

Mineralogie lokality Žichov

Mineralogie der Lokalität Žichov

Die ziemlich wenig bekannte und aus der mineralogischen Sicht bisher außer Acht gelassene Lokalität Žichov befindet sich im Südwest des Böhmisches Mittelgebirges. Das Gebiet Žichov wurde seit etwa Mitte des vorigen Jahrhunderts eher von Paläontologen ausgesucht.

Die Mineralogie der Lokalität ist aber sehr interessant und für die Region Nordböhmen ungewöhnlich. Neben der geläufigen Minerale wie Augit, Amfibol, Biotit und Kalzit wurden hier verkieselte Hölzer, Halbopale und neu auch Karbonatknollen mit beachtenswerten inneren Struktur gefunden. Die beste von ihnen kann man mit den Mustern des Trümmermarmors italienischer Ursprung vergleichen. Unseren Informationen nach wurden bisher in der Tschechischen Republik keine Muster solchen Typs gefunden.

Der Artikel fasst die Geschichte und den gegenwärtigen Zustand der Lokalität, ihre Geologie und gefundene Minerale zusammen. Eingehend ist die Genese der beschriebenen Karbonatknollen behandelt.

Mineralogy of the Žichov site

Located in south-west of the České středohoří mountain range, the Žichov site is considerably little known and still more often than not leaving out from the mineralogical point of view. The area of Žichov used to be searched more by paleontologists since roughly the first half of the past century.

However, this site's mineralogy is very interesting and unusual for the North-Bohemian region. Besides usual minerals – augite, hornblende, biotite and calcite – there were also found quartzed woods, semi-opals and newly, carbonatic earthnuts with a remarkable inner structure. The best of them may be compared to the samples of infall marble from Italian sites. According to the given information, samples of this type have not been found in the Czech Republic so far.

The article briefly summarizes the history and existing condition of the site, its geology and found minerals. The genesis of the carbonatic earthnuts described is analyzed in more details.

Минералогия местонахождения Жихов

Сравнительно не очень известное и из минералогической точки зрения почти забытое местонахождение Жихов находится на юго-западе Чешских Средних гор. Область Жихова приблизительно с половины прошлого века пользовалась популярностью только среди палеонтологов.

Однако, минералогия территории очень интересна и для Северочешского региона совсем необыкновенная. Помимо вообще обычных минералов как авгит, амфибол, биотит и кальцит, были здесь найдены также кременевая древесина, полуопалы и вновь и карбонизированные желваки с замечательной внутренней структурой. Самые лучшие из них выдержат сравнения с образцами итальянского декоративного мрамора с расцветками романтических „развалин“. По нашим данным, похожие виды не были до сих пор найдены нигде в Чешской Республике. В статье дается резюме истории и имеющегося состояния местонахождения, его геологии и найденных минералов. Более подробно анализируется генезис описываемых карбонизированных желваков.

Mineralogie lokality Žichov

Poměrně málo známá a z mineralogického hlediska dosud spíše opomíjená lokalita Žichov se nachází na jihozápadě Českého středohoří. Oblast Žichova byla zhruba od poloviny minulého století vyhledávána spíše paleontology.

Mineralogie lokality je však velmi zajímavá a pro severočeský region neobvyklá. Vedle vcelku běžných minerálů, kterými jsou augit, amfibol, biotit a kalcit zde byly nalezeny i prokřemenělá dřeva, poloopály a nově také karbonatické hlízy s pozoruhodnou vnitřní strukturou. Nejlepší z nich lze srovnat se vzorky zříceninového mramoru z italských lokalit. Podle našich informací nebyly dosud ukázky tohoto typu v České republice nalezeny.

Článek stručně shrnuje historii a současný stav lokality, její geologii a nalezené minerály. Podrobněji je rozebrána geneze popisovaných karbonatických hlíz.

Poměrně málo známá a z mineralogického hlediska dosud spíše opomíjená lokalita Žichov se nachází na jihozápadě Českého středohoří. Oblast byla zhruba od poloviny devatenáctého století vyhledávána spíše paleontology.

Mineralogie lokality je však velmi zajímavá a pro severočeský region neobvyklá. První pokus o její shrnutí byl publikován v časopise *Minerál* (Řehoř a Pletichová, 1998). Výsledky navazujícího výzkumu uvádí *Bulletin Národního muzea* (Řehoř M., Řehoř V. a Pletichová, 2002) a tento stručný příspěvek.

