

Výsledky výzkumu mineralizace petrifikovaných dřev na lokalitě Nechranice

RNDr. Michal Řehoř, Ph.D.¹, Ing. Rostislav Nedbálek²

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

²Severočeské doly a.s., Doly Nástup Tušimice, Kadaň, nedbalek@sdas.cz

Přijato: 21. 2. 2013, recenzováno: 4. a 22. 3. 2013

Abstrakt

Předmětem článku je mineralogie zkamenělých dřev nalezených na severním břehu přehrady Nechranice. Práce stručně shrnuje geologii širšího okolí a charakteristiku vlastního naleziště. Hlavní pozornost je věnována mineralogické analýze 12 zde získaných vzorků. Hlavním výsledkem je objev unikátního kmene palmy petrifikovaného vzácným minerálem fluorapatitem.

Research results of petrified woods mineralisation in Nechranice locality

Mineralogy of petrified trees found in the northern coast of water reservoir Nechranice is the object of the article. The work briefly summarises the geology of the surroundings and the characteristics of the locality Nechranice itself. Main attention is dedicated to mineralogical analysis of 12 samples taken here. The discovery of a unique palm tree petrified by rare mineral fluorapatite is the main result of the research.

Forschungsergebnisse der Mineralisierung von versteinerten Hölzern auf dem Standort Nechranice

Das Thema dieses Artikels ist die Mineralogie der am Nordufer der Talsperre Nechranice gefundenen versteinerten Hölzer. Diese Arbeit fasst die Geologie der breiteren Umgebung sowie die Kennzeichnung des eigenen Fundortes zusammen. Die Hauptaufmerksamkeit ist der mineralogischen Analyse der 12 hier gewonnen Muster gewidmet. Das Hauptergebnis ist die Entdeckung eines einzigartigen Palmenstammes, der mit einem edlen Mineral Fluorapatit versteinert ist.

Klíčová slova: výzkum, zkamenělý strom, mineralogie, fluorapatit.

Keywords: research, petrified tree, mineralogy, fluorapatite.

1 Úvod

V okolí historického města Kadaň se nachází několik zajímavých nalezišť zkamenělých dřev. Nejvýznamnější je bezesporu znovu-

objevená lokalita kalcifikovaných kmenů Kadaň – Zadní vrch [5], za zmínku stojí i Svatý vrch u Kadaně a průmyslová zóna Verne [2].



Obr. 1: Celkový pohled na lokalitu Nechranice od východu.

Foto: M. Řehoř.

Tento příspěvek se zabývá oblastí na severních březích přehrady Nechanice, kterou pravděpodobně jako první objevili v 90. letech 20. století geologové Dolů Nástup Tušimice Ing. F. Foltýn, Ing. P. Coufal a Ing. O. Janeček. Rentgenová difrakční analýza 12 odebraných vzorků provedená v laboratoři Výzkumného ústavu pro hnědé uhlí a.s. v roce 2012 přinesla řadu zajímavých poznatků. Nejvýznamnějším z nich je nález minerálu fluorapatitu v unikátním celotvaru palmy.

Výsledky výzkumu stručně shrnuje tento příspěvek.

2 Metodika výzkumu

Nově zjištěné minerály byly identifikovány v laboratoři rentgenové difraktometrie Výzkumného ústavu pro hnědé uhlí a.s., Most. Rentgenometrická analýza byla provedena na difraktometru D 5000 Siemens dle platného interního metodického předpisu IMP009 akreditované zkušební laboratoře č. 1078 [7].

Zvýšený obsah fosforu v unikátním kmeni palmy byl navíc potvrzen stanovením obsahu P_2O_5 silikátovým rozbořem dle platného interního metodického předpisu IMP065 akreditované zkušební laboratoře č. 1078 [7].

3 Geologická situace širšího okolí lokality Nechanice

V oblasti Kadaně se stýkají tři významné stratigrafické jednotky. Na severu je to krystalinikum Krušných hor, na východě

a jihu chomutovská a pětipesko-žatecká část mostecké pánve a na západě vulkanity Doupovských hor [4].

Krušnohorské krystalinikum je zde tvořeno převážně různými typy ortorul s výskytem hydrotermálních žil. Sedimenty mostecké pánve se vyskytují v obvyklém vývoji. Reprezentuje je mostecké souvrství, na jihu se objevuje oblast žatecké delty.

