

Zdeněk Dvořák - SD, a.s., Doly Bílina

RNDr. Michal Řehoř, Výzkumný ústav pro hnědé uhlí, a.s.

Mineralizace zkamenělých stromů severozápadních Čech

Mineralisation der Fossilbäume des Nordwestböhmens

In letzten Jahren erhöht sich das Interesse für Fossilbäume aus verschiedenen stratigraphischen Horizonten. Ein von bedeutesten Vorkommen der Tertiärflora ist das nordböhmisches Braunkohlenbecken (weiter nur SHP) und seine Umgebung.

Die Funde dieser Naturprodukte helfen die Stratigraphie des Beckens von SHP zu präzisieren und gleichzeitig den Charakter der Tertiärwälder zu erkennen. Manche Proben sind dank ihrer Mineralisation und Struktur die wertvollen Dekorationssteine.

Dieser Beitrag ist darauf gerichtet, die Fundinformationen über die bedeutsamen Vorkommen der Fossilbäume im Nordwestböhmen zusammenzufassen und zur Erkenntnis ihrer mineralogischen Zusammensetzung beizutragen.

Mineralization of fossilized trees of North-West Bohemia

In recent years the interest in fossilized wood from various stratigraphical horizons is increased. One of the most significant collecting localities of Tertiary flora is the North-Bohemian brown coal basin (SHP) and its surrounding areas.

The findings of these natural objects help us to precisely determine the stratigraphy of SHP localities, and at the same time to learn the character of Tertiary forests. Some samples are valuable decorative stones owing to their mineralization and structure.

The aim of the article is to summarize the findings about the most significant occurrences of fossilized wood in the area of North-West Bohemia and to contribute to the understanding of their mineralogical composition.

Минерализация окаменелых деревьев на территории Северо-Западной Чехии

В последних годах повышается интерес к окаменелым деревьям происходящим из различных стратиграфических горизонтов. Одним из самых значительных местонахождений третичной флоры является Северочешский бурогольный бассейн и его окрестности. Открытия этих природ помогают нам уточнять стратиграфию отдельных угледобывающих участков бассейна и одновременно познавать характер лесов третичного периода. Некоторые образцы представляют собой - благодаря своей минерализации и структуре - ценные декоративные камни.

Цель статьи заключается в подытожении информации по открытию самых значительных находок окаменелых деревьев в области Северо-Западной Чехии и в содействованию познанию их минералогического состава.

Mineralizace zkamenělých stromů severozápadních Čech

V posledních letech se zvyšuje zájem o zkamenělá dřeva z různých stratigrafických horizontů. Jedním z nejvýznamnějších nalezišť terciární flóry je severočeská hnědouhelná pánev a její okolí.

Nálezy těchto přírodnin nám pomáhají upřesňovat stratigrafii lokalit SHP a současně poznávat charakter třetihorních lesů. Některé vzorky jsou díky své mineralizaci a struktuře cenné ozdobné kameny.

Cílem článku je shrnout náleзовé informace o nejvýznamnějších výskytech zkamenělých dřev v oblasti severozápadních Čech a přispět k poznání jejich mineralogického složení.

Nálezy zkamenělých stromů nás informují o rostlinné říši v pradávných dobách geologické minulosti vývoje Země a pomáhají nám její geologický vývoj poznávat.

Stáří Země je dnes odhadováno přibližně na 3,8 miliardy let. Nejstarší primitivní suchozemské rostliny se pravděpodobně objevily v druhé polovině prvohor (devonu). Koncem prvohor se poprvé objevují rozsáhlé pralesy tvořené kapradinami, přesličkami, plavuňovitými stromy a primitivními nahosemennými předchůdci dnešních jehličnanů. V permokarbonských vrstvách se dnes nacházejí lokality nejstarších zkamenělých stromů. Vynikajícím nalezištěm je oblast Podkrkonoší v České republice.

