

Mineralogická situace ložiska bentonitu Rokle

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

¹Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., tř. Budovatelů 2830/3, Most; rehor@vuhu.cz

²Severočeské doly, a.s., Bílina; svejkovsky@sdas.cz

Přijato: 31. 7. 2017, recenzováno: 21. 8. 2017 (2 posudky)

Abstrakt

Článek se zabývá mineralogií ložiska bentonitu Rokle. Předmětem výzkumu bylo první zpracování mineralogické situace kaolínového a bentonitového lomu. Příspěvek shrnuje výsledky mapovacích prací, odběru vzorků a jejich difrakčních analýz z let 2015-2017. Hlavní pozornost je věnována výskytu zkamenělých dřev a zejména kalcitových achátů, jejichž ukázky patří k nej kvalitnějším v České republice.

Mineralogical situation of bentonite deposit Rokle

The article is dedicated to the mineralogical situation of the bentonite deposit Rokle. The topic of the research was the first evaluation of the mineralogy of bentonite and kaolinite quarry. The article summarises the results of mapping, sampling and X RAY analyses within the period 2015 to 2017. The main attention is devoted to the occurrence of petrified trees and primarily to the occurrence of the calcite agates. These samples rank among the best calcite agates in the Czech Republic.

Mineralogische Situation der Bentonitlagerstätte Rokle

Der Artikel beschäftigt sich mit der Mineralogie der Bentonitlagerstätte Rokle. Zum Gegenstand der Forschung wurde die erste Bearbeitung der mineralogischen Situation des Kaolin- und Bentonitbruchs. Der Beitrag fasst Ergebnisse der Kartenarbeiten, Probennahmen und deren Diffraktionsanalysen aus den Jahren 2015-2017 zusammen. Die Hauptaufmerksamkeit wird dem Vorkommen des versteinerten Holzes und vornehmlich den Kalzitachaten gewidmet, deren Proben gehören zu den hochwertesten in Tschechien.

Klíčová slova: mineralogie, ložisko Rokle, kalcitové acháty, zkamenělá dřeva.

Keywords: Mineralogy, Rokle deposit, calcite agates, petrified trees.

1 Úvod

V širším okolí mostecké pánve jsou situována dvě významná ložiska bentonitu. Jde o lokalitu Černý Vrch u Braňan, SV od Mostu, a lokalitu Rokle u Kadaně. Poznatky o mineralogii lokality Černý Vrch již byly poměrně široce publikovány [1]. Proto je tento příspěvek zaměřen na první poznatky získané na lokalitě Rokle.

Ložisko Rokle leží v Ústeckém kraji v katastrálním území Rokle a Vinaře u Kadaně, cca 3 km jižně od města Kadaně. Úpravna KERAKAOLIN, a.s. v Kadani vyrábí ze suroviny těžené společností KERAMOST, a.s. na lokalitě Rokle papírenský kaolín. Podstatnou část ložiska však tvoří bentonit se sorpčními schopnostmi.

V příspěvku jsou shrnuty první výsledky mapovacích prací, odběrů vzorků a jejich difrakčních a mikroskopických analýz.

2 Geologická situace oblasti

Ložisková oblast je součástí neovulkanického komplexu Doupovských hor a leží v severovýchodní okrajové části doupovského vulkánu. Terciární vulkanická činnost v krušnohorské oblasti velmi úzce souvisí s významným geologickým fenoménem – tzv. oháreckým riftem. Jednak s ním souvisí geneticky, jednak byly riftem vytvořeny podmínky pro akumulaci vulkanických materiálů, ale také pro celý proces zjištění [2].

Nejstarší geologickou jednotkou ložiska je ohárecké krystalinikum. V předterciárním období byly horniny krystalinika svrchu postiženy intenzivním kaolinizačním pochodem, při němž vznikla ložiska primárního kaolínu v širším okolí obce Kadaň. Ohárecké krystalinikum je zde tvořeno převážně drobnozrnnou až střednězrnnou muskovito-biotitickou ortorulou. Jedná se o horninu bělošedé barvy s všesměrnou až paralelní texturou. Ojediněle se vyskytují silněji prokřemenělé úseky a křemenné žilky. Kaolín v okolí těchto žilek bývá žlutě až rezavě zbarvený. Průměrný obsah hlavních minerálů je 45% křemene, 25-50% draselných živců a 5-10% slíd. [4].

