

Významné nálezy zkamenělých dřev v oblasti SZ a S Čech od 16. století po současnost a jejich muzejní využití

RNDr. Michal Řehoř, Ph.D.

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

Přijato: 11. 6. 2012, recenzováno: 24. 7. a 6. 8. 2012

Abstrakt

Pro poznání geologického vývoje oblasti dnešní České republiky mají paleontologické nálezy zkamenělých stromů velký význam. Jsou dochovanými svědky dávného života a pomáhají nám datovat jednotlivé geologické vrstvy. Příspěvek v první části hodnotí nejstarší nález zkamenělého dřeva na území dnešní České republiky, objeveného v 16. století v jáchymovských dolech, a další významné historické vzorky. Druhá část příspěvku je věnována dnešním možnostem nálezů zkamenělých dřev v České republice. Hlavní pozornost je věnována výskytu těchto přírodnin v širším okolí severočeské a sokolovské hnědouhelné pánve. Závěr příspěvku se zabývá dnešní situací významných nálezů a výsledky spolupráce autora s regionálními muzei severozápadních Čech.

Important discoveries of petrified trees in the area of the North-western and Northern Bohemia since the 16th century and their significance for museums

Discoveries of petrified trees are very important for better understanding of the geological development of the present territory of the Czech Republic. They are surviving witnesses of ancient life and help us to determine the age of geological strata. The first part of the paper deals with the oldest discovery of a petrified tree in the territory of the Czech state in the mines of the town Jáchymov and with other important historical discoveries. The second part of the paper assesses chances of future discoveries of petrified trees in the Czech Republic. The main attention is paid to the area of the North Bohemian Brown Coal Basin and the Sokolov Basin. In the conclusion of the paper, the present situation of important occurrences is discussed as well as the co-operation between the author of this paper and museums in the North-western Bohemia.

Bedeutende Funde von versteinerten Hölzer im Gebiet NW/N-Böhmens vom 16. Jahrhundert bis zur Gegenwart und deren museale Nutzung

Für die Erkenntnis der geologischen Entwicklung im Gebiet der heutigen Tschechischen Republik sind paläontologische Funde von versteinerten Bäumen von großer Bedeutung. Sie sind überlieferte Zeugen des längst vergangenen Lebens und sie helfen uns einzelne geologische Schichten zu datieren. Der Beitrag bewertet im ersten Teil den ältesten Fund des versteinerten Holzes auf dem Gelände der heutigen Tschechischen Republik, der im 16. Jahrhundert in Joachimsthaler Gruben entdeckt wurde, sowie weitere bedeutende historische Muster. Der zweite Teil ist den heutigen Möglichkeiten von Funden versteinelter Hölzer in der Tschechischen Republik gewidmet. Die Hauptaufmerksamkeit wird dem Vorkommen von Naturerzeugnissen in der breiteren Umgebung des nordböhmisches und Sokolover Beckens gewidmet. Der Schluss des Beitrages beschäftigt sich mit der heutigen Situation der bedeutenden Funde und den Ergebnissen der Zusammenarbeit des Autors mit den Regionalmuseen im Nordwestböhmen.

Klíčová slova: geologie, paleontologie, zkamenělý strom.

Keywords: geology, paleontology, petrified tree.

1 Úvod

Pro poznání geologického vývoje oblasti dnešní České republiky mají paleontologické nálezy zkamenělých stromů velký význam. Jsou dochovanými svědky dávného života a pomáhají nám datovat jednotlivé geologické vrstvy. Dokumentace jejich historických nálezů je navíc cenným dokladem postupného rozvoje paleontologie a dalších geologických věd.

Příspěvek v první části hodnotí nejstarší nález zkamenělého dřeva na území dnešní České republiky, objeveného v 16. století v jáchymovských dolech. Vzorek se dnes nachází ve Francii, kde byl zkoumán s následným zveřejněním výsledků [3]. Příspěvek se dále zabývá unikátním nálezem zkamenělého lesa v oblasti Radvanic, publikovaným H. P. Goepfertem v roce 1857, a prvo-republikovými pracemi J. E. Purkyněho a A. Friče věnovanými zkamenělým lesům Podkrkonoší.