Nový typ flóry se objevuje ve druhohorách asi před 225 miliony let. 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 se tento typ prakticky nevyskytuje.

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. Proto je pochopitelné, že severočeská hnědouhelná pánev je významným nalezištěm zkamenělých stromů.

Cílem článku je shrnout nálezkové informace o nejvýznamnějších výskytech těchto přírodnin a přispět k poznání jejich mineralogického složení. Část zde uvedených poznatků již byla publikována v tématickém čísle časopisu Minerál, věnovaném této problematice.

Mineralizace zkamenělých stromů

Proces zkamenění nebo též petrifikace dřev není dosud zcela objasněn. Obecně však lze říci, že dřevo musí být rychle obklopeno jilem, pískem v náplavu, vulkanickým popelem či rašelinou. V následujících geologických procesech dochází k pronikání roztoků různého složení, které hmotu dřeva impregnují. Dalšími geologickými procesy a vlivem okolí dochází ke vzniku celé pestré řady nerostů. Samostatnou skupinu pak tvoří nerosty, které dodatečně krystalují na puklinách a dutinách zkamenělých stromů.

Nejrozšířenějším minerálem zkamenělých stromů je obecně křemen. Často jde o jeho polodrahokamové odrůdy, které činí ze vzorků kmenů se zachovalou vnitřní strukturou velmi cenné ozdobné kameny. Druhým nejhojnějším impregnačním minerálem je pyrit, který vlivem větrání často přechází v limonit. Podstatně vzácnější jsou karbonáty. Zcela výjimečné jsou pak impregnace rudními minerály (Red Bend ve Spojených státech), fluoritem (spodnopermské kmeny kapradin v německém Chemnitz) či dokonce uraninitem (kmeny v písčitých sedimentech řeky Colorado) a drahým opálem (Nevada).

V oblasti severočeské hnědouhelné pánve je situace poněkud odlišná. Vedle křemene je nejhojnějším impregnačním minerálem siderit, mnohem vzácnější je kalcit, dolomit, pyrit a limonit. Nalezené ukázky jsou zpravidla monominerální. Podrobnosti o mineralogickém složení dřev severozápadních Čech udává tabulka 1 v závěru následující kapitoly.

Zkamenělé stromy severozápadních Čech

Severočeská hnědouhelná pánev patří k velmi významným nalezištím zkamenělých terciérních dřev. Zde se rostliny významně podílely na vzniku uhelné sloje a mnoha dalších vrstev v nadloží. Již Jan Krejčí v časopise Živa roku 1854 píše: "Objevují se dosti často veliké kmeny, zvláště sosnové, řidčeji palmové nebo od

listnatých stromů. Někdy jsou kmeny v zemitý ocelek, kyz, hnědou a červenou železnou rudu nebo v křemen proměněny." Intenzivní povrchová a hlubinná těžba, probíhající skoro 200 let, často zachytila nálezy statných kmenů stromů. Tyto zkamenělé i detritické kmeny se dodnes běžně nalézají při těžbě uhelné sloje a jejího nadloží.

Jiná situace je v oblasti Českého středohoří, kde jsou nálezy zkamenělých stromů spíše ojedinělé. Pouze na jihozápadním okraji pohoří jsou nálezy častější, což zřejmě souvisí s typem vulkanických projevů a zachováním reliktů uhlonosných sedimentů z období třetihor. Staré nálezy jsou zaznamenány na lokalitách Břvany, Bečov, Hetov, Korozluky, Kostomlaty, Měrunice, Mukov, Sedlec, Žichov.

Některé významnější výskyty zkamenělých dřev v severozápadních Čechách ukazuje mapka na obr. 1.

