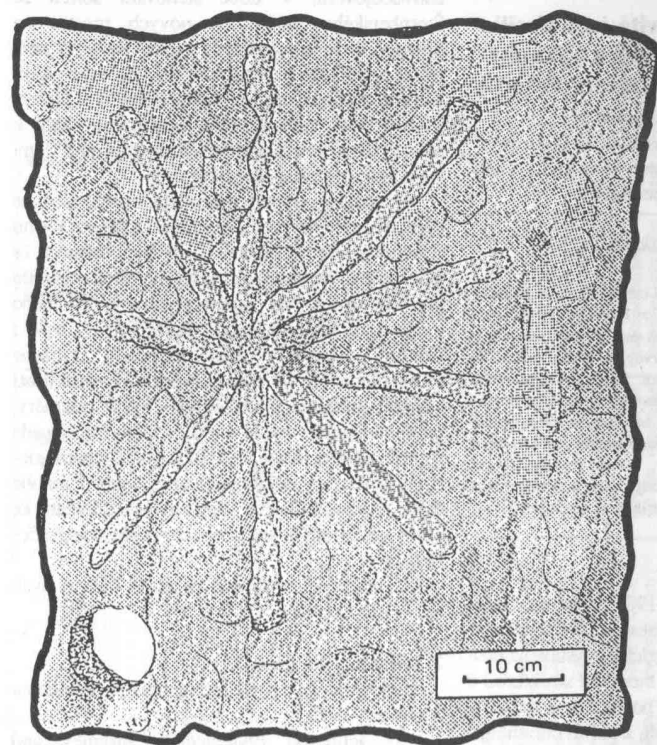
? *Phoebichnus* isp.

Obrázek 1

Materiál: Jediný nález (ztracený) z lomu Cikánka u Radotína. Spodní devon, prag, facie řeporyjských až loděnických vápenců.

Popis (podle pamětových popisů I. Chlupáče, A. Galleho a R. Horného): Hvězdicovitá biogenní struktura o průměru ca. 50 cm, sestávající z 8-10 víceméně přímých radiálních paprsků širokých kolem 3 cm. Paprsky se rozbíhaly z jediného centra stopy. Jednalo se o konvexní reliéf, pravděpodobně hyporeliéf (tj. stopa vznikla uvnitř sedimentu a výplň radiálních tunelů vyčnívala pod spodní plochu odebrané vrstvy). Hlíznatost vápence se částečně promítala i do morfologie ramen - tento fakt naznačoval spíše diagenetickou změnu celé struktury než vznik stopy až po objevení se hlíznatosti. Žádná vertikální stopa s touto "hvězdicí" spojená nebyla zjištěna. Výplň tunelů byla homogenní, bezstrukturální.

¹ Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 160 02 Praha 6-Lysolaje



Obrázek 1: Přibližná podoba vzorku s hvězdovitou ichnofosilií spodno-devonského stáří z lomu na Cikánce u Radotína

Figure 1: Approximate view of the sample with star-like ichnofossil of the Lower Devonian age from the Cikánka Quarry near Prague-Radotín

Poznámky: Dobře zachovalé bioturbační struktury v karbonátech jsou vzácnější a méně rozmanité než v klastických horninách. V masovém měřítku se vyskytují ty stopy, které vznikly až po částečném zpevnění vápence, zpravidla již poněkud hlouběji v sedimentu (ichnorody *Chondrites* Sternberg a *Zoophycos* Massalonge, viz např. Chlupáč 1990). Při rychlém zpevnění vápencového dna, tedy vzniku firm-groundu či hardgroundu, se objevuje vrtavá činnost organismů (bioeroze); tu však nelze od bioturbace zcela exaktně odlišit (viz např. Mikuláš a Čílek 1998). Z devonu Barrandienu popsal vrtby v předpokládaném hardgroundu Mikuláš (1995). Rozměr nalezeného kusu však činí velmi

1972, a to ze slídnatých pískovců jurského stáří z Grónska. *Phoebichnus* má vertikální centrální šachtu a paprsky s "trubkovitou" výztuží a často s výraznou měsíčkovitě strukturovanou výplní. Centrální šachta je pokládána za doupě (domichnion), paprsky jsou potravními sondami (fodini-chnii). Taxonomická příslušnost původce je zcela nejasná.

Ztracený nález z Cikánky zatím nelze s ichnorodem *Phoebichnus* blíže porovnat. Pokud by se ukázalo, že je s tímto ichnorodem totožný, znamenalo by to značné stratigrafické rozšíření jeho výskytu od jury až po devon, a navíc první nález v karbonátech; v opačném případě se jedná nepochybně o nový ichnotaxon.

nepravděpodobným jak "hrabání" v již dosti pevném substrátu (tak jako původce stopy *Zoophycos*), tak "vrtání". Pravděpodobný je vznik v nepevném substrátu pod povrchem (tedy paprsky "hvězdice" nebyly původně žlábký, ale tunely). Vzhledem k velikosti nálezu nezabránilo ani předpokládání "zneostření" stopy její vizualizaci při diagenézi.

Hvězdicovité sondy do sedimentu mají zpravidla potravní funkci, tj. požírání sedimentu (viz Häntzschel 1975, Frey et al. 1975, Bromley 1996 aj.). Na tomto principu je založena řada strategií získávání potravy, různých velikostních řádů a morfologických variací (např. ichnorody *Glockerichnus* Pickerill nebo *Asterichnus* Bandel). Jediná hvězdovitá stopa srovnatelné velikosti, která byla až dosud popsána, je však *Phoebichnus* Bromley and Asgaard,

Literatura

- Bromley R.G. (1996): *Trace Fossils. Biology, taphonomy, and applications*. 2nd ed. - Chapman & Hall: 1-361. London.
- Bromley R.G., Asgaard U. (1972): A large radiating burrow-system in Jurassic micaceous sandstones of Jameson Land, East Greenland. - *Grøn. Geol. Unders., Rapport*, 49: 23-30. København.
- Frey R.W. (Ed., 1975): *The study of trace fossils*. - Springer - Verlag. New York.
- Häntzschel W. (1975): Trace fossils and problematica. - in: Teichert C. (Ed.): *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part W (Miscellanea), suppl. 1.*: W1-W269. Univ. Kansas & Geol. Soc. Amer. Press. Lawrence.
- Chlupáč I. (1990): Structure and environment of the ichnofossil *Zoophycos* in the Lower Devonian of Bohemia, Czechoslovakia. - *Čas. Mineral. Geol.*, 35, 4: 373-387. Praha.
- Mikuláš R. (1995): Ichnofosilie vzniklé v pevných substrátech (vrtby) ze spodního devonu Barrandienu. - *Zpr. geol. Výzk. v r. 1993*: 65-66. Praha.
- Mikuláš R., Čílek V.: Subaerial insect bioerosion and possibilities of its preservation (Holocene to Recent, Czech Republic). - *Ichnos*, 5.

Geologická stavba a pseudokrasové jevy v Doupovských horách

The Geological Structure and Pseudokarst features in the Doupovské hory Mts.

Petr Hradecký¹

0. Abstract

The Doupov Mts. (western Bohemia) represent the erosional remnant of originally extensive volcanic apparatus of the Oligocene age with three volcanic centres. Pseudokarst forms can be classified into two types: (1) corrosion and erosion cavities in unconsolidated volcanoclastic materials, e.g. in lahars, and (2) suffosionally enlarged natural cavities in unconsolidated volcanic materials.

1. Geologie

Doupovské hory tvoří morfologicky ucelenou jednotku, takže byly často považovány za erozivní zbytek jednoho rozsáhlého stratovulkánu (např. Zartner 1938, Kopecký 1988). Tak je tento vulkanický komplex nadále uvažován geologickou veřejností, protože posledních více než 50 let byly vzhledem k uzavření celého prostoru geologické výzkumy minimální (Kopecký 1949, 1950, Šrbebný 1983).

Nové výzkumy včetně geologického mapování probíhají od r. 1991 a dosud přinesly celou řadu zcela nových zjištění, některá z nich byla publikována v náleзовých zprávách (Hradecký, Mlčoch a Šebesta 1994, 1995). V současném pojetí jsou Doupovské hory erozní troskou původně značně rozsáhlého vulkanického aparátu oligocenního stáří, jehož vývoj se odehrál v několika etapách. V první etapě silná pliniiovská erupce uložila až 100 m mocnou akumulaci pyroklastik (dnes převážně na v. svazích Doupovských hor a pod z. částí chomutovského úseku Mostecké pánve). Tu fy jsou proudové i napadané a nejspodnější část byla uložena ve vodním prostředí. Centrum této erupce bylo v okolí Doupova.

Kromě tradovaného centra na lokalitě Niva byla v okolí identifikována další dvě centra. Zbytek tehdy vzniklé explozivní kaldery tvoří dnes nejvyšší hřbety na J masivu (Pustý zámek). V násled-

¹ Český geologický ústav, Klárov 3, 118 21 Praha 1

dujících etapách byla činnost strombolská s převahou efuziv a havajská, v prvním případě z hlavních center, v druhém případě z puklinových center. Mimoto vznikaly lineární seřazené individuální diatrémy podél Ohře (oherská vulkanická zóna) a drobná tělesa podle radiálních puklinových systémů na J masivu. V hlavním masivu bylo identifikováno více než 10 vulkanických center. Významnou geologickou jednotkou jsou aglomerátové proudy (lahary), které se akumulovaly zejména na j. straně masivu a byly transportovány v údolích. Jejich dnešní pozice je geomorfologicky inverzní. Lávé proudy jsou daleko převládajícím vulkanickým produktem, ve většině případů leží jeden na druhém bez tufové vložky.

2. Pseudokrasové dutiny

Dutiny, které je možno označit jako pseudokrasové, se vyskytují zřídka a jsou dvojího druhu:

A. *Korozní a erozní dutiny v nesoudržných sopečných materiálech.* Příkladem je lokalita Zlatý vrch u Lochotína. Tvoří ji soubor několika lahárových akumulací ležících na tefritových lávách. Lahar je nejmožnější svého druhu v Doupských horách. Ve svazích Zlatého vrchu je odkryta cca 5 m mocná skalní stěna, na které je patrné intenzivní vertikální rozpukání (puklinky 10 cm od sebe). Aglomerátová homina tak snadno vypadá a kombinací koroze i subterénní eroze vznikaly vertikální i horizontální dutiny (komín 4 m hluboký, chodba cca 5 m dlouhá s vykrouženými stěnami). Ve středověku byly tyto přirozené dutiny zřejmě považovány za starší těžbu a na jejich místě byla ražena štola s třemi patry. O tom, jaký materiál měl být zde dobýván, neexistují žádné doklady a zdá se, že šlo jen o pokusnou ražbu.

B. *Sufózi rozšířené přirozené dutiny v nesoudržných sopečných materiálech.* Příkladem je lokalita Skály skřítků, přírodní památka, v. od obce Dubina na z. svazích masivu. O četných dutinách se zmiňuje řada autorů, nejširší Babůrek, Bořecký a Chvátal (1990). Ti považují dutiny za kanály po úniku plynů z horkých pyroklastických proudů. Žádné známky po spečení, které je typickým jevem v pyroklastických proudech takového typu, však neexistují. Někteří autoři (Rubín 1983) se přiklání k názoru o dutinách po původních kmenových stromů, které byly transportovány a následně uloženy studenou lavinou (laharem). V současné době se přikláníme k tomuto názoru s tím, že

dnešní podoba dutin (některé až 5 m dlouhé, 1,5 m široké) je výsledkem sufóze a podpovrchové eroze na původních dutinách.

Další lokalitou je Dubový vrch, z. od Stráže nad Ohří. s akumulací 3 lahárů s vložkami napařovaných tufů. Ojedinelé horizontální dutiny o průměru 0,2 a délce 1 m vznikaly podobně jako v předchozím případě.

Na několika dalších lokalitách lahárů jsou vyvinuty obdobné dutiny, pro něž je charakteristický okrouhlý průřez, jednoduchý válcovitý průběh a ostré ukončení v masivu (lokalita Dolní Lomnice, Telcov). Na SZ od obce Rokle v sv. úpatí masivu byl roku 1992 plynovodní rýhou odkryt lahar, který byl uložen do vodního prostředí a následně překryt tufy. V hrubozrnném materiálu se nacházely kalcifikované kmeny stromů až 30 cm v průměru. Vzhledem k tomu, že tento lahar se akumuloval v depresi, nedošlo druhotně k eroznímu obnažení a destrukci kmenů.

Zajímavé dutiny v tufech byly zjištěny pod vrcholem Pustého zámku, kde jsou vázány na 1 m mocnou polohu spečeného aglomerátového tufu havajské erupce.

V údolí Petrovského potoka na z. straně doupského masivu je vyvinuto několik samostatných vulkanických center, vázaných na tektonickou linii. Ze je identifikovat podle lokálních akumulací explozivních brekcií a hrubozrnných tufů. Ve svrchní části pyroklastické polohy jsou zde vyvinuty dutiny dlouhé až 1 m, subhorizontálního průběhu a okrouhlého průřezu, jak je tomu na ostatních zmíněných lokalitách. I zde se přikláníme k obdobné genezi.

Lávové jeskyně, o kterých se v ústním podání zmiňují někteří pamětníci, nebyly dosud v Doupských horách zjištěny.

Literatura

- Babůrek J., Chvátal P., Bořecký V. (1990): Dutiny ve vulkanitech Doupských hor. - *Příroda Karlovarska*, 1: 1-43. Karlovy Vary.
- Hradecký P., Šebesta J., Mlčoch B. (1994): Geologická dokumentace plynovodních rýh. - *Zpr. geol. Výzk. v r. 1993*: 39-41. Praha.
- Hradecký P., Šebesta J., Mlčoch B. (1995): Nové poznatky o geologii Doupských hor. - *Zpr. geol. Výzk. v r. 1994*: 59-61. Praha.
- Kopecký L. (1949): Stručná zpráva o geologickém mapování jižních okrajů Doupských hor. - *Zpr. geol. Výzk. v r. 1947*: 112-114. Praha.
- Kopecký L. (1950): Zpráva o přehledném mapování na listu

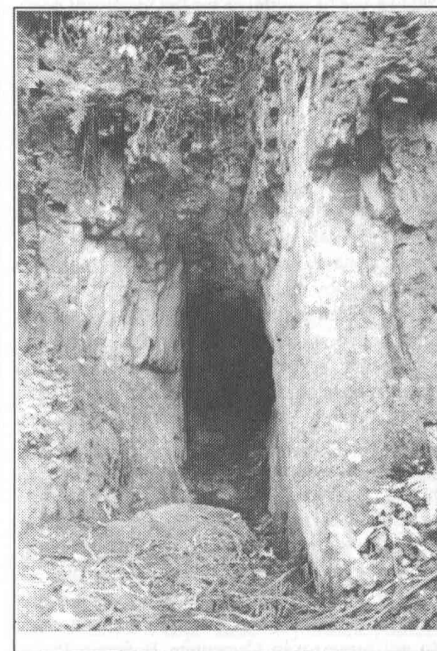
Karlovy Vary. - *Věst. Stát. geol. Úst.*, 23, 2-3: 131-132. Praha.

Kopecký L. (1988): *Mladý vulkanismus Českého masivu*. - MS, arch. Čes. Geol. Úst. Praha.

Rubín J. (1983): Lahar na úpatí Doupských hor? - *Sbor. Čes. geogr. Spol.*, 38, 3: 259-160. Praha.

Šrbený O. (1983): Chemistry of alkaline volcanic rocks of the Doupské hory Mts., Bohemia. - *Čas. Mineral. Geol.*, 27, 2: 139-157. Praha.

Zartner W.R. (1938): Geologie des Duppauer Gebirges I. Nördliche Hälfte. - *Abh. Dtsch. Gesell. Wiss. Kunst., Abt. math.-naturwiss.*, 2: 1-132. Prag.



