

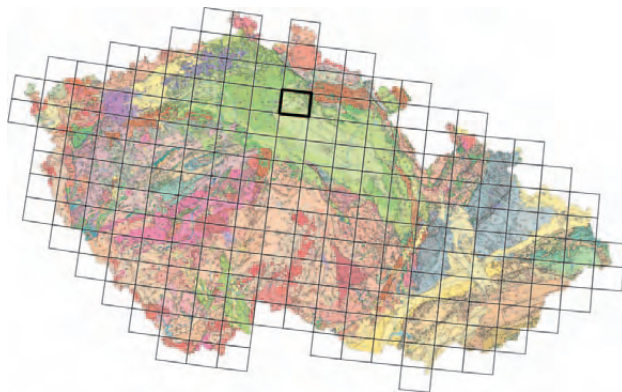
Stáří pelitické sekvence v nadloží jizerského souvrství v Českém ráji

The age of the pelitic sequence in the overlay of the Jizera Formation of the Bohemian Paradise

JAROSLAV VALEČKA – LILIAN ŠVÁBENICKÁ

Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1; jaroslav.valecka@geology.cz, lilian.svabenicka@geology.cz

(03-34 Sobotka)



Key words: Bohemian Cretaceous Basin, Turonian-Coniacian boundary, lithology, lithostratigraphy, calcareous nanofossils, biostratigraphy, NE Bohemia

Abstract: Space and time variability of the lithofacies distribution between the top of the Jizera Formation and the base of the thick bodies of the quartzose sandstones in the Bohemian Paradise is important to solve using biostratigraphy. For the stratigraphic evaluation of pelitic lithofacies is important the study of calcareous nanofossils. Nanofossil assemblages with scarce presence of *Zeugrhabdothus biperforatus* give evidence for zone interval UC9b-UC9c (Burnett 1998), upper Upper Turonian and Lower Coniacian. High numbers of *Marthasterites furcatus* state more precise stratigraphic range from the uppermost Turonian. Taxonomic problems of Arkhangelskiellaceae, especially *Broinsonia parca expansa* and *Thiersteinia ecclesiastica* are discussed.

Jedním z hlavních problémů v křídovém sledu zachovaném v Českém ráji je řešení stratigrafického rozsahu převážně pelitické sekvence v nadloží jizerského souvrství a pod bází těles křemenných kvádrových pískovců, která vytvářejí areály se skalními městy.

V sekvenci chybí rohatecké vrstvy v typovém vývoji (vápnité pelity s polohami silicifikovaných vápenců), které by umožňovaly litostratigrafickou korelaci (Valečka 1986). Mocnost sekvence, její litofaciální vývoj i stratigrafický rozsah jsou variabilní, což způsobuje především sedimentace pískovcových těles a k nim přiléhající flyšoidní facie v příbřežní, resp. mělkovodní zóně ovlivněné silným prouděním. Písková tělesa – ať již ve formě tzv. Gilbertovských delt nebo subakvatických pískových polí – migrovala především ve směru od březní linie k pánevní ose. Z genetického hlediska je možná existence jediného pískovcového tělesa s výrazně diachronní bází i existence několika samostatných pískovcových těles, jejichž báze je izochronní, resp. nevýrazně diachronní. Některá samostatná tělesa mohou mít malý plošný rozsah, což platí hlavně pro zónu nejbližší k pů-

vodní březní linii, tj. v zóně u dnešního tektonického nebo erozního okraje křídové pánve. Stratifikace sekvence je tak klíčová pro řešení dynamiky ukládání pískovcových těles i dalších litofacií. Její převážně pelitický vývoj umožňuje pro stratifikaci využít – a korelovat – zonaci podle makrofauny, foraminifer a nanoplanktonu.

