

Mgr. Petr Rojik, Sokolovská uhelná, a.s.

Uhelná sloj Josef v západní části sokolovské pánve

Kohlenflöz Josef im Westteil des Beckens von Sokolov

Der Beitrag faßt geologische Kenntnisse der Untersuchung und Gewinnung des Kohlenflözes Josef im Tagebau Medard im Zeitraum 1981 - 1994 zusammen. Das Kohlenflöz Josef wird für Ausnahmeflöz dank seiner Lage im Unterteil der tertiären Schichtenfolge, der petrographischen Zusammensetzung und den chemisch-technologischen Eigenschaften gehalten. Der Beitrag hebt die komplizierte Durchbindung sowie Periodizität der kohlen-, klastischen- und vulkano-klastischen Sedimentation hervor. Er zeigt, wie die Morphologie des Liegenden die petrographische Kohlenzusammensetzung und dadurch auch chemisch-technologische Eigenschaften des Flözes Josef beeinflußt werden.

Coal seam Josef in west part of Sokolov basin

The contributions summarizes the geological knowledge from the search and excavation of coal seam Josef in the opencast mine Medard in years 1981 to 1994. The coal seam Josef is exceptional thanks to its position in under part of Tertiary strata sequence, petrographical composition and chemical-technological properties. The core of work is the detail stratigraphy of set of strata of Josef seam. The contribution emphasises the complicated through-binding and periodicity of coal, clastic and volcano-clastic sedimentation. Further it engages in gradual development of

sedimentation area. It shows how the morphology of underground strata influences the petrographical composition of coal and by its means also chemical-technological properties of Josef seam.

Угольный пласт Йосиф в западной части Соколовского бассейна

В статье дается итог геологических сведений, вытекающих из разведки в добычи угольного пласта Йосиф в разрезе Медард, проведенных в период 1981 - 1994 гг. Угольный пласт Йосиф отличается исключительностью благодаря своему положению в нижней части третичного последовательного ряда слоев, петрографическому составу и химикотехнологическим свойствам. Суть дела заключается в детальной стратиграфии свиты слоев пласта Йосиф. В статье подчеркивается сложная комплексность и периодичность седиментаций - угольной, кластической и вулканокластической. Кроме того автор занимается постепенным развитием пространства седиментации и показывает, как морфология подстилающей толщи влияет на петрографический состав угля и его посредством также на химико-технологические свойства пласта Йосиф.

Uhelná sloj Josef v západní části sokolovské pánve

Príspevek shrnuje geologické poznatky z průzkumu a těžby uhelné sloje Josef

v lomu Medard v letech 1981 až 1994. Uhelná sloj Josef je výjimečná díky své pozici ve spodní části terciárního vrstevního sledu, petrografickým složením a chemicko-technologickými vlastnostmi. Jádrem práce je detailní stratigrafie souvrství sloje Josef. Příspěvek zdůrazňuje složitou

provázanost a periodicitu sedimentace uhelné, klastické a vulkanoklastické. Dále se zabývá postupným vývojem sedimentačního prostoru. Ukazuje, jak morfologie podloží ovlivňuje petrografické složení uhlí a jeho prostřednictvím i chemicko-technologické vlastnosti sloje Josef.

1. Úvod

S přednáškou na uvedené téma jsem vystoupil na uhelném semináři, který se konal 29.1.1997 na přírodovědecké fakultě UK v Praze. Tam také proběhla diskuse ke stránce obsahové i metodické.

S problematikou uhelné sloje Josef jsem se poprvé setkal při zpracování diplomové práce v oblasti východního uzávěru čankovské pánvičky na styku s Doupovskými horami a potom jako provozní geolog lomu Medard. Vrstvy lemující uhelné sloje jsem studoval v rámci vyhledávání doprovodných surovin, což přineslo zajímavé poznatky i o geologickém prostředí uhelných vrstev samotných. Předkládané výsledky byly konfrontovány s publikovanou literaturou a zprávami uloženými v archívech a depozitáři Geofundu a Sokolovské uhelné, a.s. (cca 150 prací).

Těžba sloje Josef byla v roce 1994 zastavena hlavně z ekologických důvodů. Chtěl bych touto formou informovat odbornou veřejnost o poznatcích, získaných z dočasně odkrytých vrtných a lomových profilů.

2. Stratigrafie

2.1. Litostratigrafie

Stratigrafické členění sokolovské pánve se vyvíjelo k dnes užívaným standardům HOKRA (1961) a VÁCLA (1964). První z autorů definoval "pásma sloje Josef" jako nejstarší uhelnou sedimentaci, která následuje po "starosedelských vrstvách". Dr. Václav poprvé použil označení "souvrství sloje Josef", které lépe odpovídá současným terminologickým zásadám. Velmi podstatné je to, že oba autoři tuto jednotku definovali jako litostratigrafickou. Pro zařazení do souvrství tedy rozhoduje litologická náplň, v našem případě dominance hnědého uhlí a sedimentů řady uhlí - jíl (jílovec). V nadloží spodní (hlavní) uhelné sloje oba jmenovaní autoři připouštějí i přítomnost psamitů a dokonce (VÁCL 1964) psefitů.

Hokr i Václav se shodují ve vymezení vztahu souvrství sloje Josef k sousedním jednotkám. Hranice proti podložnímu starosedelskému souvrství je zásadně diskordantní, podle HOKRA (1961) dokonce provázená výzdvihem a denudací starosedelského souvrství. Hranice proti nadložnímu vulkanogennímu souvrství (Václavův název), resp. "vulkanodetritické sérii" (Hokrův termín) je vždy konkordantní, bez přerušení sedimentace. Rozhraní mezi souvrstvími je kladeno do místa, kde se poprvé objevuje příměs vulkanického původu.

Uvedené členění se vžilo v literatuře i v průzkumné praxi. Ložiskové průzkumy posledních let, zaměřené na komplexní hodnocení uhlí a nerudných zdrojů a

kontrolované "zpětnou vazbou" lomového provozu, však dovolují tušit, že skutečnost je mnohdy méně jednoznačná a stále komplikovanější.

Vztah uhelné a klastické sedimentace. Prvním z problémů je přítomnost a zařazení klastických sedimentů, které pronikají do bezprostředního podloží, nadloží i meziloží uhelných vrstev sousloží Josef. Jejich mocnost nezřídka přesahuje mocnost uhelných a jílových sedimentů. Jejich základními diagnostickými znaky jsou nevytříděnost nebo jenom nedokonalá vytříděnost, nezřetelná vrstevnatost, ostrohrannost částic a dále strukturní, mineralogická a chemická nezralost. Mocnost těchto klastik je silně závislá na morfologii krystalinického podloží. Převážně se jedná o uloženiny deluviálního a proluviálního původu. Ve starších vrtech často vůbec nebyly rozpoznány (to se týká např. zvětralých rulových sutí), byly zpravidla pokládány za zvětralé krystalinikum nebo při určitých známkách redepozice přičítány ke starosedelskému souvrství nebo k "pásmu sloje Josef".

Tyto klastické sedimenty se ve vrstevním sledu často několikrát opakují a zasahují přitom i do meziloží mezi slojemi Josef a místy i do nadloží svrchní sloje Josef. Tento fakt v minulosti několikrát přivedl geology k omylu, když předčasně zastavili vrtání v nadloží spodní uhelné sloje (např. vrtná řada "Až" v lomu Medard v 60. letech). Tyto provozní obtíže jenom názorně ilustrují to, co ověřilo petrografické studium, že totiž vrstvy netříděných klastik shodného litologicko-faciálního vývoje se v různých výškových úrovních opakují. V porubní frontě sloje Josef v lomu Medard bylo mnohokrát pozorováno, že v místech s vyklínující svrchní slojí se obě hlavní polohy klastik v podstatě spojovaly do jediné stejnorodé mohutné vrstvy.