Obrázek 1: Středověká těžba neznámého účelu, Lochotín v Doupských horách. Štola je založena na původní pseudokrasové dutině, vzniklé na vertikálních puklinách ve slabě zpevněných aglomerátech lahárového proudu

Figure 1: Medieval mining of unknown minerals. Locality: Lochotín, Doups Mts. The gallery leads through pseudokarst cavity which follows vertical joints in the slightly cemented lahar agglomerates

Pravěký člověk hluboko v jeskyni Martina? (nálezková zpráva)

Primeval Man Deep Inside the Martina Cave? (Findings Report)

Karel Žák¹, Jakub Zelinka²

Ve vstupní části jeskyně Martina v Kodském poleš nedaleko Tetína a před jejím východem byl těsně po objevu jeskyně v roce 1975 a poté ve dvou výkopových sezónách v letech 1976 a 1978 proveden Archeologickým ústavem ČSAV poměrně rozsáhlý archeologický výzkum pod vedením S. Vencla. Kromě bohatých archeologických nálezů byla sekvence mocných sedimentů ve vstupní části jeskyně a před jejím vchodem zhodnocena i biostratigraficky V. Ložkem a I. Horáčkem.

Archeologické nálezy z tohoto výzkumu zasahují od ojedinelých pazourkových artefaktů z mladšího paleolitu přes mezolitické a neolitické nálezy až po bohaté artefakty příslušející eneolitu a střední době bronzové. Poslední archeologickou fází ve vstupní části jeskyně představovaly polévané střepy z přelomu 16. a 17. století (přehledně viz např. Vencel 1996).

V dosavadním hodnocení archeologické situace v jeskyni Martina se uvádí, že "...stopy po přítomnosti pravěkého člověka se omezovaly výhradně na vstupní prostor, nezasahovaly do hloubi jeskynního systému mimo dosah denního světla." (Vencel 1996).

Při nedávné návštěvě jeskyně jsme zjistili akumulaci uhlíků z ohně poměrně hluboko v jeskyni. Uhlíky o velikosti až 5 cm se nacházejí v tzv. Vesmírné chodbě na levém (jz.) boku chodby při skalní stěně v místě odbočky k tzv. Stenlyho komíně, právě v místě, kde jsou na jeskynním sedimentu drobné sintrové hrázky. Uhlíky jsou překrývány jeskynním sintroem o mocnosti až 2 cm a nemohou tedy pocházet ze současnosti. K jejich obnažení došlo odlomením okraje akumulace sintu při průchodu některého z návštěvníků jeskyně v době před naší návštěvou.

Místo nálezů je ve spodní úrovni jeskyně za

¹ Český geologický ústav, Klárov 3, 118 21 Praha 1

² Smetanova 234, 266 01 Beroun

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 79-80

© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3

obtížně překonatelným 5 m převýšením stupněm. Nejpravděpodobnějším vysvětlením je vzhazování zapálených pochodní k osvětlení rozsáhlých prostor Vesmírné chodby z místa nad stupněm. Nález je právě v místě, kam lze bez obtíží dohodit. Vzhledem k omezenému větrání jeskyně je delší pobyt se zapáleným ohněm v těchto prostorách nemožný. Nález dokládá přítomnost člověka hlouběji v jeskyni Martina než se doposud předpokládalo.

Literatura

Vencel S. (1996): Archeologický výzkum jeskyně Martina. - *Knih. Čes. speleol. spol.*, 30 (Tetín historický a speleologický): 63-67. Praha.

Radotínské údolí - zásady revitalizace industriální zóny

The Radotín Valley in Prague-Principles for Reclamation of an Industrial Zone

Václav Cílek¹

0. Abstract

The Radotín Valley in the southwestern part of the city of Prague belongs to the Bohemian Karst. The marble quarrying has been taking place since the end of the 12th century in the Cikánka Quarry and the random quarrying and lime production has a centuries long record. However, the new era in limestone extraction started with the Radotín Lime and Cement Plant constructed at the end of 19th century. The new cement plant was built after the 2nd World War and extensive extraction of limestone in quarries of Hvíždalka and Špička will continue henceforth the next two decades.

From the naturalist point of view the valley represents a micromosaic of almost totally destructed and extremely valuable, well preserved areas with rare plant and insect species and important geological profiles as well. This study presents the outlines for the nowadays protection and future morphology of the valley. The mining area of Špička quarry will be diminished and the antropogenic morphology of the quarry levels will be changed into a natural ones. The Hvíždalka Quarry is now accessible by an artificial tunnel some 300 m long which is gradually covered by karst fills and Tertiary sediments of overburden to create an artificial slope

¹ Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 160 02 Praha 6-Lysolaje

Tato práce vznikla za podpory firmy Cement Bohemia Praha a.s.

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 80-86, 1 obr.

© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3

of the valley. The shape of the quarry will be changed to a canyon-like, quasi-natural depression about 80 m deep and 1 km long. The ancient quarry of Špička is proposed to be preserved as a technical monument where limited marble extraction for recoveries of historical monuments would continue. The huge structure of cement plant located directly in the centre of valley remains a the greatest problem. This study proposes the complete removal.

1. Cíl a vymezení studie

V letech 1995-97 krystalizoval záměr sanační a rekultivační studie pro Velkolom Čertovy schody - západ, jehož záměrem je funkční zařízení vytěžené prostory do kontextu okolního území a jeho postupné navracení přírodě. Na tento projekt (viz Cílek a Hladil 1997) navazuje analogická studie pro Radotínské území. V první fázi se jedná o úpravu stávajících lomů Hvíždalka, Špička a Cikánka včetně návrhu na změnu využívání dobývacích prostorů. V druhé fázi, která nastane po vyčerpání ložiska a skončení životnosti současné cementárny, tedy v časovém horizontu nejméně 30 let, se bude jednat i o revitalizaci území, na němž stojí cementárna. I přestože je časový horizont druhé fáze vzdálený a zdánlivě hypotetický, pokusil jsem se na oblast Radotínského údolí dívat z hlediska širšího území a z pohledu příštích padesáti let, tedy z hlediska generelu. Od tohoto pohledu se odvíjí návrh konkrétních opatření, jež by měla být v příštích letech realizována. V následujícím textu rozlišuji krátkodobou i dlouhodobou realizační rovinu a stejně tak jednoznačné striktní požadavky směřované na těžební a zpracovatelskou organizaci od návrhů a dalších opatření (např. změna dopravy v obci Kosof, jež by měla řešit státní správa nebo jež by měly být předmětem dalších jednání mezi firmou, obcemi, Správou CHKO Český kras a dalšími stranami. Považuji za nutné tyto zásady a návrhy uvést v jednom vnitřně zceleném, komplexním posudku a to i přes to, že se týkají různých subjektů a nejsou směřovány pouze na Cement Bohemia Praha a.s. (např. lom Cikánka není vlastněn ani provozován Cementem Bohemia Praha, ale tak úzce a nedělitelně navazuje na lomy Špičku a Hvíždalku, že jeho revitalizace se musí řídit podobnými zásadami).

Pod pojmem industriální zóna Radotínského údolí rozumím oblast mezi vyústěním Černé rokle pod cementárnou a usedlostí Cikánka nad Hvíždalkou včetně lomových prostorů a jejich blízkého okolí. V rámci této studie a z hlediska funk-

čního zapojení do okolní krajiny bylo procházeno a hodnoceno širší území mezi Radotínem, Kosof, Tachlovicemi, Ořechem a Lochkovem. Kromě písemných pramenů, jejichž výběr je uveden v závěru studie, byli konzultováni: Ivo Chlupáč, Jindřich Hladil a Petr Čejchan za obor geologie, Vojen Ložek st. z hlediska obecné ochrany přírody daného území, J. Sádlo za obor botanika a Ondřej Jäger ze Správy CHKO Český kras z hlediska požadavků státní správy.

2. Stručná charakteristika oblasti

Radotínské údolí patří již od minulého století ke geologicky a paleontologicky světově významným územím, na kterých je v řadě profilů odkryt velmi bohatý a faciálně rozrůzněný vývoj paleozoické pražské pánve (zvláště lochkovské vápence, slivenecké mramory, hraniční profil silur-devon na odkryvu U topolů aj.) a to zvláště v odkryvech v Černé rokle, ve stráních nad Cikánkou, přírodní památce Hvíždalka, na Cikánce aj. Řada proslulých odkryvů a paleontologických lokalit leží v opuštěných lomech a každým lomem je zde odkryt nějaký důležitý profil, což vyúsťuje v kategorický, mnohokrát opakovaný požadavek zákazu celkového zasypávání opuštěných lomů (Chlupáč a kol. 1992, Kříž 1985, Chlupáč 1988).

Fytogeograficky leží posuzované území v tzv. pražské části fytogeografického okrsku Český kras. V rámci Českého krasu má nejvíce xerotermní charakter. Je zde soustředěna velká řada rostlinných druhů, které v ostatních částech Českého krasu scházejí, což je vykládáno jak důsledek specifických mikroklimatických a substrátových podmínek v kombinaci s dlouhodobým antropogenním odlesňováním. Rovněž zoologická hodnota území je mimořádná především výskytem teplomilných druhů bezobratlých i z hlediska celých společenstev a ekosystémů (Sádlo, Král a Jiříčková 1994, Němec a Ložek 1996). Většina přírodních hodnot území je vázána na travnaté porosty krasových stepí, které byly značně poškozeny v 50. a 60. letech výsadbou borovic. Radotínské údolí je součástí Přírodního parku Radotínské údolí-Chuchelský háj (dříve stejnojmenná zóna klidu). Aktuální stav hranic přírodního parku a chráněných území oblasti podává mapa 1:50 000 "Okolí Prahy-západ" (edice Klubu českých turistů 36, 1. vydání 1992) - ostatní publikované mapy jsou neúplné (mapa CHKO Český kras 1:25 000, mapa chráněných území Prahy 1:60 000 aj.). Pod

pojmem přírodní park je třeba rozumět oblast s lokálně hustou zástavbou, značným přetvořením krajiny ale zároveň obsahující cenné přírodní objekty a relativně málo poškozené ekosystémy. Přírodní park má dvě hlavní funkce - samotnou ochranu přírodních hodnot a zároveň rekreační význam. Do přírodního parku nemá být umisťován těžký průmysl, nemají zde být vedeny důležité dopravní komunikace apod. Zahmutí objektu cementárny a lomů do přírodního parku je kompromisem mezi současným, historicky podmíněným stavem a náplní pojmu přírodní park. V budoucnosti je třeba očekávat značný tlak zaměřený proti výstavbě průmyslového podniku v jakémkoliv z pražských přírodních parků.

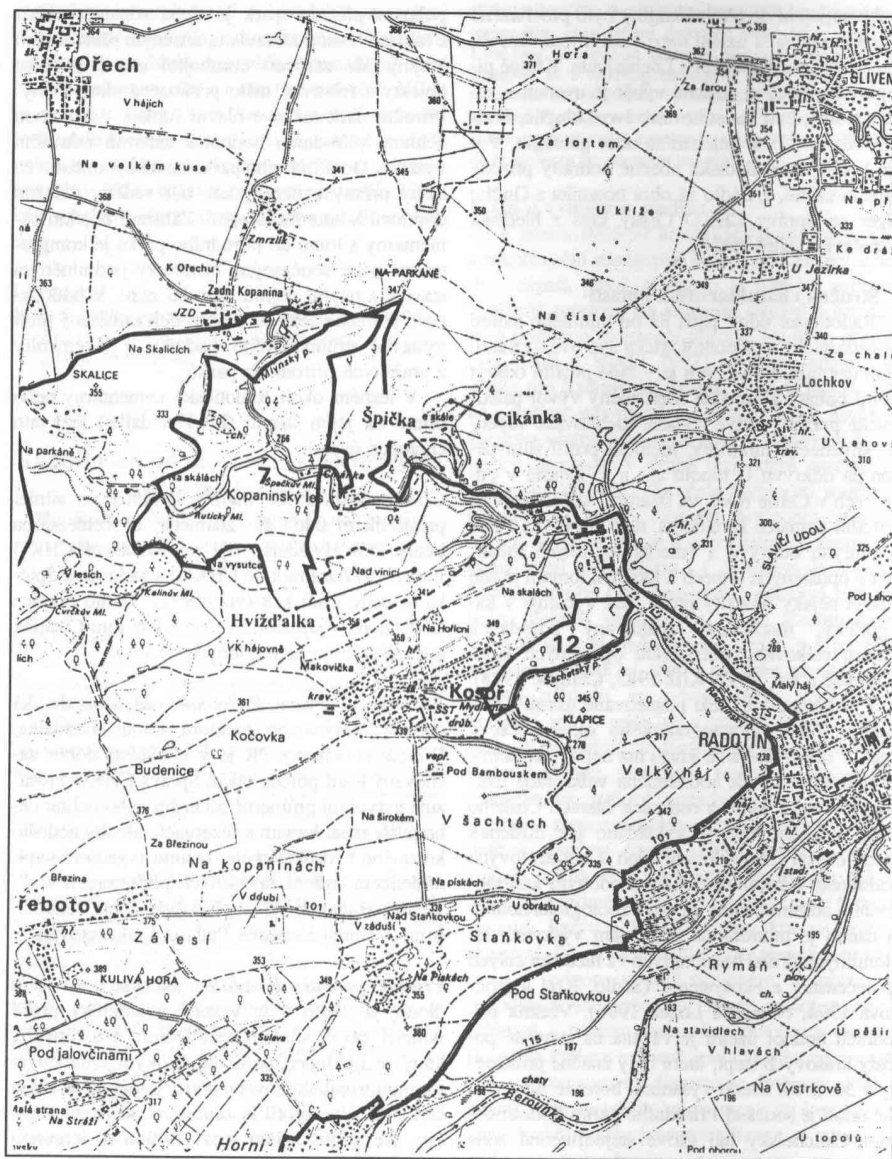
V těsném okolí Radotínského cementárny nebo přímo na jejím území (PP Hvíždalka) leží tato chráněná území:

CHKO Český kras: hranice probíhá po silnici prostředkem údolí (to znamená, že cementárna i celý lom Hvíždalka byl po vyhlášení CHKO v roce 1972 zahrnut do CHKO) a za lomem Špička se ostře stáčí k S (viz obr. 1). Mimo hranice CHKO, ale v její zájmové zóně leží lom Cikánka a těsně se přimykající lom Špička.

Přírodní rezervace Radotínské údolí se dotýká hranice dobývacího prostoru lomu Hvíždalka. Důvodem ochrany PR je v této části dobře zachovaný lesní porost, takže Správa CHKO prosazuje vytvoření průměrně 50 m širokého ochranného pilíře mezi lomem a rezervací, tak aby nedošlo ke změně hydrologického režimu (vysušení např. následkem stržení zavěšených podzemních vod). Tento požadavek byl již před dvěma lety vedením firmy Cement Bohemia Praha a.s. akceptován.

Přírodní památka Hvíždalka: jedná se o asi 40 m dlouhý a okolo 4 m vysoký geologický profil odkrytý podél silnice mezi lomem a a drtičem, který je obklopen poměrně širokým chráněným územím trojúhelníkového tvaru. S těžbou se v této části nepočítá, profil je zaprášený, ale není ohrožen. Ke střetu zájmu mezi firmou a ochranou přírody nedochází.

Přírodní památky Cikánka I a Cikánka II. Cikánka I je chráněné území zasahující travnatý svah nad lomem Cikánka s porostem kavylové stepi. V minulosti bylo území postiženo pracho-



Obrázek 1: Orientační mapa Radotínského údolí. 12 - CHÚ Kosořská rokle, 7 - CHÚ Radotínské údolí, čárkované - přibližný rozsah lomu Špička a Hvíždalka, plná čára - hranice CHKO Český kras

Figure 1: Orientation plan of the Radotín Valley. 12 - protected area of Kosoř Gorge, 7 - protected area of the Radotín Valley, dashed line - approximate area of the Špička and Hvíždalka Quarries, full line - boundaries of Landscape Protected Area of the Bohemian Karst

vou zátěží, ale po zavedení odlučovačů se situace neobyčejně zlepšila. Cikánka II představuje velmi malé území (0,1 ha) zasahující na okraj dobývacího prostoru lomu. Jedná se o skalnatý okraj a starý lůmek v levé, tj. z. rokli pod lomem Cikánka. S těžbou se zde nepočítá. Oba svahy rokli, zejména při jejím vyústění do Radotínského údolí je nutné zachovat neporušené. Do budoucnosti je vhodné uvažovat o rozšíření PP, tak aby zahrnovala v. cíp lomu Špička v jeho současné podobě, dále pokračovala k vyústění rokli přes starý lůmek s jeskyní (z. svah rokli) a dále k v. svahu rokli, kde na okraji lůmku leží význačný profil hranice stupňů lochkova a pragu.