Celková geologická situace lokality

Geologická situace lokality je dosti složitá a dosud ne zcela vyjasněná. Naleziště je z největší části situováno do údolí Lužického potoka, který tvoří erozní rýhu v třetihorních sedimentech a hlouběji uložených křídových slínovcích svrchního turonu až coniacu. Terciérní horniny jsou tvořeny zejména pyroklastiky s převahou tufů a tufitů a místy též opalizovanými diatomitickými páskovanými jílovci. Zatímco slínovce, vápence a opalizované diatomity se objevují nejčastěji ve svazích a polích nad Lužickou přehradou, výchozy terciérních tufů se objevují především v zářezu cesty severně od přehradní hráze. Úložní poměry křídových hornin nejsou známy, opálové diatomity a diatomitické jílovce pravděpodobně tvoří čokovitá tělesa v bazaltových tufech a tufitech (Cajz et al. 1996).

Opalizace terciérních hornin je dnes vysvětlována prosycením amorfním oxidem křemičitým při fosilním tropickém větrání. Této představě odpovídá i výskyt tzv. sluňáků (volné hlízy křemenců) v polích nad Lužickou přehradou.

Opalizované diatomity této lokality poskytovaly již od poloviny 19. století četné ukázky terciérní fauny a flóry. Významné jsou například staré nálezy ryb (*Leuciscus luzicensis* Obrhelová), žab (*Rana luschnitzana* Meyer), mloků (*Triton opalinus* Meyer) a koryšů (skupina Decapoda). Hodnocení paleontologických nálezů řadí bazální pyroklastika údolí Lužického potoka na konec oligocénu.

Historie a současný stav lokality

Lokalita je jako paleontologické naleziště známá už od poloviny devatenáctého století. Mineralogicky byla vždy hodnocena jako mnohem méně zajímavá a postupně byla prakticky zapomenuta. K jejímu „znovuobjevení“ paleontology došlo v roce 1974 při průzkumu lokalit s výskytem fosilních žab, kdy zde bylo vykopáno několik sond (Zelenka et al. 1979). V roce 1984 se několika místním geologům a sběratelům minerálů podařilo nalézt výchoz opalizovaného páskovaného diatomitického jílovce na horním okraji strmého svahu nad Lužickou přehradou. Zvláště je třeba v této souvislosti jmenovat p. M. Prokše a p. Z. Dvořáka z Dolů Bílina, ing. K. Hanzu, CSc., Ing. O. Zelenku, CSc. a RNDr. S. Hurníka, CSc.

Od té doby zde byly příležitostně vybírány a leštěny páskované opalizované diatomitické jílovce s četnou a zajímavou mikrotektonikou. Zvrat přišel počátkem 90. let, kdy bylo v oblasti výchozu vytvořeno úložiště skryvkových hornin blízkého kamenolomu firmy Bazalt na vrchu Stříbrník u Měrunic. V první fázi zemních prací vznikly vytvořením umělého zářezu jedinečné podmínky pro sběr a hodnocení zdejších minerálů a hornin, velmi rychle však došlo k navedení několikametrové vrstvy

skrývkové horniny. Tím byly možnosti nálezů značně omezeny. V posledních letech lze ve velmi malém rozsahu sbírat v polích nad přehradou a původním výchozem opalizovaných diatomitických jílovců. Výchoz tufů v zářezu cesty severně od přehradní hráze nebyl výše uvedenými terénními úpravami nijak dotčen.

Metodika průzkumných prací

S ohledem na nepřítomnost přirozeného nebo umělého výchozu zájmových hornin spočíval výzkum lokality především v systematickém sběru zájmových vzorků a jejich difrakční analýze.

Po základní laboratorní úpravě byla u všech vzorků provedena rentgenová difrakční analýza na difraktometru D 5000 Siemens. Rentgenové difraktogramy byly snímány na PC datastanici Sicomp PC – 32 D pomocí soustavy programů Diffrac AT. U všech zkoumaných vzorků bylo získáno kvalitativní spektrum vzorku v práškovém stavu v rozsahu $2-80^{\circ} 2\theta$ pro informaci o zastoupených minerálech. Vyhodnocení bylo provedeno s využitím programového balíku EVA v rámci integrátoru DIFFRAC AT V 3.0 a mezinárodní licenční databáze čárových difraktogramů standardních látek.

