

RNDr. Čestmír Bůžek, CSc., ČGÚ Praha †
doc. Dr. Zlatko Kvaček, DrSc., Univerzita Karlova, Praha
Zdeněk Dvořák, Doly Bílina
Miroslav Prokš, Doly Bílina

Terciární vegetace severočeské hnědouhelné pánve v pohledu nových dokladů

Tertiäre Vegetation des nordböhmischen Braunkohlenbeckens im Blick der neuen Erkenntnisse

Im nordböhmischen Braunkohlenbecken wurden zwei Vegetationstypen in der vulkanogenen Střezov Schichtenfolge (Mittelloligozän) und drei verschiedene stratigraphische Niveaus mit einer Reihe von Vegetationstypen in der Moster Schichtenfolge (Untermiozän) in Bezug auf die Entwicklung der Sedimentationsräume festgestellt. Eine ausführliche Erforschung des Großtagebaues Bílina (ehem. Maxim Gorkij) beim SO-Rand des Beckens ermöglichte verschiedene Stadien der Sedimentation und ihre entsprechende Vegetation zu charakterisieren. Danach wurde auch die Position der Tone von Břešťany auf der Basis der limnischen Fazies (der limnisch-tonige Horizont) untersucht.

Tertiary vegetation of North-Bohemian brown-coal basin in the view of new evidences

In the North-Bohemian brown-coal basin two vegetational types have been established in the Střezov ("volcanogenic") Formation, three phytostatigraphical levels and some more vegetational types dependent on depositional environment in the Most Formation. Detailed exploration of the open cast mine Bílina (former Maxim Gorkij) at the SE margin of the basin brought evidence of various sedimentary stages and corresponding vegetation. It corroborates the position of the Břešťany Clay to be on the very base of the lacustrine facies ("Lake Clayey Horizon").

Úvod

Severočeská hnědouhelná pánev poskytuje vedle průmyslových surovin i bohaté vědecké doklady o stavu a vývoji přírody v třetihorách. Zvláště

Vegetация третичного периода в Северочешском бурогольном бассейне с точки зрения новых доказательств

В области Северочешского бурогольного бассейна были установлены в Стржезовской свите два типа растительности, в Мостецкой свите три фитостратиграфические уровни и несколько типов растительности в зависимости от условий седиментации. Детальное изучение разреза Билина (ранее им. Максима Горького) позволило характеризовать разные стадии седиментации и соответствующие им типы растительности и подтвердило положение Бржестьанских илов на самой нижней части озерной фации ("озерно-илистого горизонта").

Terciární vegetace severočeské hnědouhelné pánve v pohledu nových dokladů

V oblasti severočeské hnědouhelné pánve byly prokázány ve střezovském ("vulkanogenním") souvrství dva vegetační typy, v mosteckém souvrství tři různé fytostratigrafické úrovně a řada vegetačních typů v závislosti na vývoji sedimentárního prostředí. Podrobný výzkum velkolomu Bílina (dříve Maxim Gorkij) při jv. okraji pánve dovolil charakterizovat různá stadia sedimentace a jim odpovídající vegetaci. Potvrdil pozici břešťanských jílnů na samé bazi jezerní facie ("jezerně-jílovitého horizontu").

zbytky rostlinného krytu dávají informace o podmínkách tvorby pánevní výplně a paleogeografii. Naším úmyslem je podat stručný přehled k tomuto tématu se zvláštním zřetelem k dolovému poli velkolomu Bílina (dříve Maxim Gorkij), které patří paleontologicky k nejbohatším a geologicky k nejsložitějším částem pánve.

Výzkum fosilní vegetace vycházel z pionýrských studií Hurníka (1961a, 1973). Po doplnění řadou systematických studií o pravé povaze složek vegetace pak vyústil v několik příspěvků o poměrech v rozsahu celé pánve (Kvaček - Bůžek 1983), včetně statistického hodnocení (Boulter et al. v tisku) a detailního výzkumu velkolomu Bílina (Bůžek et al. 1992). Osud nedopřál, aby jeden z hlavních aktérů, Č. Bůžek, se dožil konečného zpracování shromážděných materiálů.

Přehled fytostratigrafie pánve

Svrchnoeocénní flóru starosedelského typu, prokázanou až dosud v chebské a sokolovské pánvi (Bůžek et al. 1982), v Doupovských horách a okolí Litoměřic, ze severočeské pánve neznáme. Ve střezovském souvrství byla zjištěna rostlinná společenstva dvojího rázu. Teplomilnější společenstvo s charakteristickými druhy *Platanus neptuni* a *Engelhardia orsbergensis* a akcesorickou borovicí (*Pinus hepius*), *Tetraclinis*, vavřínovitými aj., se vyskytlo v maarové výplni u Břežánek (vrty Bz 372 a BST 42). Má společné rysy s některými střednooligocénními flórami Českého Středohoří (Bůžek et al. 1992). Chladnomilnější společenstvo, složené převážně z opadavých listnáčů, zvláště habrovce (*Ostrya*), bylo nalezeno u Roudník (Bůžek - Kvaček 1989c). Má pestřejší složení (javory, cypřišky) s keřovým patrem (hloh) a připomíná mladší vulkanické flóry datované podle radiometrického stáří doprovodných vulkanitů do středního až svrchního oligocénu (Kundratice - ca. 33 MA, Bechlejovice - ca. 26 MA). Flóra kučlinského diatomitu podle výskytu starých elementů (*Doliosirobus*, *Hooleyia*) spadá na hranici eocén - oligocén (Bůžek et al. 1990). Nově byla jedním z autorů (Z. D.) objevena i na Mrtvém vrchu u Kostomlat a dokládá značný časový rozsah vulkanismu.

V miocénní výplni, označované jako mostecké souvrství, je možné rozlišit tři fytostratigrafické úrovně, odpovídající vývoji flór v sousední části Německa.

V jílovitých čláčkách uvnitř tzv. hlavačovských šterkopísků u Nesuchyně (Bůžek - Kvaček 1989a) a Želče (Bůžek - Kvaček 1989b) byla zjištěna poměrně chladnomilná lužní vegetace, kde dominují tisovec, břízovité a buk (*Fagus saxonica*), akcesoricky se objevil pamodřín (*Pseudolarix*) aj. Tento typ flóry lze sledovat až do okolí Holedeče na j. okraji pánve ve spodní části žatecké facie. Jinde uvnitř výplně se makrozbytky buku nepodařilo prokázat, ale masový výskyt bukového pylu zjistila Konzalová (1976) v bazální sloji na Chomutovsku a ve spodních uhelných vrstvách žatecké facie. Uvedené společenstvo se podobá flórám z podloží bitterfeldské sloje (zóny I a II ve smyslu Maie 1967) řazeným kolem rozhraní oligocénu a miocénu (Mai - Walther 1991).

