

Zdeněk Dvořák, Severočeské doly, a.s., Doly Bílina

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

Minerály dolů Bílina a dalších lokalit Severočeské hnědouhelné pánve

Mineralien im Tagebau Bílina und anderen Lokalitäten des nordböhmisches Beckens

Im Jahre 1994 wurde unter der Schirmhant der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karlsuniversität Prag eine im Gebiet des nordböhmisches Beckens entwickelte Tätigkeit im nordböhmisches Becken (SHP) Geologengruppe, deren Ziel war es, die Komplexbearbeitung der Mineralogie der tertiären sedimentären Füllung von SHP durchzuführen. Der Beitrag benachrichtigt über die ersten Ergebnisse. In ersten Etappe ist es gelungen, die Kenntnisse über die Mineralogie der Karbonate zu präzisieren, einige historische Funden zu erproben und einige bisher nicht bekannte Mineralien zu entdecken.

Für weitere Etappen ist eine komplexe Bearbeitung und Auswertung der Ergebnisse geplant, die zu besseren Kenntnissen über die Geologie des nordböhmisches Beckens beitragen sollte.

Minerals of Bílina mines and other localities of Northern Bohemia Brown Coal Basin

In 1994 was under the sponsorship of natural faculty UK (Charles University) group of geologists was stated who were active in the area of Brown Coal Basin, their aim is the total processing of mineralogy of terciér sedimentation fill up of Northern Bohemia Brown Coal Basin.

This article briefly informs about first achieved results. Now already we achieved that we can specify knowledge about mineralogy of carbonates, to verify some historical foundings and to discover several minerals in basins which we do not know yet.

In other phases there will be total elaboration and evaluation of results, which could help to get to know the geology of Northern Bohemia Brown Coal Basin much better.

Минералы, встречающиеся на угольных разрезах "Билина" и других угледобывающих объектах Северочешского бурогоугольного бассейна

В 1994 году была под шефством факультета естественных наук Карлова

Университета создана группа геологов, действующих в области Северочешского бурогоугольного бассейна, целью которой является комплексная разработка минерального третичного осадочного напóлнения Северочешского бурогоугольного бассейна.

Данная статья в кратце информирует о первых достигнутых результатах. Так например, уже сейчас удалось уточнить сведения по минералогии карбонатов, проверить некоторые исторические находки и обнаружить несколько до сих пор в бассейне неизвестных минералов.

В течение дальнейших этапов будет проведена комплексная обработка и оценка результатов, что должно содействовать познанию геологии Северочешского бурогоугольного бассейна.

Minerály dolů Bílina a dalších lokalit Severočeské hnědouhelné pánve

V roce 1994 byla pod patronací přírodovědecké fakulty UK ustavena skupina geologů činných v oblasti severočeské hnědouhelné pánve, jejímž cílem je celkové zpracování mineralogie terciérní sedimentární výplně SHP.

Článek stručně informuje o prvních dosažených výsledcích. Již nyní se podařilo například upřesnit znalosti o mineralogii karbonátů, ověřit některé historické nálezy a objevit několik minerálů v pánvi dosud neznámých.

V dalších etapách proběhne celkové zpracování a vyhodnocení výsledků, které by mělo přispět k poznání geologie severočeské hnědouhelné pánve.

Úvod

Rychlým postupem těžby uhlí v lomech severočeské hnědouhelné pánve často vznikají optimální podmínky pro nalézání, dokumentaci a archivaci unikátních minerálů a přírodnin. Tato možnost však byla

dosud minimálně využívána, což je do značné míry způsobeno malým zájmem regionálních muzejí o tuto problematiku.

Proto byla v roce 1994, po návštěvě profesora Boušky z přírodovědecké fakulty University Karlovy, ustavena skupina geologů a současně amatérských mineralogů činných v oblasti severočeské pánve. Skupina začala postupně vyhodnocovat starší literární prameny týkající se výskytu minerálů, shromažďovat a identifikovat současné nálezy včetně náleзовých okolností.

Cílem této práce je celkové zpracování mineralogie terciární sedimentární výplně severočeské hnědouhelné pánve formou výpravné publikace. Tím bude zaplněna určitá mezera v poznání celkové geologie SHP, neboť žádná z dosud publikovaných významnějších prací se problematikou mineralogie příliš nezabývala.

