

ZAHRANIČNÍ SPOLUPRÁCE

MIKROPALEONTOLOGICKÝ VÝZKUM NEJVÝCHODNĚJŠÍ ČÁSTI OHŘSKÉHO RIFTU, ČESKÉ A POLSKÉ ČÁSTI ŽITAVSKÉ PÁNVE

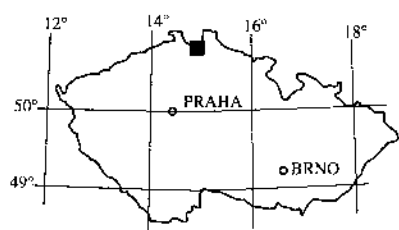
Micropaleontological investigation in the easternmost part of the Ohře river rift, Czech and Polish part of the Zittau basin

MAGDA KONZALOVÁ¹ - MARIA ZIEMBIŃSKA - TWORZYDŁO²

¹Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6

²Geol. Instyt. Uniw. Warszawskiego, Zwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa

(03-13 Hrádek nad Nisou, 03-11 Bogatynia



Key words: Tertiary, Zittau basin, N. Bohemia, SW Poland, Basal and coal-bearing Deposits, Plant microfossils

Abstract: Sporopollen associations have been examined from the complete borehole profiles of the Czech and Polish parts of the Zittau basin. It was recognised that the basal assemblages were composed predominantly of hydrophilous plants, associated with *Arecipites* (palms), frequent *Tiliaceae* and abundant *Alnus*, derived from a rich alnets. Arcto-Tertiary representatives seem to prevail in the basal basinal deposits. The assemblage of prevailing *Engelhardtia-Castanea* with admixture of *Platanus* pollen has been recorded in the lowermost fossiliferous layer of carbonaceous clay, in the Czech part of the basin only. Its composition is well comparable with the basal basinal assemblages of the western part of the Ohře river rift. The records from the overlying coal-bearing complexes referred to the bog-forming swamp-cypresses association, with great proportion of *Fagaceae* and thermophilous paleosubtropical plants – *Sapotaceae*, *Symplocos*, *Palmae*, *Calamoidae*, *Magnoliaceae*, *Reevesia*, *Araliaceae-Cornaceae*, and a lower admixture of the Arcto-Tertiary taxa, with an exception of abundant *Alnus* and frequent *Carya*. In the basal sediments of the Polish part of the basin, cf. *Plicapollis pseudoex-celsus* has been ascertained, associated with *Arecipites* and hydrophilous macrophytes of the same taxa composition as in the Czech part of the basin.

V roce 1999 jsme pokračovaly v mikropaleontologickém výzkumu sedimentů žitavské pánve a jejich korelací v české a polské části na základě rostlinných mikrofosilií. Zabývaly jsme se bližším taxonomickým hodnocením sporopylových záznamů z bazálních jílovitých sedimentů, o kterých jsme informovali v předešlém roce a dále korelací středního a svrchního uhelného souvrství, druhého a třetího sedimentačního cyklu ve smyslu sedimentologického členění. Podařilo se nám získat fosiliferní materiál ještě z hlubších

částí vrtných profilů, z katastrů obcí Hrádek n. Nisou, Rybarzowice (Rybaszewice podle některých map) a Turów. Jde zatím o nehlubší záznamy mikrofosilií z báze vrtnů Hr 42, Ry 1, W 1, W 5. V obou částech pánve jde o jílovité sedimenty s kolísavým podílem organické příměsi a tenkou bazální slojku jílovitého uhlí v české části pánve. Vrty se nacházejí na severním okraji bývalého odkluzu Kristina u Hrádku n. N. v Čechách a západně od Bogatynii v Polsku. Vrty Hrádek a Rybarzowice jsou od sebe vzdálené vzdálenou čarou cca 6 km. Z podloží sledovaných sedimentů v české části pánve je udáván rozložený analcimo-nefelinový bazanit (KAVKA 1967 in VÁCL 1967).

PODROBNÁ MIKROPALEOBOTANICKÁ CHARAKTERISTIKA BAZÁLNÍCH SEDIMENTŮ

Bazální sedimenty mají pro vývoj pánve a širší korelace zásadní význam, a proto jsme se věnovaly jejich dalšímu studiu. Navíc jsme mohly nově zhodnotit materiál z jejich hlubších úrovní.

