

Literatura

- ADAMOVIČ, M. (2007): Geochemie. Geochemická charakteristika horninových komplexů. In: STÁRKOVÁ, M. et al.: Textové vysvětlivky ke geologické mapě 1 : 25 000, list 12-144 Lány. – MS Čes. geol. služba, Praha.
- CAS, J. W. – WRIGHT, R. A. F. (1987): Volcanic successions, modern and ancient; a geological approach to processes, products and successions. – Allen and Ulvin. London.
- CLARKE, D. B. (1992): Granitoid rocks. – Chapman-Hall. London.
- COUFAL, P. – MEJSTŘÍKOVÁ, L. (1996): Unikátní barium-stronciová mineralizace na lokalitách DNT. – Zprav. hnědé Uhlí, 1/96, 41–50.
- KUŠTA, J. (1881): Über das geologische Niveau des Steinkohlenflötzes von Lubná bei Rakonitz. – Sitz-Ber. Kön. Böhm. Gesell. Wiss. Prag.
- LE BAS, M. J. – LE MAITRE, R. W. – STRECKEISEN, A. – ZANETTIN, B. (1986): A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali-silica diagram. – J. Petrol., 27, 745–750.
- MAŠEK, J. (1973): Vulkanické produkty středoečeského karbonu. – Sbor. geol. Věd, Geol., 24, 73–104.
- MAŠEK, J. – KOLLERT, A. (1969): Ložiska karbonských žárudzdorných jílovců u Nového Strašecí. – Sbor. geol. Věd, ložisk. Geol., 10.
- MCPHIE, J. – DOYLE, M. – ALLEN, R. (1993): Volcanic textures. – Centre for Ore Deposits and Exploration Studies, Univ. of Tasmania.
- NOVÁK, F. – PEKÁRKOVÁ, R. – ŠEVČŮ, J. (1993): Bariem bohatý crandalit z dolu Nástup Tušimice (severočeská hnědouhelná pánev). – Věst. Čes. geol. Úst., 68, 2, 53–57.
- ORLOV, A. (1942): O rakovnickém karbonu. – Zpr. geol. Úst. Čechy Mor., 18, 187–218.
- ORLOV, A. (1945): Kaolinické jílovce (lupky) středoečeských kamenouhelných pánví. – Rozpr. Čes. Akad. Věd Umění, Tř. II, 54, 14.
- PEŠEK, J. et al. (2001): Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví České republiky. – Čes. geol. úst. Praha.
- RAPPRICH, V. – OPLUŠTIL, S. – HOFFMAN, U. (2007): Textures of pyroclastic fall-out deposited through dense vegetation – a case study from the Radnice basin (Upper Carboniferous, Western Bohemia). – Acta Mus. Turnov. (Vents 2007 Abstracts and excursion guide), 23.
- SCHROEDER, P. A. – PRUETT, R. J. – MELEAR, N. D. (2004): Crystal-chemical changes in an oxidative weathering front in a Georgia kaolin deposit. – Clays and Clay Miner., 52, 2, 21–220.
- TAYLOR, S. R. – MCLENNAN, S. M. (1985): The continental crust: its composition and evolution. – Blackwell, Oxford.
- VOREL, T. et al. (2007): Vysvětlivky k základní geologické mapě 1 : 25 000, list 12-322 Hudlice. – MS Čes. geol. služba, Praha.
- WANG, Y. L. – LIU, Y. G. – SCHMITT, R. A. (1986): Rare earth element geochemistry of South Atlantic deep sea sediments: Ce anomaly change at ~ 54 My. – Geochim. cosmochim. Acta, 50, 1337–1355.
- WINCHESTER, J. A. – FLOYD, P. A. (1977): Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. – Chem. Geol., 20, 325–343.

