

LITOFACIÁLNÍ ANALÝZA MIOCENNÍCH SEDIMENTŮ JIŽNÍ ČÁSTI KARPATSKÉ PŘEDHLUBNĚ NA ZÁKLADĚ PODPOVRCHOVÝCH DAT

Lithofacies analysis of Miocene sediments in the southern part of the Carpathian Foredeep on basis subsurface data

Jan Šikula¹, Slavomír Nehyba²

¹ Česká geologická služba, Leitnerova 22, 658 69 Brno; e-mail: sikula@cgu.cz

² Ústav geologických věd PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno; e-mail: slavek@sci.muni.cz

Key words: *Carpathian Foredeep, Miocene sediments, lithostratigraphy, lithofacies, well log, drill core*

Abstract

Miocene sediments were studied on the basis well logs, cores from drill holes and seismic reflection profiles in the southern part of the Carpathian Foredeep in the Moravia. Well logs are very important for destination of the lithology of strata, cores are necessary for the verification of interpretation. Interpreted lithofacies could be the basic of lithostratigraphic units.

Úvod

Záměrem studia miocenních sedimentů jižní části karpatské předhlubně v letech 2001 až 2002 (Nehyba et al. 2001, Nehyba et al. 2002) bylo zhodnocení relevantních podpovrchových dat za účelem interpretace litostratigrafie karpatské předhlubně. Při litofaciální analýze se vedle karotážních diagramů vrtů z jižní části karpatské předhlubně uplatnilo i studium vrtných jader. Zde se jednalo o litologický popis, studium dochovaných vrtných jader (sedimentologie, stratigrafie) a shromáždění údajů archivních (především stratigrafie, sedimentární petrografie, popisy jader).

Cílem reinterpretace karotážních záznamů bylo provedení nové litologické interpretace ve vrtech a vyčlenění úseků se stejnými karotážními charakteristikami. Smyslem práce bylo vytvořit jednotná kritéria a na základě karotážních měření vysledovat „podobné“ celky – litofacie, které by umožnily srovnání jednotlivých částí profilů různých vrtů. Hodnocení karotážních záznamů jednotlivých vrtů bylo významně doplněno studiem seismických řezů.

V zájmové oblasti karpatské předhlubně jsme ve studovaných vrtech vyčlenili celkem 13 litofacií. Uvedené litofacie jsme označili písmeny abecedy tj. litofacie A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, O (obr. 1). V případě některých vrtů bylo možno detailnější rozdělení jednotlivých litofacií.

Litofacie A

Litofacie A je uložena na předneogenním podloží (krystalinikum, jura, křída, paleogén). Na základě interpretace elektrokarotážního měření - EK a tvaru křivek lze konstatovat, že křivka má dominantně blokový charakter. Typické jsou relativně ostré hranice litofacie. Byl pozorován vnitřně relativně konstatní průběh křivky, slabá i značná vnitřní segmentace i postupná změna EK křivky (pokles či nárůst hodnot spontánní polarizace - SP a odporového

