

Nové mineralogické nálezy z ložisek bentonitu v oblasti Mostecké pánve

RNDr. Michal Řehoř, Ph.D.¹, Ing. Jiří Svejkovský²

¹Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most; rehor@vuhu.cz

²Severočeské doly a.s.

Přijato: 7. 4. 2020, recenzováno: 16. a 21. 9. 2020

Abstrakt

V oblasti Mostecké pánve se nacházejí dvě těžebny bentonitu, Černý vrch a Rokle. Článek stručně shrnuje geologickou situaci a starší výsledky mineralogického výzkumu obou lokalit. Hlavní část příspěvku je věnována zatím poslednímu výzkumu realizovanému v létě 2019. Jsou zde shrnuty výsledky mapovacích prací, odběru vzorků a jejich difrakčních analýz. Popsány jsou i první paleontologické nálezy realizované po ukončení této etapy výzkumu.

New mineralogical findings from bentonite deposits in the Most Basin

Two large bentonite quarries, Černý vrch and Rokle, are situated in the area of the Most Basin. The article briefly summarizes the geological situation and previous results of the mineralogical research of both localities. The main part of this paper is devoted to the new research realized in the summer 2019. It summarises the results of the mapping, sampling and X-RAY analyses. The first paleontological discoveries carried out after the end of this research stage are described here, too.

Neue mineralogische Funde aus den Bentonitlagerstätten im Bereich des Mosterbeckens

Auf dem Gebiet des Mosterbeckens befinden sich zwei Betriebsstätten des Bentonits, Černý vrch und Rokle. Der Artikel fasst die geologische Lage und die älteren Ergebnisse der mineralogischen Untersuchung beider Standorte kurz zusammen. Der Hauptteil des Beitrags ist der bis jetzt der letzte im Sommer 2019 umgesetzten Untersuchung gewidmet. Hier sind Ergebnisse der Mappierungsarbeiten, der Probenahmen und deren Diffraktionsanalysen zusammengefasst. Beschrieben sind auch die ersten paläontologischen Funde, die nach der Beendigung dieser Forschungsetappe umgesetzt wurden.

Klíčová slova: mineralogie, ložiska bentonitu, acháty, aragonity.

Keywords: mineralogy, bentonite deposits, agates, aragonites.

1 Úvod

V širším okolí Mostecké pánve se nacházejí dvě významná ložiska bentonitu, Černý vrch a Rokle.

Ložisko Černý vrch je situováno v Ústeckém kraji v okrese Most na rozhraní katastrálních území Střimice, Braňany a Želenice. Terén ložiska tvoří plošina, jejíž východní část se mírně

svažuje. V severní části ložiska byla v předešlých letech založena výsypka, která je v současné době již zrekultivována. Těžba na této lokalitě, která je předmětem příspěvku, je v současnosti utlumena a dočasně se přesunula do nově založené těžebny situované několik km severně. Vlastníkem lokality je firma KERAMOST, a.s.



Obr. 1: Současný stav lokality Černý vrch. (Foto: P. Schmidt)



Obr. 2: Současný stav lokality Rokle. (Foto: Z. Dvořák)

Ložisko Rokle je situováno v Ústeckém kraji v katastrálním území obcí Rokle, Krásný Dvoreček a Vinaře, necelých 10 km jihozápadně od města Kadaň. Závod KERAMOST, a.s. v Kadani vyrábí ze suroviny těžené na lokalitě Rokle papírenský kaolín, podstatnou část ložiska však tvoří bentonit se sorpčními schopnostmi. Těžba bentonitu je v provozu sezónně dle momentální potřeby suroviny. V její bezprostřední blízkosti je situována těžba kaolínu.

Na lokalitě Černý vrch probíhal mineralogický výzkum v letech 2010-2013, na lokalitě Rokle v letech 2015-2017. Řada výsledků těchto výzkumů již byla publikována [1,3,4], proto jsou v tomto příspěvku jen stručně shrnuty. Hlavní pozornost je věnována zatím poslednímu průzkumu lokality v létě 2019, kdy byla těžba bentonitu krátkodobě obnovena.

2 Metodika výzkumu

Při všech etapách výzkumu probíhalo terénní mapování lokalit, odběry makroskopicky zajímavých vzorků a jejich identifikace v laboratoři rentgenové difraktometrie Výzkumného ústavu pro hnědé uhlí a.s. Difrakční analýzy práškových vzorků byly realizované na difraktometru D 5000 Siemens dle akreditovaného interního metodického postupu IMP 009 zkušební laboratoře č. 1078 [5].

