

Olng. Pavel Coufal, SDCH a.s., Doly Nástup Tušimice

Ing. Lubomíra Mejstříková, CSc., VÚHU a.s.

Unikátní barium-stronciová mineralizace na lokalitách DNT

Die Unikat- Barium- Strontium- Mineralisation auf den Lokalitäten von DNT (Tagebaue Nástup Tušimice)

Der Artikel befaßt sich mit dem Vorkommen einer Unikat-Strontium-Barium-Mineralisation in den Lokalitäten von DNT im nordböhmischen Braunkohlenrevier.

Er wurde eine ausführliche makroskopische Beschreibung des Zwischenmittels und Beschreibung seines Vorkommens in Hangendsedimenten durchgeführt. Mittels einer röntgenographischen Methode wurde festgestellt, daß in diesem Zwischenmittel überwiegend ein Phosphat Ba, Ca und Sr der Reihe Crandallit vertreten ist.

Unique barium-strontium mineralization at DNT localities

The article deals with occurrence of unique mineralization of barium and strontium at DNT localities in North-Bohemian brown coal basin.

It is executed the detail macroscopical description of interlayer and description of its occurrence in overlaying strata sediments. It was determined by the roentgenographical analysis that in this interlayer has the majorite representation the phosphate Ba, Ca and Sr from crandallite row.

Уникальная барийно-стронциевая минерализация на разрезах "Наступ" Тушмице

Статья занимается наличием уникальной минерализации бария и стронция на разрезах "Наступ" в Северочешском бурогольном бассейне.

Проведено подробное макроскопическое описание прослоя и описание его наличия в седиментах покрывающей вскрышной толщи. Путем рентгенографического анализа было установлено, что в данном прослойке доминирующее наличие показывает фосфат Ba, Ca и Sr из серии крандаллита.

Unikátní barium-stronciová mineralizace na lokalitách DNT

Článek se zabývá výskytem unikátní mineralizace baria a stroncia na lokalitách DNT v severočeské hnědouhelné pánvi.

Je proveden podrobný makroskopický popis proplástku a popis jeho výskytu v nadložních sedimentech. Rentgeno-grafickou analýzou bylo zjištěno, že v tomto proplástku má majoritní zastoupení fosforečnan Ba, Ca a Sr z řady crandallitu.

1. Úvod

Cílem tohoto článku je popis a identifikace výrazného vůdčího proplástku, který je možné pozorovat v nadloží hnědouhelné sloje na lomech Merkur a Libouš Severočeských dolů Chomutov a.s., Doly Nástup Tušimice. Tento proplástek je zajímavý nejen značným plošným rozšířením, ale především svým mineralogickým složením a geologickou pozicí v nadložních horninách.

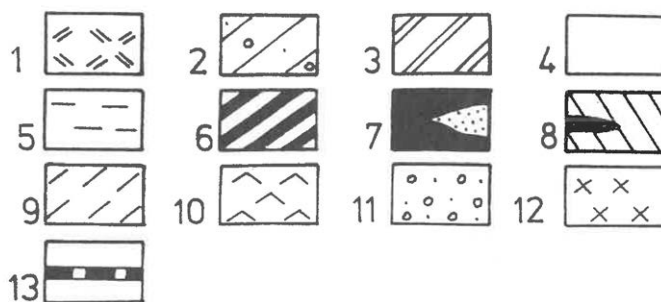
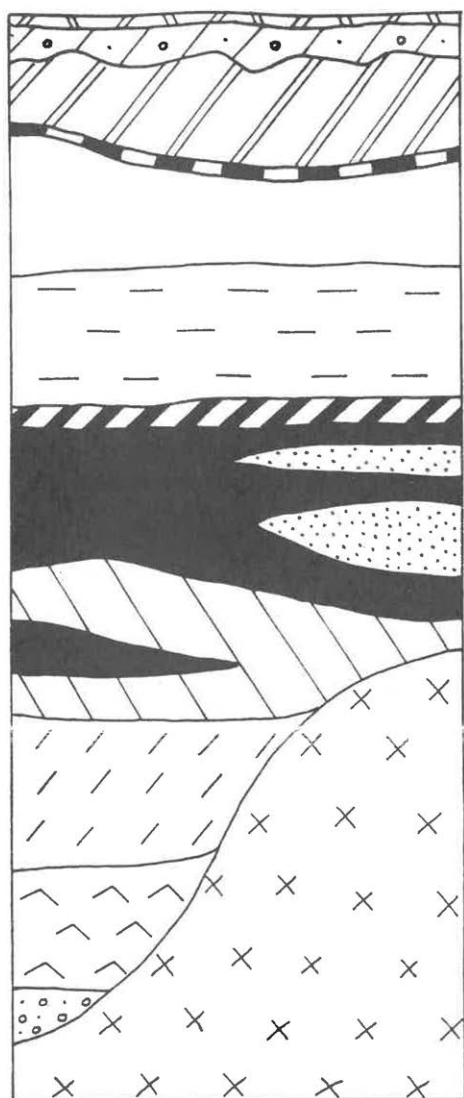
2. Výskyt a lokalizace proplástku

