

# SEDIMENTY MIOCÉNU A KVARTÉRU ODKRYTÉ V ZEMNÍKU U SUDOMĚŘIC

Miocene and Quarternary sediments excavated  
in the gravel pit near Sudoměřice Village

Miroslav Bubík<sup>1</sup>, Pavla Petrová<sup>1</sup>, Michal Vachek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Česká geologická služba, Leitnerova 22, 658 69 Brno; e-mail: bubik@cgu.cz; petrova@cgu.cz

<sup>2</sup> MZe-Pozemkový úřad Hodonín, Koupelní 19, 695 01 Hodonín; e-mail: michal.vachek@mze.cz

(34-22 Hodonín)

**Key words:** Vienna Basin, Miocene, Quarternary, biostratigraphy, sedimentology, Foraminifera, Ostracoda, Mollusca

## Abstract

*In the gravel pit near Sudoměřice (South Moravia) section of the Miocene and Quarternary sediments was documented. Miocene sandstones at the base of the excavation are part of the Bílovice Formation of the Vienna Basin. Quarternary (Pleistocene) succession consists of proluvial sediments (red gravels and silts) and deluvial sediments (solifluction flows). Entire psefitic material of proluvial gravels came from the adjacent Magura Flysch (Antoníněk and Nivnice Formations) as evidenced by quantitative pebble analysis. Red matrix of gravels and red silts got their coloration from the Kaumberg Formation. Proluvial silts contained Lower Miocene foraminiferal fauna reworked probably from the Karpatian (uppermost Lower Miocene) sediments preserved in erosional remnant at Žerotín Hill nearby. Repeated solifluction flows are composed of clays, silts and limestones of the Bílovice Formation. They contained abundant gastropods, bivalves, foraminifers, and ostracodes of the Sarmatian age (uppermost Middle Miocene). Nubecularia-serpulid limestone represents interesting biofacies found at the locality.*

## Úvod

Regionálně geologické poznání okolí Sudoměřic se v uplynulé dekádě odvíjí od geologického mapování 1 : 50 000 (Havlíček et al., 1995) a následně 1 : 25 000 (Havlíček, 2002). Možnost doplnit poznatky z geologického mapování se vyskytla v souvislosti s budováním nové obchvatové komunikace Sudoměřice – Skalica (SR). Na podzim roku 2003 byl otevřen V od Sudoměřic rozsáhlý zemník (obr. 1). Těženy zde byly převážně hlinité štěrky vhodné do násypů pod silnici a v nivě Sudoměřického potoka také zeminy pro rekultivační práce. V květnu 2004 navštívili autoři této zprávy společně zemník a věnovali se blíže zářezu v nejnižší těžební úrovni podél příjezdové cesty (obr. 1). Zářez dlouhý přibližně 50 m a 2 až 3,5 m vysoký byl podrobněji studován na třech profilech (obr. 2). Profily dokumentují jak jednotlivé členy proluviální a deluviální kvartérní akumulace, tak sedimenty skalního podloží. Určitým překvapením byl hojný výskyt různých sedimentů s bohatou sarmatskou měkkýší faunou porušených svahovými deformacemi. Z nezpevněných litotypů těchto uloženin byly odebrány mikropaleontologické vzorky. Dále byly odebrány vzorky i z proluviálních sedimentů (mikropaleontologie, valounová analýza). Mikropaleontologické vzorky byly zpracovány standardními postupy v laboratoři České geologické služby (plaveny na sítech 0,063 mm). Makro- a mikropaleontologické sběry a dokladové vzorky hornin jsou uloženy tamtéž.

