

# Svrchní turon a coniac na základě studia palynomorf ve vrtu V 800 Střeleč (jizerský vývoj, česká křídlová pánev)

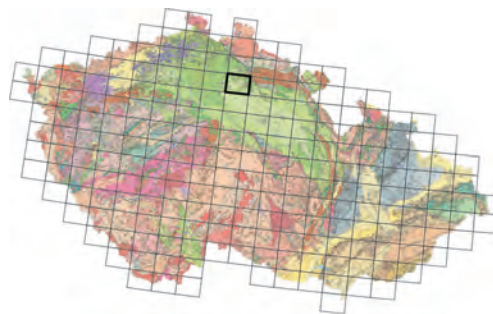
Late Turonian and Coniacian according to study of palynomorphs in the borehole V 800 Střeleč (Jizera Development, Bohemian Cretaceous Basin)

MARCELA SVOBODOVÁ

Geologický ústav AV ČR, v. v. i., Rozvojová 269, 165 00 Praha 6;  
msvobodova@gli.cas.cz

**Key words:** Bohemian Cretaceous Basin, Late Turonian, Coniacian, palynomorphs, biostratigraphy, palaeoenvironment

**Abstract:** Borehole V 800 Střeleč was drilled in the area of the UNESCO Geopark “Bohemian Paradise” across the Turonian/Coniacian boundary and reached the lithostratigraphic boundary of the Teplice and Jizera formations. Based on the palynomorph content in pelitic sediments, Late Turonian age is based on the presence angiosperm pollen *Plicapollis* sp., *Minorpollis* sp., *Trudopollis* sp., *Complexiopollis* sp. Coniacian age is evidenced by the presence of angiosperm pollen of the Normapolles group – *Oculopollis* sp., *Emscheripollis* sp. and dinoflagellate cyst *Apteodinium deflandrei*, Gradual deepening in lower part of the borehole (Late Turonian) is documented by higher dinoflagellate cyst diversity, presence of chorate, neritic types, i.e. *Oligosphaeridium* complex, *Surculosphaeridium longifurcatum* and outer neritic type, i.e., *Chlamydothorella*. The sediments in the upper part of the borehole (Coniacian) deposited



(03-34 Sobotka)

in shallower marine environment than in lower part of the borehole (higher percentage of proximate dinocyst *Chatangiella*, *Isabelidinium*, *Xenascus*, *Odontochitina* as well as foraminiferal linings and acantomorph acritarchs). The preservation of palynomorph assemblage depends on the amount of amorphous organic matter and pyrite, especially in pelagic facies of the Teplice Formation. Material for palynological study was sampled during geological mapping (03-342 Rovensko pod Troskami) from the borehole V 800 Střeleč.

Během mapovacích prací na území listu 03-342 Rovensko pod Troskami v jihozápadní části Českého ráje (v jizerském vývoji české křídlové pánve) byly získány vzorky z nově vyhloubeného vrtu V 800 Střeleč. Vrt byl situován na bázi lomu Střeleč, v nejnižší části kvádrových pískovců. Svrchní část vrtu tvořily bělošedé křemenné pískovce (sklářské písky), dále v hl. 17,10 m byly na bázi červenavé a žlutavé pískovce, které pokračovaly heterolitickými sedimenty (flyšoidní facie), jejichž báze byla v 51,90 m, vápnitými jílovci a slínovci a konečně jílovitoprachovitými vápnitými pískovci, ve kterých byl v hl. 141,60 m vrt ukončen (Čech 2009).