Přírodní rezervace Lochkovský profil: Leží nad silnicí mezi cementárnou a Zadní Kopaninou. Východní hranice je určena silnicí od cementárny k Lochkovu, s. hranice je laločnatá a je víceméně vymezena polnostmi na parovině nad svahem údolí. Východní hranice leží podél lomové komunikace Cikánky. Předmětem ochrany je skalní step a v dolní části ležící geologický profil "U topolů" (Chlupáč 1988).

Národní přírodní památka Černá rokle: leží podél Šachetského potoka pod Kosořem. Geologicky mimořádně cenné území není provozem lomů ani cementárny ohroženo. Dlouhodobě je zde však třeba počítat s vyloučením automobilové dopravy a s vytvořením nové komunikace - výhledově se jedná o napojení současné závodní silnice do lomu Hvíždalka s okrajem obce Kosoř.

Přírodní rezervace Slavičův údolí. Leží mezi Lochkovem a Radotínem. Jedná se o mělké, visuté údolí sv. od Radotínského údolí, které není provozem cementárny ani lomovou činností ohroženo.

Mimo to byly ve vzdálenějším okolí industrializované zóny vyhlášeny přírodní rezervace Klapice a Staňkovka, kde ke střetům zájmů nedochází. Přímo naproti závodu leží pod vrchem Hradiště dvě přírodní památky - *Ortocerový lůmek* a *Radotínské skály*, které průmyslovým provozem lomu nejsou rovněž ohroženy (Cílek, Sádlo a Skřivan 1996).

Z hlediska emisí je pro celé území důležitá otázka NO_x plynů. V Radotínském údolí a to i v těsném okolí cementárny našel Sádlo, Král a

Juříčková (1994) druhy rostlin (parazitická houba *Rhytisma* aj.), které byly následkem znečištění životního prostředí z území hlavního města vytlačeny. Znečištění ovzduší v okolí cementárny je po eliminaci prашné depozice nižší než v pražské kotlině, přesto je vhodné v daném ozdravném trendu pokračovat právě s důrazem na NO_x plyny.

Celkově můžeme Radotínské údolí charakterizovat jako mikromozaiku mimořádně cenných a poškozených či nově vytvářených ploch, jejichž hodnota bude záviset na další péči o krajinu Radotínského údolí. Z hlediska péče je zejména alarmující rychlé zarůstání údolí, které je do značné míry následkem nevhodně prováděného zalesňování. Z hlediska ochrany přírody jsou jednoznačným záporům průmyslové činnosti záborů pozemků a stavba cementárny uprostřed hodnotného zájmového území. Pokud se však týče vlastního provozu lomů nemůžeme nevidět i kladné stránky - vytvoření nových profilů a paleontologických lokalit i nových stanovišť skalních stepů.

3. Obecné zásady

1. Současné svahy a stěny Radotínského údolí je třeba považovat za neměnné. Jedinou výjimkou (viz dále) je dobývací prostor lomu Špička. Nesmí být dovoleno zasahovat do tvaru skalních stěn opuštěných lomů (např. lom za správné budovou cementárny). V prostoru cementárny pod homogenizační skládkou je zapotřebí zachovat přirozený skalnatý srub - jádro bývalého meandru jako lokální biocentrum.

2. Nesmí dojít k budování dalších staveb mimo současnou zástavbu. Pokud si to provoz bude vyžadovat, je možné vybudovat v lomech pouze provizorní stavby, u kterých bude předem dáno, že po skončení provozu lomu budou rozebrány.

3. V lomech Hvíždalka a Špička je vyžadováno zachování několika geologicky důležitých odkryvů a zejména vytvoření pěkného, celistvého skalního profilu maximálního výškového rozpětí. Celkově by v lomech měly převládat vertikální a skalní prvky, bermy by měly být vesměs zrušeny. Požadavky na lokalizaci chráněných sektorů nejsou tak striktní jako na Čertových schodech (viz dále), takže krajinný architekt má volnější ruce.

4. Jednou z hlavních hodnot Radotínského údolí je dlouhodobé odlesnění. S výjimkou vnitřní výsypky dotvářející nad tunelem Hvíždalky stěnu údolí, není nutné uvažovat o lesnické rekultivaci.

Opuštěné prostory by měly být rekultivovány výsevem semen pod dozorem botanika Správy CHKO. Čím déle zůstanou stěny lomů, zvláště ve skalnatých partiích nezaroštělé křovinami, tím je situace lepší.

5. Jednou z důležitých hodnot Radotínského údolí je celková čistota prostředí. V minulosti bylo okolí cementárny postiženo extrémní prachovou zátěží, ale nikoliv intenzivní chemickou kontaminací (Sádlo, Král a Juříčková 1994, Čilek, Sádlo a Skřivan 1996). Je nutné udržet zejména čistotu Radotínského potoka, nesvádět jej ani do trubek ani do nově vytvářených betonových koryt.

6. Přírodu Radotínského údolí víc ohrožuje zástavba než lomy. V dlouhodobém měřítku je nutné uvažovat o odstranění staveb průmyslového komplexu nebo o takové rekonstrukci, která umožní dobré splnutí s okolím (např. nízké stavby kryté stromovým porostem).

4. Sanace lomu Cikánka

Těžba na Cikánce má tradici nejméně sedmi staletí a doporučuji ji zachovat jako malou, specializovanou těžbu mramoru pro potřeby památkové péče a výrobu ozdobných předmětů a obkladů. Hlavní zásady revitalizace Cikánky jsou následující:

1. Lom Cikánka je ze dvou stran obklopen roklíčkami. Levá, tedy z. rokle s jeskyní na Cikánce a profilem s hranicí lochkov/prag (chráněno jako PP Cikánka II) představuje soubor zarostlých strání a opuštěných lůmků. Je nutné ji ponechat přirozenému vývoji, resp. péči ochrany přírody (umělé vyřezávání porostů). V pravé, tj. sv. roklí vzniká výsypka. Objem této výsypky by měl být předmětem dalšího jednání. Pokud by se jednalo o omezené ukládání místního materiálu z předpolí lomu, při kterém by nedošlo k podstatné změně reliéfu, je možné výsypku tolerovat. Zásadně nepřijatelné je však vytvoření skládky odpadu nebo podstatné změny morfologie rokle. Rokle navíc navazuje na hranici přírodní rezervace Lochkovský profil.

2. Lom doporučuji zachovat včetně etáže jako příklad historické těžby kamene v Českém krasu. Úpravy skal nepovažuji za nutné. Naproti tomu je velmi žádoucí vyčistit prostor lomu od starých závězk a zejména blokových sutí. Výsledný tvar lomu by tedy měl odpovídat stavu v době těžby, ale bez zavezení etáží odpadním kamenem. Lom, vzhledem k jeho historickému významu, považuji

za technickou památku a rovněž odkryv jím vytvořený vhodně doplňuje soubor zdejších geologických profilů.

3. Dům pod Cikánkou by měl rovněž - ale bez neladných pozdějších přístaveb - být zachován jako autentická součást lomového zařízení.

5. Sanace lomu Hvíždalka

Lom Hvíždalka je největším lomem v Radotínském údolí a hlavním zdrojem místní výroby cementu. Celkové zásoby dostačují asi na 30 let (podle poptávky a dořešení velikosti dobývacího prostoru). Úpravy lomu Hvíždalka by měly být směřovány těmito zásadami:

1. Zcela nezbytné je zachování ochranného pilíře v s. části dobývacího prostoru, tj. v j. svahu Radotínského údolí nad potokem a osadou Cikánka. Jedná se o strmé skalnaté svahy údolí vytvářející důležitou krajinnou kulisu a porostlé poměrně dobře zachovaným lesem. Tento pilíř byl již během dřívějších jednání akceptován vedením firmy Cement Bohemia Praha a.s.

2. Hranice dobývacího prostoru se podél jz. pokračování ložiskového pruhu dotýkáji přírodní rezervace Radotínské údolí. Správa CHKO zde požaduje vytvoření ochranného pilíře o průměrné šířce 50 m, který má zabránit stržení zavěšených hladin spodní vody a ochránit tak lesní porosty rezervace. I tento požadavek je vedením firmy akceptován.

3. Ústí lomu je v jeho sz. části tvořeno vysokým útesem s porostem černých borovic. Plocha o velikosti 0,2940 ha (obr. 1) leží v dobývacím prostoru a počítá se s jejím vytěžením. Tím by však došlo k rozvětvení pohledu směrem do lomu. Považuji za vhodnější, aby tvar vstupní ho útesu zůstal zachován. Tento požadavek není vedením firmy akceptován a je tedy nutné další jednání mezi Cementem Bohemia Praha a.s. a Správou CHKO Český kras.

4. Vnitřní výsypka nad tunelem začíná být modelována asi 4 m vysokými stupni tvořenými závězkou, které mají být průběžně zalesňovány. Řešení považuji za vhodné, ale upozorňuji, že výsypka by měla být částečně esovitě prohnutá, od-geometrizovaná. Opětovné zalesnění je žádoucí i z hlediska stability svahů - ve v. části lomu dochází i při relativně malém sklonu svahu k častým, drobným sesuvům. Správa CHKO vyžaduje, aby bermy vnitřní výsypky byly nízké, nepravdivé a aby nebyly průběžné. Důležité je,

aby svah působil přirozeným dojmem a nízké bermy byly záhy zakryty vegetací.

5. Z geologického hlediska existují tři požadavky na zachování geologických odkryvů:

5A - ve střední části sz. stěny lomu (poblíž dnešního jz. zakončení lomu) je postupně odkrývána hranice mezi pragem a zlíchozem. Zde jsou vápence uloženy subhorizontálně a měly by být odkryty větším, souvislým profilem - vysokou, mírně ustupující skalní stěnou. Její význam spočívá zejména ve studiu cyklické sedimentace, zvláště Milankovičových parametrů insolace.

5B - jz. cíp lomu odkryje během těžby (v jejím závěru) tentýž kontakt mezi zlíchozem a pragem. Měla by zde zůstat zachována větší vertikální skalní stěna.

5C - jv. stěna lomu je tvořena šikmými lavicemi lochkovských vápenců, směrem do hloubky stále méně ukloněnými. Tento přirozený prvek by měl být využit při úpravě tvaru stěny - doporučuji ponechání dlouhých úseků tvořených plotnami, tak aby bylo dosaženo podobného efektu jako v opuštěném lomu naproti cementárně ("Šikmá skála"). Konečné řešení tvaru lomu však závisí na stabilitě svahů.

6. Vnitřní výsypka lomu, která pohltí širokou vstupní partii je zcela akceptovatelná. Tunel pod výsypkou by měl zůstat zachován jako případná přístupová komunikace. Lomem by časem (po stabilizaci lámacích stěn) mohla vést turistická cesta. Je nutné počítat se stezkou procházející osou lomu a ústící v jeho jz. cípu na S od sektoru B, tak aby bylo možné do lomu sestoupit bez rizika pádu. Okraj vytěženého lomu by měl být lemován nevysokým valem, který by upozornil náhodného chodce na blízkost lomu a zamezil vyvážení odpadků. Lomové etáže je třeba opticky eliminovat postupem ověřovaným ve Velkolomu Čertovy schody.

6. Sanace lomu Špička

Základním ochranným problémem Špičky je hranice postupu těžby v rámci stávajícího dobývacího prostoru, který je na v. straně omezen PP Cikánka II, ve v. části s. stěny je bezproblémový, ale v místech, kde z. a sz. hranicí zasahuje až k hodnotné skalní stepi nad usedlostí Cikánka vyžaduje úpravu.

1. V lomu není úsek, jehož ochrana by byla specificky vyžadována z geologického hlediska (s výjimkou území navazujícího na PP Cikánka

II). V konečném tvaru lomu by měly převažovat vertikální prvky, mělo by dojít k odstranění etáží. Žádoucí je, aby v. cíp lomu nad Radotínským údolím zůstal zachován ve stavu totožném či analogickém dnešnímu-současnému tvaru lomové stěny je blízký přirozenému a útes uzavírá pohled do údolí lomu Cikánka. Zachování tohoto útesu považuji za důležitější a více jednoznačné než v případě vstupního útesu Hvíždalky. Pěkné a vhodné řešení komunikace představuje ponechání části skalního výchozu mezi silnicí a okrajem lomové stěny (příjezd do vyšších etáží lomu od Cikánky).

2. Přibližně dnešním středem lomu se táhne vertikální poloha epigeneticky zčervenalých vápenců (Čilek 1993). Jedná se o zajímavý geologický útvar střední hodnoty, ale při vhodném komponování barevného kontrastu jde o pěkný krajinný prvek, jež by měl být architektem respektován.

3. Ve spodní části lomu Špička leží ložisko průměrně kvalitních mramorů, které mohou být poškozeny lomovou činností. Není jasné, zda vůbec kdy bude zájem tyto mramory těžít. Pokud však k těžbě dojde, je přijatelné, aby ve vydobyté jámě vznikla vodní nádrž a to, pokud možno, s průtočným režimem a napojením na Radotínský potok.

4. Zásadním problémem je hranice těžby. Z hlediska ochrany přírody Radotínského údolí navrhuji omezení z. a sz. hranice prostoru v této hranici: vyjděme od silnice procházející Radotínským údolím. Před osadou Cikánka odbočuje směrem nahoru polní (v dolní části lesní) cesta. Ta by měla představovat hlavní hranici těžby. Před ohybem cesty k V (směrem k dnešnímu lomu), by tato hranice měla pokračovat pod hřbítkem lemujícím cestu. Dál by měla protnout cíp bývalého pole, jehož krajních-z. asi 10 m by již mělo zůstat mimo hranici těžby. Nad polem se táhne šikmá stráž. Dobývací prostor sahá až k malé roklíčce nad touto strání. Z hlediska ochrany přírody by optimální bylo zachovat celou šikmou plochu, ale tím by došlo k příliš velkému omezení hranice těžby. Navrhuji tedy, aby konečná kompromisní linie těžby probíhala v horní třetině strání paralelně s hřbítkem směru Z-V, tak aby nikde nedošlo k pohledovému odkrytí lomu směrem od bývalých mlýnů nad Cikánkou.

7. Výhled do budoucnosti

1. Po ukončení těžby v lomech, tj. výhledově

asi za 30 let by lomové pozemky měly být jako ve Velkolomu Čertovy schody odevzdány státní správě jako součást chráněného území. Nesmí dojít k jejich zavezení, ani dalšímu industriálnímu využití. Musí být zbaveny všech staveb (s výjimkou tunelu do lomu Hvíždalka a lomovým domem pod Cikánkou). Není však nutné věnovat zvláštní péči komunikacím, protože ty jsou přírodou eliminovány velmi rychle.

2. Nová silnice do Kosoře by měla navazovat na současnou lomovou komunikaci do Hvíždalky, která již dnes vede jen asi 200 m od obce Kosoř. Silnice vedoucí Černou roklí by měla být odstavena.

