

- ERBAN, V. – PUDILOVÁ, M. – CHLUPÁČOVÁ, M. – BURIÁNKOVÁ, K. – MIXA, P. – PECINA, V. (v tisku): Magmatic history of granite-derived mylonites from the southern Desná Unit (Silesicum, Czech Republic). – Mineral. Petrol.
- JANOUŠEK, V. – FARROW, C. M. – ERBAN, V. (2003): GCDkit: new PC software for interpretation of whole-rock geochemical data from igneous rocks. – Geochim. Cosmochim. Acta, 67, 186–186.
- KOVERTYNSKÝ, B. (1981): Zpráva o výsledcích mapování v sz. okolí Oskavy. – Příspěvek ke geologii Jeseníků, Práce Odb. přír. Věd Kraj. vlastivěd. Muz., 33, 19–20. Olomouc.
- KOVERTYNSKÝ, B. (1984): Litologie a ložiskové prognózy rohelské skupiny mezi Úsovem a Bedřichovem v j. části Jeseníků. – MS Čes. geol. služba. Praha.
- OPLETAL, M. et al. (1984): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSR 1 : 25 000 14-422 Dolní Moravice. – MS Čes. geol. služba. Praha.
- OPLETAL, M. – KOVERTYNSKÝ, B. et al. (1998): Geologická mapa ČR 1 : 50 000, list 14-42 Rýmařov. – Čes. geol. úst. Praha.
- PEARCE, J. A. – HARRIS, N. W. – TINDLE, A. G. (1984): Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. – J. Petrol., 25, 956–983.
- PUTIN, J. P. (1980): Zircon and granite petrology. – Contrib. Mineral. Petrology, 73, 207–220.
- WEAVER, B. L. – TARNEY, J. (1984): Empirical approach to estimating the composition of the continental crust. – Nature, 310, 575–57.
- WILIMSKÝ, D. – PŘICHYSTAL, A. – AICHLER, J. – HANŽL, P. – MIXA, P. (2005): Typologie a chemizmus zirkonů intermedialních až kyselých metavulkanitů devonu vrbenké skupiny, silezíkum. – Moravskoslezské paleozoikum 2005, 10. 2. 2005, Univ. Palack. Olomouc, 18–19.
- 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.

Fotografie jsou v příloze I

## VÝSLEDKY SEDIMENTOLOGICKÉ STUDIE SVRCHNÍ ČÁSTI PETŘKOVICKÝCH VRSTEV V HORNOSLEZSKÉ PÁNVI

### Results of the project – sedimentology of the upper part of the Petřkovice Member, Upper Silesian Basin

PETR BEZUŠKO<sup>1</sup> – STANISLAV OPLUŠTIL<sup>2</sup> – ALEXANDR MARTAUS<sup>3</sup> – DAVID ULIČNÝ<sup>4</sup>

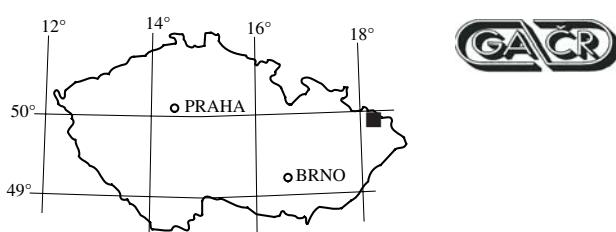
<sup>1</sup> Česká geologická služba, Klárov 131/3, 118 21 Praha 1

<sup>2</sup> Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, Albertov 6, 128 43 Praha 2

<sup>3</sup> Vysoká škola chemicko-technologická Praha, Technická 5, 160 00 Praha 6

<sup>4</sup> Geofyzikální ústav Akademie věd České republiky, Boční II/140, 141 31 Praha 4

(15-41 Hlučín, 15-42 Bohumín, 15-43 Ostrava, 15-44 Karviná, 25-21 Nový Jičín, 25-22 Frýdek-Místek)



**Key words:** rhythmic sediments, sedimentology, sequence stratigraphy, carboniferous, upper Petřkovice member, Czech part of the Upper Silesian Basin

**Abstract:** A sedimentological-stratigraphic study of the upper part of the Petřkovice member (Carboniferous – Namurian A) was performed in the Czech part of the Upper Silesian Basin (in the area bounded approximately by the line Rožnov pod Radhoštěm–Třinec–Ostrava–Nový Jičín). These sediments are part of the coal-bearing foreland basin's fill. The aim of the project was the understanding of processes which governed the sedimentation, with a special respect to the rhythmic sediments typical for this stratigraphic interval.

