

FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY MEZI JINAČOVICEMI A KUŘIMÍ

Fluvial deposits in the area between Jinačovice and Kuřim

Slavomír Nehyba¹, Miroslav Bubík², Karel Kirchner³, Pavla Petrová², Jan Vít²

¹ Ústav geologických věd PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno;

e-mail: slavek@sci.muni.cz

² Česká geologická služba, Leitnerova 22, 658 69 Brno;

e-mail: bubik@cgu.cz, petrova@cgu.cz, vit@cgu.cz

³ Ústav geoniky AVČR, pobočka Brno, Drobného 28, 602 00 Brno;

e-mail: kirchner@geonika.cz

Key words: Jinačovice depression, fluvial deposits, Ottnangian

Abstract

Artificial outcrops made in the area of the Brno golf course between Jinačovicemi a Kuřim allow us to study areally widespread sandy and gravelly deposits. Sedimentological and micropaleontological studies reveal their fluvial origin and Ottnangian age. Coarse grained river transported the material originated from N and NW geological units (Moravicum, Bohemian Cretaceous basin and Boskovic Furrow) generally towards the south. These deposits are unusually thick (more than 80 m) in the area of Jinačovice depression.

Úvod

V prostoru severně od Brna, mezi Jinačovicemi a Kuřimí probíhá výstavba Městského golfového hřiště. V souvislosti s výstavbou areálu došlo k rozsáhlému přetváření reliéfu a vzniku dočasných odkryvů. Při zemních pracích (těžba šterkopísků, hloubení vodovodních přípojek) byly odkryty zajímavé profily s nezpevněnými sedimenty, které jsme měli možnost v říjnu a listopadu 2005 dokumentovat.

Geologické a geomorfologické poměry

Golfový areál je situován v severní části Bobravské vrchoviny, ve sníženině Jinačovického prolomu. Tato sníženina, pravděpodobně tektonického původu, je protažena zhruba ve směru S-J a spojuje Bystřickou a Kuřimskou kotlinu. Golfové hřiště se nachází v s. části prolomu, kde zaujímá prostor v silnici Jinačovice – Kuřim. Pro hřiště je přetvářen reliéf široce rozevřeného údolí, které je protékáno periodickým tokem (levostranný přítok Kuřimky jz. od Kuřimi). Periodický tok pramení v závěrové části údolí (cca v 330 m n. m.), opouští sportovní areál zhruba v nadmořské výšce 283 m, na jeho sv. ukončení. Při zemních pracích jsou přetvářeny údolní svahy i údolní dno a vznikají nové tvary reliéfu (vyvýšeniny, sníženiny, vodní nádrže). Jinačovický prolom je vytvořen v granodioritech a dioritech brněnského masivu a vyplněn neogenními a kvartérními sedimenty. Pro výplň Jinačovického prolomu jsou typické mocné akumulace fluviálních sedimentů stáří ottnangu. Těmto sedimentům věnovali v poslední době pozornost zejména Novák (1989), který popisuje odkryv šterků a písků s. od Kníniček, a dále Čtyrská et al. (1999) a Petrová et al. (2001).

Severní část sportovního areálu patří do ochranného pásma jímacího území pitné vody Jinačovice s hydrogeologickým vrtem hlubokým 38,8 m (Malý 1966). V metráži od 3,6 až 38,2 m byly zjištěny neogenní sedimenty



Obr. 1 – Situační mapka studovaných odkryvů v prostoru mezi Jinačovicemi a Kuřimí.

Fig.1 – Schematic map of studied outcrops in the area between Jinačovice and Kuřim.

(jílovito-písčité sedimenty s hojnými valouny prům. max. 35 cm). Vrt byl ukončen v horninách brněnského masivu. V ploše golfového hřiště je situován další hydrogeologický vrt, který bude zároveň zdrojem vody pro potřeby sportovního areálu. Byl vyvrtán v roce 1968 asi 380 m sz. od elektrovodu vysokého napětí v ose údolí v nadmořské výšce 285,5 m. Hloubka vrtu je 83 m a nedosáhl podložního krystalinika. Pod 6 m mocnými sprašemi jsou popsány 1 m mocné rezavě hnědé, hlinitopísčité šterky, kterým je přisuzováno pleistocenní stáří. V jejich podloží se v celém zbylém profilu vrtu vyskytují neogenní písky a šterky s ojedinělými polohami jílu (Franzová 1983).