Severočeské doly Chomutov a.s., Doly Nástup Tušimice se zabývají těžbou povrchovým způsobem. Při tomto způsobu těžby dochází ke skrývání velkých množství nadložních hornin a tím i k otevírání skutečných geologických profilů přes rozsáhlé

území západní části severočeské hnědouhelné pánve. Tato část pánve mezi městy Kadaň a Chomutov je charakteristická přímým vlivem žatecké delty v uhlonosné sedimentaci.

Pro hrubé přiblížení geologické stavby oblasti si lze představit idealizovaný profil, který je uveden na obr. 1. Základními geologickými jednotkami jsou:

- **Krystalinikum**, tvořící předsedimentační povrch, na který se ukládaly horniny terciéru
- **Terciér** - vlastní výplň severočeské hnědouhelné pánve
- **Kvartér** - nejsvrchnější pokryvný útvar



Kvartér : 1-ornice; 2-hlína;

Terciér : 3 - 6 svrchní písčitojíllovité vrstvy (3-oxidovaný horizont; 4-šedé monotonní jílovce; 5-šedé jílovce bez montmorillonitu; 6-hnědé bituminózní jílovce); 7-hlavní uhelná sloj; 8-spodní písčitojíllovité vrstvy; 9-podložní vrstvy; 10-podpánevni vulkanický komplex; 11-bazální vrstvy; 12-krystalinikum; 13-lokalizace popisovaného proplásku.

Obr. 1. Idealizovaný geologický profil severočeskou hnědouhelnou pánví mezi Kadaní a Chomutovem.

Krušnohorské krystalinikum představuje předsedimentační paleoreliéf a je tvořeno ortorulami i pararulami v různém stupni alterace.

Terciér lze v této oblasti rozčlenit na následující litostratigrafické jednotky (Elznic, Fišera, Hurník, Malkovský, Václ 1986):

Bazální vrstvy, podpánevni vulkanický komplex a podložní vrstvy nejsou místy vyvinuty vůbec, a tak dochází k sedimentaci **spodních písčitojilovitých vrstev** přímo na horniny krystalinika. Tyto vrstvy jsou tvořené jíly, jílovci a písky. V jejich rámci je v západní části (lokalita Merkur) vyvinuta bazální (tzv. spodní) sloj vysoce kvalitního uhlí o mocnosti až 15 m.

Poté následuje sedimentace **hlavní uhelné sloje** s vývojem jednotné sloje (mimo dosah žatecké delty - lom Merkur) a s vývojem sloje rozštěpené na více poloh uhelných a neuhelných (lom Libouš).

Uhelná sedimentace je ukončena a vytvářejí se **svrchní písčitojilovité vrstvy** se čtyřmi horizonty. Těsně na hlavě sloje je to **horizont hnědých bituminózních jílovců**, který vznikl po zaplavení hnědouhelného močálu. Je tvořen kakaově hnědými prachovitými jílovci až jílovci uhelnatými, které jsou charakteristické obsahem lupínků slíd. Tyto jílovce se střídají se světle hnědými pásy sideritických jílovců až prachovců. Mocnost tohoto horizontu kolísá v rozmezí od 1 do 2 metrů.

Ubýváním obsahu organické hmoty přechází předešlý horizont plynule v **horizont šedých jílovců bez montmorillonitu**. Je tvořen tmavě šedými až hnědošedými prachovitými jílovci s blokovým rozpadem. V rámci těchto jílovců je možné pozorovat souvislé polohy se zvýšeným obsahem karbonátů (sideritu) o mocnosti 0.1 - 0.2 m, které lokálně přecházejí v pevné pelokarbonátové pecky velikosti až 2 m.