In ideal development the Petřkovice member reaches the thickness of approx. 560 m. Within this thickness, up to 30 various independent layers of rhythmic sediments and at least the same number of laminated horizons without obvious rhythmic character were identified. As a most consistent there are the horizons

underlying the coal seam 11c, the capping coal seam 12 (so-called banded claystone horizon) and underlying the coal seam 22c.

In order to determine the aerial extent of individual horizons of rhythmic sediments and interpret the sedimentation environment during their formation a total of 20 cross sections of the upper part of the Petřkovice member were constructed within the area of the Czech part of the Upper Silesian Basin, 9 in NE-SW direction and 11 in N-W to NW-SE direction.

### Úvod

V letech 2002–2004 řešil kolektiv autorů z České geologické služby, Karlovy univerzity v Praze a Geofyzikálního ústavu Akademie věd České republiky grantový projekt Grantové agentury České republiky č. 205/02/0171 „Procesy a prostředí rytmické sedimentace v uhlonosné předpolní pánvi: Sedimentologická studie svrchní části petřkovických vrstev, hornoslezská pánev, Česká republika“. Celkový rozpočet tříletého projektu činil 455 000 Kč.

Cílem projektu bylo dešifrování dlouhodobých a krátkodobých geologických procesů, které řídily ukládání milimetrových až decimetrových rytmických sedimentů (většinou pravděpodobně tidálního původu) vyskytujících se v paralických petřkovických vrstvách hornoslezské pánve, obecně v pozdně paleozoických předpolních pánvích střední Evropy.

## Současný stav poznání

Rozpoznaní rytmických sedimentů (nebo sedimentů tidálního původu) v sedimentárním záznamu je významným aspektem pro interpretaci původního sedimentačního prostředí a pochopení rychlosti ukládání a způsobu uchování sedimentů (DAVIS et al. 1998). V tidálních rytmitech jsou nejméně mocné střídající se laminy produkty cyklů odlivů a přílivů a odpovídají časově roční cyklicitě (GREB – ARCHER 1998). Ve svrchním paleozoiku, v době existence paleooceánu Panthalassa, mohlo dojít k rozšíření oblastí sedimentace řízených tidálními procesy směrem do otevřeného oceánu podél pobřeží Pangey. V těchto oblastech vznikaly tidální sedimenty značných mocností. Hlavní podmínkou této sedimentace zřejmě bylo vytvoření předpolních pánví, jejichž vznik doprovázel rozpad konsolidované kontinentální kůry a akrece takto vzniklých mikrokontinentů (teránnů) k Baltice na počátku pozdně paleozoické (variské) orogeneze (ARCHER 1998). To by mohlo být příčinou hojněho výskytu tidálních rytmítů ve svrchnopaleozoické epoše, ačkoliv jsou tyto sedimenty známé také z jiných časových období geologické historie.

Hornoslezská pánev je uhlonosnou předpolní pávní, která se formovala na periferii variského kolizního orogénu ve střední Evropě na rozhraní svrchního devonu a spodního karbonu (ZIEGLER 1993, GRYGAR 1992). Její sedimentární výplň (stejně jako kterékoliv jiné předpolní pávní) je primárním záznamem orogenní tektoniky, flexuální subsidence v předpolí, rychlosti zvětrávání a sedimentace a eustatických změn hladiny. Tyto faktory v kombinaci s paleogeografií ovlivňují a pomáhají dotvářet pánev a kontrolují hydraulické charakteristiky sedimentačního prostředí. Vlivy tidálních rezonancí a dalších faktorů (topografie pobřeží a dosah vlnění) se podle některých autorů odrážejí v charakteru sedimentačních systémů (např. SZTANÓ – DE BOER 1995). Hlavně v obdobích vysoké amplitudy eustatického kolísání hladiny moře – v takových jako během období zalednění ve sv. paleozoiku – se měnila konfigurace pobřeží a v detailním časovém měřítku to vypadalo takto: v údolních systémech se během nízké hladiny moře vytvářely estuární sedimentační systémy a následně docházelo k jejich vyplňování tidalitou. Ve všech pávních dochází opětovně k výskytu tidálních rytmítů v jejich sedimentárním záznamu a tyto tidality jsou tedy vázány z časového měřítka na soubor místních i globálních podmínek sedimentace. Tyto podmínky jsou kombinací tektonických, eustatických, klimatických a astronomických procesů a jejich rychlosti (ARCHER 1998). Proto je nezbytné při rekonstrukci paleoprostředí, v němž vznikaly tidální rytmity, pečlivě analyzovat celý sedimentární soubor.

