

SEDIMENTY SPODNÍHO BADENU U HOSTIMI: GEOMORFOLOGICKÁ INTERPRETACE DOSAVADNÍCH ZJIŠTĚNÍ

Lower Badenian deposits at Hostim: geomorphological interpretation of known results

Martin Brzák¹, Slavomír Nehyba²

¹Katedra geografie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno, e-mail: brzak@porthos.geogr.muni.cz

²Katedra geologie a paleontologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno

(23-44 Moravské Budějovice, 33-22 Vranov nad Dyjí)

Key words: *Carpathian Foredeep, Lower Badenian basal clastics, fault-line valley, fault-angle valley*

Abstract:

Application of geophysical methods helps to recognise an asymmetrical tectonic depression below the occurrence of Lower Badenian deposits in the surroundings of Hostim. The depression filled dominantly by mottled clays is more than 60 m deep. The basal part of its fill is product of deep tropical weathering (in situ position). The upper part of the clays was redeposited in terrestrial (fluvial) conditions. Lower Badenian sands and gravels (clastic coast deposits, relative sea-level rise) form the topmost part of the profile. Morphostructural analysis discovered system of fault-line valleys or fault-angle valleys, in the northern surroundings of the locality. Some features of the Nedveka river valley can reflect its epigenetic development.

Úvod

Geomorfologický výzkum okolí lokalit sedimentů spodního badenu u Hostimi, Kralic nad Oslavou a Borače je náplní postdoktorandského grantového projektu GA ČR č. 205/98/P280. Na podzim 1998 a v roce 1999 byl prováděn výzkum v okolí Hostimi. Značná část poznatků byla získána studiem dokumentace vrtů a sond v Geofondu ČR. Tyto údaje byly doplněny geofyzikálním profilem.

Hostim leží 7 km JV od Moravských Budějovic. Těleso sedimentů tvoří vrchol a svahy plochého návrší s kótou 421 m asi 1200 m SV od obce. Na jeho j. svahu leží bývalá pískovna (obr. 1). Asi 6 m vysoký profil ve stěně pískovny byl sedimentologicky a paleontologicky zkoumán (Hladíková - Hladilová - Nehyba 1992).

Bazální část tohoto profilu je tvořena nevrstevnatými, nevápnitými, hnědavými až hnědavě zelenými prachovitými a písčitými jíly - fluviálně transportovanými zvětralými krystalinika. Spektrum průsvitných těžkých minerálů ukazuje na místní původ materiálu.

Střední část profilu je tvořena lavcovitými a deskovitými tělesy písků, které jsou proloženy několika laminami bělavých a zelenavých vápnitých jíllů. V píscích je vyvinuto horizontální a různá šikmá zvrstvení, vnější texturní znaky připomínající výsušné praskliny a bioturbace - chodby a unikové stopy. Ve spodních partiích byly zjištěny horizontálně uložené laminy křemenného štěrku. Tato část profilu je interpretována jako produkt depozice březního pásma s několika drobnými cykly změn březní linie. Izotopické studium jíllů ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$) ukazuje dokonce na vliv meteorických vod. Na základě paleontologického studia (rybí kůstky, žraločí zuby) je nejpravděpodobnější spodnobadenský věk písků.