Druhá část příspěvku je zaměřena na současné možnosti nálezů zkamenělých dřev v České republice. Hlavní pozornost

je věnována výskytu těchto přírodnin v širším okolí severočeské a sokolovské hnědouhelné pánve. Zvláště jsou popsány nálezy permokarbonských dřev z Podbořanska, terciérních zkamenělých lesů z lokalit u Kadaně, terciérních palem z lokality Nechanice a celá řada výskytů v povrchových dolech severočeské pánve. Závěr příspěvku se zabývá dnešní situací významných historických nálezů a výsledky spolupráce autora s regionálními muzei severozápadních Čech.

2 Situace lokalit zkamenělých dřev České republiky

Nejstarší primitivní suchozemské rostliny se na Zemi pravděpodobně poprvé vyskytly v druhé polovině prvohor (devonu) před cca 400 miliony let. Koncem prvohor se již objevují rozsáhlé pralesy tvořené kapradinami, přesličkami, plavuňovitými stromy a primitivními nahosemennými předchůdci dnešních jehličnanů. Na permokarbonské sedimenty jsou dnes vázány lokality nejstarších zkamenělých stromů, pocházejících z vrstev starých cca 280-300 mil. let. V České republice se nálezy soustřeďují do dvou

hlavních oblastí. Vynikajícím nalezištěm je oblast Podbořanska, Rakovnicka a Plzeňska. Zdejší, až 300 milionů let staré, araukarity jsou fosilizovány křemenem a jeho polodrahokamovými odrůdami. Nálezy psaronií (zkamenělých přesliček) jsou zde zcela výjimečné. Druhou oblastí, která se vyznačuje výskytem psaronií, je Podkrkonoší. Unikátní vzorek celotvaru psaronie z lokality Balka u Nové Paky (průměr 25 cm, soukromá sbírka) ukazuje obrázek č. 1.

Nový typ flóry se objevuje ve druhohorách v období asi 70-225 milionů let před n.l. Jde o rostliny krytosemenné, cykasovité a řadu druhů jehličnanů. Z druhohorních vrstev pocházejí vůbec nejbohatší naleziště zkamenělých dřev ve Spojených státech a Mongolsku. U nás je tento typ vzhledem k převládající mořské sedimentaci velmi vzácný, přesto však byly v oblasti Nového Strašecí nalezeny kapradiny rodu *Tempskya*.

Další významný rozvoj flóry přichází ve třetihorách, kdy se na našem území objevují bujná subtropická rostlinná společenství.

Třetihorní lesy měly klíčovou úlohu při vzniku hnědouhelné sloje. Nejvýznamnějším nalezištěm třetihorních zkamenělých dřev je oblast severočeské a sokolovské hnědouhelné pánve. Zde je škála nalézáných dřev velmi pestrá (viz kapitola č. 4). Stáří terciérních dřev činí cca 18-40 milionů let.

3 Historie nálezů zkamenělých dřev České republiky

Nejstarším doloženým nálezem zkamenělého dřeva v oblasti dnešní České republiky je unikátní nález z jáchymovských dolů v době jejich vrcholného rozkvětu zhruba v polovině 16. století. Nálezové okolnosti nejsou zcela osvětleny, vzorek dřeva je však dodnes uložen v Paříži. Exponát byl poprvé popsán roku 1843 Franzem Ungerem a nazván *Ulminium diluviale Unger*. V roce 1983 bylo zjištěno, že dřevo patří do skupiny *Lauraceae* a byla popsána jeho anatomie. V tomto roce bylo jeho označení upřesněno na *Laurinoxylon Diluviale*. Ukázka pochází velmi pravděpodobně z tuřitických poloh,



Obr. 1: Unikátní vzorek podkrkonošské psaronie ze soukromé sbírky.
(Foto: M. Řehoř)



Obr. 2: Kapradiny rodu *Tempskya* nalezené v minulosti autorem na lokalitě Nové Strašecí.
(Foto: M. Řehoř)

kteří jsou pozůstatkem terciární vulkanické činnosti na rozhraní eocén-oligocén. Podrobný výzkum dochovaného vzorku probíhal počátkem tohoto tisíciletí a byl publikován v časopise *Paléontologie* [3].

Pravděpodobně první zmínku o zkamenělých dřevěch na Plzeňsku uveřejnil v roce 1953 v časopise *Živa* Dr. F. J. Smetana. Vedle typických araukaritů stručně popsal i nálezy terciárních dřev v oblasti těžeben kaolínu.