3. Hlavním problémem Radotínského údolí je samotná existence rozsáhlého průmyslového závodu ze všech stran obklopeného chráněnými územími a ležícího v krajinářsky a ochrannářsky exponované poloze. Po vydobytí ložisek a skončení životnosti závodu je nutná revitalizace oblasti, jejíž hlavní částí bude demontáž staveb cementárny a to zejména vysokých a objemných budov, které pohledově znehodnocují oblast přírodního parku. Revitalizace však může probíhat ve dvou krocích-tj. nejprve vyčistit údolí od staveb nad homogenizační skládkou (dnešní Pragoelast) a v druhém kroku vymístění staveb průmyslového komplexu.

4. V budoucnosti by mělo dojít k rozšíření CHKO Český kras na obě strany Radotínského údolí, tj. od Cikánky až po okraj obce Radotín a rovněž k jejímu rozšíření k S nad Škrábek u Chotče. Péče o chráněná území Radotínského údolí musí počítat s umělým vyřezáváním dřevin (požadavek na státní správu). Optimální by bylo opětovně zavedení pastevectví.

Jsem si vědom toho, že takto dlouhodobý výhled do budoucnosti je do určité míry ideální. Na druhou stranu je o těchto záležitostech nutné hovořit s velkým předstihem, protože průzkum, konstrukční příprava, schvalování apod. může trvat déle jak 10 let a je vhodné mít definovány jasné podmínky s předstihem. Firma musí předem počítat s tím, že stavba nového provozu na území CHKO či přírodního parku bude v budoucnosti velmi obtížná nebo vyloučená a orientovat se na ložiska ležící mimo chráněná území.

8. Závěr

Předložený materiál shrnuje požadavky, se kterými je nutné počítat při přípravě generelu

industriální zóny Radotínského údolí. Požadavky jsou děleny na obecné i speciální, týkající se provozovaných lomů a jejich okolí a na opatření týkající se jak současných úprav tak i výhledového stavu po ukončení těžby surovin v zájmovém území. Hlavním nedořešené problémy se týkají hranic těžby v rámci stávajících dobývacích prostorů. Cement Bohemia Praha a.s. již přistoupila na řadu ústupků, takže zbývá vyřešit zejména další existenci vstupního útesu lomu Hvíždalka a rozsahu těžby v z. cípu lomu Špička.

Literatura

- Cílek V. (1993): Epigenetické zčervenání-doklad teplého humidního klimatu. - *Knih. Čes. speleol. spol.*, 21 (Krasové sedimenty): 89-90. Praha.
- Cílek V., Hladil J. (1997): Tvorba postindustriální krajiny: Lomy. Příkladová studie koněpruské oblasti. - *Knih. Čes. speleol. spol.*, 29 (Archeologie a jeskyně): 160-174. Praha.
- Cílek V., Sádlo J., Skřivan P. (1996): Tvorba a destrukce karbonátových kůr v okolí Radotínské cementárny. - *Ochr. Přír.*, 51, 7: 212-214. Praha.
- Chlupáč I. (1988): *Geologické zajímavosti pražského okolí*. - Academia: 1-252. Praha.
- Chlupáč I. (Ed., 1992): *Paleozoikum Barrandienu*. - Vydav. Čes. geol. Úst.: 1-292. Praha.
- Kříž J. (1985): Geologický význam pražského území. - *Staletá Praha. Přírodovědný význam Prahy*: 13-38. Panorama. Praha.
- Němec J., Ložek V. (Eds., 1996): *Chráněná území ČR 1. Střední Čechy*. - Consult pro Agenturu Ochr. Přír. Krajiny: 1-320. Praha.
- Sádlo J., Král D., Juříčková L. (1994): *Vyhodnocení míry ekologického ovlivnění působením činnosti cementárny Radotín: floristická, faunistická a cenotická skladba ekosystémů*. - MS, Arch. Botan. úst. AV ČR. Praha-Průhonice.

Čtvrt století Chráněné krajinné oblasti Český kras

Twenty Five years from the Establishment of the Landscape Protected Area of the Bohemian Karst

Ondřej Jäger¹

V letošním roce (1997), si připomínáme 25té výročí "narození" *chráněné krajinné oblasti Český kras*. Byla vyhlášena na 12 823 ha nejcecnějšího území Českého krasu 12. dubna 1972. Oblast zřídila svým výnosem ministerstvo kultury ČSR a jejím posláním je ochrana všech hodnot krajiny, jejího vzhledu, typických znaků i přírodních zdrojů a vytváření vyváženého životního prostředí.

K vyhlášení CHKO Český kras nedošlo ze dne na den. Celé území má bohatou ochrannářskou tradici. Některé části karlské lesů byly chráněny již počátkem našeho století. Potřeba uchránit ty nejvzácnější části přírody oblasti vedla k vyhlášení pěti maloplošných chráněných území ještě před zřízením CHKO. I dnes patří tyto plochy k nejcecnějším. Jedná se o národní přírodní rezervace Karlštejn a Koda, národní přírodní památku Černá rokle a přírodní památky Špičatý vrch - Barrandovy jámy a Lom na Kobyle. Uvnitř CHKO bylo po jejím zřízení vyhlášeno během sedmdesátých a osmdesátých let dalších 13 rezervací či památek, z nichž 3 v kategorii národní.

K zabezpečení poslání chráněné krajinné oblasti bylo v roce 1974 vytvořeno detašované pracoviště Střediska státní památkové péče a ochrany přírody Středočeského kraje - *Správa CHKO Český kras*. Zprvu byla v Berouně a její dva pracovníci, kromě péče o Český kras, připravovali vyhlášení CHKO Křivoklátsko. V roce 1981 se sídlo správy přesunulo do budovy čp. 85 na Karlštejně, která byla pro ni zakoupena. V této budově, s výjimkou půl roku trvající celkové rekonstrukce v roce 1995 je správa dodnes.

V současné době na správě CHKO Český kras pracuje šest odborníků z oborů lesnictví, zeměděl-

ství, architektury, geologie a botaniky, dále jeden pracovník terénní služby a jedna dokumentátorka/hospodárka. Úkoly správy pomáhá plnit rovněž jeden pracovník vykonávající náhradní vojenskou službu. V případech, kdy pracovníci správy řeší i odborné dosti fundované úkoly jsou svoláváni externí spolupracovníci a problémy jsou diskutovány v rámci poradních sborů či architektonických komisí. Tím je zajištěna i značná objektivnost v rozhodování správy.

Z počátku své činnosti působila Správa CHKO Český kras pouze jako odborná organizace státní ochrany přírody a státní správu v ochraně přírody vykonával i na území CHKO Český kras ONV v Berouně. Správa v té době byla organizací víceméně bez pravomocí. Mnoho lidí si toto ale neuvědomuje a tak ještě můžeme slyšet např., že velkoobjemová těžba vápence ve Velkolomu Čertovy schody je schválena se souhlasem správy CHKO.

Ke změně došlo až 1. června 1992, kdy nabyl účinnosti zákon ČNR č. 114/92Sb., o ochraně přírody a krajiny. Tímto zákonem byla správám chráněných oblastí delegována, kromě jejich odborné činnosti rovněž státní správa v ochraně přírody na svém území. Tím správy získaly pravomoci umožňující jim provádění účelné ochrany přírody a krajinného rázu. V praxi to znamená např., že bez souhlasu správy nemůže na území příslušné CHKO stavební úřad vydat stavební povolení na žádnou stavbu.

Díky novému zákonu se již nemohou ve vesnické zástavbě objevovat novostavby ve tvaru různě poslepaných hranolů, těžební organizace si musí lámat hlavu jak bude vypadat jejich lom až v něm ukončí těžbu, zemědělci nemohou hnojit své pozemky kde, kdy a jak je to napadne, nikdo nemůže vyhazovat své odpadky kam se mu zlíbí, atd. Zdá se vám to poněkud přehnané? Jistě, ještě zdaleka není vše tak jak si to představuje šedá teorie zákona. Nemyslím si, že by správa CHKO v této věci měla úlohu jakéhosi spasitele. Má-li být ochrana přírody opravdu účinná musí být zcela přirozenou věcí všech, kteří v oblasti žijí, pracují a nebo ji jen navštěvují.

Popřejme tedy všichni, kdo v krasu rádi trávíme mnoho ze svého času, přírodě chráněné krajinné oblasti Český kras do další její existence

¹ Správa chráněné krajinné oblasti Český kras, 267 18 Karlštejn 85/1

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 87-88

© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3

roky, které povedou k jejímu rozkvětu a upevnění přirozených přírodních podmínek. Přislíbem nám budíž Plán péče o CHKO Český kras, který byl dopracován rovněž v roce jejích narozenin.

Konečné řešení úložiště radioaktivního odpadu-Hostim Final Solution of the Deposit of the Radioactive Waste-Hostim

Vladimír Lysenko¹

Úložiště nízkooaktivního radioaktivního odpadu Hostim v CHKO Český kras na území národní přírodní rezervace Karlštejn je situováno do území lomu "Alkazar", na levém břehu Berounky mezi Berounem a Srbskem. Blíží údaje jsou uvedeny ve starších číslech našeho sborníku (Lysenko 1992, 1995). Proto jenom krátce uvádím, že radioaktivní materiál je skladován ve dvou štolách, které byly vyraženy Todtovou organizací v době druhé světové války k neznámému účelu.

Využívání těchto prostor pro ukládání radioaktivních odpadů bylo započato v roce 1959, kdy bylo úložiště zřízeno na základě usnesení vlády ČSR č. 231/1959 a návazných rozhodnutí ministerstva chemického průmyslu. Provoz úložiště Hostim byl ukončen pravomocným rozhodnutím krajského hygienika č.j. H-I-34/7302/65/Sk ze dne 9.8.1965 s tím, že radioaktivní odpady budou v lokalitě uloženy natrvalo. Další péči o bezpečnost úložiště převzal stát.

Počátkem devadesátých let bylo rozhodnuto definitivně zajištění úložiště. Po odstranění toxického Spironovanu ze štoly A, jeho přepracování a novém umístění na skládce toxického odpadu ve Všebořicích byl zjištěn současný právní stav úložiště a základní majetkoprávní vztahy v lokalitě lomu Alkazar. K tomu byla v listopadu 1996 vypracována technická zpráva "Konečné řešení úložiště radioaktivního odpadu Hostim". Na základě rozborů, dlouhodobého monitorování byla vypracována bezpečnostní studie a navrženo zabetonování podzemních prostor včetně kontejnerů a ná-

dob s radioaktivními odpady. Konečnou likvidaci (zabetonování) zajistila a.s. ARAO a práce byly ukončeny dne 27.10.1997.

Literatura

- Lysenko V. (1992): Úložiště radioaktivních odpadů v lomu Na Kozle (Hostim I.). - *Čes. kras (Beroun)*, 17: 33-35.
Lysenko V. (1995): Stav úložiště ve štolách v lomu Na Kozle (Hostim I.) k 1.10.1994. - *Čes. kras (Beroun)*, 21: 37-38.
Turek P., SANGREEN GAMA (1996): *Konečné řešení úložiště radioaktivního odpadu Hostim (technická zpráva)*. - MS, Arch. NYCOM a.s. divize ekologie.

Zpráva o činnosti ČSS ZO 1-05 Geospeleos v roce 1997

na území Českého krasu
The Report on Activity of
Caving Club No. 1-05 Geospeleos in 1997

Michal Kolčava¹

1. Úvod

Naše skupina v roce 1997 prováděla činnost zejména v okolí Bubovic a Svatého Jana pod Skalou, kde zaregistrovala devět nových jeskyní, prováděla výkopové práce na šesti vytypovaných lokalitách a mnoho jiných lokalit bylo dokumentováno, např. prostor při silnici Hostim - Chlum (Srbsko). Pro pořádek uvádím: 2119 Nad zrcadlem, 2121 Rozsedlinka, 2122 Jitrocelová jeskyně, 2123 Pod křížovatkou.

Velké úsilí bylo věnováno dokumentaci krasových jevů rokle Propadlé vody a masivu Svatojánské skály, kde zároveň probíhají práce prolonační (2145 Lilijicová jeskyně). Součástí průzkumu byl i radiotest v této jeskyni, který prokázal komunikaci se sousedními dutinami a několika místy v terénu. Zpracování materiálu popisující celý tento sektor zatím ještě nedospělo k závěru.

2. Nově registrované lokality

2473 Bubovická propast

Nachází se v údolí Bubovického potoka v úseku mezi Čerínkou a Bubovickými vodopády ve svahu Mokrého vrchu. Jedná se o ryze vertikální dutinu založenou na tektonické poruše směru

SV-JZ. Původní hloubka propasti byla 1 metr. Díky své intenzivní práci zde členové prozatím dosáhli hloubky 17 metrů, což je zároveň převýšení mezi ústím propasti a korytem Bubovického potoka v příčném řezu údolím (zjištěno nivelačním pořadem). Svrchní partie dutiny jsou poměrně úzké. Ve větší hloubce propast postupně dosahuje rozměru 6x1,5 metru. Na lokalitě se nadále pokračuje v prolongaci.

2481 Čtvrteční jeskyně

Jeskyně leží v úpatí skály pod zatačkou silnice Srbsko-Hostim v. od jeskyně 2401 Pod skalou. Je cca 8 metrů dlouhá a dosti těsná. Směřuje s. směrem do masivu skály, je však uzavřena sedimenty. Na skalní plošině nad jeskyní v bezprostřední blízkosti silnice je patrné ústí jakési vertikální dutiny.

2714 jeskyně Čtrnácti pomocníků

V únoru 1996 byla v jižní stěně činného lomu Branžovy u Loděnic objevena celkem rozsáhlá jeskyně dosahující délky cca 75 metrů. Sestává ze dvou ukloněných chodů průměrného sklonu 25 stupňů a průměrného profilu 2x2 metry, jdoucích nad sebou k jv. a v závěru spojených 12 metrů hlubokou propastí. Jeskyně je budována na průniku vrstevních ploch s příčnou tektonikou v feoporyjských a loděnických vápencích spodního devonu. Na nejnižším místě jsou v sedimentech stopy po tekoucí vodě, avšak prolongaci zde znemožnila absence prostoru pro deponii a zejména odstředění vchodu jeskyně v létě 1997.

2713 jeskyně Izroska

Objevena v říjnu 1997 po odstranění suti z odstřelu ve v. stěně lomu Branžovy. Svažité chodby míří z rozrušené síňky k V, kde se po pěti metrech lomí k J k jádru hostimsko-holyňské synklinály. V zápětí je ukončena přiblížením sedimentů k jeskynnímu stropu na neprůlezný profil. Celková délka jeskyně je maximálně 15 metrů.

Pozn: Ve 27. krasové oblasti jsou evidovány jeskyně v lomu Čížovec u Tméného Újezdu č. 2701-2708 (Jäger a kol. 1993). Dále jsou evidovány jeskyně v opuštěných lomech v pásmu Branžovy z. od činného lomu. Jsou zde tyto jeskyně: 2709 Věština, 2710 Plaváčková jeskyně, 2711 Mentolka, 2712 Maskův komín. Na začátku roku 1997 byla v činném lomu Branžovy nastřelena vertikální dutina s neobvykle velkou hloubkou. Sedm tatrovek suti vše vyřešilo a naše skupina se naneštěstí včas o jeskyni nedozvěděla...

2156 jeskyně Delfy

Jistý občan - pamětník - prozradil informaci o dutině, která se prý kdysi nalezla při výkopu pro terče střelnice využívané různými složkami bývalého režimu. Poté byla ihned zasypána a čas od času byl v zimě identifikován pouze "mastný flek" vytaveného sněhu. V říjnu 1997 pokusným výkopem byla dutina opět odkryta. Vznikl však jiný problém. V jeskyni se nachází plyn, rozhodně ne přírodního charakteru, na bázi chloru a kyano- vodíku dráždivý sliznice. Jeskyně leží ve dně lomu Střelnice na Parapleti. Její délka je 20 metrů s viditelným pokračováním ve dvou směrech. Všechny prostory jsou dosti úzké a nízké. Vstup opravdu nedoporučuji!

2155 jeskyně Miroš

Nově zaregistrovaná jeskyně v j. stěně lomu Střelnice. Jedná se o část vysypaného komínu s volnou dutinou rozměrů asi 2x1 metr. Bezvýznamná.

