

Křídové uhelnaté jílovce u Vojnova Městce na Českomoravské vrchovině

Cretaceous coal claystones near Vojnův Městec (Eastern Bohemia, Bohemian-Moravian Highlands)

JAN JURÁČEK^{1*}, JIŘÍ KVAČEK², KAREL MALÝ³, MARCELA SVOBODOVÁ⁴

¹Muzeum východních Čech v Hradci Králové, přírodovědecké oddělení, Eliščíno nábřeží 465, CZ-500 01 Hradec Králové 1, e-mail: j.juracek@muzeumhk.cz; ²Národní muzeum, paleontologické oddělení, Václavské nám. 68, CZ-115 79 Praha 1; ³Muzeum Vysočiny Jihlava, Masarykovo náměstí 55, CZ-586 01 Jihlava; ⁴Geologický ústav AV ČR, v. v. i., oddělení paleobiologie a paleoekologie, Rozvojová 269, CZ-165 00 Praha 6 – Lysolaje; * korespondující autor

Publikováno on-line 7. 9. 2016

Abstract: Old mine works were examined near Vojnův Městec (Bohemian-Moravian Highlands, Eastern Bohemia). The mine was founded around 1844–1845 (according to dendrochronological dating) due to prospected layers of Cretaceous coal claystones. These sediments were deposited in predominantly freshwater environment during early middle Cenomanian due to angiospermous pollen of *Complexiopollis vulgaris*. Marsh conditions were documented by a majority of the spores and the pollen of Cupressaceae s.l. as well as by fragments of conifers from the family Cupressaceae s.l.

Key words: coal claystones, Bohemian Cretaceous Basin, mining, paleontology, stratigraphy, sedimentary environment, Vojnův Městec (Eastern Bohemia)

ÚVOD

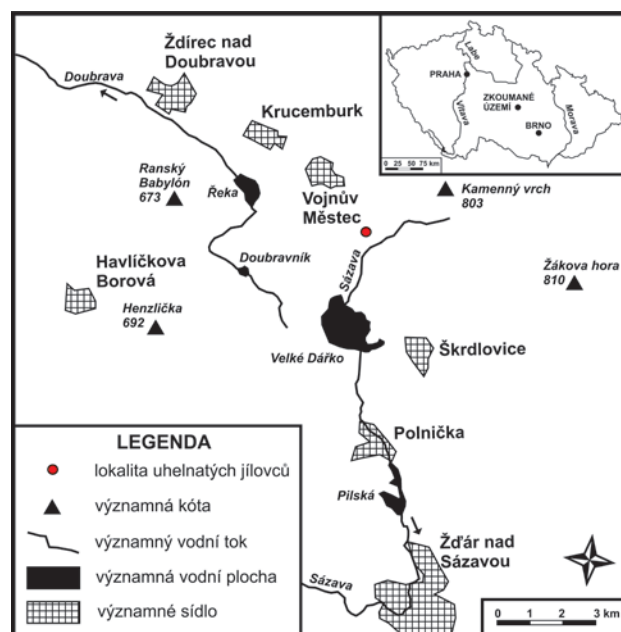
V roce 2010 došlo k propadu vozovky silnice č. I/37 asi 2 km jv. od obce Vojnův Městec mezi Ždírcem n. Doubravou a Žďárem n. Sázavou na Českomoravské vrchovině (N 49° 40,130', E 15° 53,818', systém WGS 84), obr. 1. Následné sanační práce odkryly dosud neznámé a časově nezařazené důlní dílo ražené v křídových, nezpevněných horninách, zjevně zaměřené na prospekci a těžbu uhelnatých jílovců.

Polohy uhelnatých jílovců křídového stáří a jejich novověká těžba jsou v Českém masivu relativně početné – problematika je zpracována jak z pohledu geologického a paleontologického, tak i z pohledu montánního. Přímou na Českomoravské vrchovině však dosud žádné výskyty uhlí dokumentovány nebyly a ani těžba uhelnatých jílovců nebyla v novějších pracích uváděna.

Předložený text proto (s důrazem na interdisciplinární přístup) podává základní montánní a historické údaje o lokalitě, dokumentuje pozůstatky montánních aktivit v terénu, geologickou charakteristiku lokality a podává paleontologický rozbor těžných uhelnatých sedimentů a interpretaci jejich sedimentačního prostředí.

GEOLOGICKÁ SITUACE, PROSPEKCE A TĚŽBA UHELNATÝCH JÍLOVCŮ

O polohách uhelnatých sedimentů při silnici mezi Vojnovým Městcem a Karlovem podali zmínku Krejčí et Helmhacker (1885, 1887) a Krejčí et al. (1891). Valečka (1965) zmínil v nadloží pískovců v jihovýchodním okolí Vojnova Městce tmavošedé jílovce, se slabou jemně písčitou příměsí a hojným muskovitem. Sedimenty byly podle něj tenké lupenitě až střípkovitě rozpadavé a obsahovaly „drobné kousičky“ uhlí. Tyto jílovce, v jejichž nadloží byly přítomny glaukonitické pískovce mořského cenomanu, považoval za ekvivalent svrchní jílovité polohy mladšího cyklu sladkovodního cenomanu. „Hranice mezi mořským a sladkovodním



Obr. 1. Poloha lokality uhelnatých jílovců u Vojnova Městce.

Fig. 1. Location of the site of coal claystones near Vojnův Městec.

cenomanem je zde tedy v jejich bezprostředním nadloží.“ Tento úplný vrstevní sled zde však nebyl všude vyvinut, takže na některých partiích krystalinika spočivaly až polohy jílovců (v údolí potoka jv. od Vojnova Městce), někde zase tato poloha chyběla, takže v podloží glaukonitických pískovců ležely písčité železité slepenice (v úvoze v severní části Vojnova Městce).