TEKTONICKÉ PORUŠENÍ ORDOVIKU V TUNELECH NOVÉHO SPOJENÍ V PRAZE 3 (VRCH VÍTKOV)

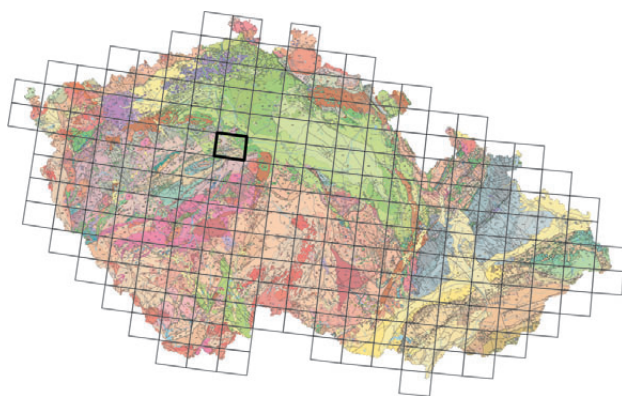
Tectonic deformation of the Ordovician in the New Connection tunnels in Prague 3 (Vítkov Hill)

EDUARD STRAKA¹ – PAVEL RÖHLICH²

¹ Stavební geologie Geotechnika, a. s., Geologická 4, 152 00 Praha 5

² Pod Lysinami 23, 147 00 Praha 4

(12-24 Praha)



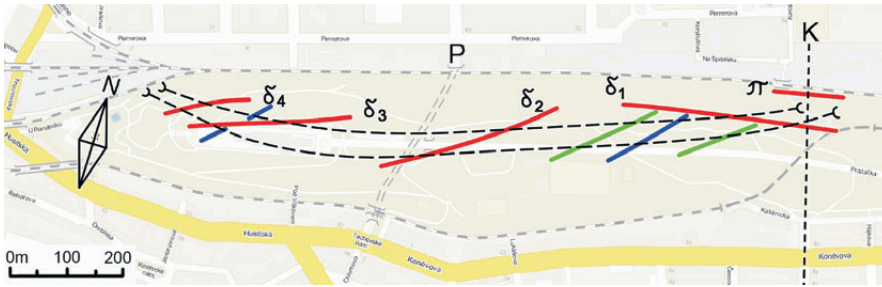
Key words: Barrandian area, Ordovician, tectonics

Abstract: The construction of railway tunnels of the Prague New Connection gave an opportunity to study tectonics of the Ordovician strata within the Vítkov Hill (Prague 3). The Šárka and Dobrotivá formations (shales, siltstones, quartzites) in the S vicinity of the prominent Prague Fault are folded and faulted. A steep strike fault (δ1) adjoining the Prague Fault is accompanied by diagonally oriented folds (possible drag folds). The intricate

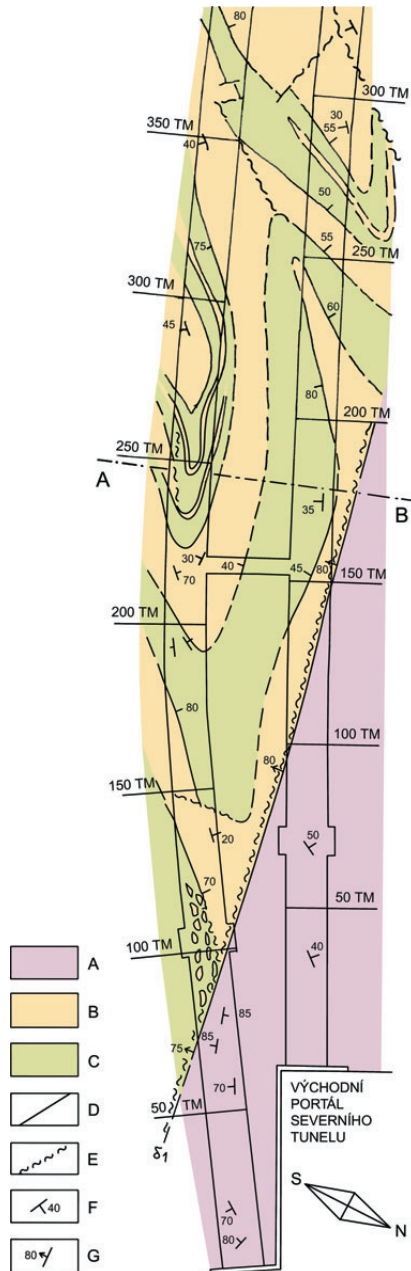
structure is due to the polyphase tectonic development during the Variscan tectogenesis.