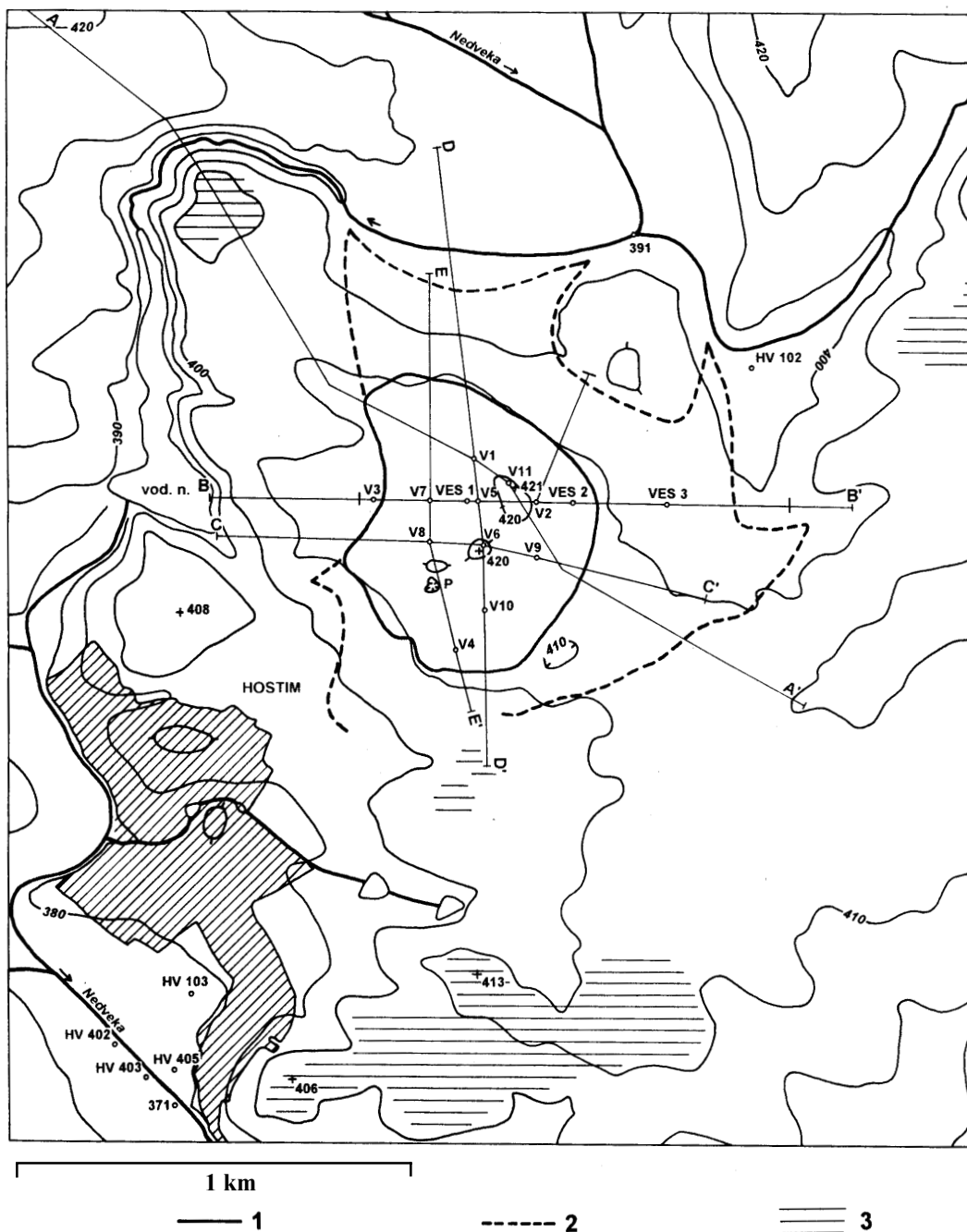
Nejvyšší část profilu je tvořena paralelně vrstevnatými jemnozrnnými písky, ve kterých se vyskytují úlomky řasových vápenců až vápnitých pískovců. Hojná měkkýší fauna v píscích ukazuje na spodnobadenské stáří. Sedimentologické i paleontologické studium ukazuje na depozici nejvyšší části profilu v prostředí mělkého moře (předbřeží s hloubkou kolem 10 m).

Profil jako celek ukazuje na retrogradaci březní linie směrem do pevniny, značné ovlivnění marinní sedimentace procesy probíhajícími na okolní pevnině a četné změny relativní hladiny. Pravděpodobná je chráněná poloha v mořském zálivu.

Mocnost a rozšíření písků a jíllů podle dokumentace vrtů a sond

Ložiskové vrty V 1 až V 11 (Hatala 1959) o hloubce od 8,00 do 20,40 m zastihly s výjimkou vrtu V 3 písky, místy značně štěrkovité, a byly ukončeny v podložních jílech. Písky tvoří někde jednu, jinde více samostatných poloh, oddělených jednou či více polohami pestrých jíllů. Báze nejspodnější zastížené polohy písků leží v hloubkách od 3,60 m do 18,40 m.