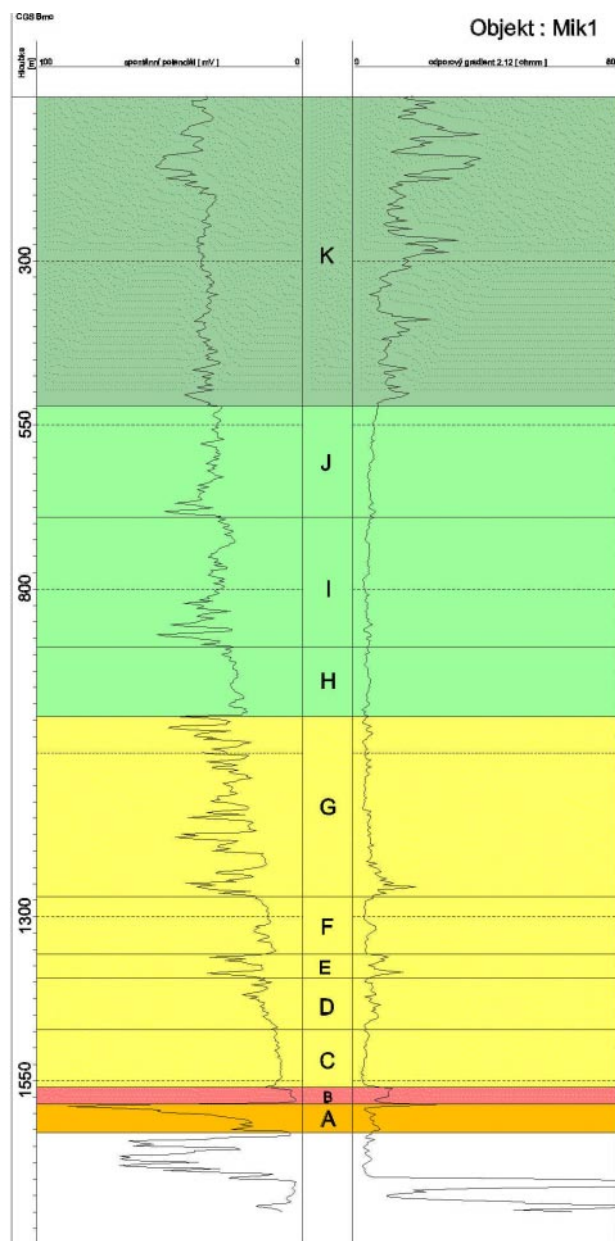
gradientu - Rag 2, 12). Uvedené poznatky lze interpretovat jako projev relativně hrubozrnnější sedimentace především pískovců. Tělesa pískovců mají monotónní charakter, obsahují vložky jemnozrnnějších sedimentů, případně vykazují zjemňování nebo hrubnutí zrna směrem vzhůru nebo odlišnou mocnost písčitých těles. Obzvláště nápadná je ostrá svrchní hranice litofacie při kontaktu s nadložní litofacií. Sedimenty litofacie A tradičně v literatuře označované jako bazální hrubozrnné a drobové glaukonitické pískovce jsou stratigraficky řazeny do eggenburgu (Čtyrský et al. 1990, Jiříček 1995).

Litofacie B

Sedimenty litofacie B vystupují buď nad litofacií A nebo jsou uloženy přímo na předneogenní podloží pánve. Na základě interpretace EK měření a tvaru křivek lze konstatovat, že křivka má monotónní charakter. Typická je ostrá spodní hranice spojená s nárůstem hodnot SP a poklesem hodnot Rag 2, 12. Svrchní hranice je naopak spojená s poklesem hodnot SP i hodnot Rag 2, 12. Ve vrtných jádrech byly zjištěny sytě šedé, tmavošedé i nahnědlé velmi jemnozrnné pískovce, prachovce, prachovité jílovce, a jílovce. Stratigraficky je litofacie B řazena do eggenburgu (Jiříček 1995, Čtyrský et al. 1990).

Litofacie C

Na základě interpretace EK křivek lze bázi litofacie spojit s nárůstem hodnot Rag 2, 12 a poklesem hodnot SP. Hodnoty EK křivky odráží relativně jemnozrnnou sedimentaci podobně jako u litofacie B. Křivka však má nepravidelnější průběh, což odráží nejspíše méně klidnou sedimentaci. Litologická interpretace karotážních křivek ukazuje na relativně jemnozrnnou sedimentaci prachovců, jemnozrnných pískovců, prachovito – písčitých jílovců.



Obr. 1 – Vyčleněné litofacie na základě karotážních měření ve vrtu Mik 1.

Fig. 1 – Interpretated lithofacies using well logs in the borehole Mik 1.

Ve srovnání s podložní litofacií lze předpokládat relativně vyšší zrnitost i variabilnější sedimentaci. Sedimenty odpovídající této litofacií jsou stratigraficky obvykle řazeny do eggenburgu (Jiříček 1995, Čtyrský et al. 1990). Vzhledem k petrografii vzorků (především charakter těžkých minerálů), situaci v rámci seismických řezů, ze které usuzujeme na prostorové rozšíření litofacie, i charakteru karotážní křivky, řadíme však tuto facii k jinému depozičnímu cyklu než cyklus reprezentovaný litofaciemi A, B.

Litofacie D

Báze litofacie je spojena s dílčím poklesem křivky SP a drobným nárůstem křivky Rag 2,12. Výše je pak zřetelný

nálevkovitý tvar křivky. Svrchní hranice je spojena s poklesem hodnot SP i Rag 2,12. Nálevkovitý tvar křivky lze interpretovat jako projev nahoru hrubnoucího trendu, spojeného s hrubnutím zrna, změnou poměrného zastoupení jemnozrných sedimentů či výskytem hrubší vrstevnatosti (uniformita sedimentace). Uvedené poznatky lze interpretovat jako projev relativně jemnozrné sedimentace s vyšším výskytem relativně hrubozrnějších sedimentů než v případě litofacie C. Litofacie D je stratigraficky řazena ke spodnímu kongeriovému karpátu, spodnímu karpátu zóny A (Jiříček 1995), případně jako část spodního souvrství s převahou písků dle Adámka (1979). Čtyrský et al. (1990) zařazují tyto sedimenty nejspíše ještě do eggenburgu.