Na území listu Kněžmost má podle stávajících znalostí tato pelitická sekvence mocnost kolem 70 m podle zjištění vrtnu NV-1 Nová Ves u Branžeže. V tomto vrtnu je celá sekvence ve vývoji monotónních vápnitých jílovců. Stejný pelitický vývoj byl v nadloží jizerského souvrství zastížen v neúplné mocnosti 33,25 m vrtem SK-7c Buda, v jz. cípu území listu (vrt z r. 1980 dokumentovali S. Čech a J. Valečka z České geologické služby). Západně od Kněžmostu byla během nového mapování v r. 2008 zjištěna i flyšoidní facie, tj. vápnité jílovce s tenkými vložkami jemnozrnných pískovců. Zda se flyšoidní facie nachází ve svrchní části sekvence – jako je tomu ve vrtnu V-800 Střeleč realizovaném v r. 2008 S. Čechem v těžebně písků ve Střelči – nebo i v její nižší části, nelze zatím rozhodnout. V každém případě je laterální i vertikální rozsah flyšoidní facie nestabilní, a to i v rozsahu území listu Kněžmost. Ve svrchní části sekvence patrně přecházejí vápnité jílovce do prachovců až jemnozrnných pískovců (alespoň v okolí Olešnice). Podle současného stratigrafického výzkumu Českého ráje (ústní sdělení S. Čech), založeného na výskytu významných inoceramidů (zejména *Cremonceramus deformis erectus*) a mlže rodu *Didymotis* (Čech 1989), probíhá hranice svrchní turon-coniac zhruba ve svrchní části sekvence. Její biostratigrafický výzkum byl na území listu Kněžmost zahájen studiem nanofosilií z několika příležitostných výkopů, z nichž dva nejrozsáhlejší, částečně zatopené výkopy se nacházely 500 m jv. od obce Všeň (dokumentační body CV024a,b, CV037a,b; obr. 1).

Vápnité nanofosilie

Sedimenty z lokalit Dneboh, Kněžmost a Všeň poskytly chudší (10–20 jedinců/1 zorné pole mikroskopu) až chudé (3–9 jedinců/1 zorné pole mikroskopu) a špatně zachované vápnité nanofosilie. V preparátech byly často přítomny jenom vnější cykly plakolitů, jejichž centrální pole byla poškozena sekundárním rozpuštěním CaCO_3 . Tento jev byl zřetelný dokonce i na jedincích *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, které bývají vůči nepříznivým podmínkám sedimentačního prostředí obvykle odolné. Početnější složku společenstva (> 10 %) tvořili zástupci rodu *Watznaueria*, zejména *W. barnesae*, dále *Zeugrhabdothus diplogrammus* (Deflandre) Burnett a *Gartnerago obliquum* (Stradner) Noël. Pro společenstva charakteristický byl vyšší



Obr. 1. Pelitická sekvence v nadloží jizerského souvrství v částečně zatopeném výkopu pro stavbu wellness centra „Termální ráj Všeň“, dokumentační bod CV024 (list 03-341 Kněžmost). Foto J. Valečka.

počet jedinců *Marthasterites furcatus* (Deflandre) Deflandre (ca 1–5 %). Ve vzorcích byly ojediněle zaznamenány větší plakolity (s delší osou elipsy ca 7–9 μm) Arkhangelskiellaceae, pravděpodobně rodu *Broinsonia*, které připomínají přechodné formy *B. enormis-parca* nebo dokonce *Broinsonia parca expansa* Wise a Watkins. U některých exemplářů však může jít i o druh *Thiersteinia ecclesiastica* Wise a Watkins.

Dneboh CV001: ve společenstvu s relativně hojným *M. furcatus* byly pouze v jednotlivých exemplářích zaznamenány stratigraficky cenné druhy *Lithastrinus septenarius* Forchheimer, *Zeugrhabdotus cf. biperforatus* (Gartner) Burnett a *Helicolithus turonicus* Varol a Girgis (3 jedinci).

Kněžmost CV030: vzorek obsahoval větší množství exemplářů *M. furcatus* a velmi vzácně byly zaznamenány stratigraficky důležité druhy *Eiffellithus eximius* (Stover) Perch Nielsen, *L. septenarius* a přechodné formy *Broinsonia enormis-parca* a *Broinsonia parca cf. expansa*. Druh *H. turonicus* zjištěn nebyl.

Všeň CV024a, b: *M. furcatus* byl přítomen v obou vzorcích. Ojediněle byly pozorovány přechodné formy *Broinsonia enormis-parca*. Ze stratigraficky významných druhů se vzácně vyskytují *L. septenarius*, *Z. biperforatus* a *H. turonicus* (1 exemplář). Ve vzorku CV024b se vyskytoval *Kamptnerius magnificus*.