Mineralizace lokality

Výskyt minerálů a hornin na lokalitě lze rozčlenit do dvou oblastí (viz obr. 1). První oblastí jsou dnes pole nad Lužickou přehradou a původním, dnes přesypaným výchozem opalizovaných hornin. Navzdory výše uvedenému převrstvení původní lokality a intenzivnímu dlouhodobému sběru vzorků jde o nejzajímavější naleziště s výskytem opalizovaných diatomitických páskovaných jílovců, vápenců a slínovců. Druhou oblastí je výchoz terciérních tufů v zářezu příjezdové cesty z Hrobčic severozápadně od přehradní hráze. Zde je znám výskyt krystalů augitu, amfibolu, biotitu a bílého minerálu (dosud popisovaného jako aragonit) vyplňujícího pukliny v tufech.

Minerály nalezené a ověřené na lokalitě Žichov uvádí následující přehled:

- kalcit, dolomit

V polích nad přesypaným výchozem opalizovaných hornin byly ojediněle nacházeny nenápadné, na povrchu zpravidla šedé hlízy neidentifikovaného minerálu či horniny. Zpravidla byly považovány za místní opalizovanou terciérní horninu, takzvané „poloopály“. U některých z nich byla zjištěna po rozříznutí a naleštění velmi atraktivní kresba způsobená zejména četnou mikrotektonikou a kombinací modré barvy s různými barevnými odstíny žluté, hnědé až červené. Ukázky naleštěných rozříznutých dolomitových hlíz jsou na obr. 2 a 3.

Tabulka 1 Mineralogické složení vzorků odebraných na lokalitě Žichov

Číslo vzorku	makroskopický popis vzorku	mineralogické složení vzorku
1/2002	šedavá, hrubě páskovaná hornina s lasturnatým lomem	<u>opál</u> (d: 4,08-2,51-3,15-2,86), <u>křemen</u> (d: 3,35-4,26-1,81-1,54-2,28), <u>kalcit</u> (d: 3,03-2,28-1,87)
2/2002	modrošedá, jemně páskovaná hornina s částečně patrným lasturnatým lomem	<u>opál</u> (d: 4,08-2,51-3,15-2,86), <u>kalcit</u> (d: 3,03-3,86-2,28-1,87-2,09-1,60), <u>křemen</u> (d: 3,35-4,26-1,81-1,54)
3/2002	žlutavý, částečně zpevněný, hygroskopický lem modrošedého pevného jádra	<u>sanidin</u> (d: 3,35-3,28-3,23-2,58-1,79), <u>opál</u> (d: 4,08-2,51-3,15-2,86), <u>kalcit</u> (d: 3,03-3,86-2,28-1,87-2,09-1,60), <u>křemen</u> (d: 3,35-4,26-1,81-1,54), <u>stopy dolomitu</u> (d: 2,90)
4/2002	pevné modrošedé jádro hlízy	<u>opál</u> (d: 4,08-2,51-3,15-2,86), <u>kalcit</u> (d: 3,03-3,86-1,87), <u>křemen</u> (d: 3,35-4,26-1,81-1,54), <u>stopy dolomitu</u> (d: 2,90)
5/2002	žlutavý, zemitý, silně hygroskopický lem	<u>sanidin</u> (d: 3,35-3,28-3,23-2,58-1,79), <u>opál</u> (d: 4,08-2,51-3,15-2,86), <u>kalcit</u> (d: 3,03-3,86-2,28), <u>stopy křemene</u> (d: 3,35-4,26-1,81-1,54), <u>stopy dolomitu</u> (d: 2,90)
6/2002	lesklá, modrohnědá, dobře leštitelná hornina se „zříceninovou“ strukturou a náznaky lasturnatého lomu	<u>opál</u> (d: 4,08-2,51-3,15-2,86), <u>kalcit</u> (d: 3,03-3,86-1,87), <u>stopy křemene</u> (d: 3,35-4,26-1,81-1,54), <u>stopy sanidinu</u> (d: 3,35-3,28-3,23-2,58-1,79), <u>stopy dolomitu</u> (d: 2,90)
7/2002	žlutohnědá, těžká, částečně zemitá hornina s náznaky „zříceninové“ struktury	<u>dolomit</u> (2,90-2,20-1,81-1,79-2,41-2,68-3,71), <u>stopy sanidinu</u> (d: 3,35-3,28-3,23)
8/2002	žlutavá hornina s výraznou „zříceninovou“ strukturou	<u>kalcit</u> (d: 3,03-3,86-2,28-1,87-2,09-1,60), <u>stopy sanidinu</u> (d: 3,35-3,28-3,23)
9/2002	vrstvička silicifikovaného tufitu s šupinami slídy a fragmentem fosilní ryby <i>Leuciscus luzicensis</i>	<u>opál</u> (d: 4,08-2,51-3,15-2,86), <u>kalcit</u> (d: 3,03-3,86-2,28-1,87-2,09-1,60), <u>sanidin</u> (d: 3,35-3,28-3,23-2,58-1,79), <u>stopy slídy</u>
10/2002	modrošedá hornina s matným leskem a náznaky lasturnatého lomu	<u>kalcit</u> (d: 3,03-3,86-2,28-1,87-2,09-1,60), <u>opál</u> (d: 4,08-2,51-3,15-2,86), <u>křemen</u> (d: 3,35-4,26-1,81-1,54)
11/2002	žlutohnědá hlíza s výraznou zonární strukturou, s modrým jádrem	<u>dolomit</u> (2,90-2,20-1,81-1,79-2,41-2,68-3,71), <u>stopy sanidinu</u> (d: 3,35-3,28-3,23)
12/2002	žlutohnědá hlíza s velmi výraznou „zříceninovou“ strukturou	<u>dolomit</u> (2,90-2,20-1,81-1,79-2,41-2,68-3,71), <u>stopy kalcitu</u> (d: 3,03-3,86-2,28), <u>stopy sanidinu</u> (d: 3,35-3,28-3,23)
13/2002	bělošedý fragment blíže neurčeného zkamenělého stromu	<u>křemen</u> (d: 3,35-4,26-1,81-1,54-2,28)