Následující **horizont šedých monotónních jílovců** je od výše popsáných rozlišitelný podrobnou petrografickou a mineralogickou analýzou (nepřítomnost montmorillonitu). Tyto horniny jsou charakteristické přítomností světle hnědých skvrn až závalků a střípkovitým rozpadem při vysychání.

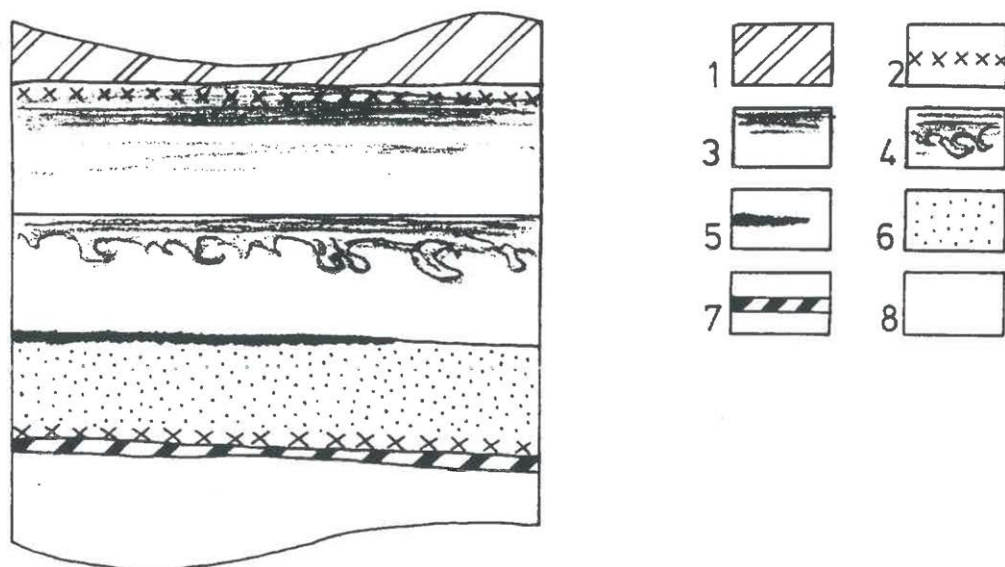
Nejsvrchnějším horizontem svrchních písčitojilovitých vrstev je tzv. degradovaný nebo též **oxidovaný horizont**, který vznikl mechanickými a chemickými změnami hornin za působení mrazu v kvartéru. Dosahuje mocnosti 10 - 30 m a je charakteristický svým rezavým zbarvením oxidy Fe. Směrem do hloubky přechází výrazné žlutorezavé zbarvení v hnědé až šedohnědé a rezavé skvrny jsou pouze na poruchách, puklinách (komunikace s povrchovou vodou) a v polohách se zvýšeným obsahem Fe karbonátů.

Zhruba na styku dvou posledních horizontů se nachází 2 - 3 m mocná poloha střídajících se prachovců a prachovitých jílovců hnědošedé barvy, která je ukončena 2 - 10 cm mocným proplástkem bělošedé barvy s velice zajímavým mineralogickým složením, jež bude popsáno dále.

Nejsvrchnější stratigrafickou jednotkou a pokryvným útvarem je **kvartér**, který je zastoupen vrstvou ornice o mocnosti od 0.2 do 0.5 m. Dále jsou to hlíny tvořící téměř souvislý povrch zájmového území a dosahující mocnosti do 2 m, vyjimečně až 3 m v oblastech s vodotečí a působením mrazu tvorbou tzv. mrazových srubů. Toto je stručný popis geologické stavby severočeské hnědouhelné pánve mezi Kadani a Chomutovem.