Druhá fytostratigrafická úroveň zaujímá většinu hlavního slojového pásma a jeho blízkého nadloží. Poskytla nejpestřejší skladbu společenstev a patří k ní i světoznámá flóra břeštanských jíílů (viz níže). Nově doložený výskyt indexové fosílie "*Trapa*" *credneri* ve vyšších částech skrývky velkolomu Bílina potvrzuje již dříve vyslovený názor (Mai 1967), že tato úroveň odpovídá německé zóně IV, tj. komplexu Brandis ve smyslu Maie a Walthera (1991). Vegetace jeví tendence k oteplení, palmy (*Calamus*, *Sabal*) a další teplomilné prvky (*Engelhardia*, *Lauraceae*) spolu s vyšším podílem opadavých dřevin ukazují

na teplé mírné pásmo vysoce humidního typu. O rázu vegetace podložních vrstev a spodní části slojového pásma chybí dosud dostatek makrofloristických dokladů.

Třetí, nejvyšší úroveň začíná v blízkém podloží lomské sloje uvnitř "jezerně-jílovitého horizontu" (obr. 1). V ní se poprvé objevují elementy známé z mlaších obzorů spodního miocénu, jako je *Quercus kubinyi* vel *drymeja* a *Nyssa gmelinii*. Lesní společenstvo má vyšší podíl stálezelených prvků (*Lygodium gaudinii*, *Pinus*, *Alnus gaudinii*, *Myrica lignitum*, *Acer sp.*, *Platanus neptuni*, *Engelhardia*, *Daphnogene polymorpha*, *Laurophyllum pseudoprinceps*, *L. pseudovillense*, *L. nechranicense*, *Laurus abchasica*, *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Magnoliaceae*, *Leguminosae*, *Polyspora aj.*). I když se v jílovitém typu sedimentů nevyskytly teplomilné *Mastixiaceae* (plody nalézané hlavně v psamitech), společenstvo je subtropické, v mnohém podobné poměrům v cyprisových jílovcích západočeských pánví. Přes řídkost nálezů, známých jen z vrtů z centrální části pánve (dolové pole Kohinoor), jako pravděpodobná se jeví korelace se zónou VI ve smyslu Maie (1967) a s flórami vyššího eggenburgu až ottnangu. Floristické doklady nad lomskou slojí scházejí, snad s výjimkou nálezů kotvice, *Trapa silesiaca* (Hurník 1961b), rovněž poměrně mladého neogenního elementu.

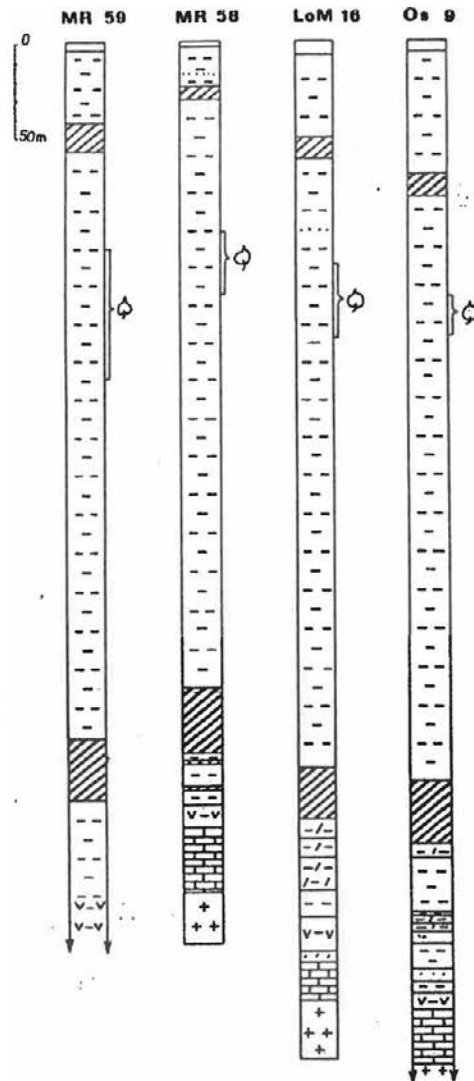
Společenstva hlavního slojového pásma a blízkého nadloží

Ve snaze definovat základní rostlinná společenstva miocénní výplně Kvaček a Bůžek (1983) srovnávali podobnost v druhovém složení přes 100 dílčích rostlinných souborů z různých úrovní a míst pánve. Sestavili pak několik základních typů asociací, ve kterých opakovaně vystupovaly některé druhy (označené jako charakteristické) v obdobných kombinacích a které byly zpravidla vázány na určité litofacie (srovnej tab. 1). Tento subjektivní či intuitivní přístup byl podroben kontrole pomocí statistické analýzy hlavních komponent (Boulter et al. v tisku). Oběma přístupy bylo dosaženo v zásadě podobných výsledků.

Podle dnešních představ o genezi uhelných slojí patří severočeská pánev ke smíšenému typu. Větší část slojí s vložkami lupků a jílu vznikala v rašelinných močálech a slatích, kde hlavním zdrojem vláh byla podzemní voda. Jen menší úseky nízkopopelnatého uhlí vznikaly na vrchovištích za přispění srážkové vláh (ombrotrofní vrchoviště). Jejich flóru známe jen nedokonale z důvodu nedostatku makrofosílií. Obdobné podmínky vzniku rašeliny byly v dnešní době pozorovány v povodí velkých řek tropických oblastí (srovnej např. McCabe 1987).

V severočeské pánvi se nevyvinula vzhledem k stálému zahlubování vyzrálejší sukcesní stadia uhlotvorné vegetace, jako je např. borovicové vrchoviště, vrchoviště se *Sciadopitys aj.* (Schneider 1990). Základní společenstvo tvořily nesouvislé porosty patisovce (*Glyptostrobus*) v kombinaci s dalšími dřevinami ("*Athrotaxis*" *couttsiae*) a rozsáhlé mokřady pokryté keřovitými zázvory (*Spiromatospermum*), ostružiníky, poléhavými palmami (*Calamus*) a vodními rostlinami (*nepukalka*, řezan, ostřice).

