

Shrnutí mineralogické situace povrchového dolu ČSA a nové nálezy z let 2015-2016

RNDr. Michal Řehoř, Ph.D.¹, Ing. Petr Šašek, Ph.D.², Jiří Řehoř³

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

²Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR v.v.i., Centrum excellence Telč; sasek@itam.cas.cz

³Severní energetická, a.s., Most

Přijato: 26. 7. 2016, recenzováno: 15. a 30. 8. 2016

Abstrakt

Lom Československé armády je dodnes jednou z nejvýznamnějších těžebních lokalit Mostecké pánve. Vzhledem k po-stupnému útlumu těžby skrývkových zemin je vhodné shrnout výsledky dlouhodobého mineralogického výzkumu lokality. Článek stručně hodnotí historii, geologickou a mineralogickou situaci povrchového dolu Československé armády. Hlavní pozornost je věnována dvěma novým mineralogickým nálezům v letech 2015 a 2016. Nalezený vzorek cordieritu je popsán jako 63. minerál Mostecké pánve.

Summary of the Mineralogical situation of surface mine ČSA and the new findings from the years 2015-2016

The open pit mine Československé Armády is one of the most important mining localities of the Most Basin up to these days. Thanks to the gradual termination of overburden rocks mining, it is a good time to summarise the long term mineralogical research of this locality. The article briefly evaluates the history, the geological and mineralogical situation of the open pit mine Československé Armády. The main attention is devoted to the two new mineralogical discoveries in 2015 and 2016. The newly discovered sample of cordierite is described as the 63rd mineral of the Most Basin.

Zusammenfassung des mineralogischen Zustandes des Tagebaus ČSA und neue Befunde aus den Jahren 2015-2016

Der Tagebau Československá armáda ist bis heute eine der bedeutendsten Bergbaukalitäten des Moster Beckens. Mit Hinsicht auf den allmählichen Rückgang der Abraumabdeckung scheint sich geeignet zu sein, Ergebnisse der langfristigen mineralogischen Forschung des Standortes zu resümieren. Der Artikel kurz bewertet die Geschichte und den geologischen und mineralogischen Sachverhalt des Tagebaus Československá armáda. Die Hauptaufmerksamkeit ist den zweien neuen mineralogischen Befunden in 2015 und 2016 gewidmet. Das Fundstück des Cordierits ist als 63. Mineral des Moster Beckens beschrieben.

Klíčová slova: mineralogie, lom ČSA, cordierit-sekaninait.

Keywords: mineralogy, open pit mine ČSA, cordierite-sekaninaite.

1 Úvod

Historie lomu ČSA začíná v roce 1901, kdy byl nejdříve pobočným závodem dolu Julius V, poté samostatným státním dolem pod názvem Hedvika [1]. Už před 1. světovou válkou zde probíhala v malém rozsahu povrchová těžba. Důl Hedvika přečkal obě světové války, po roce 1945 byl přejmenován na důl Roosevelt. Přechod dolu na velkolom byl zahájen v roce 1953, dnešní název lom Československé armády získal v roce 1958. Jeho vlastníkem je těžební společnost Severní energetická a.s. V současnosti probíhá organizační spojení se společností Vršanská uhelná a.s.

Vzhledem ke geologické situaci lokality jsou zde zajímavé mineralogické nálezy dosti vzácné, přesto je mineralogie oblasti dlouhodobě sledována [3]. Po několikaleté pauze se pracovníkům Severní energetické a.s. podařilo při mapování geologických řezů narazit na dva pozoruhodné výskyty minerálů.

Jejich charakteristika je hlavním tématem tohoto článku. Vzhledem k postupnému útlumu dobývání skrývkových zemin, který prakticky vylučuje další nálezy, se příspěvek zabývá i dlouhodobým shrnutím mineralogických výzkumů lokality.

2 Metodika výzkumu

Nově zjištěný minerál byl identifikován v laboratoři rentgenové difraktometrie Výzkumného ústavu pro hnědé uhlí a.s. Most. Rentgenometrické analýzy byly provedeny na difraktometru D 5000 Siemens dle platného interního metodického předpisu akreditované zkušební laboratoře č. 1078 [6].