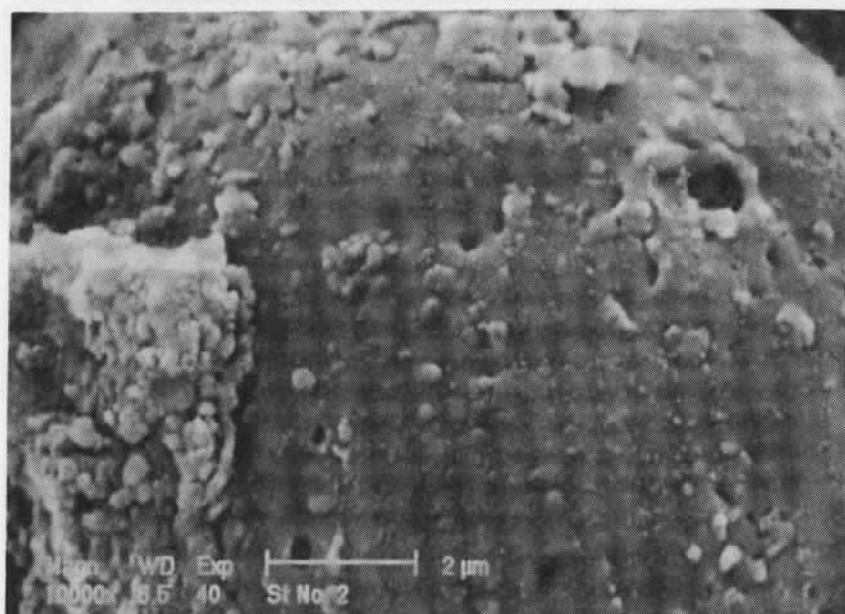
Bazální slojka a jílovité bazální sedimenty

Taxonomická charakteristika a srovnání

Sedimenty první sedimentační etapy, bazální slojka a jíly v jejím podloží v české části pánve, poskytly zajímavé doplňující společenstvo k charakteristice uvedené v minulém roce (KONZALOVÁ - ZIEMBIŃSKA-TWORZYDŁO 1999). Nově jsme v hlubších úrovních sedimentů mohly zaznamenat zvýšené frekvence čeledi *Tiliaceae* – *Inaperturopollenites insculptus*, *I. microreticulatus*, rodu *Engelhardtia*, *Alnus* a vodních makrofyt s asociací sladkovodního planktonu, řasami *Botryococcus*, cf. *Pediastrum* a zbytky koryšů a kořenonožců. Mezi organickým detritem jsou zachovány úlomky schodovitě ztlustlých tracheid, angiospermních vodivých pletiv, které dobře korespondují s vegetací alnet a četností záznamů krytosemenných rostlin. Bažinotvorné cypřišovitě a *Pinaceae* se ve spektru sice výrazněji projevují v některých úrovních, ale jejich hodnoty nedosahují vysoké frekvence rodu *Alnus*. Koexistenci jehličnatých dřevin však potvrzují kromě pylů i četná pryskyřičná tělí-



Obr. 1. Mikroskopické pryskyřičné tělísko mezi rostlinným detritem zobrazené v řádkovacím elektronovém mikroskopu (SEM). Celkový pohled.



Obr. 2. Mikroskopické pryskyřičné tělísko mezi rostlinným detritem zobrazené v řádkovacím elektronovém mikroskopu (SEM). Detail povrchu. (Hrádecká část žitavské pánve).

ška, zachovaná v rostlinném detritu sporopylových asociací (obr. 1, 2).

Společenstvo jílů v podloží bazální slojky charakterizují vyšší frekvence záznamů *Engelhardtia* – *Castanea* – *Castaneoideaepoll./Tricolporopoll. oviformis*, výskyt r. *Platanus* a velmi jemně granulátně-retikulátních *Arecipites*, které reprezentují palmy. Obdobná společenstva s převahou *Engelhardtia*–*Castanea* byla již dříve zjištěna v bazálních sedimentech podkrušnohorské oblasti, ve střední i západní části riftu (KONZALOVÁ orig.).

Sedimenty spodnějších úrovní bazálních sedimentů v polské části žitavské pánve obsahují společenstvo, jaké jsme zjistily i v české části pánve. Obsahují rovněž společenstvo s palmami – *Arecipites* div. sp. a vodními rostlinami. Obdobná je i vysoká četnost olší (*Alnus* se 4, 5, 6 po-

rátními zrnky) a zvýšené frekvence čeledi *Tiliaceae*. V obou případech jde o alneta s pestrým spektrem opadavých i neopadavých listnáčů, palem, s prvky bylinné vegetace a akcesorickými teplomilnými elementy (ojediněle starší typ palem *Monocolpopoll. tranquillus*).