Charakteristika sedimentů

V umělých odkryvech jsme měli možnost studovat zejména profil vytvořený výkopem pro rozvod vody ze střední části areálu (obr. 1, odkryv 1). Nacházel se na pravé straně údolního dna pod vedením vysokého napětí (nadmořská výška 293 m) v délce asi 250 m ve směru přibližně SV-JZ s hloubkou kolem 80 cm. Na jeho s. straně, na bázi byl zjištěn špinavě zelenohnědý až hnědozelený rezavě smouhovaný jílovitý silt (Md 4,5–8 mm – Folk, Ward 1957). Zrnitostní studium (3 analýzy) ukázalo, že jílová frakce tvoří 32 % až 49 %. Frakce prachovitá tvoří 68 % až 50 %, přičemž je výrazně zastoupen velmi jemný, jemný a středně zrnitý prach (13–26 %). Příměs velmi jemnozrnitého písku tvoří maximálně 1 %. Tyto sedimenty lze označit jako facií Fm ve smyslu Miall (1996). Poloha jílovitého siltu (KT-5B) stejně jako intraklasty (KT-5A) ve štercích (viz. dále v textu) obsahovala chudou redeponovanou faunu foraminifer a jehlic porifer. Stratigraficky významní jsou zejména zástupci planktonních foraminifer jako *Gumbelitra cretacea* (Cush.), *Heterohelix reussi* (Cush.), *Hedbergella planispira* (Tapp.), *H. delrioensis* (Cars.), z bentických taxonů můžeme uvést *Stensioeina exsculpta* (Rss.), „*Rhizammina*“ sp. a další. Fauna odpovídá stářím nejspíše spodnímu senonu a naznačuje provenienci z hornin české křídové pánve na Moravě. Stejná redeponovaná fauna byla pozorována v jílech a siltech stratigraficky řazených k ottangu v Líšni (Bubík 1993). Těleso siltu má ostrou svrchní vrstevní plochu, nepravidelnosti reliéfu se pohybují v řádu cm. Touto plochou jsou silty odděleny od nadložních šterků (obr. 2).

Těleso šterků mělo v odkrytém řezu ploše klínovitý tvar, přičemž vykličovalo generelně směrem k jihu. Šterky byly charakteristické dominantní podpůrnou strukturou valounů. Největší zjištěné valouny tvořil bělavý jemnozrný křemenný pískovec s glaukonitem (osa A=12 cm) a jsou dobře zaoblené. Největší klasty jsou četnější podél báze polohy šterku. Převládající velikost valounu se pohybovala v rozmezí 3–6 cm. Valounová analýza ukázala, že dominuje bělavý, méně často načervenalý křemen (38,4 %) s převážně diskovitým tvarem (50 %), vzácněji sloupcovitý či sférický. Valouny jsou většinou polozaoblené (75,7 %), méně často subangulární či zaoblené. Na druhém místě jsou zastoupeny valouny pískovce (39,2 %). Byly zjištěny hnědožluté a načervenalé středně zrnité a hrubozrné arkózy, bělavé a světle šedé jemnozrné a středně zrnité křemenné pískovce často s glaukonitem. Pískovcové valouny mají

dominantně diskovité tvary, méně časté jsou tvary sférické a sloupcovité. Jsou obvykle polozaoblené či zaoblené, méně často angulární. Z metamorfovaných hornin byly zjištěny kvarcité (8,8 %), šedé a bělavé ruly (6,4 %) a svory (1,6 %). V malém množství byl přítomen křemen-živcový agregát (4 %) a Fe konkrece (1,6 %). Matrix šterku je tvořena světle žlutohnědým středně zrnitým slabě světle slídnatým pískem. Ve smyslu klasifikace Miall (1996) lze šterk považovat za litofacií Gp–Gm. Těleso šterku v zářezu mizí generelně směrem k jihu (vykličuje). Jejich maximální zjištěná mocnost byla 60 cm. Ostrá svrchní vrstevní plocha má orientaci 168/15.

Šterky jsou v zářezu překryty polohou světle hnědožlutého písku s občasnými valouny a zřetelným planárním šikmým zvrstvením. Směrem k J se písky nacházejí v přímém nadloží jílu a pouze poblíž jejich báze lze nalézt horizont jednotlivých valounů. Zrnitostní analýza písku (Md 7 mm – Folk, Ward 1957) ukázala naprostou dominanci písčité frakce (90,9 %). Prachovitá a jílovitá frakce tvoří 1,4 % a psefitická (granule a valouny do 2 cm) pak 7,7 %. Písek je dominantně středně zrnitý (69,5 %). V rámci písčitého tělesa bylo zjištěno několik setů šikmého zvrstvení, jejich hraniční plochy odrážející migraci písčitého tělesa a jeho akreci (obr. 2). Průměrná hodnota šikmého zvrstvení byla 224/14 (8 měření). Valouny jsou přednostně orientované ve vztahu k šikmému zvrstvení (osa a kolmo, osa b rovnoběžně). Největší klasty byly tvořeny valouny křemene (osa A=2 cm). Valounová analýza (zrnitostní frakce 1–2 cm) ukázala převahu především bělavého vzácněji načervenalého křemene (62,5 %). Valouny křemene jsou dominantně sférické (45 %), případně diskovité či sloupcovité. Valouny jsou většinou polozaoblené (56,3 %), méně často subangulární či zaoblené. Druhou velkou skupinu valounů tvoří pískovce (16,7 %). Nejhojněji byl zjištěn bělavý či našedlý jemno až střednozrný křemenný pískovec, méně časté jsou načervenalé arkózy či šedé droby. Valouny pískovců jsou dominantně diskovité, vzácněji sloupcovité či sférické a především zaoblené, vzácněji polozaoblené. Z dalších sedimentárních hornin byly dále zjištěny světle šedé břidlice (2,8 %) a tmavě šedé rohovce (0,7 %). Z metamorfovaných hornin byly zjištěny kvarcité (7,6 %), šedé jemnozrné ruly (1,4 %) a metamorfni břidlice (1,4 %). Valouny metamorfů jsou sférické či sloupcovité, polozaoblené či subangulární. V malém množství byl přítomen také křemen-živcový agregát (2,1 %) a načervenalý granitoid (4,2 %). Písky lze klasifikovat jako litofacií Sp (Miall 1996). Maximální zastižená mocnost polohy písku byla 80 cm. Písčité těleso má deskovitý až ploše klínovitý tvar, neboť bylo zjištěno v délce asi 60 m. Ostrá nepravidelná (nerovnosti cm řádu) svrchní vrstevní plocha má orientaci 198/10 (obr. 3).

