

Historie mineralogických výzkumů oblasti lomu ČSA

History of Mineralogical Research in the Area of the CSA Open Cast Mine / Geschichte der mineralogischen Untersuchungen im CSA-Tagebau

RNDR. MICHAL ŘEHOŘ, PH.D.
VUHU a.s., Most

Přijato: 17. 9. 2024, recenzováno: 1. a 4. 11. 2024

ABSTRAKT

V roce 2024 se přerušením a pravděpodobně i definitivním ukončením těžby uzavírá více než stoletá historie dobývání hnědého uhlí v oblasti dnešního lomu ČSA. Je to příležitost shrnout dlouhou historii mineralogických výzkumů už proto, že přerušení těžební činnosti a ukončení čerpání důlních vod prakticky vylučuje další významnější mineralogické nálezy. Příspěvek stručně shrnuje historii hornické činnosti v zájmovém území a geologickou situaci lokality. Hlavní pozornost je věnována historickým i nedávným mineralogickým nálezům, které jsou v příspěvku popsány včetně fotodokumentace.

In 2024, the interruption and probably the definitive end of mining will bring to a close more than a century of lignite mining in the area of the present-day CSA open cast mine. This is an opportunity to summarize the long history of mineralogical research, if only because the end of mining activities and the end of pumping of mine water virtually preclude further significant mineralogical discoveries. The paper briefly summarizes the history of the mining activity in the area of interest and the geological situation of the site. The main attention is paid to historical and recent mineralogical findings which are described in the paper including photo documentation.

Im Jahre 2024 wird mit der Unterbrechung und wahrscheinlich endgültigen Beendigung des Bergbaus mehr als ein Jahrhundert Braunkohleabbau im Gebiet des heutigen Tagebaus CSA zu Ende gehen. Dies ist ein Anlass, die lange Geschichte der mineralogischen Forschung zusammenzufassen, allein schon deshalb, weil mit der Einstellung der Bergbautätigkeit und dem Ende der Grubenwasserförderung weitere bedeutende mineralogische Entdeckungen praktisch ausgeschlossen sind. Der Beitrag gibt einen kurzen Überblick über die Geschichte der Bergbautätigkeit in dem betreffenden Gebiet und die geologische Situation des Standortes. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf historischen und aktuellen mineralogischen Funden, die in dem Vortrag mit Fotodokumentation beschrieben werden.

Klíčová slova: lom ČSA, mineralogie, historie, výzkum
Keywords: CSA mine, mineralogy, history, research

1 | ÚVOD

V roce 2024 se přerušením a pravděpodobně i definitivním ukončením těžby uzavírá více než stoletá historie dobývání hnědého uhlí v oblasti dnešního lomu ČSA. To znamená i konec mineralogických nálezů na této lokalitě a ideální příležitost shrnout dlouhou historii mineralogických výzkumů.

Vzhledem ke geologické situaci lokality, tvořené převážně monotónními nadložními jíly a jílovci libkovických vrstev, zde vždy byly zajímavé mineralogické nálezy dosti vzácné, přesto je mineralogie oblasti dlouhodobě sledována [3].

Příspěvek stručně shrnuje historii hornické činnosti v zájmovém území, geologickou situaci lokality a historické i nedávné mineralogické nálezy. Dnes je vzhledem k přerušení těžby a plánům na další využití území možnost nálezů dalších nových minerálů prakticky vyloučena. Z těchto důvodů je vhodná doba k rekapitulaci historických i nových mineralogických nálezů na lokalitě. Jde o souhrnný příspěvek, většina uváděných nálezů již byla jednotlivě publikována.

2 | STRUČNÉ SHRUTÍ HORNICKÉ HISTORIE ZÁJMOVÉ OBLASTI LOMU ČSA

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 (lomy I, II a od roku 1915 lom III). V letech 1918-1938 se na dole Hedvika vytěžilo přes 21,3 mil. tun uhlí a bylo odklizeny cca 17,5 mil. m³ zemin. V letech 1939-1944 bylo na dole Hedvika, který byl začleněn spolu s ostatními doly do společnosti SUBAG, jako součást monopolního gigantu Hermann Goering Werke A. G., vytěženo přes 5,9 mil. tun uhlí a odklizeny více jak 12,1 mil. m³ zemin.