Doly Bílina

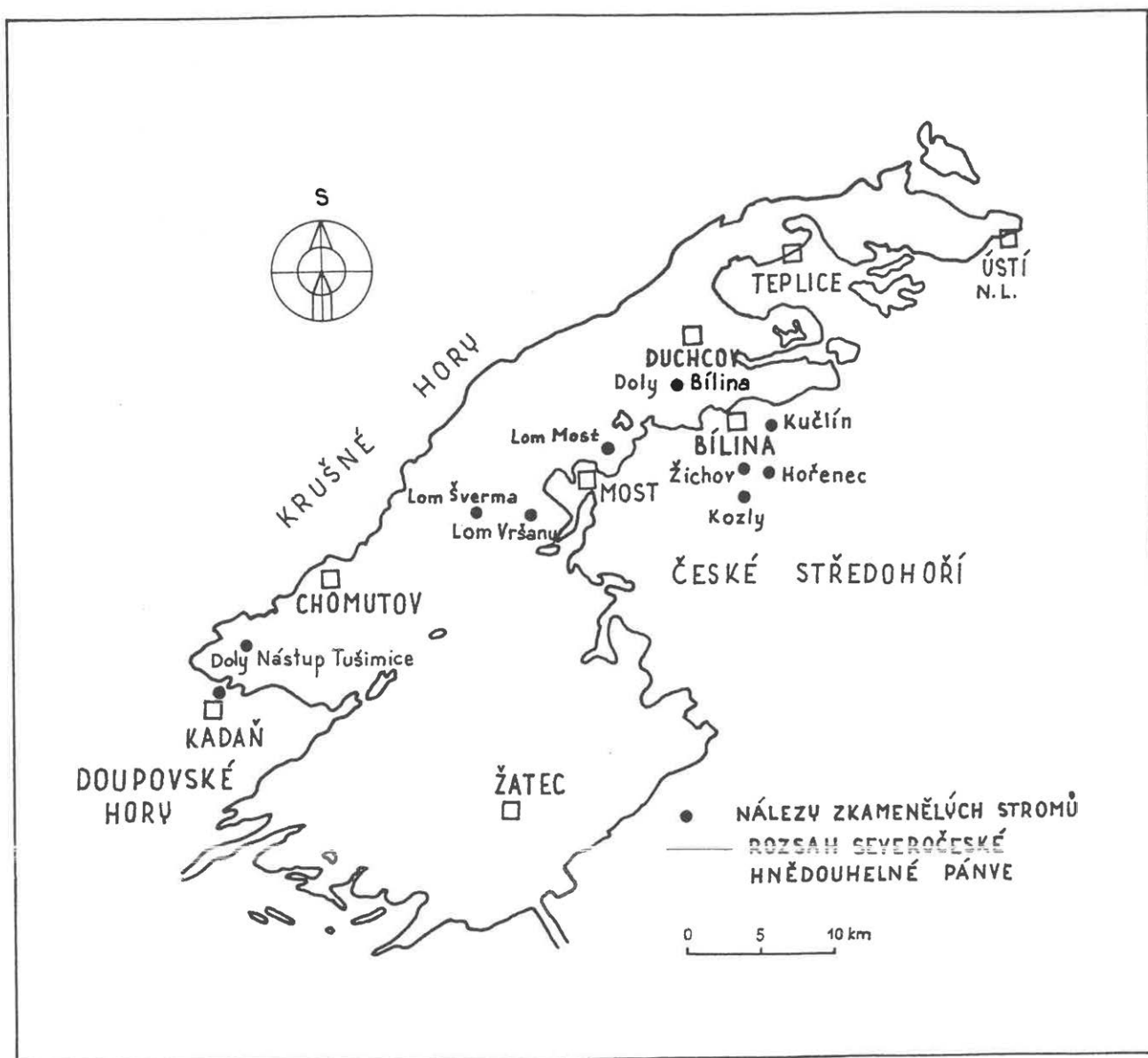
Velkolom Bílina se rozkládá mezi Bílinou, Braňany, Libkovicemi a Duchcovem. Vyhledáváním a mineralogií zkamenělých kmenů stromů se zde již přes 15 let věnují pracovníci geologického oddělení lomu.