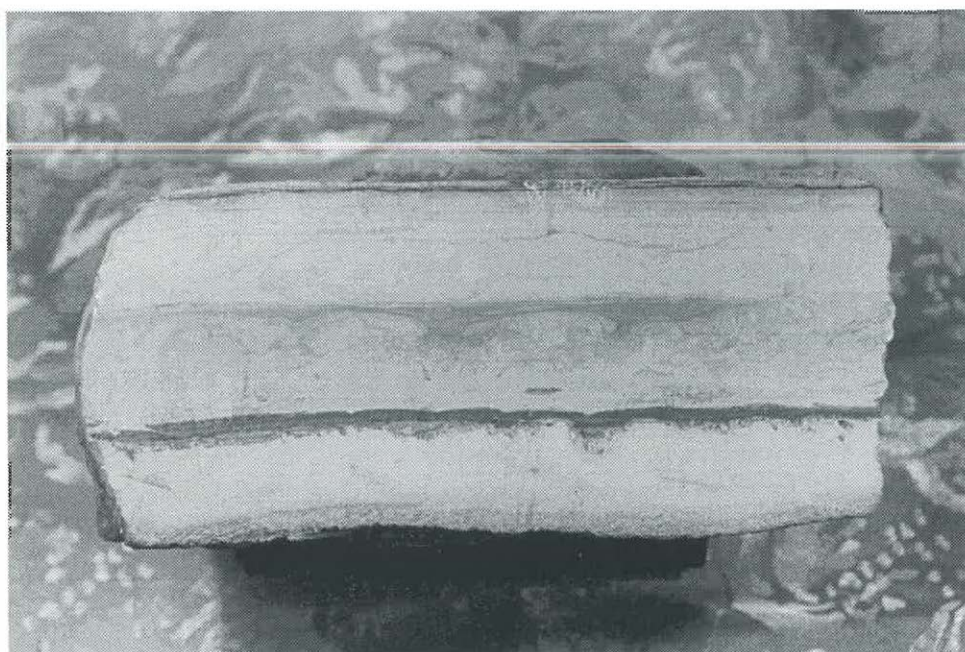
Nyní si můžeme sledovaný proplástek podrobněji popsat z hlediska petrografického, (obr.2). Fotografický záznam proplátku je na obr. 3. Makroskopicky je tento horizont velice dobře pozorovatelný po částečném oschnutí stěny skryvkového řezu. Je výrazně světlejší, než spodní šedé jílovce a svrchní světle šedé prachovité jílovce.

Vertikálně jej lze rozdělit na tři až čtyři výrazné odlišné části. Na podložní polohu šedých monotónních jílovců sedimentovala 1-2 mm mocná poloha tmavých prachovců



Obr. 2. Detailní popis zájmového horizontu.

1-oxidovaný horizont; 2-impregnace sulfidů železa;
 3-světle šedé jílovce gradačně zvrstvené bez turbidit;
 4-světle šedé jílovce s turbiditami; 5-vrstva oxidů a
 hydroxidů železa; 6-oranžově hnědé prachovce; 7-tmavé
 prachovce s lupínky slíd; 8-šedé monotónní jílovce.



Obr. 3: Fotografický záznam proplástku

s lupínky světlých slíd. Tato poloha plynule přechází ve světle oranžově hnědé prachovce s patrným gradačním zvrstvením, dosahující mocnosti 5-80 mm. Na pátě této polohy jsou místy vyvinuty oblasti se zelenošedými impregnacemi, patrně sulfidů železa. Na polohu prachovců poměrně ostře nasedá poloha velice jemných, světle hnědošedých jílovců, která je prostoupena drobnými turbiditními proudy a dosahuje mocnosti 10 - 30 mm. Další vyšší polohu tvoří opět předešlé jílovce, gradačně zvrstvené, ale tentokrát již bez turbidit. Mocnost je obdobná jako u předchozí polohy. Úplný závěr této etapy sedimentace terci éru tvoří plynulý přechod do nadložních jílu a jílovců oxidovaného horizontu, opět místy s impregnací sulfidů železa.

Uvedený popis představuje nejzajímavější a nejpestřejší vývoj této zvláštní mineralizace, která může být ještě doplněna o vrstvičku rezavě hnědých oxidů železa na hlavě oranžově šedého prachovce, spojenou s blízkostí poruchového nebo puklinového pásma. Mocnost a výskyt jednotlivých poloh proplástku je velice variabilní. Poloha prachovců je vyvinuta vždy. Polohy gradačně zvrstvených jílovců mohou být vyvinuty obě nebo jedna, ale nemusí být vyvinuta žádná. Horniny proplástku jsou oproti horninám nadloží i podloží pevnější a křehčí, takže velice často vypadávají ze stěny řezu, velice málo se rozpadají (jílovce mají střípkovitý rozpad) a je možno je nalézt na vnějších i na vnitřních výsypkách lomu téměř v původním stavu.