Vysvětlivky:

dolomit – minerál je ve vzorku dominantní

U všech vzorků s výjimkou 13/2002 byla zjištěna stopová příměs jílových minerálů.

Difrakční analýzou bylo prokázáno, že tyto hlízy jsou tvořeny prakticky výhradně směsí kalcitu a dolomitu v různém poměru. Ve většině zatím ověřovaných vzorků převládá dolomit, zhruba u čtvrtiny ukázek (zejména žluté až žlutohnědé barvy) tvořil hlavní minerál kalcit (viz vzorky 7-8/2002 a 11-12/2002 v tab. 1). Rozměr největších zatím nalezených ukázek činí na řezu až 20 x 10 cm. V poslední době četnost nálezů postupně klesá.

- opalizované diatomity a diatomitické páskované jílovce

Jde o nejznámější horninu lokality, která je zde sbírána již cca 150 let. V minulosti byla nazývána žichovský či lužický poloopál, případně menilit (viz vzorky 1-6/2002 a 9-10/2002 v tab. 1). Charakteristický je zejména šedohnědý, bíle páskovaný opalizovaný diatomitický jílovec s četnou mikrotektonikou, který tvoří po vyleštění velmi atraktivní ukázky. Rozměry největších v minulosti nalezených vzorků činí desítky cm².

V době realizace zemních prací počátkem 90. let byla zastižena mocná čočkovitá poloha zdejších „poloopálů“, které se tehdy krátkodobě vyskytovaly v obrovském množství. Po zavezení výchozu je možnost sběru značně omezená.

Difrakční analýza v tomto případě potvrdila očekávání, ve vzorcích výrazně převládá opál, příměsí tvoří křemen a kalcit. Typickou ukázkou je „poloopál“ na obr. 4. V opalizovaných horninách jsou dosud ojediněle nalézány zlomky otisků fauny a flóry.