V letech 2005–2006 byly jako součást stavby Nového spojení v Praze proráženy dva paralelní železniční tunely pod vrchem Vítkov. Trasy tunelů jsou vedeny přibližně v ose hřbetu Vítkova, v délce 1316 m (z toho 1150 m raženo) pro severní tunel a 1365 m pro jižní tunel (1250 m raženo). Ražba probíhala převážně od V k Z, úpadně ve sklonu 0,33 %. Další technická data najdou zájemci v časopisu Tunel (GRAMBLIČKA 2006).

První z autorů této zprávy se podílel na geotechnickém monitoringu ražby tunelů, prováděném Stavební geologií Geotechnikou. Svá pozorování a jejich grafickou dokumentaci konzultoval s druhým autorem, který se geologií pražského ordoviku zabýval už v 50. letech minulého století i nověji. K napsání této zprávy nás vedlo několik okolností: 1. Ražba vítkovských tunelů byla jedinečnou příležitostí ke studiu jednoho z kritických úseků pražského ordoviku – v blízkosti pražského zlomu. 2. Tektonické poměry ordoviku na trase tunelu se ukázaly složitější, než byly prezentovány v dosavadních pracích. 3. Tektonika pražské pánve, jejíž převážnou částí je ordovik, je v současné době předmětem diskusí, v nichž je přetřásána i problematika pražského zlomu (KNÍŽEK – MELIČAR 2007).



Obr. 1. Orientální mapa dvojice nových tunelů pod Vítkovem s vyznačením zjištěných zlomů (červeně) a vrás. Zeleně – osy synklinál, modře – osy antiklinál. Π – pražský zlom podle DOBRA a PAŠKA (1956), δ_1 až δ_4 – hlavní zlomy zjištěné při ražbě nových tunelů. P – tunel pro pěší, K – kanalizační sběrač.



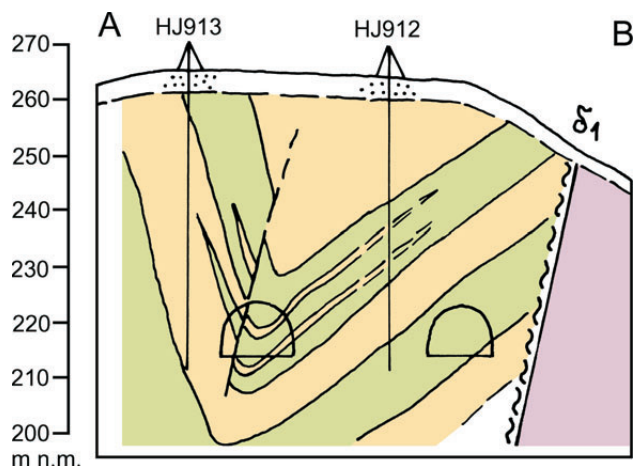
Obr. 2. Geologická mapa v části vítkovských tunelů, sestavená na úrovni jejich podlahy. TM – tunelová metráž. A – šárecké souvrství, břidlice; B – dobotivské souvrství, křemence; C – dobotivské souvrství, prachovce; D – výrazný zlom; E – drcení/mylonitizace; F – vrstvenatost, sklon ve stupních; G – sklon zlomu. A-B – linie řezu na obr. 3.

Geologické poměry Vítkova

Hřbet Vítkova je tvořen převážně křemencovo-prachovcovou facií dobotivského souvrství, tj. skaleckými křemenci ve smyslu starší stratigrafické tabulky (KETTNER – PRANTL 1948). Na s. svahu vychází svrchní část šáreckého souvrství, vyvinutého jako jílovité a prachovité břidlice v počáteční fázi metamorfní rekrystalizace. Generelní sklon vrstev je k JJV, jižněji vystupují jílové břidlice dobotivského