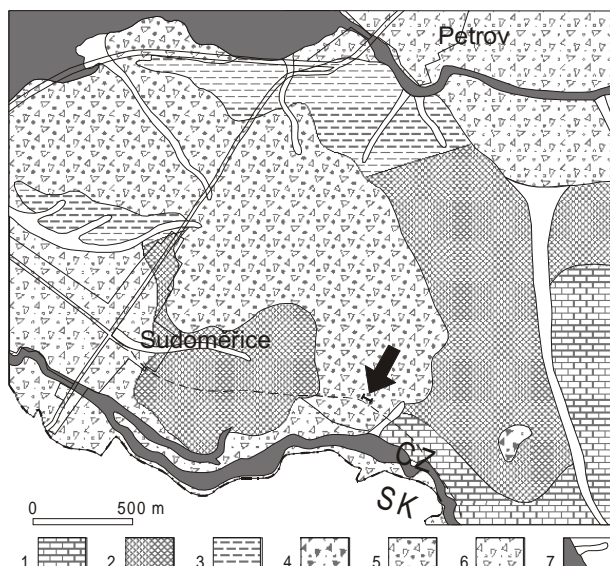
Níže jsou popsány jednotlivé vrstevní členy rozlišené v profilech ve stratigrafické posloupnosti od podloží do nadloží (číslování v textu odpovídá číslování použitému v obrázku 2).

## Popis vrstevního sledu v zářezu

1. Sedimenty skalního podloží (bíloviceké souvrství, ?flyš). Podloží kvartérního souvrství bylo nejlépe odkryto na v. konci zářezu – Profil C. Jedná se o jemnozrné vápnité pískovce (1a), místy silně rozpadavé. V nich se nacházejí konkrecionálně zpevněné bochníkovité bloky, které mají místy povahu až písčitých vápenců, místy s nehojnými vyloženými ulitami *Pirenella* sp. Některé bloky jsou ostrohranné a vůči okolním pískům ostře ohraničené. Pískovce jsou součástí bílovicekého souvrství sarmatského stáří.

Na bázi profilu B vystupuje tektonicky rozlámaná lavice hnědošedého silně vápnitého jemnozrného pískovce (1b) s náznakem konvolutního zvrstvení a obklopená drtí šedého jílovce a prachovce. Pískovec připomíná turbiditní pískovce z bělokarpatské jednotky.

2. Červenohnědé štěrky až zahliněné písčité štěrky tvoří výplň dvou širokých a mělkých koryt zastíženou v profilech A a C. V profilu B je zachována pouze tenká a rychle vykliňující poloha, kterou je možné považovat za okraj výplně západnějšího koryta, ale nelze jednoznačně vyloučit



Obr. 1 – Zjednodušená geologická mapa východního okolí Sudoměřic. Šipkou označen studovaný zářez v zemi. Vysvětlivky: magurský flyš: 1 – antonínecké souvrství: turbiditní písčité vápence a slínovce; vídeňská pánev: 2 – bílovické souvrství: písky, prachy, jíly a lumachelové vápence, 3 – bzenecké souvrství: písky, prachy a jíly; kvartér: 4 – proluviální štěrky (spodní pleistocén), 5 – proluviální štěrky (střední pleistocén), 6 – proluviální štěrky (svrchní pleistocén), 7 – aluviální a deluviofluviální sedimenty. Podle mapy Havlíček et al. (2002), modifikováno. Fig. 1 – Simplified geological map of the eastern vicinity of the Sudoměřice village. Studied section pointed by arrow. Explanations: Magura Flysch: 1 – Antonínec Formation: turbidite sandy limestones and marlstones; Vienna Basin: 2 – Bilovice Formation: sands, silts, clays, and coquina limestones, 3 – Bzenec Formation: sands, silts, and clays; Quarternary: 4 – proluvial gravels (Early Pleistocene), 5 – proluvial gravels (Middle Pleistocene), 6 – proluvial gravels (Late Pleistocene), 7 – aluvial and deluviofluvial sediments. After Havlíček et al. (2002), modified.

vznik vyvlečením štěrků svahovými pohyby. Klasty jsou převážně subangulární a ploché až roubíkovité, což je dáno primární tenze deskovitou odlučností flyšových hornin, případně jejich porušení systémem puklin. Méně časté jsou suboválné tvary u mechanicky méně odolných litotypů. Valounová analýza frakce 10 až 50 mm prozradila následující složení valounového materiálu:

- jemnozrnné vápnité pískovce proměnlivě prachovité, slídnaté a s rozloženými žilci a karbonátovými klasty (31,5 %),
- šedý vápnitý prachovec až prachovitý vápenec (21 %)
- laminovaný vápnitý prachovec až prachovitý vápenec se zuhelnatělým fyto-detritem, často konvolutně nebo čeřinově laminovaný (18,5 %)
- jemnozrnné vápnité pískovce až vápence se slídnými a glaukonitem (18 %)
- šedý kalový vápenec (4,5 %)
- kalcitové žíly (3,5 %)
- střednozrnné arkóзовé pískovce s jílovitým nebo vápnitým tmelem a glaukonitem (3 %).