3. Studium mineralogické skladby proplástku

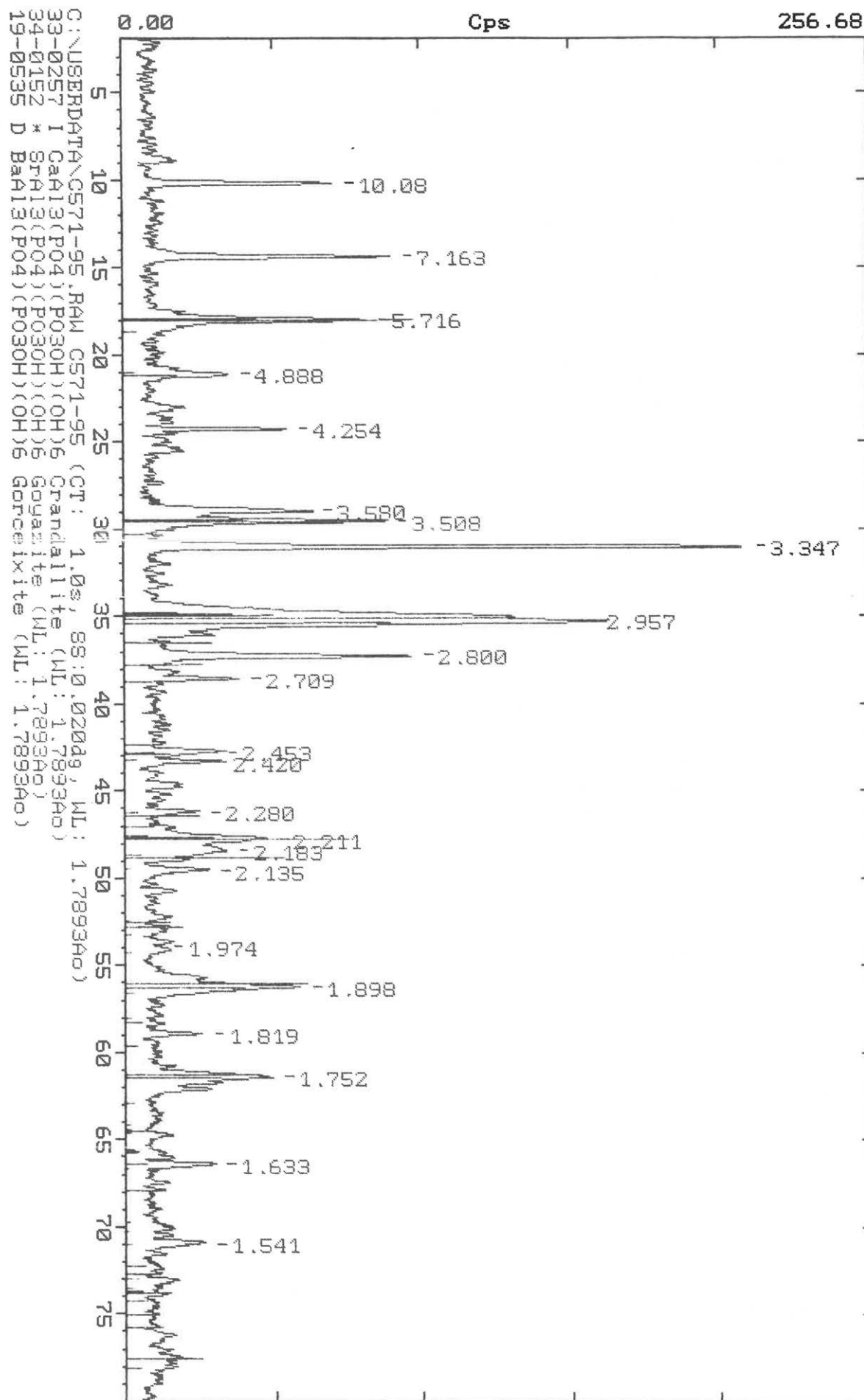
Jednotlivé polohy proplástku byly výše popsány makroskopicky (obr.2). Podle uvedeného popisu byl proplástek mechanicky rozdělen na jednotlivé vzorky. Vzorek č. 571/95 představuje spodní část proplástku (na obr. 2 je reprezentována vrstvou 7 tmavé prachovce s lupínky slíd a vrstvou 2-impregnace sulfidů železa). Vzorek č. 572/95 reprezentuje vrstvu 6-oranžově hnědé prachovce. Vzorek č. 573/95 zastupuje část proplástku 4-světle šedé jílovce s turbiditami. Vzorek č. 572/95 reprezentuje světle šedé jílovce gradačně zvrstvené bez turbidit. Poslední vzorek č.571/95 zastupuje svrchní vrstvu světle šedých jílovců gradačně zvrstvených bez turbidit-3 impregnovaných sulfidy železa-2.