Důl Hedvika přečkal obě světové války, po roce 1945 byl přejmenován na důl Roosevelt. Název lom Československé armády získal v roce 1958 po přechodu na velkolomovou technologii. S postupným rozvojem velkolomu těžby, navzdory zhoršujícímu se skrývkovému poměru, narůstaly. V období 1986-1990 šlo o 40,8 mil. tun uhlí a 112,3 mil. m³ zemin. Za 90 let existence dolu (1901-1991) bylo z dolového pole Hedvika, včetně později přidělených dolových polí Eliška (Elly) a Maršál Koněv (Grohmann), celkem

vytěženo 206 mil. tun uhlí a odklizen 790 mil. m³ zemin [1].

Od 90. let minulého století docházelo k pomalému útlumu těžby, po roce 2020 bylo zastaveno dobývání skrývky a v červnu 2024 byla těžba uhlí přerušena a s velkou pravděpodobností definitivně ukončena. Pro území je plánována částečná hydrická rekultivace, kdy se počítá pouze s přirozenými přítoky vody bez jejího dopouštění. V současnosti připravuje skupina Se.v.en pro území lomu ČSA integrovaný projekt, jehož cílem je především energetické využití prezentované vybudováním energetického parku zahrnujícího mimo jiné komplex plovoucích, pozemních a dalších typů fotovoltaických elektráren, přečerpávací vodní elektrárnu, navazující výroby vodíku a akumulčního systému.

3 | STRUČNÉ SHRNUTÍ GEOLOGICKÉ SITUACE ZÁJMOVÉ 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. Pro mineralogii lokality mají význam těžbou částečně obnažené šedé prachovité podložní jílovce. V nadloží uhelné sloje se nachází souvrství šedých jílovců s málo výraznou nebo jen místy výraznější vrstevnatostí. Zejména ve spodní části souvrství se často objevují polohy sideritických jílovců.

Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny hlínami, štěrky a štěrkopísky. Nejmladším typem usazenin byly holocénní sedimenty Komořanského jezera zastoupené bahenními usazeninami, hlínou a gyttjou, jejichž mocnost dosahovala maximálně několika metrů. Mocnost kvartérních štěrků významně stoupá na úpatí Krušných hor. V současné době je již vzhledem k dlouhodobému postupu těžby podíl kvartérních sedimentů na lokalitě malý. Celkový pohled na dnešní situaci lokality ukazuje obrázek č. 1.

4 | MINERALOGICKÉ NÁLEZY NA LOKALITĚ 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. V následujících dvou kapitolách jsou shrnuty mineralogické nálezy v oblasti lomu ČSA od 70. let minulého století do roku 2010 a od roku 2010 po současnost.



Obr. 1: Lokalita ČSA na jaře 2024. Foto: L. Žižka.



Obr. 2: Drúza krystalů markazitu z bývalého lomu Obránců míru (délka vzorku 10 cm). Foto: M. Řehoř.



Obr. 3: Vrtné jádro tvořené silicitem a chalcedonem s hojným výskytem fosilií plžů (průměr jádra 10 cm). Foto: M. Řehoř.

4.1 | HISTORICKÉ MINERALOGICKÉ NÁLEZY NA LOKALITĚ ČSA

V této kapitole jsou shrnuty mineralogické nálezy v oblasti lomu ČSA od 70. let minulého století do roku 2010, kdy byla postupem těžby skrývky zlikvidována slavná lokalita markazitu Obránců Míru. V tomto období byly nalezeny a popsány nejvýznamnější mineralogické vzorky.