Na pracovišti ÚTAM AV ČR Centrum excellence Telč byl vzorek vyhodnocen pomocí Ramanova spektrometru a XRD analýzy. Jako doplňková metoda bylo využito sledování vzorku elektronovým mikroskopem.

3 Stručné shrnutí geologické situace oblasti lomu ČSA

Lom ČSA je situován na severozápadním okraji Mostecké pánve. Pro jeho stratigrafii je charakteristická jezerní sedimentace s jednotným vývojem uhelné sloje a výrazným vývojem nadložních jílu a jílovců libkovických vrstev [4].

Horniny uhelné sloje jsou základní surovinou lokality, pokusy o využití nadložních jílu pro cihlářské účely v 90. letech minulého století nebyly úspěšné. V nadloží uhelné sloje se nachází souvrství šedých jílovců s málo výraznou nebo jen místy



Obr. 1: Lokalita ČSA z nově vybudované vyhlídky. (Foto: M. Pletichová)

výraznější vrstevnatostí, které při okraji pánve přecházejí do prachovitých jílovců. Zejména ve spodní části souvrství se často objevují polohy sideritických jílovců. Povrchové partie často jeví střípkovitý rozpad až prohnětení jako důsledek opakovaného promrznutí v pleistocénu. Z geomechanického hlediska tvoří nadložní jílovce nejvýznamnější horizont lokality. Převládají v něm šedé prachovité jílovce s variabilním obsahem prachovité příměsi. Jedná se především o montmorilloniticko-illiticko-kaolinitické jílovce, kde celkový obsah jílových minerálů kolísá v rozpětí od 60 do 85 %. Obsah montmorillonitu s hloubkou uložení klesá. Obsah klastického křemene kolísá cca v rozmezí od 10 % po 30 %. Nejčastěji se vyskytujícím karbonátem je jednoznačně siderit, podstatně méně se objevuje ankerit, dolomit a kalcit [4].

Kvartérní uloženiny jsou představovány hlínami, štěrky a štěrkopíský. Nejmladším typem usazenin byly holocénní sedimenty Komořanského jezera zastoupené bahenními usazeninami, hlínou, gytjou, jejichž mocnost dosahovala maximálně několika metrů. Mocnost kvartérních štěrků významně stoupá na úpatí Krušných hor. V současné době je vzhledem k postupu těžby podíl kvartérních sedimentů na lokalitě malý.

Celkový pohled na lokalitu z nově vybudované vyhlídky ukazuje obrázek č. 1.

4 Mineralogická situace lomu ČSA

Lom ČSA je charakteristický jednotným vývojem uhelné sloje a značně monotónními jílovcovými nadložními vrstvami. Tím je dán poměrně omezený výskyt minerálů na této lokalitě.

Patrně nejvýznamnějším minerálem zjištěným na lokalitě je chalcedon (SiO_2). Byl nalézán v letech 1982-1987 v silicitových bělošedých až černých čočkovitých útvarech a plochých konkrecích ve spodní části uhelné sloje a podloží. Modrobílý chalcedon vyplňoval četné dutiny nepravidelných tvarů o velikosti až 15 cm a hustou síť puklin a žilek. Do volného prostoru dutin místy vyrůstaly krystaly křišťálu do velikosti 1,5 cm. V základní hmotě silicitů se hojně vyskytovaly silicifikované stonky rostlin a ulity plžů rodu *Cepaea* [3]. Vzorky byly často zpracovány broušením a leštěním. V současnosti je lokalita přesypaná vnitřní výsypkou ČSA a tedy zcela zaniklá [3]. Dosud nepublikovaný snímek starého vrtného jádra tvořeného chalcedonem s hojným výskytem fosilií plžů ukazuje obrázek č. 2.



Obr. 2: Vrtné jádro tvořené chalcedonem s hojným výskytem fosilií plžů. (Foto: RNDr. M. Řehoř, Ph.D.)