Uvedené vzorky byly podrobeny rentgenové kvalitativní analýze na difraktometru Siemens D5000 za účelem identifikace přítomných minerálů. Na obr. 4 je uveden vyhodnocený rentgenografický záznam vzorku č. 571/95, který je z hlediska zastoupení minerálů nejrozmanitější. Jak vyplývá z rtg záznamu na obr. 4, byl ve vzorku identifikován crandallit $\text{CaAl}_3(\text{PO}_4)(\text{PO}_3\text{OH})(\text{OH})_6$, gorceixit $\text{BaAl}_3(\text{PO}_4)(\text{PO}_3\text{OH})(\text{OH})_6$ a goyazit $\text{SrAl}_3(\text{PO}_4)(\text{PO}_3\text{OH})(\text{OH})_6$, což jsou fosforečnany z řady crandallitu. Linie těchto tří fosforečnanů se na rentgenovém záznamu téměř překrývají, lze tedy předpokládat, že fosforečnan vápníku, baria a stroncia tvoří izomorfnní směs, která má obecný vzorec $\text{Ca}_x\text{Ba}_y\text{Sr}_z\text{Al}_3(\text{PO}_4)(\text{PO}_3\text{OH})(\text{OH})_6$, kde x, y a z udává obsah vápníku, baria a stroncia. Identifikované minerály skupiny crandallitu lze obecně zapsat vzorcem $\text{MN}_3(\text{PO}_4)(\text{PO}_3\text{OH})(\text{OH})_6$, kde M je převážně zastoupeno Ca, Ba, Sr, ale nelze vyloučit, že mohou být přítomny i další prvky ve stopovém množství (např. Bi, Pb). V pozici N je převážně přítomen hliník, ale může být zastoupeno i železo.

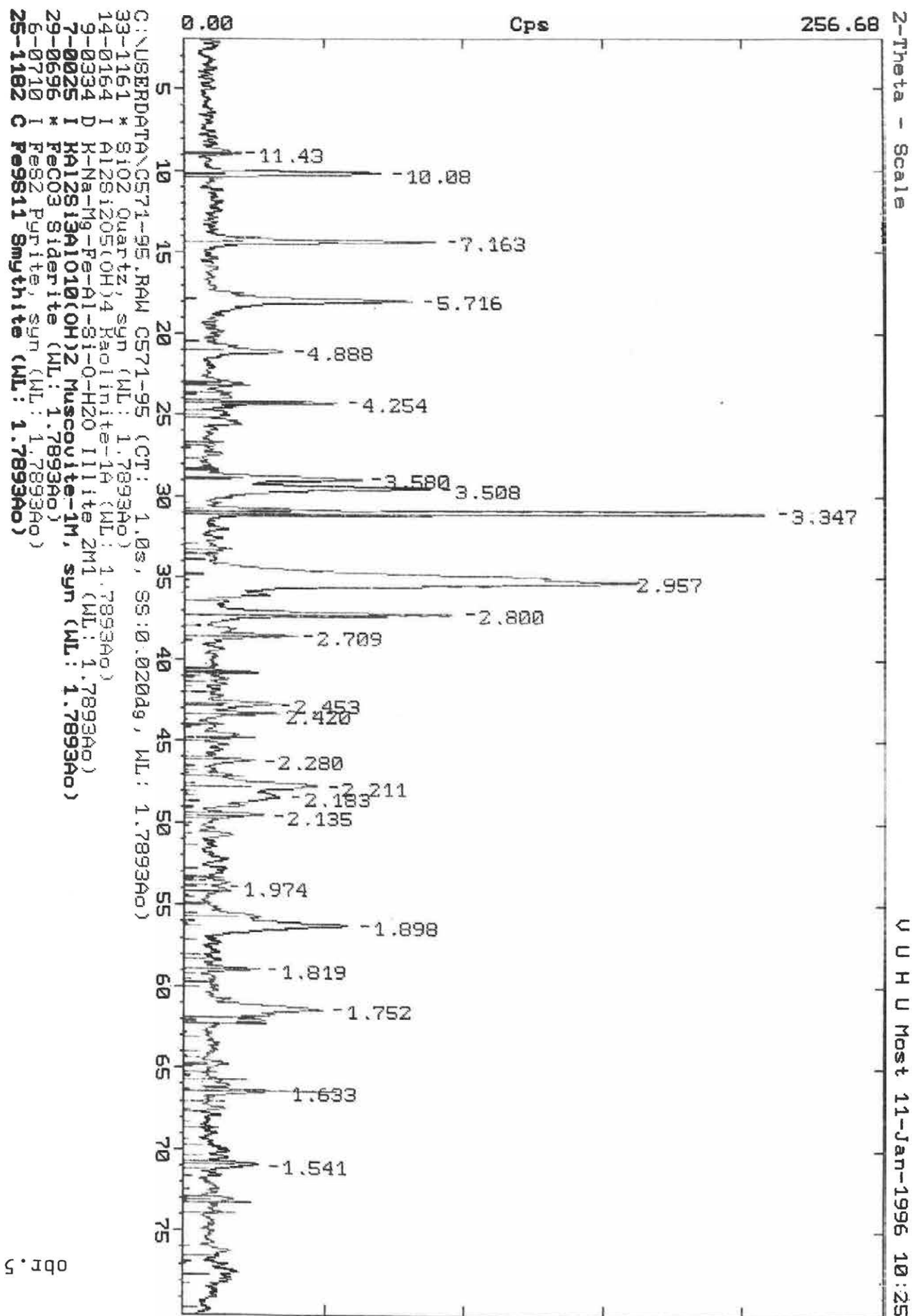
Ve vzorku č. 571/95 byly dále identifikovány jílové minerály zastoupené kaolinitem a illitem (rtg záznam na obr. 5). Z nejílových minerálů byl stanoven klastický křemen, karbonát siderit a sulfidy železa, reprezentované pyritem a pravděpodobně smyhtitem.