## Materiál a metody

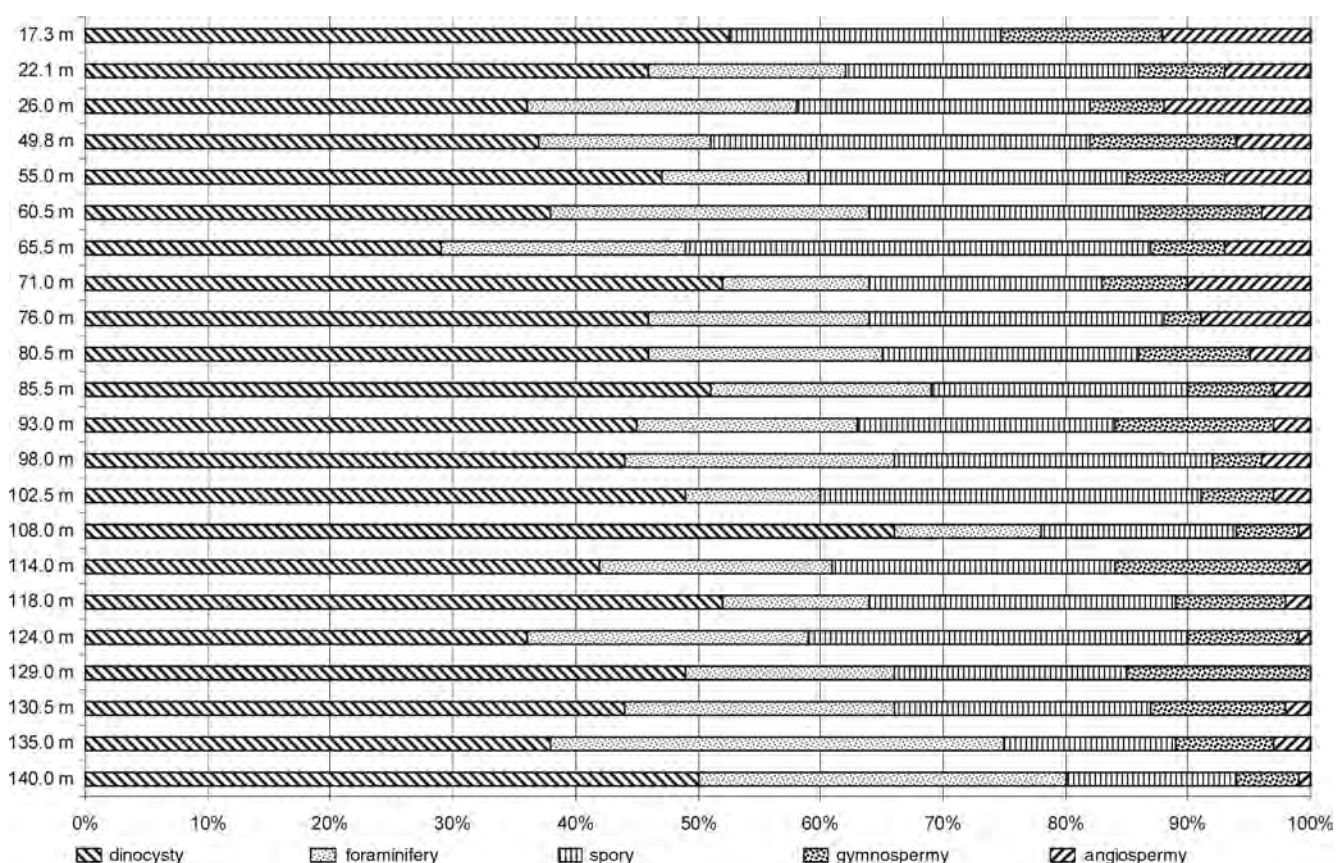
Ke studiu rostlinných mikrofosilií byly z vrtu V 800 Střeleč v intervalu 140,0–17,3 m odebrány vzorky přibližně po pěti metrech; 23 palynologických vzorků pocházelo z nejvyšší části jizerského souvrství a také z peltického a flyšoidního vývoje teplického souvrství (Čech 2009).

Vzorky byly zpracovány v laboratoři České geologické služby v Praze. K maceraci palynomorf bylo použito standardních metod pro jílovité typy hornin. Trvalé preparáty byly studovány a fotodokumentace mikrofosilií byla provedena ve světelném mikroskopu Opton.

## Výsledky

**Charakteristika společenstva palynomorf ze spodní části vrtu – pánevní facie (teplické a svrchní část jizerského souvrství – svrchní turon), hl. 65,50–140,00 m**

Stav zachování a četnost palynomorf ze spodní části vrtu Střeleč závisí na množství jemné amorfni hmoty, popř. přítomnosti pyritu nebo korozi po pyritových krystalech. Objevují se i další typy chorátních dinocyst, které se nevyskytovaly ve vyšší části vrtu (obr. 2) – např. *Cordosphaeridium*, *Tanyosphaeridium boletus*, *Downiesphaeridium armatum*, *Hystrichosphaeridium duplum*. Procentuálně tvoří dinocysty



Obr. 1. Relativní podíl hlavních skupin rostlinných mikrofosilií ve vrtu V 800 Střeleč.