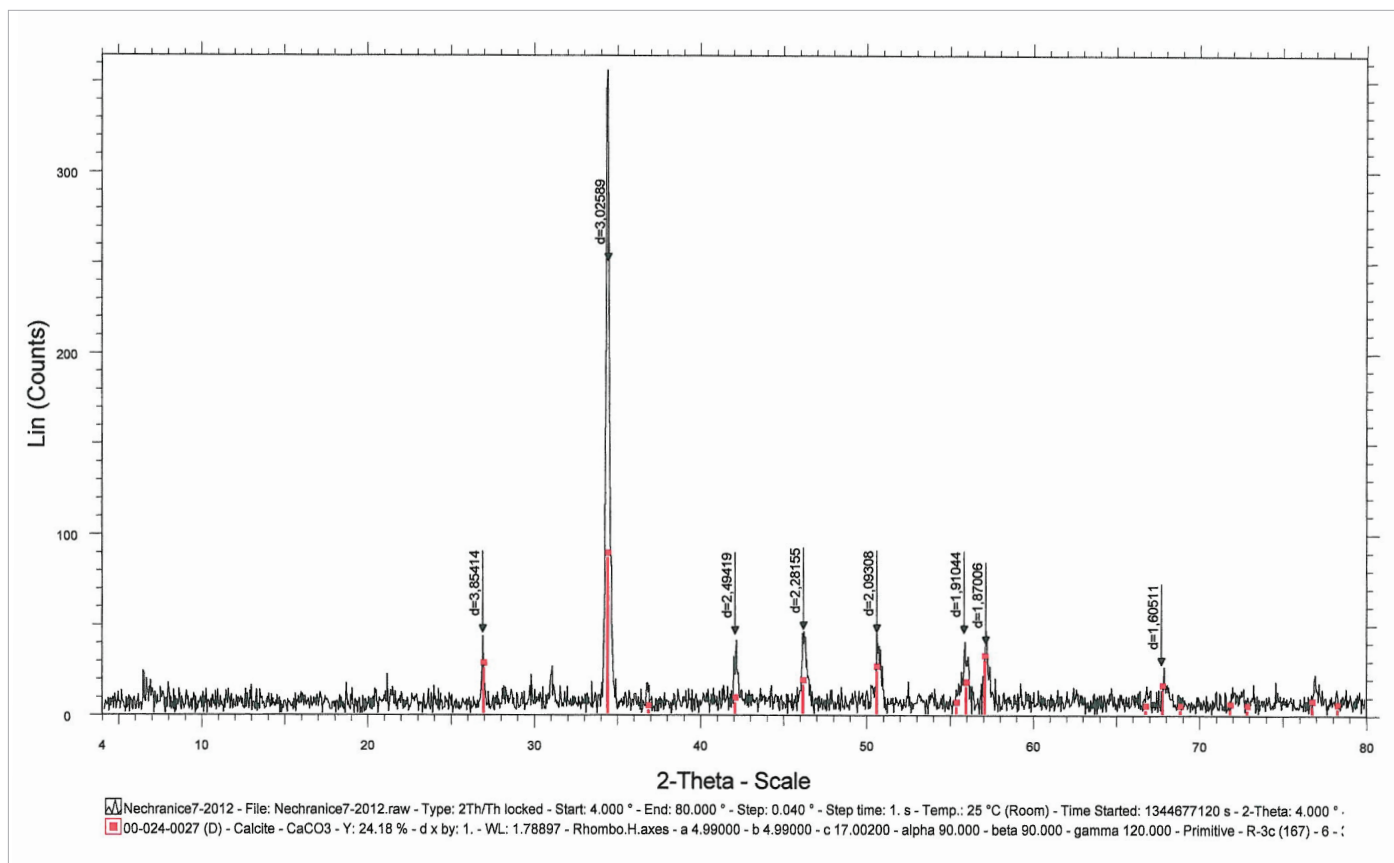
Naleziště popisované v tomto příspěvku je vázané na bázi terciéru, kterou tvoří relikty starosedelského souvrství a především vulkanogenní horniny – produkt vulkanických explozí Doupovských hor. Relikty starosedelského souvrství zde představují slabě zpevněné kaolinické pískovce s drobnými šterkovitými čočkami. Vlivem laterického větrání je horizont často žlutočerveně až červeně zbarven a místně nabohacen oxidy železa a hliníku. Velkou většinu kadaňských sedimentů pak tvoří vulkanogenní souvrství. Převahu mají tufity a tufitické jílovce. Pro nejstarší tufy jsou charakteristické šupiny biotitu až 2 cm velké [1]. Nad nimi následuje přechodná poloha tufů a tufitů s biotitem a augitem. Postupně přibývá čedičových výlevů.