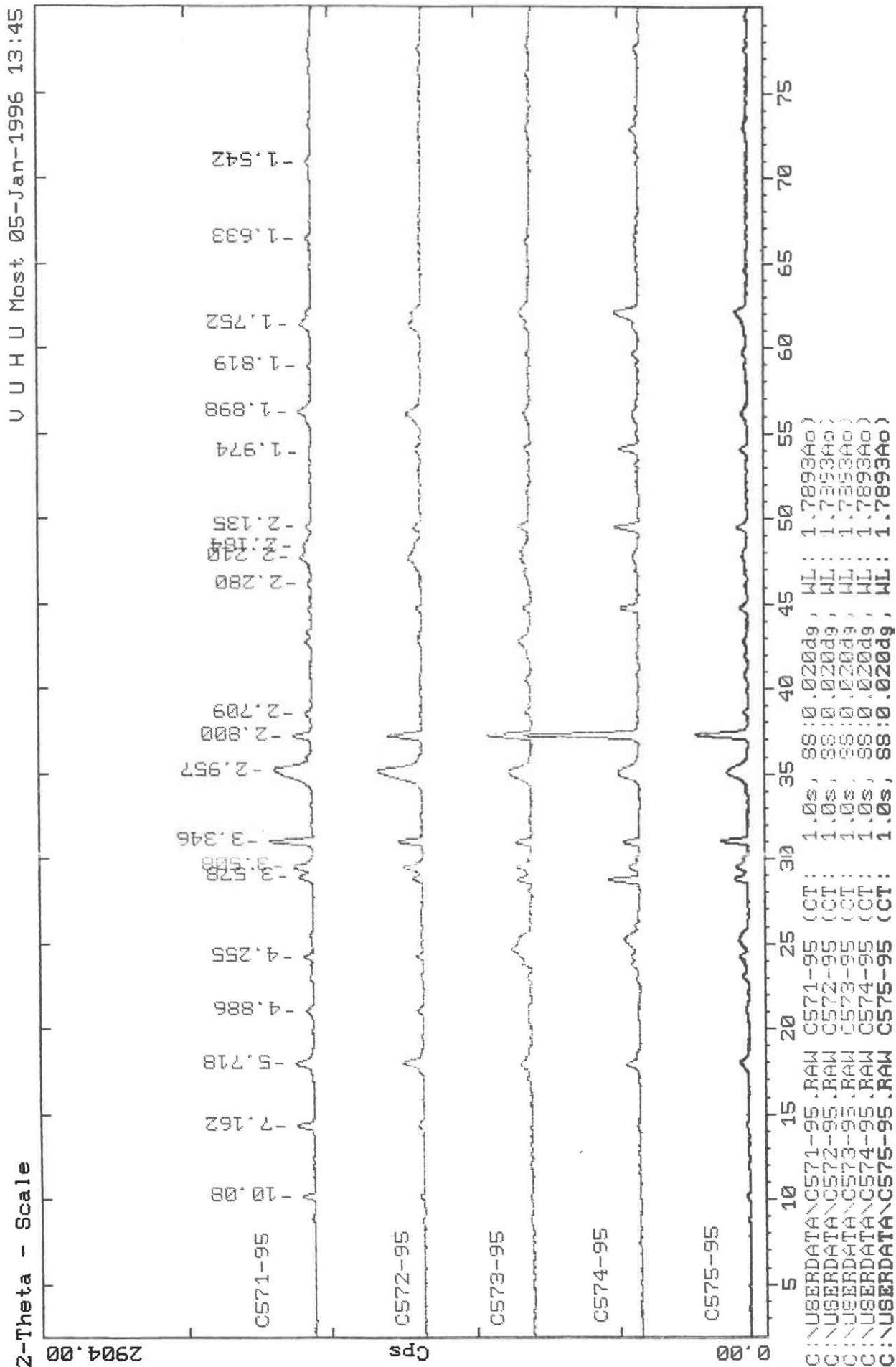
2-Theta - Scale

U U H U Most 11-Jan-1996 10:21



Zpravodaj Hnědé uhlí I/96





4. Chemismus proplástku

Chemická analýza průměrného vzorku proplástku je uvedena v tab.1. Vzorek byl analyzován jednak v laboratořích VÚHU a jednak v roce 1993 v laboratořích Ústavu nerostných surovin v Kutné Hoře. Ze srovnání v tab.1 lze usuzovat, že proplástek bude pravděpodobně mít proměnlivé chemické složení, a tedy i obsah fosforečnanu Ba, Sr a Ca nebude shodný. Kromě oxidů, uvedených v tab.1., byly ve vzorku proplástku zjištěny i další prvky, které jsou ale zastoupeny jen ve stopovém množství. Jedná se o následující prvky: As, Be, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, V, F, Cl.

Tab 1: Chemická analýza průměrného vzorku proplástku

LABORATOR	VÚHU	UNS
SiO ₂	36.55	23.46
TiO ₂	0.45	0.25
Al ₂ O ₃	17.68	24.09
Fe ₂ O ₃	4.15	2.34
FeO	-	0.58
MnO	0.05	st.
MgO	0.95	0.38
CaO	7.34	4.98
BaO	2.21	4.49
SrO	1.06	1.30
Na ₂ O	1.59	0.27
K ₂ O	1.34	0.57
SO ₃	0.02	1.74
P ₂ O ₅	12.52	19.20
Ztr.žih.	14.95	17.20

5. Závěr