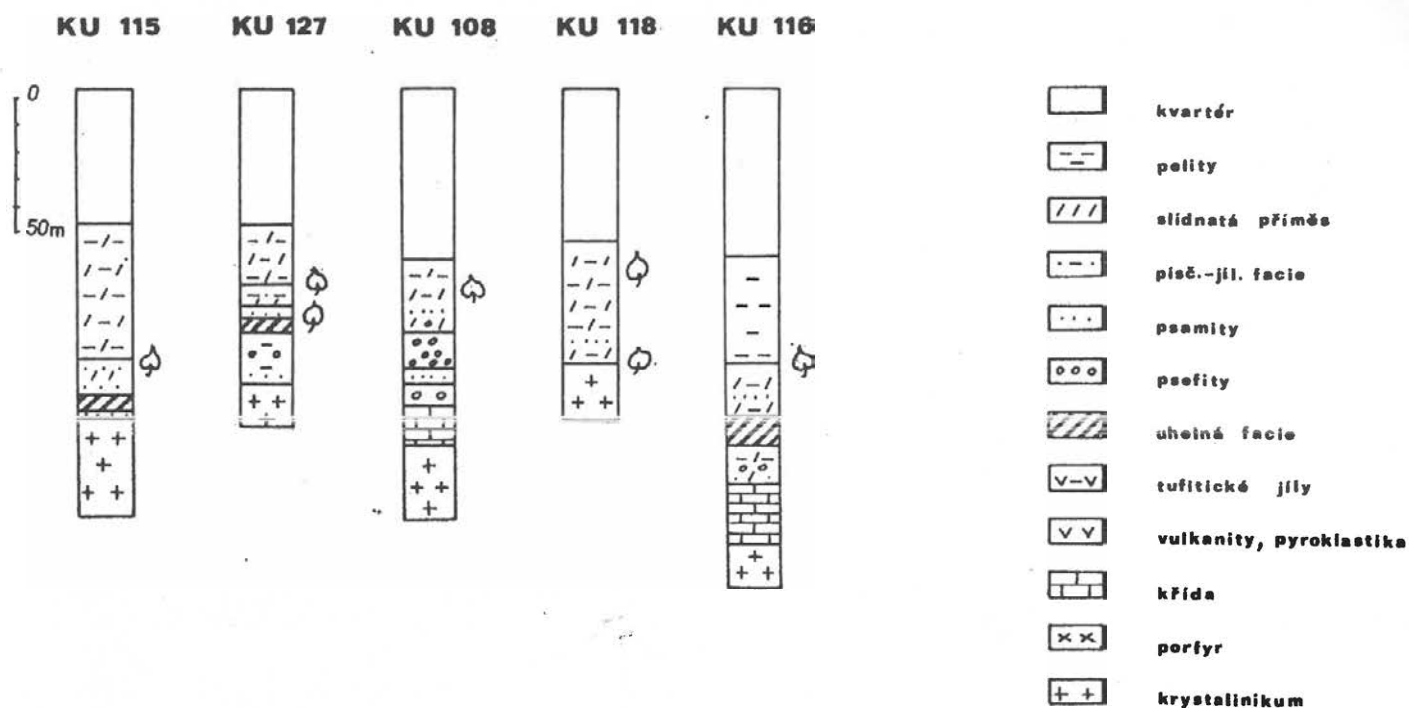
V uhelných jílech vystupují často monotónní polohy bažinného dubu (*Quercus rhenana*) nebo vrby (*Salix varians*), rostoucí i mimo rašelinný podklad. S přibývajícím jílovou složkou se zvyšuje pestrost rostlinných souborů. Podle hojného zastoupení dřevin snášející dlouhodobé zatopení (*Taxodium*, *Nyssa*, *Alnus*) tyto lesy pokrývaly bahnité periferie močálu, zaplavované z přilehlých toků. Na okrajích lesů vytvářely samostatné porosty kapradiny, z nichž rod *Woodwardia* je charakteristický pro Žatecko a Chomutovsko.



Obr. 1

V prachovito-písčitých aluviálních uloženinách nastává zvýšený přínos nových složek vázaných na vyvýšená stanoviště podél toků. Na Žatecku a Bílinsku nacházíme pestrou směs dřevin (označenou jako asociaci *Ulmus pyramidalis* - *Parrotia*), patřící valnou většinou k lužním lesům. Vlhkomilnější složky (úzkolistá vrba *Salix haidingeri*, jasan, jilm, olše) se střídají a kombinují s porosty vyvýšených míst (javor *Acer dasycarpoides*, *A. integerrimum*, habr, Zelkova, *Parrotia*). Složení jednotlivých poloh se může různit podle změn přínosu. Někde se samostatně projevuje vodní vegetace, v níž lze rozlišit nepukalkové horizonty (*Salvinia*) s řadou akcesorií (*Azolla*, *Hantkea*, "Trapa" *credneri*), travinné s charakteristickým zástupcem kyprejovitých ("*Ficus*" *multinervis*), byly zjištěny i polohy leknínovitých.

Výše zmíněná společenstva jsou vázána na močály nebo na laterálně navazující aluviální ("deltové") uloženiny žatecké, pětipeské či bílinské oblasti. V nejvyšší části skrývky velkolomu Bílina byl vysledován postupný nástup prvků vegetace význačných pro teplejší fáze terciéru, jako např. *Platanus neptuni*, *Sabal*, *Engelhardia*, nebo pro kyselé oligotrofní půdy (*Pinus*, *Comptonia*, *Myrica lignitum*). Tato změna je nejzřetelnější v úrovni břestanských jíílů (asociace *Engelhardia* - *Taxodium*) na rozhraní aluviální a jezerní facie, kde převažují bažinné dřeviny (*Taxodium*, *Alnus*, *Acer tricuspidatum*) a výše zmíněné nové prvky. Porosty suchomilnější, charakterizované druhy *Parrotia pristina*, *Carpinus*, *Acer integerrimum*, ustupují. Přesná obdoba asociace břestanských jíílů se jinde v pánvi neobjevila. Jezerní facie je bohatší na makrofosílie podél krušnohorského svahu (např. důl ČSA), a zvláště v psamiticko-slídnatých deluviích v okolí Jezeří, bývalých Kundratic a jinde (obr. 2, tab. 1, 2). Tyto soubory, označené jako asociace *Pinus* - *Myrica lignitum*, obsahují vedle borovice mnoho dřevin, jak vlhkých (patisovec, olše), tak sušších stanovišť (vavřínovité, vřesovité, čajovníkovité) s význačným výskytem rodu *Comptonia*. Výše do nadloží nasazují monotónní sterilní prachovité jílovce, uloženiny hlubšího jezera, ve kterých se hromadně vyskytují výplně drobných chodbiček, asi po nítěnkách. Teprve nehluboko pod lomskou slojí se znovu objevují bohatší nálezy flóry, patřící do vyšší stratigrafické úrovně (viz výše). Mají mnoho společného s asociací *Pinus* - *Myrica lignitum*, přistupuje však *Quercus kubinyi* vel *drymeja* a další typy, kdežto *Comptonia* schází.