Obr. 3: Vzorek markazitu z lokality ČSA (výška vzorku 8 cm). (Foto: M. Pletichová)

Pyrity (FeS_2) byly na lokalitě ČSA nacházeny na bázi uhelné sloje při krušnohorském svahu v místě bývalé obce Kundratice. Naleziště bylo objeveno v roce 1995. Velikost srostlic krystalů dosahovala až 3 cm, vzorky však byly značně narušeny větráním [4]. Na lokalitě byly dosti ojediněle nalézány drobné krystaly markazitu (FeS_2) vázané na uhelnou sloj. Lokalita zanikla s postupem vnitřní výsypky a rekultivačních prací, v oblasti výchozu

uhelné sloje však lze nekvalitní vzorky pyritu dosud nalézt. Poměrně vzácný jednoklonný vodnatý síran železitý fibroferrit ($\text{Fe}^{3+}(\text{SO}_4)(\text{OH}) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) se jednorázově vyskytl na lokalitě pyritu při krušnohorském svahu. Tvořil zde žlutozelené hroznovité agregáty o mocnosti do 3 mm. Jde o první nález v oblasti Mostecké pánve. V oblasti zlomu Eliška byly v roce 1998 jednorázově nalezeny vzorky magnezioferritu ($\text{MgFe}_2^{3+}\text{O}_4$) tvořené šedočernými, zemitými agregáty makroskopicky obtížně odlišitelnými od okolních jílovců. Zjištěny byly díky vyšší objemové hmotnosti a zejména magnetickým vlastnostem. Šlo o druhý nález v oblasti Mostecké pánve (předtím byl zjištěn na lomu Bílina), poprvé však byl objeven in situ [5]. V rámci stratigrafického výzkumu byly Ing. K. Machem, Ph.D. objeveny 2 tenké vrstvičky crandalitu (směs Sr fosfátu goyazitu a Ba fosfátu gorceixitu) [3].

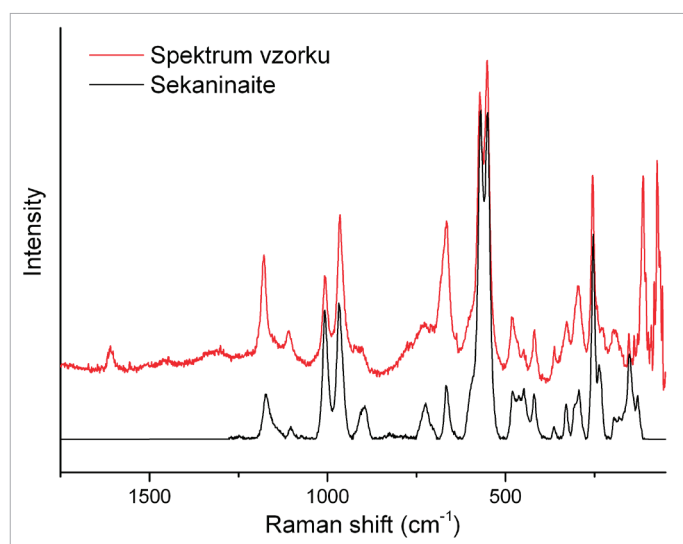
Další nálezy minerálů byly učiněny v letech 2008-2009. V červenci 2008 nalezl při profilování vrtu Al 391 pracovník Litvínovské uhelné a.s. Jiří Řehoř v puklině hnědého nadložního jílovce cca 2 m nad hlavou uhelné sloje plochý terč bezbarvého až šedobílého průsvitného minerálu. Průměr terče činil 8 cm, mocnost 3 mm. Minerál měl výrazně vláknitou strukturu a makroskopicky byl velmi podobný sádrovci. Difrakční analýzou byl prokázán první nález barytu (BaSO_4) na lokalitě ČSA [4]. Na jaře 2009 nalezl při průzkumu uhelných řezů geolog Mgr. Roman Gramblička pozoruhodnou lokalitu markazitu (Fe_2S_3). Krystaly nerostu byly podobné jako v případě lokality Obránců míru vázané na jílovce v těsném podloží uhelné sloje, jejich charakter je však poněkud odlišný [4]. Vedle hojného kyzu kopinatého (paralelní srůst dvojčat podle hranolu (110) se zde pravděpodobně vyskytly jedinci (nikoliv dvojčatné srůsty), které mají charakter protažených osmistěnových krystalů (viz obrázek č. 3). Velké krystaly markazitu jsou často povlečené drobnými krychlemi pyritu. Rovněž se zde objevují srůsty tvaru pětiboké tabulky uprostřed nejtlustší, k okrajům se ztenčujícím. Tento typ krystalů se na blízké lokalitě Obránců míru nevyskytuje, typický je spíše pro oblast Dolů Bílina. Nově nalezená lokalita byla malého rozsahu a po jejím odtěžení již bohužel tyto vzorky nebyly objeveny.