Všeň CV037a, b: početnější složku společenstva tvořil *M. furcatus*. Ve vzorku CV037b byly po jednom exempláři zjištěny *L. septenarius* a *Z. biperforatus* a problematické plakolity ?*T. ecclesiastica*. Nanofosilie *H. turonicus* nalezena nebyla.

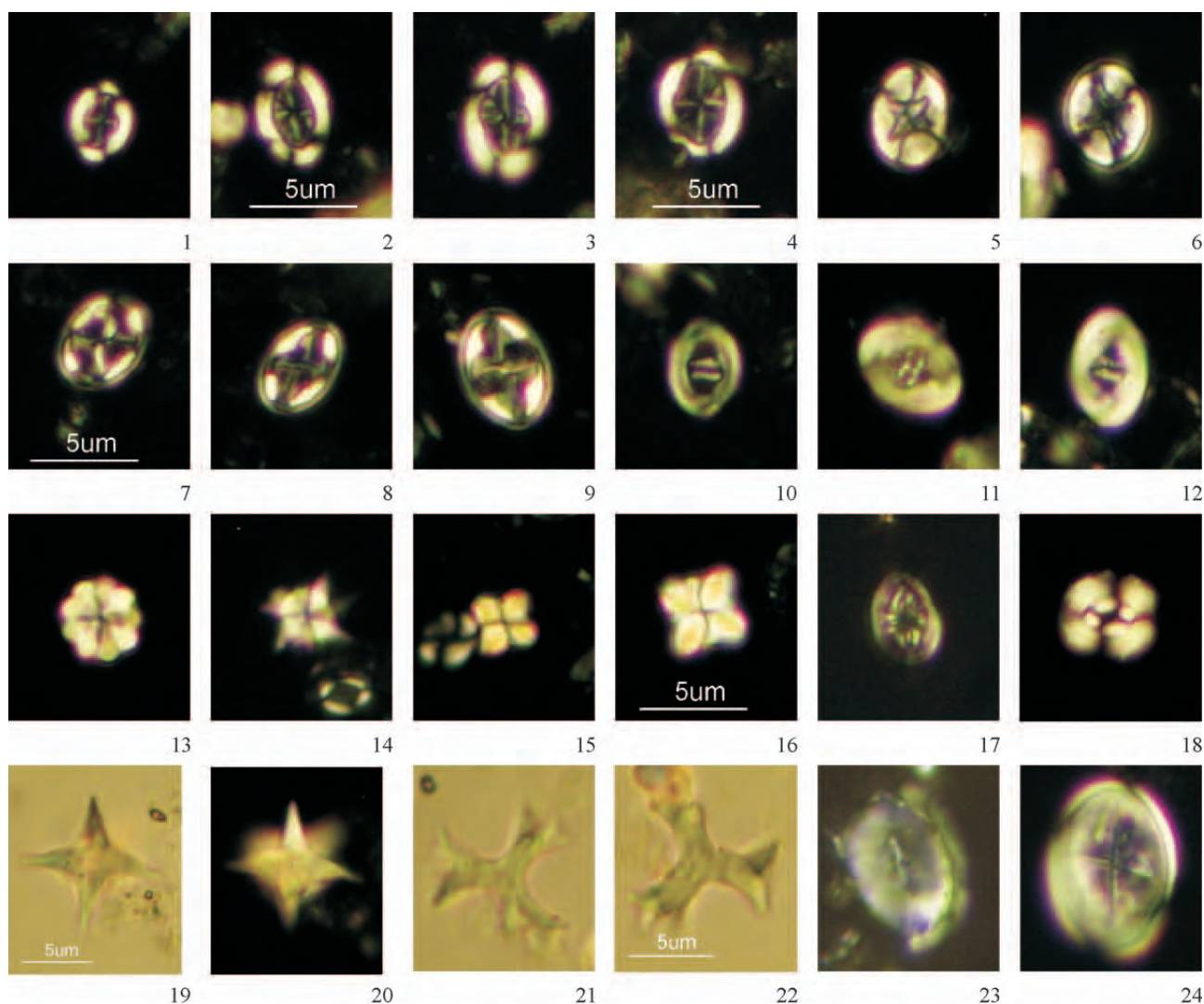
Diskuse

Stanovit stratigrafické stáří sedimentů z izolovaných odběrů z pelitické sekvence na základě studia vápnných nanofosilií není snadné. Stratigraficky cenné druhy *Lithastrinus*

septenarius, *Zeugrhabdotus biperforatus* a *Helicolithus turonicus* se zde vyskytují sporadicky a nepravidelně a nelze na základě jejich nepřítomnosti činit striktní závěry o relativním stáří sedimentů.