Většina autorů měla obvykle problémy se zařazením těchto klastik do stratigrafického schématu. Přičleňovala je subjektivně do některého souvrství, které s nimi hraničí nebo je obklopuje. Tak nastala paradoxní situace, kdy horniny shodného litologicko-faciálního typu se uměle dostávaly do souvrství starosedelského, josefského nebo dokonce do obou, ačkoli s jejich sedimentačním prostředím nemají nic společného.

Toho si zřejmě byla vědoma DOBROVOLSKÁ (1975), když pro sedimenty ležící v těsném podloží slojí Josef a nesoucí "přechodné znaky" mezi souvrstvím starosedelským a josefským použila pracovní označení "přechodné podložní souvrství". V průzkumné praxi se pro tuto část vrstevního sledu i mimo oblast lomu Medard vžil název "píščito-jílovité podloží". Lomové odkrytí sloje Josef v lomech Medard, Libík, Boden, Silvestr a četné vrty do předpolí ukázaly, že píščito-jílovité podloží není pouze místní anomálií, ale že téměř souvisle pokrývá celou západní část sokolovské pánve.

Jak již bylo uvedeno, nevytříděná klastika píščito-jílovitého podloží se neliší petrograficky (tzn. granulometrií, mineralogickým složením ani texturně) od jiných klastik vklíněných mezi uhelné vrstvy. Proto jsem navrhl sloučit všechny výskyty netříděných a nezralých klastických uloženin při bázi terciéru do jediného litostratigrafického členu s označením "*davidovské vrstvy*". Jejich popis jsem podal v dřívější práci (ROJÍK 1991).

Takové řešení je v podkrušnohorských pánvích ještě nezvyklé, ale nejde o nic jiného než o důsledné dodržování zásad čs. Stratigrafické komise a mezinárodních zásad ISSC, které publikoval CHLUPÁČ (1978). Podle těchto kritérií mají být důsledně oddělována hlediska litologická, paleontologická a chronostratigrafická. Každý litostratigrafický člen musí mít jednotný litologicko-faciální vývoj a musí být odlišitelný terénními metodami výzkumu, a to davidovské vrstvy splňují.

Vztah uhelné a vulkanoklastické sedimentace. Hranice mezi souvrstvím sloje Josef a vulkanogenním souvrstvím se konvenčně klade do místa nasazení vulkanické příměsi v sedimentu. Řada geologů však již dlouho upozorňuje na výskyt tufitických jíílů i mezi spodní a svrchní uhelnou lávkou sloje Josef (VYORALOVÁ 1961, KOCIÁN-GEBOUSKÝ 1971, KŘELINA 1975, HERNADYOVÁ 1979), ale bohužel nikdo neuvedl podrobnější popis nebo analýzu. Rovněž při průzkumu a těžbě sloje Josef v dobývacích prostorech lomů Medard a Libík byly až s neuvěřitelnou pravidelností nalézány při bázi svrchní sloje Josef vrstvičky tonsteinů a krystalového tufu o mocnosti od milimetru do 5 cm (ROJÍK 1985). Dva vzorky z vrtu Či 101, které byly předány pracovníkům Geoindustrie na stanovení titanu, obsahovaly 6,8 a 12,7 % TiO_2 , což potvrzuje jejich vulkanický původ. JARNÍKOVÁ (1989) určila mikroskopickým studiem ekvivalentních vrstviček ve vrtu Sv 53, že se jedná o krystalový tuf, tufit a tufitický jííl.

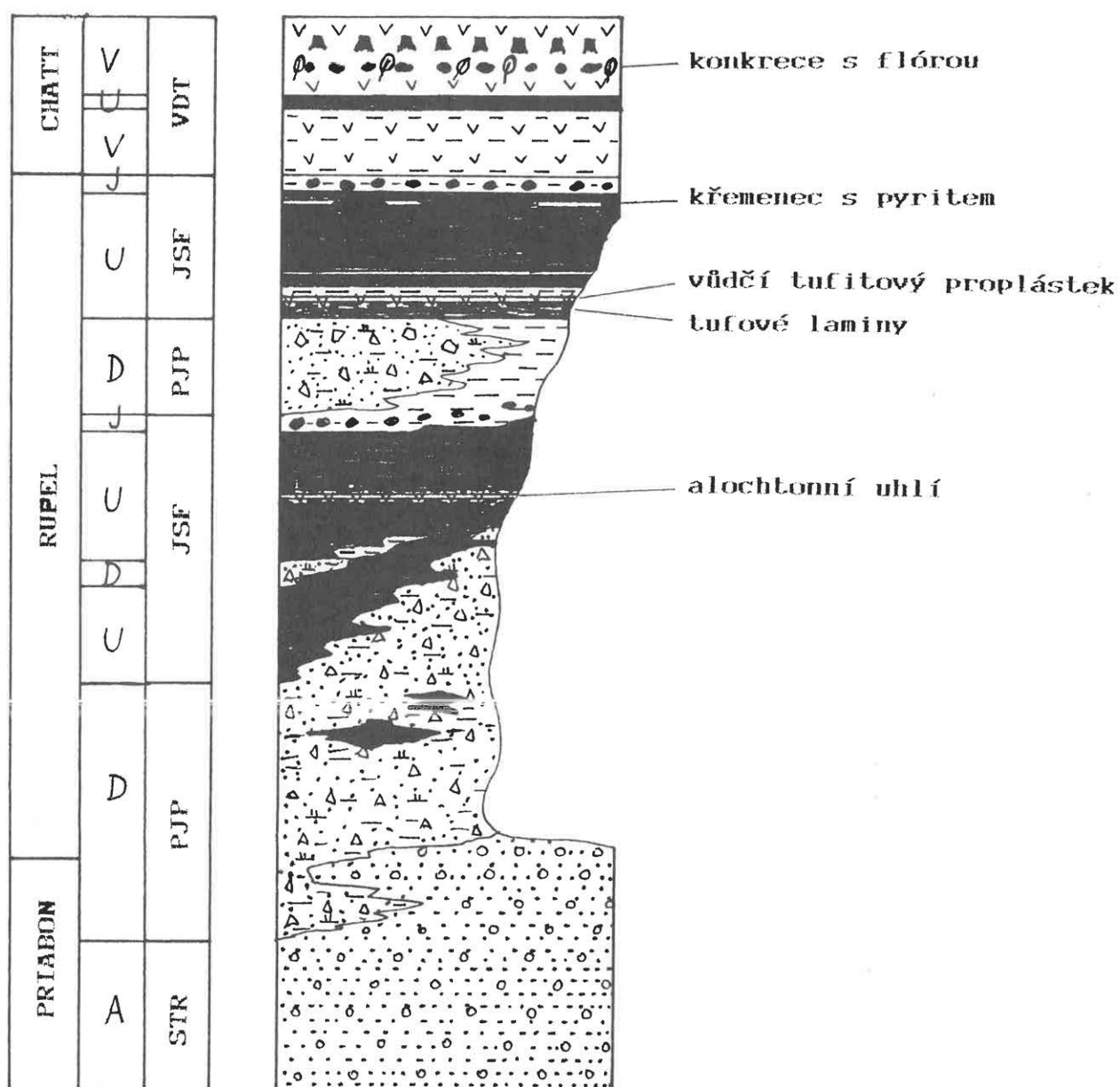
Při báňském průzkumu sloje Josef v centrální části pánve zjistil PAKOSTA (1988) uprostřed spodní sloje Josef vůdčí proplástek mocnosti 5-10 cm, který určila PÁTKOVÁ (in PAZDERA et al. 1988) jako argillitizovaný tufit se pseudomorfózami po lištovitých živcích a místy s reliktami vitritických úlomků. Obsah TiO_2 je 4,6 %. Tento proplástek se v lomu Medard neobjevuje, ale v úrovni jeho předpokládaného výskytu jsem pravidelně nacházel jiný, velmi nenápadný (barevně neodlišitelný) marker. Má mocnost rovněž 5-10 cm a je tvořený alochtonní směsí slabě stmelených úlomků uhlí s hojnějším fuzitem.