Benedikt (1992) prováděl v blízkém okolí lokality vrtnou sondáž. Ve vrtu č. 12 situovaném přibližně 200 m s. od místa propadu vozovky dosahovala mocnost jílovců 16,5 m. Jílovce byly ocelově šedé, místy silně prachovité až písčité, zvl. na bázi, železité, s jemně rozptýleným pyritem, drobně střípkovitě rozpadavé a obsahovaly uhelnatělou rostlinnou drť.

Vyklinění vrstvy jílovců směrem k J bylo doloženo ve vrtu č. 19, lokalizovaném asi 150 m jižně od místa propadu, kde byly zachyceny šedé až rezavě-šedé slídnaté písčité jílovce v hloubce 5–8, 10–12 a 15–17 m, odděleny vrstvami limonizovaného pískovce. V hloubce 17–17,5 m byly v tomto vrtu zachyceny šedé jílovité pískovce se zbytky zuhelnatělé rostlinné drtě.

Podle Čecha et al. (Čech et al. 1980) a Herčíka et al. (Herčík et al. 1999) představovalo perucko-korycanské souvrství litofaciálně i geneticky velmi proměnlivou sekvenci, odrážející vliv několika transgresních fází, které vedly ke vzniku české křídové pánve. Souvrství o mocnosti několika málo metrů až 60 m, jehož ukládání trvalo přibližně 3 mil. let, obsahovalo širokou škálu facií utvářených v kontinentálním, příbřežním a mělkomořském prostředí. K peruckým vrstvám byly přiřazeny kontinentální a příbřežní facie. Kontinentální facii tvořilo cyklické střídání konglomerátů, psamitů a aleuropelitů fluvialního původu. Příbřežní facie obsahovala výplně estuarií a sedimenty přílivo-odlivových kanálů a plošin (tidality), které se vyznačovaly rytmickým střídáním písčitých a jílovitých lamin a vrstviček (tzv. kanafas). Bouška et al. (1963) uvedl, že příbřežní facii tvořily tmavé aleuropelity s tenkými vložkami glaukonitických pískovců, polohami uhelnatých sedimentů a sideritovými konkracemi i pyritovými konkracemi.

Zkoumané území bylo podle Rejchrt et al. (Rejchrt et al. 2009) budováno svrchnokřídovými cenomanskými peruckými vrstvami perucko-korycanského souvrství české křídové pánve, a sice uhelnatými prachovci, jílovcem, pískovcem a slepenci. Perucké vrstvy podle něj sestávaly z několika (obvykle tří) do nadloží se zjemňujících cyklů. Na bázi začínaly středně až hrubě zrnitými pískovci, místy přecházejícími do písčitých slepenců. Směrem k nadloží nabývala na významnosti jílovitá frakce a v horních partiích se objevovaly jílovité prachovce obsahující lokálně uhelnaté horizonty. Horizonty slepenců byly interpretovány jako eluvium zvětralinového podloží přemístěné na nepřilíhající velké vzdálenosti, pískovce a prachovce jako sedimenty meandrujících řek, jejich údolních niv a mrtvých ramen.

Uložení peruckých vrstev záviselo na morfologii podloží. K jejich ukládání došlo nejprve v jv. okrajové části české křídové pánve (s. od Brna), kde bylo předpokládáno jejich albsko–spodnocenomanské stáří. Tato sedimentace se vyvíjela důsledkem apsko-albské transgrese, a pohybů vyvolanými v rámci austrijské fáze alpské orogeneze, které se projevíly obnovením subsidence celé zóny pánve (Chlupáč et al. 2011).

Podle Uličného et al. (Uličný et al. 2009) a Špičákové et al. (Špičáková et al. 2013) náleží perucké vrstvy na studované lokalitě k výplni Východního paleodrenážního systému (Eastern Palaeodrainage System). Nejspíše tvořily přítok či součást předpokládaného Svrateckého paleoúdlí, které směřovalo od Železných hor k JV sledujíc železnohorskou zlomovou zónu a ústilo do Tethydní oblasti.

Zprávy o historické těžbě uhlí u Vojnova Městce (mimo výše uvedených) jsou velmi skoupé. Krátká zmínka je

v práci Zajíce a Zlámala (Zajíc et Zlámál 1939); podle ní se u Vojnova Městce těžily uhelnaté sedimenty v trati „V černých dolech“. Jen stručná zmínka o neúspěšném prospektorském pokusu u Krucemburku (ve Vojáckově rokli) je v práci Kynčla (Kynčl 1918). Relativně nejvíce informací uvádí Kreps (1970); podle něj první větší hledačské pokusy iniciovaly ransko-polničské železárně ve 40. letech 19. století. Následovaly pokusy místních obyvatel; v 60. letech 19. století financovala další průzkumy jihlavská továrna Löw a Schmal (u rybníka Doubravník u Hluboké). Opět u Hluboké hledala „uhlí“ v 70. letech 19. století Dombrovsko-orlovská společnost pro těžbu kamenného uhlí. Poslední Krepsem (Kreps 1970) uváděné pokusy o těžbu se vztahují k Vojnovu Městci, kterou měli v roce 1879 provádět místní obyvatelé.

METODY VÝZKUMU

Polohové zaměření povrchových pozůstatků po montánní činnosti bylo provedeno běžným ručním GPS přístrojem značky Garmin eTrex HCx (souřadnicový systém WGS), jejich velikost laserovým dálkoměrem Leica.

Důlní dílo v propadu silnice a geologická situace v místě byly dokumentovány jedním z autorů (K. M.), který odebral i vzorky pro paleontologické zpracování. Rozměry jednotlivých částí konstrukcí výdřevy jsou z části převzaty z práce Hrubého a Hejhala (Hrubý et Hejhal 2010), zčásti byla dokumentace provedena na rekonstruované výdřevě v expozici Technického muzea Brno na Šlakhamru. Klasický archeologický průzkum důlního díla nebyl vzhledem k podmínkám možný (nezpevněné sedimenty, akutní nebezpečí závalu, rychlý postup stavby); dokumentace díla proto proběhla jako jeho zaměření, fotodokumentace a základní rozměrová charakteristika. Tam, kde to bylo možné, byl proveden průzkum detektorem kovů i v okolí dokumentovaného důlního díla (v místě dalších důlních děl a na haldách vytěžených sedimentů). Dendrochronologické datování výdřevy provedl T. Kyncl (Kyncl 2013).