Zkamenělé stromy se zde vyskytují ve dvou horizontech. První z nich se nachází při patě a hlavě uhelné sloje. Zde jsou kmeny stromů zcela impregnovány celistvým sideritem a dosahují značných rozměrů (až 3x1m). V některých případech jsou impregnovány jen částečně vnitřní středové části kmene sideritem ve formě drobných kuliček do velikosti 1 cm.

Mineralogicky významnější zkamenělé kmeny stromů se však nacházejí hlavně v nadloží uhelné sloje. Některé z nich jsou uloženy v horizontální poloze v pískových vrstvách a byly do těchto míst dopraveny vodním tokem. Velká část zkamenělých kmenů stromů se nachází na původním místě v přirozené poloze. Jsou zachovány od kořenů, přes mohutné pařezy po kmenovou část. Dosahují výšky až 6 m a průměru 1,5 m (obr. 2).

Hlavním nerostem, impregnujícím kmeny stromů, je křemen. Křemen přechází od jednotlivých drobných krystalků do 2 mm, uložených v zuhelnatělém dřevě, do tenkých, krystaly tvořených destiček, nahrazujících letokruhy. Často tvoří celistvou impregnaci celé vnitřní části kmene. Povrch je tvořen krystalickými agregáty křemene silného lesku a výrazné černé barvy, pro tyto vlastnosti se ujal název jiskřivec. Dalším častým nerostem je siderit ve formě vrstviček v křemenné hmotě až po vlastní souvislou impregnaci. Některé kmeny ve zvětrávajícím horizontu jsou také limonitizovány. Jeden vzorek podobného dřeva byl určen prof. A. Selmeierem z University v Mnichově jako Robinia, patřící k akátům. Zcela ojediněle jsou zejména v píscích uložené kmeny ve střední části lomu impregnovány disulfidy (markazit a pyrit). Další skupina nerostů se vyskytuje v puklinách, dutinách a na příčných prasklinách zkamenělých kmenů.

Nejvýznamnějším nálezem jsou velmi časté výskyty původní pryskyřice jehličnatých stromů, dnes zachované jako směs uhlovodíků pod názvem duxit (podle německého názvu města Duchcova). Tyto nálezy fosilní české pryskyřice jsou ojedinělé zejména tím, že se nacházejí přímo ve zkamenělých kmenech stromů. Převážná část jantarů ve světě se nachází až na druhotných nalezištích. Určení prokřemenělých dřev s duxitem provedl prof. A. Selmeier z Mnichova. Bylo zjištěno, že se jedná o jehličnany z okruhu Taxodiaceí. Duxit vyplňuje hlavně praskliny a pukliny ve formě povlaků a shluků hnědočervené až černé barvy. Vzácně tvoří v křemenných



Obr. 1 Některé významné výskyty zkamenělých dřev SZ Čech



Obr. č. 2

Kmen stromu uložený v pískách na 3. skryvkovém řezu dolu Bílina



Obr. č. 3

Tenké úlomky duxitu z dolu Bílina v procházejícím světle

dutinách kapky až 3 cm dlouhé a někdy sytě červeně prosvítající. Drobné úlomky duxitu v procházejícím světle ukazuje obr. 3.

V těchto dutinách se často též vyskytují pyrit a markazit ve formě povlaků, polokulovitých agregátů a méně často krystalů. Siderit se v dutinách vyskytuje také ve formě drobných krystalků hnědožluté barvy do velikosti 3 mm. Ojediněle se podařilo nalézt kulovité útvary bílého opálu, drobné hojnoploché krystalky ryzí síry a povlaky až krystaly sádrovce.

Na velkolomu Bílina byl objeven v sideritizovaném kořeni extrémně vzácný organický minerál hartit. Na lokalitě Chotovenka byl zjištěn na limonitizovaném kmeni minerál melit v podobě 2 mm velkých žlutavých krystalků pyramidálního typu.