Obr. 2

Tabulka 1

Výskyt charakteristických a doprovodných druhů/asociací ve
velkolomu Bilina

asociace	taxon (synonymum)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
G	Azolla spp.	+						+				
T/N	Salvinia reussii & cerebrata		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Sa	Calamus daemonorhops	+	+									
U/P	Spirematospermum wetzleri	+	+	+								
E/T	Glyptostrobus europaeus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Pl/M	"Athrotaxis" coultssiae (Sequoia c.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Taxodium dubium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Myrica integerrima	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Betula macrophylla (A. cf. menzelii)											
	Nyssa haidingeri ("Persea" speciosa)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Rubus merianii ("Rhus" m.) & sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Spondiaecarpum turbinatum											
	Stratiotes kaltennordheimensis								+	+	+	+
	Quercus rhenana ("Ficus" lanceolata)	+							+	+	+	
	Salix varians		+	+								
	Cladiocarya chomutovensis											
	Alnus julianiformis (A. feroniae)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Acer tricuspidatum (A. trilobatum)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Dombeyopsis lobata ("Ficus" tiliifolia)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Cercidiphyllum crenatum (Grewia c.)	+	+									
	Salix haidingeri								+	+	+	
	Populus populina (P. latior)											
	Populus heerii								+	+	+	
	Carpinus grandis								+	+	+	
	Ulmus pyramidalis (U. longifolia)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Zelkova zelkovifolia (Z. ungeri)								+	+	+	
	Parrotia pristina								+	+	+	
	Liquidambar europaea								+	+	+	
	Acer dasycarpoides (A. angustilobum)								+	+	+	
	Acer integerrimum								+	+	+	
	Paliurus tiliifolius ("Ziziphus" t.)								+	+	+	
	Fraxinus ungeri ("Juglans" biltnica)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	"Ficus" truncata								+	+	+	
	"Viburnum" atlanticum								+	+	+	
	Pronephrium stiriacum ("Lastrea" s.)								+	+	+	
	Osmunda parschlugiana ("Pteris" p.)								+	+	+	
	Poaceae - Cyperaceae	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	"Ficus" multinervis								+	+	+	
	Alnus gaudinii ("Rhamnus" g.)								+	+	+	+
	Podogonium knorrii ("Gleditsia" k.)								+	+	+	
	Pinus engelhardtii & riglos								+	+	+	+
	Engelhardia orsbergensis & macroptera								+	+	+	
	Daphnogene polymorpha ("Cinnamomum" p.)								+	+	+	+
	Sabal major								+	+	+	
	Comptonia srodoniowae & acutiloba								+	+	+	+
	Myrica lignitum & sp.								+	+	+	+
	Laurophyllum pseudoprinceps								+	+	+	+
	Laurophyllum pseudovillense								+	+	+	+
	Schisandra sp.								+	+	+	+
	Eurya stigmosa	+	+						+	+	+	+
	Toddalia mali	+	+						+	+	+	+
	Zanthoxylum sp.								+	+	+	+
	Symplocos sp.								+	+	+	+
	Vaccinioides lusatica								+	+	+	+

Vysvětlivka: • charakteristický druh, + doprovodný druh
asociace: G Glyptostrobus, T/N Taxodium-Nyssa
haidingeri, Sa Salvinia, Q Quercus rhenana, S Salix
variens, D/Po-C Decodon-Poaceae/Cyperaceae, U/P Ulmus
pyramidalis-Parrotia, E/T Engelhardia-Taxodium, Pl/M
Pinus-Myrica lignitum

+ výskyt, I masový výskyt

pozice: A spodní písčito-jílovitý horizont & slojky,
B hlavní sloj, C hlava sloje, D nadslojový jílovitý
horizont, E deltově-písčité horizont spodní část, F
svrchní slojky, G deltově-písčité horizont/střední
část, H deltově-písčité horizont/svrchní část, I
břešťanské jílky, J dól ČSA, nadloží sloje, K
Kunratice, písčito-sídnaté deluvium pfi sloji.

Tabulka 2

Výskyt akcesorních druhů ve velkolomu Bílina

taxon (synonymum)	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
<i>Adiantum</i> sp.								+		
<i>Blechnum dentatum</i>		+								
<i>Lygodium gaudinii</i>		+								
<i>Tetraclinis salicornioides</i> ("Libocedrus" s.)						+	+			+
<i>Acacia beneschii</i>				+		+	+			
<i>Ailanthus confucii</i>								+		
<i>Ampelopsis</i> sp.						+				
cf. <i>Ampelopsis ludwigii</i>				+						
<i>Aristolochia</i> sp.								+		
<i>Berberis berberidifolia</i> (<i>Ilex</i> b.)								+	+	
<i>Berchemia multinervis</i>								+	+	
<i>Carya</i> cf. <i>costata</i> & sp.				+		+	+			
<i>Cedrelospermum leptospermum</i>								+		
<i>Celtis</i> sp.								+	+	
<i>Craigia bronnii</i> (<i>Pteleaecarpum</i> b.)		+	+					+	+	+
<i>Crataegus</i> sp.								+	+	
<i>Diversiphyllum aesculapi</i> ("Smilax" ae.)								+	+	
" <i>Juglans</i> " <i>acuminata</i> (cf. <i>Cedrela</i>)								+	+	
<i>Koelreuteria reticulata</i>								+	+	+
<i>Ilex</i> sp.						+				
<i>Laurophyllum saxonicum</i>		+	+					+	+	
<i>Lythraceae</i>		+				+				
<i>Magnolia</i> cf. <i>kristinae</i>								+		
<i>Mahonia bilinica</i> ("Quercus" b.)								+	+	
<i>Myrica longifolia</i>								+		
<i>Nelumbium buchii</i>								!	+	
<i>Phyllites kvacekii</i>								+	+	
<i>Phyllites nemejcii</i>								+	+	
<i>Platanus neptuni</i>								+		+
<i>Potamogeton</i> sp.						+				
" <i>Pterocarpus</i> " <i>tertiarius</i>								+	+	
<i>Pyracantha acuticarpa</i>					+					
" <i>Quercus</i> " <i>cruciata</i>								+	+	
" <i>Rhus</i> " <i>noeggerathii</i>									+	
<i>Rosa lignitum</i>								+	+	
<i>Sapindus falcifolius</i>								+	+	
<i>Tilia brabenecii</i>								+	+	+
<i>Ternstroemia</i> sp.						+				
" <i>Trapa</i> " <i>credneri</i>									+	
<i>Vitis stricta</i> & <i>teutonica</i>								+	+	
<i>Wisteria</i> cf. <i>fallax</i>								+	+	+
<i>Carex</i> sp.				+						
<i>Hantkea expansa</i>					+					
<i>Pistia sibirica</i>				+						
<i>Smilax weberi</i>				+				+	+	
<i>Typha latissima</i>				+	+			+		