PÁTKOVÁ (1988) odkazuje na poznatek ČADKA (1958) a MACHÁČKA (1962), kteří v sokolovské pánvi stanovovali spodní hranici vulkanogenního souvrství pomocí obsahu TiO_2 jako nejlepšího indikátoru materiálu sopečného původu. Mezní přítomnost vulkanické příměsi zjistili při obsahu 1,5 % TiO_2 . Tuto hranici můžeme přijmout i pro oblast lomů Medard, Libík a Boden v západní části pánve, kde v sérii 8 vzorků primárních a sekundárních kaolínů i kaolínových výplavů maximální hodnota TiO_2 dosahuje 1,53 % a průměr pouze 1,16 % TiO_2 .

Pokud jde o možnou přítomnost vulkanické příměsi v meziloží mezi oběma slojemi Josef, byla nepřímo potvrzena analýzami VÚK Karlovy Vary (DOBROVOLSKÝ et al. 1989) pořízenými v rámci vyhledávání keramických surovin. Průměrný obsah TiO_2 mezi uhelnými slojemi dosahuje vysoké hodnoty 3,78 %, přičemž musíme předpokládat, že soubor 20 vzorků obsahuje horniny jak vulkanického, tak i nevulkanického původu.

Je zajímavé sledovat obsah titanu i v popelu uhelných vrstev, protože na rozdíl od "postvulkanických" slojí Anežka a Antonín může zvýšený obsah TiO_2 v popelu přímo datovat nástup vulkanismu v oblasti. Podle provedených analýz v laboratořích býv. Palivového kombinátu ve Vřesové a ÚVVP v Běchovicích svrchní sloj Josef v lomu Medard obsahuje průměrně 3,78 % TiO_2 (27 analýz) a spodní sloj průměrně

Obr. 1 LITOSTRATIGRAFICKÉ SCHÉMA





2

3

4

Obr. 2 Souvrství sloje Josef v lomu Medard. Uprostřed fotografie zachycena svrchní sloj s korelačními proplásky vulkano-klastických hornin

Obr. 3 Svrchní sloj Josef v lomu Medard. Na bázi tufitického jílovce leží světlejší, 3 cm mocný vřdčí tufitový proplástek

Obr. 4 Vyklínění spodní uhelné sloje Josef na svahu bukovanského hřbetu v lomu Medard

2,82 % (17 analýz). Báze souvrství sloje Josef pod bilanční patou sloje obsahuje 4,09 % TiO_2 (2 analýzy).

Ze všech uvedených hodnot obsahu titanu vyplývá, že již od samého počátku sedimentace souvrství sloje Josef je třeba předpokládat vulkanickou činnost. Její frekvenci zatím nelze s ohledem na délku segmentů vzorků (obvykle kolem 1-2 m) stanovit.

Spad sopečné tefry do uhlotvorného močálu se musel nesporně projevit v popelnatosti budoucí uhelné sloje. Průměrný obsah popela v sušině bilanční sloje je skutečně vyšší, než by se dalo předpokládat pro stagnační typ rašeliniště a zjištěné petrografické složení sloje. Pokud bychom "nulové rušení" sopečným spadem vyjádřili hodnotou $\text{TiO}_2 = 1,5 \%$ a "maximální rušení" hodnotou $\text{TiO}_2 = 5,46 \%$ (což je průměr tufů vulkanogenního souvrství), potom jednoduchým výpočtem odvodíme, že podíl vulkanického materiálu, připadajícího na celkové množství popela, činí asi 58 % ve svrchní sloji a okolo 33 % ve spodní sloji. Po odečtení příměsi sopečného původu by průměrný obsah popela v sušině obou slojí klesl ze současných 24,3 % na zhruba 16,7 %.

Otázku po začátku vulkanismu v pánvi nepřímo pomohl vyřešit průzkum keramických surovin v podloží souvrství sloje Josef. Při průzkumu sekundárních kaolínů v davidovských vrstvách (DOBROVOLSKÝ et al. 1989, 1991, VÁCHOVÁ - HLADEČEK 1993) bylo zjištěno, že neobvykle vysoké obsahy titanu, které způsobují nežádoucí pigmentaci výpalků, se objevují v hloubkové úrovni do 5 m pod bází souvrství sloje Josef. Zjištěné obsahy oxidu titaničitého jsou ovlivněny délkou vzorkovaných segmentů. Hodnoty nad 1,5 % TiO_2 lze pokládat za signál přítomnosti vulkanické příměsi. Zjištěný obsah TiO_2 v úseku 0 - 5 m pod bází uhelného souvrství je velmi variabilní a kolísá v rozmezí od 1,2 % (vrt Sv53) do 3,49 % (pětimetrový velkoobjemový zásek v severní části lomu Libík). Průměrný obsah TiO_2 u 12 vzorků činí 2,10 %. Ve spodní části davidovských vrstev je již obsah TiO_2 ustálený v rozmezí 1,2 - 1,5 %.

