

je situováno uvnitř jednoho z nich. Tektonické napětí způsobilo i křehké porušení sedimentů, následně využité ke vymístění žilného roje. Na základě geofyzikálních údajů byla v prostoru sedimentů modelována mohutná bazická intruze, sestávající z oddělených těles essexitu a monzodioritu. V jejím okraji je vyvinuta rozsáhlá multifázová explozivní přívodní dráha, následně intrudovaná tělesy fonolitu pňovitého až žilného typu. Dostí pravděpodobně mají obě největší struktury centra obdobnou výstupovou dráhu.

Bloková stavba a umístění centra v jednom z bloků nepodporuje původní představu o vzniku centra na křížení významných zlomových struktur. Existence horizontálních posunů pak naznačuje působení nejen extenzního režimu, ale i přítomnost režimu kompresního. Tyto výsledky ve své podstatě vyvolávají pochybnosti o dosud přijímané představě tektonického vývoje celé oherské struktury.

Výběr z literatury

- CAJZ, V. (2001): Vymístění žilného roje v okolí vulkanického centra Českého středohoří (Kandidátská disertační práce). – 111 str., MS Geol. úst. Akad. věd Čes. republ.
- CAJZ, V. (2003): Dyke Swarm Pattern and Tectonics in the České Středohoří Mts. Volcanic Centre, Ohře (Eger) Rift, Central Europe (Starting Points for Further Research). – Geolines, 15, 15–22.
- CAJZ, V. – ADAMOVIČ, J. – RAPPŘICH, V. – VALIGURSKÝ, L. (2004): Newly identified faults inside the volcanic complex of the České středohoří Mts., Ohře/Eger Graben, North Bohemia. – Acta Geodyn. Geomater., 1, 2 (134), 213–222.
- HIBSCH, J. E. (1936): Über die vulkanischen Gangspalten in Böhmischem Mittelgebirges. – Neu. Jb. Mineral., Beil.-Bd., 70, A, 571–577.

- GARY, M. – MCAFEE, R. – WOLF, C. eds. (1974): Glossary of Geology, third printing. – American Geological Institute, Washington D.C.
- KOPECKÝ, L. (1977): Exkurze na vulkanické centrum u Roztok nad Labem – alkalická trachytická brekcie s karbonátovým tmelem. In: Exkurze k 125. výročí narození J. E. Hibsche. – Československá společnost pro mineralogii a geologii, Most – Praha, 6–8.
- KOPECKÝ, L. (1987): The Roztoky Pseudotachylite Caldera in the České středohoří Mts., Czechoslovakia. In: KOPECKÝ, L. ed.: Proceedings of the First Seminar on Carbonatites and Alkaline Rocks of the Bohemian Massif and Ambient Regions (held in the Geological Survey, Prague, Czechoslovakia, May 23, 1984). – Geol. Surv. Prague, 119–156.
- KOPECKÝ, L. (1987–1988): Mladý vulkanismus Českého masívu (strukturně geologická a vulkanologická studie), I–VI. – Geologie a hydro-metallurgie uranu, 11 (3, 4) a 12 (1–4), Stráž pod Ralskem.
- MRLINA, J. (1999): Geophysical characteristics of the Roztoky volcanic centre, the České středohoří Mts., Bohemia. – Geolines, 9, 97–103.
- MRLINA, J. – CAJZ, V. – ADAMOVIČ, J. – MACH, K. (in print): Combined geophysical and geological study of a Tertiary volcanic centre in the Bohemian Cretaceous basin. – Extended Abstracts: 67th EAGE Conference & Exhibition, 13–16 June, 2005, Madrid, 4 str.
- PIVEC, E. – ULRYCH, J. – ŠREIN, V. – BENDL, J. – DOBEŠ, P. – ŽÁK, K. (1998): Epithermal Tertiary mineralization in the Roztoky volcanic centre, České středohoří Mts., Czech Republic. – Geol. carpath., 49, 2, 139–146.
- ULRYCH, J. (1998): Geochemistry of subvolcanic alkaline rock series of the Roztoky Intrusive Centre, České středohoří Mts., Bohemia. – Erlanger Beitr. Petr. Min., 8, 1–42.
- ULRYCH, J. – PIVEC, E. – FIALA, J. – LANG, M. (1983): Petrology of the alkaline subvolcanic rocks from the Roztoky area (České středohoří Mts.). – Rozpr. Čs. Akad. Věd, Č. mat. přír. Věd, 93, 8, 84 str.
- ULRYCH, J. – BALOGH, K. (2000): Roztoky Intrusive Centre in the České středohoří Mts.: Differentiation, emplacement, distribution, orientation and age of dyke series. – Geol. carpath., 51, 6, 383–397.