Biofaciální a litofaciální poměry v dobývacím prostoru velkolomu Bílina

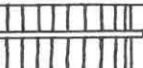
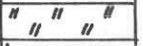
Faciální poměry vyplynuly ze systematické geologické dokumentace skrývkových a uhelných řezů velkolomu Maxim Gorkij (obr. 3). Od roku 1981 bylo tak podrobně zdokumentováno a charakterizováno 59 paleontologických horizontů obsahujících okolo 110 druhů fosilní flóry (tab. 1, 2) a několik málo druhů vzácnějších nálezů mlžů, hmyzu a ryb. Toto dlouhodobé sledování fosiliferních horizontů přineslo nejen řadu botanicky cenných dokladů, ale i detailní pohled na vývoj rostlinných společenstev (Bůžek et al. 1992). V uvedeném území na podloží terciéru tvořeném rulami, teplickým ryolitem a sedimenty svrchní křídý se lokálně vyskytly "bazální vrstvy" písků a pískovců, jejichž korelace se starosedelským souvrstvím není doložena paleontologicky. Následující horniny střezovského souvrství (střední až svrchní oligocén) jsou tvořeny hlavně čedičovými, tefritovými a fonolitovými, zčásti jílovělymi tělesy, jejich tufy a tufity. Tělesa dosahující mocnosti až 100 m zčásti ovlivnila reliéf a sedimentační poměry, zejména mocnost slojí v jejich nadloží. Drobná maarová výplň o průměru kolem 400 m v prostoru jižních svahů (Václ et al. 1989) obsahovala až kolem 10 m silně bituminózních, tence vrstevnatých jílovců s vzácnými fosilními nálezy. Směrem ke středu pánve střezovské souvrství rychle vyклиňuje, jen lokálně se vyskytují drobnější tělesa. Hranice s podložními vrstvami, které zahrnují především splachový materiál z vulkanitů ve formě nevrstevnatých jílovců s různě bohatým výskytem sideritových sférolitů (ooidů), bývá nevýrazná. Takto charakterizované podložní vrstvy odpovídají redukované sedimentaci na rozhraní oligocénu a miocénu. Ve sledovaném území dosahují mocnosti kolem 3 m, lokálně přes 8 m. Zbytky flóry v nich zde nebyly zjištěny.

Ve střední a severní části dobývacího prostoru v okolí obce Libkovic jsou mezi podložními vrstvami a hlavní slojí vyvinuty přes 60 m mocné "spodní písčito-jílovité vrstvy" s jílovitou spodní slojí (Hurník - Wildová 1964, Brus - Dykast - Hurník - Konečný 1964). Jde o sedimenty obdobného charakteru, jako jsou zastoupeny v technickém nadloží hlavní sloje a náleží přítokovému kanálu, který mohl být sledován k západu (O. Zelenka, ústní sdělení). Směr přítoku předpokládají Brus a Hurník (1987) od jihovýchodu. V místech největšího přínosu bývá tvorba hlavní sloje potlačena.

Ve spodních písčito-jílovitých vrstvách byla doložena ve vrtech asociace bažinného dubu *Quercus rhenana* s příměsí olše a bažinného javoru (*Acer tricuspidatum*). Jsou to porosty bahnitého močálu obdobného typu, jaké se vyskytují běžně v těsném nadloží sloje.

Hlavní uhelná sloj je zpravidla vyvinuta ve třech lávkách. Spodní je charakteristická rytmickým střídáním pelitické, organo-pelitické a organické sedimentace. V depresích dosahuje mocnosti až 25 m. Střední lávka oddělená proplástkem obsahuje jednotnou vrstvu uhlí nízké popelnatosti 7-18 m mocnou. Svrchní lávka oddělená proplástkem obsahuje okolo 8 m uhlí se zvyšující se jílovitou příměsí. Hlava uhelné sloje je charakteristická ostrým přechodem do uhelných lupků až jílovců s množstvím konkrací pelokarbonátů a převážně stojícími stromy, které dokládají rychlý a náhlý zánik uhlotvorného prostředí.

Rostlinné makrofosílie, představované plody, semeny a úlomky větví, získané z několika málo poloh ve sloji, dokládají uhlotvorné patisovcové lesy (asociace *Glyptostrobus*) s řadou vodních prvků (*Azolla*, *Salvinia*). Vegetace střední a svrchní části sloje se mnoho neliší, do různé míry se uplatňují listnáče (*Nyssa*, *Lauraceae*, ve vyšší části *Alnus*, *Myrica*), zvláště v proplástkách.

stratigrafie	profil	významné taxony	asociace
jezerně-jílovitý h.		<i>Pinus</i> <i>Comptonia</i>	<i>Engelhardia</i> - <i>Taxodium</i>
souvrství	deltově-písčité horizont	← <i>Magnolia</i>	↓
		← <i>Platanus</i>	<i>Ulmus pyramidalis</i> - <i>Parrotia</i>
		← <i>Daphnogene</i>	<i>Taxodium</i> -
		← <i>Taxodium</i>	<i>Nyssa haidingeri</i> <i>Salvinia</i>
		← <i>Azolla, Hantkea</i>	
		← <i>Pistia</i>	
		← <i>Nelumbium</i>	<i>Ulmus pyramidalis</i> - <i>Parrotia</i>
		← <i>Wisteria</i>	
moštěké	jílovcový nadslojový horizont	<i>Paliurus</i>	
		<i>Zanthoxylum</i>	
		<i>Pyracantha</i>	
		<i>Celtis</i>	<i>Ulmus pyramidalis</i> - <i>Parrotia</i>
		<i>Liquidambar</i>	
		<i>Dombeyopsis</i>	<i>Taxodium</i> -
		<i>Craigia</i>	<i>Nyssa haidnigeri</i>
		<i>Calamus, Pistia</i>	<i>Salix varians</i>
	hlavní sloj	<i>Pronephrium</i>	<i>Salvinia</i>
		<i>Blechnum</i>	<i>Glyptostrobus</i>
		<i>Alnus, Nyssa,</i>	
		<i>Lauraceae, Myrica</i>	
	spodní písč.-jíl.v.	<i>Azolla, Salvinia</i>	
			<i>Glyptostrobus</i>
			<i>Quercus rhenana</i>
podložní v.			
střezovské souvrství		<i>Platanus,</i> <i>Engelhardia,</i> <i>Tetraclinis</i>	

Nad hlavou uhelné sloje v normálním vývoji bývá uložena až 40 m mocná poloha pevného laminovaného jílovce. Ve spodní části tohoto "jílovcového nadslojového horizontu" je podstatně zvýšený výskyt pelokarbonátových čočkovitých konkrecí o velikosti do 1 m a ležatých i stojatých kmenů stromů o délce až 3 m včetně kořenů (viz též Havlena - Hurník 1963). Báze tohoto horizontu je bohatá na rostlinné zbytky. Výše se vyskytují hnědočerné jílovce, které poskytly vedle flóry i fosilní ryby a hmyz.