4 Geologická situace vlastní lokality Nechanice

Naleziště se nachází ve svazích nad severním břehem Nechanické přehrady. Východní hranici vlastního naleziště tvoří výchoz rozvětralých ortorul krystalinika. Na ně nasedají slabě zpevněné jílovité prachovce až pískovce s polohami šterků. Jejich barva přechází od šedé po hnědočervenou až červenou.



Obr. 2: Kalcifikovaný kořínek platanu o průměru 6 cm.
Foto: M. Řehoř.



Obr. 3: Vyhodnocený RTG difraktogram kalcifikovaného kořínku platanu.

Pravděpodobně se jedná o relikt starosedelských vrstev. Stáří horizontu činí cca 32-37 mil. let [4]. Dle difrakční analýzy těchto hornin v jejich mineralogickém složení významně převládá křemen, příměs tvoří kaolinit. Hnědočervené až červené zbarvení je způsobeno nabožením železem. Na tuto část lokality je vázán výskyt křemenných ozdobných kamenů, jejichž popis není předmětem tohoto příspěvku. Paleontologické nálezy zde nebyly zjištěny.

Ve větší, západní části naleziště se objevují žlutozelené až hnědozelené tufy a tufty vulkanodetritického souvrství. Dle difrakční analýzy v nich převládá montmorillonit, významnou příměs tvoří kalcit a stopově se objevuje kaolinit. Západní ohraničení lokality tvoří čedičový lávový proud. Při jeho okraji lze v tuftických horninách s balvany čediče pozorovat zcela zjilovělé zbytky v přirozené poloze uložených fosilních pařezů. Na tuto část lokality jsou vázány veškeré nálezy zkamenělých dřev. Celkový pohled na zájmovou oblast ukazuje obrázek č. 1.

5 Výsledky mineralogického výzkumu paleontologických vzorků na lokalitě Nechranice

Paleontologické nálezy jsou vázány na západní část naleziště. Jde o různé typy zkamenělých dřev. Kvalitní ukázky se vyskytují velmi vzácně. Všechny vzorky byly nalezeny v tufech a tufttech vulkanodetritického souvrství. Stáří horizontu činí cca 29-35 mil. let [4], stejné tedy bude i stáří nalezených vzorků dřev. V rámci výzkumu byly analyzovány 4 vzorky tufů. Jejich mineralogické složení je značně monotónní. Vždy převládá montmorillonit, v různém poměru se objevuje kalcit a kaolinit.

Analýzou 8 vzorků zkamenělých dřev bylo naopak zjištěno jejich značně proměnlivé mineralogické složení.

5.1 Kalcitová mineralizace

Zkamenělá dřeva mineralizovaná kalcitem jsou zde relativně nehojnější. Do této skupiny patří silně rozvětralé zbytky v přirozené poloze uložených fosilních pařezů, které se vyskytují poblíž čedičového lávového proudu při západním ohraničení lokality. V jejich mineralogickém složení se vedle kalcitu objevuje i montmorillonit, složení je tedy velmi blízké okolnímu tufu. Kalcifikovaná je i velká většina drobných zlomků dřevěk vyvětrávajících z břehu Nechranické přehrady. Vzácné jsou kvalitní celotvary kalcifikovaných dřev a pozoruhodné kalcifikované kořínky stromů, které se objevily v západní části území. Původní struktura dřeva bývá u nezvětralých ukázek dobře patrná, typická barva je žlutá až šedožlutá.