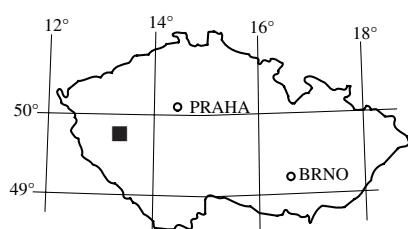
Barevné obrázky jsou v příloze III

PALEOEKOLOGIE A BIOSTRATIGRAFIE JEMNOZRNNÝCH POLOH DEFILÉ U RADČIC (KANTABR, PLZEŇSKÁ PÁNEV)

Palaeoecology and biostratigraphy of the fine-grained deposits from the Radčice section (Cantabrian, Plzeň Basin)

JANA DRÁBKOVÁ – RICHARD LOJKA – ZBYNĚK ŠIMŮNEK

Česká geologická služba, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1



Key words: floodplain deposits, abandoned channel-fills, floral assemblage, palynomorphs, Pennsylvanian

Abstract: Fine-grained deposits of the Radčice section occur as a relatively thick laterally stable horizon at basal part of the section and as laterally confined thin lenses at mid parts. The first one interpreted as floodplain deposits with tuffaceous layers yielded relatively rich palynological assemblages and some floral remains. On the contrary, the second ones interpreted as abandoned

channel-fills yielded only impoverished palynological assemblage. Floral remains are represented by the species *Calamites cistii*, *Sphenophyllum oblongifolium* and *Praecallipteridium rubescens* from the basal part of the horizon; *Psaronius* sp. and *?Asteroxylites* sp. or *Annularia* sp. come from the tuffaceous layer and many *Cordaites* remains from the overlaying siltstone layer. Palynological assemblages obtained from floodplain deposits indicate the equivalency with the Nevřeň Coal Seams of Cantabrian age. *Sphenophyllum oblongifolium* indicates the beginning of the Cantabrian biozone 3 (CLEAL et al. 2003).

Megaspores obtained from floodplain deposits are represented by species *Calamospora laevigata*, *Laevigatosporites glabratus*, *Tuberculatisporites* sp., *Triangulatisporites triangulates*, *T. tertiarius*, *Bentzisporites* sp. and *Schopfipollenites ellipsoides* that indicate occurrence of *Calamites*, *Sigillaria*, *Selaginella*, and pteridosperms.

Monolete microspores of some pecopterids (*Punctatosporites* spp., *Speciosporites* spp., *Laevigatosporites* spp.) are common,

spores of *Calamites* (*Calamospora* spp.) and *Cordaites* (*Florinites* spp.) are abundant in some samples. Species characteristic for Westphalian D of the Bohemian Massif *Vestispora fenestrata*, *Cirratiradites saturni* are present. Stratigraphically younger species of Stephanian character e.g. *Punctatosporites speciosus*, *Speciososporites* spp., *Gillespiesporites* spp., *Guthörlisporites magnificus*, *Candidispora candida*, *Wilsonites delicatus*, *Wilsonites vesicatus*, *Limitisporites* sp. and *Potoniesporites novicus* also occur.

Palynological assemblages obtained from floodplain deposits could be assigned to the LG-PS (*Lagenoisporites glabratus* – *Punctatosporites speciosus*) zone (KALIBOVÁ 1983) and indicate the equivalency with Nevřen Coal Seams of Cantabrian age.

Palynological assemblages with *Florinites* spp., *Wilsonites* spp., *Potoniesporites* spp., *Kosankeisporites elegans*, *Angulisporites* sp., *Protohaploxylinus* sp. isolated from the above abandoned channel-fills seem to be of younger character and could indicate Barruelian age.