Článek představuje nastínění prvních předběžných výsledků tohoto výzkumu, který by měl postupně shromáždit a zachovat ucelené informace o nerostech Severočeské hnědouhelné pánve.

Metodika zpracování mineralogických vzorků

Po nálezů minerálu je zpracována nálezová zpráva (příklad takové zprávy ukazuje obr. 1), v níž je uvedeno místo a doba nálezů, jeho okolnosti, geologická pozice, velikost krystalů, doprovodné minerály a místo uložení vzorku. Tyto zprávy jsou shromažďovány na pracovišti geologie Dolů Bílina.

Vzhledem k charakteru vzorků (obvykle velmi malé rozměry, rozvětrání) je identifikace minerálů pouze na základě makroskopického popisu často velmi problematická.

Proto má klíčový význam metoda rentgenové difrakční analýzy, která je stručně popsána v následující kapitole.

Metoda rentgenové difrakční analýzy

-princíp metody

Pro hodnocení mineralogického složení vzorků byla použita metoda rentgenové difrakční analýzy. Je založená na jevu, kdy při dopadu rentgenového záření jedné určité vlnové délky na hmotu vzorku s rovnoběžně uspořádanou rovinnou strukturou atomů (např. krystal charakterizovaný určitou krystalovou mřížkou) dochází ke změně směru dopadajícího paprsku jeho difrakcí na jednotlivých rovinách. Záleží na tom, pod jakým úhlem je vzorek ozářen a také na vzdálenosti rovin tvořených atomy vzorku. Paprsek se odráží na mnoha takových rovinách, jež vzorek obsahuje, a za jistých součtových podmínek se dostává do " fáze ", kdy opouští vzorek v měřitelné podobě.

Celý děj lze popsat Braggovou rovnicí [2], z níž zřetelně vyplývá funkční závislost mezi **vzdáleností rovin krystalové mřížky vzorku d** , která je charakteristickou vlastností vzorku a **úhlem dopadu paprsku θ** , který je relativně snadno měřitelnou veličinou. Tato závislost je východiskem pro získávání informací o složení a struktuře vzorku při difraktometrickém měření.

Instrumentální uspořádání měření je založeno na ozařování upevněného nebo rotujícího vzorku svazkem monochromatických RTG paprsků pod celou škálou úhlů a na detekci odraženého záření. Pro každý minerál, obsažený v geologickém vzorku, dochází ke zvýšení intenzity odraženého paprsku při zcela určitých specifických úhlech a vzniká tak charakteristické úhlové spektrum minerálu. To pak slouží ke kvalitativnímu mineralogickému popisu vzorku.

- metodika průzkumu

Rentgenové difraktogramy byly snímány na přístroji D 5000 firmy Siemens na PC datastanici Sicomp PC 32 - D pomocí soustavy programů Diffrac - AT. Přístroj, který je součástí vybavení laboratoří VÚHU, a.s., patří ve své oblasti ke světové špičce. Difraktometr je vybaven RTG cobaltovou lampou. Výpočetní datastanice a programové vybavení umožňují náročné operace s naměřenými spektry (odečet pozadí, vyhlazení křivek, srovnávání spekter, detailní studium jejich struktury, vyhledávání v databance atd.).

U všech zkoumaných vzorků bylo získáno " kvalitativní " spektrum vzorku v práškovém stavu v rozsahu $2 - 80^\circ 2\theta$ pro informaci o zastoupených minerálech. V některých případech bylo dodáno minimální množství vzorku. Pak byl práškový vzorek pomocí lihu přichycen na podložní sklíčko. Pozadí tvořené sklem bylo odečteno.

Touto metodikou byly hodnoceny získané vzorky minerálů, které jsou pro potřeby článku prozatím pracovně rozčleněny na minerály podloží uhelné sloje, minerály uhelné sloje, minerály nadloží uhelné sloje a zvláště jsou vyčleněny minerály vypálených jílu a požářišť.

obrázek 1

UKÁZKA NÁLEZOVÉ ZPRÁVY

Nálezové okolnosti mineralogického výskytu
(akce Mineralogie SHP)