V české křídové pánvi byl první výskyt *M. furcatus* zaznamenán přibližně s prvním výskytem *Z. biperforatus*, tedy v zóně UC9b, vyšší části svrchního turonu (Burnett 1998), a počátek intervalu s jeho hojnou až masovou přítomností (?acme) až v těsném podloží výskytu mlže *Cremnoceramus waltersdorfensis waltersdorfensis* (Andert), tedy v nejvyšším turonu (Švábenická 2009).

Vápnité nanofosilie v hraničním intervalu turon-coniac podrobně studovala na vybraných lokalitách v západní a střední Evropě Lees (2008). Zjistila, že první výskyt druhu *Broinsonia parca expansa*, který Burnett (1998) uvádí ve spodním coniacu (spodní hranice zóny UC9c), pravděpodobně nastal již v nejvyšší části turonu v těsném podloží výskytu mlže *Cremnoceramus waltersdorfensis waltersdorfensis*. Hranici turon-coniac potom srovnává s nástupem *Cremnoceramus deformis erectus* (Meek) (= *Cremnoceramus rotundatus* sensu Tröger). Jednou z lokalit, kterou Lees (2008) revidovala, bylo i Březno u Loun a vrt Pd-1 Březno. V profilu vrtu uvádí nástup *B. p. expansa* v hloubce 48 m. Od 40 m do nadloží byl pozorován hojný a kontinuální výskyt *M. furcatus* (Čech – Švábenická 1992, Švábenická 2009). Ve studovaných společenstvech jsou přítomny větší plakolity čeledi Arkhangelskiellaceae, které upomínají na rod *Broinsonia*, ale u některých jedinců může též jít o rod *Thiersteinia*. Oba rody jsou si stavbou centrálního pole velmi podobné, liší se počtem vnějších cyklů elementů a ve světelném mikroskopu jsou obtížně rozlišitelné (Wise 1983). Ve špatně zachovaném materiálu nelze jednoznačně stanovit, zda exempláře patří k přechodné formě *Broinsonia enormis-parca* nebo již k poddruhu *B. parca expansa*, nebo zda dokonce jde o jiný rod a druh *Thiersteinia ecclesiastica*. Druh *T. ecclesiastica* je uváděn z nízkých



Obr. 2. Stratigraficky významné druhy vápnných nanofosilií ve svrchním turonu pelitické sekvence v Českém ráji. Snímky zhotoveny mikroskopem Nikon Microphot-FXA, Digital Camera DXM 2007, imerzní objektiv x100, zkřížené nikoly, pouze obr. 19, 21 a 22 v procházejícím světle. Měřítka viz obr. 2, pokud neuvedeno jinak. 1 – *Broinsonia signata* (Noël) Noël, Všeň CV024b; 2 – *Broinsonia enormis* (Shumenko) Manivit, Všeň CV024b; 3 – *Broinsonia parca* cf. *expansa* Wise a Watkins, Dneboh CV001; 4 – *Broinsonia enormis-parca* nebo ?*Thiersteinia* sp., Kněžmost CV030; 5 – *Eiffelolithus gorkae* Reinhardt, Všeň CV024b; 6 – *Eiffelolithus eximius* (Stover) Perch-Nielsen, Všeň CV024b; 7 – *Helicolithus trabeculatus* (Górka) Verbeek, Všeň CV024b; 8, 9 – *Helicolithus turonicus* Varol a Girgis: 8 – Všeň CV024b, 9 – Kněžmost CV030; 10 – *Zeughrabdothus diplogrammus* (Deflandre) Burnett, Dneboh CV001; 11, 12 – *Zeughrabdothus biperforatus* (Gartner) Burnett, Všeň CV024b; 13 – *Eprolithus floralis* (Stradner) Stover, Všeň CV024b; 14 – *Lithastrinus septenarius* Forchheimer, Kněžmost CV030; 15, 16 – *Quadrum gartneri* Prins a Perch-Nielsen, Všeň CV24b; 17 – *Rhagodiscus plebeius* Perch-Nielsen, Všeň CV024b; 18 – *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, Kněžmost CV030; 19, 20 – *Quadrum-Uniplanarius*, ?*Uniplanarius gothicus* (Deflandre) Gattner a Wise, Všeň CV024b; 21, 22 – *Marthasterites furcatus* (Deflandre) Deflandre: 21 – Kněžmost CV30, 2 – Všeň 37b; 23 – *Kamptmerius magnificus* Deflandre, Všeň CV024b; 24 – *Gartnerago obliquum* (Stradner) Noël, Všeň CV24b.