Všechny uvedené horniny pocházejí z nedalekého magurského flyše. Horniny a) až f) představují běžné zástupce antoníneckého souvrství. Hornina a) je rovněž velmi častá v nivnickém a svodnickém souvrství. Zdrojem klastů horniny g) je nejspíše nivnické souvrství. Ani jeden valoun nebylo možno identifikovat s vápencem a pískovcem sarmatu (bílovické souvrství).

Štěrky v profilu C se vyznačují podpůrnou funkcí psefitických klastů a nevýznamným zastoupením hlinitopísčité složky, která místy ani nevyplňuje beze zbytku intersticiální mezery ve štěrku. Štěrky v profilu A oproti tomu mají mnohem vyšší zastoupení hlinitopísčité složky, která místy přebírá podpůrnou funkci. Hlinitopísčitý materiál má červenohnědou barvu a určuje barvu štěrků.

Štěrky profilu C vykazovaly nápadnou imbrikovanou stavbu. Z naměřených hodnot směru spádnic plochých klastů (45/28, 35/20, 30/15, 25/12) vyplývá směr transportu od SV.

Pro úvahy o provenienci byla hlinitopísčitá základní hmota štěrků podrobena mikropaleontologické analýze. Frakce 0,063–1,0 mm základní hmoty štěrků obsahovala pseudoasociaci mikrofosilií různého stáří a proveniencie.

Nejstarší mikrofaunistickou složkou jsou aglutinované foraminifery z karpatského flyše: *Thuramina* cf. *papillata* Br., *Rhabdammina cylindrica* Glaess., *Kalamopsis grzybowskii* (Dyl.), *Ammodiscus glabratus* Cush.&J., *Caudamina arenacea* Karrer, *Recurvoides imperfectus* (Hanz.), *R. anormis* Miatl., *Thalmannammina* cf. *subturbinata* (Grz.), *Paratrochamminoides* cf. *irregularis* (White), *P. olszewskii* (Grz.) a *Trochammina* sp. 6 sensu Bubík (1995). Červené zbarvení části schránek a svrchnokřídové stáří fauny (patrně senon) svědčí o původu této fauny v kaumbergském souvrství bělokarpatké jednotky.

O něco vzácnější je foraminiferová fauna zastoupená spodnopaleocénním planktonem *Parasubbotina varianta* (Subb.). Patří k ní patrně i bentos s *Marssonella* sp., *Gyroidinoides* cf. *nitidus* (Rss) a velký ornamentovaný ostrakod. Tato fauna pochází z paleocénu svodnického nebo nivnického souvrství bělokarpatké jednotky.