Jako doplňková metoda bylo u některých vzorků (krystalované karbonáty) využíváno mikroskopické sledování krystalů.

3 Geologická situace zájmových lokalit

Přes určité rozdíly je geologie obou lokalit dosti podobná. V obou případech je ložisko bentonitu vázané na bazální pyroklastika vulkanogenního souvrství.

3.1 Lokalita Černý vrch

Rozsah ložiska bentonitu je dán výskytem pyroklastických hornin třetihorního vulkanického komplexu.

Nejstarší geologickou jednotkou oblasti je ohárecké krystallikum, které v tomto případě nebylo postiženo významnější kaolinizací. V podloží ložiska se vyskytují jílovitopísčité sedimenty křídového stáří.

Báze terciéru je minimálně prozkoumaná, protože se zde již z ekonomických důvodů o těžbě nikdy neuvažovalo. Prvním dobře popsaným horizontem je spodní čedičová poloha. Vyskytuje se v převážné části území a je tvořena olivinickým čedičem. Její mocnost kolísá v rozmezí 11 až 14 m. Nad ní se objevuje spodní poloha bentonitu, která dosahuje mocností kolem 10 m. Obsahuje surovinu převážně modré barvy, vhodné pro výrobu steliv, také se zde však vyskytují bentonity hnědé, zelené, rezavé a smíšeného zbarvení [1]. V jejím nadloží se vyskytuje svrchní čedičová poloha, tvořená místy pevným, slabě navětralým olivinickým čedičem černé, šedočerné a na-zelenalé barvy. Ten však bývá často rozpukán, přičemž pukliny mají povlaky limonitu, případně bílého kalcitu. Čedič je přerušován vložkami zvětralých tufů. Mocnost této čedičové polohy je až 11,4 m. V jejím nadloží se nachází svrchní poloha bentonitu. Tvoří ji zpravidla bentonity rezavých, hnědých, zelených barev a smíšených odstínů, které jsou vhodné pro výrobu slévarenských a stavebních bentonitů. Kolísající mocnost dosahovala až 15 m.

Mocnost nadloží jen výjimečně přesahuje 2 m. Je tvořeno kvartérními sprašemi, hlínami a terasovými štěrky řeky Bíliny. Současný stav lokality po částečném útlumu těžby ukazuje obrázek č. 1.



Obr. 3: Agregát melanoflogitu. Délka vzorku 7 cm. (Foto: Z. Dvořák)

3.2 Lokalita Rokle

Nejstarší geologickou jednotkou ložiska je ohárecké krystalinikum. To bylo v případě Rokle postiženo významnou kaolinizací, v bezprostřední blízkosti těžebny bentonitu se nachází těžebna kaolínu.

Rozsah ložiska bentonitu je i zde dán výskytem pyroklastických hornin třetihorního vulkanického komplexu. V podloží ložiska se lokálně nachází několik m mocný horizont tuftických písčitých jílu pestrých barev, kde vedle vulkanogenního materiálu bývá patrný i materiál krystalinika. Mocnost souvrství

pyroklastik, jehož velká část představuje ložisko bentonitu, se pohybuje kolem 40-60 m. Vyskytují se zde drobné vložky tuftických vápenců, uhelných jílu a pískovců o mocnosti do 1 m. Barva bentonitu je velmi variabilní, odstín se pohybuje od šedé, hnědé, zelené, rudé k modré, fialové, rezavé a žluté. Přechody jsou pozvolné i ostré, povrchovým větráním dochází rychle ke změnám modrozelených odstínů na žlutozelené. V prostoru ložiska Rokle je vyvinuto několik nespojitých čedičových těles. Maximální mocnost čedičového příkrovu dosahuje 22,6 m [3].

Mocnost nadloží jen výjimečně přesahuje 3 m. Je tvořeno kvartérními svahovými hlínami s úlomky vulkanických hornin, hlinitokamenitou až hrubší čedičovou sutí. Výjimečně se objevuje sprašová hlína. Současný stav lokality po přerušení těžby koncem léta 2019 ukazuje obrázek č. 2. Většina těžebny je v současnosti vyplněna založenými skrývkovými zeminami.

4 Shrnutí výsledků starších mineralogických výzkumů obou lokalit

Ačkoliv se na obou lokalitách vyskytlo několik obdobných nerostů, mineralogická situace těžeben bentonitu je poněkud odlišná. Na základě obou výzkumů se do roku 2017 podařilo stanovit základní přehled minerálů lokalit a charakteristiku jejich výskytu.