Ostatní lokality

Další práce ZO ČSS 1-05 probíhaly na těchto lokalitách:

2426 Arnoldka - odstraňování bloků narušených blízkou těžbou v lomu, pravidelné měření výšky hladiny vody, dokumentace.

2420 Palachova propast - umístění žebříků ve vstupní šachtě, pravidelné měření výšky hladiny vody, průstup do hloubky -87 metrů díky extrémně nízkému stavu vody s objevem ústí další zatopené studny.

2154 Arnika - likvidace uvolněných bloků ve stěně šachty, prolongace.

1702 Podtraťová propast - rekonstrukce vystrojení v suchých i zatopených částech.

3. Závěr

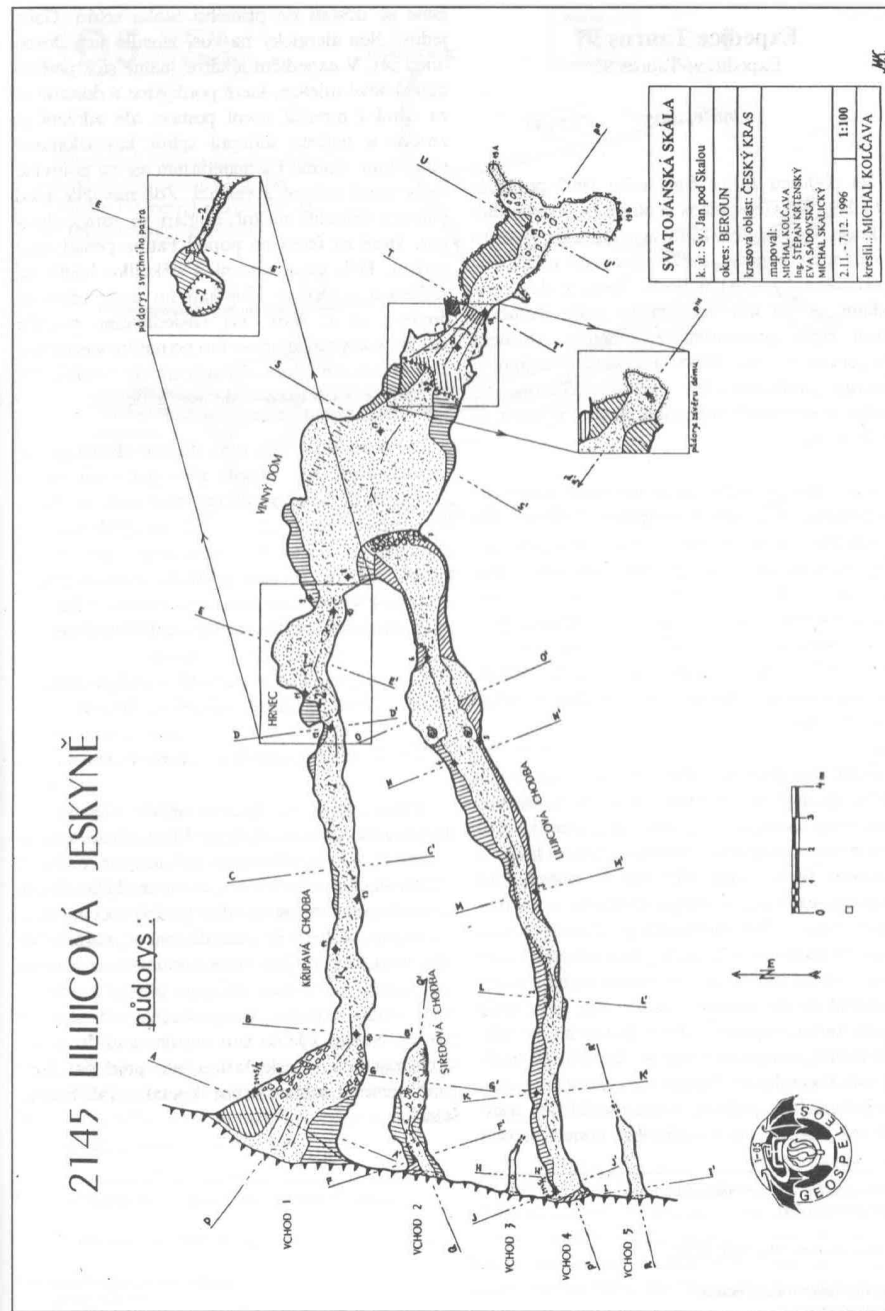
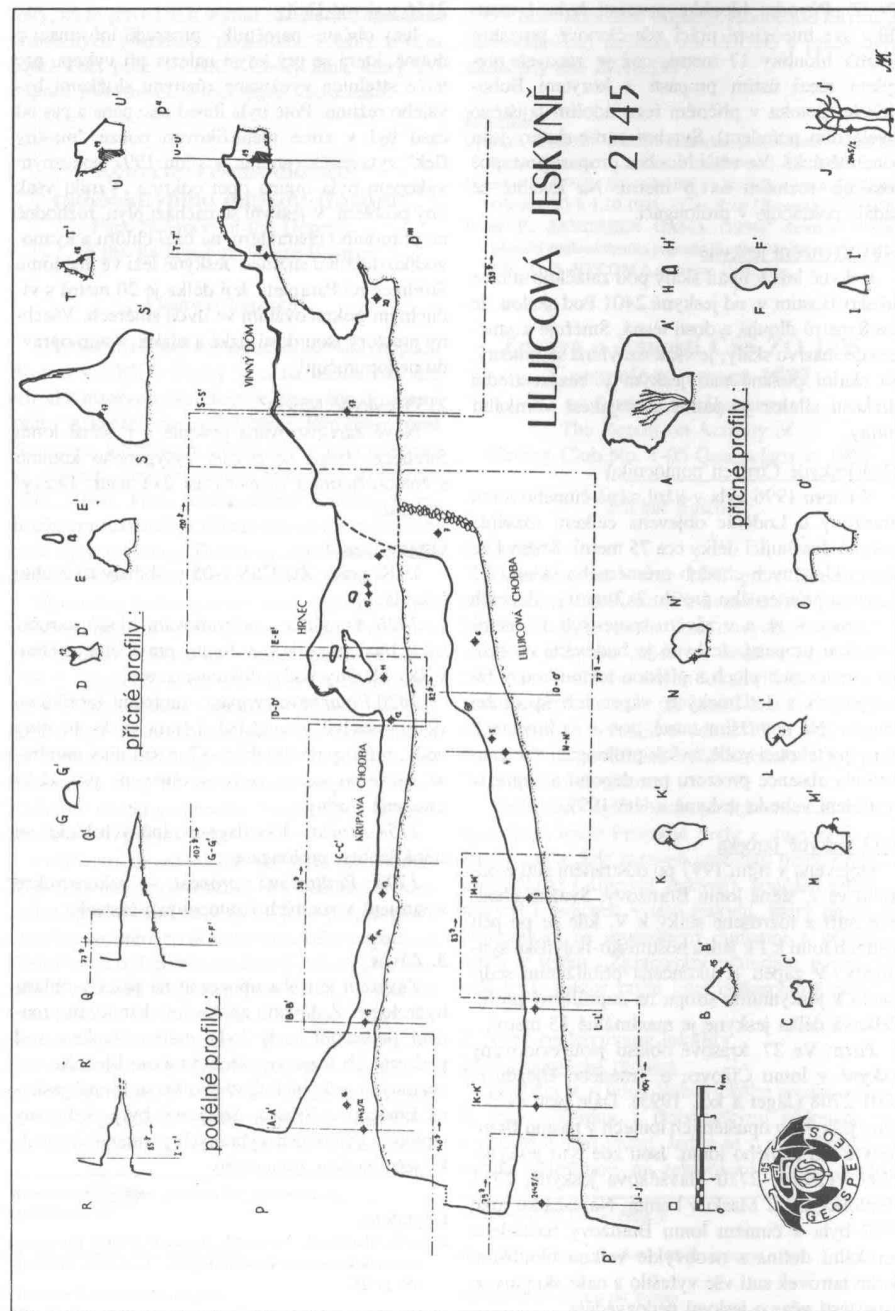
Závěrem je třeba upozornit na práci v oblasti hydrologie. Z důvodu zjišťování charakteru proudění podzemní vody byly měřeny teploty vod podzemních jezer ve všech z tohoto hlediska významných jeskyních Českého krasu kromě jeskyně Ementál u Srbska. Současně byly sledovány teploty a vydatnosti vybraných pramenů. Výsledky ještě nejsou zpracovány.

Literatura

- Jäger O., Matějka Z., Novák M., Novák P. (1993): Inventarizace a dokumentace krasových jevů. - *Čes. kras (Beroun)*, 18: 21-23.

¹ Ministerstvo životního prostředí ČR, Vršovická 65, 100 60 Praha 10

¹ Davidkova 95, 182 00 Praha 8



Expedice Taurus 97

Expedition Taurus 97

Ondřej Jäger¹

Na přelomu září a října roku 1997 pořádala ZO ČSS 1-05 Geospeleos svou již pátou expedici do krasu Východního Taurusu v Turecku. Měla to být již třetí výprava zcela věnovaná průzkumu vývěrové jeskyně Altın Besik, která je dotovaná vodami ze 40 km vzdáleného polje Kembos. Cílem bylo proniknout závěrečným sifonem objeveným v roce 1995. Při větším zájmu o činnosti předcházejících expedic odkazují na články v minulých ročnících Českého krasu či Speleofóra.

Hned po příjezdu na místo jsme navštívili kaymakana, (zástupce státní správy v regionu, asi na úrovni přednosty OÚ u nás). Při poslední expedici jsme se s bývalým kaymakánem velmi spřátelili a tak jsme doufali, že současný bude také přístupný a nebude naší činnosti klást překážky. Naše naděje bohužel vyšly na prázdno. Nakonec jsme dostali povolení pouze k 5 dnům činnosti v jeskyni a museli jsme příslibit, že nedáme nic mapovat.

Další den jsme s velkým nasazením vystrojili 2,5 km vstupní části jeskyně. To znamená obsadit sedm jezer čluny a ty vyvázat přes kladky, přes malá jezera a propásky natáhnout lanové lávky a vertikální úseky, (nejvyšší 40 m stupeň nad vstupním jezerem), vystrojit lezeckým a tažným lanem. Večer však kaymakan po dohodě s nadřízenými naší dohodu zrušil. Dal nám dokonce ultimátum do večera druhého dne opustit jeskyni a odebrat se do vesnice Ürünli, kde jsme měli zaparkovanou expediční Avii. Navíc k nám přidělil Fatiha, jeskyňáře z Izmiru, kterého přivolal, aby nás kontroloval. Nastal vyčerpávající transport materiálu z jeskyně a následující den ještě těžší od jeskyně do Ürünli. Při první vynášce

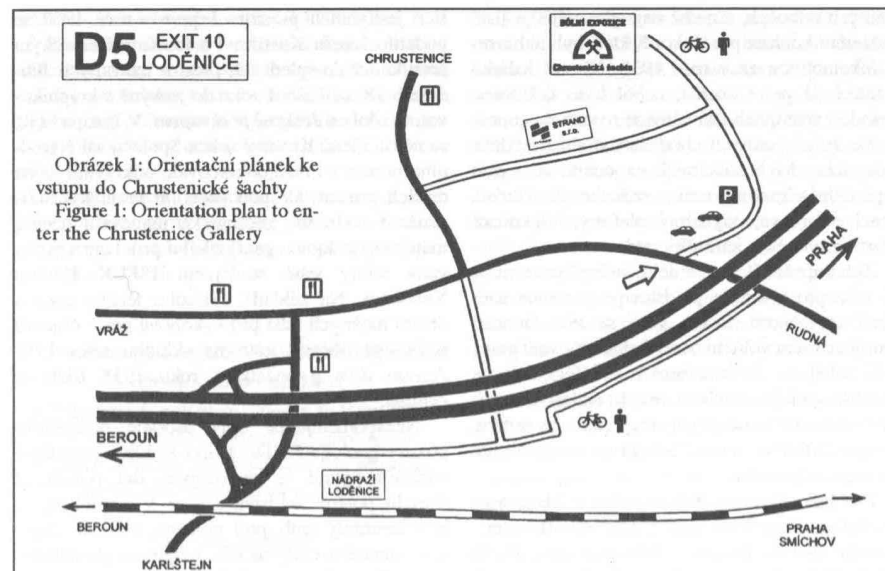
j jsme se dostali do přímého útoku sršňů. Gabo jediný člen alergický na vosí žihadlo jich dostal hned pět. V expediční lékárně máme sice potřebné kalciové injekce, které použijeme a dostane se za námi i turecká první pomoc, ale zdržení je značné a nejsme schopni splnit kaymakanovo ultimátum. Spíme i s materiálem asi na polovině cesty mezi jeskyní a vesnicí. Zde nás také před půlnocí vzbudili místní žandáři se samopaly a psy, které za námi na popud Fatiha poslal kaymakan. Byli jsme nuceni s několika bágly na zádech a s Gabem klopýtajícím mezi námi se dovléci až k Avii. Při následujícím nočním setkání s kaymakánem se ten po našem vysvětlení částečně omluvil, ale nás tady už nic neudrží. Již za ranního rozbřesku odjíždíme z oblasti.

Od roku 1989, kdy jsme do této oblasti přijeli poprvé, jsme zde strávili přes půl roku svého života průzkumem a dokumentací jeskyní. Za tu dobu jsme objevili přes sto nových jeskyní, prozkoumali 15 do té doby neznámých jeskynních sifonů, kterými se nám podařilo v devíti případech proniknout a za nimi zmapovat ke 4 km nových chodeb. A teď odjezd jak od Waterloo!

Cestou zpět jsme se zastavili v jeskyni Suluin-Finike, (je to nejhlubší jeskyně zaplavená vodou v Asii -130 m), kde si každý udělal alespoň jeden nádherný ponor v neskutečně čisté vodě.

Takže, když se budete někdo chystat do Turecka na nějakou akci, při které chcete makat v děrách, tak nezapomeňte rok předem požádat prostřednictvím tureckého zastupitelského úřadu o povolení ministerstva zahraničních věcí a vnitra v Ankaře. Jestliže je včas dostanete, můžete se obrátit na turecké jeskyňáře o souhlas s konáním expedice. Ti se k vám nejspíše připojí a udělají mezinárodní expedici, kterou budete mít na hrbu jen vy. Nevím kde se tam najednou vzalo takových zájemců o jeskyňářinu, ale před pár lety jsme nemohli sehnat jediný kontakt. Tak hodně štěstí.

¹ Správa chráněné krajinné oblasti Český kras, 267 18 Karlštejn 85/1



Obrázek 1: Orientační plán ke vstupu do Chrutenické šachty
Figure 1: Orientation plan to enter the Chrutenice Gallery

Slavnostní otevření důlní expozice v Chrutenické šachtě

The Ceremonial Opening of the Mining Exposition in the Chrutenice Shaft

Irena Jančaříková¹

Vchod do "Chrutenické šachty" se nachází v oploceném areálu na jižním svahu vrchu Blejskava v obci Chrutenice asi 150 metrů od dálnice D5 Praha-Beroun.

V sobotu dne 28. června 1997 se zde konalo slavnostní zahájení provozu důlní expozice "Chrutenická šachta". Přítomni byli provozovatelé expozice z CMA-společnosti pro výzkum historického podzemí a sponzoři projektu z firmy STRAND s.r.o. Otevření se zúčastnili také zástupci místních úřadů, České speleologické společnosti, Báňského úřadu, Národního technického muzea, Muzea Českého krasu v Berouně a hornických skanzenů, nechyběli ani pamětníci a novináři.