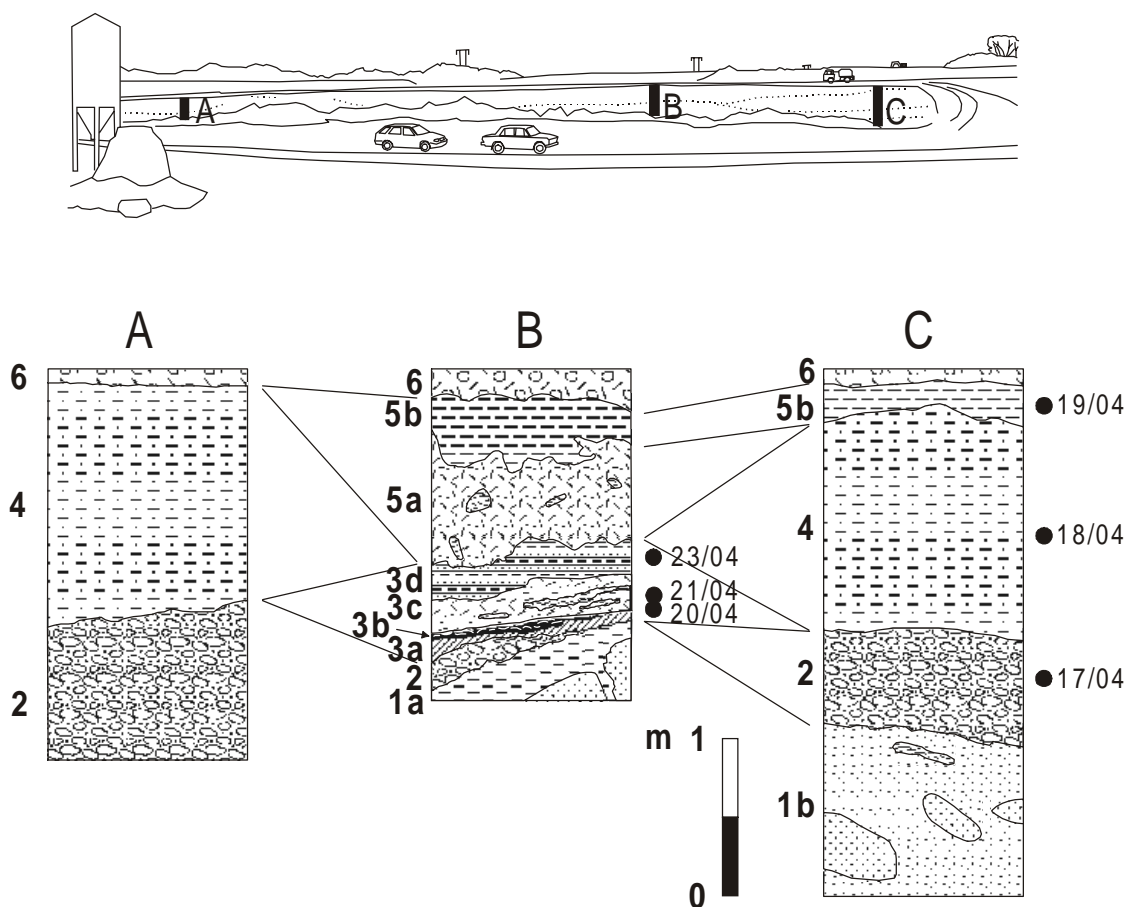
Mladší složku pseudoasociace tvoří miocénní foraminiferová fauna s *Ammonia vienensis* (d'Orb.), *Elphidium* aff. *subtypicum* Papp, *Valvulineria* sp., *Sigmoilopsis* sp. Jejím zdrojem je bílovické souvrství sarmatského stáří. Stejněho původu je patrně i juvenilní a fragmentární měkkýší fauna zastoupená jedinci rodů *Cerastoderma* sp., *Irus* sp., *Pirenella* sp.

Nejmłodší faunistické prvky štěrků představují fragmenty ulit kvartérních pulmonátních měkkýšů. Špatné zachování dovoluje pouze rodové zařazení do rodů *Pupilla* a *Vallonia*, které jsou běžnou součástí stepních společenstev chladných období kvartéru. Ojedinele se vyskytl i sladkovodní ostrakod patrně stejného stáří jako zmínění měkkýši.

3. Svahově transportované sarmatské sedimenty I. Tento vrstevní člen „kvartérního souvrství“ je zastoupen v profilu B. Nasedá na červenohnědé proluviační štěrky a shora je omezen plochou, ve které laterálně vyklíňují proluviační červenohnědé prachy profilu C. Bazální polohou členu je tenká poloha šedohnědého nevápnitého jílu (3a) vyklíňující k V, stejně jako podložní štěrková poloha. Výše leží šedá bioklastická poloha (3b), mocná jen několik cm, sestávající z drti drobných schránek měkkýšů. Patrná je laminace dokládající transport proudem a vytřídění bioklastů. Měkkýší fauna je mořská a pochází z bílovického souvrství. Mikrofauna je zastoupena schránkami foraminifer a ostrakodů. Mezi dírkovci dominuje *Ammonia vienensis* (d'Orb.). Vzácněji se vyskytují *Ammonia beccarii* (L.), *A. tepida* (Cush.), *Elphidium crispum* (L.), *E. hauerianum* (d'Orb.). Zřídka se objevují schránky ostrakodů *Miocyprideis janoscheki* Koll., *Leptocythere* sp., *Loxococoncha* sp., *Hemicytheria* sp. aj. Poloha opět vyklíňuje k V jako zmiňované polohy v podloží a spolu indikují okraj korytovité deprese. Nadložím bioklastické polohy je kolem 20 cm mocná vrstva světle šedých a hnědošedých vápničných jílu (3c) s čůčkami lumachelových vápenců přeplněných vylouženými ulitami *Pirenella* sp. Mikrofauna