Odebrané vzorky uhelnatých sedimentů byly podrobeny paleobotanické a paleopalynologické analýze. Při studiu výplavů byla použita síta 0,8 a 1,2 mm. Palynologická analýza byla provedena na čtyřech vzorcích VM1 až VM4. Studium a mikrofotografie sporomorfů byly provedeny ve světelném optickém mikroskopu Leica a v elektronovém mikroskopu Vega 3 Tescan v Geologickém ústavu AV ČR, v.v.i., Praha. Macerace vzorků provedla A. Tichá v laboratoři České geologické služby Praha.

Dokladový materiál je uložen v Muzeu Vysočiny Jihlava a v Muzeu východních Čech v Hradci Králové (vzorky sedimentů), v Technickém muzeu v Brně (výdřeva), palynologické preparáty v Geologickém ústavu AV ČR, v. v. i. Praha.

VÝSLEDKY

TERÉNNÍ RELIKTY PO MONTÁNNÍCH AKTIVITÁCH

Východně a severně od propadu v silnici byly v lese dokumentovány terénní nerovnosti, které jsou s velkou pravděpodobností relikty po montánních aktivitách (nelze však

zcela bezpečně určit jakého typu a na jaké suroviny byly tyto aktivity zaměřeny). Celkem bylo zjištěno 30 těchto relikvů různého typu (dobývky – pinky, rýhy, haldy aj.) na ploše cca 3,5 ha (viz tab. 1 a obr. 2). Největší koncentrace montánních relikvů je asi 70 m ssv. od propadu v silnici; je pravděpodobné (viz i dále), že dokumentované důlní dílo v místě propadu silnice s těmito povrchovými relikty souvisí.



Obr. 2. Lokalizace pozůstatků montánních aktivit (podkladová mapa – upraveno podle MapSource, ver. 6.13.5).

Fig. 2. Localization of the montane activity remains (modified by MapSource, ver. 6.13.5)

DŮLNÍ DÍLO V MÍSTĚ PROPADU SILNICE

Při sanačních pracích v místě propadu silnice bylo ve stavební jámě zjištěno důlní dílo tvořené relikty tří štol a jedné šachty (viz obr. 3 a 4). Štoly procházely vrstvou sedimentů s vysokým podílem uhelné hmoty.

Podrobněji dokumentovány mohly být štoly. První štola byla zachycena stavební jámou v délce přes 15 m, dokumentováno bylo cca 5,7 m (4 pole výdřevy). Štola byla vydřevená, s obdélníkovým průřezem, ražená bez viditelného sklonu ve směru cca 325°. Jedno pole výdřevy mělo délku kolem 1,3 m, výška je 2,0 až 2,1 m. Stojky (o výšce kolem 1,7 m) a stropnice (délky kolem 1 m) byly ve většině z neodkorněných kuláčů průměru 16–20 cm. Na počvě byly položeny desky (s délkou až na dvě pole výdřevy) o šířce do 50 cm.

Druhá štola mohla být dokumentována pouze na řezu. Byla ražena souběžně s první štolou, bez úklonu. Výška byla kolem 2,0–2,1 m. Štola byla pouze částečně vydřevěna – chybělo zastropení. Šířka stojek byla kolem 14 cm; boční výztuže byly z přitesaných kuláčů o průměru 15–17 cm.

Třetí štola nebyla vydřevěná, byla napojena na bok první štoly a ražena byla směrem k SV. Šířka v počvě byla kolem 0,80 m a měla mírně vejčitý profil.

Pro dendrochronologické datování bylo odebráno pět vzorků z výdřevy dolu; ve všech případech se jednalo o smrk. U dvou vzorků bylo datum smýcení stanoveno na rok 1844–1845 (stojka a štípaná deska); ve třech případech bylo datum



Obr. 3. Celkový pohled na lokalitu – stavební jáma v místě propadu silnice.

Fig. 3. General view of the site – excavation at the site of the road collapse.

smýcení dřeva určeno pouze jako nejstarší možné: 1839+, 1837+ a 1843+ (ve všech případech štípaná deska; Kyncl 2013).

PETROGRAFIE SEDIMENTŮ

V bezprostředním okolí lokality (sv. až jv. okolí propadu silnice) byly v sutích a mělkou sondáží zachyceny klastické sedimentární horniny. Nejčastěji jde o slabě zpevněné, jemnozrnné pískovce nebo písky; jejich barva je světle šedobílá, jen vzácně i rezavá. Ojedinelé byly v písčích i pískovcích nalezeny slabě opracované valouny křemene cca do 5 cm velké.

Při sanačních pracích na propadu byl dokumentován profil v severovýchodní stěně stavební jámy (N 49° 40,130', E 15° 53,818'; nadmořská výška odečtená z mapy cca 649 m); svrchních 0,4 m byly humozní vrstva a antropogenní sedimenty; v hloubce 0,40 až 1,10 m vrstva rezavě hnědého, slabě písčitého jílu; v hloubce 1,10 až 1,35 m byl světle hnědošedý, místy šedobílý, jemnozrnný písek; v hloubce 1,35 až 1,55 m ležel světle hnědošedý, silně písčité jíl; v hloubce 1,55 až 1,88 m byl uložen šedý jíl, s občasnými tenkými polohami rezavě hnědého pískovce; v hloubce 1,88 až 2,10 m spočíval slabě zpevněný, rozpadavý, rezavě hnědý pískovec; v hloubce 2,10 až 2,55 m se nalézal světle šedý jíl s občasnými tenkými

polohami rezavě hnědého pískovce (více jich bylo směrem k nadloží); od hloubky 2,55 až na dno výkopu (tj. dalších cca 2,9 m) byla vrstva černého rozpadavého uhelnatého jílovce s proměnlivým obsahem organické hmoty až uhlí.