Výskyty zkamenělých dřev na velkolomu Bílina jsou třetihorního miocénního stáří, to je asi 15 až 20 miliónů let.

Lom Vršany

Tato lokalita rovněž patří mezi významná naleziště zkamenělých dřev. Mimo běžných velkých kmenů stromů impregnovaných sideritem se zde v letech 1994 - 1996 objevily kmeny prokřemenělé a hlavně dolomitizované. Tyto kmeny obsahovaly časté dutiny a praskliny s hojnými krystalickými drůzami dolomitu. Krystaly dosahovaly velikosti až 1 cm, barvy bílé nebo čiré. Často se na nich objevoval duxit ve formě náteků a kapek nebo výplní prasklinek a puklinek o mocnosti až 1 cm. Tato fosilní pryskyřice zde má barvu černou až černohnědou. Dále zde byly nalezeny drobné krystalky markazitu a tenké lupenité agregáty sádrovce. Některé kmeny by byly v případě četnějšího výskytu využitelné jako ozdobné kameny.

Podobně jako v případě velkolomu Bílina jsou nálezy třetihorního miocénního stáří, to je asi 15 až 20 miliónů let.

Doly Nástup Tušimice

Na povrchovém lomu Libouš se vyskytují ojediněle při bázi uhelné sloje kmeny stromů, které jsou jemně impregnované křemenem a pouze místy přecházejí v drobné krystalické čiré agregáty. Pařezová prokřemenělá část, nalezená v roce 1993, byla podrobena zkoumání prof. A. Selmeierem a přiřazena do okruhu Taxodiácií.

Na této lokalitě byly rovněž nalezeny větvičky stromů impregnované pyritem s malou příměsí markazitu.

Důl Jan Šverma

Na dole Jan Šverma byl Ing. Janečkem roku 1996 nalezen v meziložních pískách mohutný kmen prokřemenělého stromu. Unikátní ukázka, jejíž hmotnost přesahuje 500 kg, byla vyzvednuta RNDr. Řehořem a v současné době je součástí mineralogické výstavy ve vstupní hale Mostecké uhelné společnosti.

V letošním roce zde byly nalezeny další kmeny menších rozměrů, na nichž byl poprvé v oblasti DJŠ nalezen duxit (drobné úlomky).

Důl Most

Výskyt sideritizovaných a následně limonitizovaných drobných kmenů a kořenů ve vyuhleném prostoru východně od Kočičího vrchu (katastr Pařidla) byl zjištěn v roce 1996 Ing. Janečkem.

Po vyuhlení svahu Kočičího vrchu byl odkryt povrch zjilovělého znělce spolu s tufity a tufitickými jílovci na jeho úpatí. V nadmořské výšce 180 až 190 m (cca 70 m pod původním povrchem) byly ve zvětralé stěně nalezeny desítky kmenů. Těžba v oblasti byla ukončena už v 80. letech, takže kmeny přirozeně vyvětrávají. Jejich poloha je různá, část kořenů prokazatelně in situ prorůstá do vulkanitu.

Kmeny byly fosilizovány sideritem, RTG analýzy tvrdého "čerstvého" materiálu jiný karbonát neprokázaly. Větráním sideritu byly kmeny postupně limonitizovány.

Hořenec

Mezi obcemi Hořenec a Měrunice, severovýchodně od významného naleziště aragonitu Čičova, byl nalezen panem Prokšem v roce 1989 na poli prokřeměnělý kmen stromu. Zkřemenělá dřeva jsou v této části Českého středohoří spjata s vulkanickými projevy během třetihor. Vznikaly zde vulkanické struktury, zvané diatrémy, které jsou dnes nalezišti českého granátu (pyropu). Do těchto otevřených puklin občas napadaly v té době rostoucí stromy nebo již fosilní kmeny destruovaných vrstev. Postupnou erozí jsou tyto zkamenělé stromy obnažovány na dnešním povrchu.