Po sedimentologické a sekvenčně stratigrafické stránce nebyly petřkovické vrstvy (a potažmo česká část hornoslezské pávně) dosud detailně studovány. Zobecňující studie (JANSA – TOMŠÍK 1961, FIALOVÁ 1977) v podstatě použily stratigrafická data z dřívějších studií cyklické sedimentace (DOPITA – KUMPERA 1993), které ne zcela dobře aplikovaly postupy sekvenční stratigrafie a nebyly obecně postaveny na pozadí paleosedimentárních interpretací. De-

tailní korelace vrstevních jednotek založená na korelací karotážních dat a vrtných jader nebyla provedena nikde v české části hornoslezské pávně.

## Vymezení studované oblasti a její regionální charakteristika

Hornoslezská pánev je jednou z nejvýznamnějších černo-uhelných pávní v Evropě. Rozkládá se na území Polska a České republiky, kde vytváří prostor trojúhelníkového tvaru mezi městy Ostravou, Krakovem a Tarnovskými Horami. Celková dosud známá rozloha pávně činí asi 7000 km<sup>2</sup>. Na našem území se rozkládá jz. část pávně o rozloze cca 1800 km<sup>2</sup>.

Hornoslezská pánev se postupně vyvinula v závěrečném, pozdně variském stadiu rozsáhlé pánevny struktury, kterou označujeme jako moravskoslezská paleozoická pánev. Je součástí vnější zóny evropského variského tektonogénu – subvariscika. Rozpad dříve konsolidované kontinentální kůry na j. okraji Laurussia v předpolí variské mobilní zóny byl provázen vznikem předpolních pávní (foreland basins), mimo jiné i hornoslezské pávně. Hornoslezská pánev reprezentuje typickou synorogenní (kolizní) pánev vrcholného stadia akrece mobilních domén s. okraje Gondwany k j. okraji Baltiky. Výplň pávně tvoří sedimenty karbonu (visé až stephan). Koncem karbonu je sedimentace v pávní ukončena.

Petřkovické vrstvy jsou bazálním členem tzv. produktivního karbonu. Z lithostratigrafického hlediska patří do ostravského souvrství, které reprezentuje paralickou uhlonosnou molasu (spodní namur). Petřkovické vrstvy jsou na bázi konvenčně vymezeny proti kyjovickým vrstvám kyjovicko-hradeckého souvrství stropem skupiny faunistických horizontů Štúra. Celková mocnost petřkovických vrstev se pohybuje od 190 m (v jihovýchodní oblasti české části pávně) do 760 m (v centrální oblasti české části pávně). Výsledný směr redukce vrstev je tedy směrem k VJV.

Petřkovické vrstvy lze dále rozdělit na spodní a svrchní (DOPITA et al. 1997). Svrchní petřkovické vrstvy (tedy studovaný stratigrafický interval) jsou na bázi vymezeny stropem brousku Leonarda (v jižních oblastech české části pávně) nebo stropem mořského, případně lingulového horizontu Leonarda, který se nachází 10–30 m nad brouskem Leonarda (v ostravsko-karvinské oblasti české části pávně). Proti nadložním hrušovským vrstvám ostravského souvrství jsou vymezeny stropem hlavního ostravského brousku.

V této stratigrafické úrovni je soustředěno největší množství rytmických sedimentů, resp. tidalit. Petrograficky jde především o prachovce a pískovce a přechodné typy. Méně časté jsou jílovce.

## Metodika řešení

K řešení projektu byly využity ojedinělé výchozové partie produktivního karbonu hornoslezské pávně, a to zejména z celoevropského měřítka unikátní výchoz na vrchu Lan-

dek u Ostravy (přírodní chráněná památka). V profilu tohoto výchozu jsou zastiženy kromě studovaných svrchních petřkovicích vrstev ostravského souvrství rovněž vrstvy hrušovské. Během terénních prací na vrchu Landek byla provedena sedimentologická analýza odkryvu, následné gama-spektrometrické měření terénním spektrometrem pak poskytlo reprezentativní data korelovatelná s karotážními daty z důlních vrtů. V neposlední řadě byla provedena reinterpretace některých částí profilu a byly opraveny údaje, které neodpovídají skutečnostem (např. úklon vrstev v jediném publikovaném geologickém profilu lokality, viz např. DOPITA et al. 1997 nebo VOKŘÍNEK et al. 1996).