Historicky nejvýznamnějšími a nejdříve nalezenými minerály oblasti jsou markazit a chalcedon. Lo-

kalita markazitu (FeS_2) na okraji lomu Obránců míru, dnes již těžbou propojeného s lomem ČSA, poskytla za desítky let své existence mnoho typických kopinatých krystalů vysoké kvality. Často tvořil hřebenaté i kopinaté agregáty o výšce až 20 cm. Byly zde nacházeny především v letech 1984-1995, ojediněle až do roku 2010. Spolu se sokolovskými a částečně i bílinskými markazity šlo o nejkvalitnější ukázky tohoto nerostu v České republice. Krystaly byly vázány na podloží uhelné sloje. Lokalita je dnes vzhledem k postupu těžby a sanačních prací zcela



Obr. 4: Vzorek markazitu z lokality ČSA (výška vzorku 8 cm). Foto: M. Pletichová.

zaniklá. Typický, nyní již částečně zkorodovaný vzorek ukazuje obrázek č. 2. Dalším historicky významným minerálem zjištěným na lokalitě je chalcedon (SiO_2). Byl nalézán v letech 1982-1987 v hloubce cca 80-100 m na katastru obce Kundratice. Šlo o silicitové, bělošedé až černé čočkovité útvary a ploché konkrce ve spodní části uhelné sloje a podloží. Modrobílý chalcedon vyplňoval četné dutiny nepravidelných tvarů o velikosti až 15 cm a hustou sít 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]. Obrázek č. 3 ukazuje snímek starého vzorku vrtného jádra tvořeného silicitem a chalcedonem s hojným výskytem fosilií plžů.

Další, poněkud méně atraktivní nálezy nerostů se uskutečnily při mineralogických výzkumech v 90. letech 20. století. 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) vá-

zané na uhelnou sloj. Lokalita zanikla s postupem vnitřní výsypky a rekultivačních prací, v oblasti výchozu uhelné sloje však lze nekvalitní vzorky pyritu dosud nalézt. Méně kvalitní ukázky pyritu se objevovaly i na lokalitách markazitu. Poměrně vzácný jednoklonný vodnatý síran železitý fibroferit ($\text{Fe}_3+(\text{SO}_4)(\text{OH})\cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 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 magnezioferitu ($\text{MgFe}_2^{3+}\text{O}_4$) tvořené šedočernými zemitými agregáty makroskopicky obtížně odlišitelnými od okolních jílovců. Zjištěny byly díky vyšší objemové hmotnosti a zejména magnetickým vlastnostem. Šlo o třetí nález v oblasti Mostecké pánve (předtím byl zjištěn na lomech Bílina a Libouš), poprvé však byl objeven in situ [5]. V rámci stratigrafického výzkumu byla Ing. K. Machem, Ph.D. v roce 1998 objevena 1 cm mocná vrstvička minerálu crandallitové skupiny (izomorfní směs Ca fosfátu crandallitu, Sr fosfátu goyazitu a Ba fosfátu gorceixitu) [3].

Další série nálezů minerálů byla učiněna 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



Obr. 5: Vzorek barytu z lokality ČSA (průměr 8 cm). Foto: M. Pletichová.



Obr. 6: Vzorek magnezioferitu z lokality ČSA (délka vzorku 20 cm). Foto: M. Řehoř.

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 nálezy barytu (BaSO_4) v oblasti ČSA [4]. Na jaře 2009 byla objevena nová, pozoruhodná lokalita markazitu (FeS_2). 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 vyskytly ukázky dypiramidálních srůstů, které mají charakter protažených osmistěnových krystalů (viz obrázek č. 4). Velké krystaly markazitu jsou často povlečené drobnými krychlemi pyritu. Rovněž se zde objevují srůsty tvaru pětiboké tabulky - uprostřed nejtlustší, k okrajům se ztenčující. Tento typ krystalů se na blízké lokalitě Obránců míru nevyskytoval, typický je spíše pro oblast Dolů Bílina. Nově nalezená lokalita byla malého rozsahu a po jejím odtěžení již bohužel tyto vzorky nebyly objeveny. Nacházela se v těsném podloží sloje v oblasti poruchy Eliška. Kvalitou několika málo nalezených vzorků však důstojně zastoupila známou lokalitu Obránců míru.