Úvod

Skalní defilé u Radčic při západním okraji Plzně je jedním z nejlepších odkryvů karbonských sedimentů plzeňské pánve. Vystupují zde konglomeráty a pískovce nejvyšší části nýřanských vrstev ukládané v říčním prostředí s relativně vysokým gradientem a unášecí schopností. Jednotlivá říční koryta s nízkou sinuositou podléhala značné laterální migraci (OPLUŠTIL – MARTÍNEK – TASÁRYOVÁ 2005). Stáří sedimentů nebylo dosud uspokojivě určeno. ČTVERÁČEK (1984) nalezl v polohách šedých slídnatých prachovců tyto rostlinné zbytky: *Cordaites borassifolius*, *Poacordaites* sp., *Pecopteris cyathea*, *Cordaicarpus* sp., *Pecopteris unita*, *Pecopteris arborescens*, *Sphenophyllum emarginatum*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *Annularia stelata*, *Cordaitianthus* sp. VALTEROVÁ (in ČTVERÁČEK 1984) uvádí palynologické společenstvo s převahou monoletních spor, které je dále interpretováno jako ochuzené společenstvo nýřanských vrstev (westphal D). Studované sedimenty jsou podle autorky starší než nevřeňské souslojí nejvyšší části nýřanských vrstev, zejména na základě výskytu rodu *Torispora*, který dosud v tomto souslojí nebyl nalezen. Nicméně první výskytu druhu *Sphenophyllum oblongifolium* jsou považovány za typické pro kantabr (CLEAL et al. 2003), kapradinové druhy mají také už stephanský charakter.

Studovány byly polohy šedých slídnatých prachovců až jílovů s vložkami jemnozrnných pískovců. Ve spodní části defilé vystupuje až 3 m mocná laterálně stálá poloha jemnozrnných uloženin interpretovaná jako nivní sedimenty. Zde byly změřeny tři profily – Radčice I, II a III – vzdálené od sebe 35 a 30 m. Ve vyšší části defilé se objevují tenké, většinou 0,5 m mocné, laterálně protažené čočky jemnozrnných pískovců až prachovců dále interpretované jako výplně opuštěných říčních koryt. Floristické nálezy pocházejí z bazálních a středních částí profilů Radčice I a II. Palynologické vzorky byly odebrány z polohy nivních sedimentů ze spodní části defilé (40 vzorků) a ze tří tenkých čoček ve vyšší části defilé (10 vzorků). Tato práce je součástí projektu IGCP 469 – Variscan terrestrial Biotas and Palaeoenvironments.

Faciální analýza

Jemnozrnné sedimenty ve spodní části defilé tvoří relativně mocnou a laterálně stálou polohu s pest्रím faciálním sledem, který odráží dílčí stadia vývoje nivní sedimentace. Mocnost polohy kolísá mezi 1,5 až 3 m a laterální rozsah přesahuje 60 m. Při bázi místy vystupují laterálně omezené čočky jílovů interpretované jako uloženiny menších vodních nádrží vznikajících po ústupu proudění v prohlubních řečiště. Horizontální laminace nadložních jemnozrnných pískovců a prachovců s četnými laminami organického detritu je porušena hojnými vertikálními a horizontálními stopami po kořenech, které společně s tenkými slojkami v nejvyšší části sledu indikují sedimentaci v pravidelně zaplavovaném bažinném prostředí. Následuje tenká tufitická poloha, nad kterou již převládají tmavé šedé horizontálně laminované jílovité prachovce až prachovce (příl. IV/1) s roztroušenou flórou a tenkými čočkami šikmo zvrstvených jemnozrnných pískovců. V nejvyšší části sledu se nachází tenké a rychle vykliňující polohy fusitu. Sedimentace probíhala v relativně stálé a rozsáhlé vodní nádrži na nivní plošině. V nejvyšší části profilu vystupují tělesa nízkouhle až korytovité šikmo zvrstvených středně až hrubě zrnitých pískovců s mocnostmi okolo 20 cm, interpretované jako sedimenty průvalového vějíře, které zavřívají nivní sedimentaci a indikují přiblížení říčního koryta. V jejich nadloží se ještě místy vyskytuje nejvíše 20 cm mocná poloha masivního jílovce s hojnými vertikálními stopami po kořenech. K ukládání většiny facií docházelo ve vodním sloupci pravidelně zaplavované bažiny a nivního jezera. Stopy po kořenech, všudypřítomné zbytky rostlin a tenké uhelné slojky ukazují na relativně souvislý vegetační pokryv. Faciální sled naznamenává zarůstání nivní plošiny a její následné zaplavení.