souvrství a další členy ordoviku. Při s. úpatí Vítkova zakrývají kvartérní pokryvy tektonický styk šáreckých břidlic s mnohem mladšími jednotkami ordoviku, zejména bohdaleckým souvrstvím. Zaklesnutí této s. kry o více než 1,5 km je způsobeno pražským zlomem směru ŽIZ-VSV, zhruba svislým, jak je doloženo na jeho jediném odkryvu v Praze-Hloubětíně (RÖHLICH 1953, 1960). Pražský zlom byl dislokován mladšími směrnyými přesmyky libeňskými, které jsou ukloněny k JJV pod různými úhly (20–66°). Nejznámější z libeňských zlomů byl zastížen vrtem PR-1 na Pražačce, asi 1 km vsv. od ústí nových vítkovských tunelů (HAVLÍČEK 1963).

Ještě dříve, než byla známa existence libeňských přesmyků, popsali DOBR a PAŠEK (1956) geologické poměry dvou štol vedených pod Vítkovem: (1) tunelu pro pěší mezi Thámovou ulicí a Tachovským (tehdy Žižkovým) náměstím, (2) štoly pro kanalizační sběrač v s. prodloužení Domažlické ulice. Tunel pro pěší podchází oba nové tunely ve vzdálenosti cca 10 m a svírá s nimi v místech překřížení úhel cca 60°. Kanalizační štola prochází v blízkosti v. portálů, a to téměř kolmo ke směru tunelů. V obou štolách byly popsány šárecké břidlice a v jejich nadloží skalecké křemence a písčité, popř. drobové břidlice (tj. prachovce). Ve štolě pro kanalizační sběrač byl kromě toho popsán tektonický styk šáreckých břidlic s bohdaleckými, včetně asi 11 m širokého poruchového pásma, interpretovaný jako



Obr. 3. Příčný geologický řez východní částí vítkovských tunelů (s vyznačením dvou průzkumných vrtů). Vysvětlivky viz obr. 2. Tečkovaně – návážky.



4	8
5	9
6	10
7	

Snímky čeleb horní části (kaloty) jižního tunelu, pořízené během ražby. Poloměr tunelového oblouku je 6 m, směr pohledů od VSV k ZJZ.
Foto E. Straka.

Obr. 4. Zlom δ_1 (šipky) oddělující tektonicky prohnětené prachovce a křemence dobrotivského souvrství (vlevo) od šáreckých břidlic s vyvlečenou čočkou křemence (vpravo). Tunelová metráž 81,7.

Obr. 5. Disharmonické zvrásnění tenkých křemencových lavic v podloží odolnější křemencové polohy, dobrotivské souvrství. Tunelová metráž 114,7.

Obr. 6. Překocená synklinála křemencové lavice uvnitř prachovců, dobrotivské souvrství. Tunelová metráž 264,7.

Obr. 7, 8. Synklinála z obr. 6. s drobným přesmykem v sz. křídle, ve dvou paralelních řezech, dobrotivské souvrství. Tunelová metráž 272,2 a 280,8.

Obr. 9. Téměř souměrná synklinála v prachovcích s polohou křemence, dobrotivské souvrství. Tunelová metráž 458,2.

Obr. 10. Drcené pásmo strmého zlomu δ_2 tvořené prachovci, dobrotivské souvrství. Tunelová metráž 799.

pražský zlom. Toto poruchové pásmo má podle citovaných autorů sklon prakticky shodný s převládajícím sklonem šáreckých i skaleckých vrstev, tj. 50–60° k JJV. Je však možné, že tento tektonický styk je ve skutečnosti libeňským přesmykem, tedy mladší poruchou dislokující pražský zlom, který by pak byl ukryt v hloubce, o neznámou vzdálenost jižněji. Nasvědčuje tomu – kromě sklonu zlomu – i údajná souběžnost zlomu s vrstvami v nadloží; ta se zdá být pro libeňské přesmyky typická (VOREL 1982, RÖHLICH 2007 aj.).