Další jednotkou je terciér. V době oligocénu se předpokládá vznik sedimentů předvulkanických – sekundárního kaolínu, písků a rulových deluvií. Mají mocnost až několik metrů. Zhruba na rozhraní oligocénu a miocénu, již v souvislosti s počátkem vulkanické činnosti, vznikalo vulkanogenní souvrství. Vulkanogenní souvrství se dělí na dvě části, souvrství bazálních pyroklastik a souvrství lávových těles s brekciemi a uloženinami laharů.

Souvrství bazálních pyroklastik, které je hlavní matečnou horninou bentonitu, začíná tuftickými písčitými jíly pestrých barev, kde vedle vulkanogenního materiálu bývá přítomný i materiál krystalinika. Mocnost je většinou několik metrů (2-7 m), ale často nemusí být tyto písčité jíly vyvinuty [4].

Vlastní souvrství je tvořeno jemnozrnnými biotitickými tufity, které podlely montmorillonitizaci. Biotitické tufity jsou velice variabilní ve svém makroskopickém vzhledu. Barevný odstín se pohybuje od šedé, hnědé, zelené, rudé k modré, fialové, rezavé a žluté. Přechody jsou pozvolné i ostré. Povrchovým větráním dochází velice rychle ke změnám modrozelených odstínů na žlutozelené. Petrograficky jde vesměs o tufity, chybí však zřetelné makroskopické znaky tufitů, jako např. vrstevnatost. Zjílovělé horniny mají proměnlivou pevnost, místy jsou zpevněné karbonátem. Tufity obsahují zejména ve spodní části čočkovité vložky sladkovodních vápenců a místy i nesouvislé polohy černošedých uhelných jíílů až jílovitého uhlí o mocnosti převážně do 1 m. Ojedinele byly zastiženy i nepravidelné vložky pískovců. Všechny tyto vložky netvoří souvislé polohy a nelze je propojit ani v sousedních vrtech. Mocnost souvrství pyroklastik, jehož velká část představuje ložisko bentonitu, se pohybuje kolem 40–60 m. Mocnost roste od západu k východu, přičemž v oblasti kaolínového hřbetu v okolí potoka na západě je značně redukována [3].

V prostoru ložiska Rokle je vyvinuto v nadloží bazálních pyroklastik s bentonitem v jižní části několik čedičových těles. První masivní tělesa čedičové vyvřeliny, které se objevují od úrovně cca 390–400 m n. m., se výše střídají s partiemi lávových brekcií. Jedná se jak o horniny velmi pevné, čerstvé, tak o horniny zcela rozložené, zjílovělé, zejména podél puklin a v okrajových částech příkrovů či proudů. Mocnost těles vyvřelin je proměnlivá, největší mocnost v prostoru zásob bentonitů byla zjištěna ve vrtu KD-42, kde jsou zastiženy 2 čedičové příkrovy: svrchní o mocnosti 22,6 m a spodní o mocnosti 2 m. Svrchní příkrov je pravděpodobně součástí největšího tělesa bazanitu, ležícího v jihovýchodní části lokality o mocnosti až 24 m, které tvoří bilancované ložisko (ověřené zásoby Blov

– Krásný Dvůrček [5]. Jeho okrajové části zabíhají i do vnitřních částí ložiska, kde tvoří nadloží zásob bentonitu (KD-53) a jsou zde hodnoceny jako pevná skrývka. Je to např. ve východní části v oblasti kolem vrtu KD-77, kde je mocnost navětralého čediče jen několik málo metrů (2,3 m), stejně tak i v oblasti vrtů Ro-6 a Ro-7 [4].