Kmen byl velký 120x60 cm. Jeho vnitřní část je černá až hnědá, pak následuje vrstva rozlámaných úlomků tmelených čirým křemenem a chalcedonem. Vše obaluje vrstva pestrobarevné zelenožluté až oranžové opálové hmoty. Místy jsou při povrchové partii pukliny a praskliny do 10 cm délky s náteky a krápníčky křemene a chalcedonu. Některé vyhojené dutiny do velikosti 5 cm vykazují po rozříznutí achátovou kresbu. Dle určení prof. A. Selmeiera z Mnichova se jedná o jehličnan patřící k Taxodiáciím. Vzorky jsou uloženy ve sbírce geologie Dolů Bílina a ve sbírce autora.

Kadaň

Západně od nemocnice v Kadani byly na táhlém svahu Zadního vrchu v tufových žlutozelených vrstvách (polohy stratovulkánu Doupovské hory) nalézány úlomky karbonatizovaných dřev. Tento les, pohřbený v sopečném popelu, se začal objevovat už při výstavbě nemocnice, kdy zde v letech 1965 - 1968 sbíral RNDr. Č. Bůžek.

Další práce na této ploše byly zahájeny v roce 1992 při výstavbě rodinných domků, kdy bylo ve výkopech pro inženýrské sítě obnaženo velké množství doslova pohřbených kmenů stromů. Tuto lokalitu sledovali a vzorky archivovali pracovníci geologie Doly Nástup Tušimice Ing. F. Foltýn a Ing. P. Coufal. Následná spolupráce s odborníkem na determinaci fosilních stromů prof. A. Selmeierem nám pomohla upřesnit informace o druhové skladbě pohřbeného lesa. V obou etapách výzkumu na lokalitě zde byla určena celá řada druhů stromů: jehličnaté - Taxodioxyton, Sequoiaxylon, listnaté - Liriodendroxylon, Cercidiphyllroxylon, Platanoxylon, Coryloxylon, Platanium, Dryoxylon a Icacinaceae.

Nerost impregnující fosilní kmeny byl difrakční analýzou ve VÚHU, a.s. jednoznačně určen jako kalcit, který v některých dutinách a prasklinách vytváří krystalické kůry a jednotlivé krystaly.

Kozly

Severně od obce našel v roce 1995 Ing. Mach 2 kusy zkamenělých dřev v hromadách kamení vyvezeného z polí. Tyto vzorky mají stejný původ jako nález u Hořence. Jedná se o velmi zaoblené prokřemenělé kusy velikosti 25x15 cm. Jejich barva je hnědá a na puklinkách se objevují povlaky chalcedonu.

Kučlín

Zajímavý nález byl učiněn v roce 1978 RNDr. F. Holým z Národního muzea v opuštěné těžebně diatomitů na Trupelníku u Kučlína východně od Bíliny. Jde o významnou paleontologickou lokalitu.

Část silicifikovaného kmene stromu byla téměř 10 m dlouhá a 1 m mocná, příčně rozpukaná. Strom zapadl do měkkého tufického sedimentu v podloží zvrstveného diatomitu. Tento nález je významný tím, že se jej podařilo určit paleobotanicky jako *Podocarpoxylon*. Stáří nálezu je paleogenní, tedy cca 38 miliónu let.

Při výzkumu bylo zjištěno, že na fosilizaci se podílejí opál, cristobalit, chalcedon, křemen a vzácný xonotlit. Na příčných puklinách a v kořenové části se vyskytovaly bohaté kůry a náteky šedomodrého ledvinovitého chalcedonu. Vzorky jsou uloženy v muzeu v Teplicích a v Národním muzeu.