4.1 Lokalita Černý vrch

Mineralogický výzkum lokality probíhal zejména v letech 2010-2013. Některé výsledky již byly publikovány [1]. Celkem bylo kromě těžených jílových minerálů (bentonit) identifiková-

Tab.. 1: Stručná charakteristika minerálů lokality Černý vrch.

Název minerálu	Výsledky difrakční analýzy	Forma výskytu minerálu
Kalcit	d: 3,03(10), 2,28(3), 2,09(3), 3,85(2), 1,91(2).	Velmi hojný. Bílé a žluté krystaly do 4 cm tvoří výplň dutin v karbonátech. Tvoří i pseudoacháty o průměru do cca 5 cm.
Dolomit-ankerit	d: 2,88(10), 2,20(3), 2,01(3), 1,79(1)	Poměrně hojný. Bílé a žluté krystaly do 1 cm tvoří výplň dutin v karbonátech.
Aragonit	d: 3,40(10), 3,26(5), 2,70(5), 2,36(4), 1,97(6).	Velmi hojný. Bílé a žluté krystaly do 5 cm tvoří výplň dutin v karbonátech. Výjimečně se objevily růžice krystalů o délce až 15 cm
Baryt	d: 3,42(8), 3,30(5), 3,09(8), 3,31(5), 2,11(10).	Poměrně vzácný. Hnědé krystaly do 4 cm tvoří výplň dutin v karbonátech. Ojediněle zjištěny i barytové konkrece.
Goethit	d: 4,2(10), 2,70(3), 2,45(5), 2,18(2), 1,72(1).	Poměrně hojný, Tvoří červenohnědou výplň puklin v čerstvém i zvětralém čediči.
Opál	d: 4,09 (10), 2,51(3).	Poměrně vzácný. Tvoří bílé a průhledné výplně dutin a ledvinité kůry.
Křemen	d: 4,3(8), 3,34(10), 1,82(5), 1,55(4), 1,08(4).	Dostí hojný. Bílé a průhledné krystaly do 1 mm tvoří výplň dutin v karbonátech.
Phillipsit	d: 7,20(9), 4,11(8), 3,21(10), 3,12(10).	Velmi vzácný. Bílé krystaly do 1 mm tvoří výplň dutin v karbonátech.
Melanoflogit	d: 8,71(3), 6,00(10), 5,49(8), 3,89(4), 3,71(4), 3,59(10), 3,26(3).	Dostí vzácný. Tvoří mikrokystalické, ledvinité kůry v dutinách, výjimečně dosahují průměru až 7 cm.

Tab. 2: Stručná charakteristika minerálů lokality Rokle.

Název minerálu	Výsledky difrakční analýzy	Forma výskytu minerálu
Kalcit	d: 3,03(10), 2,28(3), 2,09(3), 3,85(2), 1,91(2).	Velmi hojný. Krystaly do 5 mm tvoří výplň dutin v karbonátech. Je hlavní součástí unikátních kalcitových achátů a zkamenělých dřev. Barevně variabilní.
Dolomit-ankerit	d: 2,88(10), 2,20(3), 2,01(3), 1,79(1)	Dosti vzácný. Šedavé krystaly do 2 mm tvoří výplň dutin v karbonátech.
Aragonit	d: 3,40(10), 3,26(5), 2,70(5), 2,36(4), 1,97(6).	Velmi hojný. Tvoří mikrokystalickou výplň dutin v karbonátech, nápadné lišty ve zkamenělých dřevch a vláknité agregáty o délce do 10 cm.
Baryt	d: 3,42(8), 3,30(5), 3,09(8), 3,31(5), 2,11(10).	Velmi vzácný. Tabulkovité krystalky do 1 mm v několika případech tvořily výplň dutin v karbonátech.
Opál	d: 4,09 (10), 2,51(3).	Zcela výjimečný. V jednom případě tvořil průhledný opál výplň dutiny ve zkamenělém dřevě.
Pyrit	d: 3,12(3), 2,70(8), 2,43(7), 2,20(4), 1,63(10),	Dosti vzácný. Tvoří žlutohnědá, navětralá zrna ve zkamenělých dřevch. Vždy směs s markazitem.
Markazit	d: 3,45(5), 2,71(10), 2,40(4), 1,90(2), 1,76(7)	Dosti vzácný. Tvoří žlutohnědá, navětralá zrna ve zkamenělých dřevch. Vždy směs s pyritem.
Biotit	d: 10,1(10), 3,38(8), 2,53(3), 1,54(7)	Dosti vzácný. Tvoří černohnědé a černé lupenité krystaly v tufu o velikosti do 1 cm.

no 9 většinou běžných minerálů. Jejich stručnou charakteristiku udává tabulka 1.