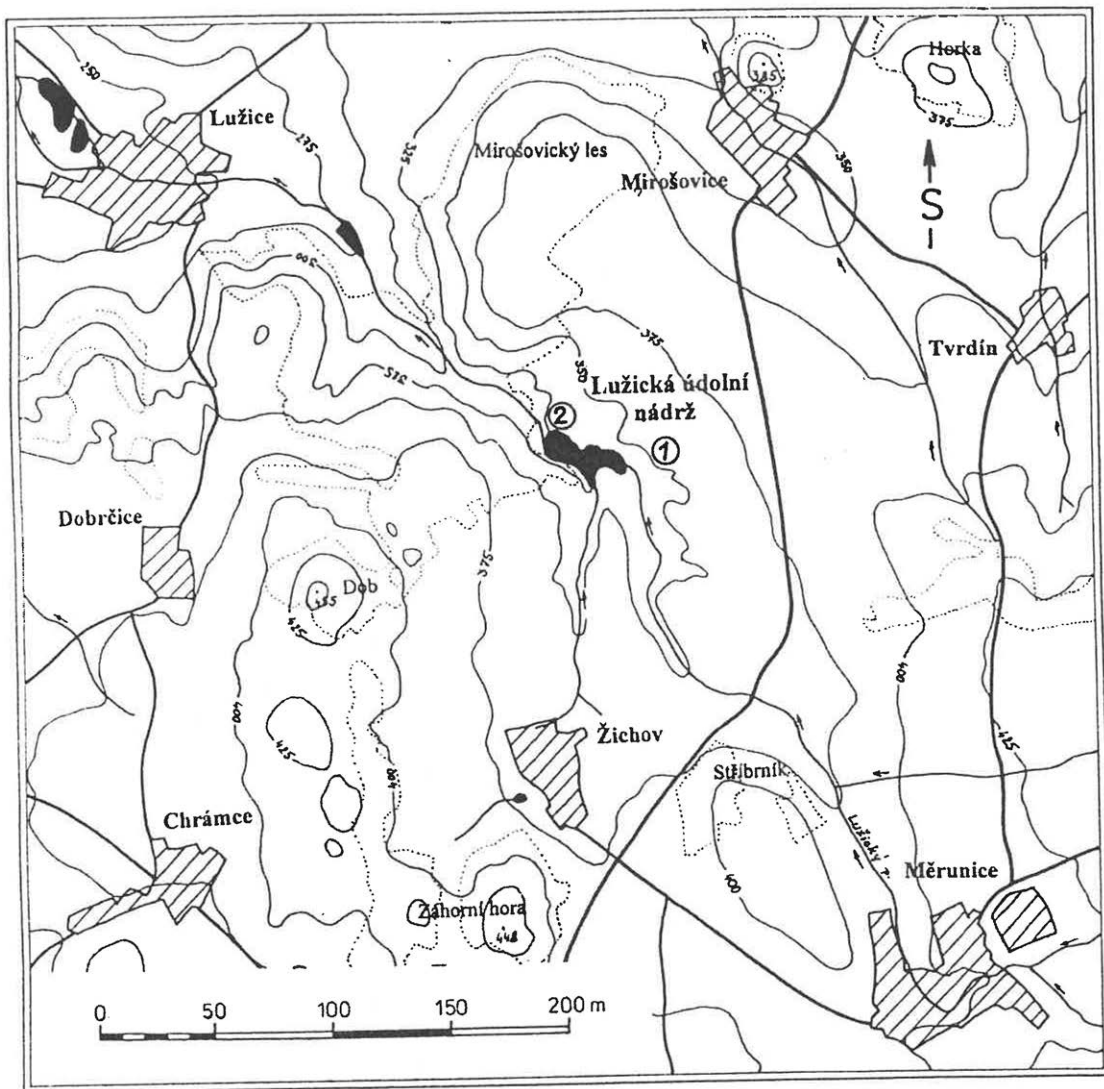
- silicifikovaná dřeva

Na lokalitě došlo zatím k objevu několika málo ukázek zkamenělého dřeva. V roce 1983 byl nalezen 500 m severozápadně od Žichova silicifikovaný fragment kmenu o průměru 20 – 25 cm, určený dr. Březinovou z Národního muzea jako Taxodioxydon. Druhý velký kus prokřemenělého dřeva byl nalezen roku 1992 během probíhajících terénních úprav M. Pletichovou v oblasti výchozu opalizovaných hornin. Jeho rozměry činily 30x17x3 cm. V tomto případě šlo o zlomek nedávno vylomený z velkého kmene, který zůstal nenalezen. Vzorek je protkán žilkami modrého chalcedonu a na jeho povrchu jsou patrné útvary, které by mohly být stopami po chodbičkách hmyzu (zatím nebylo prokázáno).

Difrakční analýza druhého nálezu dřeva prokázala čistý křemen (viz vzorek 13/2002 v tab. 1). Dle ústního sdělení RNDr. S. Hurníka, CSc. byla na této lokalitě v minulosti údajně nalézána barevná opalizovaná dřeva. V současnosti jsou však nálezy zkamenělých dřev v oblasti Žichova zcela výjimečné.