Na obrázku č. 4 je ukázán vzorek markazitu z nové lokality ČSA (oproti klasické lokalitě Obránců míru je jasně patrný poněkud jiný typ krystalů a jejich menší navětrání). Obrázek č. 5 ukazuje vzorek barytu z vrtného jádra a obrázek č. 6 zemitý vzorek magnezioferitu.

4.2 | NOVÉ MINERALOGICKÉ NÁLEZY NA LOKALITĚ ČSA

Tato kapitola zahrnuje období 2010-2024. S postupným útlumem dobývání skrývky na lokalitě ČSA byly nové mineralogické nálezy stále vzácnější, přesto se podařilo objevit několik zajímavých mineralogických výskytů. První dva jsou vázány na požářiště oblasti zlomu Eliška.

Spíše jen zajímavostí je nálezy dvou vzorků recentního vypáleného jílu v roce 2015. Oba vzorky jsou silně hygroskopické. V jejich mineralogickém složení převládá křemen a amorfni hmota, což svědčí o relativně nízké teplotě vzniku (nebyly zjištěny vysokoteplotní modifikace křemene, zejména typický mullit). Výraznou barvu žlutočerveného vzorku způsobuje relativně významná příměs hematitu (viz obrázek č. 7).

Mineralogicky významnější objev se podařil v roce 2016. Při geologickém mapování našel geolog lomu ČSA J. Řehoř makroskopicky nenápadný, šedý až modrošedý, velmi tvrdý kusový vzorek. Difrakční analýzou v laboratoři VUHU bylo zjištěno, že jde o minerál řady cordieritu, pravděpodobně o sekaninait $(\text{Fe,Mg})_2\text{Al}_4\text{Si}_5\text{O}_{18}$. Zjištěná data d : 4,08(10), 8,56(8), 3,39(5), 3,07(4), 3,14(4), 2,66(2), 1,69(2). Díky spolupráci s pracovištěm Akademie věd ČR (ÚTAM – Centrum excelence Telč) se podařilo na vzorku realizovat ještě spektrální analýzu pomocí Ramanova spektrometru (viz obrázek č. 9) a XRD analýzu, které přítomnost sekaninaitu jednoznačně po-



Obr. 7: Vzorky pozoruhodně zbarvených recentních vypálených jíílů (rozměr většího vzorku 20 x 7 cm). Foto: M. Řehoř.



Obr. 8: Vzorek sekaninitu (rozměr vzorku 4 x 3 cm). Foto: M. Řehoř.

tvrdily. 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 cristobalit. Sekaninaite byl v oblasti Mostecké pánve zatím popsán pouze jako příměs v porcelanitech [8]. Vzorek je ukázán na obrázku č. 8.

V říjnu 2021 se po více než 12 letech podařilo objevit další, patrně poslední lokalitu markazitu a pyritu. Pracovníci VUHU a.s. L. Žižka a M. Řehoř našli s geologem Severní energetické a.s. ve dvou odvodňovacích příkopech na dně lomu ČSA v prachovitopísčitých, rozpadavých podložních jílovcích četné vzorky markazitu a pyritu. Nálezy nedosahují kvality vzorků z výše popsaných zaniklých lokalit, jsou však velmi zajímavé. Pozoruhodné jsou hojné, volně uložené kopinaté agregáty markazitu vyvětrávající z bloků písčitého jílovce, a zejména krystaly markazitu o délce až 4 cm zcela porostlé krychlemi pyritu [6]. Vzhledem k charakteru okolní zeminy jsou vzorky výborně omyvatelné vodou, což je v oblasti ČSA výjimečné.

Krystaly markazitu vyvětrávající z podložního písčitého jílovce ukazuje obrázek č. 10.