Obr. 4: Vzorky pozoruhodně zbarvených recentních vypálených jíloů (rozměr většího vzorku 20x7 cm). (Foto: RNDr. M. Řehoř, Ph.D.)



Obr. 5: Nalezený vzorek cordieritu-sekaninaitu (rozměr vzorku 4x3 cm) (Foto: RNDr. M. Řehoř, Ph.D.)



Obr. 6: Vyhodnocené spektrum vzorku (Ramanův spektrometr).

5 Nové geologické a mineralogické zajímavosti na lokalitě ČSA

Nové mineralogické nálezy jsou dnes s útlumem dobývání skrývků na lokalitě ČSA stále vzácnější. Po šestileté pauze se však díky pečlivému vzorkování skrývkových řezů geologickou službou lomu ČSA podařilo objevit dva významné mineralogické výskyty. Oba jsou vázány na požářiště oblasti zlomu Eliška.

5.1 Nález vzorků recentních vypálených jílu

V roce 2015 našel geolog lomu ČSA Jiří Řehoř dvě zajímavé ukázky recentního vypáleného jílu. Oba vzorky jsou silně hygroskopické, což ztěžovalo jejich nábrus a leštění. V jejich mineralogickém složení převládá křemen a amorfni hmota, což svědčí o relativně nízké teplotě vzniku (nebyly zjištěny vysokoteplotní

modifikace křemene, zejména typický mullit). Díky mineralogické analýze se podařilo zjistit pravděpodobný zdroj jejich atraktivního zbarvení. Žlutočervený vzorek obsahuje relativně významnou příměs hematitu, modrošedý vzorek hematit neobsahuje, byla zde však zjištěna slabá příměs magnetitu. Oba vzorky ukazuje obrázek č. 4.

5.2 Nález vzorku cordieritu - sekaninaitu

Mineralogicky významnější objev se podařil v roce 2016. Při geologickém mapování našel geolog lomu ČSA Jiří Řehoř makroskopicky nenápadný, šedý až modrošedý, velmi tvrdý kusový vzorek. Difrakční analýzou v laboratoři VÚHU a.s. bylo zjištěno, že jde o minerál cordierit ($(\text{Mg,Fe})_2\text{Al}_3(\text{AlSi}_5\text{O}_{18})$). Zjištěná data d: 4,08(10), 8,56(8), 3,39(5), 3,07(4), 3,14(4), 2,66(2), 1,69(2). Dle výsledků difrakční analýzy by mohlo jít o minerál cordieritové řady sekaninait, což však nebylo možné pouze na základě difrakce jednoznačně potvrdit.

Díky spolupráci s pracovištěm Akademie věd ÚTAM AV ČR – Centrum excelence Telč se podařilo na vzorku realizovat ještě spektrální analýzu pomocí Ramanova spektrometru, XRD analýzu a elektronovou mikroskopii. Tyto metody (zejména XRD analýza) přítomnost sekaninaitu jednoznačně potvrdily.