Geologická pozorování v tunelech

Při geologickém sledování ražby tunelů byly postupně dokumentovány čelby (fotografiemi i nákresy) a boky a zjištěná data (hornina, směr a sklon vrstev, zlomů a puklin, výrony vody) byla promítána do mapy 1 : 500. V řezech sestrojených v závěru prací byly také zohledněny profily vrtů z předcházející etapy průzkumu. Na obr. 2 je zmenšená část výsledné geologické mapy (s vynecháním méně podstatných dat, např. orientace puklin).

Ražba obou tunelů začala na V v břidlicích šáreckého souvrství. Břidlice mají kromě fylosilikátů výraznou prachovitou příměs křemene a proměnlivou příměs grafitoidní substance, která podmiňuje jejich černou barvu. Jsou silně tlakově postižené (provrásnění, kliváž), místy podrcené a s kalcitovými odžilkami. Byly v nich zjištěny bioglyfy a křemité konkrce až 30 cm velké. Zkameněliny nebyly nalezeny.

Šárecké souvrství je v tunelech omezeno strmým zlomem (δ_1) směru cca 80°, ukloněným 75–80° k J. Zlom je provázen výrazným drceným pásmem širokým asi 1 m. Po průchodu zlomem δ_1 byly tunely raženy vesměs v křemencích a prachovcích dobrotivského souvrství, s výjimkou z. koncové části severního tunelu, která je opět vyražena v šáreckém souvrství.

V dobrotivském souvrství se střídají skalecké křemence (jednotlivé lavice i polohy přes 10 m mocné) s polohami prachovců. Kvantitativně jsou oba druhy hornin přibližně v rovnováze. Tunely však procházejí jen částí křemencovo-prachovcového vrstevního souboru; stratigrafický kontakt s podložím ani nadložím nebyl zastížen.

Křemence podle mikroskopických popisů R. Kocourka odpovídají křemencovým pískovcům až pískovcovým křemencům. Mají proměnlivou barvu od bělavě šedé přes okrovou a lehce načervenalou po šedočernou. Vrstevnatost je deskovitá až lavicovitá, poměrně pravidelné je rozpukání kolmé na vrstevnatost. Prachovce obsahují kromě křemene proměnlivý podíl fylosilikátového pojiva a grafitoidní příměs. Zčásti jsou laminované. Barva je převážně černošedá, místy v hnědavých a šedavých odstínech. Prachovce jeví často známky plastické deformace, zvláště na styku s křemencovými vložkami, které do nich bývají vtlačené až zahrněné. Prachovce také fungovaly jako „tektonické mazivo“ na zlomových plochách.

V dobrotivském souvrství byly zjištěny vrásové struktury řádu desítek metrů, jejichž osy probíhají diagonálně k ose tunelů a zejména k výraznému zlomu δ_1 , s nímž svírají úhel 20–30°. Východní část jižního tunelu prochází po-

stupně synklinálou, antiklinálou a další synklinálou (obr. 2). Jejich osy se sklánějí pod úhlem asi 15° k JZ. Další, poměrně plochá antiklinála byla zastížena v z. části obou tunelů, kde ji přetíná zlom δ_3 . Strmé až svislé zlomy δ_2 , δ_3 a δ_4 se směrově odchylojí od zlomu δ_1 a spolu s ním vytvářejí patrně zpeřený systém (obr. 1). Není vyloučeno, že zlom δ_4 je pokračováním zlomu δ_1 . Nasvědčuje tomu skutečnost, že na jeho s. straně vystupuje v severním tunelu šárecké souvrství; stejně je tomu u zlomu δ_1 u v. konce tunelů.

Diskuse

Výrazným nově zjištěným tektonickým prvkem je zlom δ_1 , který je směrově zhruba rovnoběžný s pražským (nebo libeňským?) zlomem v kanalizačním sběrači asi o 50 m severněji (DOBR – PAŠEK 1956). Nehledě k odchýlnému sklonu je výsledný posun na obou zlomech protichůdný: na zlomu δ_1 poklesla j. kra, avšak ve srovnání s pražským zlomem jen nepatrně, v řádu desítek metrů. Přesto nelze vyloučit genetickou souvislost s pražským zlomem, mj. s ohledem na předpokládané opakované a event. inverzní pohyby na něm (HAVLÍČEK 1963). K řešení této otázky máme příliš málo dat.