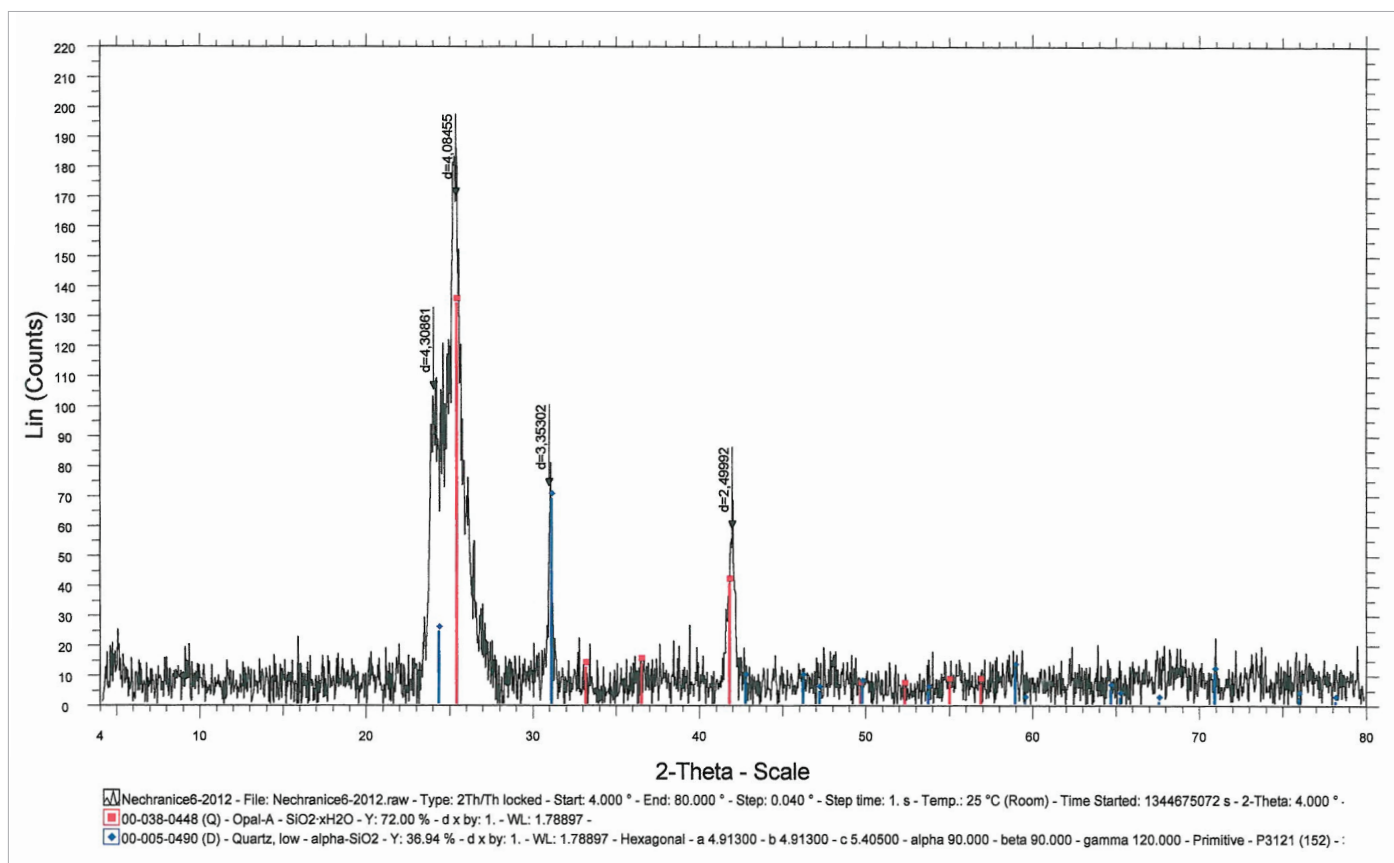
Obrázek č. 2 ukazuje kalcifikovaný kořen platanu [6] d: 3,03(10), 2,28(3), 2,09(3), 3,85(2), 1,91(2), průměr 6 cm. Na obrázku č. 3 je vyhodnocený difraktogram tohoto vzorku. Jednoznačně jde o prakticky čistý kalcit.

5.2 Opálová a křemen-opálová mineralizace

Celotvary a velké zlomky opalizovaných dřev jsou zde velmi vzácné. Zatím bylo nalezeno jen několik kvalitních vzorků. Jeden z nich, mohutný celotvar o průměru cca 0,5 m, je uložen v kadaňském muzeu. Původní struktura dřeva bývá různě patrná v závislosti na míře opalizace. Typická barva je černá, hnědočerná, černozeleňá až hnědá, ukázky s vyšším podílem



Obr. 4: Pestře zbarvený kmen tvořený směsí opálu a křemene o průměru 12 cm.
Foto: M. Řehoř.