jílu je oproti podloží diverzifikovanější – spolu s hojnými *Ammonia vienensis* (d'Orb.), *Porosonion granosum* (d'Orb.) a *Elphidium aculeatum* (d'Orb.) se nalézají *Fursenkoina acuta* (d'Orb.), *Bolivina antiqua* d'Orb., *B. sarmatica* Did., *B. dilatata* Rss., *Elphidium grilli* Papp, *Pseudotriloculina consobrina* (d'Orb.). Mezi vzácnými ostrakody byly nalezeny schránky *Miocyprideis janoscheki* Koll., *M. cf. sarmatica* (Zal.), *Loxococoncha fragilis* (Stanch.), *Leptocythere* sp., *Cyprideis* sp.

Sled členu uzavírá vrstevnatý zelenošedý vápničný prach (3d). Tato poloha je intenzivně zvlněná do drobných vrás s velkou amplitudou a krátkou vlnovou délkou, připomínající konvolutní zvrstvení. Zvlněn je i kontakt s nadložním členem. Mikrofauna prachu je početně i druhově bohatá, ve společenstvu výrazně dominují jedinci druhů *Ammonia vienensis* (d'Orb.) a *Porosonion granosum* (d'Orb.), kromě fragmentů jehlic hub a schránek měkkýšů je doprovází *Elphidium aculeatum* (d'Orb.), *E. hauerianum* (d'Orb.), *E. crispum* (L.), *Porosonion martkobi* (Bog.), *Pseudotriloculina consobrina* (d'Orb.), *Nonion communis* (d'Orb.), *Bolivina dilatata* Rss., *B. cf. moldavica* Cicha&Zapl., *B. sarmatica* Did., *Bulimina schischinskayae*



Obr. 2 – Zářez v zemníku východně od Sudoměřic a tři dokumentované profily s vyznačením odběrů vzorků, vzájemné korelace a označením vymezených jednotek. Podrobný popis litologie viz text.

Fig. 2 – Cut in the gravel pit east of Sudoměřice Village and three documented sections with sample position, correlation and indication of distinguished units. For detailed description of lithology see text.

(Sam.), *Bul. elongata* d'Orb., mezi ostrakody převládá *Cyprideis pannonica* (Méh.).

4. Červenohnědé písčité prachy. Nadloží proluviálních štěrků v profilu A a C tvoří zhruba 130 cm mocná vrstva červenohnědých laminovaných písčitých vápnitých prachů (4). Místa obsahují čočkovité vápnité konkrce typu cicvárů. Ačkoli prachy některými znaky upomínají na spraše, laminace svědčí pro vznik v proudící vodě. Kombinovanou genezi nelze zcela vyloučit. Směrem od profilu C k profilu B vyklíňuje celá poloha mezi členy 3 a 5.

Mikrofauna získaná z červenohnědých prachů představuje pseudoasociaci složenou z foraminifer různých proveniencí: a) Drobný plankton s *Globigerina praebulloides* Blow, *G. quinqueloba* Natl., *G. postcretacea* Mjatl., *G. ottnangiensis* Rögl, *Globorotalia* sp., *Cassigerinella boudecensis* Pok., *Chiloguembelina* cf. *gracillima* (Andr.), a bentos s *Bolivina dilatata* Rss, *Cassidulina laevigata* Orb., *Asterigerinoides* sp., *Angulogerina* sp., *Protelphidium* sp. pochází pravděpodobně z mořských sedimentů spodního miocénu (?karpat).