Zatímco horizontální rozšíření písků je známé, u pestrých jíllů je situace méně jasná. Na SV je zachycuje ještě vrt HV 102 v údolní nivě bezejmenného toku. Na J byly jíly, převážně pestré, zastíženy vrty HV 402, HV 403, HV 405 na dně hostimské kotliny. Ve všech těchto vrtech činí mocnost jíllů do 2,20 m a jejich báze leží v hloubce do 7 m. Výskyty v nivě Nedveky a jejich přítoků pravděpodobně vznikly přeplavením a resedimentací pestrých jíllů. Ve vrtu HV 103 činí mocnost pestrých jíllů 15,70 m a jejich báze leží v hloubce 18,50 m. Tento výskyt pravděpodobně



Obr. 1 - Rozšíření spodnobadenických sedimentů SV od Hostimi. Vysvětlivky: 1 - hranice rozšíření štěrkopísků, 2 - hranice povrchového rozšíření pestrých jíílů, 3 - typický echtplén.

Fig. 1 - Distribution of the Lower Badenian deposits in the area NE of Hostim village. Explanations: 1- extent of gravelly sands, 2 - surficial extent of mottled clays, 3 - typical etchplain.

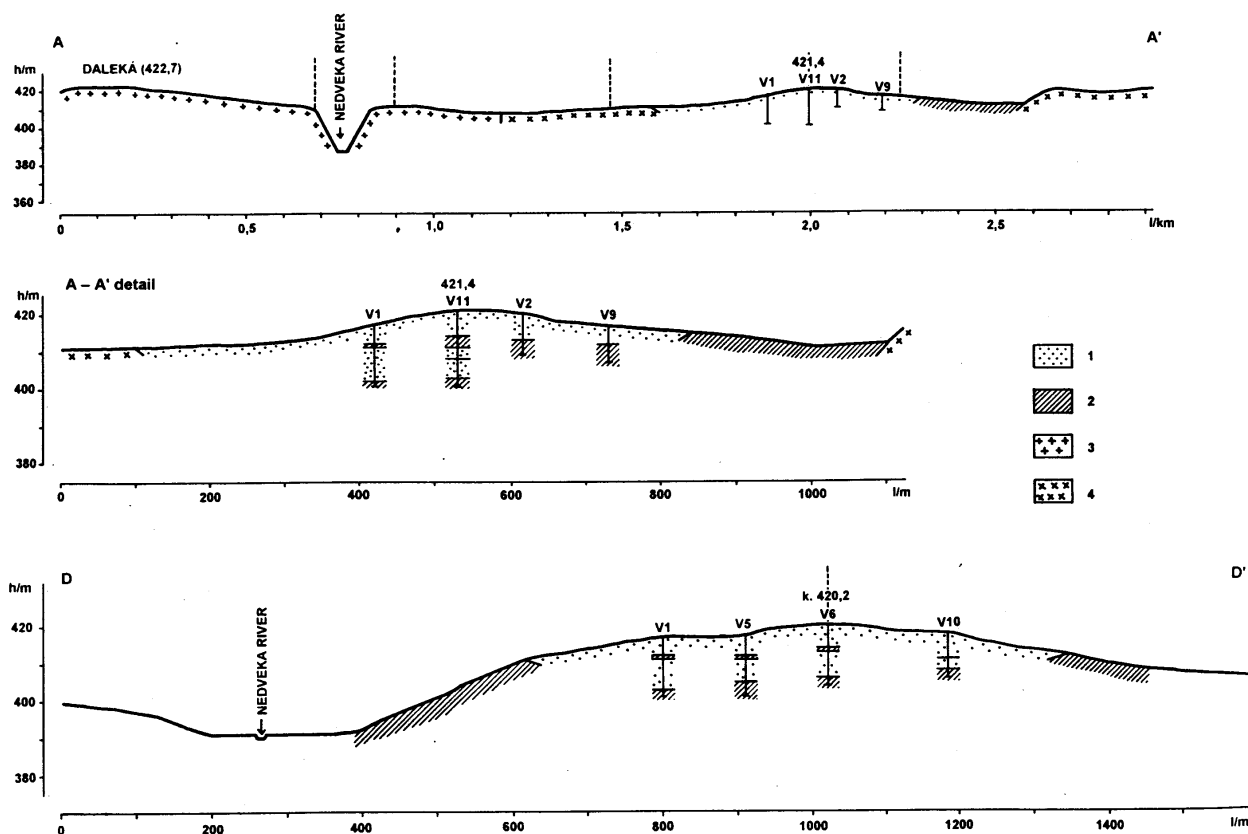
představuje zvětraliny přinejmenším v bazální části nepřemístěné.