Vegetace stropu sloje stále odpovídá vodním a uhlotvorným společenstvům (asociace *Glyptostrobus*, *Salix varians*, *Salvinia*), obvykle tvořící monotónní polohy. Do vyšších partií jílovcovité facie přibývá listnáčů, typických pro asociaci *Taxodium* - *Nyssa haidingeri*, snázející dlouhodobé zaplavení půdy. Poprvé u nás zde byl objeven vodní teplomilný prvek *Pistia*.

Ve svrchní slojce a drobných slojkách v nadloží se opakují porosty uhlotvorných a bahnitých močálů, k nimž přistupují nové stálezelené prvky (*Ilex*, *Ternstroemia*).

Nad jílovcovým nadslojovým horizontem se začíná projevovat sedimentace v prostředí aluvia toku ("deltově-písčitého horizont"). Střídání jílu a písku se vyznačuje častými faciálními přechody, rychle se měnící mocností i variabilním rozsahem. Běžné jsou fenomény synsedimentární tektoniky, skluzové textury a deformace. Písky jsou spíše jemné, řidčeji hrubě zrnité, gradačně, diagonálně a křížově uvrstvené (odvodnělé "kuřavky"). Uvnitř této jednotky jsou časté různé typy zpevnění, převážně sideritem, ankeritem, sirníky a limonitem. Tvoří konkrece, proplástky, někdy polohy do 10 m. Zvláštností jsou limonitem zpevněné čočky (do 0,3 m mocnosti) v několika úrovních uvnitř hrubších písků, které obsahují nahromaděný rostlinný detrit včetně plodů, semen a úlomků listů. Většina fosiliferních poloh je v horní třetině deltově-písčitého horizontu a dosahuje mocnosti 0,1 až 0,3 m. Mimořádně bohaté jsou polohy hnědavých prachovitých jílu do 2 m mocnosti na jižním okraji lomu. Místy jsou hojné schránky mlžů (unioídu). Mezi jíly a písky vystupují proplástky uhelných jílu obsahující kořenové, ojediněle prokřemenělé části stromů, s množstvím pryskyřice (duxitu), nejčastěji xylitické nebo sideritizované, částečně též zoxidované. Mocnost deltově-písčitého horizontu se pohybuje okolo 140 m až k obci Libkovice, kde prudce klesá na několik málo metrů a zčásti navazuje na slabě uhelné až bezuhelné pásmo.

Při bázi deltově-písčitého horizontu dochází ke změně rostlinných asociací. Přibývá pestrá směs listnáčů slabě zaplavovaných a vyvýšených stanovišť, vcelku označovaná jako asociace *Ulmus pyramidalis* - *Parrotia*. Mimořádná jsou nahromadění semen a plodů v zpevněných polohách uvnitř hrubých písků se zbytky lesní vegetace lužních valů (*Alnus*, *Carya*, *Celtis*, *Liquidambar*, *Pyracantha*, *Toddalia*, *Zanthoxylum*, *Zelkova*, *Paliurus*). Ve vyšších úrovních deltově-písčitého horizontu přistupuje řada nových, zčásti teplomilných prvků (*Mahonia*, *Wisteria*, *Tetraclinis*, *Engelhardia*, *Platanus neptuni* aj.). Mocnější čočky prachovitých jílu mají často specifický obsah (vrstvy složené převážně z vrby, olše, skořicovníku, ostružiníku). Střídají se s polohami vodních rostlin (nepukalkové či travinové polohy), kde byla nově objevena vřdčí fosilie "*Trapa*" *credneri*, *Pistia* a vymřelá *Hantkea*. Podle typu sedimentů a jejich obsahu můžeme rozeznat hrubší psamity přítokových kanálů, pelity tišin a mrtvých ramen, rozsáhlé prachovito-jílovité náplavy s allochtonní vegetací valů. Autochtonně, tedy na místě, mohly na zaplavovaných půdách růst dřevinné typy přežívající z předchozích fází sedimentace (*Taxodium*, *Nyssa*, *Quercus rhenana*, *Alnus gaudinii* apod.). Aluviální sedimentace zasahovala poměrně daleko k centru pánve (vrt Hk 201), ale její fosilifernost rychle klesá.

Následující "jezerně-jílovitý horizont" nasazuje ostře, jak bylo možno

pozorovat v nejvyšších skrývkových řezech. Je tvořen monotónními, slabě horizontálně zvrstvenými, šedými až šedohnědými jílovci s charakteristickým lasturnatým lomem. Na spodu horizontu lze sledovat několik pelokarbonátových poloh o mocnosti 0,1 až 0,3 m, z nichž nespodnější je zhruba 1,5–2 m nad bází horizontu. Postupně skrývané partie ukázaly, že tato nespodnější část jezerně-jílovitého horizontu nepochybně odpovídá keramickým jílům břeštanského typu s nálezy flóry a fauny. Také detailní profily, pořízené před lety Kafkou (1908) a Vánem (1959), přesně odpovídají dnešní situaci. V současné době tvoří jezerně-jílovitý horizont podstatnou část 1. skrývkového řezu o mocnosti 35 m, směrem k západu dosahuje až 200 m. Ve sledovaném území ukončuje sedimentaci.