Kat. území (obec) + název dolu (lomu): katastrální území Droužkovice, předpolí DNT	
Nález minerálu (charakteristika nálezů: geologická pozice, velikost XX, okolnosti nálezů, rok, kdy byl zkoumán, kde jsou rozbory, doprovodné minerály) Minerál byl nalezen ve vrtném jádru při rozhraní kvartér-terciér. Vrt (KÚ Droužkovice byl odvrtán roku 1995 v rámci TP. Minerál se vyskytuje ve formě cca milimetrových šupinkovitých sytě modrých agregátů. Okolní prostředí tvoří slídnatá sprašová zemina a jíl. Mineralogické složení bylo zkoumáno v květnu 1995 ve VÚHU Most metodou RTG difrakční analýzy na přístroji Siemens D 5000. Analýzou byla jednoznačně prokázána přítomnost vivianitu.	
Stratigrafická pozice: rozhraní kvartér-terciér	Geologický profil, kresba krystalů, dokumentace (lze užít druhou stranu)
Hloubka nálezů od povrchu:	
Rok nálezů: 1995	
Uložení nálezů: sbírky GS Chomutov, s.r.o.	
Kdo sbíral: ing. Zíma, Dr. Horčíčka	
Vhodné kusy na foto: nejdou	
Byl nález publikován: ne	Kdo zhotovil tuto kartu: Dr. Řehoř

Minerály podloží uhelné sloje

V oblasti bílinského zlomu na jižním křídle dolu Bílina se v podložním zvětralém čedičovém tělese objevuje zajímavá mineralizace související s uvedenou tektonikou. Do vzdálenosti asi 20 m od zlomové plochy směrem do podloží jsou čedičové zvětraliny protkány řadou žilek hnědého karbonátu, který místy vytváří dutiny do 10 cm, v nichž byly nalezeny krystaly **pyritu**, **markazitu** a čirého **barytu**. Vlastní hnědý karbonát je tvořen jemně krystalickými agregáty. Difrakční analýzou byl jednoznačně určen jako **siderit**.

V jižní části dolu Bílina se v podložních jílovcích těsně pod patou sloje vyskytly duté mineralizované tubicovité útvary. Jde o pozůstatky kořenových částí terciérních stromů. Difrakční analýzou byl prokázán **siderit** a místy hojný **pyrit**.

Z podložních vrstev na dole Československé armády byl získán vzorek bílých, jehličkovitých krystalických agregátů na pevných pelokarbonátech z obnažených skrývkových řezů pod Jezerkou. Vzorek byl analyzován na RTG difraktometru a s velkou pravděpodobností identifikován jako vzácný zeolitový minerál **ferrierit**. V případě potvrzení by šlo o první zeolitový nález v pánevních sedimentech. Bohužel se zatím nepodařilo zjistit bližší nálezové okolnosti a získat další vzorky.

Minerály uhelné sloje

Ze severní části dolu Bílina pocházejí nálezy velkých karbonatizovaných kmenů terciérních stromů s výraznou oolitickou strukturou. Difrakční analýzou byl prokázán **siderit**. Ten také tvoří krystalické agregáty v septariových dutinách a puklinách ve velkých pelokarbonátových dutinách, v nichž byly nalezeny a difrakční analýzou prokázány žluté krystaly vzácného minerálu **whewellit**.

Minerály nadloží uhelné sloje

Nálezy z nadloží uhelné sloje tvoří zatím nejpočetnější a nejzajímavější skupinu.

Na povrchových dolech severočeské hnědouhelné pánve se často nacházejí různobarevné kůry a povlaky síranů vázaných na rozvětralé sulfidy. Na dole Bílina se objevují v čočkách písků. Vyskytují se zejména při bázi deltové písčitého horizontu, kde je soustředěna sulfidová mineralizace. V difraktometricky obtížně rozlišitelných směsích síranů (vzájemně blízké difrakční linie) byly pravděpodobně určeny minerály **rozenit**, **aluminocopiit**, **paracoquimit** atd. V jednom vzorku byl dosti přesvědčivě identifikován minerál **bilit**. Tento nerost byl dosud nalezen pouze jednou před rokem 1912 na dole Florentini u Světců. Tehdy byl pojmenován po městě Bílina. Přesné určení jednotlivých síranů ve směsích zasluhuje další podrobnější výzkum.

Pozoruhodná mineralizace je vázána na prokřemenělé kmeny terciérních stromů, které byly nacházeny na dolech Bílina a Vršany. Na dole Bílina byl v základní hmotě kmenů identifikován kromě křemene i **siderit**. Na lomu Vršany se v této hmotě vyskytují výrazné impregnace **dolomitu**. Na obou lokalitách se v prokřemenělých kmenech vyskytují krásné ukázky fosilní pryskyřice - "českého jantaru" - **duxitu**. Unikátní ukázkou, dnes uloženou ve sbírkách Dolů Bílina, je kapka duxitu v dutině prokřemenělého stromu vystlané krystaly morionu.