Ve vyšší části defilé se vyskytují tenké, rychle vykliňující protažené čočky jemnozrnných sedimentů. Mocnost poloh dosahuje obvykle 0,5 m, nejvíše 1 m, laterální rozsah se pohybuje mezi 10 až 25 m. Tence vyvinuté, horizontálně laminované, místy čeřinově zvrstvené jemně až středně zrnité pískovce s hojnými laminami organického detritu se střídají s polohami šedých až šedočerných prachovců až jílovů bohatých organickou hmotou (příl. IV/2). Indikátory děletrvající expozice, jako např. pedogenní skluzy nebo stopy po kořenech, chybějí, velmi pravděpodobně jde o výplně opuštěných říčních koryt. Sedimentace probíhala v mělkých, laterálně málo rozsáhlých a krátkodobých vodních nádržích ovlivňovaných fluktuacemi průtoku v blízkých říčních korytech.

Paleobotanika

Z profilu Radčice I je flóra známa z tufitické vložky ve spodní části profilu a z nadložních šedých prachovců (metráž 1–1,5 m). Pro značnou rozpadavost horniny byly v tenké tufitické vložce nalezeny pouze drobné úlomky rostlin. Zjištěny byly vzdutné kořínky pravděpodobně *Psaronius* sp. a neurčitelné části listů přesličkovitých (?*Annularia* sp., *Asterophyllites* sp.). Nadložní prachovce jsou floristicky

chudé. Převažují úlomky kordaitových listů (celkem jedenáct kusů), dále byly zjištěni i zástupci přesličkovitých [list *Sphenophyllum emarginatum* (BRONNIART) BRONNIART] a kapradin (dva úlomky vějířků posledního řádu *Pecopteris* sp.).

Bazální poloha profilu Radčice II obsahuje chudé společenstvo rostlin. Bylo zjištěno několik velkých deformovaných otisků dřeňových dutin kmínek *Calamites cistii* BRONNIART (příl. IV/3). Z dalších přesličkovitých rostlin je známo několik olistěných přeslenů a lodyžka stratigraficky významného druhu *Sphenophyllum oblongifolium* (GERMAR et KAULFUSS) UNGER (příl. IV/4). Nalezeny byly i úlomky vějířků posledního řádu kapraďosemenné *Praecallipteridium rubescens* (PRESL in STERNBERG) WAGNER (příl. IV/5), která je vůdčí pro nýřanské vrstvy.

Z jílovcové čočky ve zříceném pískovcovém bloku z nadloží profilu Radčice II pochází nález listu *Cordaitea* sp. Z tohoto exempláře byly studovány kutikuly. Buňky svrchní kutikuly jsou obdélníkového tvaru, orientované a střídají se pruhy tmavších a světlejších buněk (příl. IV/6). Buňky spodní kutikuly jsou rozlišeny v kostální a interkostální pásy (příl. IV/7). Kostální pás je složen z obdélníkových buněk, v interkostálním pásu se vyskytují průduchy, které jsou orientované, ale netvoří výrazné průduchové řady. Jde o nový kutikulární typ pro Český masiv, velmi blízký morfotypu 5 druhu *Cordaitea principalis* (GERMAR) GEINITZ z Maritimeské páne z Kanady (ZODROW et al. 2000). Zuhelnatělé úlomky „kordaitové“ listu z profilu Radčice I byly rovněž macerovány. Zde byla zjištěna pouze „svrchní“ kutikula s neorientovanými, polygonálními a tlustostěnnými buňkami (příl. IV/8). Tato kutikula nemá dostatek diagnostických znaků a podobné kutikuly jsou známy např. z rostlinných os. Není vyloučeno, že některé kordaitové listy z profilu Radčice I jsou ve skutečnosti komprimované zuhelnatělé rostlinné osy.

Paleoekologie

„Kordaitové“ společenstvo profilu Radčice I je podle fragmentárního způsobu zachování rostlinných zbytků pravděpodobně alochtonní. Rostliny byly transportovány ze vzdáleného okolí. Naproti tomu „kalamitové“ společenstvo profilu Radčice II je zřejmě parautochtonního původu, jak ukazují hojně a velmi dobře zachovalé zbytky kalamitů (*Calamites cistii*), stojaté kmeny ale nalezeny nebyly. Ostatní rostlinné druhy jsou fragmentární – *Sphenophyllum oblongifolium* a *Praecallipteridium rubescens*.