V české části hornoslezské pánve existuje rozsáhlá databáze průzkumných vrtů jak z povrchu, tak vrtů důlních. Tato databáze není v případě vrtů z povrchu centrální, ale je roztríštěna v databázích několika různých organizací. Během prací na grantovém projektu v letech 2002–2004 byla sestavena databáze povrchových a důlních vrtů, které ve svém profilu zastiňují svrchní petřkovicí vrstvy. V této databázi je shromážděno cca 100 vrtů z povrchu a přes 900 důlních vrtů, tedy celkem přes 1 000 vrtů.

V době řešení projektu byly svrchní petřkovicí vrstvy kromě výše zmíněného výchozu na vrchu Landek odkryty pouze na Dole Paskov, o.z. Staříč, z kterého také pochází převážná část hmotné dokumentace. Řešitel a spoluřešitelé grantu tak měli možnost přímo v terénu provádět sedimentologickou analýzu právě dovrstaných důlních vrtů. Celkem bylo v období let 2002–2004 zpracováno 25 vrtů, které následně byly odrazovým můstkom pro sestavení sedimentologických profilů svrchní části petřkovicích vrstev v české části hornoslezské pánve. Archivní vrtý, které byly součástí profilů, byly sedimentologicky reinterpretovány. Sedimentologické profily vrtů, ve kterých byla provedena karotáž, pak byly korelovány s karotážním záznamem, který byl převeden do digitální formy.

Pro zjištění plošného rozsahu jednotlivých horizontů rytmických sedimentů a interpretaci sedimentačního prostředí jejich vzniku bylo sestrojeno v ploše české části hornoslezské pánve celkem 20 litologických řezů svrchními petřkovicími vrstvami (ve třech dílčích oblastech – Ostrava, Paskov a Staříč), z toho 9 v generelném směru SV–JZ (Ostrava 4, Paskov 2 a Staříč 3) a 11 v generelném směru Z–V až SZ–JV (Ostrava 5, Paskov 2 a Staříč 4).

## Rytmické sedimenty ve svrchních petřkovicích vrstvách

V ideálním vývoji mají svrchní petřkovicí vrstvy mocnost okolo 560 m. V této mocnosti bylo identifikováno až 30 různých samostatných poloh rytmických sedimentů a minimálně stejný počet laminovaných horizontů bez zjevné rytmičnosti.

Z petrografického hlediska lze rozlišit pět typů rytmických (laminovaných) sedimentů:

- jemnozrnné pískovce, drobové, laminované prachovci.

Lamy jsou rovnoběžné, horizontální. Mezi těmito lamami je vyvinuto šikmé, přerušované zvrstvení;

- jemnozrnné pískovce s laminami písčitých prachovců. Zvrstvení šikmé, v laminách jemně horizontální, místy zvlněné;
- střídající se laminy prachovitého jílovce a jemnozrnného pískovce. Zvrstvení je rovnoběžné, horizontální, mírně zvlněné. Ojediněle může být přítomna sladkovodní fauna;
- písčité prachovce s laminami jemnozrnného pískovce. Zvrstvení je nepravidelně zvlněné. Přechází do jemného horizontálního, místy slabě zvlněného a čočkovitého;
- černošedý jílovitý prachovec laminovaný jílovcem, páskovaný, s pelosideritem v konkrecích i roztroušeným v hornině. Zvrstvení pravidelné, rovnoběžné, horizontální. Laminy světlého a tmavého materiálu se pravidelně střídají. Mocnost lamin do 5 mm, tzv. páskovaný jílovec.

Tmavošedé prachovce, hustě tence laminované jemnozrným pískovcem, často s úlomky nadzemních částí rostlin, jsou jednoznačně převládajícím typem rytmických sedimentů. Velmi často tvoří přímé nadloží uhelných slojí (např. nadloží sloje 24b, obr. 1). Mocnost jednotlivých poloh se pohybuje kolem 1–5 m.

Jemnozrnné až středně zrnité světle šedé pískovce, hustě laminované prachovcem, většinou představují koncový člen dílčího cyklu (obr. 2). Mocnost jednotlivých poloh se pohybuje v metrech až prvních desítkách metrů.