PALEONTOLOGICKÉ NÁLEZY

Vzorky byly relativně chudé na mesofosilie, převažovaly fragmenty zuhelnatělého dřeva. Bylo zjištěno velké množství zlomků i celých jantarů o velikosti průměrně 0,2–0,5 mm. Byla nalezena fuzitizovaná dřeva konifer, zlomky šištice, ojedinelé kutikuly, semena a plody. Především byly kromě konifer, pravděpodobně z čeledi Cupressaceae s. l., určena semena krytosemenných rostlin z čeledi Icacinaceae.

Palynologické vzorky obsahovaly především velké množství hnědých až černých fyto-klastů i relativně bohaté společenstvo spor mechorostů a kapradorostů, pylová zrna gymnosperm a angiosperm. V některých vzorcích se velmi vzácně objevil i sladkovodní plankton (VM1) a Prasino-phyta (VM2, VM3). Relativní zastoupení hlavních skupin rostlinných mikrofosilií, tj. spor kapradin a mechorostů, pylových zrn nahosemenných rostlin (většinou inaperturálních a pouze ojedinelé bisakálních) a krytosemenných rostlin je vyjádřeno procenty v textu a jejich absolutní počty jsou

Číslo	Typ	Rozměry (m)	Poznámka
1	dobývka - pinka	průměr 4,5, hloubka 0,5	
2	halda	4×3×1	
3	rýha	3×1×0,5	
4	rýha s haldou	4×2×1	
5	dobývka s drobnou haldou	průměr 6,5, hloubka 2	
6	dobývka s haldou	14×9, hloubka 3	
7	drobné terénní nerovnosti		
8	rýha s haldou	4×1×0,5	
9	drobný lom - pískovna (?)	50×40, hloubka do 2	Rozpadavé, železité pískovce, místy jílovité.
10	terénní deprese	18×18×min. 1	Nepravidelný tvar, zaplaveno vodou.
11	dobývka - pinka	průměr 3, hloubka 1,5	
12	dobývka - pinka	průměr 2, hloubka 0,7	
13	dobývka - pinka	průměr 2,5, hloubka 1	
14	dobývka - pinka	průměr 4, hloubka 1	
15	dobývka - pinka	průměr 2, hloubka 0,7	
16	dobývka - pinka	průměr 2,5, hloubka 0,7	
17	dobývka - pinka	průměr 2, hloubka 0,5	
18	dobývka - pinka	průměr 1, hloubka 0,5	
19	dobývka - pinka	průměr 1, hloubka 0,5	
20	dobývka - pinka	průměr 3,5, hloubka 1	
21	dobývka - pinka	průměr 3, hloubka 1,5	
22	dobývka - pinka	průměr 2, hloubka 0,5	
23	dobývka - pinka	12×4×max. 1	Pravděpodobně tři propojené dobývky.
24	dobývka - pinka	průměr 2, hloubka 0,5	
25	dobývka - pinka	průměr 2, hloubka 0,5	
26	dobývka - pinka	průměr 4,5, hloubka 1	
27	dobývka - pinka	průměr 2, hloubka 0,5	
28	lom (?)	38×21×cca 4	Stěny jsou silně zahliněné, v ojedinelých výchozech je bílý nebo světle nažloutlý, hrubozrnný pískovec, vzácně s valounky křemene do 2 cm.
29	dobývka (?)	průměr 12,5, hloubka 1,5	
30	dobývka - pinka	průměr 11, hloubka 3	

Tab. 1. Pozůstatky montánních aktivit – základní charakteristika.

Tab. 1. Remains of montane activities – basic characteristics.

zaznamenány tabelárně (tab. 2, obr. 5). Blízkost vodního toku dokládají zelené řasy *Tetraporina* sp. a *Ovoidites* sp. Kromě rostlinných mikrofosilií se ve všech vzorcích našel pyrit, který často vyplňoval spory i pylová zrna, a tím i v mnohých případech znemožňuje určení.

Ve vzorku VM1 v palynofacii převládaly, kromě velkého množství tmavě hnědých až černých fytoklastů, spory kapradin (49 %), většinou se vyskytovaly různé druhy jednotlivě, s výjimkou čeledi Glecheniaceae – druhy *Gleichenioidites senonicus* (obr. 6) a *Gleichenioidites umbonatus* a spor mechorostů *Stereisporites antiquasporites* a *Stereisporites psilatus*. Ojediněle byly nalezeny spory Schizaeaceae rodu *Plicatella* sp. Hyfy hub *Pluricellaesporites psilatus* byly determinovány vzácně. Pylová zrna nahosemenných rostlin tvořila 38 % a výrazně převažovaly inaperturátní pyly čeledi Cupressaceae s.l. – *Taxodiaceapollenites hiatus* a *Taxodiaceapollenites vacuipites*, dále rod *Inaperturopollenites* sp. a z bisakátních pylů, které byly ve studovaných vzorcích zastoupeny, se jednalo o rody *Phyllocladidites* sp. a *Podocarpidites* sp. Ojedinělý byl i výskyt druhu *Classopollis classoides*. Pylová zrna krytosemenných rostlin tvořila 13 %, z nichž se relativně nejvíce objevovaly drobné trikolpátní retikulátní formy *Retitricolpites minutus* (obr. 7), dále psilátní trikolporátní formy *Perucipollis minutus*. Vzácně byl identifikován i sladkovodní plankton – rody *Tetraporina* sp. a *Ovoidites* sp.