29 % (při hranici svrchní turon/coniac v hl. 65,5 m) až 66 % v hl. 108,0 m. Poměrně velké rozdíly v procentuálním podílu dinocyst dokládají kolísání mořské hladiny, ale zároveň větší diverzita chorátních typů dinoflagelátních cyst svědčí o postupném prohlubování sedimentační pánve do podloží. Aglutinované foraminifery tvoří 11–37 % společenstva. Diverzita akritarch je také vyšší – objevují se např. druhy *Veryhachium collectum*, *Veryhachium hyalodermum*, *Micrhystridium singulare*, *Micrhystridium stellatum*, *Paleostomocystis*. Skolekodont byl nalezen pouze v hl. 114,0 m.

Terestrická složka společenstva tvoří nižší podíl než ve svrchní části vrtu (2–41 %). Pylová zrna gymnosperm jsou nejpočetnější, ale v řadě vzorků převažují bisakátní pyly čeledi Pinaceae, které mohou být transportovány i na velké vzdálenosti. Nově se objevují konifery *Eucommiidites minor*, *Ephedripites* a kaytonie *Vitreisporites pallidus*. Velký pokles je zaznamenán hlavně u pylových zrn angiosperm (0–10 %) a mění se jejich složení. Převažují triporátní typy ze skupiny Normapollis (*Complexiopollis*, *Trudopollis*, *Plicapollis*), ale zároveň se nově objevují i trikolporátní retikulátní formy, známé ze starších uloženin. Společenstvo triporátních pylových zrn je srovnatelné s typy nalezenými ve svrchně turonských uloženinách koryta na lokalitě Úpohlavy (Svobodová et al. 2002).

Rozšíření dinoflagelátních cyst, spor a pylových zrn je zobrazeno v tab. 1.

### Charakteristika společenstva palynomorf ze svrchní části vrtu – flyšoidní facie (teplické souvrství – coniac), hl. 17,3–60,5 m

Jde o diverzifikované a hlavně dobře zachované společenstvo palynomorf. Mořský mikroplankton se skládá převážně z cyst dinoflagelát, jejichž množství kolísá od 30 do 52 %. Poměrné zastoupení základních skupin rostlinných mikrofosilií je zobrazeno na obr. 1. Jsou přítomny mělkovodní typy cyst – kavátní, jako např. *Chatangiella williamsii*, *Chatangiella* sp., *Isabelidinium* sp., *Xenascus sarjeanti*, *Odontochitina porifera*, *Odontochitina operculata*. Neritické druhy, jako jsou *Achomospaera*, *Oligosphaeridium*, *Spiniferites* jsou časté a zároveň se objevují i zástupci prostředí vnějšího neritika (*Chlamydophorella*). Chorátní cysty, vyskytující se v otevřeném moři, se objevují sporadicky. Jejich diverzita není velká a výrazně převažuje druh *Sarculosphaeridium longifurcatum*. Rody *Isabelidinium* a *Chatangiella* jsou typické chladnomilné formy boreální provincie.

Z akritarch se vyskytují akantomorfní typy rodu *Micrhystridium*. Aglutinované mikroforaminifery tvoří 16–26 % společenstva a jsou přítomny ve všech vzorcích, kromě hl. 17,3 m. V některých vzorcích se objevují amorfní organické částice, ale na rozdíl od vzorků ze spodní části vrtu, jsou přítomny jen ojediněle. Velmi vzácně (pouze v hl. 60,5 m) byl zjištěn skolekodont (žvýkáčcí ústrojí červů Polychaeta).