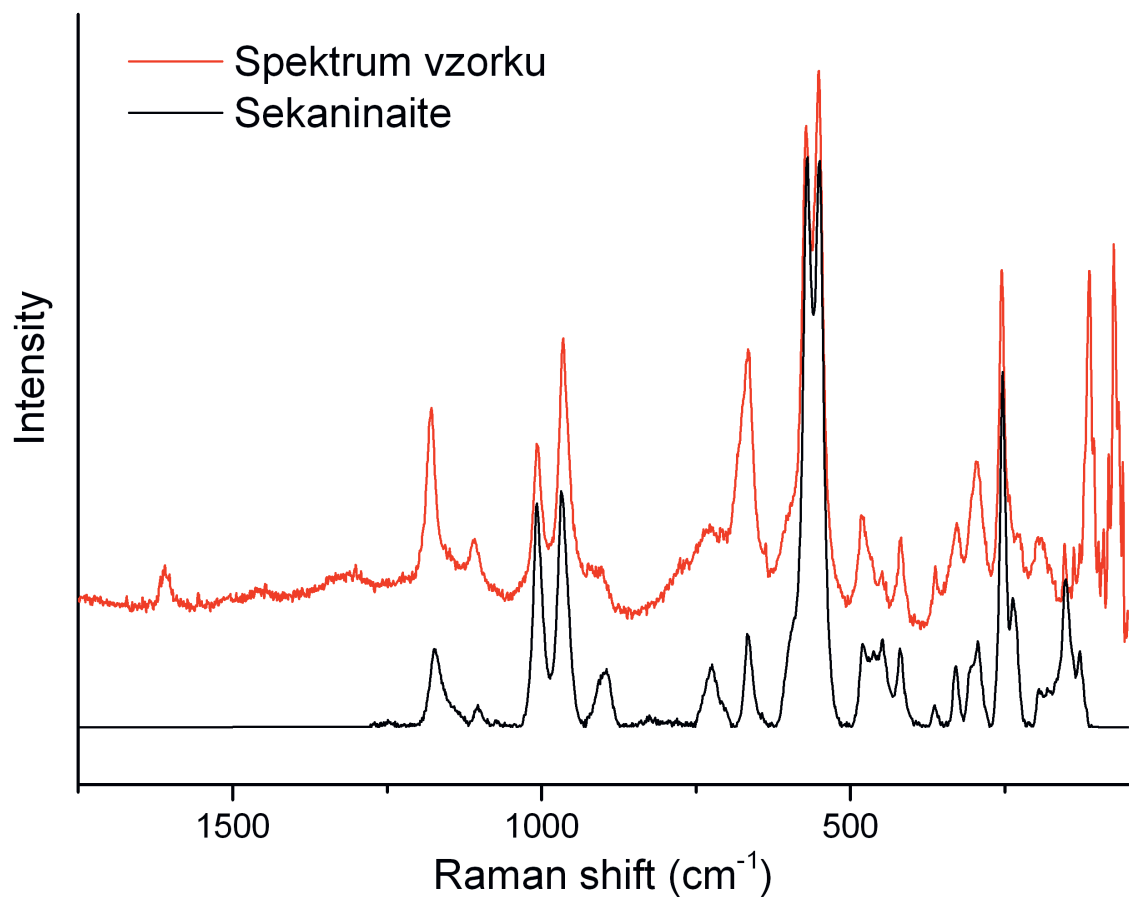
V suchém období léta 2022 našel při terénní obchůzce dna lomu geolog VUHU L. Žižka výrazné, slabě zpevněné, sněhobílé krusty neznámého mine-

rálu (viz obrázek č. 11). Tloušťka krust dosahovala cca 2 mm, plocha až 5 cm². Rentgenometrická analýza prokázala zcela čistý, poměrně vzácný síran thenardit. Difrakční data *d*: 4,65(10), 2,78(7), 2,65(6), 3,19(4), 3,08(3), 1,86(2).