Ze studia mineralogické skladby vzorku proplástku z lokality DNT rentgenografickou analýzou vyplývá, že se na jeho složení podílejí následující minerály. Mezi minerály s majoritním zastoupením patří fosforečnany Ba, Sr a Ca z řady crandallitu, dále klastický křemen, jílové minerály zastoupené kaolinitem a illitem a karbonát siderit. V akcesorickém množství byly zjištěny sulfidy železa a slída muskovit.

Lze se domnívat, že zdrojem přítomných minerálů jsou jednak jílovce sedimentárního původu a s největší pravděpodobností i vulkanický materiál, který svým rozkladem dotoval Ca, Ba, Sr, P, Al a Si pro vznik fosforečnanů z řady crandallitu mineralizací. Hypotéza o vzniku proplástku, vzhledem k jeho mineralogické zvláštnosti a k jeho poměrně velkému plošnému rozšíření, by zasluhovala další pozornost, jak z hlediska studia jeho mineralogické skladby, tak i z hlediska sledování jeho plošného rozšíření na lokalitách DNT.

Literatura

1. Novák, F.- Pekárková, R .- Ševců, J.(1993): Bariem bohatý crandallit z dolu Nástup Tušimice. Věstník Českého geologického ústavu 68, 2, str.53 - 57.
2. Malkovský, M. et al.(1985): Geologie severočeské hnědouhelné pánve a jejího okolí.
- ÚÚG a Academia Praha.424s.