Kvartérní sedimenty jsou na ložisku tvořeny především sva-hovými hlínami s úlomky vulkanických hornin a hlinitokame-nitou až hrubší čedičovou sutí. V případě výskytu tělesa navě-tralého vulkanitu, který se vyskytuje mělce pod povrchem, je z vrtů velmi obtížné až nemožné rozlišit, zda se jedná o čedičové sutě nebo o navětralý, blokovitě rozpadlý čedič (viz např. vrt KD-104 v bentonitovém lomu). Mocnost tohoto pokry-vu činí většinou 0,5–3 m, jen ojedinele je větší. Z toho na hu-mózní hlínu či ornici připadá mocnost kolem 0,2–0,4 m. Oje-dinele byla zastižena vrty Ro-3 a KD-121 sprašová hlína do 3 m mocnosti [4].

Situace části lokality (těžba bentonitu v současnosti nepro-bíhá) je ukázána na obrázku č. 1.

3 Metodika výzkumu

Lokalita byla zmapována a proběhl zde odběr charakteris-tických vzorků. Nově zjištěné minerály byly identifikovány v laboratoři rentgenové difraktometrie Výzkumného ústavu pro hnědé uhlí a.s., Most. Rentgenometrická analýza byla pro-vedena na difraktometru D 5000 Siemens dle platného inter-ního metodického předpisu akreditované zkušební laboratoře č. 1078 [5].

Jako doplňkové metody bylo u některých vzorků (krystalo-vané karbonáty) využíváno mikroskopické sledování krystalů.



Obr. 1: Pohled na část lomu Rokle. (Foto: M. Řehoř)

4 Mineralogická situace lokality Rokle

Mineralogická situace lokality Rokle je poněkud odlišná a méně pestrá, nežli je tomu v případě lokality Černý vrch [1]. Vedle jílových minerálů v těžených zeminách (montmorillonit, kaolinit) zde bylo zatím zjištěno pouze 7 minerálů. Vzácný minerál melanoflogit známý z Černého vrchu se zde zatím přes značné úsilí nepodařilo objevit.

Kalcit - CaCO_3

Jde o nejběžnější minerál lokality, vedle klasického kalcitu je častá i jeho hořečnatá varianta. Tvoří dominantní část zdejších „pseudoachátů“, kde kalcit v několika barevně odlišných generacích zpravidla vyplňuje volné dutiny po třetihorních dřevěch. Ve středových dutinách pak vytváří krystalickou výstelku s čočkovitým zakončením krystalů (krystaly do 5 mm). Barva kalcitu kolísá od bílé přes různé medové a zelenavé odstíny po hnědou až modrošedou. Kalcit tvoří i větší část základní hmoty zkamenělých dřev.

Aragonit - CaCO_3

Aragonit je pravděpodobně druhým nejhojnějším minerálem lokality. Nejzajímavější formou výskytu jsou medově žluté, průsvitné, skelně lesklé vláknité agregáty o délce do 10 cm tvořící vějířovité útvary v bentonitu. Žlutý sloupovitý až masivní aragonit jako mladší karbonát také někdy vyplňuje středy dutin kalcitových achátů. Bílý až žlutavý aragonit je rovněž podstatnou součástí některých zkamenělých dřev, v jejichž hmotě tvoří nápadné lišty.

Dolomit - $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

Tento karbonát je na lokalitě vzácnější nežli kalcit a aragonit, a forma jeho výskytu je nenápadná. Ojedinele tvoří spolu s hojnějším kalcitem krystalickou výplň středových dutin v kalcitových achátech. Jeho drobné šedavé krystaly dosahují velikosti do cca 2 mm. Minerál je v příspěvku označován jako dolomit, přesněji však patří do řady dolomit – ankerit, jejíž členy jsou difrakčně velmi obtížně rozlišitelné.

Baryt - BaSO_4

Baryt byl zatím nalezen pouze v několika ukázkách, kdy byly jeho nenápadné, velmi drobné, průhledné a slabě nažloutlé tabulkovité krystalky nalezeny na starším drúzovitém kalcitu. Objevil se rovněž ve formě drobných bělavých tabulek v prasklině zkamenělého dřeva.