Tabulka 1. Rozšíření dinocyst, spor a pylových zrn ve vrtu V 800 Střeleč

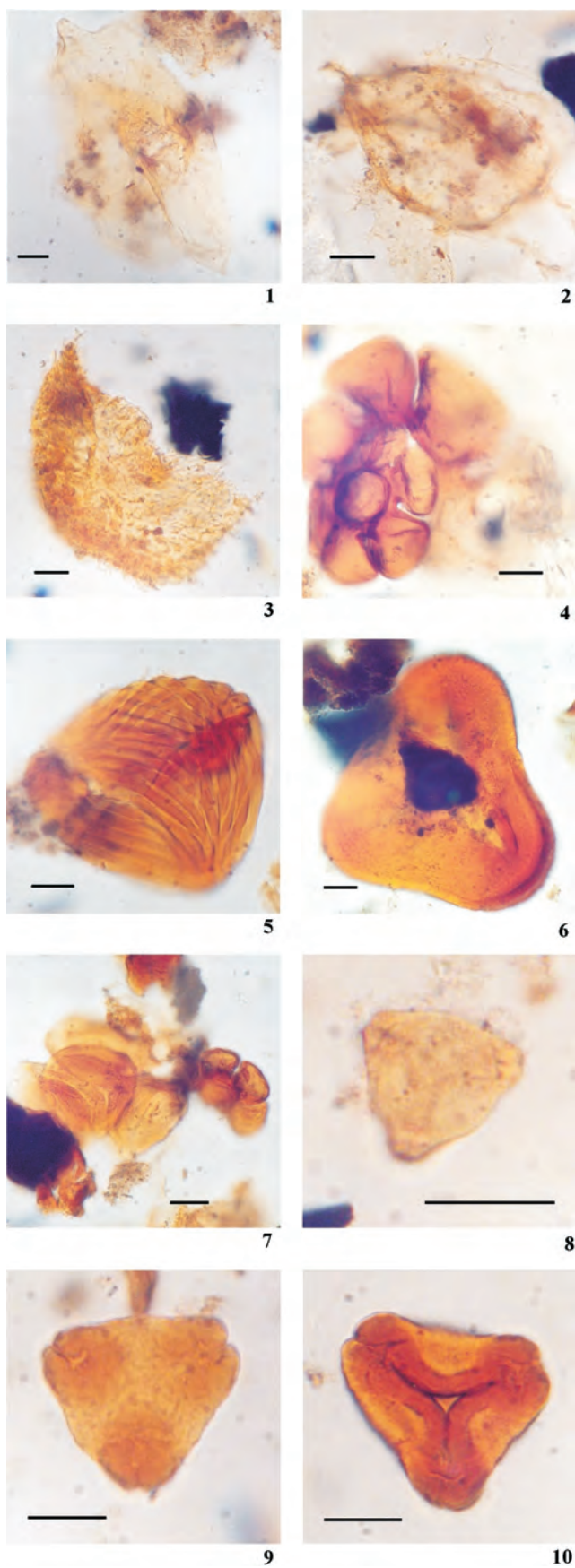
V 800 Střeleč	svrchní turon (jízerské a teplické souvrství)										coniac (teplické souvrství)													
	140,0	135,0	130,5	129,0	124,0	118,0	114,0	108,0	102,5	98,0	93,0	88,0	85,5	80,5	76,0	71,0	65,5	60,5	55,0	49,8	26,0	22,1	17,3	
hloubka (m)																								
dinocysty																								
<i>Achomospaera ramulifera</i>	•			•									•								•			•
<i>Apteodinium deflandrei</i>																								•
<i>Apteodinium</i> sp.				•																			•	
<i>Ascodinium</i> sp.							•																	
<i>Callatospaeridium asymmetricum</i>															•									
<i>Canningia reticulata</i>																								
<i>Circulodinium distinctum</i>																								•
aff. <i>Cordosphaeridium</i> sp.																								•
<i>Coronifera oceanica</i>																								•
<i>Criproperidinium cooksonii</i>																								•
<i>Criproperidinium</i> sp.																								•
<i>Cyclonephelium membraniphorum</i>																								
<i>Cyclonephelium</i> cf. <i>vannophorum</i>																								
<i>Chatangiella</i> cf. <i>madura</i>																								
<i>Chatangiella tripartita</i>																								
<i>Chatangiella</i> cf. <i>williamsii</i>																								•
<i>Chatangiella</i> sp.																								•
<i>Chlamydothorella discreta</i>																								
<i>Dinogymnium acuminatum</i>																								
<i>Dinogymnium</i> sp.																								
<i>Dinopterygium</i> sp.																								
<i>Downiesphaeridium armatum</i>																								
<i>Florentinia ferox</i>																								
<i>Florentinia laciniata</i>																								
<i>Florentinia mantellii</i>																								
<i>Florentinia</i> sp.																								
<i>Hysrichodinium pulchrum</i>																								
<i>Hysrichosphaeridium</i> cf. <i>duplum</i>																								
<i>Isabelidium</i> sp.																								
<i>Microdinium opacum</i>																								
<i>Microdinium ornatum</i>																								