Palynofacie vzorku VM2 byla charakteristická převahou spor (66 %), které byly méně druhově rozrůzněné ve srovnání se vzorkem VM1. Byla pro něj typická výrazná dominance spor mechorostů *Stereisporites antiquasporites* a *Stereisporites psilatus*, čeleď Glecheniaceae s druhy *Gleichenioidites senonicus* a *Gleichenioidites circinioidites*, dále spory druhu *Coronatipora valdensis* a čeleď Lycopodiaceae – *Camarozonosporites insignis* a *Retitriletes austroclavatidites*. Hyfy hub *Pluricellaesporites psilatus* byly přítomny ojediněle. Pylová zrna gymnosperm tvořila pouze 9 % a byla zastoupena bisakátním typem *Parvisaccites radiatus* a inaperturátním typem *Taxodiaceapollenites hiatus*. Pylová zrna angiosperm zaujímala 25 %, i když převládaly trikolpátní a trikolporátní, ať psilátní typy *Psilatricolpites parvulus* nebo retikulátní formy – *Retitricolpites minutus*, *Retitricolporites* sp. (obr. 3) nebo formy se silnou exinou *Tricolpites barrandei*. Byly časté i monosulkátní retikulátní druhy *Clavatipollenites minutus* a *Brenneripollis peroreticulatus*. Společenstvo doplňovala ojedinělá Prasinophyta – *Cymatiosphaera costata* a *Tasmanites* sp. Fytoklasty byly světle žluté až hnědé.

Ve vzorku VM3 převažovaly v palynofacii spory kapradin (51 %), z nichž byly nejpočetnější zástupci čeledi Glecheniaceae s druhy *Gleichenioidites senonicus* a *Gleichenioidites circinioidites*, dále Lycopodiaceae – *Camarozonosporites insignis*, *Camarozonosporites ambigens* a *Retitriletes austroclavatidites*.



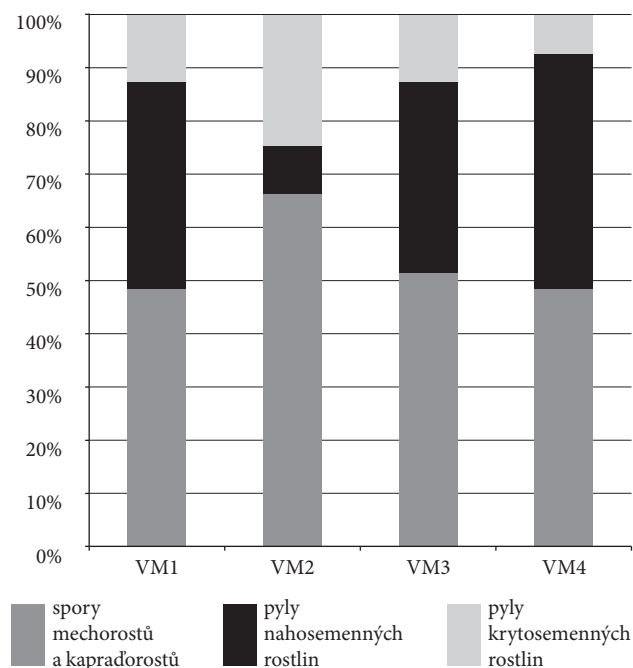
Obr. 4. Štoly odkryté stavební jámou.

Fig. 4. Galleries opened by construction hole.

Spory mechů *Stereisporites antiquasporites*, *Stereisporites psilatus* a *Cingutriteles clavus* byly na rozdíl od vzorku VM2 nalézány v mnohem menším množství. Pylová zrna gymnosperm tvořila 36 % společenstva a hlavními zástupci byly inaperturátní pyly Cupressaceae s.l. – *Taxodiaceapollenites hiatus*, *Taxodiaceapollenites vacuipites*, a také *Inaperturopollenites* sp. Vzácně byl nalezen i bisakátní pyl čeledi Caytoniaceae – *Vitreisporites pallidus*. Pylová zrna angiosperm (13 %) obsahovala převážně trikolpátní a trikolportátní retikulátní a psilátní formy – *Retitricolporites* sp., *Tricolpites barrandei*, *Perucipollis minutus*. Pro biostratigrafii byl významný výskyt pylů ze skupiny Normapolles – *Complexiopollis vulgaris*, které byly doloženy od vyšší části středního cenomanu (Pačtová 1966, 1977). Společenstvo doplňovala, podobně jako ve vzorku VM2, Prasinophyta – *Cymatiosphaera costata*, *Pterospermella helios* a *Leiosphaeridia* sp. Fytoklasty byly hnědé až černé barvy a byl zjištěn i pyrit.

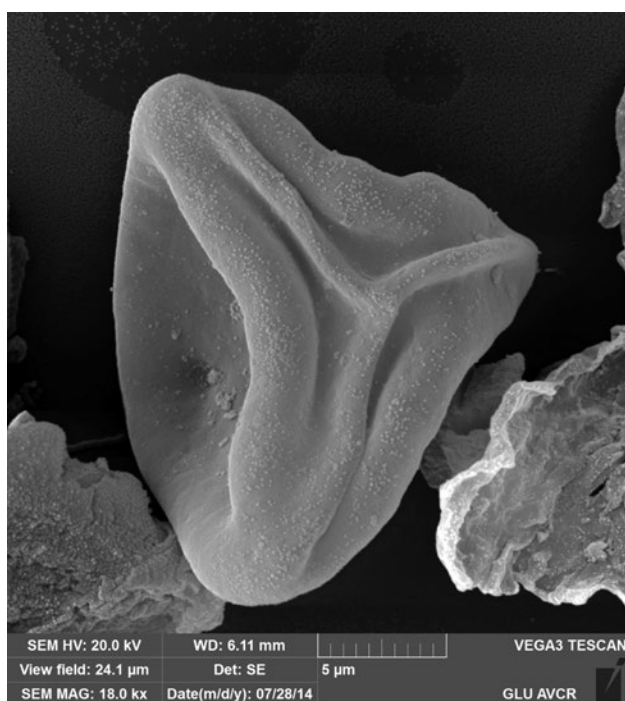
V palynofacii vzorku VM4 byly zastoupeny spory kapradin i pylová zrna nahosemenných rostlin, přibližně ve stejném množství – kapradiny 49 % a gymnospermy 44 %. Pylová zrna angiosperm tvořila pouze 7 %. Složení sporevého společenstva bylo obdobné vzorku VM3. Relativně nejčastěji se vyskytovaly Gleicheniaceae – s druhy *Gleichenioidites apilobatus*, *Gleichenioidites senonicus*, *Gleichenioidites circinioidites* a *Clavifera triplex* a spory mechorostů – *Stereisporites antiquasporites*, *Stereisporites psilatus* a *Cingutriteles clavus*. Kromě převládajících trilétních spor byly nalezeny i monolétní spory druhu *Laevigatosporites ovatus*. Ve společenstvu pylových zrn nahosemenných výrazně převažovaly Cupressaceae s.l. – *Taxodiaceapollenites hiatus*, *Taxodiaceapollenites vacuipites*, dále *Inaperturopollenites* sp. a *Cycad-*