Jílovité prachovce laminované jílovci jsou typické zejména pro bazální část svrchních petřkovicích vrstev. Typickým představitelem tohoto typu rytmických sedimentů je tzv. páskovaný jílovec v nadloží sloje 12, jehož průměrná mocnost se pohybuje kolem 2–3 m.

Jako nejstálejší z uvedených 30 různých samostatných poloh rytmických sedimentů se jeví horizonty v podloží sloje 11c, v přímém nadloží sloje 12 (tzv. páskovaný jílovec) a v podloží sloje 22c. Horizont páskovaného jílovce je dokonce v přiborské oblasti podbeskydské části hornoslezské pánve (Důl Paskov, o.z. Staříč, a Důl Odra, o.z. Paskov) z úspěchem používán jako lokální stratigrafický horizont vhodný pro korelace vrstev.

Z detailního studia rytmítů vyplynuly níže uvedené, v některých případech pouze délší závěry, které měly dát odpověď na otázku, jaké dlouhodobé a krátkodobé geologické procesy řídily ukládání milimetrových až decimetrových rytmických sedimentů vyskytujících se v paralických petřkovicích vrstvách hornoslezské pánve.

## Procesy sedimentace

- Změny v podílu diurnálního a semi-diurnálního režimu v čase se nepodařilo jednoznačně prokázat, protože mocnosti studovaných rytmítů v neporušeném stavu byly tak malé, že tuto analýzu neumožňovaly v takovém rozsahu, aby výsledky bylo možno považovat za věrohodné;
- zcela jednoznačně se nepodařilo odpovědět na otázku, zda vznik všech nebo jen některých rytmítů byl řízen tidálním režimem sedimentace, např. horizont tzv. páskovaného jílovce by mohl odrážet sezónní změny v intenzitě srážek;
- v sedimentárním záznamu jsou uloženy sedimenty minimálně dvou různých cyklických procesů.

## Prostředí sedimentace

- Laminované sedimenty ve svrchních petřkovických vrstvách zřejmě vznikaly v mělkovodním, peritidálním prostředí, které nebylo přímo ovlivňované fluviálními procesy velkých řek a bylo vystaveno dominantnímu působení přílivu a odlivu. Peritidální prostředí se rozprostíralo pravděpodobně na otevřeném pobřeží, které nebylo ovlivňované vlnami, ale makrotidálními procesy;
- v případě horizontu tzv. páskovaného jílovce v přímém nadloží sloje 12 lze uvažovat o sedimentu vzniklém v prostředí estuárie, v dílčí části označované jako smíšené fluviálně-mořské prostředí. Páskovaný jílovec se pravděpodobně ukládal v oblasti centrálního bazénu, který je charakteristický přítomností prachu a jílu;
- pro horizont páskovaného jílovce je charakteristická přítomnost brakické (*Lingula mytiloides*) a sladkovodní fauny (*Naiadites moravicus*, *Curvirostrum bruni*). V některých vrtech v jihozápadní oblasti DP Staříč byly rovněž v tomto horizontu nalezeni zástupci mořské fauny (*Orbiculoides*, *Pleuropugnoides pleurodon*);
- pro rytmity v nejvyšší části svrchních petřkovických vrstev (horizont v podloží sloje 22c, horizont v podloží hlavního ostravského brousku a horizonty v okolí sloje Nantais, na vrchu Landek) jsou typické sedimentární struktury odrázející vliv přílivu a odlivu – tzv. tidální svazky (dvojice lamin píska a jílu) a sigmoidální zvrstvení.

### Poděkování.

Tato práce byla připravena v rámci řešení grantového projektu Grantové agentury ČR č. 205/02/0171 „Procesy a prostředí rytmické sedimentace v uhlonosné předpolní pánvi: Sedimentologická studie svrchní části petřkovických vrstev, hornoslezská pánev, Česká republika“ (2002–2004). Autoři děkují grantové agentuře za podporu výzkumu rytmické sedimentace v hornoslezské pánvi.