Nadloží pestrých jíílů tvoří jak ve vrtu HV 102, tak ve vrtech na dně hostimské kotliny štěrkovité až písčité sedimenty, v databázi Geofondu různě datované. V zásadě se podle našeho názoru může jednat buď o ekvivalent spodnobadenických mořských štěrkopísků lokality Hostim, nebo o ekvivalent pravděpodobně mladších neogénních křemitých fluvialních štěrků, velmi rozšířených na zarovnaném povrchu v severním, západním i jižním okolí, či o kvartérní sedimenty vázané na současnou říční síť.

Výsledky geofyzikálního měření

Cílem geofyzikálního profilování bylo zjistit průběh báze pestrých jíílů. Vertikální elektrické sondování zjistilo největší mocnost pestrých jíílů v místech sondy VES 1, kde leží rulové podloží v hloubce 47 m. Odtud báze jíílů stoupá diskordantně vůči reliéfu do hloubky 23 m v místech VES 3 (obr. 2,3).

Nad rulovým podložím leží asi 15 až 25 m mocná geoelektrická vrstva interpretovaná jednoznačně jako jííl. Nad touto vrstvou do hloubek 10 až 15 m bylo určeno



Obr. 2 - Hostim - profily tělesem štěrkopísků a pestrých jíílů a přilehlým územím. Vysvětlivky: 1 - štěrkopísky, 2 - pestré jííl, 3 - granit až syenit (třebíčský masív), 4 - ortorula (moldanubikum).
 Fig. 2 - Cross sections across the Neogene gravely sands, clays and their surroundings. Explanations: 1 - gravelly sands, 2 - clays, 3 - granite to syenite (Třebíč Massif), 4- orthogneisses (Moldanubicum).

několik vrstev s odlišnými měrnými odpory. V místech VES 2 a 3 byly interpretovány jako jíilovité až písčitojíilovité sedimenty. V místech VES 1 byly pod povrchem a dále do hloubky téměř 20 m určeny měrné odpory výrazně vyšší. Vrstvy s těmito měrnými odpory byly interpretovány jako písčité až štěrkopísčité sedimenty (Hubatka - Synek 1999).

Interpretací radarového profilu byla zjištěna poměrně hluboká deprese povrchu krystalinika, jejíž svahy stupňovitě klesají. Stupně vznikly především na četných dislokacích. Ve střední části deprese leží skalní podloží hlouběji, než v daném prostředí dosahuje radar. Na základě údajů VES a údajů ze sousedních částí radarového profilu byla maximální hloubka deprese odhadnuta na 65 m (Hubatka - Synek 1999). Nejhlubší je deprese povrchu krystalinika právě pod vrcholem ploché terénní elevace, současný reliéf je inverzní vůči reliéfu krystalinika. Svah na západní straně deprese vyplněné štěrkopísky a jííl je podstatně strmější než svah opačný. Nejzazší horizontální rozšíření jíílů není podle výsledků měření určeno zlomy.

V souvislosti se zde uváděnou maximální hloubkou jíílů je nutné upozornit, že fluvální původ je pravděpodobný pouze pro svrchní partii pestrých jíílů, jako je tomu v poměrně mělkém profilu v bývalé píískovně. Spodní část pestrých jíílů nejspíše představuje předbadenské tropické zvětráliny in situ.