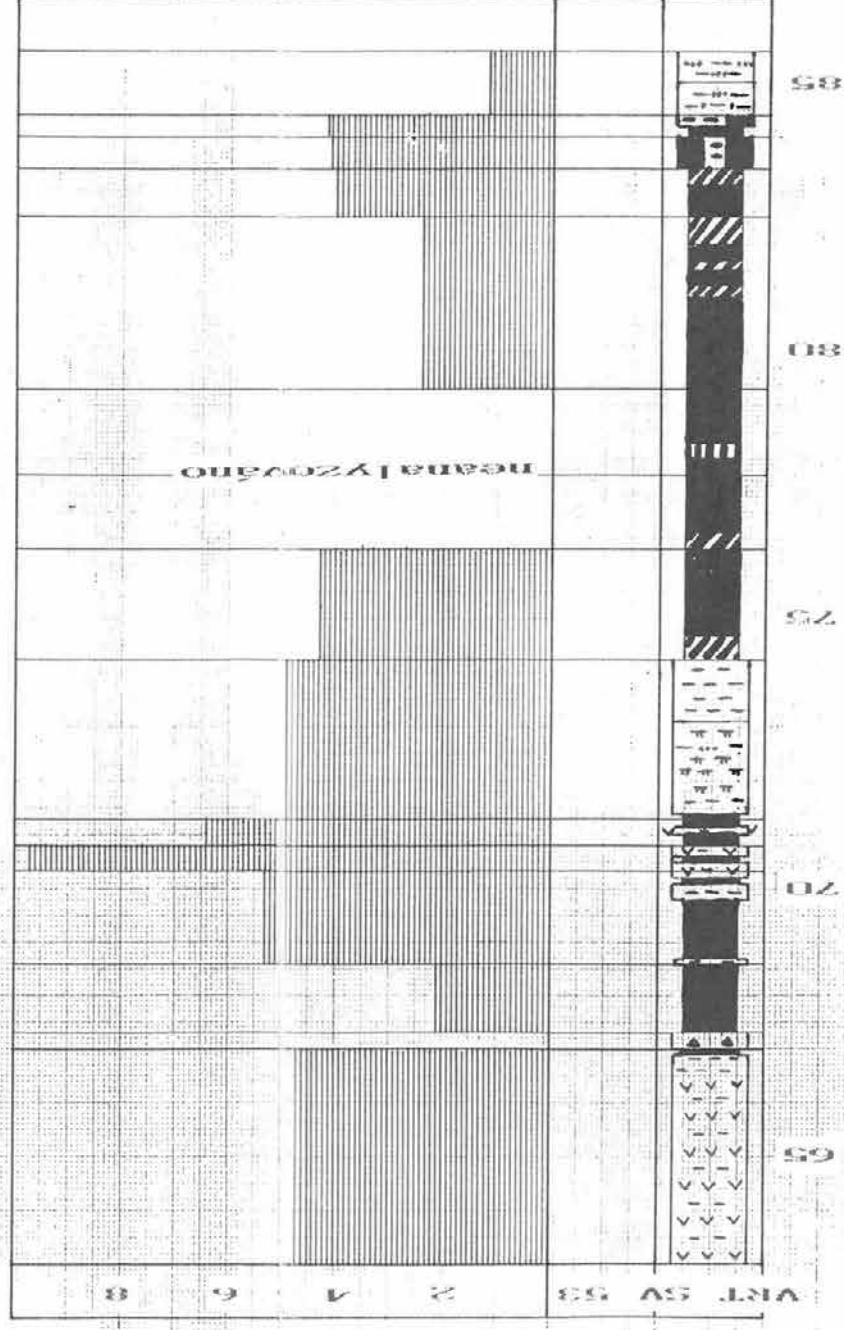
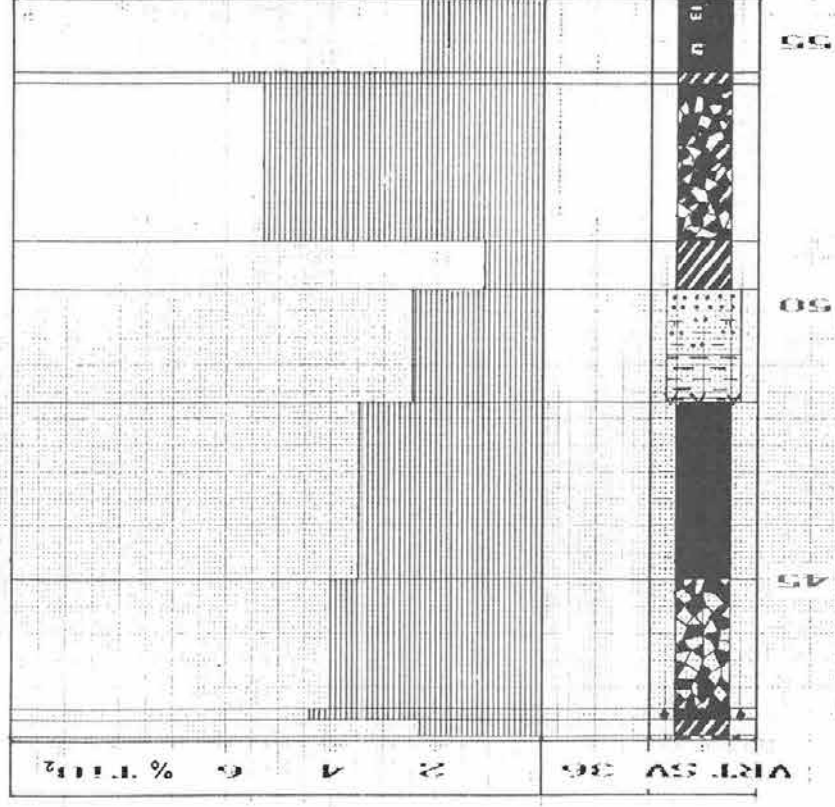
Vedle chemických analýz existuje i geologická indicie vulkanismu. Vrtem Sv 36 v sv. předpolí lomu Medard byla zjištěna lokální deprese, kde v hloubce 4,2 - 4,4 m pod bází souvrství sloje Josef byla převrtána zelenošedá vrstva silně bobtnavého jílu bentonitového charakteru s nasorbovaným pyritem.

Všechny uvedené údaje dokumentují, že sopečná činnost v sokolovské pánvi začala podstatně dříve, než bylo dosud známo. Rozkolísané obsahy titanu pod souvrstvím sloje Josef jsou vysvětlitelné zčásti vzorkovacími intervaly a především anizochronním nástupem uhlotvorby.

K otázce hiátu před uložením souvrství sloje Josef. Hiát mezi starosedelským souvrstvím a uhelným souvrstvím sloje Josef je spolehlivě dokázán paleontologicky. Důkazní hodnotu má i zjištění VÁCLA (in ŠANTRŮČEK et al. 1962), který v čankovské pánvičce ve vrtu OT-11 našel klastickou žílu uhlí v rozpukaném pískovci starosedelského souvrství.

V rozporu s těmito fakty nikde v dobývacím prostoru lomu Medard a Libík nebyly nalezeny znaky skryté diskordance. Naopak, mezi oběma jednotkami jsou vklíněny davidovské vrstvy, které jsou se svým podložím i nadložím spojeny konkordantně, beze známek přerušení sedimentace.

Obt. 5 OBSAH TITANU A POPELU SLUJE JOSEF



Pro ověření tohoto předpokladu jsem požádal dr. Konzalovou o posouzení mikroflóry davidovských vrstev. KONZALOVÁ (1989) v posudku vrtu Sv-41 v severovýchodním předpolí lomu Medard uvádí, že ve zmíněném členu chybějí charakteristické prvky určující společenstva starosedelského souvrství a zároveň nebyly nalezeny ani arktoterciérní elementy charakteristické pro sloj Josef.

Rovněž PÁTKOVÁ (1980) a PAZDERA (1985) argumentují pro nepřítomnost hiátu pod souvrstvím sloje Josef, a to v centrální části sokolovské pánve, na podkladě paleontologického a petrografického studia.

Z uvedeného vyplývá, že v sokolovské pánvi existují jednak plochy s prokazatelným hiátem a jednak plochy, kde tento hiát je částečně až úplně vyplněn sedimentací davidovských vrstev.

2.2. Biostratigrafie

Palynologická spektra sloje Josef obsahují indexovou mikrofosílii pro oligocenní stupeň rupel - *Boehlensipollis hohlii* W. Kr. (KONZALOVÁ 1992). V tufitických jílech těsného nadloží souvrství sloje Josef v býv. lomu Erika u Lomnice je popisován hodnotný nález zubu savce *Enteloden sp.* (KONZALOVÁ 1992), resp. *Antracotherium magnum* (BŮŽEK et al. 1988). Tato fosílie je vázaná již na stupeň chatt, a má tedy miocenní stáří.

V průběhu ukládání souvrství sloje Josef nastávalo postupné ochlazování klimatu, což se podle KONZALOVÉ (1992) projevuje přibýváním podílu arktoterciérních dřevin, a tento trend pokračuje až do vyšší části vulkanogenního souvrství.

2.3. Chronostratigrafie

Nepřerušovaný vrstevní sled sedimentů v lomu Medard umožnil poprvé v sokolovské pánvi stanovit stáří vrstev ve vrtném jádru paleomagnetickou metodou. Stáří souvrství sloje Josef spolu s bezprostředním podložím ve vrtu Či 165 stanovili KROPÁČEK-MALKOVSKÝ (1993) v rozmezí 23,59 - 23,96 miliónů let. Zjištěné stáří odpovídá svrchnímu chattu. Neshoduje se tedy s rupelským stářím podle biostratigrafie.

3. Petrografie

Souvrství sloje Josef se skládá z organických sedimentů uhelné řady a z anorganických sedimentů, které se vyznačují jemnozrnností a vysokým stupněm strukturní, mineralogické a chemické zralosti.

3.1 Macerálové složení a vlastnosti hnědé uhlí

Obě uhelné sloje Josef v lomu Medard - Libík citlivě reagují na změny reliéfu pánevního podloží svým rozšířením, mocností, macerálovým složením a chemicko-technologickými parametry. Ve fosilních údolích se nejčastěji střídá uhlí saprodetritické a sapropelitické s uhlím detritickým, zatímco na elevacích převládá uhlí xylodetritické až semidetritické. Typické liptibiolity známé z lokalit mimo centrální část pánve (např. Erika a Josef-Jan) nebyly v oblasti lomů Medard a Libík zastiženy.