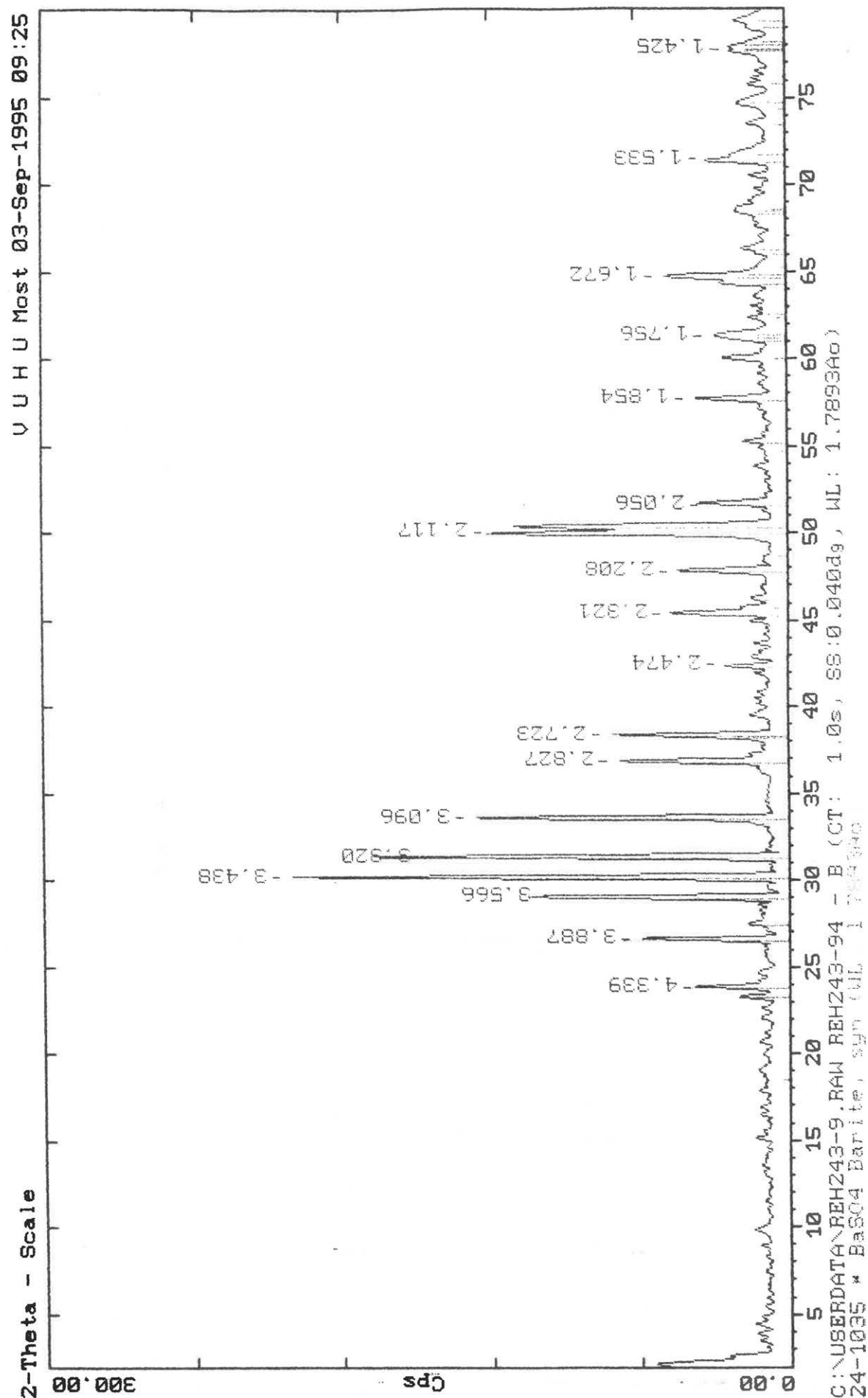
V nadslojovém horizontu dolu Bílina byl objeven neobvyklý porézní karbonát, jehož vznik není zatím přesvědčivě objasněn. Difrakční analýzou byl určen **siderit**. Další karbonát byl nalezen na severních svazích dolu Bílina. V tomto případě šlo o **ankerit**. V sedimentech severočeské hnědouhelné pánve je velmi vzácným minerálem **baryt**. Tento nerost byl ve formě tabulkovitých a růžicovitě srostlých krystalů (až 1 cm) zjištěn na puklinách pelokarbonátů v libkovických vrstvách dolu Bílina. Vyhodnocený difraktogram je ukázán na obr. 2.