Ze zjištěných běžných minerálů dosahují nejvyšší kvality nálezy krystalů aragonitu o délce až 15 cm. Zajímavé jsou i vzorky barytu. Zcela výjimečné jsou však nálezy melanoflogitu. Obecně jde o velmi vzácný minerál, chemickým složením se jedná o nízkoteplotní polymorfní modifikaci křemenné hmoty. Dosti časté jsou jeho pseudomorfózy po jiných minerálech.

Vzorky melanoflogitu byly na Černém vrchu objeveny poprvé v roce 2013. Jde o třetí naleziště tohoto nerostu v České republice, po Chvaleticích v okrese Pardubice a Korozlukách v okrese Most. Mikrokystalické ledvinité kůry jsou makroskopicky velmi podobné opálu. Nalezené vzorky o průměru až 7 cm (viz obrázek č. 3) jsou dnes pravděpodobně největší na světě [1]. V současnosti lokalita Černý vrch nové nálezy neposkytuje.

4.2 Lokalita Rokle

První rozsáhlejší mineralogický výzkum lokality proběhl v letech 2015-2017. Některé výsledky již byly publikovány [3,4]. Celkem bylo kromě těžených jílových minerálů (bentonit) identifikováno 8 poměrně běžných minerálů. Jejich stručnou charakteristiku udává tabulka 2.

Mineralogická situace lokality Rokle je poněkud odlišná a méně pestrá, nežli je tomu v případě lokality Černý vrch [1]. Vzácný minerál melanoflogit známý z Černého vrchu se zde zatím přes značné úsilí nepodařilo objevit.

Zajímavá je zde především forma výskytu jinak běžných minerálů. Aragonit tvoří skelně lesklé vláknité agregáty o délce do 10 cm. Nejzajímavější ukázky nacházené na lokalitě tvoří

hojné, pestře zbarvené kalcitové acháty. Delší rozměr celých vzorků dosahuje výjimečně až 30 cm, velikosti cca 10 cm jsou běžné. To činí z těchto vzorků největší popsané kalcitové acháty v České republice.

Pozoruhodný je i velmi hojný výskyt zkamenělých dřev. Nejběžnější typ tvoří šedohnědé kalcitové porézní celotvary a úlomky se zachovanou vnitřní strukturou. Vzácnější typ tvoří atraktivnější, černě zbarvená dřeva s výraznými bílými lištami aragonitu.

5 Výsledky nového mineralogického výzkumu lokality Rokle

Díky dočasnému obnovení těžby bentonitu na jaře a v létě 2019 se podařilo získat několik dalších zajímavých vzorků. Ty sice nijak zásadně nemění dříve publikovaný pohled na mineralogii lokality, pro svou atraktivitu si však snad zaslouží bližší charakteristiku v tomto příspěvku.

Těžba bentonitu byla po zhruba dvouleté pauze znovu zahájena na jaře 2019. Na lokalitě nebyly zjištěny žádné zásadní změny, dle názoru autorů poněkud ubylo kvalitních kalcitových achátů, naopak hojněji se objevovaly agregáty aragonitu. Výskyt a charakter zkamenělých dřev je obdobný jako v roce 2017, nejvyšší ukázky byly opět dopraveny do Mostu, kde obohatily geologický park před budovou firmy KERA-MOST, a.s. V létě 2019 se podařilo nalézt několik nových zajímavých ukázek. Dvě z nich tvoří vějíř stébelsnatého, průsvitného, medově žlutého, velmi kvalitního aragonitu o délce sloupců 15 a 13 cm. Tato forma výskytu aragonitu byla v ka-daňské oblasti poprvé popsána již J. E. Hibschem [2]. Nově nalezené vzorky rozhodně patří k zatím nejvyšším ukázkám. Navzdory omezenějšímu výskytu pseudoachátů tvoří třetí ukázkou nezvykle velký kalcitový achát s aragonitovou



Obr. 4: Stébelnatý agregát medově žlutého aragonitu. Délka sloupců 13 cm. (Foto: M. Řehoř)



Obr. 5: Stébelnatý agregát medově žlutého aragonitu. Délka sloupců 15 cm. (Foto: M. Řehoř)



Obr. 6: Kalcitový achát. Velikost ukázky 25x14 cm. (Foto: M. Řehoř)

výplní dutin o rozměrech 25 x 14 cm. Podle několika informací poskytla lokalita na podzim 2019 i první paleontologické nálezy. V obou případech šlo o fosilní zub terciárního předka koně. První vzorek pochází z deponie bentonitu přímo v oblasti Rokle, druhý z deponie přepravené suroviny situované v předpolí lokality Černý vrch. Popis ukázek, ani nálezové okolnosti nejsou autorům přesně známe, jeden ze vzorků však v současnosti vlastní Národní muzeum.