a středních zeměpisných šířek austrální provincie (Wise 1983, Burnett 1998), nicméně jeho výskyt byl zachycen i v sedimentech středního a svrchního turonu opolské křídly v Polsku (Kędzierski 2008) a ve svrchní části svrchního turonu jak v české křídlové pánvi (Švábenická 1999), tak ve vnější skupině příkrovů Západních Karpat (Stráník – Švábenická 2000). S určitostí lze říci, že přechodná forma *B. enormis-parca* je přítomna ve vzorku Kněžmost CV030. Zde však nebyl zaznamenán *H. turonicus*.

Ve špatně zachovaném materiálu je ale nápadné, jak kvantitativně výraznou složku společenstva tvoří *M. furcatus*. Na základě uvedených prací lze předpokládat, že

studované vzorky náležejí intervalu svrchní část svrchního turonu až spodní coniac. Ve vzorcích Dneboh CV-001 lze podle přítomnosti *Helicolithus turonicus* a hojného výskytu *M. furcatus* stanovit kratší interval, a to od nejvyššího turonu do spodní části spodního coniacu. Tento údaj vychází ze studie Lees (2008), která na lokalitách ve středním Polsku, v severním Německu a v severovýchodní Anglii zaznamenala poslední výskyt *H. turonicus* nad bází coniacu ještě před prvními výskyty *Micula adumbrata* Burnett a *M. decussata* Vekshina. Zástupci rodu *Micula* včetně druhu *M. decussata* Vekshina (zóna UC10) nebyli ve studovaných sedimentech zjištěni.

Závěr

Prostorovou a časovou variabilitu v distribuci základních litofacií v nadloží jizerského souvrství v Českém ráji lze vyřešit s pomocí detailní biostratigrafie. Pro petlické litofacie má význam studium vápnných nanofosilií. Podle charakteru společenstva a jeho druhové skladby je zřejmé, že na území listu Kněžmost spadá sled vápnných jílovců do zón UC9b a UC10. Tento interval je korelován od střední části svrchního turonu do spodního coniacu (sensu Burnett 1998). Hojný výskyt *Marthasterites furcatus* upřesňuje rozsah intervalu od nejvyšší části turonu do spodního coniacu. Absence *Helicolithus turonicus* na některých lokalitách může indikovat již spodní coniac (Lees 2008). Stratigrafické závěry na základě přítomnosti problematických plakolitů Arkhangelskiellaceae – *Broinsonia enormis-parca*, *Broinsonia parca expansa*, popř. *Thiersteinia ecclesiastica* – nebyly v této práci učiněny.

Poděkování. Autoři děkují ing. arch. M. Kotkovi a architektonickému ateliéru Omicron-K za nezištnou pomoc při získání studijního materiálu z lokality Všeň. Studie byla vypracována 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“, registrační číslo SP/2e6/97/08.