- augit

Augity jsou dosud nalézány v oblasti 2 (viz obr. 1). Jde o výchoz tufů v zářezu příjezdové cesty od Hrobčic, přímo nad přehradní hrází. Krystaly augitu se uvolňují při větrání tufu. Dosud velmi hojné krystaly jsou menších rozměrů, jejich velikost nepřesahuje 1 cm. Jsou černé, dle míry navětrání skelně lesklé až matné. Hojné jsou též dvojčaté srůsty.



Obr. 1 Topografická situace lokality

- **amfibol**

Vyskytuje se na stejném nalezišti jako augit, je však podstatně vzácnější. Tvoří ojedinělé krystaly rovněž o velikosti do 1 cm. Jsou černé, dle míry navětrání skelně lesklé až matné.

- **biotit**

Spolu s augitem a amfibolem je možné na výchozu tufů sbírat velmi hojně pseudohexagonální sloupečky hnědého až hnědočerného biotitu. Průměrná velikost ukázek biotitu nepřesahuje 1 cm.

- *kalcit*

Pukliny v tufech jsou na výše uvedeném nalezišti často vyhojeny bílým, místy stébelnatým minerálem, který byl dosud popisován jako aragonit. Difrakční analýzou však byl jednoznačně prokázán kalcit. Je zde dosud velmi hojný, ukázky ale prakticky nemají mineralogický význam.

Problematika stratigrafické pozice a vnitřní struktury karbonatických hornin

Na lokalitě Žichov byly průzkumem zjištěny dvě oblasti výskytu minerálů (viz obr. 1). Oblast číslo 2 s výskytem augitu, amfibolu, biotitu a kalcitu je typické naleziště Českého středohoří vázané na polohy tufů a nemá zásadnější význam.

Mnohem zajímavější je oblast číslo 1. Oproti dosavadním poznatkům zde výzkum mineralogického složení prokázal výskyt dvou zásadně odlišných horninových typů. Prvním z nich jsou již dříve popsány opalizované diatomity a diatomické páskované jílovce. Pro jejich mineralogické složení je charakteristické významné zastoupení opálu, křemene a kalcitu, příměs tvoří živce a jílové minerály. Opalizace těchto hornin je vysvětlována prosycením amorfním oxidem křemičitým při fosilním tropickém větrání. Dnešní podobu vzorků dotvořila následná mikrotektonika. Čočkovitá tělesa těchto hornin se vyskytují v terciérních tufech a tufitech.

Prekvapující bylo zjištění výskytu druhého horninového typu. Jsou jím karbonatické hlízy tvořené dosti čistým dolomitem nebo kalcitem, případně jejich směsí. Živce a jílové minerály tvoří pouze příměs, opál ani křemen nejsou vůbec zastoupeny. V současnosti tvoří tyto karbonatické hlízy nejatraktivnější nálezy na lokalitě. Jejich zpracováním vzniká pozoruhodný ozdobný kámen, nálezy kvalitních vzorků jsou však na lokalitě velmi vzácné. Nejlepší ukázky lze srovnat se vzorky některých typů zříceninového mramoru z italských lokalit.

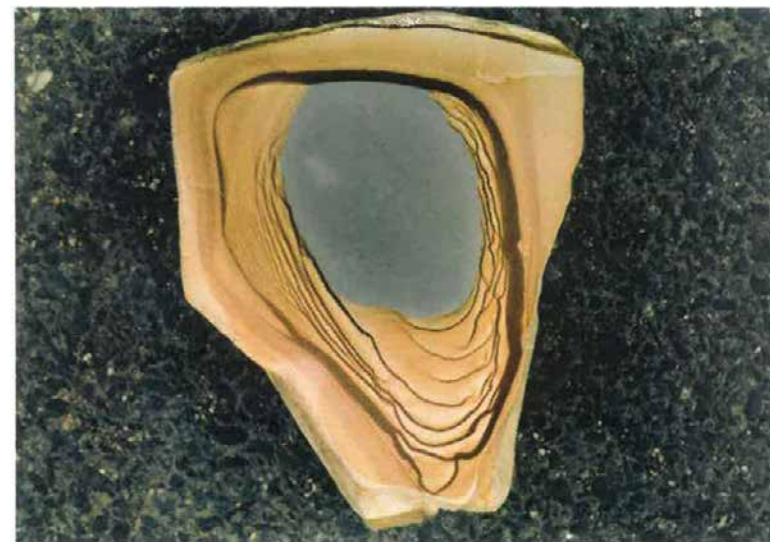
Geneze těchto karbonatických hlíz zatím není jasná. Dle některých názorů jde o křídové xenolity vnesené vulkanickou činností, nelze však vyloučit ani vznik zvětrávacími procesy v terciérních tufitických horninách.