Z ostatních taxonů společného výskytu je možné z bazálních sedimentů jmenovat *Abiespollenites/Piceapollis*, *Inaperturopollenites concedipites*, *Cupressacites* sp. div., *Calamoidae*, *Calamus* – *Dicolpopollis kockeli*, *Magnoliopollis*, *Liriodendron* – *Liriodendroipollis verrucatus*, *Myrica* – *M. bituitus*, *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Cercidiphyllum*, četné typy *Carya*, méně četné *Ulmus*, vzácné *Carpinus* a *Pterocarya*. Dále jsou společnými prvky *Aceripollenites* sp. div., cf. *Rosaceae*, *Rosaceae* – ?*Solanaceae*, *Clethraceae/Cyrillaceae* – *Tricolporopollenites megaexactus*,

Araliaceae – Cornaceae, Fagus, Tricolporopoll. pseudo-cingulum, T. cingulum, Quercoidites henrici, Tricolporopoll. quisqualis, Ericaceae – Tetradopoll. callidus, T. ericius a další, včetně hydrofyt a sladkovodního planktonu.

V roce 1999 jsme také některé taxony z těchto spekter sledovaly v řádkovacím elektronovém mikroskopu, který poskytuje větší rozlišovací možnosti v identifikaci povrchových diagnostických znaků. Bylo potvrzeno, že společenstvo bazální slojky obsahuje jako charakteristickou složku *Palmae*, monokolpátní typy palem (MAZANCOVÁ 1967 in VÁCL 1967). Palmy byly doloženy také v bazálních sedimentech polské části pánve. Zjistily jsme také další monokolpáty, včetně čeledi *Liliaceae* a *Magnoliaceae*. Rovněž byla potvrzena přítomnost rodu *Engelhardtia* a *Castaneoidních* pylů ve skupině trikolporát. Zatím se nepodařilo jednoznačně prokázat pozorováním v SEM rod *Cathaya* (*Pinaceae*), který je prokazatelný v polské části pánve (ZIEMBINSKA - TWORZYDLO).

Bohatší zastoupení r. *Alnus* a palem (*Arecipites*) bylo zjištěno i v uhelné sedimentaci v nadloží sledovaných nejspodnějším sedimentů. Jde o taxony palem – např. *A. wiesiensis* a stejné tenkostěnné typy rodu *Carya* – jaké jsme identifikovaly v jílech nejspodnější sedimentace i stejné morfotypy rodu *Fagus*, vyskytující se rovněž shodně v obou částech pánve.

Společně jsou vedle *magnolii*, *liliovníků*, *javorů*, *kaštanovníků*, *Engelhardtii* a *araliovitých* také sakátní pyly jehličin, nápadně velmi malými rozměry.

Zajímavé je zjištění rodu cf. *Plicapollis pseudoexcelsus* v bazálních jílech polské části pánve (Rybarzowice). Jde o taxon, který patří ke starším tj. předmiocenním elementům sporopylových asociací. Pokud by se podařilo nalézt lépe zachovaný exemplář, doplňoval by jeho výskyt nález rodu *Boehlensipollis* z předešlého roku, známý také z nejbližší lokality Seifhennersdorf v německé Lužici (W. KRUTZSCH, ústní sdělení H. WALTERA 1999).

Z ekologického hlediska je zajímavý poznatek, že ve sledovaných úrovních bazálních sedimentů nebyly zachyceny masové výskyty taxodiových/glyptostrobových porostů, známé z vyšších sedimentačních cyklů. Svědčí spíše pro iniciální vegetaci lužních lesů před vývojem rozsáhlých bažinotvorných porostů, které vedly ke genezi uhelných slojí.

STRUČNÁ MIKROPALEOBOTANICKÁ CHARAKTERISTIKA SEDIMENTAČNÍCH CYKLŮ S UHELNÝMI SLOJEMI

Sedimentační cyklus se spodními uhelnými slojemi

Taxonomická charakteristika

Pteridopsida. S rozsáhlou genezí slojí je spojen vedle bažinotvorných jehličin také rozvoj kapradinové flóry zastoupené hlavně č. *Polypodiaceae – Laevigatosporites ha-*

ardti, které mohou náležet různým druhům kapradin. Jsou hojně v obou částech pánve. Spolu s nimi se také vyskytuje *Verrucatosporites histiopteroides*, teplomilný element kapradinové flóry a řada verrukátně skulpturovaných monoletních spor.