Opál - $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Čirý opál (hyalit) byl zatím nalezen pouze v jednom vzorku, kde tvořil ledvinový povlak v drobné puklině celistvé karbonátové výplně dutiny po dřevu.

Pyrit a markazit - FeS_2

Sulfidy železa pyrit a markazit tvoří směsná, žlutohnědá, navětralá zrna v základní hmotě některých nalezených dřev. Mineralogicky zajímavé ukázky nebyly zjištěny.

Z hlediska mineralogie tedy lokalita není příliš pestrá, o to zajímavější jsou však formy výskytu těchto minerálů v achátech a zkamenělých dřevěch.

4.1 Kalcitové acháty lokality Rokle

Kalcitové acháty tvoří spolu se zkamenělými dřevy nejzajímavější ukázky vyskytující se na lokalitě. V době těžby bentonitu byly nacházeny velmi hojně. Zpravidla šlo o karbonátové výplně dutin po třetihorních dřevěch. Kalcit v několika různých barevných generacích postupně vyplňuje volný prostor dutin za vzniku koncentrické achátové struktury. Barva těchto kalcitových achátů přechází od bílé přes bělošedou, různé medové a zelenavé odstíny až po hnědou nebo modrošedou. Je zajímavé, že přes barevnou variabilitu „pseudoachátů“ je jejich základní hmota tvořena prakticky výhradně kalcitem. Střed kalcitových achátů tvoří většinou dutina s krystalickou výstelkou kalcitu, mnohem vzácněji dolomitu. Některé vzorky jsou dosti porézní, což komplikuje jejich broušení a leštění.

Rozměry kalcitových achátů jsou zpravidla dány velikostí dutiny po třetihorním dřevu. Vždy se jedná o oválné trubkovité výplně, někdy i s podélně rýhovaným povrchem od původního dřeva. Kalcitovými acháty jsou vyplněny spíše menší dutiny, běžně o průměru od 4 cm do 10 cm a délce 20 cm. Vzácně byly nalezeny ukázky o průměru až 20 cm. To činí z těchto vzorků největší popsané kalcitové acháty v České republice. Typické nalezené vzorky ukazují následující obrázky č. 2-5.



Obr. 2: Kalcitový achát z lokality Rokle (rozměry 15 x 10 cm). (Foto: M. Řehoř)



Obr. 3: Kalcitový achát z lokality Rokle (rozměry 10 x 8 cm). (Foto: M. Řehoř)



Obr. 4: Kalcitový achát z lokality Rokle (rozměry 8 x 6 cm). (Foto: M. Řehoř)



Obr. 5: Krystalická výstelka kalcitového achátu z lokality Rokle (rozměry 15 x 10 cm). (Foto: M. Řehoř)

Velké dutiny po dřevech (průměr až 40 cm) bývají většinou vyplněny celistvou, velmi pevnou hnědošedou až zelenošedou karbonátovou hmotou. Byly nalezeny i ukázky kalcitových achátů společně se zbytky mineralizovaného dřeva.

4.2 Zkamenělá dřeva lokality Rokle

Oproti Černému Vrchu se na lokalitě Rokle v době těžby bentonitu a kaolínu ukázky zkamenělých dřev hojně vyskytují. Nejběžnější typ tvoří mineralizované šedohnědé části kmenů

dosahující ojediněle značných rozměrů (kusy až 1 m velké, viz obrázek č. 6). Jde dosti často o celotvary s místy zachovanou vnitřní buněčnou strukturou. Podle předběžného určení se jedná převážně o jehličnany, vzácněji se objevují dřeva listnatých stromů z čeledi platanovitých. Často jsou tato dřeva silně porézní, což prakticky vylučuje jejich další broušení a leštění. Z mineralogického hlediska jsou tvořeny převážně kalcitem, méně zastoupenou příměs tvoří jílové minerály, aragonit a amorfni (uhelná) hmota.