V roce 1857 publikoval profesor univerzity ve Vratislavi H. R. Goepfert rozsáhlý článek „*O zkamenělém lese od Radvanic u Aderšbachu v Čechách a vůbec o procesu zkamenění*“ v časopise *Jahrbuch d.k.k. geol. Reichsanstalt* ve Vídni [2]. Popsal zde tehdy největší lokalitu permokarbonských zkamenělých dřev v Evropě. Článek vzbudil zaslouženou pozornost a dodnes udivuje tehdejšími bohatstvím nálezů a kvalitou vzorků. Díky dosažené publicitě a příspěvku místního mecenáše - továrníka B. Schrolla z Broumova - se podařilo přemístit několik kmenů do zahrady zámku v Náchodě, jeden unikátní vzorek do botanické zahrady ve Vratislavi (Wrocław) a další do drážďanského Zwingu.

Stejnou lokalitu popsal v roce 1927 na přednášce v Přírodovědeckém sboru Národního muzea v Praze [5] Cyril Purkyně. Už před více než 80 lety si stěžuje na míru devastace naleziště. Vedle místních araukaritů popisuje i podkrkonošské psaronie. Zabývá se i araukaritami oblasti Plzeňska a Podbořanska. Na přelomu 20. a 30. let dvacátého století vychází řada dalších zajímavých příspěvků o zkamenělých dřevěch. Příkladem může být článek o nálezech psaronií od učitele a sběratele V. Šťastného z Kopidlna v časopise *Vesmír* [8].

Novodobým výzkumem zkamenělých kmenů zejména v oblasti SZ Čech se zabývá následující kapitola.

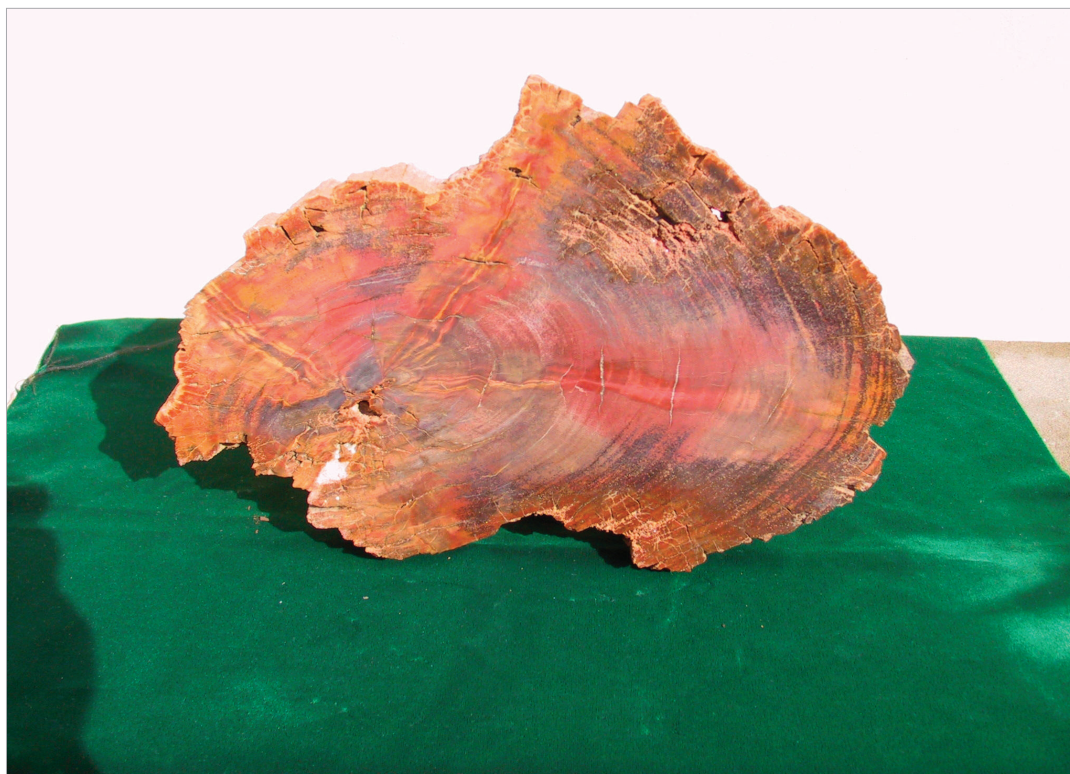
4 Dnešní situace lokalit zkamenělých dřev v oblasti SZ Čech

Severozápadní Čechy jsou oblastí v České republice jedinečných lokalit zkamenělých dřev, kde lze objevit zkamenělé lesy z období permokarbonu, mezozoika, staršího a mladšího terciéru. I dnes lze ojediněle najít mimořádné vzorky, které mohou obohatit sbírky regionálních muzeí a přispět k poznání dávných lesů.