¹ Muzeum Českého krasu, Husovo nám. 88, 266 01 Beroun

Zahajovací projevy pronesli: prezident společnosti CMA Ladislav Lahoda a ředitel firmy STRAND Ing. Lubor Semrád. Poté se účastníci slavnostního zahájení přesunuli do podzemí, kde na ně v prostorách bývalé strojovny čekalo pohoštění sestávající kromě jiného také z originálního dortu ve tvaru zkříženého mlátka a tlouku, tradičního hornického znaku. Účastníci se zapsali do pamětní knihy a obdrželi materiály se základními informacemi o Chrutenické šachtě.

Železnorudný důl Chrutenice byl v provozu v letech 1861-1965. Těžily se zde barrandienské sedimentární železné rudy, zvláště chamosit, které vznikaly ve starších prvohorách, přesněji ve středním ordoviku, stupni beroun. Zrudnělé polohy se nacházely v tzv. vinickém souvrství. Složitě tektonické poměry na ložisku způsobily, že těžba zasahovala až do hloubky 426 metrů a důl měl 84 podzemních pater o celkové délce přes 15 km.

Do turisticky zpřístupněných prostor na 8. patře se vchází dopravní štolou z roku 1926. Na konci dopravní štolky je prostor bývalé strojovny, do kterého ústí 1. vlečná jáma. Tato jáma dříve vedla až na 48. těžební patro, dnes je zaplavena vodou. Částečně zpřístupněna je i několik stovek metrů dlouhá hlavní chodba 8. patra, tzv. "Stará štola" z roku 1861. Ze "Staré štolky" vede několik

krátkých odboček, z nichž nejzajímavější je jistě podzemní kónima pro tři koně, kteří byli nahrazeni lokomotivou až v roce 1930. Vlastní ložisko bohužel již nelze spatřit, neboť bylo dobýváno metodou postupného závalu a je nyní nedostupné.

Ve zpřístupněných chodbách je shromážděna řada technických unikátních exponátů, jako jsou např. důlní a lomové vozíky, vzduchový nakladač, vrtací souprava, signální telefony, elektrické přístroje, vrtačky, karbidky, atd.

Zpřístupnění "Chrutenické šachty" pro turisty, ale také pro potápěče představuje ohromné úsilí členů společnosti CMA, kteří se této činnosti věnují ve svém volném čase. Zpřístupňovací práce byly zahájeny již začátkem roku 1995, kdy se podařilo společnosti CMA uzavřít smlouvu o užívání dolu se současným majitelem pozemku, firmou STRAND s.r.o. Tato firma se stala také sponzorem projektu.

Prohlídka zpřístupněných podzemních prostor přiblíží návštěvníkům těžkou práci horníků a připomene slavnou historii našeho hornictví. Navíc se v podzemním muzeu daří zachraňovat pro budoucí generace množství technických unikátních exponátů, které by jinak zcela zanikly. Otevření důlní expozice v Chrutenické šachtě má mimořádný význam z hornického, historického, geologického a technického hlediska. Celý projekt zpřístupnění šachty se jistě setká s příznivými ohlasy široké veřejnosti.

50 a 40 let od objevu Bozkovských jeskyní

Fifty and Forty Years from the Discovery
of the Bozkov Caves

Vladimír Lysenko¹

V malém lůmku "Na vápenici" pod obcí Bozkov na Semilsku byla v roce 1947 při jednom z odstřelů odkryta krasová puklina vedoucí do neznámého podzemí. Skupina bozkovských občanů zde začala ihned kopat s nadějí na objev vět-

ších jeskynních prostor. Teprve v roce 1957 se podařilo Josefu Kurfiřtovi s Josefem Dolanským proniknout do spleťtých prostor nazvaných *Bludiště* a 18. září téhož roku do jeskyně s krápníkovou výzdobou *Jeskyně překvapení*. V listopadu, již za účasti členů Krasové sekce Společnosti Národního muzea v Praze, pokračovalo odkrývání nejen dalších prostor, ale pod vedením Františka Skřivánka i podrobné geologické mapování území, mapování jeskyní a geofyzikální průzkum zajišťovaný tehdy ještě studentem PřFUK Karlem Valáškem. Na základě výsledku těchto prací a určení možných míst pro výkopové práce objevili bozkovští občané ještě na sklonku roku 1957 *Jezerní dóm* a počátkem roku 1958 *Blátivou chodbu*.

Nezapomenutelné byly úspěšné potápěčské pokusy geologa RNDr. Jiřího Kukly s primitivní výzbrojí pokud se za takovou dal považovat šnorchl, potápěčské brýle a svetr. V zimní krajině, kdy přemrzlý sníh pod nohama křoupal stejně jako zmrzlé overaly na těle, už jenom převléknutí se u dřevěné boudy bylo odvážným kouskem natož potápění do ledové vody. Jsou to všechno krásné, leč lety zaváté vzpomínky, a proto lze za velmi záslužný počín považovat iniciativu jednoho z tehdejších "mladých" RNDr. Ivana Turnovce, který spolu se současnou Správou Bozkovských jeskyní, Českou speleologickou společností (ZO 1-07 - Krasovou sekcí) a Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR připravil jednodenní vzpomínkové setkání k těmto výročím.

Stalo se dne 24.10.1997 formou úvodních slov k historii objevu a výzkumů jeskyní RNDr. Skřivánka, prohlídkou jeskyní a seminářem, jehož volně pojatá forma byla pro tuto chvíli ideální. Na semináři zazněly referáty a vzpomínky pamětníků, mezi kterými nechyběl ani Dr. Jiří Kukla, řadu let žijící v USA. Na povídání k objevu jeskyní navázaly vzpomínky na další z dominantních období historie jeskyní - na jejich zpřístupnění a slavnostní otevření 2.5. 1968, budování správy jeskyní a badatelské úspěchy již oficiálně organizované speleologické skupiny při Bozkovských jeskyních, vedené Josefem Řehákem, prvním ředitelem správy jeskyní. O současném stavu provozu a péči o jeskyně referoval Mgr. Dušan Milka, vedoucí Správy Bozkovských jeskyní AOPK ČR. Průzkumné práce v Bozkovských jeskyních a na lokalitách Podkrkonoší v posledním desetiletí shrnul Mgr. Vratislav Ouhrabka, odborný pracovník

¹ Ministerstvo životního prostředí ČR, Vršovická 65, 100 60 Praha 10

AOPK ČR a místopředseda ZO ČSS 5-01.

Příjemný den plný neočekávaných setkání s tvářemi, které se jen obtížně vybavují v chatrné paměti, zakončený hluboce nočním posezením u jeskyní, kdy poletující mokry sníh alespoň symbolicky přiblížil ony mrazivé dny zimy na přelomu roku 1957-1958.

Nakladatelství Drahokam Turnovec vydalo k této příležitosti na disketách základní informaci o jeskyních, historii jejich objevu a sborník přednesených referátů.

Průvodce geologicko-paleontologickou expozicí Barrandien

v Muzeu Českého krasu v Berouně

The Guide to Geological-Paleontological
Exposition of the Barrandian in the Museum
of the Bohemian Karst in Beroun

Irena Jančaříková¹

0. Abstract

The exposition of the geology and paleontology of the Barrandian area (central Bohemia) was opened to public on April 8, 1997. It is devoted to famous area known since the Joachim Barrande's time in the last Century. Individual geological periods are described and typical fossils are presented, as well as mineral wealth of the region.

1. Úvod

První geologicko-paleontologická expozice Barrandien v Jenštejnském domě existovala v letech 1968-1994. Libreto napsal promovaný geolog Vladimír Lysenko.

V roce 1994 se v Jenštejnském domě prováděla generální oprava střešní konstrukce. V době, kdy dům byl zcela odkrytý a nechráněný, přišla nečekaná průtrž mračen. Voda protekla do Jenštejnského domu, kde provlhlo zdivo a na stěnách se objevila plíseň. Omítky bylo nutno natřít protiplísňovými roztoky. Starší narušení kleneb se nyní projevilo např. částečným prořícením stropu v hlavní chodbě. Všechny narušené klenby byly zpevněny injektáží. Při těchto opravách bylo nutné rozebrat geologickou expozici.

¹ Muzeum Českého krasu, Husovo nám. 88, 266 01 Beroun

Vedení muzea rozhodlo, že se postaví expozice nová. V roce 1996 získalo Muzeum Českého krasu v Berouně grant Ministerstva kultury České republiky na stavbu geologické expozice. Ministerstvo kultury přispělo částkou 50 000 Kč a rovněž Okresní úřad v Berouně poskytl stejný obnos. Autorkou libreta nové geologicko-paleontologické expozice Barrandien je muzejní geoložka, autorka tohoto příspěvku, výtvarné řešení a realizaci provedlo Reklamní studio ES Rakovník pod vedením výtvarnice Evy Sýkorové. Expozice byla slavnostně otevřena společně s dalšími třemi stálými expozicemi (Živá příroda Českého krasu, Jeskyně a jeskyňáři v Českém krasu, Český kras - osídlení člověkem) dne 8. dubna 1997.

Geologicko-paleontologická expozice Barrandien se nachází v prvním poschodí domu čp. 88, který sousedí s Jenštejnským domem. Muzejní expozice jsou totiž umístěny v prvních poschodích obou k tomuto účelu propojených budov. Výstavní prostora s geologickou expozicí má obdélníkový půdorys s okny do dvora a dvěma dveřmi. U delší stěny stojí úvodní panel. Následuje kratší stěna se třemi vysokými vitrínami (proterozoikum, kambrium, ordovik) a delší stěna se šesti vysokými vitrínami (silur, devon, mladší prvohory, druhohory a třetihory, čtvrthory, ložiska nerostných surovin). Pro nedostatek finančních prostředků byly v expozici použity starší velké vitríny z roku 1975. Jsou prosklené, shora osvětlené zářivkami a natřené bíle, aby nerušily celkový dojem z krásné, klenuté výstavní prostory. Uprostřed delší stěny mezi velkými vitrínami je umístěn nízký zasklený podstavec s deskou s ordovickými trilobity. Pod okny jsou další dva nízké zasklené podstavce s mamuty a jeden nezasklený podstavec s hlavonožcovým vápencem. Prostoře uprostřed dominuje sedm vysokých soklů nahoře se skleněnými pyramidami, v kterých jsou vystaveny minerály. S bílou barvou vitrín vhodně kontrastují černě zbarvené sokly a hlavní nadpisy. Celá expozice tak působí velmi elegantně.

2. Úvodní panel

Úvodní panel seznámí návštěvníky se základními údaji o Barrandienu. Je zde uvedeno kdo zavedl název Barrandien, kde se rozkládá a co je jeho součástí. Důležitá je barevná geologická mapa Barrandienu v měřítku 1:200 000 a tabulka se základním přehledem geologického vývoje Barrandienu a jeho pokryvných útvarů.

Úvodnímu panelu dominuje busta Joachima Barranda a nechýbí zde ani jeho podpis a stručný životopis. Historie geologických výzkumů v Barrandienu za posledních 250 let je zmíněna na pouhé jedné straně textu a obsahuje skutečně jen ty nejzákladnější informace.

V Litni je pohřben jediný přímý zák J. Barranda, Otomar Pravoslav Novák. V expozici je vystavena jeho fotografie a uveden stručný životopis, společně s dalšími dvěma význačnými geology Jaroslavem Pernerelem a Jaroslavem Jiljí Jahnem.

Fotografie účastníků Mezinárodního geologického kongresu ve Vídni v roce 1903, kteří v rámci exkurze navštívili i Beroun a jeho okolí, na nás dýchne dobovou atmosférou. Podobně jako kopie perokresb Jana Krejčího z roku 1857, které zachycují skály u Braníka, Hlubočep a v Divoké Šárce.

Fotografie meteoritu Žebrák-Praskolesy, spadlého v roce 1824, upozorňují na výjimečnou událost, která se shodou okolností odehrála na území Barrandienu. Meteorit Žebrák-Praskolesy je nyní součástí sbírky meteoritů v Národním muzeu v Praze.

3. Proterozoikum (Starohory)

Velká vitrína s hlavním nadpisem "Proterozoikum (Starohory)" má na předním skle umístěn stručný text se základní charakteristikou proterozoika. Z proterozoických sedimentárních hornin je vystavena břídlíce. Vulkanické horniny reprezentuje spililit a variolit. Vzorky bulžníku doprovází fotografie bulžníkové Hudlické skály a fotografie mikroorganismů *Euroniospora* a *Nevidia* v bulžních nálezích. Diváčky působivý je leštěný řez stromatolitem a kresba P. Jakubíka s rekonstrukcí koksínských stromatolitů.

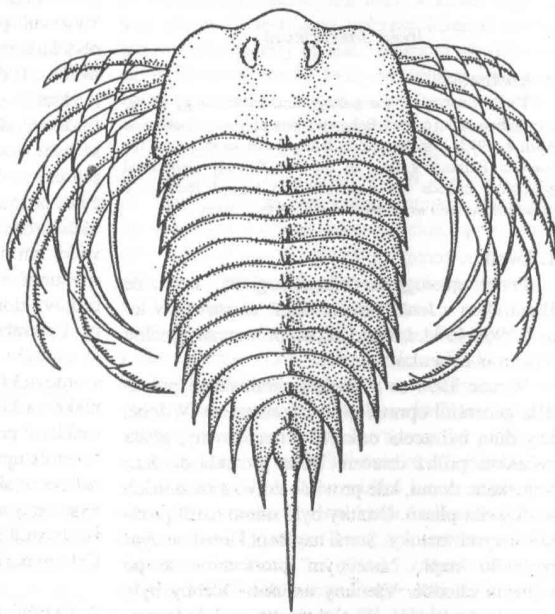
4. Kambrium (starší prvohory)

Na předním skle velké vitríny je popsán stručný vývoj kambria rozdělený na tři hlavní období s odlišným geologickým vývojem - spodní, střední a svrchní kambrium. Na

obrázku jsou znázorněny sedimentační pánve ve středoevropském kambriu.

Z paseckých břídlíc spodního kambria pocházejí čtyři drobné úlomky nejstarší makrofosilie u nás, členovce *Kodymirus vagans* (obr. 1). V expozici jsou na obrázkové rekonstrukci tohoto členovce označeny vystavené části.

Důraz je v expozici kladen na bohatou mořskou faunu středního kambria, kterou názorně ukazuje kresba Z. Buriana "Život v mořích středního kambria". Ze skryjské oblasti pocházejí zkameněliny trilobitů *Sao hirsuta*, *Eccaparoaxides pusillus*, *Germaropyge germari*, *Ptychoparia striata*, *Hydrocephalus carens*, ramenonožců *Pompeckium kuthani*, *Bohemiella romingeri* a ostnokožce *Trochocystites bohemicus*. Z jinecké oblasti jsou vystaveni trilobiti *Ellipsocephalus hoffi*, *Paradoxides gracilis*, *Conocoryphe sulzeri*



Obrázek 1: Rekonstrukce členovce *Kodymirus vagans* ze spodního kambria brdské oblasti (podle Chlupáče 1995). Tito členovci jsou nejstarší makrofosilie u nás a zároveň pozůstatky nejstarších živočichů na světě, kteří obývali brakická prostředí

Figure 1: The reconstruction of arthropod *Kodymirus vagans* from the Lower Cambrian of the Brdy area (after Chlupáč 1995). Those arthropods are the oldest fossils in our country and relics of oldest animals in the World living in brackish environment

a ostnokožec *Stromatocystites pentangularis*.

Geologickou situaci přibližuje návštěvníkům blokdiagram skryjsko-týřovického kambria v okolí Týřovic (podle I. Chlupáče 1988). Kromě zkamenělin je vystaven i vzorek týřovického slepence.

Svrchní kambrium reprezentuje ukázka ryolitu z Krivoklátsko - rokcanského vulkanického komplexu.

5. Ordovik (starší prvohory)

Stručný text na předním skle vitríny seznamuje s geologickým vývojem v barrandienském ordoviku. Geologickou situaci názorně přibližuje "Litofaciální mapa svrchní části dobrotivského souvrství" (podle Havlíčka 1981).