Vztah sedimentů k pasivním morfostrukturám

Ve vztahu k miocénním sedimentům jsou nejvýznamnější pasivní kerné morfostruktury. Podle geofyzikálního měření člení celá řada dislokací rulové podloží tělesa pestrých jíílů a vytváří systém stupňovitě uspořádaných ker, které se neprojevují v současném reliéfu. Deprese povrchu krystalinika má ráz asymetrické kerné poklesové struktury. Tektonická povaha je nejpravděpodobnější u strmého z. omezení. Stupně nejspíše tektonického původu byly zjištěny také na v. straně. Celkově velmi mírný sklon báze pestrých jíílů od nadmořské výšky asi 380 m k povrchu může být vedle tektonického uklonění podmíněn erozně denudačními procesy, či nestejnou hloubkou jíilovitého zvětrávání.

Další zlomy byly zjištěny na základě morfologických projevů. Dosud byl zkoumán vliv zlomů na utváření reliéfu v s. okolí lokality Hostim. Nejvýznamnější roli hraje bitešský zlomový systém. V úseku na J od řeky Jihlavy se podle morfologických projevů jedná o systém více zlomů směru SSV - JJZ až S - J. Tyto zlomy tvoří jedinou souvislou linii, nýbrž vícenásobně uskakují doprava, například u Příštpa na příčně probíhajícím jaroměřickém zlomu sledovaném Rokytinou. Geologické mapy přitom zlomy nezobrazují buď vůbec (např. Matějovská (ed.) 1991), nebo jen v krátkém úseku (Plíšek - Štěpánek 1999).

Svahy vázané na zlomy bitešského systému lze sledovat až do trati Vosovec, tedy na s. okraj tělesa spodnobadenských sedimentů. Na těchto zlomech vznikly pouze v kratších úsecích jednoduché svahy, které člení ploché rozvodní části reliéfu. V delších úsecích vznikla asymetrická údolí se strmějším a vyšším svahem orientovaným k ZSZ až Z. Část reliéfu při zlomové linii byla velmi příhodná pro založení údolí, a to buď díky většímu množství puklinových ploch či mylonitové zóny - v případě údolí na zlomové linii, nebo díky relativně nízké primárně tektonické poloze na kontaktu dvou ker - v případě údolí na zlomovém úhlu. Řada asymetrických údolí vázaných na bitešský zlomový systém má rysy obou typů. Svahy vázané na zlomy jsou relativně nízké a málo skloněné.

Tektonické uklonění starého plochého reliéfu směrem k V až JV je místním projevem celkového plochého flexurního ohybu okraje Českého masívu, vyvolaného především nasouváním západokarpatských flyšových příkrovů během štýrské orogenní fáze.

Vztah sedimentů ke kaolinickým zvětralínám

Kořenové části hlubokých tropických zvětralin se uchovaly na starém plochem reliéfu na řadě míst v širším okolí, především v jihovýchodně, méně jihozápadně odtud. V blízkém okolí tělesa spodnobadenských sedimentů byla zjištěna pouze velmi slabá kaolinizace hornin krystalinika, a to z dokumentace vrtů a sond. Na temenní plošině s kompresní stanicí tranzitního plynovodu, asi 2 km JZ od Hostimi, zastihly vrty na více místech v hloubkách od 0,70 do 1,40 cm šedohnědou zvětralou rulu s bílými kaolinizovanými živci. Kaolinický materiál je zde ve srovnání s produkty limonitického zvětrávání zastoupen velice málo.

Kaolinit je však zřejmě také podstatnou složkou pestrých jííl lokality Hostim. Pokud nejsou jejich spodní partie fluviálně přemístěny, mohou představovat hluboké kaolinické zvětraliny in situ. Redepozice kaolinických zvětralin do spodnobadenských sedimentů ukazuje na jejich předbadenské stáří, což je ve shodě s dosavadními názory (Krystek 1983). Vedle primárních pestrých jííl a pestrých jííl redeponovaných ve spodním badenu se setkáváme také s jííl redeponovanými později, nejspíše v kvartéru, které se vyskytují v malých mocnostech na bázi

nivních sedimentů Nedveky a jejich přítoků.