Litofacie E

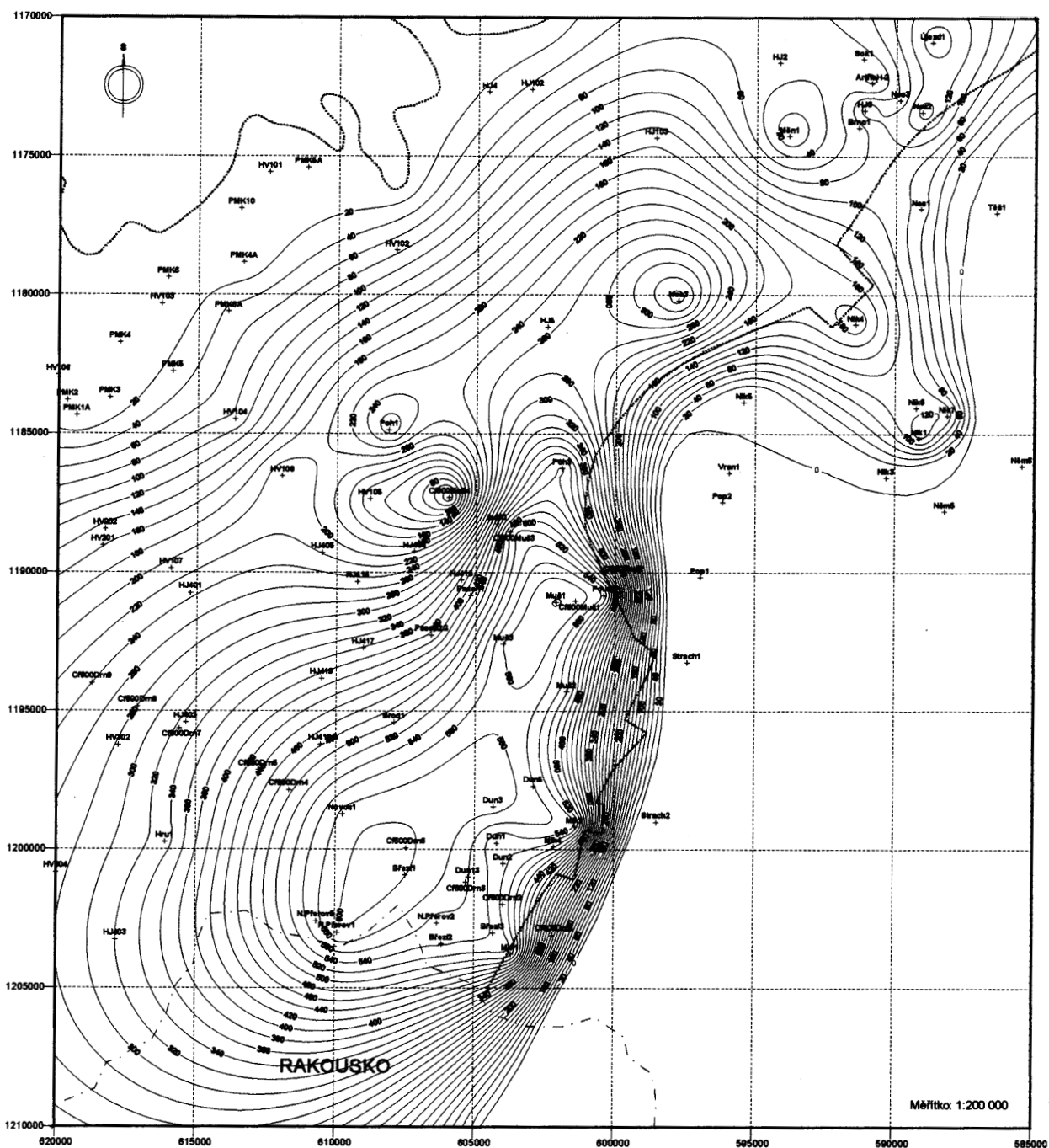
Báze této litofacie je nápadná výrazným poklesem hodnot SP a nárůstem hodnot Rag 2,12. Svrchní hranice je naopak spojena s výrazným nárůstem hodnot SP a poklesem hodnot Rag 2,12. Vnitřně lze odlišit několik drobnějších cyklů s nahoru hrubnoucím trendem. Celkově má křivka spíše prohnutý „lukovitý“ tvar. Tyto poznatky lze interpretovat jako vyšší přítomnost relativně hrubozrnějších sedimentů ve vztahu k podložní (D) a nadložní (F) litofacií, případně výraznější přítomnost relativně hrubozrnějších poloh. To lze považovat za odraz dynamičtějších podmínek sedimentace. Litofacie E je stratigraficky řazena ke spodnímu kongeriovému karpátu, spodnímu karpátu zóny A (Jiříček 1995), případně jako část spodního souvrství s převahou písků dle Adámek (1979). Čtyrský et al. (1990) zařazují tyto sedimenty nejspíše ještě do eggenburgu případně do ?otnangu – spodního karpátu.