Dva zajímavé vzorky byly nalezeny v oblasti Dolů Nástup Tušimice. V katastrálním území obce Droužkovice byl ve vrtném jádře na rozhraní kvartérních a terciérních sedimentů objeven poměrně vzácný minerál **vivianit** ve formě sytě modrých šupin a povlaků (viz obr. 1). Kromě toho byly na lokalitě Libouš odebrány a analyzovány vzorky ze známého "žlutého" proplásku. Byla zjištěna řada velmi vzácných minerálů ze skupiny **crandallitu**. Tomuto nálezu bude věnována samostatná práce.

Koncem minulého století byly na hlubinném dole Venuše (dnešní dobývací prostor dolu Bílina) nalezeny unikátní ukázky minerálu **whewellit**. Na jejich základě byl nerost definován a pojmenován. Vzorky tvoří ploché šedobílé terče do velikosti 10 cm na šedém jílovcu. Vzhledem ke stáří doložených analýz a nápadné podobnosti s ukázkami bílinských sádrovců byla provedena ověřující difrakční analýza vzorku zapůjčeného z teplického muzea. Rozborem (viz obr. 3) byl potvrzen whewellit v této pozoruhodné krystalové formě.

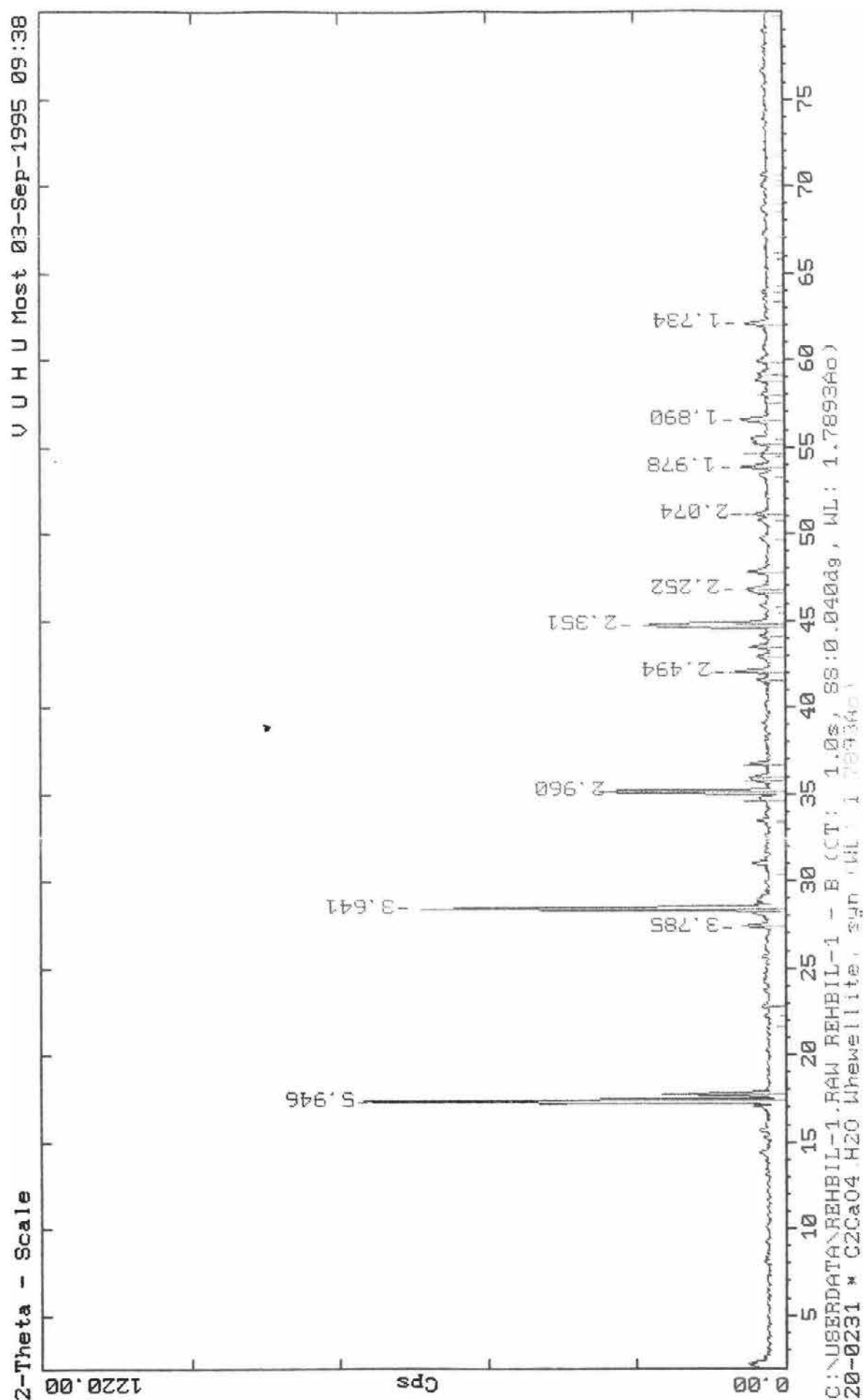
Mezi nejběžnější minerály dolů severočeské hnědouhelné pánve patří **pyrit** a **markazit**. Na dolech Bílina a Vršany byla zjištěna zajímavá forma jejich výskytu - konkrce téměř dokonale kulovitěho tvaru. Před třemi lety vzbudily značnou pozornost díky několika článkům senzibilů propagujících jejich léčebné účinky. V lednu 1995 se uskutečnil odborný seminář za účasti geologů severočeské pánve a několika senzibilů. Byl zde doložen přírodní vznik těchto objektů a jejich mineralogické složení. Jde o konkrce tvořené křemenem,