Sekaninait ($(\text{Fe,Mg})_2\text{Al}_3\text{Si}_5\text{O}_{18}$) je hlinitokřemičitan (alumosilikát) hořčíku a železa. Jde o poměrně vzácný minerál, jeho typickou lokalitou jsou například pegmatity Dolních Borů na Českomoravské vysočině [2]. V sedimentárních horninách je tento nerost mnohem méně obvyklý, přítomnost cordieritu jako příměsi v porcelanitech Mostecké pánve však popisuje V. Žáček [7]. Nalezený vzorek (viz obrázek č. 5) tvoří šedý až modrošedý, tvrdý, jemně zrnitý agregát s nerovným až lasturnatým lomem. V povrchových podmínkách se sekaninait snadno mění v jemně šupinatou šedou až zelenošedou směs muskovitu, biotitu a chloritu, což u tohoto vzorku nebylo zjištěno (je velmi čistý). Lze předpokládat jeho vznik tepelnou metamorfózou. Byl nalezen v blízkosti požářišť zlomu Eliška a obsahuje dle výsledků analýz stopově zastoupené doprovodné minerály rutil, chromit, křemen, mullit a crystoballit.

Nalezený minerál je ukázán na obrázku č. 5, výsledky analýzy Ramanovým spektrometrem na obrázku č. 6 a vyhodnocený difraktogram na obrázku č. 7 (viz následující strana).

6 Závěr

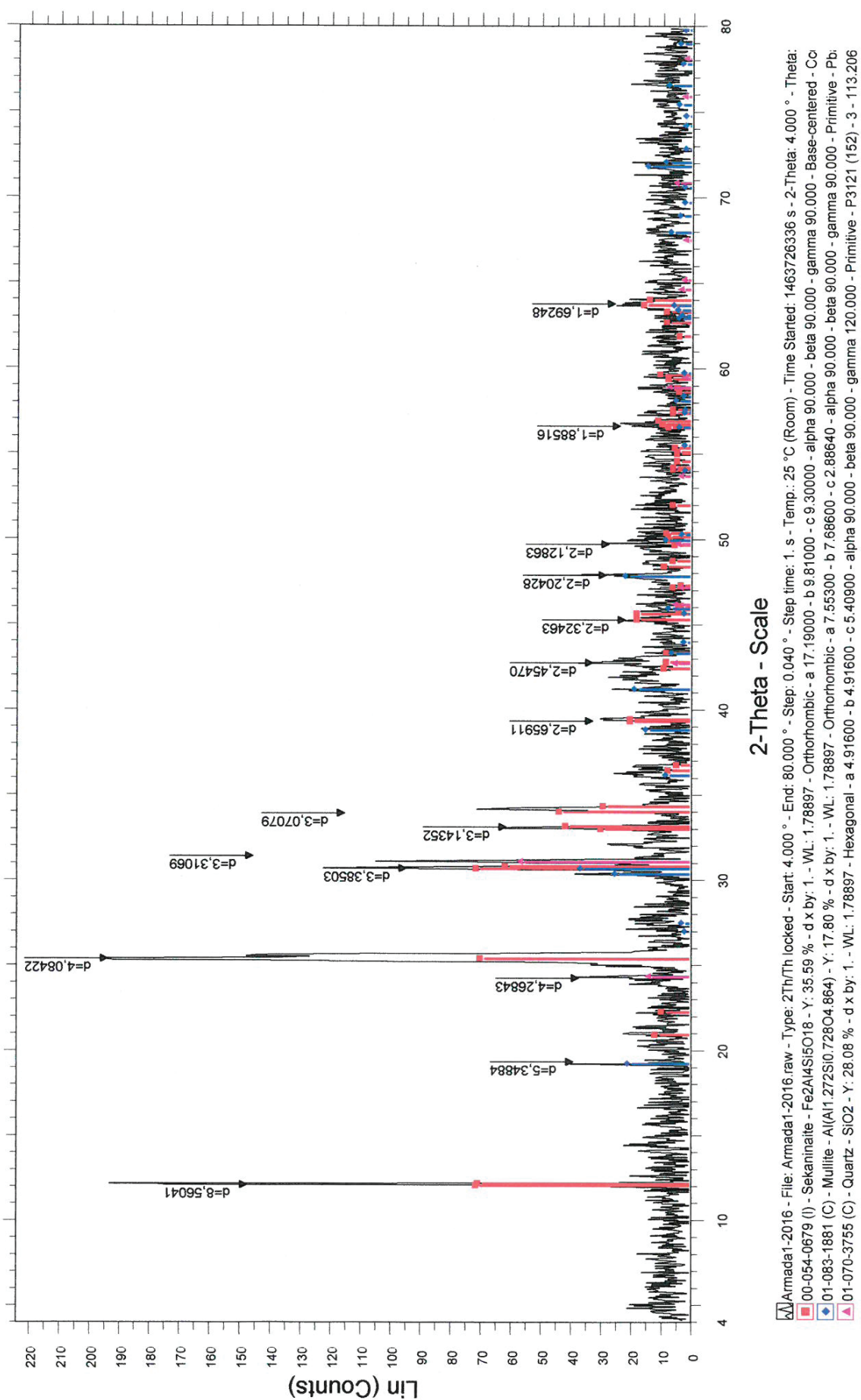
Příspěvek shrnuje výsledky dlouhodobého výzkumu mineralogie oblasti lomu ČSA. Metodika výzkumu je uvedena v kapitole 2, stručné shrnutí geologické situace lokality v kapitole 3, souhrn výsledků dlouhodobého mineralogického výzkumu v kapitole 4 a nové mineralogické objevy v kapitole 5.