Obr. 6: Zkamenělé dřevě z lokality Rokle. (Foto: K. Mach)



Obr 7: Zkamenělé dřevo z lokality Rokle (kalcit-aragonitový typ – rozměry 25 x 18 cm). (Foto: M. Řehoř)

Druhý, mnohem vzácnější typ tvoří atraktivnější, černě zbarvená, silně mineralizovaná dřeva s výraznými bílými lištami aragonitu (viz obrázek č. 7). Jsou kompaktní bez zachované buněčné struktury a některé z nich patrně leštitelné, problémem však je přítomnost uhelné hmoty a ojedinělých vtoušenin sulfidů železa. Z mineralogického hlediska jsou tato dřeva tvořena kalcitem (základní hmota) a aragonitem (bílé lišty). Stopově se vyskytují jílové minerály, amorfni hmota a v některých vzorcích i sulfidy železa. Vyhodnocený difraktoqram tohoto typu zkamenělého dřeva ukazuje obrázek č. 8.

Velká zkamenělá dřeva bez vnitřní struktury bývají nalézána v tuftických horninách ve spodních partiích bentonitového ložiska. S ohledem na nálezy zkamenělých dřev v západočeských a jihočeských lokalitách kaolínu nelze vyloučit jejich ojedinělý výskyt i v kaolínové části těžebny Rokle.

5 Závěr

Príspevek shrnuje první poznatky o mineralogii významného ložiska bentonitu a kaolínu Rokle získané v letech 2015-2017. Geologická situace lokality je uvedena v kapitole 2, metodika výzkumu v kapitole 3 a hlavní dosažené výsledky v kapitolách 4.1-4.2.

Na lokalitě Rokle bylo zatím zjištěno pouze 7 vcelku běžných minerálů, pozoruhodná je však forma jejich výskytu. Byly zde popsány patrně nejqualitnější kalcitové acháty České republiky. Dle názoru autorů jde zpravidla o výplně dutin po terciérních dřevěch, což dokládají ojedinělé nálezy kalcitových

achátů společně se zbytky mineralizovaného dřeva. Velmi zajímavá je i forma výskytu vlastních mineralizovaných dřev. Na ložisku Rokle v současnosti neprobíhá těžba bentonitu, takže možnost významnějších objevů je velmi omezená. Výzkum lokality však nadále probíhá. Pracovníky ČGS byly odebrány vzorky k radiometrickému datování a vzorky dřev k podrobnějšímu taxonomickému zařazení. Je třeba zdůraznit, že pro návštěvu lomu je nutné povolení vlastníka, firmy KERAMOST, a.s.