4.1 Stručné hodnocení lokalit zkamenělých dřev prvohorního a druhohorního stáří

Rozsáhlé pralesy tvořené kapradinami, přesličkami, plavuňovitými *Lepidodendrony* a *Sigillariemi* se poprvé objevují koncem prvohor. Spolu s nimi se vyskytují primitivní nahosemenné rostliny *Cordaity*, pravděpodobní předchůdci dnešních jehličnanů. V permokarbonských vrstvách o stáří cca 280-300 milionů let se dnes nacházejí lokality nejstarších zkamenělých stromů, pozůstatků prvních lesů vzniklých na naší planetě. V severozápadních Čechách je vynikajícím nalezištěm oblast Rakovnícka a Podbořanska.

Proces zkamenění nebo též petrifikace dřev není dosud zcela objasněn. Obecně však lze říci, že dřevo musí být rychle obklopeno jílem nebo pískem v náplavu, vulkanickým popelem či rašelinou. Následuje změna v uhelnou hmotu za vzniku některých nerostů. V dalších geologických procesech dochází k pronikání roztoků různého složení, které hmotu zuhelnatělého dřeva impregnují. Postupně dochází ke vzniku celé pestré řady minerálů, které tvoří základní hmotu kmene. Samostatnou skupinu pak tvoří nerosty, které dodatečně krystalují na puklinách a dutinách zkamenělých stromů [1,4]. Nejrozšířenějším a v České republice prakticky jediným minerálem zkamenělých prvohorních stromů je křemen. Ojediněle jde i o jeho



Obr. 3: Menší barevný celotvar araukaritu o rozměrech 18 x 9 cm.
(Foto: Z. Dvořák)

polodrahokamové odrůdy, které činí ze vzorků kmenů se zachovalou vnitřní strukturou velmi cenné ozdobné kameny.

Jediným nalezištěm vzácných druhohorních kapradin rodu *Tempskya* byla těžebna lupků v oblasti Nového Strašecí (viz obrázek č. 2). Dle výsledků difrakční analýzy jsou kmeny kapradin impregnovány většinou sideritem.

O dnešních možnostech zajímavých nálezů svědčí průzkum realizovaný v oblasti lokality Očíhov.

4.1.1 Pozoruhodný nález araukaritu na lokalitě Očíhov

Ukázka popisovaná v tomto příspěvku byla nalezena jeho autorem na lokalitě Očíhov. Jde o vesnici na Podbořansku, patřící do rakovnické oblasti nálezů araukaritů. V jejím okolí se vyskytuje řada dalších nalezišť (Blšany, Kryry atd.). Nálezy araukaritů, obvykle šedočerných, ale v některých případech i barevných, se objevují na polích v okolí osady. Jde o typické druhotné naleziště. Vzorky dřev se nacházejí v říčních sedimentech, o čemž svědčí jejich opracování a především četné valouny křemene a ruly. Některé ojedinělé valouny tvoří velmi kvalitní červeně zbarvený železitý křemen.

Vzhledem ke stagnaci zemědělství v oblasti (na zajímavých lokalitách často neprobíhá orba) a dlouhodobé intenzivní sběratelské činnosti v posledních letech ubylo vzorků a možnost kvalitního nálezů na polích je dnes už téměř nulová. Pozoruhodný objev však byl učiněn v terénním zářezu oddělujícím dvě pole severně od obce. Zářez je cca 10 metrů hluboký, obtížně přístupný, zarostlý trnitými keři. Navíc je příležitostně používán jako skládka. Při jeho průzkumu bylo zjištěno, že do něj byly pravděpodobně celá desetiletí shazovány balvany z přilehlých polí. Důkladným prohledáním lokality bylo získáno několik

zajímavých vzorků. Jedná se o malý, velmi estetický, barevný celotvar o rozměrech cca 18 x 9 cm (viz obrázek č. 3), dále pak o mohutný málo porušený kmen o hmotnosti cca 80 kg (šedavý, prakticky bez vnitřní struktury) a několik barevných úlomků dřev.