Zajímavým zjištěním je existence vrás, které probíhají kose k hlavnímu zlomu δ_1 a také ke zlomu δ_3 . Zlomy mohly existovat a fungovat v době vzniku vrás, ale mohly být aktivní i později. V případě vrásnění současného s pohybem na zlomu δ_1 by mohlo jít o vlečné vrásy – za předpokladu, že zlom v té době fungoval jako pravostranný horizontální posun. S opakováním pohybů na strmých zlomech v blízkosti pražského zlomu (i na něm samotném) je nutné počítat stejně jako se změnou směru těchto pohybů.

U některých vrás lze pozorovat zřetelnou sz. vergenci, popř. i drobné přesmyky odpovídajícího směru transportu (obr. 7 a 8). To odpovídá směru tektonického transportu na libeňských přesmycích a proto lze předpokládat úzký časový vztah mezi vznikem těchto vrás a libeňských přesmyků. Jejich společnou příčinou byly tlaky v jádře synklinoria, následující po hlavním pohybu na pražském zlomu.

Závěr

Geologický monitoring ražby vítkovských tunelů umožnil získat nové zajímavé poznatky o ordoviku v blízkosti pražského zlomu. Prokázala se značná složitost geologické stavby Vítkova, která je výsledkem vícefázového vývoje během variské tektogeneze. Pro lepší pochopení složité tektoniky pražské pánve by měla být věnována patřičná pozornost všem větším stavbám, zvláště tunelům.

Literatura

- DOBR, J. – PAŠEK, J. (1956): Příspěvek k poznání geologických poměrů vnitřní Prahy. – Čas. Mineral. Geol., 1, 4, 313–322.
GRAMBLÍČKA, M. (2006): Tunely Nového spojení Praha. – Tunel, 15, 1, 15–18.

HAVLÍČEK, V. (1963): Tektogenetické porušení barrandienského paleozoika. – Sbor. geol. Věd, Geol., 1, 77–162.

KETTNER, R. – PRANTL, F. (1948): Nové rozdělení a návrh jednotného značení vrstev středoevropského ordoviku. – Věst. Ústř. Úst. geol., 23, 49–68.

KNÍZEK, M. – MELICHAR, R. (2007): Mysterium pražského zlomu (Barandien). In: 3. sjezd Čes. geol. Společ., Volary 2007, Sbor. abstr., 37. – Čes. geol. společ. Praha.

RÖHLICH, P. (1953): Pražský zlom mezi Karlínem a Hloubětínem. – Čas. Nár. Muz., 122, 2, 183–187.

RÖHLICH, P. (1960): Ordovik severovýchodní části Prahy. – Rozpr. Čes. Akad. Věd, Ř. mat.-přír. Věd, 70, 11, 1–64. Praha.

RÖHLICH, P. (2007): Structure of the Prague Basin: the deformation diversity and its causes. – Bull. Geosci., 92, 2, 175–182. Praha.

VOREL, J. (1982): Pásmo pražského zlomu ve vnitřní Praze. – Věst. Ústř. Úst. geol., 57, 219–225.

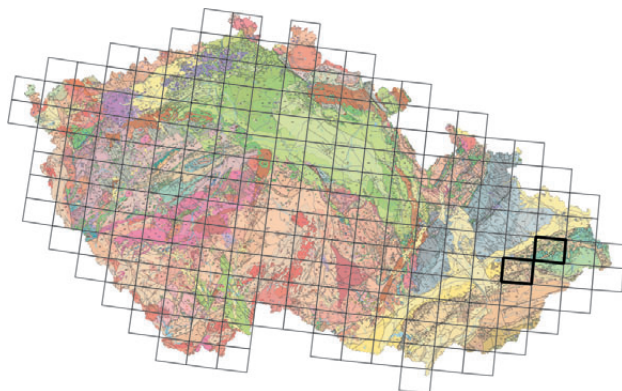
BIOSTRATIGRAFIE SPODNOKŘÍDOVÝCH SEDIMENTŮ SLEZSKÉ JEDNOTKY NA ZÁKLADĚ STUDIA VÁPŇITÝCH NANOFOSILIÍ (FLYŠOVÉ PÁSMO ZÁPADNÍCH KARPAT, ČESKÁ REPUBLIKA)