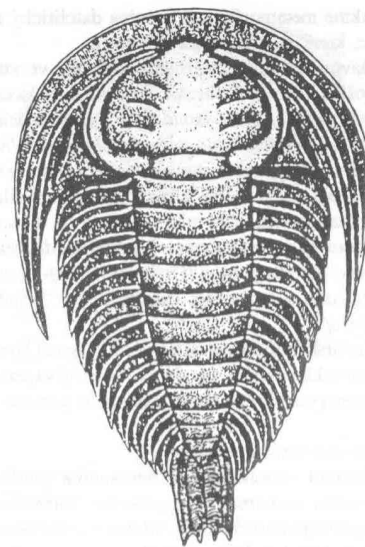
Ordovické moře bylo plné života, což dokumentují četné obrazové přílohy a zkameněliny. Především je to kresba Z. Buriana "Život v ordovickém moři", dále kresba V. Petra "Rekonstrukce krunýře trilobita *Amphitryon radians*" (obr. 2) a fotografie zkamenělin, mechovky *Polyteichus novaki*, trilobita *Selenopeltis buchi*, lilijice *Caleidocrinus multiramus* a kalcichordáta *Mitrocystites mitra*. Ze zkamenělin jsou zastoupeni trilobiti *Pharostoma pulchrum mendax*, *Dalmanitina socialis*, *Eccoptochile clavigera*, *Deanaspis goldfussi*, *Flexicalymene declinata* a *Dalmanitina proava*, plži *Lophospira viator* a *Grandostoma grande*, ramenonožec *Westonia lamellosa*, koryš *Caryocaris wrighti*, jablovci *Heliocrinites helmhackeri* a *Codiacytis bohemia*, konulárie *Anacaularia anomala* a ichnofosilie.

Ve vitrině věnované ordoviku nesmějí chybět ukázky ordovických sedimentárních železných rud hematitu a chamositu. Sedimentární horniny zastupuje řevnický křemenec. Vystavený tufit z Ejovic dokumentuje vulkanickou činnost v ordoviku. Z typických ordovických minerálů je zastoupen wavellit.

K ordoviku patří i unikátní deska se šesti obřími ordovickými trilobity *Megasaphus ingens*, umístěná na nízkém zaskleném podstavci. Trilobiti pocházejí z dnes již zaniklé lokality Háj u Zahoran.

6. Silur (starší prvohory)

S geologickým vývojem siluru se může návštěvník opět seznámit v textu na skle vitríny. Zadní stěnu vitríny pokrývají kresby a fotografie vztahující se k silurskému útvaru. Je to především "Ideální schéma rozložení základních facií siluru



Obrázek 2: Rekonstrukce krunýře trilobita *Amphitryon radians* z barrandienského svrchního ordoviku, který měl velké podkovovité oči složené až z 15.000 jednotlivých čoček (kresba V. Petra)

Figure 2: The reconstruction of trilobite carapax of *Amphitryon radians* from the Upper Ordovician of the Barrandian, which had large eyes composed of up to 15.000 individual lenses (drawing by V. Petr)

v pražské pánvi" (Horný 1955). Rekonstrukce Z. Buriana podle J. Augusty "Život v silurském moři" ukazuje bohatá živočišná společenstva. Kresba V. Petra "Počáteční část rhabdosomu idealizovaného graptolita" spolu s textem o graptolitech informují o zkamenělinách mimořádně významných ve spodním siluru. Největší bezobratlé živočichy z Barrandienu, členovce rodu *Acutiramus* (obr. 3), znázorňuje rekonstrukce V. Petra.

Z fotografií jistě upoutá pozornost krásný exemplář dendroida *Thallograptus sp.* z Velké Chuchle a věžovitá ulita plže druhu *Loxonema beraunense* z lomů Amerika u Karlštejna.

Vzorek graptolitové břídlíce je ukázkou typické spodnosilurské horniny. Ze spodního siluru pocházejí i vápnité konkrce z lomu Kosov u Berouna. Vulkanickou činnost dokumentují ukázky diabasového tufu (tzv. žabáku) z Lištice, diabasového popelového tufu z lomu Kosov a lapilli z Mořiny. Na styku břídlíce s diabasem vznikla

9. Druhohory

Třetihory

Charakteristika druhohor a třetihor je uvedena na čelním skle vitríny. Druhohorní a třetihorní pokryvné útvary Barrandienu byly z větší části denudovány, a proto nejsou příliš rozsáhlé.

Nejvýznamnější složkou druhohorní fauny byli plazi. V Čechách se doposud našly jen vzácné kosterní pozůstatky mořských a létajících ještěřů. Na kresbě Z. Buriana jsou vyobrazeni mořští ještěři *Mosasaurus* a *Plesiosaurus* z bělohorského souvrství. K typickým druhům bělohorského souvrství patří mlž *Inoceramus* (*Mytiloides*) *labiatus* (obr. 5) a amonit *Collignonicerias woolgari*, kteří jsou součástí obrazové části vitríny. Dále jsou zde vyobrazeny ukázky křídové květeny z Prahy a okolí podle J. Velenovského.

Ve výplni krasové kapsy na 3. etáži Velkolomu Čertovy schody-východ byl nalezen glaukonitický pískovec cenomanského stáří, který je vystaven spolu s fotografií výbrusu. Je zde i vzorek typické druhohorní hominy-opuky.

Z třetihorních usazenin se na území Barrandienu zachovaly zbytky říčních sedimentů na nejvyšších místech staré paroviny. Vystaven je vzorek říčních písků z lokality Sulava u Černošic. Třetihorní vulkanickou činnost dokumentují ukázky čedičové lávy a vulkanoklastické hominy z Vinařické hory u Kladna. Připojen je i náčrt tohoto stratovulkánu.

Ve výplních krasových dutin vápenců u Suchomast byly nalezeny kosti mastodontů spolu s další mladotřetihorní lesostepní zvířetou. Burianova rekonstrukce mastodonta názorně přibližuje tyto nálezy.

10. Čtvrtohory

Čtvrtohorní sedimenty tvořící pokryv Barrandienu jsou velmi rozmanité. Pojednává o nich úvodní text na předním skle vitríny. Pro starší čtvrtohory, tzv. pleistocén, je typické střídání ledových a meziledových dob. V ledových dobách vznikaly říční terasy a probíhala silná říční eroze. V expozici to dokumentují fotografie "Kaňon řeky Berounky s patrnými zbytky říčních teras" a "Skalní stěna ve Svatém Janu pod Skalou". Nechybí ani vzorek šterkopísku z říční terasy řeky Berounky.

V naplaveninách říčních teras jsou poměrně hojné nálezy pleistocenních zvířat. Ve vitríně jsou vystaveny kosti jeskynního lva, koně, bizona,

soba a srstnatého nosorožce. Na nízkém zaskleném podstavci pod okny spočívají divácky atraktivní kosterní pozůstatky mamuta.

V ledových dobách se tvořily také spraše. Ve vitríně jsou vystaveny civváry, vápenné konkrce, vznikající hlavně ve spraších.

Pouze obrazový materiál dokumentuje doby meziledové. Patří sem obrázek vúdčho interglaciálního plže *Soosia diodonta* a fotografie z výzkumů kapsy C 718 na Zlatém koni u Koněprus. Jeskynní výplně totiž tvoří zvláštní typ usazenin v Českém krasu. V kapse C 718 byla nalezena bohatá fauna obratlovců a měkkýšů z meziledové doby spodního pleistocénu.

Pro období středního a vyššího holocénu má evropský význam stratigrafický profil kupou pramenných vápenců ve Svatém Janu pod Skalou, jehož náčrt je možno zhlédnout v expozici spolu se vzorkem pramenného vápence a ulitami plžů *Discus rotundatus* a *Radix ovata*.

Z recentních uloženin jsou vystaveny říční oblázky ze současného koryta řeky Berounky. Romanticky působí fotografie recentních hrázek a kaskád z pramenných vápenců v Císařské roklí u Srbska.

11. Ložiska nerostných surovin

Člověk od pradávna využíval přírodní bohatství v oblasti Barrandienu. Těžila se zde a dosud těží řada ložisek nerostných surovin. O tom se velmi stručně zmiňuje úvodní text. Dnes má největší význam těžba silurských a devonských vápenců. Ve vitríně je proto řada fotografií opuštěných i činných vápencových lomů. Je to především Velkolom Čertovy schody-východ a západ, dále lomy Velká a Malá Amerika, Tomáškovy lomy, lomy na Stydlých vodách a lom Na Cikánci u Radotína. Samozřejmě nechybějí ukázky různých druhů barrandienských vápenců. Nejznámější je velmi kvalitní koněpruský vápenec, používaný zejména ve stavebnictví. K dekoracím účelům se používají suchomastský a loděnický vápenec.

Kolem roku 1965 byla ukončena těžba barrandienských sedimentárních železných rud. K železným rudám se vztahují ukázky pěti odrůd chamositu (červená skleněnka, skleněnka, pískovice, makovka a modrá ruda), které při těžbě rozlišovali horníci. Velmi názorný je geologický profil železorudného ložiska u Zdic, zhotovený důlním inženýrem J. Paterou.

Z dosud těžených barrandienských ložisek nerostných surovin jsou ve vitríně kromě vápenců ukázky svrchnokambriického ryolitů z Kněžského vrchu u Těškova a svrchnokřídové opuky z Přední Kopaniny.

Historii již patří těžba ordovického řevnického křemence, který je vystaven spolu s fotografií lomu Plešivec u Berouna, kde se také těžil.

Již ze středověku existují zmínky o těžbě rumělků, jejíž zrudnění je vázáno na spodnoordovické železorudné obzory. Vystavena je rumělka z Krušné hory u Berouna a Jedové hory u Komárova. Dnes nemají výskyty rumělků ekonomický význam.

Silurské diabasy a diabasové tufity se těžily na Lišticích u Berouna a používaly se hlavně pro silniční a stavební účely. V expozici je vystavena část vrtného jádra diabasového tufitu.

Jako doprovodná surovina při dobývání uhlí se těžily svrchnokarbonské brousky. Vystaven je brousek z lomu Na Štilci u Tlustice.

Čtvrtohorního stáří je cihlářská surovina, která se těžila na Vráži u Berouna a hned zpracovávala v místní cihelně.

12. Minerály

Minerály jsou vystaveny v prosklených pyramidách uprostřed výstavního prostoru. Na popiskách je uveden pouze název minerálu a lokalita. V expozici je možno obdivovat krásu kalcitové drúzy z lomu Nový Homolák, kalcitu z Velkolomu Čertovy schody, "medového sintru" ze Zlatého koně u Koněprus, wavellitu z Cerhovic, leštěných železitých křemenů, železitého křemene s chalcedonem a achátu s křemenem z Jiviny, achátu a chalcedonu ze Svaté Dobrotivě, achátu z Berouna, achátové pecky, kameolu a epidotu ze Zaječova, leštěné pyritizované konkrce z lomu Kosov, křemene a kakoxenu z Těškova, diadochitu z Nučic a barytu z Hořovicka. Spíše než na odborný výklad je v tomto případě kladen důraz na potěchu oka.

13. Závěr

Údaje uvedené v geologicko-paleontologické expozici Barrandien v Muzeu Českého krasu v Berouně odpovídají současnému vědeckému poznání této pozoruhodné oblasti. Vytvoření libreta a shromáždění všech podkladů trvalo asi rok. V expozici je vystaveno celkem 224 kusů exponátů ze sbírek berounského muzea.

Nezbývá než doufat, že se stálá geologická expozice v Berouně setká se zájmem široké veřejnosti, pro kterou je také především určena.

Literatura

- Havlíček V. (1981): Development of a linear sedimentary depression exemplified by the Prague Basin (Ordovician-Middle Devonian, Barrandian area-central Bohemia). - *Sbor. geol. Věd, Ř. G.*, 35: 7-48. Praha.
- Horný R. (1955): Studie o vrstvách buďňanských v západní části barrandienského siluru. - *Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. geol.*, 21, 3: 315-447. Praha.
- Chlupáč I. (1988): *Geologické zajímavosti pražského okolí*. - Academia: 1-249. Praha.
- Chlupáč I. a kol. (1992): *Paleozoikum Barrandienu (kambrium-devon)*. - Vydav. Čes. geol. Úst.: 1-292. Praha.
- Chlupáč I. (1995): Lower Cambrian arthropods from the Paseky Shale (Barrandian area, Czech Republic). - *Čas. Čes. geol. spol.*, 39/2-3: 147-162. Praha.
- Jančaříková I. (1997): *Libreto expozice Geologicko-paleontologická expozice Barrandien*. - MS, Arch. Muz. Čes. krasu: 1-48. Beroun.
- Němejc F. (1963): *Paleobotanika II.* - NČSAV: 1-530. Praha.
- Turek V. (1989): Fish and amphibian trace fossils from Westphalian sediments of Bohemia. - *Palaeontology*, 32, 3: 623-643. London.

Průvodce expozicí "Jeskyně a jeskyňáři v Českém krasu" v Muzeu Českého krasu v Berouně

The Guide to the Exposition: "Caves and Cavers in the Bohemian Karst" in the Museum of the Bohemian Karst in Beroun

Irena Jančaříková¹

1. Úvod

Stálá expozice "Jeskyně a jeskyňáři v Českém krasu" byla slavnostně otevřena v Muzeu Českého krasu v Berouně dne 8. dubna 1997. Společně s ní byly otevřeny další tři expozice: *Geologicko-paleontologická expozice Barrandien*, *Živá příroda Českého krasu* a *Český kras - osídlení člověkem*.

Expozice "Jeskyně a jeskyňáři v Českém krasu" se nachází v prvním poschodí domu čp. 88 na Husově náměstí v Berouně. Tento dům sousedí s Jenštejnským domem, kterým se vchází do mu-

¹ Muzeum Českého krasu, Husovo nám. 88, 266 01 Beroun

Čes. kras (Beroun), 24 (1998): 101-104, 1 obr.

© Muzeum Českého krasu Beroun
ISBN 80-902098-2-3

zea. V prvních poschodích obou budov jsou umístěny muzejní expozice.

Expozice "Jeskyňe a jeskyňáři v Českém krasu" není rozsáhlá. Zabírá pouhou část výstavního prostoru podél jedné stěny. V této prostře je umístěno ještě video a sedačky pro návštěvníky. Na jedné stěně výstavního prostoru visí šest ukázek proměn krajiny Českého krasu ve čtvrtohorách, které však nejsou součástí expozice o jeskyních a jeskyňářích.

Autorkou libreta expozice "Jeskyňe a jeskyňáři v Českém krasu" je muzejní geoložka, autorka tohoto příspěvku. Výtvarné řešení a realizaci provedlo Reklamní studio ES Rakovník pod vedením výtvarnice Evy Sýkorové. Vybudování expozice stálo asi 30 000 Kč. Finančně tuto akci podpořili: Cement Bohemia Praha a.s., Dynastav spol. s r.o., Velkolom Čertovy schody a.s., Ilbau SIBE a.s., Stavebně-obchodní společnost H+K spol. s r.o., Stavební firma Klempík, cestovní kancelář Lingua Tour a ZO ČSS 1-02 Tetín.

2. Expozice

Vlastní expozice "Jeskyňe a jeskyňáři v Českém krasu" je umístěna na nízkém stupínku, který se rozprostírá podél celé jedné stěny výstavního prostoru. Na stupínku stojí dvě velké, prosklené, shora osvětlené, starší (z roku 1975) vitríny, ve kterých je vystaveno celkem 43 kusů exponátů z jeskyní Českého krasu. Zbývající část nízkého stupínku je věnována jeskyňářům. Pozornost upoutá fotografie B. Dusíka o rozměrech 160x160 cm, umístěná nad stupínkem mezi vitrinami. Tato fotografie zachycuje divácky atraktivní sintrový útvar "Varhany" ve středním patře Koněpruských jeskyní.

Na skle jedné z vitrín je stručný text se základními údaji o Českém krasu. Celkovou atmosféru Českého krasu navozuje fotografie B. Dusíka "Pohled do údolí řeky Berounky z Tetínských skal", která je uvnitř vitríny.