Jednoznačně nejkvalitnějším nálezem je barevný celotvar o průměru cca 40 cm s malým vylomením na jednom okraji. Základní hmotu kmene tvoří pastelově zbarvený jaspis, několik drobných dutin je vyplněno acháty. Hlavními barvami jsou červená, růžová, žlutá a modrá. Původní struktura kmene je dosti potlačena intenzivní silicifikací, na velké části vzorku je však jasně patrná. Mineralogicky je zkamenělý kmen dle difrakční analýzy na RTG difraktometru D 5000 Siemens tvořen prakticky čistým křemenem $d: 3,35(10)-4,26(8)-1,81(6)-1,54(4)$. Kmen svým celkovým charakterem, stupněm silicifikace a barevností připomíná mnohem mladší ukázky z nalezišť v americké Arizóně, případně Mongolsku [6]. Zatím nenaleštěný průřez tímto kmenem ukazuje obrázek č. 4.

Dle názoru nálezců jde o jeden z nejhezčích araukaritů nalezlých v posledních letech v České republice. Znovu se zde prokázalo, že se vyplatí věnovat občas pozornost i lokalitám považovaným za prakticky vyčerpané. Lze předpokládat, že se zkamenělý kmen podaří zpracovat na tři naleštěné ukázky. Jedna z nich bude dlouhodobě zapůjčena do mineralogicko-hornické expozice v objektu františkánského kláštera v Kadani, kde se s ním může odborná a sběratelská veřejnost seznámit.

4.2 Stručné hodnocení zkamenělých dřev terciárního stáří

V širší oblasti severočeské a sokolovské pánve byla zjištěna řada významných lokalit zkamenělých dřev.

Jedna z nejvýznamnějších se nachází na táhlém svahu Zadního vrchu u Kadaně v tufových žlutozelených vrstvách. Tento les pohřbený v sopečném popelu se začal objevovat už při výstavbě nemocnice, kdy zde v letech 1965-1968 sbíral RNDr. Č. Bůžek. Význam naleziště byl doceněn až v roce 1992 při výstavbě rodinných domků: Ve výkopech pro inženýrské sítě zde bylo obnaženo velké množství doslova pohřbených kmenů stromů. V té době se podařilo získat řadu celotvarů o průměru až 1 metr. Naleziště sledovali a vzorky archivovali pracovníci geologie Doly Nástup Tušimice František Foltýn a Pavel Coufal. Spoluprací s odborníkem na určování fosilních stromů prof. A. Selmeierem se podařilo získat první informace o druhové skladbě pohřbeného lesa. Vyskytuje se zde řada jehličnatých (*Taxodioxylon*, *Sequoiaxylon*) i listnatých (*Liriodendroxylon*, *Cercidiphyllroxylon*, *Platanoxylon*, *Coryloxylon*, *Platanium*, *Dryoxylon* a *Icacinaceae*) stromů. Nerost impregnující fosilní kmeny byl difrakční analýzou určen jako kalcit. V současné době lokalita žádné další ukázky neposkytuje. Méně významný výskyt dřev tohoto typu byl zjištěn ve výkopech při budování průmyslové zóny Klášterec nad Ohří.

Vynikajícími nalezišti zkamenělých stromů jsou dnes povrchové doly Bílina, Vršany a v menší míře i Libouš. Především na dolech Bílina a Vršany lze ojediněle nalézt pozoruhodné prokřemenělé celotvary s výskytem kapek fosilní pryskyřice duxitu [1]. Z lokalit, kde lze zkamenělá terciérní dřeva i v současnosti ve větším množství nalézt, je patrně nejzajímavější lokalita Družba, která však byla již dříve publikována [7], chráněná území Kamenné pařezy v bývalém lomu Medard-Libík a Silvestr ve stejnojmenném lomu (viz Zpravodaj Hnědé uhlí č. 4/2008) v sokolovské pánvi. Celou řadu méně význam-

ných nalezišť tvoří výchozy tuftických hornin v Českém středohoří.

O dnešních možnostech zajímavých nálezů svědčí dlouhodobý monitoring severočeských geologů v oblasti lokality Nechranice.

