

ZHODNOCENÍ NEOGENNÍCH SEDIMENTŮ OBLASTI VIZOVICKÝCH VRCHŮ NA ZÁKLADĚ PODPOVRCHOVÝCH DAT

Interpretation of the Neogene deposits from the area of Vizovice Hills
according the 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, well log, depositional environment*

Abstract

Neogene (Karpatian, Lower Badenian) deposits of the Carpathian Foredeep were evaluated based on available subsurface data (well logs, cores) in the area of Vizovice Hills. Seven facies and their dominant depositional environments were identified. Depositional environment of the Karpatian deposits ranges from fluvial to clastic coast (barrier islands, lagoon, tidal flats, etc.) and shallow marine (proximal and distal shelf) ones. Depositional environment of the Lower Badenian deposits ranges from coarse grained delta to basinal and shallow marine ones.

Úvod a metodika

Záměrem studia neogenních sedimentů bylo zhodnocení relevantních podpovrchových dat za účelem faciálního členění a sestavení sekvenčně stratigrafického modelu sedimentů neogénu úseku „Střed“ karpatské předhlubně – oblast Vizovické vrchy. Zhodnocení neogenních sedimentů karpatské předhlubně v hlubinných vrtech v oblasti Vizovických vrchů navazuje na litofaciální studia provedené v této zájmové oblasti řadou autorů (Kolofíková et al. 1991; Pálenský – Šikula 1991; Pálenský et al. 1990; Zádrapa 1991) a na studium provedené v jižní části karpatské předhlubně (Nehyba – Šikula 2003). Byla hodnocena karotážní měření vrtů Bařice 1, Gottwaldov 1, 2 a 3, Holešov 1, Hulín 1, 2 a 3, Jarohněvice 1, Kroměříž 1 a 2, Lukov 1, Slušovice 1, Tlumačov 1 a 2, Vlkoš 1 a Vrbka 1.

Z hlediska regionálně geologického členění patří zájmové území převážně k úseku „Střed“ karpatské předhlubně. Výjimkou jsou vrty Slušovice 1, Lukov 1 a Holešov 1 lokalizované SV od zlomového pásma Hornomoravského úvalu, které jsou součástí úseku „Sever“ (Krejčí et al. 1987).

Neogenní sedimenty karpatské předhlubně jsou v zájmových vrtech zastoupeny naprosto dominantně sedimenty stáří karpát. Sedimenty stáří spodního badenu byly zjištěny pouze ve vrtu Vlkoš 1. V blízkém okolí (např. vrt Rataje 1) byly zjištěny i sedimenty stratigraficky řazené k eggenburgu–ottnangu, které však v zájmových vrtech dosud nebyly popsány. Neogenní sedimenty v zájmové oblasti nachází v nadloží paleozoických karbonátových sedimentů a krystalinických hornin východního okraje Českého masivu. Neogenní sedimenty stáří karpát byly zastíženy převážně v podloží hornin flyšového pásma, případně před jejich čelem, kde jsou zakryty dominantně fluviálními a jezerními sedimenty stratigraficky řazenými k pliocénu–pleistocénu.

Dosažené výsledky

Zhodnocení podpovrchových dat (především karotážní diagramy, ve velmi omezené míře vrtná jádra)

neogenních sedimentů oblasti Vizovických vrchů vedlo k vyčlenění sedmi karotážních facií (obr. 1) a interpretaci podmínek depozice i depozičního prostředí.

Sedimenty karotážních facií I–VI jsou tvořeny sedimenty stáří karpát a sedimenty karotážní facie VII pak stáří spodního baden. Srovnání vyčleněných karotážních facií s navrženými litostratigrafickými jednotkami karpát (Brzobohatý et al. 2004) není zcela jednoznačné. V případě většiny vrtů lze karotážní facií I srovnat s janovickými vrstvami, sedimenty karotážní facie IV lze nejlépe srovnat s choryňskými vrstvami a sedimenty karotážní facie VI lze částečně srovnat s kroměřížským souvrstvím.

Karotážní facie I

Bazální facie I je vyvinuta ve dvou litofaciálních vývojích – vývoji klastickém („bazální klastika“) a vývoji pelitickém. Tyto sedimenty o proměnlivé mocnosti bylo možno rozlišit prakticky v celé zájmové oblasti.