Popsané nálezy dokládají, že v období těžby bentonitu je lokalita Rokle stále z mineralogického hlediska velmi zajímavé naleziště.

5 Závěr

Príspevek shrnuje poznatky o mineralogii významných ložisek bentonitu Černý vrch a Rokle v oblasti Mostecké pánve. V jednotlivých kapitolách je uvedena metodika výzkumu, geologická situace obou lokalit, starší výsledky mineralogického výzkumu obou lokalit a nové poznatky získané na lokalitě Rokle.



Obr. 7: Typický šedozelený kalcitový achát z Rokle u Kadaně. Velikost vzorku 6x5 cm. (Foto: J. Svejkský)



Obr. 8: Neleštěný kalcitový achát z Rokle u Kadaně. Velikost vzorku 12x6 cm. (Foto: J. Svejkský)



Obr. 9: Kalcitový achát s výraznou kresbou z Rokle u Kadaně. Velikost vzorku 6x4 cm. (Foto: J. Svejkovský)



Obr. 10: Leštěný řez kalcitovou výplní dutiny s výraznou achátovou kresbou z Rokle u Kadaně. Velikost vzorku 20x12 cm. (Foto: J. Svejkovský)



Obr. 11: Unikátní ukázka achátem tvořeného zkamenělého kmene. Velikost vzorku 20x12 cm. (Foto: J. Svejkovský)

Na lokalitě Černý vrch bylo mineralogickým výzkumem v letech 2010 – 2013 zjištěno devět minerálů. Velmi kvalitní jsou krystaly aragonitu a barytu, za zcela výjimečné lze i ve světovém měřítku považovat mikrokrytalické agregáty mela-

noflogitu popsané v kapitole 4.1. Na lokalitě Rokle bylo zatím zjištěno osm vcelku běžných minerálů, pozoruhodná je však forma jejich výskytu. Byly zde popsány patrně nej kvalitnější kalcitové acháty České republiky a velmi zajímavá je

i forma výskytu zkamenělých dřev. Nálezy jsou popsány v kapitole 4.2.

Novým mineralogickým výzkumem na jaře a v létě 2019 byly objeveny zatím nejkvalitnější vzorky stébelnatého aragonitu a výjimečně velký kalcitový achát. Podle několika informací poskytla lokalita na podzim 2019 i první paleontologické nálezy (viz kapitola č. 5).

Na ložisku Rokle v současnosti neprobíhá těžba bentonitu, takže možnost významnějších objevů je velmi omezená. V budoucnu je však perspektiva dalších nálezů vcelku nadějná. Možnost nálezů na lokalitě Černý vrch je vzhledem k útlumu těžby minimální, další mineralogické nálezy nebyly zjištěny ani v nové, malé, krátkodobě provozované těžebně situované severně směrem k obci Braňany. Je třeba zdůraznit, že pro návštěvu popsaných lomů je nutné povolení vlastníka, firmy KERAMOST, a.s.

V závěru příspěvku je ukázána fotodokumentace zpracovaných starších vzorků z lokality Rokle (obrázky č. 7-11).

Literatura

- [1] FILLIPI, M., DVOŘÁK, Z., SVEJKOVSKÝ, J., ŘEHOŘ, M.: Nový nález melanoflogitu v České republice. Časopis Minerál, ročník XXIII, č. 3/2015, s. 251-257, České Budějovice, ISSN 1213-0710.
- [2] HIBSCH, J.E.: Die Minerale des Bohmischen Mittelgebirge. Československá republika, vydáno 1934.
- [3] ŘEHOŘ, M., SVEJKOVSKÝ, J.: Mineralogická situace ložiska bentonitu Rokle. Zpravodaj Hnědé uhlí, 3/2017, s. 16-21, VÚHU a.s., Most, ISSN 1213-1660.
- [4] ŘEHOŘ, M., SVEJKOVSKÝ, J.: Kalcitové acháty a zkamenělá dřeva z bentonitového ložiska Rokle u Kadaně. Časopis Minerál, s. 248-256, č. 3/2018, ročník XXVI, České Budějovice, ISSN 1213-0710.
- [5] Zkušební laboratoř č. 1078: Interní metodický předpis ZL-kvalitativní fázová analýza RTG difraktometrií. VÚHU a.s. Most, IMP zkušební laboratoře.