Litofacie F

Litofacie představuje výsledek relativně jemnozrnější sedimentace mezi litofacií E a nadložní litofacií G. Báze je nápadná výrazným nárůstem hodnot SP a poklesem hodnot Rag 2,12. Svrchní hranice je naopak výrazná poklesem hodnot SP a nárůstem hodnot Rag 2,12. Vnitřně je křivka nepravidelná, lze snad odlišit několik málo mocných dominantně nahoru hrubnoucích cyklů. Tyto poznatky lze interpretovat jako výsledek relativně jemnozrnější sedimentace podobně jako v případě litofacie D. Litofacie F je stratigraficky řazena ke spodnímu kongeriovému karpátu, spodnímu karpátu zóny A (Jiříček 1995) nebo případně jako část spodního souvrství s převahou písků dle Adámek (1979). Čtyrský et al. (1990) zařazují tyto sedimenty do ?otnangu – spodního karpátu.

Litofacie G

Na základě interpretace EK měření a tvaru křivek lze odlišit bázi křivky spojenou s výrazným nárůstem hodnot SP a hodnot Rag 2,12. Svrchní hranice litofacie je pak nápadná výrazným poklesem těchto hodnot. Vnitřně je zřetelný velmi nepravidelný průběh křivky s rychlým střídáním vysokých a nízkých hodnot SP i Rag 2,12. V některých případech lze interpretovat tvar křivky jako



Obr. 2 – mapa mocností litofacie K.
Fig. 2 – map of thickness of lithofacies K.

střídání množství nahoru hrubnějších či nahoru zjemňujících cyklu. Litologická interpretace tvarů křivky ukazuje na velmi dynamické podmínky sedimentace, proměnlivou litologii spojenou s četným střídáním jemnozrnných a relativně hrubozrnných sedimentů. Litofacie G je stratigraficky řazena k spodnímu rzhakiovému karpátu, spodnímu karpátu zóny B (Jiríček 1995), případně jako část spodního souvrství s převahou písků dle Adámka (1979). Čtyřoký et al. (1990) zařazuje tyto sedimenty k ?otnangu – spodnímu karpátu. Výjimkou není ani zařazení těchto sedimentů k tzv. I. ochuzenému pásmu karpátu.

Litofacie H+I+J

Spodní hranice takto vyčleněné litofacie je kladena na hranici nárůstu hodnot křivky SP a poklesu hodnot křivky Rag 2,12. Svrchní hranice je naopak spojena s poklesem hodnot SP a nárůstem hodnot Rag 2,12. Vnitřně mají karotážní křivky převážně nepravidelný charakter s drobnými náznaky konvexního (lukovitěho) eventuelně konkávního tvaru. Tyto poznatky lze interpretovat jako odraz relativně jemnozrnnější sedimentace vůči podloží (litofacie G) a nadloží (litofacie K). Litologická interpretace karotážních

křivek ukazuje na celkovou jemnozrnnou horninovou náplň litofacie. Vzhledem k tomu, že tato litofacie sdružuje jednotlivé litofacie H, I a J, kterým také odpovídá strukturní pozicí, lze ji stratigraficky přiřadit jednoznačně ke karpátu. Konkrétně pak ke střednímu karpátu, karpátu zóny (střední zóny) C (Jiříček 1995), střednímu souvrství šlirů (Adámek 1979) či střednímu karpátu (Čtyroký et al. 1990).