MINERALOGICKÉ SLOŽENÍ VZORKU BARYTU



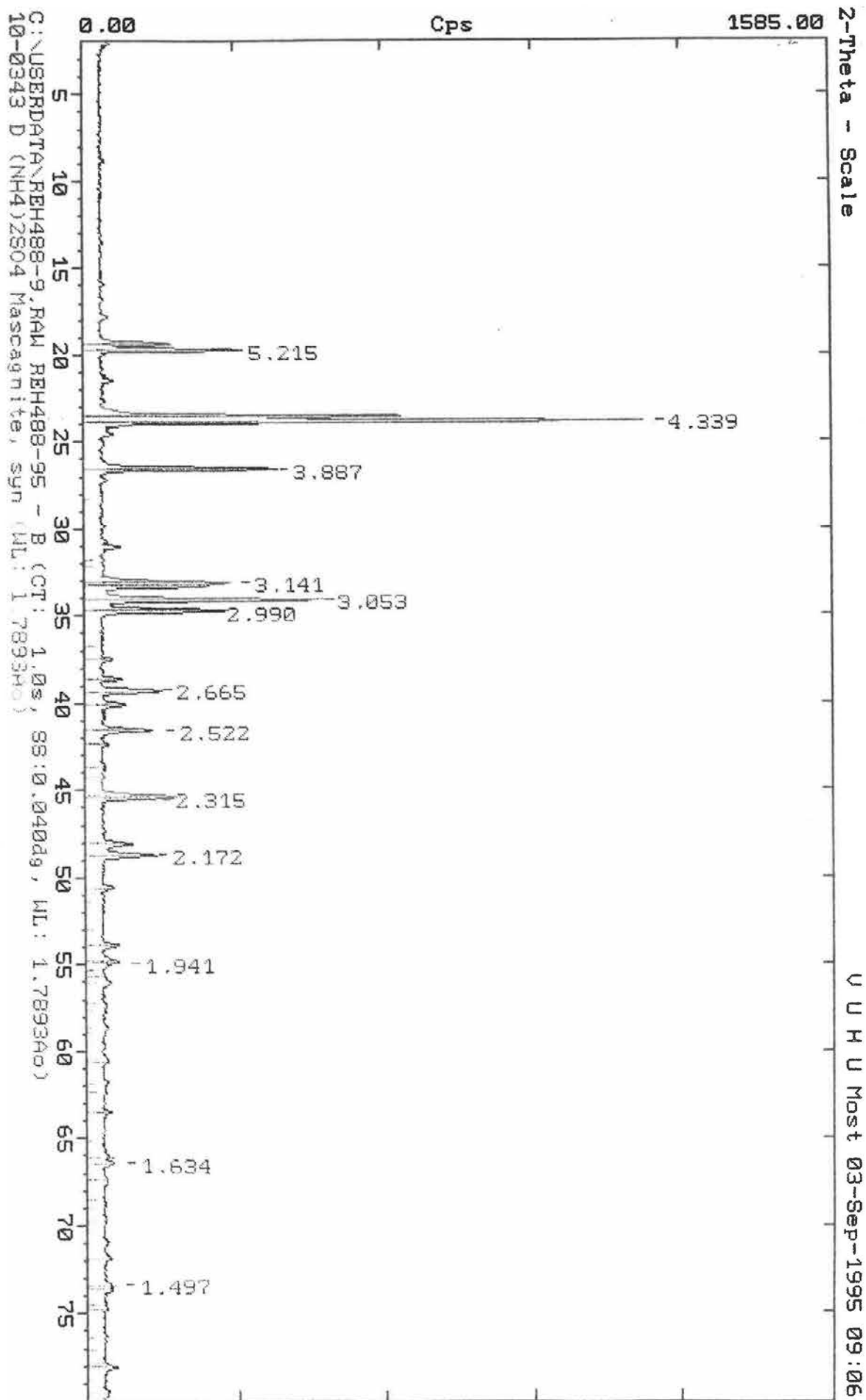
obrázek 2

MINERALOGICKÉ SLOŽENÍ VZORKU WHEWELITU



MINERALOGICKÉ SLOŽENÍ VZORKU MASCAGNITU

Zpravodaj Hnědé uhlí III/95



obrázek 4

pyritem, markazitem a stopami organické hmoty. Na řezu mají zonární stavbu, přičemž lze konstatovat ve svrchní vrstvě mírné nabohacení markazitu oproti pyritu.

Minerály vypálených jíílů

Již dříve /1/ byl popsán výskyt jílového minerálu **halloysitu** ve formě modravých žilek a vrstev při patě vyhořelé sloje na lokalitě Želénky. Nově zde byl identifikován **sádrovec**, který místy nahrazuje halloysit a sám tvoří hustou síť žilek se stébelnatou strukturou.

V základní hmotě vypálených jíílů byly difraktometricky určeny některé vysokotlaké modifikace křemene, např. **crystoballit**. Makroskopické ukázky těchto nerostů se však ve vypálených jíílech nevyskytují.

Minerály požáříšť

S postupnou likvidací zápar na dolech severočeské pánve se snižuje možnost nálezu těchto minerálů. Přesto bylo objeveno a archivováno několik velmi zajímavých vzorků. Důkazem je nález a jednoznačná difraktometrická identifikace velmi vzácného síranu amonného **mascagnitu**, který byl zatím hojněji nalezen pouze na několika italských nalezištích /3/. V České republice jde o druhý výskyt (poprvé byl popsán na kladensku). Vyhodnocený difraktogram vzorku je ukázán na obr. 4.