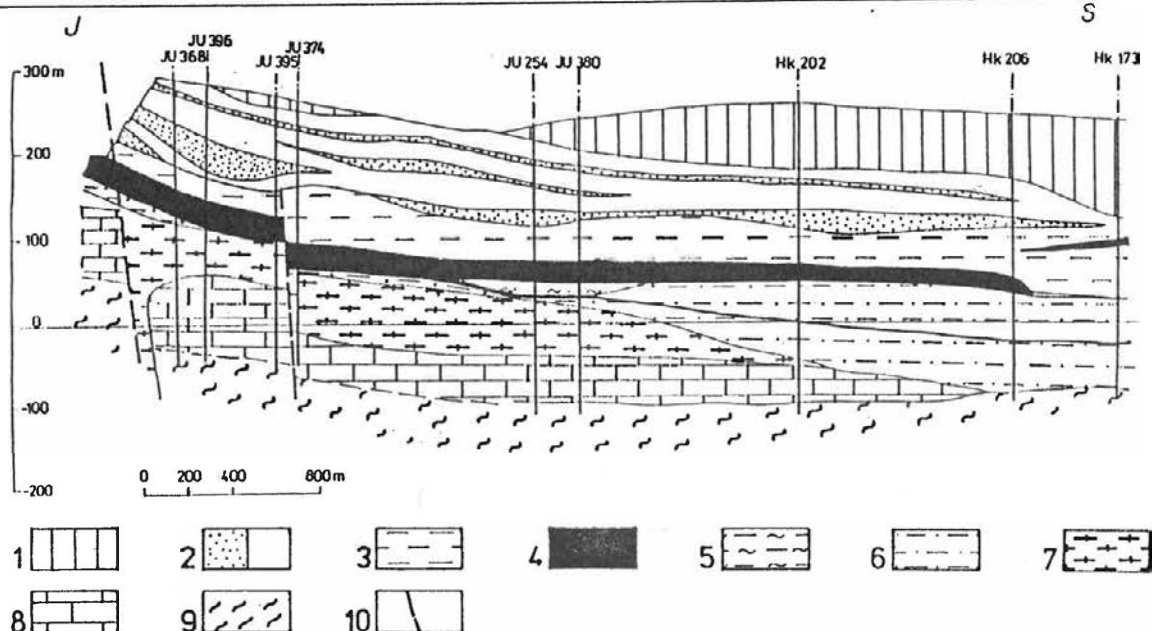
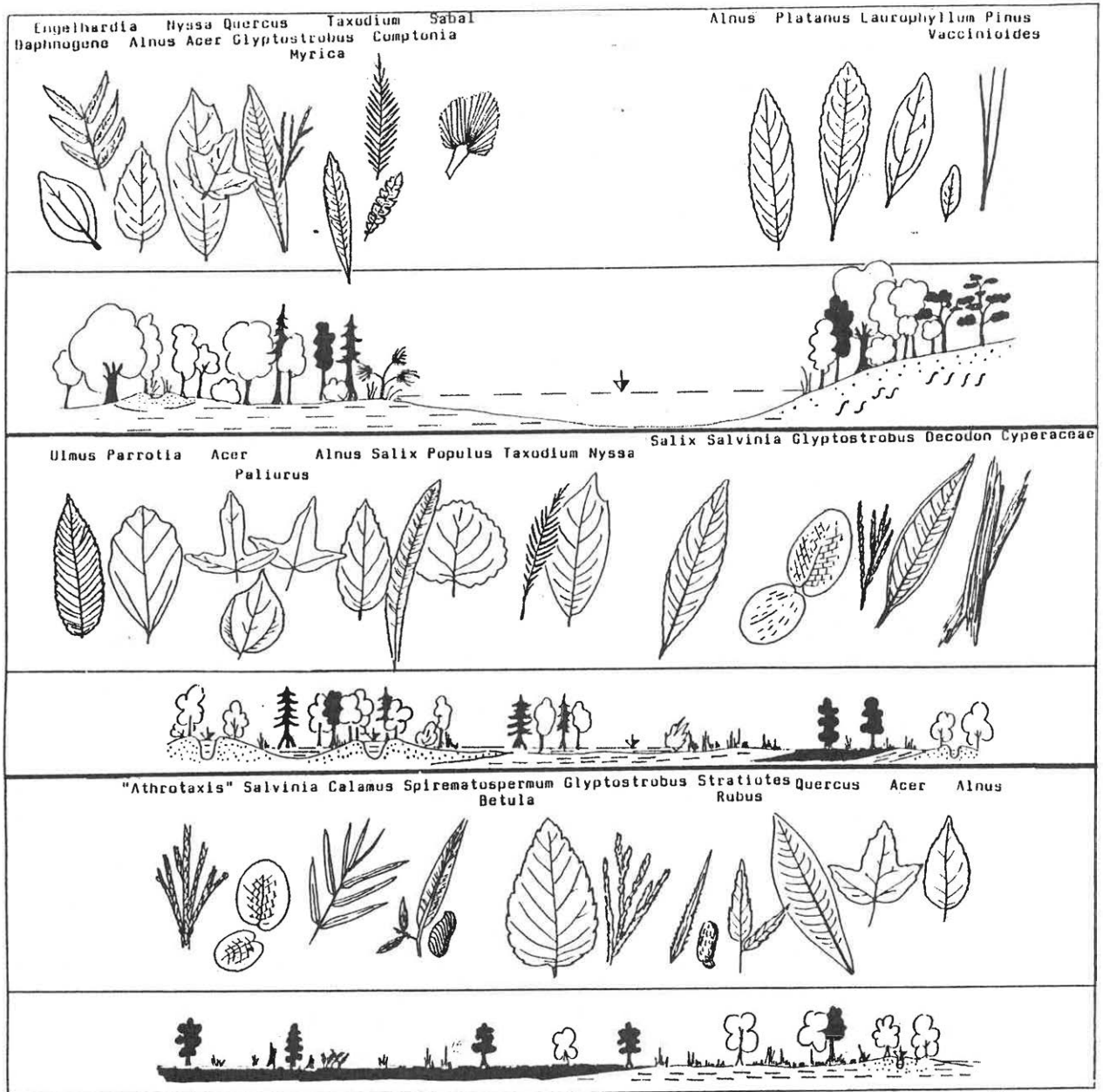
Výše uvedené pojetí spodní hranice jezerně-jílovitého horizontu, které lépe vyhovuje důlní praxi, se liší od původní verze (Hurník 1987, ústní sdělení, Václ et al. 1989), která uvažuje tuto hranici až uvnitř pelitické sedimentace při prvním výskytu montmorillonitu. Otázky distribuce a geneze montmorillonitu a smíšených struktur illit-montmorillonit v nadloží sloje však dosud nejsou uspokojivě objasněny (Čichovský 1987, Šťastný 1989).