Dosud jediný nález čistého thenarditu v oblasti Mostecké pánve pochází z roku 1958. Objeven byl na místě výchozu uhelné sloje, a to v místě jejího prohořívání u cesty z vrchu Tanich do dnes zaniklé obce Dělouš (severně od Ústí nad Labem). Thenardit tam tvořil bílé až bělavě žluté pevnější agregáty tmelící úlomky uhlí, případně se zachoval v podobě bílého prášku. Určen byl rentgenovou difrakční analýzou. [3]. V lomu Merkur u Chomutova byl v roce 2010 thenardit zjištěn ve směsi s dalším sulfátem bloditem. Tvořil sněhobílé rozpadavé krusty obalující po deštích úlomky kaolinických písčitých hornin s obsahem disulfidů železa z bezprostředního podloží uhelné sloje [3].

Jde tedy o druhý nález čistého thenarditu v oblasti Mostecké pánve a první nález v oblasti lomu ČSA [7].

Patrně poslední mineralogický objev v oblasti ČSA uskutečnil pracovník VUHU L. Žižka při sanačních pracích v oblasti poruchového pásma Eliška na podzim 2024. Jde o druhý nález sekaninaitu, tentokrát ve formě bloků recentní, tepelně meta-



Obr. 9: Výsledky spektrální analýzy vzorku pomocí Ramanova spektrometru.



Obr. 10: Hojné krystaly markazitu vyvětrávající z podložních sedimentů. Foto: M. Řehoř



Obr. 11: Krusty thenarditu na dně lomu ČSA. Foto: L. Žížka

Tab. 1: Dosud identifikované minerály oblasti lomu ČSA.

chalcedon	1982-1987	křišťál	1982-1987	fibroferrit	1996
magnesioferrit	1998	pyrit	trvale	sádrovec	trvale
crandallit	1998	markazit	trvale ¹	baryt	2008
sekaninait	2016, 2024	thenardit	2022		

¹ nejvýznamnější nálezy markazitu 1984-1995 a 2009

morfované brekcie. Sekaninait tvoří základní hmotu brekcie, v níž se dále objevují pecky bublinatého sanidinu, úlomky různě zbarveného vypáleného jílu a překvapivě i valouny křemene. K objevu došlo po předání tohoto článku redakci, bude mu věnována samostatná stručná nálezová zpráva.

5 | ZÁVĚR

Oblast lomu ČSA není typickým mineralogickým nalezištěm a pro sběratele z řad veřejnosti i muzejní pracovníky byla většinou nepřístupná. Přesto se může pochlubit více než stoletou historií dobývání a čtyřiceti lety mineralogických výzkumů. Vzhledem k ukončení dobývání skrývkových zemin, přerušení těžby uhlí a ukončení čerpání důlních vod je možnost nálezů dalších minerálů minimální, a tak je tento článek i určitým rozloučením s lokalitou.

Příspěvek stručně shrnuje hornickou historii a geologickou situaci lokality, hlavní pozornost je věnována historickým, i relativně novým mineralogickým nálezům a jejich charakteristice.

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. Nakladatelství Granit s.r.o., ISBN 978-80-7296-084-2, Praha, 2012.

[4] ŘEHOŘ, M., ŠAŠEK, P., ŘEHOŘ, J.: Shrnutí mineralogické situace povrchového dolu ČSA a nové nálezy z let 2015-2016. Zpravodaj Hnědé uhlí, 3/2016, s. 23-28, VUHU a.s., Most, ISSN 1213-1660.

[5] ŘEHOŘ, M., NOVÁK, V.: Nálezy magnezioferitu v oblasti mostecké pánve. Minerál, 1/2010, ISSN 1213-0710.

[6] ŘEHOŘ, M., ŽIŽKA, L., ŠULCEK, P.: Nové nálezy pyritu a markazitu na lokalitě lom ČSA. Minerál, 1/2022, str. 42-43, ISSN 1213-0710.

[7] ŘEHOŘ, M., ŽIŽKA, L.: Nový nález minerálu thenarditu na lokalitě ČSA. Minerál, 2023/6, str. 525–527, ISSN 1213-0710.

[8] 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.