Biostratigrafie

Společenstvo je zajímavé z biostratigrafického hlediska. ČTVERÁČEK (1984) uvedl z radčického defilé tyto druhy: *Annularia stelata* ZENKER, *Sphenophyllum emarginatum* (BRONNIART) BRONNIART, *S. oblongifolium* (GERMAR et KAULFUSS) UNGER, *Pecopteris arborescens* (SCHLOTHEIM), *P. cyathaea* (SCHLOTHEIM), *P. unita* BRONNIART a *Cordaitea* div. sp.; z nichž *Pecopteris arborescens* a *P. cyathaea* patří k mladším pekopteridám, které jsou v nýřanských vrstvách značně pochybné. Mohlo dojít k záměně s podobnými dru-

hy. ČTVERÁČKŮV (1984) seznam můžeme doplnit o druh *Praecallipteridium rubescens* (PRESL in STERNBERG), který je význačný pro nýřanské souslojí, ale ve vrtech byl zjištěn i ve vyšších polohách odpovídajících nevřeňskému souslojí (ŠIMŮNEK in OPEKAR et al. 1994). Druh *Sphenophyllum oblongifolium* jako typický stephanský prvek se objevuje již v nevřeňském souslojí nýřanských vrstev. Je to v podstatě jediný druh, který lze korelovat se stratotypem kantabru pánve Guardo-Cervera. Podle práce CLEALA et al. (2003) by floristické společenstvo radčického defilé patřilo biozóně 3 spadající do kantabru. Floristické společenstvo radčického defilé tedy odpovídá nevřeňskému souslojí stáří kantabru.

Palynologie

Prozatím bylo zmacerováno a palynologicky vyhodnoceno 16 vzorků z profilu Radčice I ve spodní části defilé. Ze tří tenkých protažených čoček z vyšší části defilé bylo palynologicky zpracováno 10 vzorků.

Z polohy nivních sedimentů ze spodní části defilé bylo zjištěno celkově relativně bohaté a většinou dobré zachované společenstvo spor tvořené 28 rady a 45 druhů mikrospor a 8 druhů megaspor. V tenké slojce matného uhlí ve spodní části profilu bylo zjištěno sporové společenstvo, ve kterém jsou hojně zastoupeny monoletní spory rodu *Punctatosporites* (*P. speciosus* KALIBOVÁ, *P. minutus* Ibrahim.) *Laevigatosporites* (*L. perminutus* ALPERN, *L. minimus* WILSON et COE a *Speciososporites* sp. reprezentující kapradiny z řádu Maratales. Triletní kapradinové spory rodu *Raisstrickia* a *Leiotriletes* a spory kalamitů (*Calamospora straminea* WILS. et Kos., *C. breviradiata* Kos.) jsou zde běžné. V sedimentech z podloží slojky převažují nad sporami kapradin spory kalamitů. V nadloží slojky se hojně vyskytují mikrosropy druhu *Crassispora kosankei* (POT. et KREMP) SMITH et BUTT. s megasporami *Tuberculatisporites* sp. a *Lagenoisporites glaberratus* (ZERNDT) POT. et KREMP indikuujícími přítomnost sigillárií. Kordaitové spory rodu *Florinites* spp. a *Wilsonites* spp. se vyskytují průběžně v celém profilu, v některých polohách poměrně hojně. Někde jsou naopak hojně spory rodu *Calamospora* patřící kalamitům. Spory rodu *Lycospora* (*L. granulata*, *L. pusila* ...) produkovány lepidodendry jsou zastoupeny podřadně. Indexová fosilie českého westphalu D *Vestispora fenestrata*, jejíž mateřskou rostlinou je *Sphenophyllum emarginatum*, se vyskytuje téměř v celém profilu. *Cirratriradites saturni*, *Triangulatisporites* sp., *Cirratriradites annulatus*, *Triangulatisporites tertius* a *Bentsisporites* sp. jsou přítomny a zřejmě indikují přítomnost tří druhů bylinných plavuní rodu *Selaginella*. Megasropy rodu *Schopfipollenites* běžné v celém profilu reprezentují rostliny kapraďosemenné. Prvně byl v karbonu Českého masivu zaznamenán nález druhu *Knoxisporites stephaneophorus* LOVE (příl. IV/9).