Literatura

- BURNETT, J. A. (1998): Upper Cretaceous. In: BOWN, P. R., Ed.: *Calcareous Nannofossil Biostratigraphy*. – Univ. Press, Cambridge, 132–199.
- ČECH, S. (1989): Upper Cretaceous *Didymotis* Events from Bohemia. In: WIEDMANN, J., Ed.: *Cretaceous of the Western Tethys. Proceedings of the 3rd International Cretaceous Symposium, Tübingen 1987*, 657–676. – E. Schweizerbart, Stuttgart.
- ČECH, S. – ŠVÁBENICKÁ, L. (1992): Macrofossils and nannofossils of the type locality of the Březno Formation (Turonian-Coniacian, Bohemia). – *Věs. Čes. geol. Úst.* 67, 311–330.
- KĘDZIERSKI, M. (2008): Calcareous nannofossil and inoceramid biostratigraphies of a Middle Turonian to Middle Coniacian section from the Opole Trough of SW Poland. – *Cretaceous Res.*, 29, 451–467.
- LEES, J. A. (2008): The calcareous nannofossil record across the Late Cretaceous Turonian/Coniacian boundary, including new data from Germany, Poland, the Czech Republic and England. – *Cretaceous Res.*, 29, 40–64.
- STRÁNÍK, Z. – ŠVÁBENICKÁ, L. (2000): Cretaceous deposits in South Moravia, Czech Republic. – 6th Int. Cretaceous Symp. Vienna 2000, Excursion Guide, Field trip A, 1–19.
- ŠVÁBENICKÁ, L. (1999): *Braarudosphaera*-rich sediments in the Turonian of the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic. – *Cretaceous Res.*, 20, 773–182.
- ŠVÁBENICKÁ, L. (2009): Diachronní výskyt *Marthasterites furcatus* v sedimentech turonu české křídové pánve a v Západních Karpatech, Česká republika. – *Zpr. geol. Výzk. v Roce 2008*.
- VALEČKA, J. (1986): Stratigrafie, litofaciální vývoj a tektonická stavba křídvy v území bilančního celku „Jizerský blok“ (S2). – MS Aquatest. Praha.
- WISE, S.W., Jr. (1983): Mesozoic and Cenozoic calcareous nannofossils recovered by Deep Sea Drilling Project Leg 71 in the Falkland Plateau region, Southwest Atlantic Ocean. – *Initial Reports of the DSDP*, 71, 481–550.

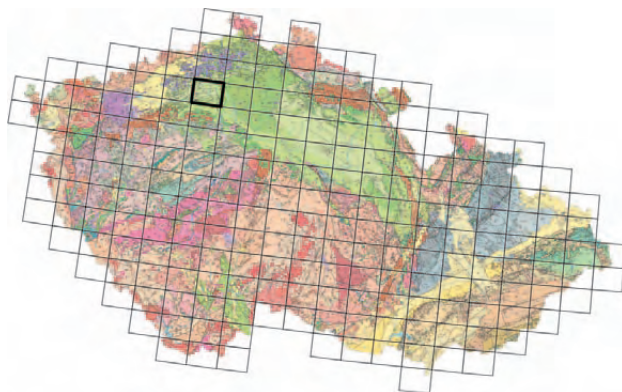
Křídové sedimenty na krystaliniku v Oparenském údolí

Cretaceous sediments overlying metamorphics of the Oparno Valley

JAROSLAV VALEČKA – PŘEMYSL ZELENKA

Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1; jaroslav.valecka@geology.cz, premysl.zelenka@geology.cz

(02-43 Litoměřice)



Key words: Cretaceous, transgression, joint systems, Bohemian Cretaceous Basin, North Bohemia

Abstract: Large new outcrops, originated by the construction of D8 highway near Oparno (Northern Bohemia) were documented and described. The Korycany Member and Bílá hora Formation

overlie the metamorphics of the Oparno crystalline complex. Three main joint systems were found in the Korycany Member sandstones.

Pokračující výstavba dálnice D8 v úseku Lovosice–Řehlovice odkryla v jarních měsících roku 2008 asi 1200 m východně od Velemína styk svrchnokřídových hornin s podložním oparenským krystalinikem i rozsáhlý profil křídových sedimentů. V místě přechodu trasy projektované dálnice přes hluboce zaříznuté Oparenské údolí, které má v prostoru staveniště směr zhruba V–Z, byly v jeho s. i j. svahu odtěžením vytvořeny čtyři umělé terénní stupně jako plošiny pro základovou spáru budoucích mostních pilířů. Dokumentace takto vzniklého odkryvu, zejména na j. straně údolí, umožnila sestavení geologického profilu. Na horizontálním, očištěném povrchu plošin bylo možné i studium husté sítě puklin v korycanských pískovcích.

Staveniště je situováno v hrástovité kře, která probíhá Českým středohořím z okolí Litoměřic k Z. Na západním