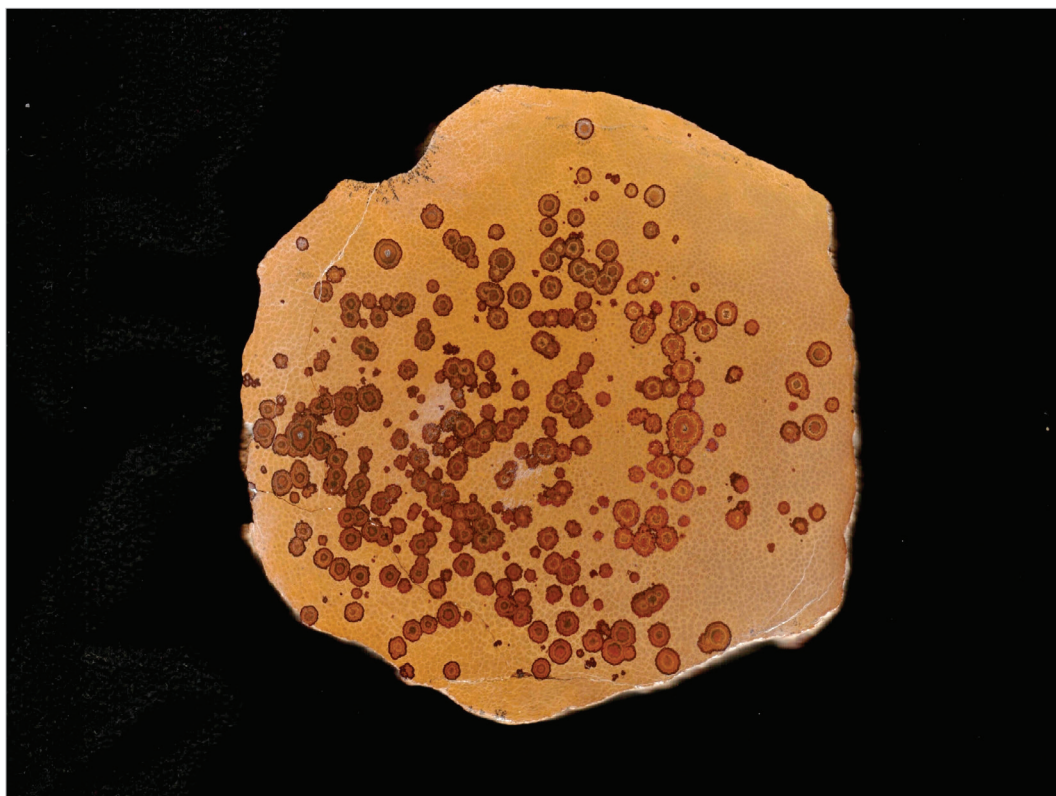
4.2.1 Pozoruhodný nález kmene palmy na lokalitě Nechranice

Tuto lokalitu objevili v 90. letech 20. století geologové Dolů Nástup Tušimice. Nachází se ve svazích nad severním břehem Nechranické přehrady. Východní část naleziště tvoří prachovité kaolinické jíly až jílovce, někdy slabě zpevněné. Jejich barva přechází od šedé po hnědočervenou až červenou. Místy se v nich vyskytují polohy štěrků. Při průzkumu naleziště bylo zjištěno, že zatímco vnější vrstvu valounů tvoří vždy bělošedý až žlutavý obecný křemen, v jejich jádru se výjimečně vyskytuje křemen slabě průsvitný, karmínově červeně zbarvený. Takové vzorky jsou velmi atraktivním ozdobným kamenem. Pracovně byl zatím nazván „sardion“. Geologie této části lokality není zcela jasná, pravděpodobně však jde o relikt starosedelských vrstev. Červené zbarvení je způsobeno nabohacením železem.