Obr. 5: Vyhodnocený RTG difraktogram křemen-opálového kmene.

křemene bývají zbarvené pestřeji. Dle difrakční analýzy je tento typ vzorků tvořen prakticky čistým opálem, případně směsí opálu a křemene (zpravidla s převahou opálu).

Analýzovaný vzorek na obrázku č. 4 je pestře zbarvený zlomek dřeva tvořeného směsí opálu a křemene (průměr 12 cm). Mineralogické složení je zřejmé z vyhodnoceného difraktogramu na obrázku č. 5. Analýzovaný vzorek na obrázku č. 6 představuje pozoruhodný opálový celotvar kmene d : 4,09 (10), 2,51(3), průměr 16 cm. Z vyhodnoceného difraktogramu (obrázek č. 7) je patrné, že je vzorek tvořen prakticky čistým opálem s pouze stopovým podílem křemene.

5.3 Kalcit-fluorapatitová mineralizace

Zkamenělé dřevo s tímto typem mineralizace bylo zatím na lokalitě Nechranice objeveno pouze jednou (Ing. R. Nedbálek v roce 2008). Jde o první nález kmene palmy v oblasti mostecké pánve. Nález byl paleobotanicky předběžně určen RNDr. Sakalou z přírodovědecké fakulty UK. Celotvar kmene o průměru cca 12 cm je žlutý, s dobře patrnými tmavšími cévními svazky (viz obrázek č. 8). Na průřezu kmene jsou patrné druhotně vzniklé, poměrně četné, zonální, tmavě hnědé konkrce. Jádrem těchto konkrací jsou pravděpodobně jednotlivé cévní svazky původní palmy.

Detailní mineralogický výzkum kmene byl proveden až v roce 2012 v rámci této práce (vzhledem k jedinečnosti nálezů byl odběr analytických vzorků problematický). Převládajícím

minerálem kmene je kalcit d : 3,03(10)-3,83(3)-3,09(3)-1,87(3). Ve vzorku byl však prokázán i méně obvyklý minerál fluorapatit d : 2,80(10)-2,69(5)-3,46(6)-2,78(5)-2,24(4). V základní hmotě kmene jde dle difrakční analýzy (viz obrázek č. 9) o významnou příměs k převládajícímu kalcitu. Nejvyšší koncentrace fluorapatitu byla zjištěna v lemu hnědých koncentrických konkrací, kde je jeho obsah srovnatelný s obsahem kalcitu. Vlastní jádra konkrací jsou tvořena pravděpodobně amorfním limonitem. Pouze stopovou příměs v nich tvoří kalcit, siderit a hematit.