## Literatura

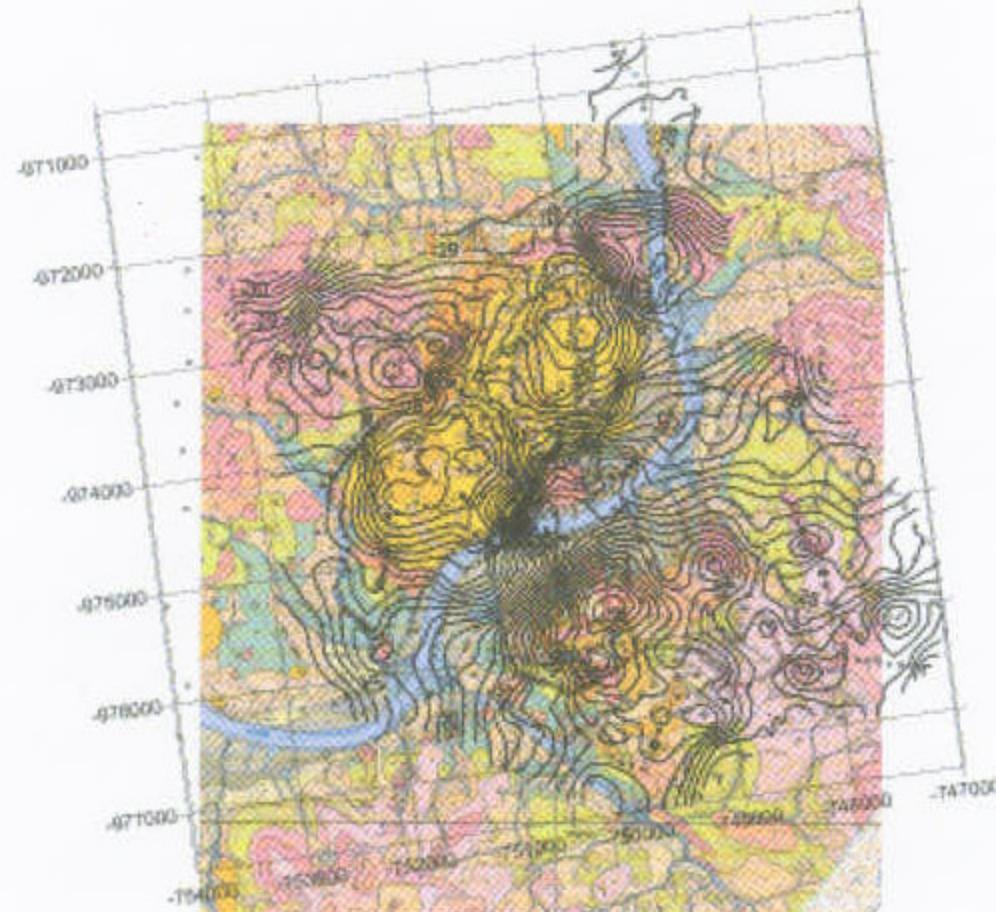
- ARCHER, W. A. (1998): Hierarchy of controls on cyclic rhythmite deposition: carboniferous basins of eastern and mid-continent U.S.A. In: ALEXANDER, C. R. – DAVIS, R. A. – HENRY, V. J. (eds): Tidalites: Processes & Products, SEMP, Spec. Publ. 61, 59–68, Tulsa.
- DAVIS, R. A. et al. (1998): Tidal sedimentology: historical background and current contributions. In: ALEXANDER, C. R. – DAVIS, R. A. – HENRY, V. J. (eds): Tidalites: Processes & Products. – SEMP, Spec. Publ. 61, 1–4, Tulsa.
- DOPITA, M. – KUMPERA, O. (1993): Příspěvek k paleogeografii paralické molasy namuru A v Českém masívu. – Sbor. věd. Prací Vys. Šk. báňské, Ř. horn.-geol., 39, 41–51.
- DOPITA, M. et al. (1997): Geologie české části hornoslezské pánve. – MŽP ČR, 288 str. Praha.
- FIALOVÁ, V. (1977): Použití základního chemického složení hornin produktivního karbonu pro rekonstrukci sedimentačního prostředí. – Sbor. GPO, 14, 143–153.
- GREB, S. F. – ARCHER, W. A. (1998): Annual sedimentation cycles in rhythmites of carboniferous tidal channels. In: ALEXANDER, C. R. – DAVIS, R. A. – HENRY, V. J. (edit.): Tidalites: Processes & Products. – SEMP, Spec. Publ. 61, 75–83, Tulsa.
- GRYGAR, R. (1992): Kinematics of Lugosilesian orocline accretion wedge in relation to the Brunovistulan foreland. – Sbor. věd. Prací Vys. Šk. báňské, Ř. horn.-geol., 38, 49–72.
- JANSA, L. – TOMŠÍK, J. (1961): Použití metody faciálně cyklické analýzy v ostravsko-karvinském karbonu. – Prac. metody geol. služby, 1, Ústř. úst. geol. Praha.
- SZTANÓ, O. – DE BOER, P. L. (1995): Basin dimension and morphology as controls on amplification of tidal motions (the early Miocene North Hungarian Bay). – Sedimentology, 42, 665–682.
- VOKŘÍNEK, P. et al. (1996): Landek – svědek dávné minulosti. – Nákl. Librex, 118 str., Ostrava.
- ZIEGLER, P. A. (1993): Pre-Mesozoic Geology in the Alps Late Palaeozoic-Early Mesozoic Plate Reorganization: Evolution and Demise of the Variscan Fold Belt. In: RAUMER, J. F. – NEUBAER, F. (eds): Pre-Mesozoic Geology in the Alps. – 203–216, Springer Verlag, Berlín.