Mikropetrografii uhlí sloje Josef v zájmové oblasti prvotně zpracovali BENEŠ - RŮŽIČKA (1951) ve vrtu v bývalém dole Dukla a SVOBODA v rukopisných zprávách VÚHU Most z let 1954-55. Novější práce SÝKOROVÉ et al. (1989, 1992) a JARNÍKOVÉ (1989) původní poznatky prohloubily a doplnily o studium macerálů skupiny liptinitu v ultrafialovém světle.

Pokud jde o skupinu huminitu, densinit spolu s atrinitem převládají nad ulminitem a vzácným telinitem. Je tedy zřejmá převaha částečně gelifikovaných pletiv.

Ve skupině liptinitu převládá liptodetrinit, sporinit (pollinit), méně častý je resinit. Základní hmota je (pelo)bituminitová. Průměrný obsah liptinitu v obou vrtech je 31 %. Sapropelitická uhlí mají charakter kenelu, ojedinele boghead-kenelu.

Inertinit je zastoupen v množství pouze do 5 %.

Uhlí sloje Josef je prouhelněné do hnědouhelné ortofáze, jak vyplývá z měření světelné odraznosti huminitu 16 vzorků ($R_0 = 0,28 - 0,38$ % při průměru $R_0 = 0,32$ %) (SÝKOROVÁ 1989, 1992 a písemné sdělení 1988).

Uvedené litotypové a macerálové složení se zřetelně odráží v technologických vlastnostech (obr. 6). Od běžných humolitů se výrazně odlišují saprodetrinitická uhlí a zvláště sapropelitická kenelová uhlí, a to zvláště nízkým obsahem vody, vysokým spalným teplem a vysokými obsahy nízkotepelného dehtu a bitumenu.

Litotypy se navzájem liší elementárním složením hořlaviny. Jsou citlivě závislé na morfologii podloží, proto se v profilu sloje přes nerovnosti podloží zřetelně mění chemické složení hořlaviny (obr. 7).

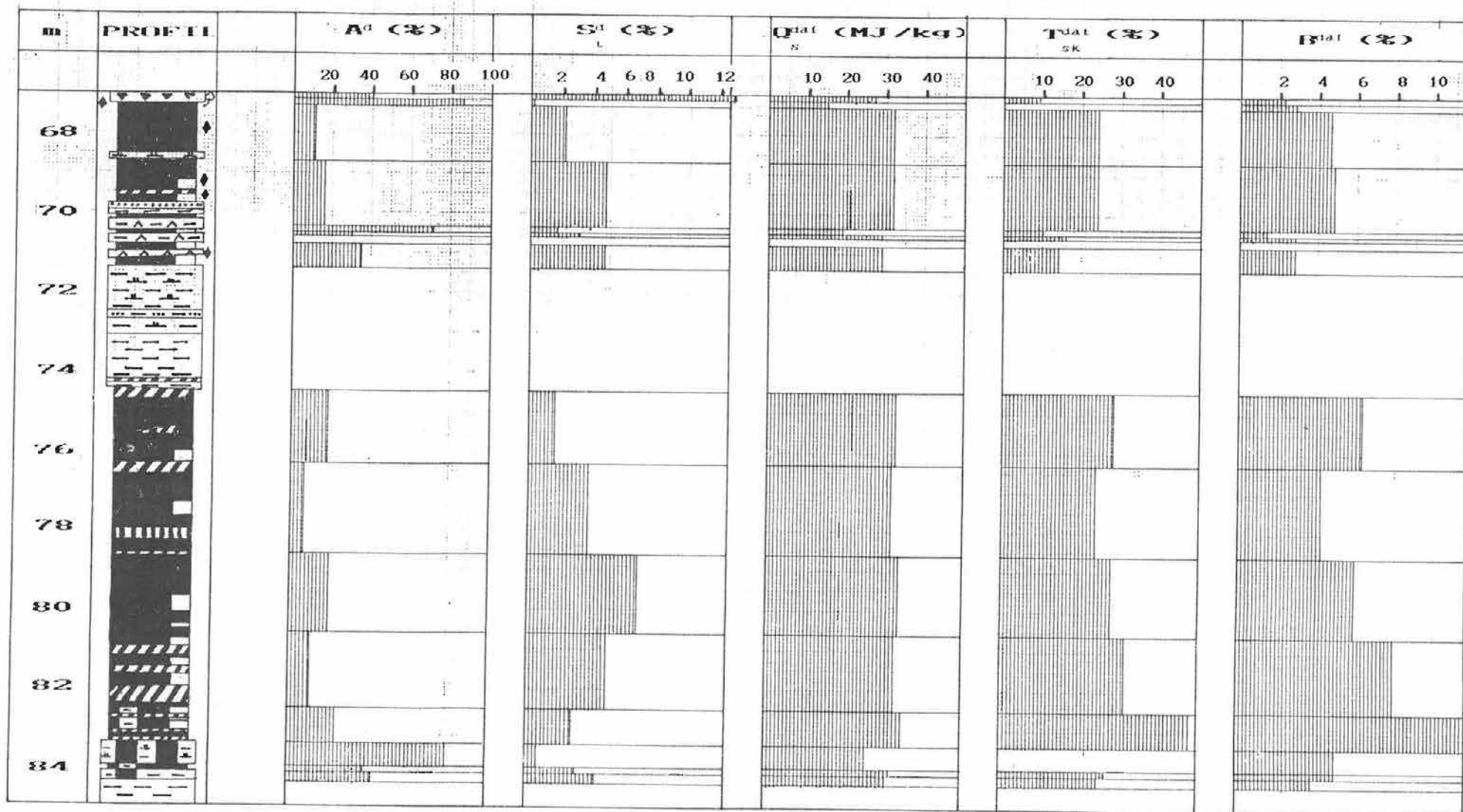
K odlišnému hodnocení než uvádí literatura jsem dospěl v hodnocení vazby síry na jednotlivé litotypy. Obsah síry veškeré (S_t^d) je v lomu Medard generelně nejvyšší nad elevacemi podloží, kde převládá pro sloj Josef netypické xylodetrinitické až semidetrinitické uhlí, obvykle netěžitelné mocnosti. Na porézní, méně gelifikovanou xylitickou složku jsou zde vázány impregnace a konkréce siřníků železa. Naproti tomu ve fosilních údolích vyplněných detritickým až sapropelitickým uhlím je obsah síry veškeré statisticky nižší (obr. 8). Stejný trend je patrný i v profilu na obr. 9. Zde navíc síra kontaminuje i vyšší uhelnou sloj Anežka.