Závěr

Článek stručně uvádí některé výsledky skupiny geologů zabývajících se postupným zpracováním mineralogie severočeské hnědouhelné pánve. Zatím jde o jednotlivé nálezy, celkové zpracování a vyhodnocení proběhne až v dalších etapách.

Již nyní se však podařilo například zhodnotit výskyt jednotlivých minerálů v pelokarbonátech, ověřit některé staré nálezy z dob počátku těžby uhlí a objevit i minerály v SHP dosud neznámé (halloysit, mascagnit).

Jsme přesvědčeni, že identifikace, dokumentace a záchrana často unikátních mineralogických vzorků odkrývaných při dobývání uhlí má v těžbou zastižených oblastech značný význam. Celkové zhodnocení mineralogie pánevních sedimentů snad svým dílem přispěje k poznání geologie severočeské hnědouhelné pánve a získá v budoucnu podporu při souhrnném zpracování do publikace

Přehled použité literatury

/1/ Brus, Z. a kol.: Halloysit ze Želénky u Duchcova v severočeské hnědouhelné pánvi, ČMG, 1993

/2/ Kraus, I.: Úvod do strukturní rentgenografie, Akademia Praha 1985

/3/ Petránek, J. a kol.: Encyklopedický slovník geologických věd, Akademia Praha 1983