Vztah sedimentů k říční síti

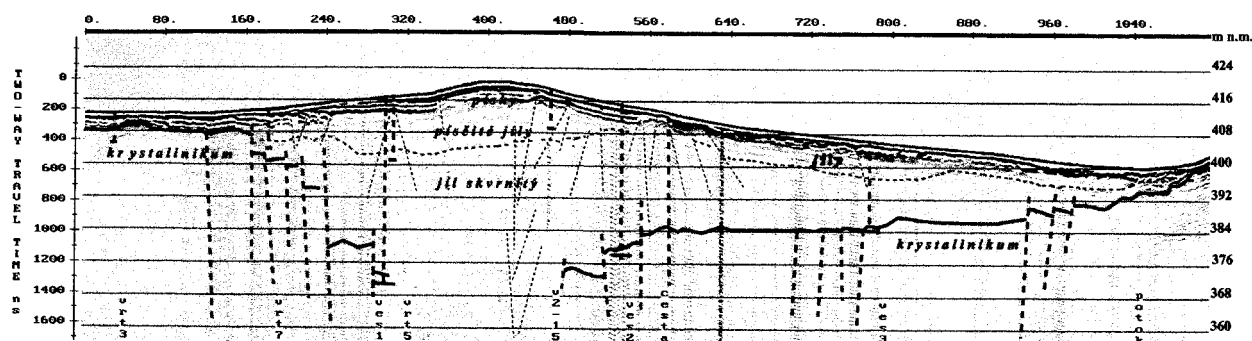
Charakter údolí Nedveky se v blízkosti lokality Hostim rychle mění. V trati Vosovec Nedveka vytváří výrazný meandr. Údolí je zde mělké s nivou širokou až 250 m. Sklon svahů i výška je nejmenší na vnitřní straně meandru. Na vnější straně činí v úseku tvořeném pestrými jííl asi 5° (obr. 2, profil D - D'), na krystaliniku dosahuje asi 10° .

V následujícím průlomovém úseku je údolí podstatně hlubší a především užší, se strmějším svahy a užší údolní nivou. Hloubka dosahuje až 30 m, sklon svahů přes 20° , šířka údolní nivy asi 30 m (obr. 2, profil A - A'). Na svazích jsou hojné skalní útvary, místy s projevy exfoliace.

Pod přehradou se údolí rozšiřuje v hostimskou pořiční kotlinu. Kotlina je v půdoryse esovitě prohnutá a zhruba kopíruje tok Nedveky. V horní části je údolní niva široká asi 200 m, v dolní se rozšiřuje až na 400 m. Kotlina je vázána na pokleslou kru, a to zejména v dolní části. Krystalinikum leží v místech vrtu HV 103 v hloubce 18,50 m pod pestrými jííl a mladšími sedimenty.

Na dolním okraji hostimské kotliny Nedveka protíná svah vázaný na zlom a vtéká do dalšího průlomového úseku. Údolní niva se náhle zužuje na 30 - 40 m. Svahy dosahují průměrného sklonu až 20° , výšky až 35 m a jsou místy skalnaté.

Zajímavý je vztah toku k reliéfu krystalinika. Nedveka vyhloubila v horninách třebíčského masívu a gřohlských ortorulách průlomové údolí, v němž vrty v místech údolní nádrže zachytily skalní podloží nehlouběji asi 4,50 m pod povrchem nivy v nadmořské výšce 382 m. V podloží pestrých jííl byla geofyzikálním měřením zjištěna poklesová kerná struktura, na jejímž dně leží povrch krystalinika v hloubce více než 60 m, tj. v nadmořské výšce méně než 360 m. Nedveka přitom nevyužila této prolomovité deprese a nevyklidila z ní málo odolné šterkopisky a jííl, nýbrž vyhloubila přes 20 m hluboký erozní zářez v mnohem odolnějších horninách krystalinika. Vzniklé údolí je přitom delší než trasa od Vosovce přímo k jihu do hostimské kotliny. K možným vysvětlením patří epigenetický vývoj, který předpokládá pokryv spodnobadenských sedimentů v tomto prostoru.



Obr. 3 - Hostim - geologicko - geofyzikální řez podél radarového profilu PF 1.