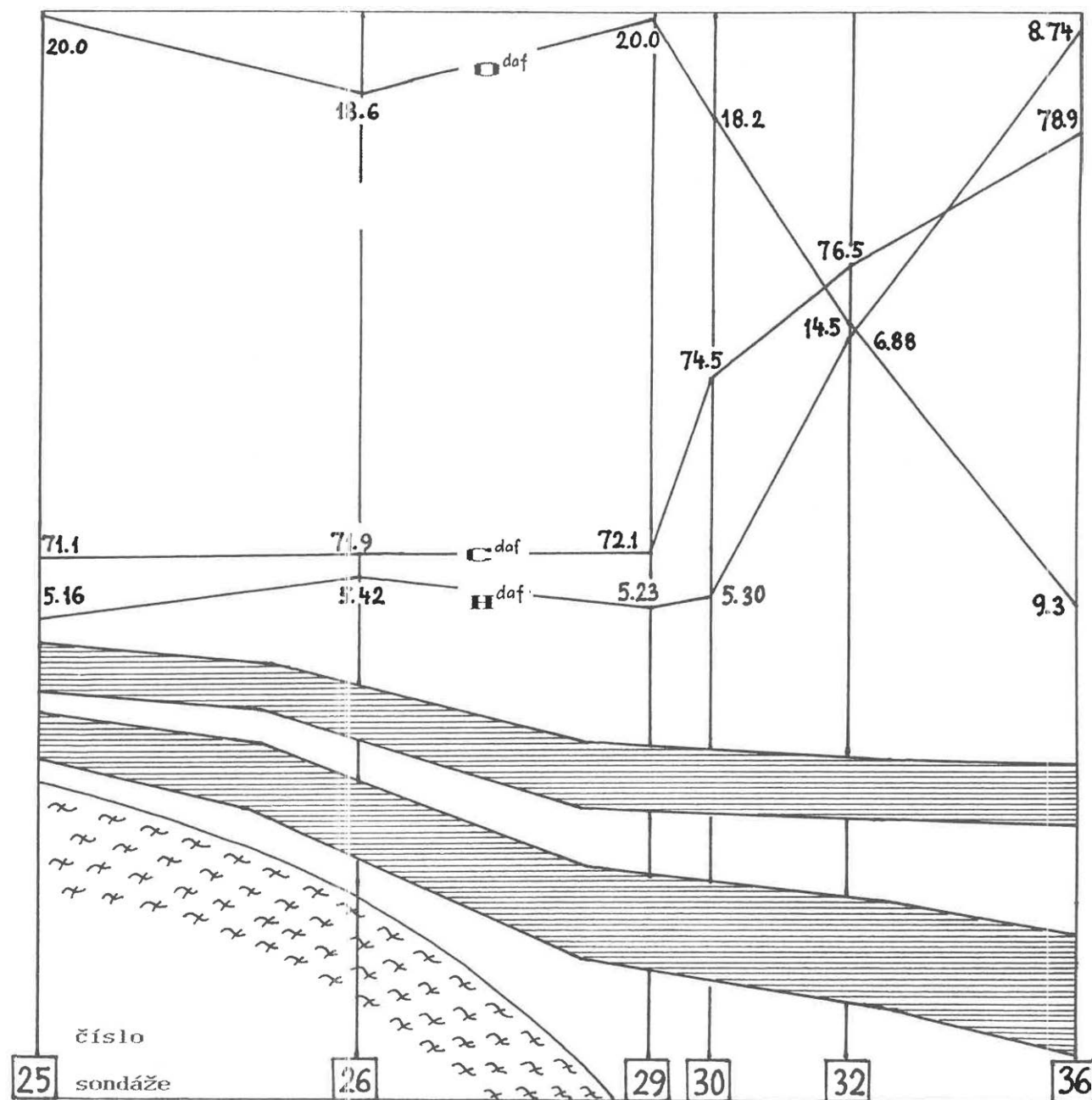
Díky spolupráci s výzkumnými ústavy byl o sloji Josef v lomu Medard získán poměrně rozsáhlý analytický materiál. V tab. 1 jsem se pokusil o vyjádření průměrných chemicko-technologických vlastností uhelné sloje Josef v celém dobývacím prostoru lomu Medard.

3.2 Mineralogicko-petrografické složení neuhelných uloženin

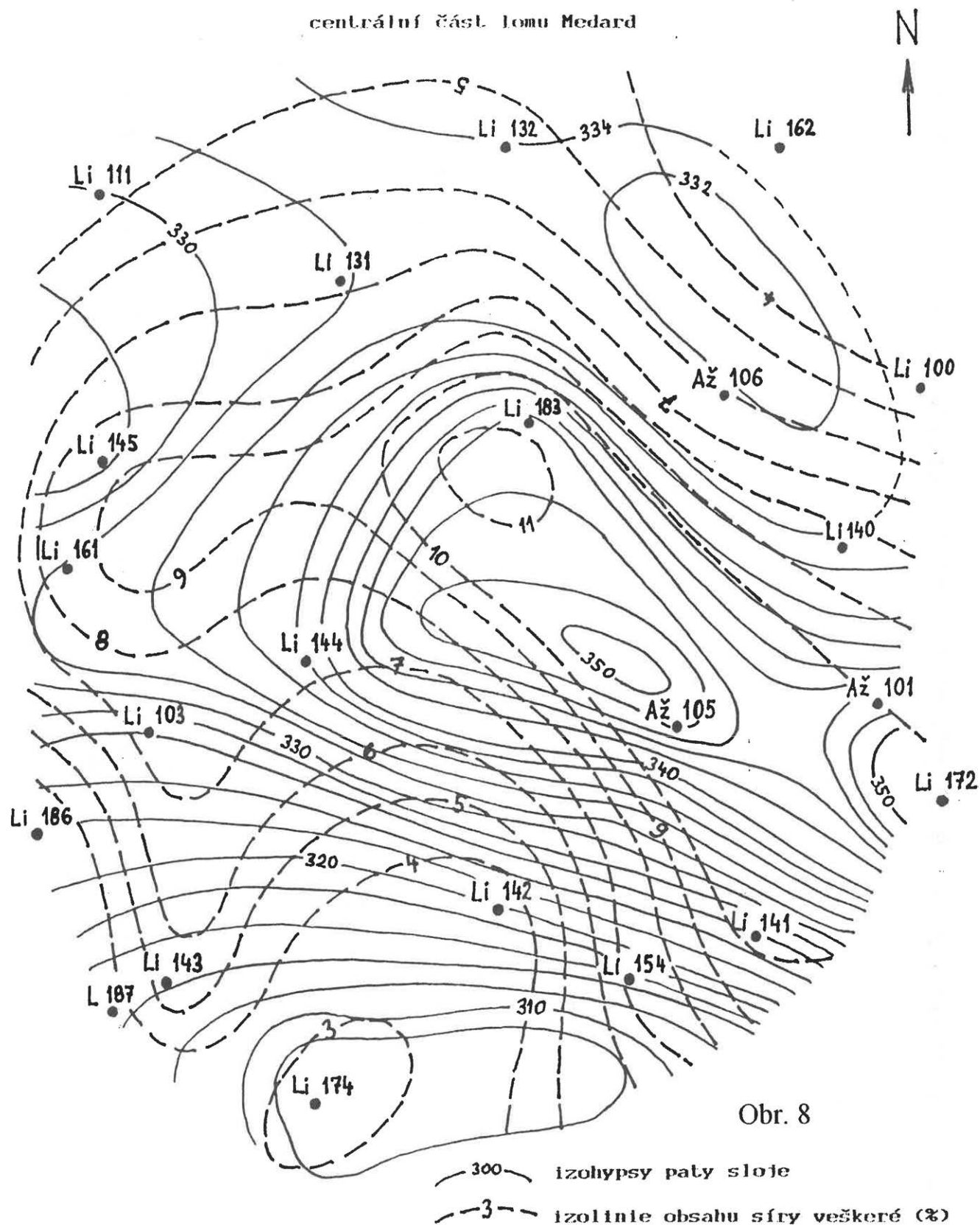
Vrstvy hnědého uhlí a přechodných uloženin řady hnědé uhlí - jíl a hnědé uhlí - tuf jsou proniknuty proplásky jílů až jílovců s proměnlivou prachovou a tufovou příměsí. Jejich dominantním minerálem je *kaolinit*. Kaolinické zvětrávání přetrvávalo minimálně do počátku ukládání souvrství sloje Josef, protože pod kytlickou poruchou těsně pod slojí byla nalezena zcela kaolinizovaná balvanitá suť. Huminové látky, pronikající z rašeliniště, kaolinizaci dále zesílily a přispěly k odželeznění kaolínu. To je zřejmé z faktu, že všude pod uhelnou slojí je kaolín bílý a chudší trojmocným železem, zatímco na citickém hřbetu, kde sloj Josef vyvinuta není, se zachoval rudě zbarvený kaolínový profil. (Tento obzor bývá někdy nesprávně zaměňován s tzv. rudým horizontem vulkanogenního souvrství.) Kaolinit bývá provázen křemenem a ostatními stabilními minerály ze zvětralého krystalinika. Rovněž materiál vulkanického původu