Žichov

Severozápadně od této obce se nacházelo významné paleontologické naleziště. Ze zdejších poloopálů pocházejí ryby, hmyz a listy třetihorních stromů. Bohužel bylo celé území přesypáno odklizem z nedalekého kamenolomu u Měrunic. Během probíhajících terénních úprav zde v roce 1992 nalezla M. Pletichová pozoruhodný kus prokřemenělého dřeva o velikosti 30x17x3 cm. Jde o zlomek nedávno vylomený z velkého kmene, který zůstal nenalezen. Vzorek je protkán žilkami modrého chalcedonu a jsou na něm zřejmě stopy po chodbičkách hmyzu.

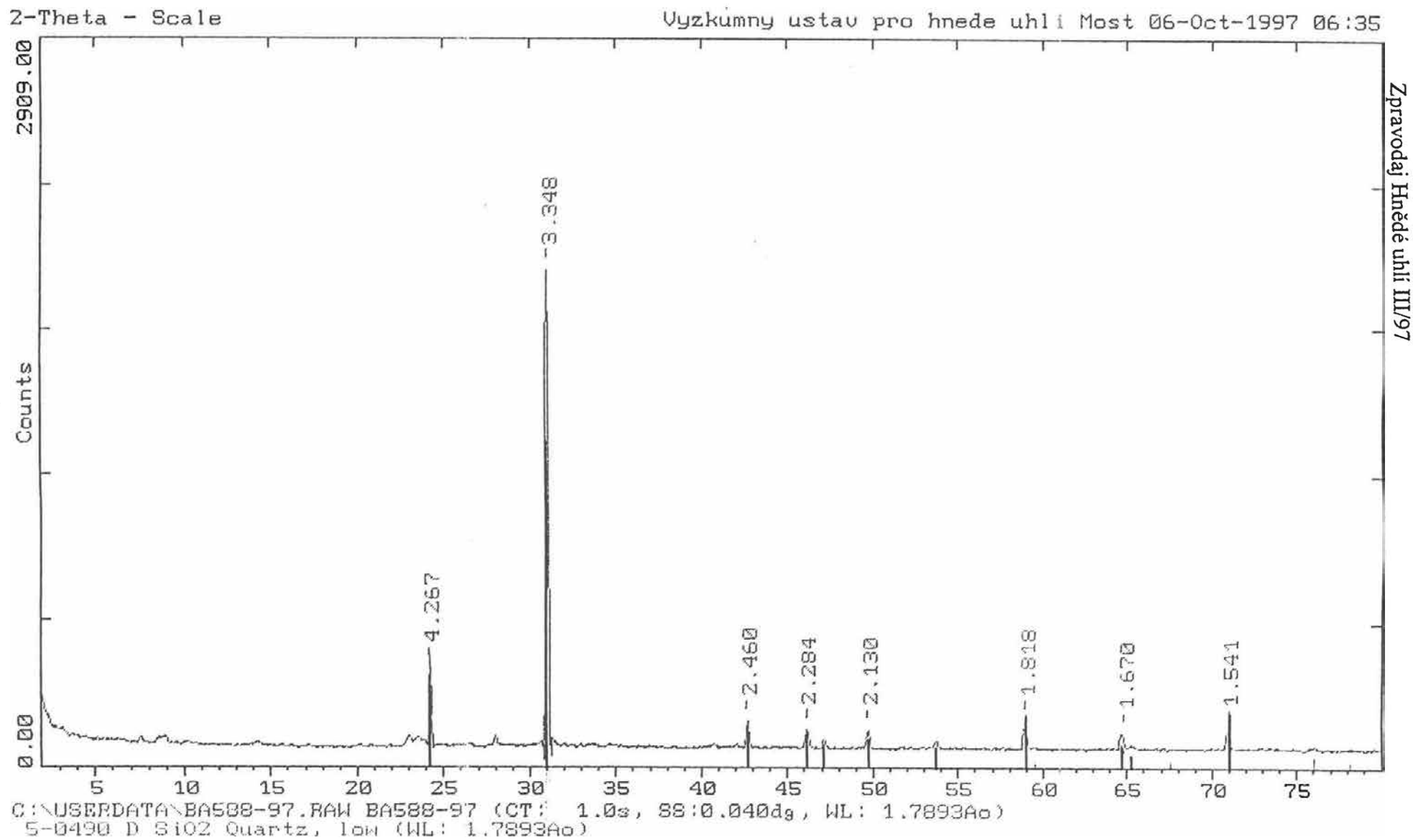
Z historických pramenů jsou známy z této lokality výskyty barevných opalizovaných dřev. Stratigraficky patří nález do období třetihorní vulkanické činnosti Českého středohoří.