Vedle nálezu nového typu vypálených jílu je hlavním výsledkem objev minerálu cordieritu - sekaninaitu, který je zde popsán jako nový minerál Mostecké pánve.

Tab. 1: Dosud identifikované minerály oblasti lomu ČSA.

chalcedon	křemen	fibroferrit	magnesioferrit	pyrit
crandallit	markazit	baryt	cordierit-sekaninait	X

X – minerál nově nalezený v období 2015-2016



Obr. 7: Vyhodnocený difraktogram vzorku (difraktometr D 5000 Siemens).

Přehled nalezených minerálů oblasti lomu ČSA je uveden v souhrnné tabulce č. 1. Získané poznatky potvrzují význam dlouhodobého pečlivého sledování mineralogické situace těžebních lokalit.

Poděkování

Práce vznikla s přispěním Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR v rámci výzkumného záměru MSM 4456918101 „Výzkum fyzikálně chemických vlastností hmot dotčených těžbou a užitím uhlí a jejich vlivů na životní prostředí v regionu severozápadních Čech“.

Literatura

- [1] BEDNÁŘOVÁ, P.: Historie, geologická situace a návrh postupu rekultivačních prací v oblasti povrchového dolu ČSA. Diplomová práce, UJEP, Ústí nad Labem, 2016.
- [2] BERNARD, H., ROST, R. a kol.: Encyklopedický přehled minerálů. Academia Praha, 1992.
- [3] DVOŘÁK, Z., SVEJKOVSKÝ, J., JANEČEK, O., COUFAL P.: Minerály severočeské hnědouhelné pánve Severočeské doly, a.s. Chomutov. Nakladatelství Granit s.r.o., ISBN 978-80-7296-084-2, Praha 2012.
- [4] ŘEHOŘ, M., ŘEHOŘ, J., ŠULCEK, P.: Nové poznatky o mineralogii povrchového dolu ČSA. Zpravodaj Hnědé uhlí č. 3/2009, s. 19-22, ISSN 1213-1660, VÚHU a.s., Most.
- [5] ŘEHOŘ, M., NOVÁK, V.: Nálezy magnezioferitu v oblasti Mostecké pánve. Časopis Minerál, 1/2010, ISSN 1213-0710, Česká republika
- [6] Zkušební laboratoř č. 1078: Interní metodický předpis ZL-kvalitativní fázová analýza RTG difraktometrií VÚHU a.s. Most, IMP zkušební laboratoře.
- [7] ŽÁČEK, V., SKÁLA, R., DVOŘÁK, Z.: Petrologie a mineralogie porcelanitů Mostecké pánve - produktů fosilních požárů neogenní hnědouhelné sloje. Bulletin mineralogicko-petrologického oddělení Národního muzea v Praze, 18: 1-32, 2010, Praha.