Pinopsida. Mezi jehličinami se nejmarkantněji projevují bažinné cypřišovce *Taxodiaceae – Cupressaceae*, dále jsou pravidelně přítomny *Pinaceae*. *Tsuga* a *Sciadopitys* se vyskytují jen jako akcesorie.

Angiospermophytina. Tvoří nejpestřejší část spekter. Kvantitativně se v obou částech pánve projevují *Engelhardtia*, ojediněle *Platycarya* a *Myrica*. Hojně jsou olše – *Alnipollenites verus* a *Fagaceae – Castaneoidní* skupina *oviformis*, *T. quisqualis*, *T. liblarensis*. Dále se vyskytují *Fagus*, *Carya*, *Ulmus*, *Tiliaceae*, ojediněle *Carpinus*, *Celtis*, *Pterocarya*, *Reevesia*; jsou rozšířeny v obou částech pánve, stejně jako *Nyssa*, *Liquidambar* (faciálně podmíněný častější výskyt v polské části pánve), *Araliaceae*, *Ericaceae*. V obou částech pánve byl ještě zaznamenán v ojedinělých výskytech *Monocolpopollenites tranquillus*, z bylin pak vodní a přibřežní rostliny – *Potamogeton*, *Graminidites*, *Sparganium*.

Sedimentační cyklus se středním a svrchním uhelným souvrstvím

Taxonomická charakteristika

Značná frekvence a různorodost hub (*Fungi*) v obou částech pánve ukazuje na převahu humidních podmínek. *Mechorosty* (*Hepaticae*, *Musci*) se naproti tomu ve spektrech vyskytují vzácně nebo úplně chybí. *Musci* (*Sphagnaceae*) se téměř nevyskytují a nepodílely se tedy na složení uhlotvorné vegetace.

Pteridopsida. Z kapradin je v obou částech pánve opět nejhojnější čel. *Polypodiaceae – L. haardtii*. V české části jsou pravidelně přítomny spory typu *Lygodium*, zaznamenané v polské části vzácněji. V některých horizontech se ve slojích vyskytují hromadně a odpovídají typu *L. palmatum*, zjištěnému v chebské pánvi in situ (BŮŽEK - KONZALOVÁ 1983). Četné jsou také verukátně skulpturované monoletní spory.

Pinopsida. Ekvivalentní v obou částech je masový výskyt č. *Taxodiaceae-Cupressaceae*, což odpovídá značnému rozšíření porostů uhlotvorných bažinových cypřišovitých v pánvi. Hojně jsou i *Pinaceae*, rod *Sequoia* je zaznamenán ojediněle. Je však zastoupen v polské části pánve, kde je doložen v xylitech jako autochtonní element (stojaté kmeny) pánve. Chladnomilné jehličiny se nevyskytují nebo jsou zastoupeny jen akcesoricky.

Angiospermophytina. Mezi krytosemennými dřevinami a bylinami se ve spektrech nápadně projevují *Juglandaceae*

rodem *Engelhardtia*, hojná je myrika, zejména ve spektrch polské části pánve (*Myricaceipoll. rurensis* a *M. myricoides*). Společným rysem spekter jsou stále hojně olše (*Alnus*), místy až v masových výskytech (polská část) a četné frekvence rodu *Carya* (*Caryapollenites simplex*). Velmi hojně jsou rozšířené *Fagaceae*, inclusive *pseudocingulum* typů (sensu KOHLMAN-ADAMSKA - ZIEMBIŃSKA-TWORZYDLO 1998) a *Quercopoll. henrici*. Charakteristickým prvkem v obou částech pánve jsou *Araliaceae/Cornaceae – Araliaceopollenites edmundi* a *Araliaceopoll. sp. div.*, *Symplocos – Symplocoipoll. vestibulum*, *Sapotaceae* (četnější v české části pánve), *Cyrtaceae/Clethraceae* (v polské části až v masových výskytech). Ke svrchním partím slojí ještě přibývá jehličin čeledi *Pinaceae*. Z doprovodných bylinných prvků je možno uvést *Oenotheraceae – Corsiniopoll. oculus noctis*, náležející k tzv. bog-elementům, pravidelně přítomným v Podkrušnohorských pánvích, *Cyperaceae* a *Lythraceae*.

Podrobný seznam taxonů mikrofosilií z různých úrovní sedimentačních etap jsme sestavily do korelačních tabulek (1998), které jsme v letošním roce (1999) doplnili o nové taxony nebo nová data v jejich rozšíření. Jsou podkladem pro regionální korelaci v rámci pánve i pro srovnání s ostat-

ními pánvemi, pokud byly v posledních letech mikropaleontologicky sledovány.