Fig. 3 - Composite section along geophysical (radar) traverse PF 1.

Závěr

Podle geofyzikálních měření na lokalitě Hostim vytváří krystalinikum v podloží pestrých jíílů asymetrickou kernou depresi hlubokou přes 60 m. Větší bazální část jíilovitě výplně představuje nejspíše hluboké předbadenské tropické zvětraliny in situ. Svrchní část pestrých jíílů tvoří fluvialně redeponované jíily spodního badenu. V jejich nadloží leží převážně písčité sedimenty postupně se prohlubujícího spodnobadenského moře. Denudační relikt mořských písků a štěrků převyšuje zarovnaný povrch na krystaliniku SZ odtud.

Ve vývoji okolního reliéfu hrály důležitou roli pohyby na zlomech. Na nejvýznamnějším zlomovém systému vznikla jednak asymetrická údolí, jednak rozvodní svahy vázaných na zlom. Amplitudy vertikálních tektonických pohybů byly ve srovnání s horizontálními rozměry ker velmi malé. Charakter údolí Nedveky je značně proměnlivý, což je dáno především rozložením relativně pokleslých a zdvižených ker a různou odolností hornin. Průběh údolí je výrazně disharmonický s dnešními poměry a je nejspíše výsledkem epigeneze.

Literatura:

- Hatala, J. (1959): Průzkum štěrkopísků v ČSR, 1958 Hostim. - MS Geofond ČR Praha.
 Hladíková, J. - Hladilová, Š. - Nehyba, S. (1992): Preliminary results of new investigations of Miocene sediments at Hostim (SW Moravia). - Knihovnička ZPN, 15: 165 - 175. Hodonín.
 Hubatka, F. - Synek, V. (1999): Zpráva o geofyzikálním měření na lokalitě Hostim. - 10 s. + 3 přílohy. Nepublikovaná zpráva. Geofyzika a. s. Brno.
 Krystek, I. (1983): Výsledky faciálního a paleogeografického výzkumu mladšího terciéru na jihovýchodních svazích Českého masívu v úseku "jih". - Fol. Univ. Purk. Brun., Geol, 24, 9, 1 - 47. Brno.
 Matějovská, O. (ed.) (1991): Geologická mapa ČR 1 : 50 000, list 24 - 33 Moravský Krumlov. - ČGÚ Praha.
 Plíšek, A. - Štěpánek, P. (eds.) (1999): Geologická mapa ČR 1 : 50 000, list 23 - 44 Moravské Budějovice. ČGÚ Praha.

NEJSPODNĚJŠÍ BADEN (STŘEDNÍ MIOCÉN) V OKOLÍ MOKRÉ U BRNA

Early Badenian (Middle Miocene) at Mokrá near Brno

Rostislav Brzobohatý¹, Vít Kudělásek², Slavomír Nehyba¹

¹ Katedra geologie a paleontologie PřF MU v Brně, Kotlářská 2, 611 37 Brno

² Geologické práce, Veleckého 9, 615 00 Brno

(24-41 Mokrá-Horákov)

Key words: *Carpathian foredeep, Lower Badenian (Middle Miocene), stratigraphy*

Abstract:

Marine sediments (basal sands and gravels with calcareous clays, thickness up to 35 m) were found in the depression north from Mokrá near Brno. The calcareous clay contains a very rich foraminifera assemblage. Dominant plankton species with *Praeorbulina glomerata circularis* (Blow) can be compared to assemblages of the uppermost part of the Grund Formation in the Lower Austria and indicate age of the Earliest Badenian. These sediments also date several morphological phenomena in the southern part of the Moravian Karst (Drahany Upland).

Úvod

Okolí lomů závodu Cementárny Mokrá (Českomoravský cement a. s.) v Mokré je podobně jako celé území Moravského krasu sledováno trvale i z pohledu

terciérní geologie. Vybízí k tomu pozice na jižním okraji Drahanské vrchoviny v blízkosti tzv. sz. okrajového zlomu karpatské předhlubně spojená s rozsáhlými lomovými odkryvy. Starší mapování i popisy starších profilů a vrtů upozorňovaly na možnou přítomnost neogenních (popř.