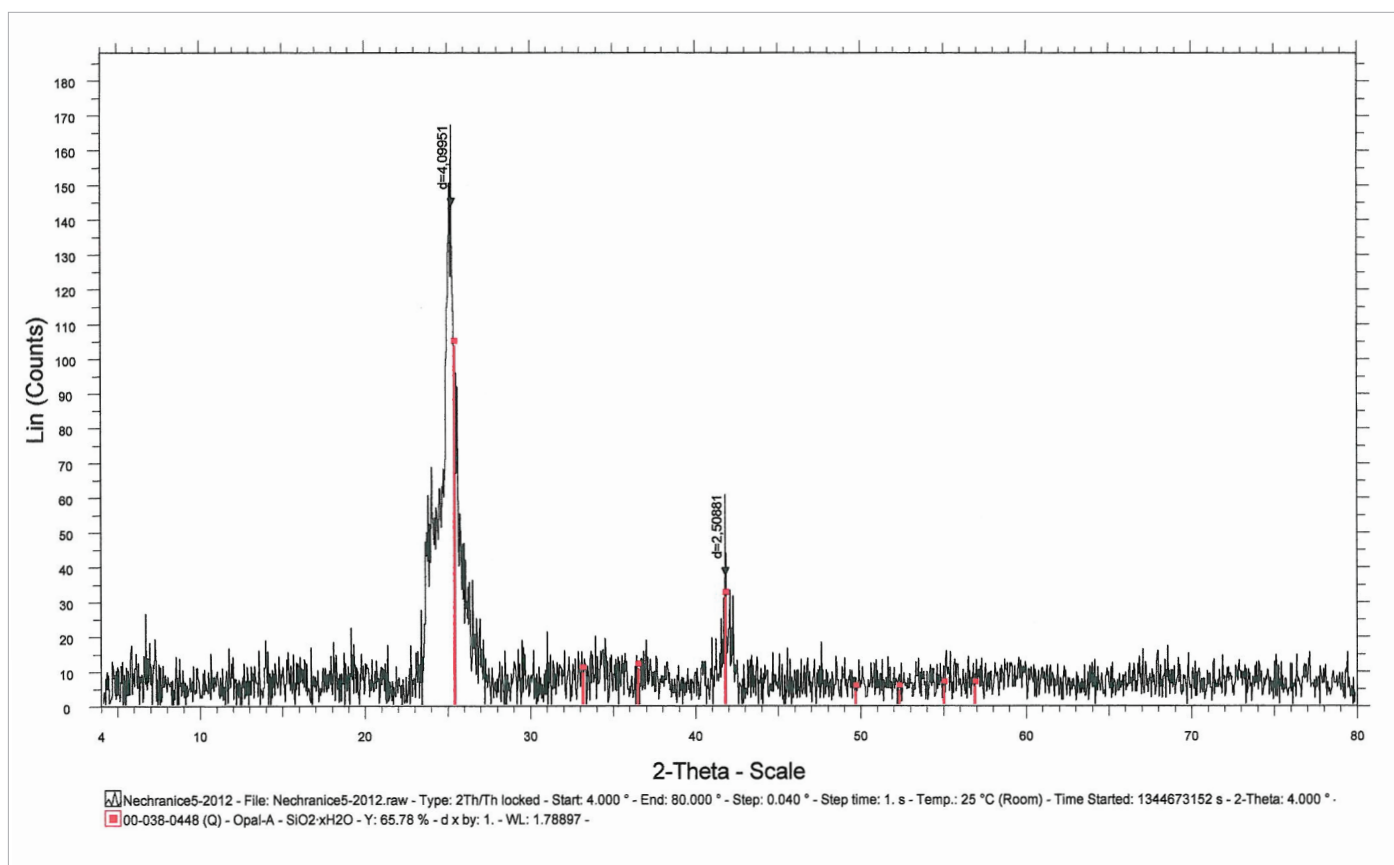
6 Závěr

Lokalita Nechranice je jedním z českých nalezišť zkamenělých dřev vázaných na vulkanodetritické souvrství. Zájmový horizont zde tvoří mineralogicky poměrně monotónní tufy a tufty s převládajícím montmorillonitem a příměsí kalcitu a kaolinitu. Výzkumnými pracemi shrnutými v tomto příspěvku však byla zjištěna překvapivě pestrá mineralizace petrifikovaných dřev. Vedle obvyklé kalcitové mineralizace byla zjištěna i vzácnější opálová a křemen-opálová mineralizace.