Pelitický vývoj bazálních sedimentů interpretujeme jako lagunární sedimenty, poněvadž interpretace paleoekologických podmínek dle fosilního záznamu ukazuje především na pobřežní vody. Prostorová distribuce i charakter těles bazálních klastických sedimentů umožňuje uvažovat o jejich částečně fluviálním původu, kdy docházelo k vyplňování výraznějších depresí reliéfu („incised valleys“), později překrytých sedimenty depozičního systému bariérový ostrov – laguna. Prostorové rozložení litofaciálních vývojů karotážní facie I ukazuje, že vývoj klastický je lokalizovaný na periferii zájmové oblasti, zatímco vývoj pelitický v jejím centru. Budoucí srovnání bazálních vývojů v širší oblasti (okolí Rataje, Chropyně, Rusavy) by mohlo přinést důležité poznatky o charakteru morfologii paleoreliéfu, distribuci depozičních prostředí i těles potenciálních kolektorů.

Karotážní facie II

V nadloží karotážní facie I je vyvinuto těleso sedimentů označované jako mělkovodní vývoj, psamiticko–pelitic-

ký vývoj a zčásti také flyšoidní či aleuriticko-pelitický vývoj.

Sedimenty indikují depoziční prostředí v oblasti březní čáry (příbřeží, předbřeží, přílivovo – odlivové plošiny/watty, mělčí části mělkomořského prostředí (bariérové ostrovy), t. j. oblasti pod vlivem vlnění případně výčasů. Na rychlou depozici ukazují hojné projevy plastických synsedimentárních deformací. Velmi pravděpodobná je role bouřkové činnosti, především ve vyšších částech tělesa této facie. Sedimenty lze považujeme za produkt depozice v rámci systému bariérový ostrov – laguna, s tím, že podíl lagunárních sedimentů je ve srovnání s karotážní facií I mnohem nižší a více se uplatňují sedimenty ovlivněné vlněním.

Karotážní facie III

Tyto sedimenty jsou vyvinuty obvykle v nadloží karotážní facie II. Jsou to sedimenty flyšového vývoje s převahou pískovců a flyšového vývoje s převahou jílovců.

Charakter sedimentů indikuje dynamickou sedimentaci. Lze uvažovat o depozici v rámci předbřeží (vnější i vnitřní) až okrajových partií vnitřního šelfu/mělké moře. Sediment ukazuje na procesy rychlé depozice i relativní kondenzace (ochuzený přírůstek materiálu). Poměrně hojná bioturbace ukazuje na vhodné podmínky k osídlení dna (dostatečné množství kyslíku). Limitujícím faktorem pro rozvoj organismů byl však intenzivní/periodický přírůstek materiálu.