Obr. 6 CHEMICKO-TECHNOLOGICKE PARAMETRY SLOJE JOSEF VE VRTU SV-53



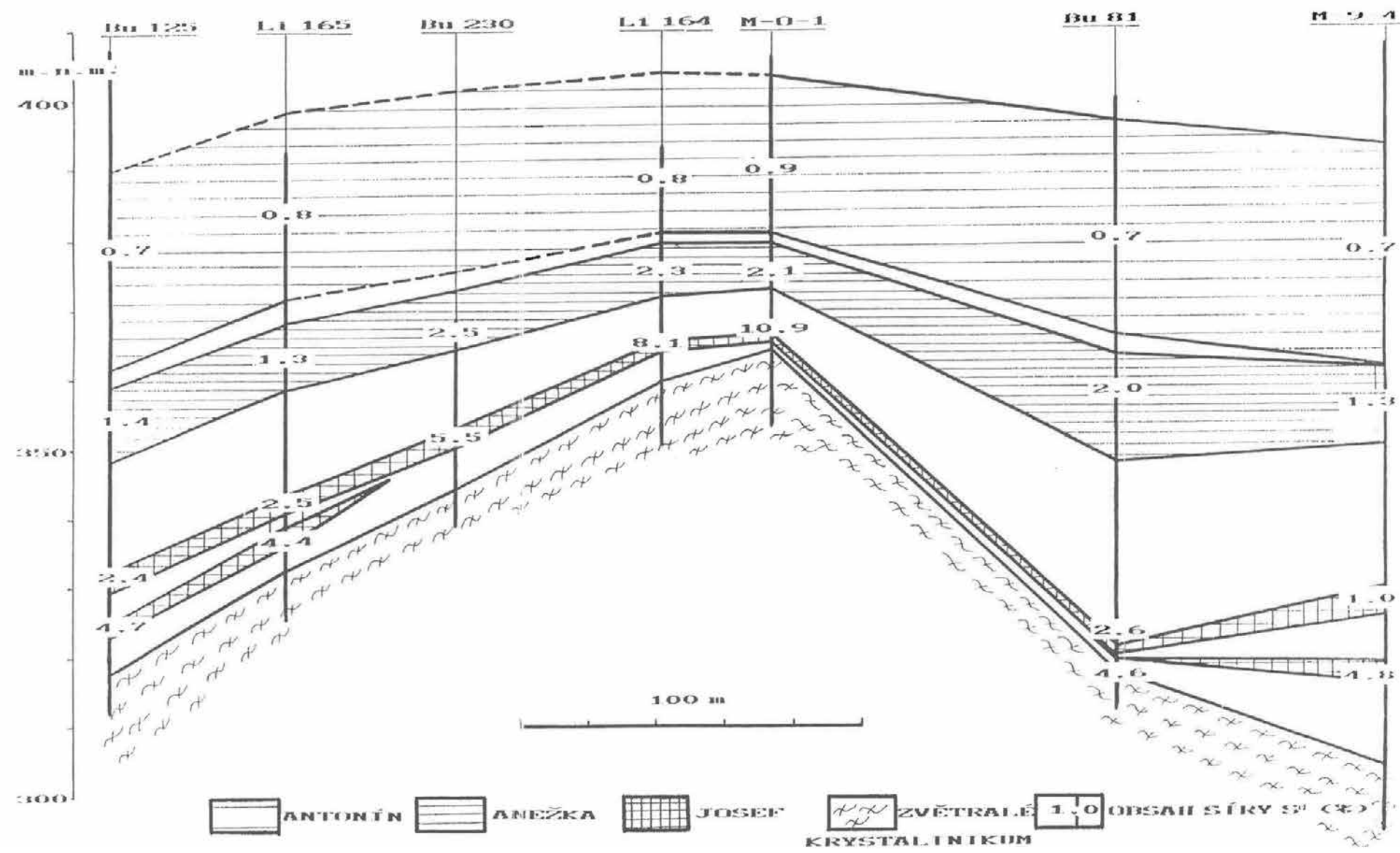


VZTAH MEZI OBSAHEM SÍRY VE SLOJI A RELIÉFEM PODLOŽÍ



Obr. 8

Obr. 9 OBSAH SÍRY V UHLERNÝCH SLOJÍCH NAD BUKOVANSKÝM HŘBETEM (LOM MEDARD)



Tabulka 1

PRŮMĚRNÉ CHEMICKO-TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY SLOJE JOSEF V LOMU MEDARD

Obsah vody	W_t^r	36,0 %
Obsah popela	A^d	24,26 %
Výhřevnost	Q_i^r	14,19 MJ/kg
Spalné teplo	$Q_{s,daf}^r$	32,75 MJ/kg
Prchavá hořlavina	V_{daf}	50,32 %
Obsah dehtu	$T_{sk,daf}$	28,30 %
Obsah bitumenu	B_{daf}	6,11 %
Obsah uhlíku	C_{daf}	73,40
Obsah vodíku	H_{daf}	6,05
Obsah dusíku	N_{daf}	0,89
Obsah síry veškeré	S_t^d	5,04 %
Síra sulfidická	S_p^d	3,20 %
Síra organická	S_o^d	1,49 %
Síra sulfátová	$S_{SO_4}^d$	0,35 %

podlehl v uhelném prostředí kaolinizaci a z leukoxenizovaných Ti-minerálů se postupně vytváří anatas.

Z autigenních nerostů vynikají bisulfidy železa, které hojně impregnují zvláště xyilitickou složku uhlí, kontaktní lemy mezi uhlím a jílem a kořenové půdy. Mimořádně velké koncentrace pyritu a markazitu se vyskytují v nepropustných ekranech obou uhelných slojí. V minulosti byly předmětem dolování u Davidova, Čisté i na mnoha lokalitách mimo zájmový prostor této práce. Tam také byly nalezeny minerály Zn, As, Ba, P a v hroznětínské pánvičce také U a Cu. V tomto redukčním prostředí uhelnatých jílu lze tušit analogii s mansfeldským typem ložisek. Výskyty diagenetického markazitu v popisovaných dvou vrstvách v lomu Medard byly zjištěny výhradně ve vrcholové části dvou elevací brachyantiklinálního tvaru a v utěsněné přízlomové zóně. (Výskyty jsou tedy překvapivě podobné např. ložiskovým pastím přírodních uhlovodíků. Z toho lze usuzovat, že markazit vznikl v diagenetické fázi z metabolického sirovodíku).

4. Vývoj sedimentačního prostoru

Souvrství sloje Josef má největší plošné rozšíření ze všech slojí, protože sdílí akumulární prostor první (eocenní) i druhé (oligocenní až miocenní) sedimentační etapy. Tam, kde rašeliniště pokrylo sedimenty 1. etapy, je vývoj o poznání pravidelnější než v místech transgrese v podstatě přes krystalinikum (Medard).

Oblast lomů Medard a Libík v období *bezprostředně před začátkem ukládání souvrství sloje Josef* lze charakterizovat takto: Na jižním okraji vystupoval citický hřbet. Jeho morfologie byla zmlazena kytlickým zlomem provázeným pruhem balvanité rulové sutě. Široká oblast severně od citického hřbetu a jeho výběžků (např. bukovanského hřbetu) měla charakter tzv. zarovnaného povrchu s četnými nerovnostmi o výšce do 50 m. Území bylo odvodňováno tokem V - Z směru, který protékal plochým údolím a měl přítok od jihu z oblasti sevřené citickým a bukovanským hřbetem. Řečištní sedimenty obou toků se zachovaly v podloží uhlí a směrem do boků prstovitě přecházejí do deluviálních a proluviálních sedimentů davidovských vrtev. Ze severu zasahovala akumulární plošina starosedelského souvrství. Proluviální a deluviální sedimenty tuto plošinu souvisle pokrývají.