pites minimus. Ojediněle byl zjištěn *Classopollis classoides*. Pylových zrn angiosperm bylo méně, ale opět se objevoval biostratigraficky významný druh ze skupiny Normapolles – *Complexiopollis vulgaris*. Dalším zajímavým typem byl polyporátní *Bohemiperipollis zaklinskae*. Kromě fytoklastů hnědé až černé barvy byl rovněž zjištěn také pyrit.



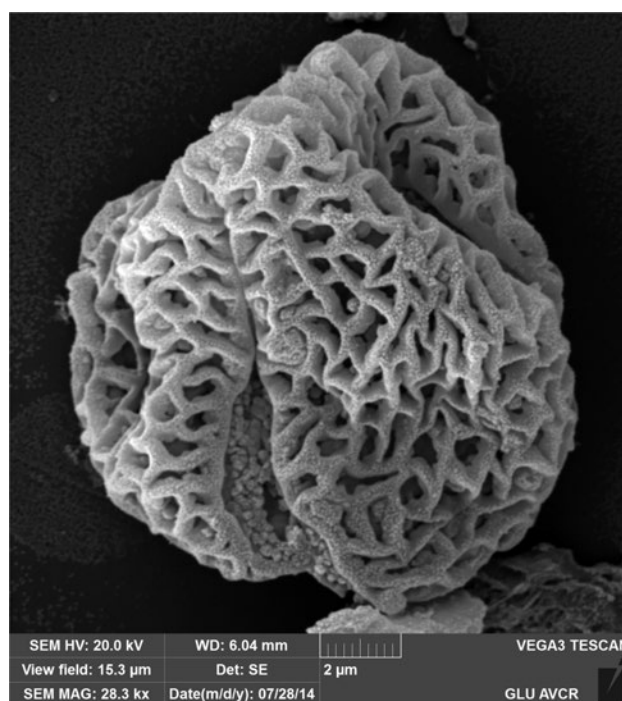
Obr. 5. Relativní zastoupení rostlinných mikrofosilií na lokalitě u Vojnova Městce.

Fig. 5. Relative representation of the microfossils in the site near Vojnův Městec.



Obr. 6. Spora kapradiny *Gleichenioidites senonicus* Ross.

Fig. 6. Fern spore *Gleichenioidites senonicus* Ross.



Obr. 7. *Retitricolpites* sp. – pylové zrna angiosperm.

Fig. 7. *Retitricolpites* sp. – pollen of the angiosperm.

VOJNŮV MĚSTEC – sporomorfy	VM1	VM2	VM3	VM4
Sladkovodní řasy				
<i>Ovoidites</i> sp.	1			
<i>Tetraporina</i> sp.	2			
Prasinophyta				
<i>Cymatiosphaera costata</i>		1	1	
<i>Leiosphaeridia</i> sp.			6	
<i>Pterospermella helios</i>			1	
<i>Tasmanites</i> sp.		1		
Sporý mechorostů a kapradorostů				
<i>Camarozonosporites ambigens</i>	1		2	
<i>Camarozonosporites insignis</i>	1	6	2	4
<i>Coronatispora valdensis</i>	5	23	5	2
<i>Cyathidites minor</i>	1			1
<i>Foveosporites cenomanicus</i>	1			
<i>Cingutritiles clavus</i>	1		5	2
<i>Clavifera triplex</i>	1			3
<i>Gleicheniidites apilobatus</i>				1
<i>Gleicheniidites circiniidites</i>		21	15	10
<i>Gleicheniidites senonicus</i>	10	26	15	9
<i>Gleicheniidites umbonatus</i>	3			
<i>Laevigatosporites ovatus</i>				3
<i>Matonisporites</i> sp.			1	
<i>Patellasporites distaverrucosus</i>	1			
<i>Plicatella</i> sp.	1			
<i>Plicifera delicata</i>				1
<i>Retitritiles austroclavitudites</i>	1	9	7	
<i>Reticulosporites</i> sp.				1
<i>Undulatisporites</i> sp.	1			
<i>Stereisporites antiquasporites</i>	7	64	6	13
<i>Stereisporites psilatus</i>	5	21	6	9
<i>Todisporites</i> sp.			1	
Pylová zrna nahosemenných rostlin				
<i>Classopollis classoides</i>	1			1
<i>Cycadopites minimus</i>	2		6	10
<i>Inaperturopollenites</i> sp.	13	16	21	22
<i>Parvisaccites radiatus</i>				1
<i>Phyllocladidites</i> sp.	10	3	4	6
<i>Podocarpidites</i> sp.	1			1
<i>Taxodiaceapollenites hiatus</i>	27	6	21	34
<i>Taxodiaceapollenites vacuipites</i>	6		8	9
<i>Vitreisporites pallidus</i>			1	
Pylová zrna krytosemenných rostlin				
<i>Bohemiperipollis zaklinskae</i>				1
<i>Brenneripollis peroreticulatus</i>		9		
<i>Clavatipollenites minutus</i>	1	12		2
<i>Complexiopollis vulgaris</i>			2	2
<i>Liliacidites</i> sp.			1	
<i>Perucipollis minutus</i>	4		3	1
<i>Psilatricolpites parvulus</i>		10		
<i>Psilatricolporites</i> sp.	1	5	9	4
<i>Retitricolpites minutus</i>	11	10		
<i>Retitricolporites</i> sp.	1	24	6	4
<i>Tricolpites barrandei</i>	1	2	1	

Tab. 2. Absolutní zastoupení rostlinných mikrofosilií na lokalitě u Vojnova Městce.