Z výplní opuštěných říčních koryt ve vyšší části defilé byla ojediněle zjištěna velmi špatně zachovaná sporová společenstva. Převažují zde monosakátní pylová zrna rodu *Florinites* a *Potonieisporites*, rody *Wilsonites* a *Guthörli-sporites* jsou běžné, dále jsou přítomny rody *Leiotriletes*, *Laevigatosporites*, *Calamospora* a *Cyclogranisporites*.

Nebyly zjištěny žádné indexové fosilie westphalu D. Druhy *Lycospora buterworthi* KAL., *Kosankeisporites elegans* (Kos.) BHARD., *Angulisporites cf. splendidus* BHARD., *Protohaploxitipinus* sp., *Limitisporites* sp. a *Cyclogranisporites jelenicensis* KAL. zde mají svůj první výskyt.

Paleoekologie

V sedimentech nivní plošiny převažují autochtonní nebo parautochtonní sporová společenstva reprezentující nížinou flóru zastoupenou především kapradinami a přesličkami a stromovitými plavuněmi rodu *Sigillaria*. Podřízeně jsou přítomny i bylinné plavuně a rostliny kapraďosemené. Do těchto sporových společenstev byly prostřednictvím vodního a vzdušného transportu přimíchány sporové prvky z širšího okolí, především pyly kordaitů a primitivních konifer. Ve svrchní části profilu se vyskytly palynofacie s velmi hojným fusitem, které neobsahují žádné spory ani ostatní rostlinný materiál na bázi kutinu a sporopollenitu, což by mohlo indikovat existenci paleopožáru.

Výplně opuštěných říčních koryt obsahujíponičená alochtonní společenstva, ve kterých převažují monosakátní pyly kordaitů a konifer, spory přesliček a kapradin jsou přítomny. Hojný výskyt sakátních pylů může odrážet nastupující sušší klimatickou periodu.

Biostratigrafie

Výskyt druhů *Vestispora fenestrata* (Kos. et BROK.) Spode a *Cirratriradites saturni* (IBR.) S. W. et B. končí v nýřanských vrstvách. Ze stratigraficky mladších druhů byly zjištěny *Punctatosporites speciosus* KALIBOVÁ, *Speciososporites minor* ALP., *Thymospora* sp., *Spinoporites* sp., *Gillespieisporites discoideus* (Kos.) KAL., *Gutgörlisporites magnificus* BHARD., *Candidispora candida* VENK., *Wilsonites vesiculosus* Kos., *W. kasankei* BHARD. a *Potoniiesporites novicus* BHARD. Získané sporové společenstvo může být podle KALIBOVÉ (1983) přiřazeno k zóně LG-SP (*Lagenoisporites glabratius* – *Punctatosporites speciosus*), která zahrnuje chotíkovské a nevřeňské souslojí a odpovídá westphalu D až kantabru Českého masivu (KALIBOVÁ 1983). Podle VALTEROVÉ in PEŠEK et al. (2001), která studovala především vzorky uhlí, je pro chotíkovské souslojí charakteristický výskyt mikrospor rodu *Torispora* a *Densosporites* a pro nevřeňské souslojí je charakteristická nepřítomnost rodu *Torispora* a přítomnost nových prvků stephanského charakteru. KALIBOVÁ (1964) však uvádí rod *Torispora* ze spodní nevřeňské sloje. Rod *Torispora* WILS. et WENK se ve studovaném profilu vyskytl pouze ojediněle v kořenových prachovcích v podloží slojky. Na základě výše uvedených palynologických charakteristik považujeme společenstva získaná z nivních sedimentů za reprezentanty nevřeňského souslojí stáří kantabru.

Ve značně ochuzeném sporovém společenstvu jemnozrných čoček ve vyšší části defilé by se mohlo jednat o společenstva s vývojově pokročilejšími prvky z takzvané „Upland flory“ stáří kantabru. Spíše však jde o stratigraficky mladší společenstva odpovídající stupni barruel (stephan A). To by např. podporoval výskyt stratigraficky

důležitého stephanského druhu *Angulisporites* sp. Tyto sedimenty by pak patřily již do týneckého souvrství, což je v souladu s názorem PEŠKA et al. (2001).

Závěr

Na základě palynologického a makrofloristického výzkumu provedeného ve vazbě na měřené profily přiřazujeme polohu nivních sedimentů ze spodní části radčického defilé k nevřeňskému souslojí stáří kantabru.