Karotážní facie IV

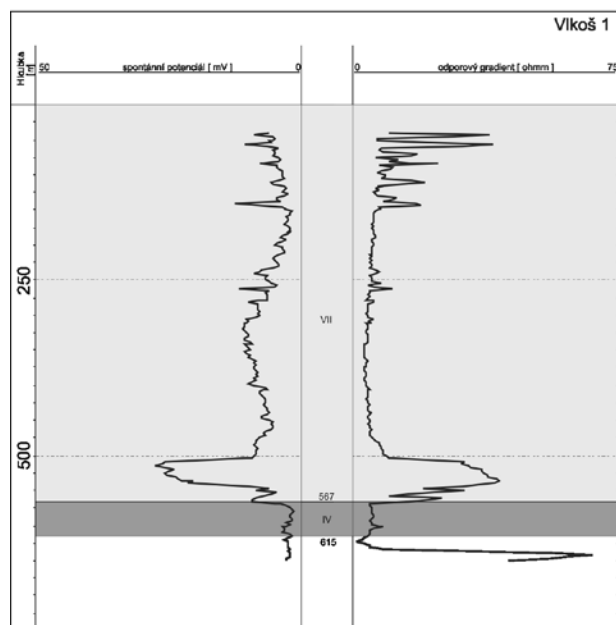
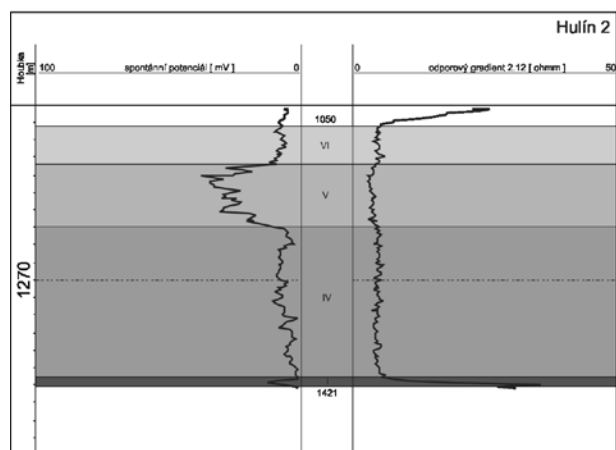
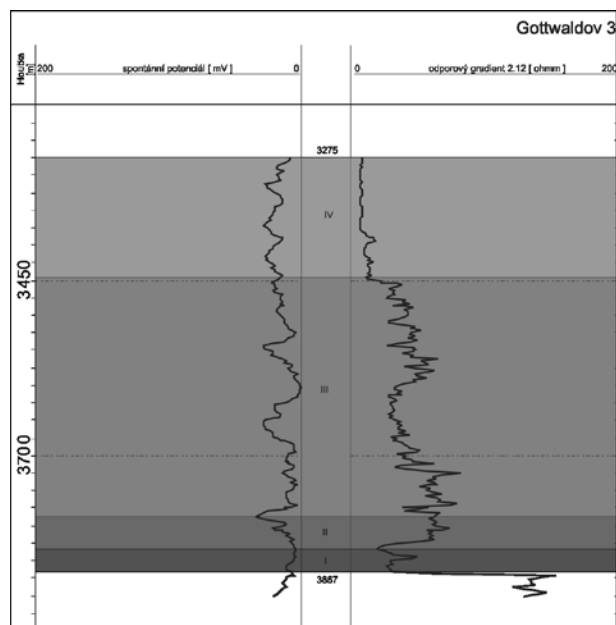
Sedimenty karotážní facie IV se obvykle nachází v nadloží karotážních facií I a II. Tyto sedimenty reprezentují šlírový vývoj, aleuropelitický vývoj, peliticko–aleuritický vývoj.

Sedimenty facie ukazují na relativně klidnou sedimentaci dominantně v podmínkách otevřeného mělkého moře/vnitřní případně až vnější šelfu. Je patrné střídání relativně mělkovodnějších a relativně hlubokovodnějších podmínek (ochuzená a pelagická společenstva). Výraznější komplexy prachovito–písčítých sedimentů mohou být spojeny s činností bouřkovou/výčasovou a souviset s možnou existencí písčítých vln či dun. Další možností je jejich spojení s výraznějšími změnami relativní hladiny.

Karotážní facie V

Sedimenty této karotofacie byly interpretovány na vrtu Hulín 2 a jsou označovány jako tzv. svrchní klastika. Sedimenty se nachází v nadloží karotážní facie IV a v podloží tzv. paraautochtonní šupiny karpátu (karotážní facie VI).

Interpretujeme je jako mělkomořské, dominantně psamitické sedimenty. Nejasná je případná paraautochtonní pozice tělesa těchto sedimentů, nebo případná afinita tohoto tělesa k výraznějším akumulacím psamitických sedimentů zjištěných ve svrchních partiích karotážní facie IV ve vrtech Hulín 1, Kroměříž 1 a Kroměříž 2. V takovém případě by sedimenty této karotofacie mohly indikovat výraznější změnu relativní hladiny.



Obř. 1 – Vyčleněné karotážní facie ve vybraných vrtech.
Fig. 1 – Interpreted well logs facies in selected drill holes.

Karotážní facie VI

Karotážní facii tvoří paraautochtonní sedimenty karpátu. Jejich litologie je značně proměnlivá, když byl popsán šlírový vývoj, pestré vrstvy a flyšový vývoj.

Z hlediska depozičního prostředí jsou uvedené sedimenty značně heterogenní. Sedimenty šlírové facie odpovídají sedimentaci na vnitřním šelfu. Sedimenty pestrých vrstev lze spojit s chaotickou sedimentací v rámci gravitačních proudů (úlomkotoky, bahnotoky) a horniny flyšové facie odpovídají sedimentaci v rámci březního pásma a mělkého moře.