Vegetace břeštanských jílů (asociace *Engelhardia - Taxodium*) a úrovně v jejich těsném podloží má zvláštní charakter. Jak bylo již dříve vysvětleno, mísejí se zde prvky bahnitých močálů i uhlotvorné vegetace na jedné straně s vegetací kyselých substrátů (*Pinus*, *Comptonia*, *Myrica lignitum*) na straně druhé. Listnáče aluviálních facií zčásti ustupují (*Parrotia*, *Acer integerrimum*), objevují se teplomilné druhy (vavřinovité, *Trigonobalanopsis*, *Platanus neptuni*). Určitá podobnost s vegetací krušnohorské periferie je nápadná.

Náš koncept vývoje krajiny studovaného prostoru představuje geologický řez a odpovídající rekonstrukce vegetace (obr. 4). Geologický řez ukazuje, že při bázi jezerně-jílovitého horizontu lze předpokládat poměrně rychlou paleogeografickou změnu. Pod touto úrovní se celková mocnost uhlonosných sedimentů jen málo mění a báze hlavní sloje je zřejmě diachronní. Překládáním aluviálních sedimentace docházelo k ústupu či rozšíření různých typů rostlinného pokryvu, podobně jak tomu bylo během sedimentace žatecké facie. V době jezerní sedimentace přibývá přínosu od Krušných hor. Vznikla zde řada drobných toků (např. ze směru Hradiště u Chomutova, Salesiovy výšiny – viz Váně 1985) a zbytky vegetace krystalinických podkladů byly roznášeny daleko do pánve.

Závěr

1. Rozdíly v třetihorní vegetaci severočeské hnědouhelé pánve byly vyvolány jednak místními vlivy prostředí (zamokření terénu, kvalita substrátu), jednak globálními změnami klimatu, jež způsobovaly migrace širšího dosahu.
2. Dva vegetační typy zjištěné ve střezovském souvrství prozrazují celkový trend k ochlazení během oligocénu.
3. Lužní (aluviální) les z období ukládání "hlavačovských šterkopísků" (a bazální sloje na Žatecku) měl vysoký podíl opadavých dřevin (*Taxodium*, *Pseudolarix*, *Betulaceae* aj.), zejména buku (*Fagus saxonica*). Lišil se tak zčásti od obdobné formace z doby tvorby hlavní sloje a představuje samostatnou fytostratigrafickou úroveň nespodnějšího miocénu.
4. Lužní, rašeliništní a vodní společenstva hlavní sloje a ekvivalentních aluviálních sedimentů si z různých částí pánve vzájemně dobře odpovídají, ať již pocházejí z meziložních (Pětipesko, Chomutovsko) nebo z aluviálních uloženin nad stropem hlavní sloje (Bílinsko). Náleží jedné a téže fytostratigrafické úrovni. Výraznější podíl teplomilných složek (*Lygodium*, *Calamus*, *Engelhardia*) naznačuje trend k oteplení klimatu.



5. V jezerní jílovité (a slídnaté) facii se uplatňují porosty krušnohorské periferie, bory a smíšené lesy s výrazným podílem vavřínovitých. Zvláště pestré společenstvo je vázáno na facii břeštanských jíílů při její bázi, kde se ještě projevují porosty močálů.
6. Přiliv nových, většinou teplomilných prvků (*Quercus kubinyi* vel *drymeja* aj.), byl zjištěn ve vyšších polohách jezerní facie blízko pod lomskou slojí. Vyznačuje novou fytostratigrafickou úroveň, odpovídající spodnomiocénnímu teplotnímu optimu.

Literatura

- Boulter, M. C. - Hubbard, R. N. L. B. - Kvaček, Z. (v tisku): A comparison of intuitive and objective interpretations of Miocene plant assemblages from North Bohemia. - *Palaeogeogr., Palaeoclimatol. Palaeoecol.*
- Brus, Z. - Dykast, J. - Hurník, S. - Konečný, V. (1964): Komplexní zhodnocení vrtu Lm-5 do podloží na dole Kohinoor I. v Lomu u Mostu. - *Geol. výzk. SHR*, 61-70. Most.
- Brus, Z. - Hurník, S. (1987): Spodní písčito-jílovité vrstvy. - *Sbor. 26. celost. konf. ČSMG*, 125-130. Most.
- Bůžek, Č. - Dvořák, Z. - Kvaček, Z. - Prokš, M. (1992): Tertiary vegetation and depositional environment of the "Bílina delta" in the North-Bohemian brown-coal basin. - *Čas. Mineral. Geol.*, 37, 117-134. Praha.
- Bůžek, Č. - Holý, F. - Konzalová, M. - Kvaček, Z. - Stuchlik, L. (1982): Paleobotanická data k biostratigrafii a korelaci uloženin chebské pánve. - *Acta montana*, 60, 49-82. Praha.
- Bůžek, Č. - Kvaček, Z. (1989a): Nové nálezy třetihorní flóry v hlavačovských štěrkopískách u Nesuchyně na Rakovnicku. - *Zpr. geol. Výzk. v R. 1986*, 22-24. Praha.
- Bůžek, Č. - Kvaček, Z. (1989b): Nové nálezy flóry v oblasti hlavačovských štěrkopísků u Želče jihovýchodně od Měcholup. - *Zpr. geol. Výzk. v R. 1987*, 17-18. Praha.
- Bůžek, Č. - Kvaček, Z. (1989c): Paleobotanicko-stratigrafický výzkum v okolí Ústí n. Labem a u Chabařovic. - *Zpr. geol. Výzk. v r. 1987* 18-20. Praha.
- Čichovský, L. (1987): Distribuce jílové hmoty ve vybraných pánvích českého masivu. - *MS Přírodověd. Fak. Karl. Univ. Praha*.
- Havlena, V. - Hurník, S. (1963): Pařezy ze stropu a z nadloží hlavní sloje Chomutovsko - mostecko - ústecké pánve. - *Čas. Mineral. Geol.*, 8, 376-379. Praha.
- Hurník, S. (1961a): Paleofloristické oblasti nadložní serie v severočeském terciéru a jejich vztah k litofaciálnímu vývoji. - *Čas. Mineral. Geol.*, 6, 419-428. Praha.
- Hurník, S. (1961b): Nález plodu kotvice v severočeském terciéru. - *Čas. Mineral. Geol.*, 6, 200. Praha.
- Hurník, S. (1973): Vegetation cover of the onshore part of the Miocene delta near Most in the North Bohemian brown-coal basin. - *Čas. Mineral. Geol.*, 18, 57-62. Praha.
- Hurník, S. (1987): Svrchní písčito-jílovité vrstvy. - *Sbor. 26. celost. konf. ČSMG*, 62-69. Most.
- Hurník, S. - Wildová, J. (1964): Současný stav výzkumu podložních slojí