Tab. 2. Absolute representation of the microfossils at the site near Vojnův Městec.

DISKUSE A ZÁVĚR

Relativně značný plošný rozsah i počet zjištěných montánních reliktních ukazuje na opakovanou prospekci (těžbu?) uhelnatých sedimentů. Charakter dokumentovaných důlních děl pak dokládá, že alespoň část těchto prací byla prováděna odbornou – profesionální těžařskou (průzkumnou) firmou. Dendrochronologické datování výdrěvy dolu do poloviny 40. let 19. století umožňuje ztotožnit alespoň část důlních prací s prospekci ransko-polničských železáren (Kreps 1970). Zároveň však lze předpokládat (vzhledem k charakteru sedimentů i rozsahu dolu), že relativně velkoryse pojatá prospekce nepřinesla takové výsledky, aby byl výskyt uhelnatých sedimentů dlouhodobě a úspěšně těžen.

Ložisko cenomanských uhelnatých jílovců u Vojnova Městce patřilo svým rozsahem v porovnání s obdobnými lokalitami v českých zemích k poměrně zanedbatelným. Nejvýznamnější ložiskovou oblastí těchto sedimentů byla podle Smetany (Smetana 1923) a Vachtla et al. (Vachtl et al. 1968) oblast sz. Moravy v širším okolí Moravské Třebové (např. ložiska Hřebeč, Březinka, Malonín), kde byly cenomanské žárúvzdorné jílovce dobývány pro účely keramického průmyslu o objemu těžby až 100 mil. tun. Uhlí tvořilo v jílovcích tenké slojky a první významnější kutací pokusy na uhlí probíhaly v této oblasti již v pol. 18. stol. Z dalších lokalit probíhala těžba uhelnatých jílovců např. v okolí Skutče, u Jedlové na Poličsku, Divic na Lounsku (Smetana 1923) či v okolí Kostelce n. Černými Lesy (Vachtl 1962), kde je těžba ještě aktivní na lokalitě Brník. Podle Peška et al. (Pešek et al. 2010) byly cenomanské uhelnaté sedimenty vzhledem k vyššímu obsahu vody a popela obtížně využívány k otopu v domácnostech, ale byly spalovány např. v textilních továrnách v Moravské Třebové. Ve 40. a 50. letech 20. stol. se jimi topilo v elektrárně v Mladějově a v lokomotivách na trati mezi těžebními závody v Mladějově a Hřebčici.

Ve všech studovaných vzorcích cenomanských jílovců z Vojnova Městce palynofacie obsahovala velké množství rostlinných fytoeklastů, většinou hnědé až černé barvy (s výjimkou vzorku VM2, kde převládaly žluté až hnědé fytoeklasty). Jednalo se o relativně bohaté společenstvo spor kapradorostů a mechorostů, pylových zrn nahosemenných i krytosemenných rostlin, ojediněle s nálezy sladkovodních řas (vzorek VM1) nebo prasinofytních řas. Prostředí, ve kterém byly sedimenty ukládány, bylo sladkovodní, bažinné, což bylo doloženo poměrně výraznou převahou spor i pylových zrn čeledi Cupressaceae s.l. ve společenstvu sporomorf. Pouze nálezy prasinofyt ve vzorcích VM2 a VM3, popř. druhu *Classopollis classoides* by mohly odpovídat slabému marinnímu vlivu při dmutí. Biostratigraficky významný angiospermní pyl *Complexiopollis vulgaris* ze skupiny Normapolles, nalezený ve vzorcích VM3 a VM4, lze datovat od vyšší části středního cenomanu. Podobné složení palynologického spektra bylo zjištěno např. v jílovitých sedimentech ve vrtech z širšího okolí Poděbrad (Čech et al. 2005).

Jednalo se o společenstvo bažinného lesa s převahou jehličnanů z čeledi Cupressaceae s.l. v okolí řeky, která byla velmi mírně ovlivňována přílivem a odlivem. Šlo o pevninskou

stranu příbřežního močálu, kam příliv a odliv zasahovaly již velmi slabě. Bažinné prostředí potvrzovala velmi slabá přítomnost fuzitu – dřevěného uhlí, které vzniklo přírodními požáry. Pokud se fuzit vyskytoval, pak v zaoblených klastech, což nasvědčovalo, že jeho zdroj se nalézal dále proti proudu řeky.

PODĚKOVÁNÍ

Palynologický rozbor vzorků byl prováděn a financován v rámci výzkumného programu Geologického ústavu AV ČR, v.v.i. RVO67985831.