V 800 Střeleč	svrchní turon (jízerské a teplické souvrství)														coniac (teplické souvrství)									
	140,0	135,0	130,5	129,0	124,0	118,0	114,0	108,0	102,5	98,0	93,0	88,0	85,5	80,5	76,0	71,0	65,5	60,5	55,0	49,8	26,0	22,1	17,3	
hloubka (m)																								
<i>Microdinium setosum</i>													•											
<i>Odontochitina cf. costata</i>			•																					
<i>Odontochitina operculata</i>				•									•						•					
<i>Odontochitina cf. porifera</i>																								
<i>Oligosphaeridium complex</i>	•		•	•	•			•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Oligosphaeridium pulcherrimum</i>								•																
<i>Palaeohystrichophora infusorioides</i>					•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Palaeoperidinium sp.</i>				•																				
<i>Palaeotetradinium silicorum</i>					•																			
<i>Pervosphaeridium pseudohystrichodinium</i>	•			•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Rhiptocorys veligera</i>	•														•									
<i>Senoniasphaera rotundata</i>																								•
<i>Sepispinula ancoriferum</i>	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Spiniferites compactus</i>						•																		
<i>Spiniferites granomembranaceus</i>																								•
<i>Spiniferites ramosus ssp. brevifurcatus</i>			•																					
<i>Spiniferites ramosus ssp. granosus</i>				•																				
<i>Spiniferites ramosus</i>	•		•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Stephodinium coronatum</i>			•										•											
<i>Subtilisphaera sp.</i>			•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Surculosphaeridium cf. basifurcatum</i>																								
<i>Surculosphaeridium ?longifurcatum</i>			•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Tanyosphaeridium boletus</i>								•																
<i>Tanyosphaeridium variecalamus</i>				•									•											•
<i>Trichodinium sp.</i>			•						•															
<i>Wallodinium luna</i>				•									•											
<i>Xenascus sarjeantii</i>																								•
<i>Xenascus sp.</i>					•																			•
mikroforaminifery	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
akritarcha																								
skolekodonti																								
<i>Fronaea amphora</i>																								•
<i>Michrhystridium singulare</i>								•																

V 800 Střeleč	svrchní turon (jizerské a teplické souvrství)													coniac (teplické souvrství)															
	140,0	135,0	130,5	129,0	124,0	118,0	114,0	108,0	102,5	98,0	93,0	88,0	85,5	80,5	76,0	71,0	65,5	60,5	55,0	49,8	26,0	22,1	17,3						
<i>Michrhystridium stellatum</i>			•		•					•																			
<i>Michrhystridium</i> sp.				•	•					•																•			
<i>Paleostomocystis</i> sp.	•																												
<i>Veryhachium hyalodermum</i>				•	•					•																			
<i>Veryhachium collectum</i>							•			•																			
<i>Veryhachium</i> sp.																													
spory kapradin a mechů																													
<i>Biretisporites</i> sp.					•																								
<i>Camazonosporites insignis</i>			•		•																								
<i>Cicatricosisporites venustus</i>					•					•																			
<i>Cicatricosisporites</i> sp.					•					•																			
<i>Cicatricocospores</i> sp.																													
<i>Cingutrilites clavus</i>																													
<i>Clavifera triplex</i>						•																							
<i>Concavissimisporites</i> sp.																													
<i>Cyathidites minor</i>																													
<i>Densoisporites velatus</i>																													
<i>Dictyophyllidites</i> sp.																													
<i>Echinatisporites varispinosus</i>																													
<i>Foveogleicheniidites confossus</i>																													
<i>Foveosporites</i> sp.																													
<i>Gleicheniidites circinidites</i>																													
<i>Gleicheniidites senonicus</i>																													
<i>Klukisporites</i> sp.																													
<i>Laevigatosporis ovatus</i>																													
<i>Matonisporites</i> sp.																													
<i>Neoraitrickia</i> sp.																													
<i>Osmundacidites</i> sp.																													
<i>Pilosporites trichopapillosus</i>																													
<i>Plicatella</i> sp.																													
<i>Plicifera delicata</i>																													
<i>Retiriletes austroclavatidites</i>																													
<i>Stereisporites psilatus</i>																													
<i>Stereisporites psilatus</i>																													