Fotografie jsou v příloze III

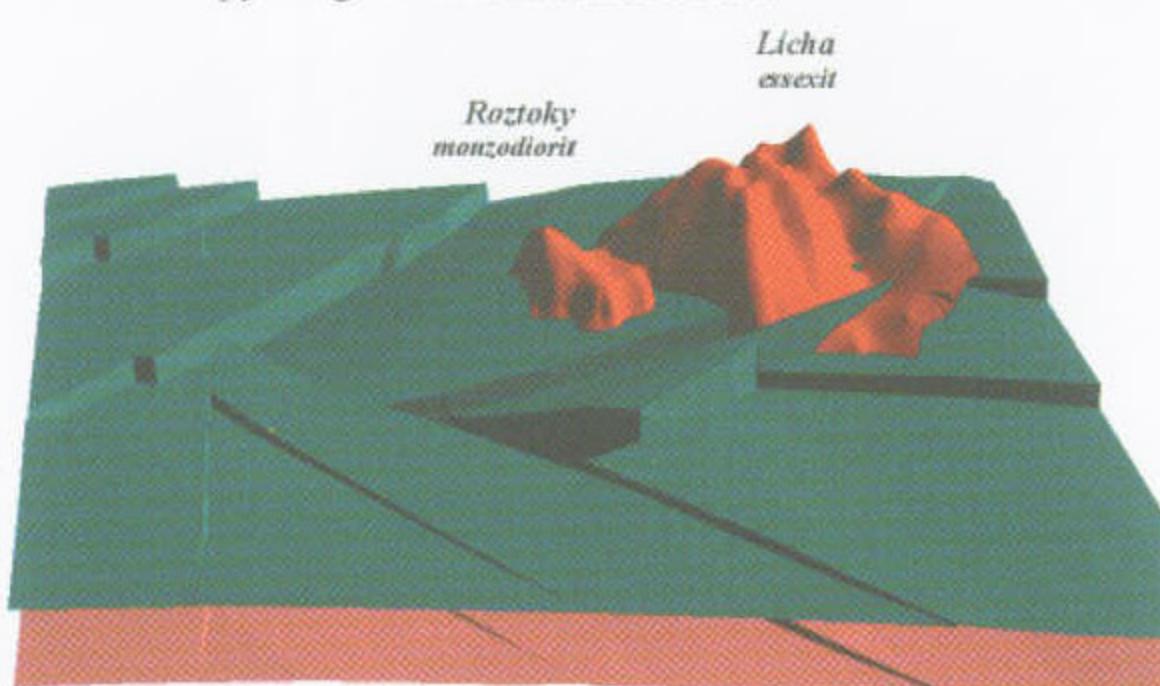


Obr. 1. Oblast vulkanického centra Českého středohoří v pohledu od SV. Reálný reliéf s geologickou mapou (nahoře) a prostorový počítačový model (dole). Zastoupeny jsou všechny geologické jednotky včetně povrchového vulkanismu. V počítačovém modelu (dole) je eroze ideálně zastavena na povrchu březenského/bázi merboltického souvrství pro zvýraznění tektonické stavby.