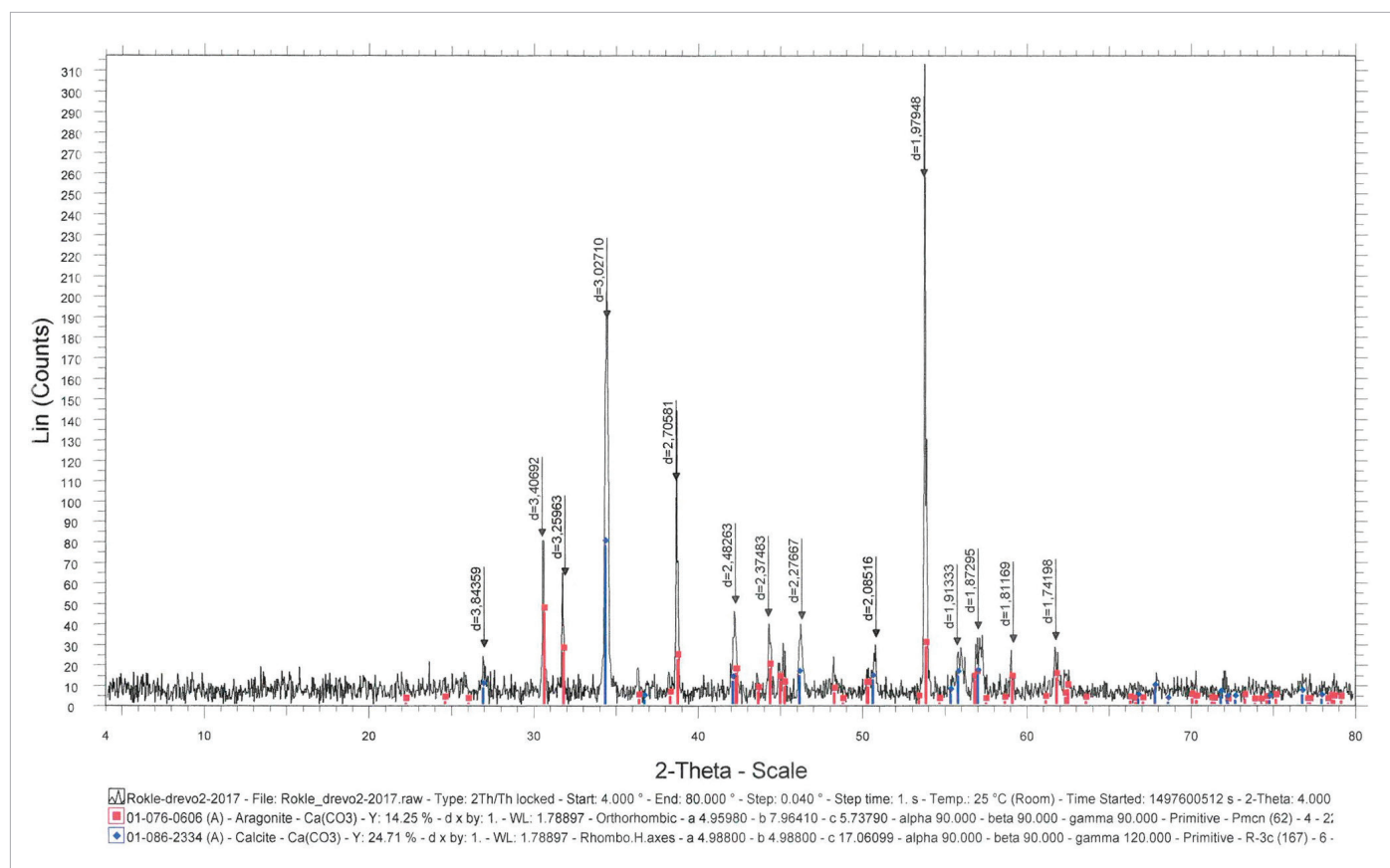
Popsané ukázky jsou vhodné pro vystavení v regionálních muzeích, homogenní větší ukázky zkamenělých dřev i pro tvorbu geologických parků. První z nich, jehož návštěvu lze vřele doporučit, je situován před budovou firmy KERAMOST, a.s. v Mostě.

Poděkování

Článek byl publikován s podporou programu NAZVA-KUS Ministerstva zemědělství v rámci řešení projektu č. QJ1520307 „Udržitelné formy hospodaření v antropogenně zatížené krajině“.

Literatura

- [1] FILIPPI, 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, 2015. ISSN 1213-0710.



Obr. 8: Vyhodnocený difraktogram vzorku kalcit aragonitového dřeva.

- [2] LANG, T., ŘEHOŘ, M., ŽIŽKA, L., ČABLÍK, V.: Sorbents of North-Western Bohemia, their utilization for reclamation works and possibilities of smectite structure modification. SGEM 2008 Conference Proceedings. Vol. 1, pp. 217-224. Sofia, 2008. ISBN 954-918181-2.
- [3] ŘEHOŘ M.: Komplexní hodnocení možností aplikace sorbentů a hmot vzniklých spalováním uhlé hmoty pro rekultivační účely. Výzkumná zpráva, VÚHU a.s., 2009.
- [4] ŘEHOŘ, M., ČABLÍK, V.: Geologická situace lokalit bentonitu SZ Čech. Výzkumná zpráva, VÚHU a.s., VŠB-TU, 2010.
- [5] Zkušební laboratoř č. 1078: Interní metodický předpis ZL-kvalitativní fázová analýza RTG difraktometrií. VÚHU a.s. Most, IMP zkušební laboratoře.