Podbořansko

V okolí řady obcí na Podbořansku (např. Blšany, Svojetín, atd.) byly na polích zjištěny nálezy prokřemenělých kmenů stromů. Impregnujícím minerálem je vždy křemen (obr. 4). Řada kmenů je tvořena polodrahokamovými odrůdami křemene a ukázky jsou využitelné jako ozdobné kameny.

Tyto lokality se vyskytují v permokarbonských vrstvách a tedy nemají žádnou souvislost se severočeskou hnědouhelnou pánví, patří však do oblasti severozápadních Čech. Stáří vzorků činí cca 300 milionů let.

V následující tabulce je uvedeno mineralogické složení některých vzorků zkamenělých dřev dle difrakční RTG analýzy difraktometrem D 5000 Siemens (VÚHU a.s.).



Tab. 1: Mineralogické složení kmenů severozápadních Čech

charakter vzorku	lokalita	mineralizace
žlutohnědé karbonatické celotvary	Kadaň	kalcit, stopy jílových minerálů
hnědé karbonatické zlomky	důl Kopisty	siderit, stopy jílových minerálů a hematitu
černé celotvary a zlomky	důl Vršany	křemen, stopy dolomitu a jílových minerálů
mohutné karbonatické celotvary	důl Vršany	dolomit, křemen, stopy jílových minerálů
celotvary a úlomky z uhelné sloje	důl Bílina	siderit, stopy jílových minerálů
sulfidické větvičky	důl Libouš	pyrit, stopy markazitu, jílových minerálů a organiky
mohutný kmen - celotvar	důl Šverma	křemen, stopy sideritu a jílových minerálů
mohutný kmen - celotvar	Kučlín	křemen, opál, chalcedon, stopy xonotlitu, cristobalitu
prokřemenělý kmen - celotvar	Hořenec	křemen, chalcedon, stopy opálu
prokřemenělý barevný zlomek	Blšany	křemen

Závěr

Článek shrnuje současný stav poznání lokalit a mineralogického složení zkamenělých stromů severozápadních Čech.

Oblast severozápadních Čech a zejména severočeské hnědouhelné pánve představuje pozoruhodné naleziště těchto přírodnin. Zdejší zkamenělé kmeny nám umožňují upřesňovat stratigrafii jednotlivých horizontů, poznávat vývoj terciérních lesů. V některých případech tvoří krásné vzorky, které by při čtenějším výskytu bylo možné použít jako unikátní ozdobné kameny.

Rychlý postup těžebních a skrývkových řezů umožňuje zkamenělé kmeny objevovat, hrozí však jejich rychlé zničení v drtičích či pod výsypkami. Zasluhou geologických služeb těžebních i dodavatelských organizací v posledních letech naštěstí přibývá zachráněných a řádně zdokumentovaných ukázek.

Literatura

- 1) Pišl, M.: Zkamenělé dřevo - němý svědek minulosti. Čas. Minerál, 3/1997
- 2) Dvořák, Z.: Nerosty zkamenělých stromů. Čas. Minerál, 3/1997
- 3) Dvořák, Z.: Zkamenělé stromy severozápadních Čech. Čas. Minerál, 3/1997
- 4) Řehoř, M.: Nové poznatky o mineralogii severočeské hnědouhelné pánve (1986-1987). Hnědé uhlí, 2/1997