Z povrchových krasových útvarů je v expozici zastoupena ukázka škrapu, fotografie Jelínkova mostu na Kotýzu a fotografie krasové deprese ve Velkolomu Čertovy schody-východ, která byla původně vyplněna druhohorními a třetihorními sedimenty a považuje se za doklad velmi starého krasového vápenců.

Velká pozornost je v expozici věnována podzemním krasovým jevům, zejména jeskyním a propastem Českého krasu. Vystaveny jsou foto-

grafie a ukázky krápníkové výzdoby z Koněpruských jeskyní, nejrozsáhlejšího jeskynního systému v Čechách, o celkové délce chodeb přes 2 km. Ze spodního patra Koněpruských jeskyní je ve vitrině ukázka excentrických krápníků, konkrétně sedmi skutečných exemplářů a nechybí ani fotografie z Pohádkové síně. Ze středního patra Koněpruských jeskyní pochází fotografie Proškovy dómu a ukázky sintrové výzdoby. Jsou to zvláště tzv. "koněpruské růžice" (kalcitové polokulovité výrůstky s koncentrickými přírůstkovými vrstvičkami) a keříčkovitá kalcitová drůza. Svrchní patro Koněpruských jeskyní reprezentuje fotografie penězokazecké dílny z 15. století a vystavené novodobé repliky výrobků penězokazecké dílny, tzv. stříbrných "peněz".

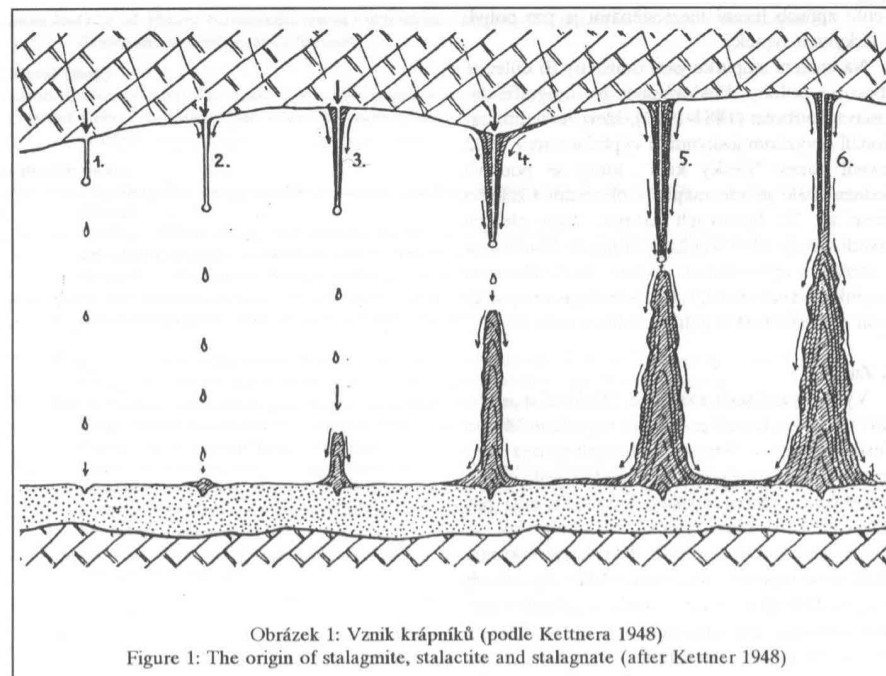
Z učebnice geologie Radima Kettnera je převzato schéma vzniku krápníků (obr. 1). Toto schéma doprovázejí ukázky egutační jamky, brček, stalaktitů (včetně řezu) a stalagmitů.

Z dalších jeskyní Českého krasu jsou ve vitrinách fotografie Barrandovy jeskyňe u Srbska a Ivanovy jeskyňe ve Svatém Janu pod Skalou, což je nejmladší česká jeskyňe a zároveň největší česká jeskyňe vytvořená v tzv. travertinech, čili pramenných vápencích.

Další fotografie jeskyní jsou doplněny konkrétními ukázkami. Patří sem jeskyňe Martina v Kodském poli s fotografii horního stupně a krápníkové výzdoby. Vystaveny jsou tzv. korallity z této lokality. Fotografie Zlomené jeskyňe na Kobyle doprovázejí ukázky korodovaných skalenoedrů kalcitu. Z Kodské jeskyňe, jejíž vchod lze spatřit na fotografii, pochází mikrokrytalický sintř na vápenci.

Pestrost jeskynních výplní v Českém krasu dokumentují rozmanité ukázky. Jsou to: travertinový krápník z Podratové jeskyňe u Srbska, montmorillonitový páskovaný jíl z krasové kapsy Na Chlumu u Srbska, úlomky sintřu z Dolní jeskyňe v areálu Velkolomu Čertovy schody, aragonitové krystalky z Aragonitové jeskyňe v lomech Na Stydlých vodách, hráškovité pizolity z Chlupáčovy sluje na Kobyle, hrubě krystalický kalcitový agregát z Velké krystalové jeskyňe ve Velkolomu Čertovy schody-západ, kalcitový krystalický povlak z Ježkových děr ve Velkolomu Čertovy schody-západ a sintrová výzdoba z Nové propasti na Zlatém koni u Koněprus.

V současné době nehlubší propastovitý systém Českého krasu jsou zakresleny ve schematic-



kém řezu vrchem Paní hora u Bubovic. Autor schématu Jaroslav Hromas zde zachytil profil jeskyní Arnoldkou, hlubokou 113 metrů a Palachovou propastí (též propastí Na Čefince) s hloubkou 76 metrů. Palachovu propast dokumentují ještě tři černobílé fotografie z doby objevu v roce 1969 a ukázka polokulovitých krystalických výrůstků.

V roce 1991 byla objevena ve Velkolomu Čertovy schody-východ zajímavá Jezerní propast s krystaly kalcitu o velikosti až 20 cm. Snímek Alexandra Komaška dokumentuje čerpání vody z této propasti.

Výzkumy jeskyňářů v jeskyních Českého krasu zachycují fotografie z roku 1973, kdy probíhal výzkum jeskynních výplní v Koněpruských jeskyních v sondě "Pod komínem". Byly zde nalezeny kosterní pozůstatky fosilních zvířat a také několik kostí člověka typu *Homo sapiens sapiens*. Mineralogický výzkum v jeskyních Českého krasu dokládá snímek z Nové Aragonitové jeskyňe v lomu Na Stydlých vodách, kde jsou při krátkovlnném UV světle zachyceny fluoreskující aragonit-kalcitové povlaky. Běžnou dokumentaci kraso-

vých jevů ukazuje mapka jeskyň Jatka 86 z lomu Nový Homolák a ukázky sintrové výzdoby z této jeskyňe.

Při vstupu do výstavní síně s expozicí "Jeskyňe a jeskyňáři v Českém krasu" upoutá návštěvníky na první pohled figurína jeskyňáře v životní velikosti navlečená do overalu, helmy s čelovým světlem a speleovakem na zádech. Popruhy a stoupací pomůcky jsou staré asi 15 let. Od stropu dolů visí horolezecké lano, na kterém jsou připevněny stoupací pomůcky. Visi zde také jedno-stopý lanový žebřík, častá pomůcka pro překonávání krátkých stupňů v jeskyních Českého krasu. U nohou jeskyňáře stojí karbidová lampa, používaná původně horníky v dolech, která se výborně osvědčila i jeskyňářům na osvětlení chodeb při kopání v jeskyních.

Lezení jeskyňářů v jeskyních přibližují fotografie Josefa Plota "Zdolávání propasti pomocí jednostopého lanového žebříku" a A. Štreita "Lezení rozporem v Portálové jeskyni v Kavčím lomu". Z knihy "Praktická speleologie" (Jakál a kol. 1982) je převzato schéma "lezení rozporem".

Tento způsob lezení mezi stěnami je pro pohyb v jeskyních typický.

Na nízkém stupínku jsou umístěny tři důležité obrazové přílohy. Především je to fotografie Jaroslava Petrboka (1881-1960), který se velmi zasloužil o výzkum jeskynních výplní a v roce 1922 zavedl název "Český kras", který se používá dodnes. Dále je zde mapka s členěním Českého krasu na 22 krasových skupin. Toto členění zavedl v roce 1943 Vladimír Homola. Používá se s menšími upřesněními dodnes. Pod sklem na stupínku je také znak České speleologické společnosti a krátký text o jejím vzniku v roce 1978.

3. Závěr

Vybudování stálé expozice "Jeskyně a jeskyňáři v Českém krasu" je velkým úspěchem Muzea Českého krasu v Berouně. V historii muzea je to první samostatná expozice věnovaná jeskyním a jeskyňářům. Přitom krasové fenomény jsou pro oblast Českého krasu typické. Málokterý laik se s nimi však může seznámit. Samozřejmě kromě návštěvy veřejnosti zpřístupněných Koněpruských jeskyní. Stávající expozice podává základní přehled o krasu, povrchových a podpovrchových krasových jevech, seznamuje s pestrá škálou jeskynních výplní, se vznikem krápníkové výzdoby a informuje o činnosti jeskyňářů, o jejich výzkumech, dokumentaci jeskyní i o pohybu v podzemních prostorách.

Literatura

- Jakál J. a kol. (1982): *Praktická speleologie*. - Osveta: 1-377. Martin.
 Jančaříková I. (1997): *Libreto expozice Jeskyně a jeskyňáři v Českém krasu*. - MS, Arch. Muz. Čes. krasu: 1-11. Beroun.
 Kettner R. (1948): *Všeobecná geologie, část 3.* - Melantrich: 1-764. Praha.

OBSAH

strana

Irena Jančaříková: Historie berounského muzea s přihlédnutím ke geologickým sbírkám (History of the Museum of Beroun and its Geological Collections)	5
Hlavní články	
Renata Kadlecová, Karel Žák: Krasové prameny Českého krasu (Karst Springs of the Bohemian Karst)	17
František Pojer, Pavel Janda: Ptáci v lomech Českého krasu v roce 1996 (Birds in Quarries of the Bohemian Karst in 1996)	35
Odborné zprávy	
Jan Pretel: Současný stav kvality ovzduší v Berouně (The Present State of the Atmosphere Quality in the City of Beroun)	42
Jaroslav Martinek, Václav Čilek, Petr Skřivan: První rok systematického monitoringu chemického složení atmosférické depozice v koněpruské oblasti (The First Year of the Systematic Monitoring of Chemistry of Atmospheric Precipitation in the Koněprusy Region)	46
Václav Čilek, Petr Skřivan, Jaroslav Martinek: Antropogenní karbonátové a sulfátové kůry z okolí Králova Dvora (The Anthropogenic Carbonate and Sulphate Crusts from the Vicinity of the Králův Dvůr Cement Plant)	51
Pavel Bosák: Projevy předsvrchnokřídového krasování (karbon-cenoman) v Barrandiu (Česká republika) (Pre-Upper Cretaceous Karstification [Carboniferous-Cenomanian] in the Barrandian [Czech Republic])	56
Pavel Bosák: Variský hydrotermální paleokras a kalcitové žíly ve Velkolomu Čertovy schody-východ (Český kras, Česká republika) (Variscan Hydrothermal Paleokarst and calcite veins in the Velkolom Čertovy schody Quarry-East [Bohemian Karst, Czech Republic])	60
Jindřich Hladil, Pavel Bosák, Jiří Bek, Anna Langrová, Jiří Dobrovolný: Tmavé výplně jílovitého prachovce v devonském paleokrasu, střední část Velkolomu Čertovy schody-východ, Koněprusy (Dark Fills of Clayey Siltstone in the Devonian Paleokarst: Central Part of the Velkolom Čertovy schody Quarry-East [Bohemian Karst, Czech Republic])	65
Marie Lachmanová: Nález podkrkonošského chalcedonu u Radotína (The Find of Chalcedony from the Krkonoše Piedmont near Radotín)	69
Jindřich Hladil: Facie koněpruských vápenců ve Velkolomu Čertovy schody (Facies of the Koněprusy Limestones in the Velkolom Čertovy schody Quarry [Bohemian Karst] in 1994-1997)	70
Radek Mikuláš: Gigantická hvězdovitá ichnofosilie spodnodedovonského stáří z Cikánky u Radotína: objev a ztráta dosud jediného nálezu (A Giant Star-Like Ichnofossil from the Lower Devonian at Radotín: A Discovery and a Lost of the Sole Specimen)	75
Petr Hradecký: Geologická stavba a pseudokrasové jevy v Doupovských horách (The Geological Structure and Pseudokarst Features in the Doupovské hoty Mts.)	77
Karel Žák, Jakub Zelinka: Praveký člověk hluboko v jeskyni Martina? (nálezná zpráva) (Primeval Man Deeply Within the Martina Cave? [Finding Report])	79
Václav Čilek: Radotínské údolí-Zásady revitalizace industriální zóny (The Radotín Valley in Prague-Principles for Reclamation of an Industrial Zone)	80
Zprávy z akcí	
Ondřej Jäger: Čtvrt století Chráněné krajinné oblasti Český kras (Twenty Five Years from the Establishment of the Landscape Protected Area of the Bohemian Karst)	87
Vladimír Lysenko: Konečné řešení úložiště radioaktivního odpadu-Hostim (Final Solution of the Deposit of the Radioactive Waste-Hostim)	88
Michal Kolčava: Zpráva o činnosti ČSS ZO 1-05 Geospeleos v roce 1997 na území Českého krasu (The Report on Activity of Caving Club No. 1-05 Geospeleos in 1996)	88
Ondřej Jäger: Expedice Taurus 97 (Expedition Taurus 97)	92
Irena Jančaříková: Slavnostní otevření důlní expozice v Chrustenické šachtě (The Ceremonial Opening of the Mining Exposition in the Chrustenice Shaft)	93
Vladimír Lysenko: 50 a 40 let objevu Bozkovských jeskyní (Fifty and Forty Years from the Discovery of the Bozkov Caves)	94
Irena Jančaříková: Průvodce geologicko-paleontologickou expozicí Barrandien v Muzeu Českého krasu v Berouně (The Guide to Geological-Paleontological Exposition of the Barrandian in the Museum of the Bohemian Karst in Beroun)	95
Irena Jančaříková: Průvodce expozicí Jeskyně a jeskyňáři v Českém krasu v Muzeu Českého krasu v Berouně (The Guide to the Exposition: "Caves and Cavers in the Bohemian Karst" in the Museum of the Bohemian Karst in Beroun)	101
Kronika	
Václav Čilek: Dva rukopisy z Archivu České speleologické společnosti (Two Manuscripts from Archive of the Czech Speleological Society)	105
Pokyny pro autory	107

Pokyny pro autory

- 1) Sborník Český kras uveřejňuje především původní práce zabývající se geologickými, paleontologickými, karsologickými, archeologickými, biologickými a dalšími výzkumy na území Českého krasu, dále kratší příspěvky, sdělení, zprávy z akcí, recenze apod..
- 2) Za věcný obsah rukopisů plně zodpovídá autor.
- 3) Příspěvky se předkládají nahrané na disketě 3,5" v programu T 602, Word Perfect v. 5.1 nebo Microsoft Word v. 7 a nižší a v jedné vytištěné kopii na papíře.
- 4) Kvalitní černobílé obrazové přílohy (mapy, řezy, plány jeskyní, grafy, náčrty profilů atd.) dodávejte nejlépe na formátu A5. U větších příloh je třeba počítat se zmenšením na tento, resp. ještě menší formát, a tomu upravte zejména velikost písma. Výjimečně jsou k černobílému tisku přijímány kvalitní, ostré a kontrastní fotografie (černobílé i barevné).
- 5) Příspěvky nejsou finančně honorovány a autoři obdrží separáty a jeden kompletní výtisk sborníku Český kras.
- 6) Rukopisy zasílejte na adresu: RNDr. Irena Jančaříková, Muzeum Českého krasu, 266 01 Beroun, nejpozději do konce března každého roku. Nezapomeňte uvést zpáteční adresu.

redakční rada