Karotážní facie VII

Karotážní facii tvoří sedimenty stáří spodní baden, jenž byly v rámci zájmové oblasti zjištěny pouze na vrtu Vlkoš 1. Dle charakteru karotážní křivky lze odlišit „bazální spodnobadenská klastika“, střední víceméně monotónní pelity (tégly) s jen několika tělesy psamitických sedimentů a svrchní část tvořenou střídáním lavic psamitů s pelity. Obdobný charakter sedimentace je znám v širším okolí zájmové oblasti.

Na základě námi provedeného srovnání tvaru karotážní křivky a výsledků terénního studia odkryvů a vrtných jader karotofacie VII uvažujeme o progradujícím tělese klastik (hrubozrnná delta) do pánve. Nadložní pelity pak představují sedimenty otevřeného moře, relativně dost vzdálené od možného přínosu terigenních klastik do pánve, což lze interpretovat jako odraz výrazného nárůstu tvorby depozičního prostoru nad přínosem sedimentů do pánve a celkové prohloubení depozičního prostředí. Nejvyšší partie pak ukazují na rytmické střídání podmínek spíše klidné sedimentace ze suspenze a podmínek rychlé depozice relativně hrubšího klastického materiálu. Lze to vysvětlit opětovnou změnou depozičního prostředí, zvýšením rychlosti transportu a množstvím přinášeného materiálu do pánve a jejím celkovým změlčením.

Diskuse

V sedimentech karpátu jsme ve sledovaných vrtech zjistili generelní a postupné prohlubování depozičního prostředí a přechody od sedimentů fluvialních k sedimentům lagunárním, od sedimentů březního pásma (bariérové pobřeží) do sedimentů mělkomořských.

Autochtonních sedimenty karpátu zájmové oblasti rozdělujeme do dvou sekvencí, které odpovídají cyklům změny hladiny 3. řádu. V uvažovaných depozičních podmínkách jsou sekvenční hranice zachyceny jako výrazný posun faciálních pásem směrem do pánve. Spodní depoziční sekvenci tvoří sedimenty karpátu a svrchní sekvenci sedimenty spodního badenu.

V rámci spodní sekvence lze velmi předběžně vyčlenit několik systémových traktů. Spodní hranice sekvence je diskordantním povrchem (bazální transgresivní povrch), který je spojen s erozí a stratigrafickým hiátem. Podél této plochy se stýkají rozdílně staré horniny podloží s nadložními sedimenty karpátu (sekvenční hranice typu 1). Časně transgresivní systémový trakt je tvořen sedimenty karotážní facie I. Případnou erozí údolí lze spojit s předchozím traktem nízké hladiny, vyplnění však již

souvisí s nárůstem depozičního prostoru během růstu relativní hladiny. Transgresivní trakt je pak tvořen sedimenty karotážní facie II a III. V rámci tohoto traktu lze vyčlenit celou řadu parasekvencí (především v rámci karotážní facie II). Svrchní hranicí traktu je povrch maximální záplavy. Sedimenty karotážní facie IV nejspíše představují distální ekvivalent sedimentů karotážní facie III. Karotážní facie III a IV byly společně v rámci vrtných profilů jen velmi ojediněle. Generelně ukazují sedimenty karotážních facií II, III a IV trend postupného prohlubování depozičního prostředí v oblasti Vizovických vrchů. Sedimenty karotážní facie IV by také částečně mohly odpovídat traktu vysoké hladiny. Tato interpretace vychází z předpokladu, že v rámci transgresivního traktu je depoziční prostředí šelfu nedostatečně zásobováno přínosem klastického materiálu a dochází k ukládání málo mocných kondenzovaných horizontů. Naopak výraznější přínos klastického materiálu na šelf souvisí až s traktem vysoké hladiny. Sedimenty karotážní facie V by teoreticky mohly představovat sedimenty traktu padající hladiny, případně traktu nízké hladiny. Vzhledem k tomu, že z těchto sedimentů není k dispozici žádné jádro je jejich interpretace problematická. Další výraznou komplikací je otázka autochtonního či paraautochtonního původu částí neogenního sedimentárního sledu.

Svrchní depoziční sekvenci tvoří sedimenty spodního badenu, které byly zastíženy pouze jedním vrtem (Vlkoš 1) a nejsou z nich k dispozici vrtná jádra. Lze uvažovat o několika systémových traktech v rámci těchto sedimentů. Báze sekvence je spojena s erozí a výrazným posunem faciálních pásem směrem do pánve (sekvenční hranice typu 1). V nadloží mělkomořských sedimentů (karpát) jsou zde uloženy sedimenty hrubozrnné delty (spodní baden).