Litofacie K

Spodní hranice litofacie je spojená se zřetelným poklesem hodnot SP a nárůstem hodnot Rag 2,12. Tvar EK křivek litofacie K lze celkově označit jako nepravidelný. Při detailnějším pohledu je zřetelné střídání četných nahoru hrubnoucích či nahoru zjemňujících drobnějších cyklů, jak je interpretován zvonovitý či nálevkovitý tvar křivky. Horninová náplň litofacie K má tedy značně proměnlivý obsah, kdy lze očekávat přítomnost jemnozrnných i relativně hrubozrnných sedimentů. Svrchní hranice s horninami litofacie L je obvykle spojena především se zřetelným nárůstem hodnot Rag 2,12. Litofacie je stratigraficky řazena jednoznačně ke karpátu. Konkrétně pak ke karpátu zóny D (Jiříček 1995), svrchnímu souvrství písků (Adámek 1979) či svrchnímu karpátu (Čtyroký et al. 1990). Jiříček (1995) rozděluje sedimenty litofacie K na sedimenty svrchního karpátu a sedimenty terminálního karpátu.

Litofacie L

Sedimenty litofacie L se nachází v nadloží sedimentů litofacie K. Tato hranice je spojena s postupným poklesem hodnot SP a určitým nárůstem hodnot Rag 2,12. Vnitřně má

EK křivka charakter řady nahoru hrubnoucích cyklů. Určitým problémem může být velmi mělká pozice sedimentů litofacie L. Horninovou náplň litofacie L tvoří sedimenty spodního badenu.

Závěr

Hlavním záměrem studia miocenních sedimentů jižní části karpatské předhlubně bylo shromáždění podkladů pro sestavení litostratigrafie karpatské předhlubně na základě podpovrchových dat.

Na základě interpretovaných podpovrchových dat jsme vyčlenili v zájmovém území 13 litofacií. Při vyčlenění litofacií byl sledován záměr studia architektury pánve a také sestavení podkladů pro litostratigrafii pánve. Dle našeho názoru mohou jednotlivé litofacie či jejich skupiny, po nezbytné formalizaci, tvořit základ litostratigrafických jednotek. Dále jsme zkonstruovali mapy mocností jednotlivých litofacií (obr. 2). Mapy byly konstruovány jak pro skupiny litofacií, tak i pro jednotlivé litofacie. Tento přístup byl zvolen vzhledem k vývoji pánve, mocnosti jednotlivých litofacií i jejich stratigrafickému rozsahu. Mapy litofacií pokrývají značnou rozlohu jižní části karpatské předhlubně s drobným přesahem do části střední. Poznání litologické výplně a prostorového rozšíření litofacií dovoluje učinit některé závěry o vývoji depoziční pánve, řídicích procesech sedimentace a základní architektuře pánve. Poznání cyklického charakteru sedimentace a jeho řídicích faktorů představuje základní východisko pro následné zpracování výplně karpatské předhlubně z pohledu sekvenční stratigrafie. Dalším směrem studia by mělo být také důkladné poznání tektoniky sedimentů pánve.

Literatura:

- Adámek, J. (1979): Plynové ložisko Dolní Dunajovice a geologická stavba jižní části karpatské předhlubně. – *Zemní plyn a nafta*, 24,1,1 – 22.
- Čtyroký, P. et al. (1990): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1:25 000, list 34 – 142 Mikulov. – ÚÚG Praha, 1 – 100.
- Čtyroký, P. (1991): Rozdělení a korelace Eggenburgu a Ottnangu v jižní části karpatské předhlubně na Moravě. – *Západ. Karpaty, Sér. Geol.*, 15, 67 - 109. Bratislava.
- Jiříček, R. (1995): Stratigrafie a stavba sedimentů spodního miocénu v čelní prohlubni na jižní Moravě a přilehlé části Dolního Rakouska. – *Knihovnička ZPN*, 16,37 – 65. Hodonín.
- Nehyba, S. – Petrová, P. – Šikula, J. (2001): Litofaciální analýza jižní části karpatské předhlubně na základě podpovrchových dat. – *MS Archiv ČGS Praha*.
- Nehyba S., Šikula J. (2002): Litofaciální analýza jižní části karpatské předhlubně na základě podpovrchových dat – II.část.- *MS Archiv ČGS Praha*.