b) Méně četné jsou redepozice z magurského flyše: *Hedbergella flandrini* Porth. nejspíše z antoníneckého souvrství, *Cibicidoides* sp. pravděpodobně z paleocénu svodnického nebo nivnického souvrství, a červeně zbarvený aglutinovaný bentos „*Rhizammina*“ sp., *Nothia* sp., a *Trochammina gyroidinaeformis* Krash. ze svrchní křídly kaumbergského souvrství.

c) Součástí pseudoasociace jsou také drobné neurčitelné zlomky schráněk pulmonálních plžů kvartérního stáří.

5. Svahově transportované sarmatské sedimenty II. Tento člen se vyskytuje v horní části profilů B a C, kde tvoří výplň korytovité deprese a neprůběžných kapes. Geneze a původ těchto uloženin je stejný jako u členu 3. Navzájem je však odděluje plocha, na které vyklíňuje těleso červenohnědých prachů. Pro tento člen jsou charakteristické vrásovité plastické deformace. Litologicky lze odlišit spodní mocnější člen (5a), tvořený žlutohnědošedě zvětralým kamenitým jílem s úlomky a bloky různých typů vápenců sarmatu. Vápence i okolní jíl pocházejí z bílovického souvrství. Nejčastější typ vápenců jsou žlutohnědé a červenohnědé vyloužené lumachelové typy s dominancí ulit *Pirenella picta picta* (Def.). Dále byly zjištěny marinní druhy měkkýšů jako *Cerastoderma* aff. *janoscheki* (Papp), *Dorsanum* sp., *Calliostoma* sp., *Irus* sp. Na navětralém povrchu vápenců byly pozorovány četné schránky miliolidních foraminifer. Ze stejné polohy pravděpodobně pochází i úlomek lavice žlutohnědého nubeculariového vápence nalezený na dně zemníku. Báze lavice je tvořena centimetrovými nárusty nubecularií následované serpulidní biofacií s rourkami v růstové pozici. Nadloží kamenitých jílu tvoří 20 až 40 cm mocná místa neprůběžná poloha světle šedého vápnitého jílu (5b). I tato poloha představuje mořský sediment sarmatského stáří, pocházející z bílovického souvrství. Z jílu bylo získáno druhově chudší společenstvo sarmatského stáří s dominujícími *Ammonia vienensis* (d'Orb.) a *Porosonion*

*granosum* (d'Orb.) doprovázené vzácnými *Elphidium hauerianum* (d'Orb.), *Ammonia tepida* (Cush.) a *Porosonion martkobi* (Bog.). Ostrakodi jsou zastoupeni např. druhy *Miocyprideis janoscheki* Koll. a *Cyprideis tuberculata costata* Jiř.

6. Hlinité štěrky a hlíny na povrchu. Tento člen tvoří nejvyšší zachovalou část vrstevního sledu v zářezu. Pravděpodobně byl pokryt nepříliš mocnou vrstvou hlíny, která byla odstraněna jako skryvka před započítáním těžby. Litologicky lze tento člen charakterizovat převážně jako hlinité štěrky. Ty místa vyplňují korytovité deprese nebo tvoří hluboké záteky do původně zjevně plastických jílu podložního členu. Záteky lze označit jako zátěžové struktury.