V 800 Sřeleč	svrchní turon (jízerské a teplické souvrství)														coniac (teplické souvrství)									
	140,0	135,0	130,5	129,0	124,0	118,0	114,0	108,0	102,5	98,0	93,0	88,0	85,5	80,5	76,0	71,0	65,5	60,5	55,0	49,8	26,0	22,1	17,3	
hloubka (m)																								
<i>Torioisporis</i> sp.					•																			
<i>Undulatisporites</i> sp.			•																					
<i>Vadaszisporites urkuticus</i>					•																			
gymnospermy																								
<i>Alisporites bilateralis</i>			•				•						•								•			
<i>Araucariacites</i> sp.																								
<i>Callialasporites trilobatus</i>			•																					
<i>Classopollis</i> sp.			•	•	•	•	•	•	•				•								•	•	•	•
<i>Cycadopites</i> sp.					•	•	•	•	•				•								•	•	•	•
<i>Ephedripites</i> sp.					•																			
<i>Eucommiidites minor</i>			•	•	•	•																		
<i>Inaperturopollenites</i> sp.				•																				
<i>Parvisaccites radiatus</i>																								•
<i>Phyllocladites</i> sp.																		•						
<i>Pinuspollenites</i> sp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Podocarpidites ellipticus</i>			•																					
<i>Podocarpidites</i> sp.							•						•											
<i>Taxodiaceapollenites hiatus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Vitreisporites pallidus</i>				•																				
angiospermy																								
<i>Complexopollis</i> sp.		•	•				•						•								•	•	•	•
<i>Emscheripollis</i> sp.																					•	•	•	•
<i>Interporopollenites</i> sp.		•																						
<i>Minorpollis</i> sp.																								•
<i>Oculopollis</i> sp.																								•
<i>Plicapollis sarta</i>																								
<i>Plicapollis</i> sp.															•									
<i>Pseudoplicapollis</i> sp.																								•
<i>Retiricarpites</i> sp.			•		•																			
<i>Semioculopollis</i> sp.																								•
<i>Trudopollis</i> sp.																								•
<i>Vacuopollis</i> sp.																								•
ostatní Normapollis	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

• – 1–5 mikrofosilií, •• – 6–15 mikrofosilií



Řasy Prasinophyt jsou vzácné, ojediněle byly zjištěny *Pterospermella australiensis* a rod *Tasmanites*. Terestrickou složku společenstva (36–51 %) tvoří především spory kapradin (22–31 %), hlavně čeledi Gleicheniaceae (*Gleichenioidites senonicus*, *Gleichenioidites circinioidites*, *Clavifera triplex* aj.). Dále se objevují zástupci čeledí Schizaeaceae (*Cicatricosisporites venustus*), Cyatheaceae (*Cyathidites minor*), Selaginellaceae – *Echinatisporis varispinosus* a další. Pylová zrna gymnosperm slanomilných rostlin čeledi Cheirolepidiaceae – *Classopollis* se vyskytují pravidelně a ojediněle i v tetrádách (viz obr. 2).

Biostratigraficky významné převážně triporátní formy angiosperm ze skupiny Normapollis (4–12 %) zahrnují rody *Emscheripollis*, *Trudopollis*, *Plicapollis*, *Oculopollis*, *Vacuopollis* a *Minorpollis*. Většina z nich má první výskyt od středního turonu, s výjimkou rodu *Oculopollis* (hl. 49,8 m), který se objevuje od coniacu, a *Emscheripollis* (hl. 22,1 a 26,0 m) od hranice svrchní turon/coniac (Góczán et al. 1967). Pro biostratigrafii má význam i nález dinoflagelátní cysty druhu *Apteodinium deflandrei*, který se vyskytuje od coniacu do kampanu (Kirsch 1991).

## Diskuse a závěr

I když ve vrtu V 800 Střeleč nebyl mlž *Cremnoceramus deformis erectus*, který stanovuje bázi coniacu (Walaszczyk – Wood 1998), nalezen, Čech (2009) předpokládá jeho výskyt v intervalu 51,9–58,0 m, popř. v 63,5 m, kde zaznamenal první výskyt schránek mlže *Cremnoceramus waltersdorfensis waltersdorfensis*. Jak uvádí Švábenická (2010), pro stanovení nejvyššího turonu je z hlediska vápnitých nanofosilií významná báze „acme“ *Marthasterites furcatus*, která byla zjištěna v těsném podloží prvního výskytu mlže *Cremnoceramus waltersdorfensis waltersdorfensis* a pokračuje do spodního coniacu.