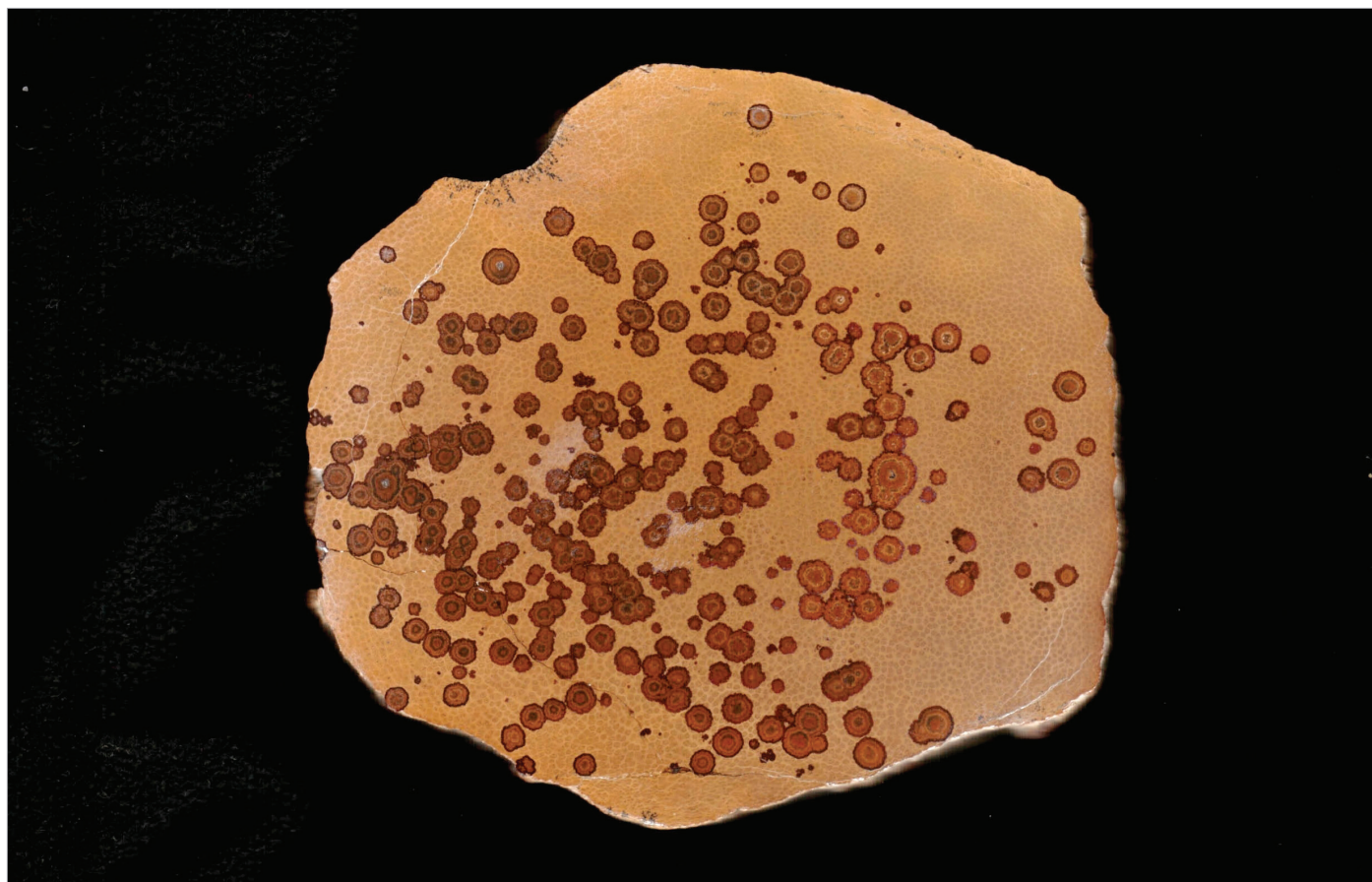
Zcela výjimečná je však rovněž zjištěná kalcit-fluorapatitová mineralizace představovaná jedním nálezem celotvaru palmy. Dle našich informací nebyl zatím v České republice podobný vzorek popsán a rovněž ve světovém měřítku jde o mimořádný nález [3].