Výzkum je součástí mezinárodní spolupráce mezi Českou a Polskou Republikou. (Výzkumný záměr Geologického ústavu AV ČR CEZ: Z 3013912).

Literatura

- BŮZEK, Č. - KONZALOVÁ, M. (1983): Fertile Lygodium from the Cypris Formation of the Cheb Basin (West Bohemia, Czechoslovakia). – Čas. Mineral. Geol., 28, 31–39. Praha.
- KASINSKI, J. R. - PANASIUK, M. (1987): Geneza i ewolucja strukturalna niecki zytawskiej. – Biul. Inst. Geol., 357, 5–35. Warszawa.
- KOHLMAN-ADAMSKA, A. - ZIEMBIŃSKA -TWORZYDLO, M. (1998): Mikrostruktura powierzchni ziaren pyłku obserwowana w SEM - cecha diagnostyczna botanicznego pokrewieństwa kopalnych gatunków. – Działalność Naukowa, PAN, 6, 158–161. Warszawa.
- KONZALOVÁ, M. - ZIEMBIŃSKA-TWORZYDLO, M. (1999): Nová data pro stáří bazální sedimentace v nejvýchodnější části oherského riftu z území české a polské části žitavské pánve. – New data on basal sedimentation in the easternmost part of the Ohře river rift (Polish and Czech part of the Zittau Basin). – Research Rep. for the year 1998, 102–103. Praha.
- VÁCL, J. (1967): Závěrečná zpráva k úkolu Žitavská pánve. – MS, Geindustria. Praha.
- ZIEMBIŃSKA-TWORZYDLO, M. (1992): Lower Miocene succession of plant communities in Turów (Poland). – Proc. Pan - European Palaeobot. Conference, 251–256 (J. Kovar - Eder ed.). Vienna.

ÚLOHA ČERNÝCH BŘIDLIC PŘI VZNIKU LOŽISEK CÍN-POLYMETALICKÝCH RUD V OBLASTI DACHANGSKÉHO RUDNÍHO REVÍRU V JIŽNÍ ČÍNĚ

Roles of black shales in the origin of tin-polymetallic deposits in the Dachang ore district, south China

JAN PAŠAVA - BOHDAN KRÍBEK - PETR DOBEŠ - IVAN VAVŘÍN - KAREL ŽÁK

Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

Key words: Tin-polymetallic ores, Black shale, Inorganic and organic geochemistry, Mineralogy, Petrology, Isotopes, Fluid inclusions, Dachang, China

Abstract: Economic tin deposits of the Dachang tin field are hosted in a sedimentary sequence containing significant concentrations of organic-matter in the form of Lower Devonian calcareous black shales, that together with the younger granite intrusion actively participated in the formation of Sn-polymetallic deposits. Field observations coupled with the new petrologic, mineralogical, inorganic and organic geochemical, stable isotope and fluid inclusion data from the Dafulou, Huile and Kangma stratabound and stockwork type cassiterite-sulfide deposits have confirmed that black shales have played several important roles in their origin. They became a source of S and partially of Sb, Co, Pb, V, and Fe during depositional period. Black shales have also played an important role controlling remobilized and epigenetic Sn-sulfidic vein- and replacement-type mineralization that occurred in connection with granitoid intrusions. Calcareous facies acted most likely as a geochemical barrier for metal-rich hydrothermal solutions that precipitated minerals in zones of lithologically and structurally controlled permeability. Bacteriogenic sulfides of black shales were also a dominant source of sulfur for epigenetic (vein and replacement) mineralization at the Huile and Kangma

deposits. At Dafulou and Huile, oxidized organic matter have played a major function, in the origin of ore-bearing and post-ore carbonates. Black shales represented an important control of ore forming capacity of magmatic ore system associated with the emplacement of the Longxianggai granite through keeping sufficiently low fO_2 in the exocontact. This resulted in the accumulation of Sn^{2+} in residual melt and in the formation of high-calcareous black shale/carbonate - replacement tin-sulfide ores in a longer distance from the intrusion.

ÚVOD

V září 1997 byla v rámci programu KONTAKT poskytnuta Ministerstvem školství ČR dotace na podporu řešení projektu „Úloha černých břidelic při vzniku ložisek cín-poly-metalických rud v oblasti Dachangu v jižní Číně“. Jednalo se tříletý projekt, jehož hlavní cíle lze shrnout do následujících etap:

1997

- předběžné studium izotopického složení síry ze vzorků získaných z hlavních ložisek dachangského rudního revíru