Biostratigraficky významné rostlinné mikrofosilie (*Oculopollis*, *Emscheripollis*, *Apteodinium deflandrei*), charakterizující coniacké sedimenty, se začínají objevovat nad hl. 49,8 m. Ve společenstvu rostlinných mikrofosilií byly v intervalu hranice turon/coniac pozorovány změny ve složení společenstva mořského mikroplanktonu ze skupiny dinoflagelátních cyst, které vyplývají ze změn faciálního vývoje. Z paleoenvironmentálního hlediska je zajímavý větší výskyt mělkovodních kavátních a peridinioidních typů dinocyst ve svrchní části vrtu (flyšoidní facie).

←

Obr. 2. Společenstvo palynomorf. 1 – *Chatangiella* sp., hl. 55,0 m, 2 – *Xenascus sarjeantii* (Corradini) Stover & Evitt, hl. 49,8m, 3 – *Circulodinium distinctum* (Deflandre & Cookson) Jansoni, 55,0 m, 4 – mikroforaminifera, 49,8 m, 5 – *Cicatricosisporites* sp., hl. 55,0 m, 6 – *Vadaszsporites urkuticus* (Deák) Deák & Combaz, hl. 55,0 m, 7 – *Classopollis* sp., tetráda, vpravo část mikroforaminifery, hl. 49,8 m, 8 – *Plicapollis* s. Pflug, hl. 49,8 m, 9 – *Oculopollis* sp., hl. 49,8 m, 10 – *Plicapollis* sp., hl. 55,0 m. Mikrofoto M. Svobodová, měřítko = 10 μm.

Svrchně turonské sedimenty charakterizuje nejen nižší podíl terestrické složky, ale i změna ve složení společenstva miospor. Větší diverzita dinocyst a vyšší procento chorátických typů svědčí o postupném prohlubování sedimentačního prostředí. Špatný stav zachování palynomorf z pelagické facie teplejších vrstev je ovlivněn přítomností pyritu a větším množstvím amorfni organické hmoty.

*Poděkování. Vzorky pro studium palynomorf byly získány v rámci projektu výzkumu a vývoje Ministerstva životního prostředí České republiky „Evropský geopark Český ráj – vytvoření geoinformačního systému pro rozvoj regionu a ochranu geologického dědictví“ č. SP/2e6/97/08. Autorka děkuje RNDr. Lilian Švábenické, CSc., vedoucí projektu, za možnost účastnit se aktivně projektu a Mgr. Stanislavu Čechovi za vzorky a poskytnuté informace k vrtu V 800 Střeleč.*

*Práce byla součástí výzkumného záměru Geologického ústavu AV ČR, v. v. i., AV0Z30130516.*

## Literatura

- ČECH, S. (2009): Předběžné výsledky vrtu V 800 Střeleč (Geopark Český ráj, Čechy). Preliminary results of the borehole V 800 Střeleč (Bohemian Paradise Geopark, Bohemia). – *Acta Musei Turnov.* 4, 39–44.
- GÓCZÁN, F. – GROOT, J. J. – KRUTZSCH, W. – PACLTOVÁ, B. (1967): Die Gattungen des „Stemma Normapolles PFLUG 1953b“ (Angiospermae). – *Paläont. Abh.*, B II, 3, 427–633.
- KIRSCH, K.-H. (1991): Dinoflagellatenzysten aus der Oberkreide des Helvetikums und Nordultrahelvetikums von Oberbayern. – *Münchener Geowiss. Abhandlungen, Reihe A, Geol. Paläont.*, 1–306.
- SVOBODOVÁ, M. – LAURIN, J. – ULÍČNÝ, D. (2002): Palynomorph assemblages in a hemipelagic succession as indicators of transgressive-regressive cycles: Example from the Upper Turonian of the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic. In: WAGREICH, M., ed.: *Aspects of Cretaceous Stratigraphy and Palaeobiogeography.* – *Österr. Akad. Wiss., Schriften. Erdwiss. Komm.* 15, 249–267.
- ŠVÁBENICKÁ, L. (2010): Svrchní turon a hranice turon-coniac na základě studia vápnatých nanofosilií v jizerském vývoji české křídové pánve. – *Zpr. geol. Výzk. v Roce 2009*, 58–64.
- WALASZCZYK, I. – WOOD, C. (1998): Inoceramids and biostratigraphy at the Turonian/Coniacian boundary on the Salzgitter-Salder Quarry, Lower Saxony, Germany, and Słupia Nabrzeżna section, Central Poland. – *Acta Geol. Pol.* 48, 395–434.