#### Diskuse a závěr

V zemníku V od Sudoměřic bylo dokumentováno souvrství kvartérních sedimentů a jejich miocénní podloží. Rozpadavé pískovce v podloží patří k bílovickému souvrství vídeňské pánve. Obsahují konkracionálně zpevněné bloky pískovců a písčitých vápenců, které vznikly patrně in situ během diagenese. Některé ostrohranné bloky však naznačují, že podloží může být i značně předkvartérně zvětralé a svahově deformované a cementace pozdější. Nelze vyloučit, že jeden drobný výchoz pískovcové lavice v podloží kvartéru reprezentuje výchoz magurského flyše, pronikající k povrchu z podloží bílovického souvrství. Bázi kvartérního souvrství v zemníku představují červenohnědé imbrikované štěrky, složené výhradně z flyšových hornin magurského flyše. Tyto štěrky lze považovat za proluvia v souladu s interpretací v geologických mapách ČGS posledních let (Havlíček et al., 1995, Havlíček, 2002). Nadloží štěrků tvoří červenohnědé laminované prachy, které rovněž považujeme za proluviální sedimenty charakteru povodňových hlín. Oproti podložním štěrkům zjevně poklesla energie vodního proudu patrně v souvislosti s vývojem spádové křivky toku. Střední část studovaného zářezu má odlišný vývoj. Proluviální štěrky jsou zastoupeny pouze tenkou vyklíňující polohou a červenohnědé prachy chybí zcela. Za proluviální sediment je zde možné považovat kromě štěrku i laminovanou bioklastickou polohu tvořenou drtí sarmatské makrofauny. V této části zářezu převládají litologicky rozmanité sedimenty bílovického souvrství v několika polohách. Vrásovité deformace prozrazující plastické tečení sedimentů dovolují tyto vrstevní členy považovat za produkt soliflukce. Nejedná se o jediný soliflukční proud, ale nejméně tři různé proudy, které mohly vzniknout v časových odstupech. Hlinité štěrky tvořící nejmladší vrstevní člen vznikly patrně již jako produkt eroze a gravitačního transportu proluviálních štěrků ve vyšší části svahu v době probíhající soliflukce, jak dokládají zátěžové struktury (záteky do podložních plastických jílu vzniklé zaklesnutím těžkých štěrkových výplní erozních koryt). To by svědčilo pro předholocénní stáří hlinitých štěrků.

Valounová analýza proluviálních štěrků prokázala, že jejich psefitický materiál pochází z přilehlého magurského flyše. Drtivá většina klastů (až 97 %) patrně pochází z antoníneckého souvrství, které tvoří nízké návrší

východně od lokality. Ojedinele se vyskytují středozrné pískovce nivnického souvrství (3 %) známé z povodí Sudoměřického potoka v osadě Mlynky. Červená hlinitopísčité základní hmota štěrků je zbarvena rozplavenými jílovcí kaumbergského souvrství, jak dokládají drobné úlomky červených jílovců a charakteristická foraminiferová fauna ve výplavu. Zdrojem těchto jílovců jsou rozsáhlé výchozy v roklich pramenných větví potoka Mandát, který je přítokem Sudoměřického potoka. Červené proluviální prachy jsou zbarveny ze stejného zdroje. Kromě mikrofauny kauberského

souvrství však obsahují foraminiferovou faunu spodního miocénu. Jejím zdrojem jsou velmi pravděpodobně karpatské sedimenty zachované v reliktu na vrchu Žerotín (k. 322 m). Sarmatské sedimenty obsažené v soliflukčních proudech pocházejí z bílovického souvrství, které tvoří podklad širšího okolí lokalit (viz obr. 1). Pro poznání bílovického souvrství vídeňské pánve je pro naše území zajímavý nález nubeculariového vápence. Obdobné vápence popsal Steinmann (1903) od Pressburgu (=Bratislava). Další výskyty jsou známy ze sarmatu různých částí Centrální Paratethydy.

#### Literatura:

- Bubík, M. (1995): Cretaceous to Paleogene agglutinated foraminifera of the Bílé Karpaty unit (West Carpathians, Czech Republic). – In: Kaminski, M. A. – Geroch, S. – Gasinski, M. A. (eds.): Proceedings of the Fourth International Workshop on Agglutinated Foraminifera, Krakow, Poland, September 12–19, 1993. Grzybowski Foundation Special Publication no. 3, 71–116. Krakow.
- Havlíček, P. (2002): Základní geologická mapa České republiky 1 : 25 000, 34-224 Strážnice. – Česká geologická služba. Praha.
- Havlíček, P. – Krejčí, O. – Novák, Z. – Stráník, Z. – Uhlířová, I. (1995): Geologická mapa ČR List 34-22 Hodonín. – Český geologický ústav. Praha.
- Steinmann, G. (1903): Über eine stockbildende Nubecularia aus der sarmatischen Stufe (*N. caespitosa* n. f.). – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, 18, 112–116. Wien.