Podle autorů příspěvku jsou tyto horniny produktem slínovcové sedimentace a nalezené ukázky pocházejí ze zatím neprokázaného výchozu v polích nad Lužickou přehradou. Petrograficky pak lze tyto horniny označit jako dolomitový, případně vápencový slín. Jejich předpokládané stáří se pohybuje v dosti širokém rozmezí turon – oligocén. K vyřešení této problematiky by přispěla izotopová analýza vzorků, na jejímž základě by bylo možné stanovit, zda jde o produkty křídové mořské sedimentace nebo terciérní jezerní sedimentace.

Původ složité vnitřní struktury zůstává zatím sporný, dle našeho názoru ale jsou dostatečným vysvětlením procesy objasňující vznik italského zříceninového mramoru. Poslední významný článek byl publikován v časopise LAPIS (Paesina 2001). Podle něj se na vzniku vnitřní struktury podílí mikrotektonika a difuzní jevy. Z difundujících roztoků obsahujících sloučeniny železa a manganu se při lokálním nasycení srážejí oxidy a hydroxidy železa a manganu. Při výskytu zóny s minimálním obsahem železa a manganu k další kontinuální difuzi nedochází a tak vznikají bez přechodu různě zbarvené pásy. Další významnou difuzní bariérou jsou jemné mikrotrhliny vzniklé při



Obr. 2 Naleštěný nábrus dolomitového slínu
(rozměry vzorku 16 x 12 cm)



Obr. 3 Naleštěný nábrus dolomitového slínu
(rozměry vzorku 12 x 10 cm)

Obr. 4 Naleštěný nábrus „poloopálu“ (rozměry vzorku 10 x 4 cm)

kompakci slínovcových sedimentů a následné mikrotektonice. Tak vznikají další barevná ohraničení a objevuje se výsledná pozoruhodná kresba.

Na lokalitě Žichov mají jednoznačně mnohem větší význam sloučeniny železa, minimálně na jednom vzorku jsou však jasně patrné i manganové dendrity.

Závěr

Terénní sběr minerálů na lokalitě Žichov a difrakční analýza vzorků přinesly některé zajímavé poznatky.

Nově byly nalezeny a analyzovány karbonatické hlízy tvořené kalcitem a dolomitem. Nejlepší vzorky jsou dobře lešitelné a lze je díky četné mikrotektonice a barevným odstínům přirovnat k některým typům italského zříceninového mramoru. Patrně jde o první výskyt tohoto typu v České republice. V příspěvku je diskutována stratigrafická pozice těchto hornin a vznik jejich složité vnitřní struktury. Dále byly sbírány a analyzovány zdejší „poloopály“ a mineralogicky vyhodnocen poslední doložený nález zkamenělého dřeva na této lokalitě. Výčet zdejších nerostů doplňuje augit, amfibol, biotit a kalcit, jejichž výskyty mají již podstatně menší význam.

Možnosti lokality jsou dnes značně omezené, zejména v polích nad Lužickou přehradou však při dostatečné trpělivosti nelze v budoucnu vyloučit další zajímavé nálezy.

Literatura

1. Cajz, V. et al. (1996): Vysvětlivky ke geologické a přírodovědné mapě 1:100.000. Český geologický ústav
2. Pietra Paesina (2001): Landschaftsmarmor, časopis LAPIS, (Mnichov), 10, 14-20
3. Řehoř, M. a Pletichová, M. (1998): Některé nové poznatky o mineralogii lokality Žichov. Časopis Minerál, (Brno), 6, 412-415
4. Řehoř, M. et al. (2002): Mineralogie lokality Žichov. Bulletin Národního Muzea, Praha
5. Zelenka, O. et al. (1979): Geologické a mineralogické vycházky západní části Severočeského kraje, Krajské muzeum Teplice