K článku V. Cajze et al. na str. 26



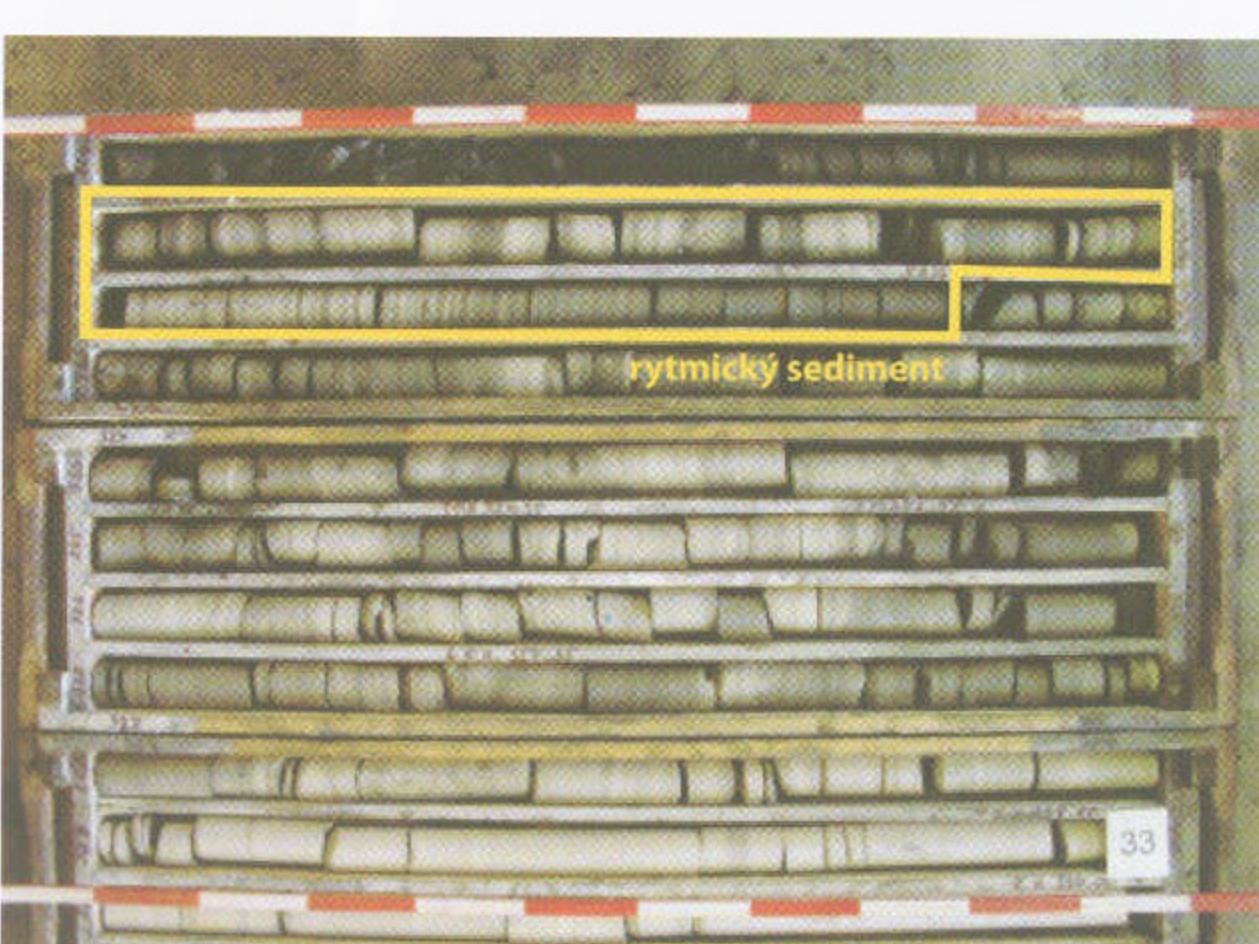
Obr. 2. Izolinie těhového pole na geologické mapě. Těleso trachytové brekcie je situováno na levém břehu Labe, v s. části centra mapy. Essexitové a monzodioritové intruze jsou lokalizovány po obou březích Labe v centru mapy. Negativní souřadnice JTSK.



Obr. 3. Povrch krystalinika, svrchnokřídové sedimenty až do úrovně báze teplického souvrství a modelovaná intruze essexitu/monzodioritu. Pohled od západu.



Rytmické sedimenty – tmavošedé prachovce hustě tence laminované jemnozrnným pískovcem – v nadloží sloje č. 24b (metráž 1690,50–171,58 m) v příborské oblasti podbeskydské části hornoslezské pánve (vrt III–1147/02, Důl Paskov, o. z.). Foto P. Bezuško



Rytmické sedimenty – jemnozrnné pískovce hustě laminované prachovcem – většinou tvoří strop dílčího cyklu (metráž 321,00–322,80 m, příborská oblast podbeskydské části hornoslezské pánve (vrt III–1147/02, Důl Paskov, o.z.). Foto P. Bezuško

K článku P. Bezuška, S. Opluštila, A. Martause a D. Uličného na str. 12