LITERATURA

- BENEDIKT Z. (1992): Zkrácená zpráva o výsledcích vrtného průzkumu na úseku Vojnův Městec. – Ms. [Posudek. Česká geologická služba-Geofond, Praha. Sig. GF P76861.]
- BOUŠKA V., HAVLENA V. et ŠULCEK Z. (1963): Geochemie a petrografie cenomanského uhlí v Čechách a na Moravě. – Rozpravy Československé akademie věd, Řada matematických a přírodních věd, 73, 3: 1–78.
- ČECH S., KLEIN V., KŘÍŽ J., VALEČKA J. (1980): Revision of the Upper Cretaceous stratigraphy of the Bohemian Cretaceous Basin. – Věstník Ústředního ústavu geologického, 55, 5: 277–296.
- ČECH S., HRADECKÁ L., SVOBODOVÁ M., ŠVÁBENICKÁ L. (2005): Cenomanian and Cenomanian-Turonian boundary in the southern part of the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic. – Bulletin of Geoscience, 80: 321–354.
- HERČÍK F., HERRMANN Z. et VALEČKA J. (1999): Hydrogeologie české křídové pánve. – Český geologický ústav. Praha.
- HRUBÝ P. et HEJHAL P. (2010): I/37 Ždírec nad Doubravou – Žďár nad Sázavou. Záchranný archeologický výzkum v místě bodové poruchy vozovky na silnici I/37 u Vojnova Městce. Číslo výzkumu A 050/2010. – Ms. [Zpráva o výzkumu. Archaia Brno o.p.s. Brno.]
- CHLUPÁČ I., BRZOBOHATÝ R., KOVANDA J. et STRÁNÍK Z. (2011): Geologická minulost České republiky. – Academia. Praha. 2. vyd.
- KREJČÍ J. et HELMHACKER R. (1885): Vysvětlení geologické mapy okolí pražského. – Archiv přírodovědeckého výzkumu Čech, geologické oddělení, 4, 2: 2–138.
- KREJČÍ J. et HELMHACKER R. (1887): Erläuterungen zur geologischen Karte des Eisengebirges (Železné hory) und der angrenzenden Gegenden im östlichen Böhmen. – Archiv für naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen, Geologische Abteilung, 5, 1: 1–207.
- KREJČÍ J., HELMHACKER R. et KLVAŇA J. (1891): Vysvětlivky ku geologické mapě hor Železných a sousedních okrsků ve východních Čechách. – Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech, Geologické oddělení, 5, 1: 1–120.
- KREPS M. (1970): Železářství na Žďársku. Brno.
- KYNČL J. (1918): Průvodce Krucemburkem s rodinnými kronikami. – Krucemburk: Spořitelní a záložní spolek, 338 s., 1 obr. příl.
- KYNČL T. (2013): Vojnův Městec – výdřeva. Zpráva o dendrochronologickém datování. – Ms. [Muzeum Vysočiny Jihlava. Jihlava.]
- PACLTOVÁ B. (1966): Pollen grains of angiosperms in the Cenomanian Peruc Formation in Bohemia. – Paleobotanist, 15, 1-2: 52–54.
- PACLTOVÁ B. (1977): Cretaceous angiosperms of Bohemia. – The Botanical Review, 43: 128–142.
- PEŠEK J., ADÁMEK J., BRZOBOHATÝ R., BUBÍK M., CÍCHA I., DAŠKOVÁ J., DOLÁKOVÁ N., ELZNIC A., FEJFAR O., FRANČŮ J., HLADILOVÁ Š., HOLCOVÁ K., HONĚK J., HOŇKOVÁ K., JURKOVÁ Z., KRÁSNÝ J., KREJČÍ O., KVAČEK J., KVAČEK Z., MACŮREK V., OPLUŠTIL S., MIKULÁŠ R., PÁLENSKÝ P., ROJÍK P., SKUPIEN P., SPUDIL J., SÝKOROVÁ I., ŠIKULA J., ŠVÁBENICKÁ L., TEODORIDIS V., TITL F., TOMANOVÁ-PETROVÁ P. et ULRYCH J. (2010): Terciární pánve a ložiska hnědého uhlí České republiky. – Česká geologická služba. Praha.
- REJCHRT M., BRÍZOVÁ E., FÜRYCH V., HANŽL P., HRADECKÁ L., HRDLIČKOVÁ K., KADLECŮV R., KIRCHNER K., LYSENKO V., MLČOCH B., NAHODILOVÁ R., OTAVA J., PERTOLDOVÁ J., RAMBOUSEK P., ROŠTÍNSKÝ P., RUDOLSKÝ J., SKÁCELOVÁ D., SKÁCELOVÁ Z., TÝCOVÁ P., VÍT J. et ŽÁČKOVÁ E. (2009): Základní geologická mapa České republiky 1:25 000, 23-222 Krucemburk. – Česká geologická služba. Praha.
- SMETANA V. (1923): O uhlí v křídovém útvaru v Čechách a na Moravě. – Sborník Státního geologického ústavu Československé republiky, 2: 5–16.
- ŠPIČÁKOVÁ L., ULIČNÝ D., GRYGAR R., SVOBODOVÁ M., ČECH S. et LAURIN J. (2013): Mid-Cretaceous paleodrainage of the Bohemian Massif: roles of tectonic inheritance and eustasy in formation and filling palaeovalley systems. – In: ŽÁK J., ZULAUF G. et RÖHLING H. G. [eds]: Crustal evolution and geodynamic processes in Central Europe (Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 82: 102.
- ULIČNÝ D., ŠPIČÁKOVÁ D., GRYGAR R., SVOBODOVÁ M., ČECH S. et LAURIN J. (2009): Palaeodrainage systems at the basal unconformity of the Bohemian Cretaceous Basin: roles of inherited fault systems and basement lithology during the onset of basin filling. – Bulletin of Geosciences, 84, 4: 577–610.
- VACHTL J. (1962): Ložiska cenomanských jílovců v Čechách a na Moravě. Část III. Vyšehořovicko, Černokostecko a okolí Uhlířských Janovic. – Ústřední ústav geologický. Praha.
- VACHTL J., MALECHA A., PELOUŠEK J., PELIKÁN V., FRANČE J. et RYŠAVÝ P. (1968): Ložiska cenomanských jílovců v Čechách a na Moravě. Část IV. Východní Čechy a severozápadní Morava. – Ústřední ústav geologický v Akademii, nakladatelství ČSAV. Praha.
- VALEČKA J. (1965): Geologické poměry širšího okolí Křížové u Chotěboře. – Ms. [Diplomová práce. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha. Sig. 215/DP 808/Valečka.]
- ZAJÍC J. et ZLÁMAL V. (1939): Českomoravská vysočina. Díl I., kraj Německobrodský. – Národohospodářská propagace Čech a Moravy, Brno, řada A, svazek 21.