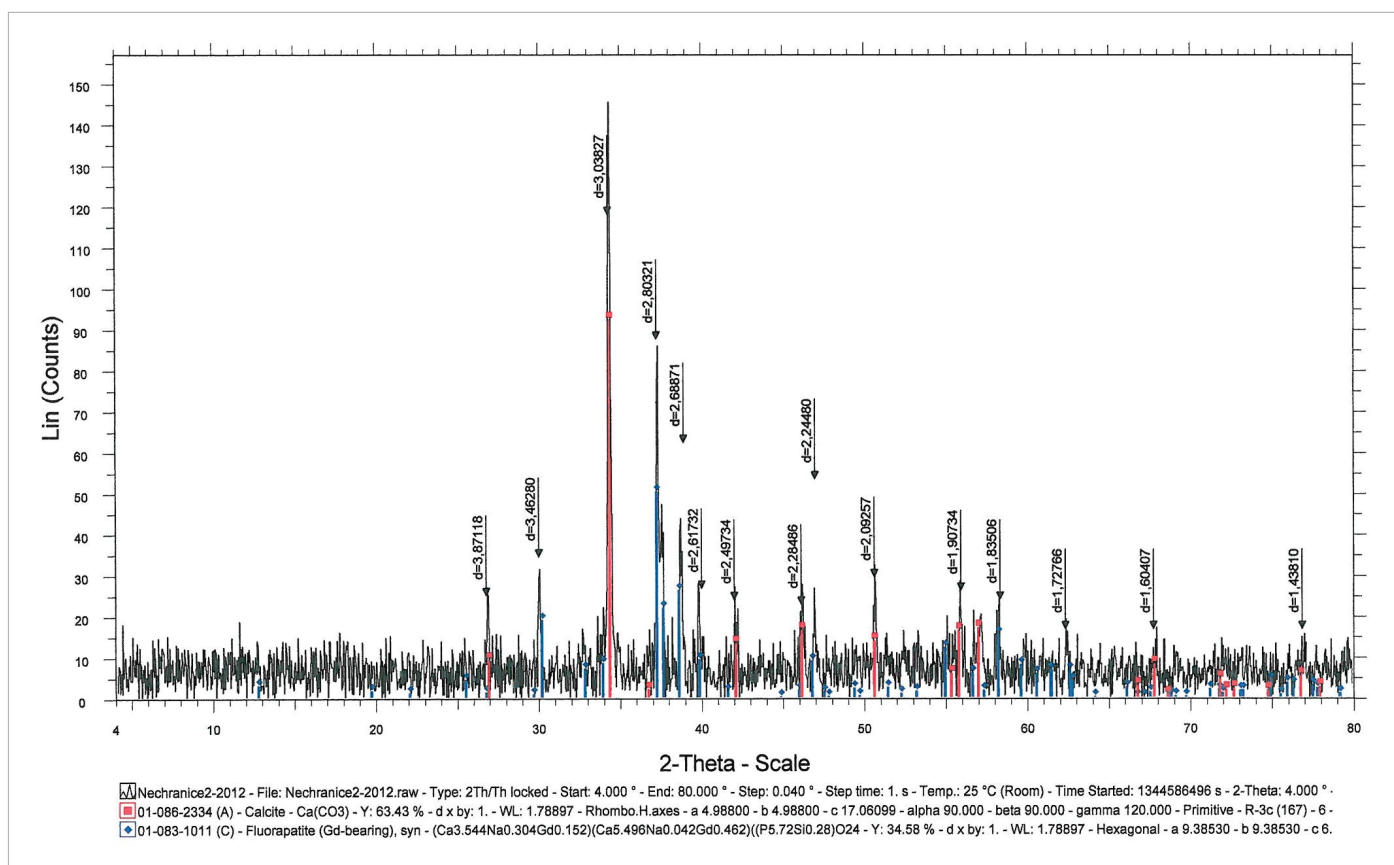
Obr. 6: Celotvar kmene tvořený opálem o průměru 16 cm.
Foto: M. Řehoř.



Obr. 7: Vyhodnocený RTG difraktogram opalového kmene.



Obr. 8: Kmen palmy tvořený kalcitem a fluorapatitem o průměru 12 cm.
Foto: R. Nedbálek.



Obr. 9: Vyhodnocený RTG difraktogram kalcit-fluorapatitového kmene palmy.

Poděkování

Difrakční analýzy využitě v tomto článku byly realizovány 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] BOUŠKA V., DVOŘÁK Z.: *Nerosty severočeské hnědouhelné pánve*. Nakladatelství Dick, ISBN 80-902341-0-0, Praha 1997.
- [2] COUFAL, P., ŘEHOŘ M.: *Kalcitové konkréty z Kadaně*. Bulletin mineralogicko – petrologického oddělení Národního muzea, str. 219, Praha, 1997.
- [3] LORENZ J., ROSSLER R., SCHMITT R. T.: *Fossiles Holz aus Fluorapatit und Calcit von der Tjornes-Halbinsel*. Nord Island der Aufschluss 61, s. 17-25, 8 Abb., 2 Tab., VFMG e. V., Heidelberg.
- [4] PEŠEK J. et al.: *Terciární pánve a ložiska hnědého uhlí České republiky*. Česká geologická služba, ISBN 978-80-7075-759-8, Praha.
- [5] ŘEHOŘ M.: *Významné nálezy zkamenělých dřev v oblasti SZ a S Čech od 16. století po současnost a jejich muzejní využití*. Zpravodaj Hnědé uhlí, 3/2012, s. 21-27, ISSN 1213-1660, VÚHU a.s., Most.
- [6] SAKALA J., RAPPRICH V., PÉCSKAY Z.: *Fossil angiosperm wood and its host deposits from the periphery of a dominantly effusive ancient volcano (Doupovské hory volcanic complex, oligocene - lower miocene, Czech Republic): systematics, volcanology, geochronology and taphonomy*. Bulletin of Geosciences, vol. 85, 4, 2010, p. 617-629, DOI 10.3140/bull.geosci.1196.
- [7] Zkušební laboratoř č. 1078: Interní metodické předpisy ZL VÚHU a.s., Most.