Souvrství sloje Josef postupně vyplňovalo nerovnosti podloží, proto je začátek sedimentace v různých místech výrazně asynchronní a mocnost spodní uhelné sloje proměnlivá v rozmezí 0 - 11 m. V nejhlubších místech je vyvinutá i tzv. III. lávka známá z hlubinného dobývání sv. části dobývacího prostoru a z lomové těžby zaklesnutého území pod kytlickou poruchou. Svrchní uhelná sloj Josef (podle hlubinných map tzv. I. lávka) má největší plošné rozšíření, i když prakticky všechny starší zprávy předpokládaly opak. Na četných hřbetech pánevního podloží všechny jednotlivé vrstvy postupně stoupají po kaolinizovaném podkladu, plynule ubývají na mocnosti a postupně od spodních vrstev vyklíňují (obr. 4). Přesvědčivým důkazem, že podložní elevace nejsou druhotně tektonické, ale primárně založené, jsou plynulé změny litotypového složení uhlí a vlastností hořlaviny (obr. 7).

V depresích pánevního podloží, kde je vyvinutý úplný vrstevní sled souvrství, lze zřetelně pozorovat přibývání počtu a mocností vrstev saprodetritického (kenelového) uhlí směrem k bázi souvrství (obr. 6). Počáteční stádium rašeliniště se vyznačovalo periodickým ukládáním nekromasy smíšeného typu rašelina - sapropel pod vodní hladinou. Směrem do nadloží se pak postupně podle JARNÍKOVÉ (1989)

prosazovala ostřicová facie, která byla při periodickém poklesávání hladiny vody střídána nyssataxodiovou vegetací.

Při lomové těžbě sloje Josef v lomech Medard a Libík nikdy nebylo zastiženo řečiště, s výjimkou jediného velmi krátkého úseku na okraji jižního laloku sloje Josef mezi citickým a bukovanským hřbetem u vrtu Bu 81. Nastíněný vývoj rašeliniště nejbližší odpovídá představě DOPITY-HAVLENY-PEŠKA (1985) o stagnačním rašeliništi.

Organická sedimentace byla opakovaně rušena vulkanickou činností provázenou spadem tefry. Seismickou aktivitou provázející vulkanismus je možné vysvětlit vznik vrstvičky alochtonního uhlí s fuzitem uprostřed spodní sloje, zhruba v úrovni tufitového proplásku objeveného PAKOSTOU (1988) o několik km východněji, blíže k pravděpodobnému sopečnému zdroji. Seismicitou je možné vysvětlit vznik intraformačních brekcií v severním předpolí Medard (na svahu elevace se středem u vrtu Či 88), a to ve stratigrafické úrovni vulkanoklastických proplásků svrchní sloje.

Nelze popřít, že jednotlivé korelační vulkanické horizonty jsou izochronní. S jejich pomocí lze dobře určit, že uhelná sedimentace má výrazně anizochronní začátek a (téměř) izochronní ukončení (obr. 1 a 2).

Vývoj po uložení souvrství sloje Josef směřoval k náklonu celé tektonické kry mezi kytlickou poruchou a zlomovým pásmem mezi obcemi Habartov a Podlesí (ROJÍK 1991). Tento pohyb vedl k synsedimentárnímu překládání sedimentačního prostoru a k postsedimentárnímu zabořování celého terciéru směrem k jihu.

5. Shrnutí výsledků

1. Celý druhý sedimentační cyklus, jehož součástí je i souvrství sloje Josef vymezené konvenčními hranicemi, se vyznačuje složitým prostupováním sedimentačních prostředí (bažinného, jezerního, vulkanického a terrestrického). Prostupování facií a jejich periodicitu mají za následek, že hranice litostratigrafických jednotek jsou obvykle anizochronní a že se určitá jednotka může ve vrstevním sledu i několikrát opakovaně opakovat.
2. V západní části pánve nebyl potvrzen dosud předpokládaný hiát mezi souvrstvím starosedelským a souvrstvím sloje Josef.
3. V západní části pánve byla vymezena litostratigrafická jednotka s označením davidovské vrstvy. Je tvořena sedimenty proluviálního, deluviálního a sesuvového původu. Vyplňuje převážně interval mezi starosedelským souvrstvím a souvrstvím sloje Josef, ale také se s těmito jednotkami faciálně zastupuje.
4. V souvrství sloje Josef bylo popsáno několik vřdčích horizontů, které umožňují přesnější orientaci ve vrstevním sledu.
5. Na základě chemických a petrografických rozborů bylo dokázáno, že sopečná činnost se projevovala po celé období ukládání souvrství sloje Josef. Projevuje se proplásky vulkanoklastických hornin a zvýšeným množstvím popelovin ve sloji bohatých titanem. Začátek vulkanismu lze proti dřívějším předpokladům posunout až do davidovských vrstev, asi 0 - 5 m pod bázi souvrství sloje Josef. Kolísání této

hloubkové hranice je pravděpodobně důsledkem anizochronního začátku uhlotvorby.

6. Výrazné podložní hřbety krystalinika v oblasti lomů Medard a Libík nebyly založeny tektonicky, ale jsou starší než souvrství sloje Josef, jak vyplývá z petrografické, chemické i technologické dokumentace.
7. Ze všech dostupných archivních i nových analýz byla sestavena tabulka průměrných chemicko-technologických vlastností sloje Josef.

6. Závěr a poděkování

Na příkladu souvrství sloje Josef jsem se pokusil ukázat na provázanost mnoha faktorů, které umožňovaly a naopak potlačovaly vznik hnědého uhlí. S postupným poznáváním prostředí sokolovské pánve se patrně bude měnit původní statické schéma celoplošně se překrývajících a zřetelně oddělených souvrství. Je možná také interpretace dynamičtější, ve které se různá sedimentační prostředí (facie) složitě prostupují, cyklicky opakují, protínají izochrony a seskupují do jednotek a cyklů vyššího řádu. Současně se celý sedimentační prostor plošně rozšiřuje nebo zužuje, směrově posouvá a naklání.

Na styku rotovaných tektonických ker se pánevní výplň deformuje, na jedné straně následkem dilatace (gravitační sedimenty) a na protější straně následkem kontrakce (přesmyky a vrásy).

Závěrem bych chtěl poděkovat Prof. RNDr. Jiřímu Peškovi, DrSc. za inspiraci a podnět ke zpracování této látky. Děkuji RNDr. Jaroslavu Václovi, Ing. Ivaně Sýkorové, CSc. a RNDr. Miroslavu Malkovskému, CSc. za morální podporu mé snahy a archiváři Petru Beranovi, Ing. Romanu Galekovi a všem pracovníkům geologického oddělení, kteří mi umožnili přístup k dokumentaci svých lokalit.

Literatura

1. BENEŠ K.- RŮŽIČKA B. (1951): Vyskyt cannelového uhlí ze sokolovské oblasti.- Sbor. ÚÚG, sv.XVIII, 57-68, Praha
2. BŮŽEK Č.- ČTYROKÝ P.- FEJFAR O.- KONZALOVÁ M.- KVAČEK Z. (1988):
3. Biostratigraphy of Tertiary coal-bearing deposits of Bohemia and Moravia. In.: Coal-bearing Formations of Czechoslovakia.- GÚ D. Štúra, Bratislava
4. DOBROVOLSKÁ (1975): Geologická stavba ložiska. In: Otvírka sloje Josef II. etapa.- MS BP Ostrov n. Ohří
5. DOBROVOLSKÝ J. et al. (1989): Komplexní hodnocení doprovodných surovin v severní části velkolomu Medard.- MS VÚK Plzeň/K. Vary
6. DOPITA M.- HAVLENA V.- PEŠEK J. (1985): Ložiska fosilních paliv.- SNTL Praha/ Alfa Bratislava
7. HOKR Z. (1961): Terciér Sokolovské hnědouhelné pánve.- Sbor.ÚÚG, XXVI, geol., 2.díl, 119-174, Praha