Změny relativní hladiny je třeba chápat jako vztah či kombinaci eustatických změn a především tektonických procesů spojených s vývojem podél aktivního okraje pánve. Detailnější studium vrtných jader a karotážního záznamu naznačuje možnosti vyčlenění sekvencí 4 řádu (alespoň na některých vrtech), když každá reprezentuje období přibližně 100 000 až 500 000 let. (Einsle 2000; Plint et al. 1993).

Závěr

Zhodnocení podpovrchových dat (karotážní diagramy, vrtná jádra) sedimentů neogénu karpatské předhlubně v oblasti Vizovických vrchů umožnilo vyčlenění sedmi karotážních facií. Sedimenty karotážních facií I–VI odpovídají stratigraficky karpátu a sedimenty karotážní facie VII pak spodnímu badenu.

Sedimenty bazální karotážní facie I vyvinuté ve vývoji pelitickém a klastickém jsou interpretovány především jako sedimenty depozičního systému bariérový ostrov – laguna a částečně fluvialní sedimenty. Sedimenty karotážní facie II, které považujeme za produkt depozičního prostředí v oblasti březní čáry (příbřeží, předběží, přílivovo – odlivové plošiny/watty, mělčí části mělkomořského prostředí, bariérové ostrovy). Sedimenty karotážní facie III indikují dynamickou mělkovodní sedimentaci (předběží až okraj šelfu). Sedimenty karotážní facie IV jsou interpretovány

jako produkt depozice dominantně v rámci vnitřního šelfu se střídáním relativně mělkovodnějších a relativně hlubokovodnějších podmínek. Otázkou zůstává autochtonní resp. paraautochtonní původ mocných sedimentů karotážní facie IV (případně i III) v některých vrtech zájmové oblasti.

Sedimenty karotážní facie V byly zjištěny pouze v jediném vrtu a jsou interpretovány jako mělkomořské dominantně psamitické sedimenty. Sedimenty karotážní facie VI jsou tvořeny paraautochtonními sedimenty karpátu. Sedimenty karotážní facie VII tvoří sedimenty spodního badenu.

Literatura

- Brzobohatý, R. – Adámek, J. – Pálenský, P. – Šikula, J. (2004): The Karpatian in the Carpathian Foredeep (Moravia). – In Brzobohatý R., Cícha I., Kováč M., Rögl F. (Eds.): The Karpatian a Lower Miocene stage of the Central Paratethys., 75-92, Masaryk University, Brno.
- Einsle, G. (2000): Sedimentary basins. Evolution, Facies and Sediment Budget. – Springer Berlin.
- Kolofíková, J. – Helešicová, H. – Těžký A. (1991): Výzkum ropy a zemního plynu ve strukturních zónách východního okraje Českého masívu. Karotážní práce za rok 1990. – MS, Česká geologická služba Brno.
- Krejčí, J. et al. (1987): Závěrečná zpráva o vrtu vyhledávacího průzkumu Slušovice 1. – MS, Moravské naftové doly Hodonín.
- Nehyba, S. – Šikula, J. (2003): Sekvenčně – stratigrafické studium neogenních sedimentů jižní části karpatské předhlubně. – MS, Česká geologická služba. Praha
- Pálenský, P. – Michalíček, M. – Šikula, J. – Procházková, V. – Franců, J. (1990): Litofaciální vývoj a geochemie hlubinných vod a plynů v miocénu rašovické deprese na Moravě. – MS, Česká geologická služba. Brno.
- Pálenský, P. – Šikula, J. (1991): Litofaciální výzkum sedimentů miocénu karpatské předhlubně v úseku Střed. – MS, Česká geologická služba Brno.
- Plint, G. A. – Hart, B. S. – Donaldson, S. (1993): Lithospheric flexure as a control on stratal geometry and facies distribution in Upper Cretaceous rocks of the Alberta foreland basin. – Basin Research, 5, 69 - 77.
- Zádrapa, M. (1979): Těžké minerály v sedimentech karpátu střední a jihozápadní části karpatské předhlubně na Moravě. – Zem. Plyn Nafta, 24, 3, 447-451. Hodonín.