Výplně opuštěných říčních koryt z vyšší části defilé bylo možno stratigraficky zhodnotit pouze na základě palynologických nálezů. Hojný výskyt sakátních pylů může odrážet nastupující sušší klimatickou periodu.

Literatura

- CLEAL, C. J. – DIMITROVA, T. K. – ZODROW, E. L. (2003): Macrofloral and palynological criteria for recognising the Westphalian-Stephanian boundary. – Newslett. Stratigr., 39, 2/3, 181–208.
 ČTVRÁČEK, B. (1984): Radčické defilé. Diplomová práce. – MS Čes. geol. služba – Geofond, 1–59. Praha.
 KALIBOVÁ, M. (1964): Palynological investigation of the Lower Nevřeň Seam (Lower Stephanian) in the Northern Part of the Plzeň Carboniferous Coal-basin. – Sbor. geol. Věd, Paleont., 4, 47–64. Praha.
 KALIBOVÁ-KAISEROVÁ, M. (1983): K biostratigrafii vestfálu D v českých uhlíčných pánevích. – Čas. Mineral. Geol., 28, 3, 287–302. Praha.
 OPLUŠTIL, S. – MARTÍNEK, K. – TASÁRYOVÁ, Z. (2005): Facies and architectural analysis of fluvial deposits of the Nýřany Member and the Týneč Formation (Westphalian D-Barruelian) in the Kladno-Rakovník and Pilsen basins. – Bull. Geosci.
 PEŠEK, J. et al. (2001): Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánev České republiky. 1–243. – Čes. geol. úst. Praha.
 ŠIMŮNEK, Z. (1994): Souborné vyhodnocení fytopaleontologických poznatků z vrtů akce Kaznějov – hydrogeologický průzkum. In: OPEKAR, L. et al. (1994): Závěrečná zpráva úkolu Kaznějov. Černé uhlí. 19 str. – MS Čes. geol. služba – Geofond. Praha.
 VALTEROVÁ, P. (1985): Palynologický posudek k úkolu Radčice. 15 s. – MS Čes. geol. služba – Geofond. Praha.
 ZODROW, E. L. – ŠIMŮNEK, Z. – BASHFORTH, A. R. (2000): New cuticular morphotypes of “*Cordaites principalis* (Germar) Geinitz” from the Canadian Carboniferous Maritimes Basin. – Canad. J. Botany, 78, 2, 135–148.

Fotografie jsou v příloze IV

Vysvětlivky k příloze IV

1. Detail fosiliferních, šedočerných prachovců se světle šedou tufitickou polohou při bázi; nivní sedimenty, profil Radčice I. 2. Střídání tence vyvinutých pískovců a prachovců s hojnými laminami organického detritu; sedimenty opuštěných říčních koryt. 3. *Calamites cistii* BRONNIART, Radčice II, 1x. 4. *Phenophyllum oblongifolium* (BRONNIART) BRONNIART, Radčice II, 2x. 5. *Praecallipteridium rubescens* (PRESL in STERNBERG) WAGNER, Radčice II, 3x. 6. *Cordaites* sp., adaxiální kutikula, Radčice II, 200x. 7. *Cordaites* sp., abaxiální kutikula, Radčice II, 200x. 8. „Adaxiální“ kutikula, Radčice I, 200x. 9. *Knoxisporites stephaneophorus* LOVE, Radčice I, 500x. 10. *Punctatosporites* sp., Radčice I, 500x. 11. *Florinites ovalis* BHARD., Radčice I, 500x. 12. *Triquitrites sculptilis* (BALME) SMITH et BUTT., Radčice I, 500x. 13. *Calamospora straminea* WILS. et KOS., Radčice I, 500x. 14. *Wilsonites* sp., Radčice I, 500x. 15. *Reistrickia* cf. *crinita* KOS., Radčice I, 500x. 16. *Vestispora fenestrata* (KOS. et BROKAW) WILS. et WENKAT., Radčice I, 600x. 17. *Triangulatisporites tertius* POT. et KREMP, Radčice I, 60x. 18. *Tuberculatisporites* sp., Radčice I, 23x. 19. *Tuberculatisporites* sp., detail distální strany exiny, 300x.
 Fotografie 15–19 byly pořízeny na elektronovém mikroskopu laboratoře Čes. geol. služby v Praze-Barrandově.