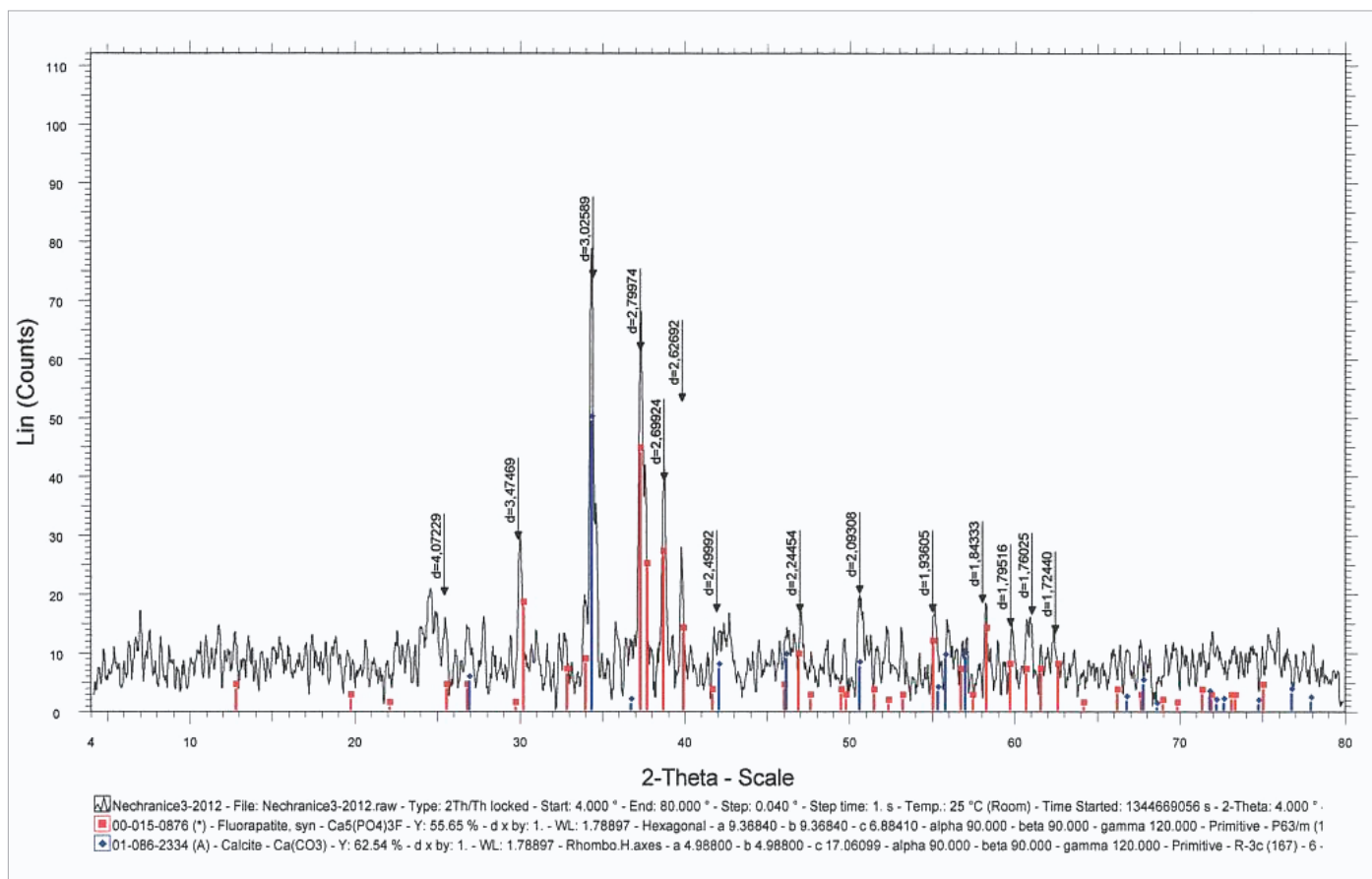
S ohledem na výskyt zkamenělých dřev je však mnohem zajímavější západní část naleziště, kde se objevují tufty a tuřity vulkanodetritického souvrství. V nich byly nalezeny úlomky zkamenělých dřev. Dle difrakční analýzy je většina z nich kalcifikovaná. Tento typ se složením neliší od dřev z Kadaně – Zadního vrchu, ukázky jsou ale mnohem méně kvalitní. Vzácnější jsou úlomky opalizovaných dřev, jejichž základní hmotu tvoří



Obr. 4: Velký barevný vzorek araukaritu z lokality Očihov.
(Foto: M. Řehoř)



Obr. 5: Vzorek kmene palmy z lokality Nechranice.
(Foto: R. Nedbálek)



Obr. 6: Vyhodnocený RTG difraktogram vzorku.

především opál a křemen. Zatím bylo nalezeno jen několik kvalitních vzorků. Jeden z nich, mohutný celotvar, je uložen v kadaňském muzeu. Západní ohraničení lokality tvoří čedičový lávový proud. Při jeho okraji lze v tufitických horninách s balvany čediče pozorovat zcela zjilovělé zbytky „na stojato“ uložených kmenů.