Biostratigraphy of the Lower Cretaceous sediments based on the study of calcareous nannofossils (Outer Flysch, Western Carpathians, Czech Republic)

LILIAN ŠVÁBENICKÁ

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

(25-21 Nový Jičín, 25-14 Valašské Meziříčí)



Key words: Western Carpathians, Outer group of nappes, Upper Jurassic, Lower Cretaceous, calcareous nannofossils, biostratigraphy, paleoprovinces

Abstract: Calcareous nannofossils of the Lower Cretaceous age have been found in the black pelites that form isolated fissure fillings in the tectonically deformed Jurassic limestones. Assemblages are characterized by high number or even dominance of *Watznaueria barnesae* and by the presence of low latitude/Tethyan species, such as *Speetonia colligata*, *Crucellipsis cuvillieri*, *Calcicalathina oblongata*, *Conusphaera rothii*, *Micrantholithus obtusus*, *M. hoschulzii*, nannoconids, etc. Repeated input of boreal (*Micrantholithus speetonensis*, *Nannoconus inornatus*, *N. abundans*) or bipolar (*Sollasites horticus*, *Crucibiscutum salebrosum*, *Seribiscutum primitivum*, and *Tegulalithus septentrionalis*) high-latitude taxa has been recorded in the Lower Valanginian and during the Hauterivian. Moreover, episodic occurrence of nannoconids was observed in the interval from the Lower Berriasian to the lower Upper Hauterivian. Nannoconids usually indicate warm epicontinental sea and oligotrophic waters with minor input of terrigenous material. The scarce presence of high-latitude nanoflora during Valanginian-Hauterivian reflects the occasional influence of Boreal province in the depositional area of NW part of Tethys, nowadays Silesian Unit, Outer group of nappes, Western Carpathians.

Vápňitý nanoplankton ve spodnokřídových sedimentech slezské jednotky vnější skupiny příkrovů Západních Karpat nebyl na území České republiky dosud uceleně studován. Počátkem 3. milénia se objevují kusé zmínky o nálezích nanofosilií v tmavých pelitech v okolí Štramberka (SVOBODOVÁ et al. 2002) a na lokalitě Nová Dědina u Frýdlantu nad Ostravicí, kde *Eiffelolithus striatus* dokumentoval hauteriv (SKUPIEN et al. 2003a). Hranice spodní a svrchní křídly, resp. albu a cenomanu byla popsána na základě výzkumu mikro- a nanofosilií na lokalitě Štramberk-lom Kotouč (SVOBODOVÁ et al. 2004, ŠVÁBENICKÁ – HRADECKÁ 2005).

Materiál

Pro studium nanofosilií byly sbírány vápňité jílovce s prachovou příměsí, které ve většině případech tvoří výplně skalních rozsedlin v tektonicky postižených jurských vápencích. Sedimenty jsou řazeny k bašskému vývoji slezské jednotky a byly získány z lokalit Jasenice, Hukvaldy, Štramberk-lom Kotouč a Štramberk-Obecní lom. Horninový materiál byl sbírán v letech 2001 a 2002.

Metody

Biostratigrafická data byla korelována s boreální nanoplanktonovou zonací (BC zóny), protože – jak uvádějí autoři této zonace (BOWN et al. 1998) – většina eventů má širší aplikaci a umožňuje srovnání i s nízkými zeměpisnými šířkami (Tethys). Pokud bylo nezbytné, byly ke korelacím zvoleny standardní zóny CC (SISSINGH 1977), pro interval berrias-valangin zóny NK (BRALOWER et al. 1989) a pro hranici alb-cenoman zóny UC (BURNETT 1998). Interpretace provincií podle nanofosilií vycházejí z prací MUTTERLOSE (1992, 1993) a BOWN et al. (1998). Termíny „boreální“ a „tethydni“ jsou použity ve smyslu BURNETTOVÉ (1998).