Pozoruhodný objev učinil v roce 2008 ekolog Dolů Nástup Tušimice Ing. R. Nedbálek při pravidelné obchůzce lokality. Po naříznutí a vyleštění nenápadného celotvaru zkamenělého dřeva bylo zjištěno, že jde o zatím jediný nález kmene palmy v oblasti severočeské pánve. Nález byl popsán dr. Sakalou z přírodovědecké fakulty UK. Převládajícím minerálem kmene je kalcit $d: 3,03(10)-3,83(3)-3,09(3)-1,87(3)$. Ve vzorku byl však zjištěn i méně obvyklý minerál fluorapatit $d: 2,80(10)-2,69(5)-3,46(6)-2,78(5)-2,24(4)$. Jeho přítomnost bude ještě ověřována. Naleštěný řez vzorkem předkládá obrázek č. 5, vyhodnocený RTG difraktogram je na obrázku č. 6. Průměr kmene je cca 12 cm.

5 Využití zkamenělých kmenů pro potřeby muzeí SZ Čech

Díky dlouhodobému řešení výzkumného záměru MSM 4456918101 bylo možné zachovat řadu ukázek zkamenělých kmenů ohrožených těžbou skrývky v povrchových dolech severočeské pánve.

V letech 2007–2011 proběhlo množství záchranných odběrů zkamenělých dřev na lokalitě Družba, při kterých bylo získáno několik desítek unikátních vzorků o hmotnosti až 2 tuny. Několik dalších exemplářů bylo nalezeno na povrchových dolech Bílina a Vršany. Vzorky byly využity při budování geologických parků Bílina a Libouš, dále byla vytvořena výstava v areálu Podkrušnohorského muzea a po jedné ukázce bylo věnováno geologickému parku gymnázia Teplice a Arboretu Most. Vzorky menších rozměrů obohatily sbírky regionálních muzeí.

6 Závěr

Díky geologické pestrosti českého masívu a bohatému výskytu sedimentárních hornin z různých stratigrafických horizontů se může Česká republika pochlubit řadou unikátních nalezišť zkamenělých dřev. Jsou na nich dochovány ukázky zkamenělých lesů od prvohorních araukárií a přesliček přes druhohorní kapradiny po pestré škálu třetihorních dřevin. Nálezy těchto dřev vždy budily zaslouženou pozornost a zhruba od poloviny 19. století jim byla věnována řada publikací.

V posledních letech se i díky podpoře Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy a Grantové agentury České republiky podařilo vybudovat několik geologických parků, jejichž výhodou je možnost zpřístupnění pozoruhodných geologických a paleontologických jevů širší veřejnosti.

Cílem tohoto příspěvku bylo zhodnocení nejvýznamnějších historických publikací, stručná charakteristika nejzajímavějších lokalit zkamenělých dřev především SZ Čech a posouzení možnosti záchrany a zpřístupnění významných ukázek. Vzhledem k rozsahu příspěvku je výběr publikací i lokalit nutně omezený a subjektivní, přesto se snad podařilo čtenáři tuto zajímavou problematiku částečně přiblížit.

Poděkování

Příspěvek vznikl s podporou 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*. Vyd. 1., Praha: Dick, 1997, 158 s. ISBN 80-902-3410-0.
- [2] BOHATÝ, M., GOEPPERT, H. R.: *O zkamenělém lese od Radvanic u Aderšpachu*. Minerál č. 3/1997, s. 168–173. ISSN 1213-0710.
- [3] DUPÉRON, J., LAUDOUENEIX, M., SAKALA, J., FRANCESCHI, D.: *Ulmium Diluviale Unger: historique de la découverte et nouvelle étude*, Annales de Paléontologie 94, p. 1–12, 2008, Elsevier.
- [4] DVOŘÁK, Z.: *Nerosty zkamenělých stromů*, Minerál č. 3/1997, s. 173–175, ISSN 1213-0710.
- [5] PURKYNĚ, C.: *O nalezištích zkřemenělých kmenů araukaritových v Čechách, zvláště v Podkrkonoší*, Minerál č. 3/1997, s. 159–166, ISSN 1213-0710.
- [6] ŘEHOŘ, M., ŠULCEK, P.: *Některé nové poznatky o minerálech SZ Čech*, Zpravodaj hnědé uhlí č. 1/2005, s. 25–30, ISSN 1213 - 1660.
- [7] ŘEHOŘ, M., SCHMIDT, P., POUSTKOVÁ, M.: *Unikátní lokalita zkamenělých dřev na povrchovém dole Družba v sokolovské pánvi*, Minerál č. 1/2008, s. 10–15, ISSN 1213-0710.
- [8] ŠŤASTNÝ, V.: *Psaronie – vzpomínka sběratele*, Minerál č. 3/1997, s. 224–225, ISSN 1213-0710.