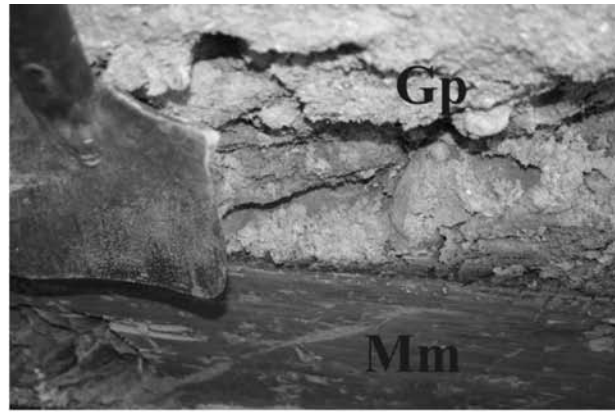
V nadloží písku se objevuje svrchní těleso šterku, které má deskovitý až ploše klínovitý tvar (obr. 4). Směrem k J postupně vyplňují plnou hloubku zářezu, když jejich mocnost přesahovala odkrytých 80 cm. Těleso šterku bylo možno sledovat na vzdálenost asi 100 m. Šterky jsou charakteristické podpůrnou strukturou valounů a lokálně až kostrovitou stavbou. Největší zjištěné valouny tvořily

světle šedé jemnozrné až střednozrné křemenné pískovce (osa a 5 cm). Petrografické složení vcelku odpovídá spodním šterkům. Nápadnějším rozdílem je, že v rámci svrchních šterků byly zjištěny intraklasty (zejména při jejich bázi relativně hojně) tvořené hnědozeleným jílovitým siltem, makroskopicky i mikropaleontologickým obsahem podobným siltům zjištěným na bázi výkopu. Velikost intraklastů dosahovala max. 5 cm a odpovídala velikostně okolním extraklastům. Ve smyslu klasifikace Mialla (1996) lze svrchní šterky označit jako litofacii Gm–Gp, díky jen slabě zřetelnému hrubému šikmému zvrstvení.

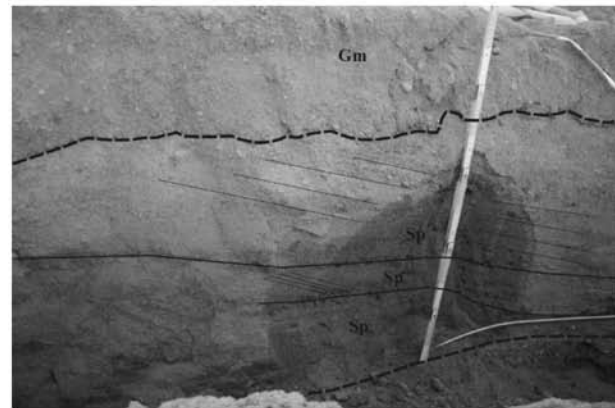
Asociace průsvitných těžkých minerálů (byly analyzovány vzorky ze všech 4 zjištěných poloh) ukazuje na dominanci staurolitu (34,3–37,5 %) a granátu (30,5–31 %). Ostatní minerály jsou minoritní: zirkon (5,6–7,1 %), turmalín (1,3–1,4 %), rutil (2–7 %), zoisit-epidot (8,2–8,8 %), monazit (0,9–1,7 %), amfibol (1,7–2 %), pyroxen (0,4 %), titanit (0,9–1,7 %), apatit (0,8–2,6 %), kyanit (2–2,2 %).

Druhý odkryv byl zaznamenán v s. části areálu, na pravobřeží periodické vodoteče, kde byla jen přechodně otevřena šterkovna s nadmořskou výškou dna šterkovny 284 m (obr. 1, odkryv 2.). Byl zde otevřen zářez o délce 30 m a výšce 5 m. Kromě šterkovitých sedimentů tady byla zastížena 2 m hluboká korytová struktura vyplněná světlehnědým, místy až rezavě skvrnitým, vápničtým, prachovito-písčítým jílem s modrošedě zbarvenými polohami a čočkami. Textura akumulace výplně koryta je poměrně chaotická. Odebraný vzorek (KT-6) obsahuje diverzifikované společenstvo složené z nepříliš hojných foraminifer z karpátu zastoupených např. druhy *Pappina brevisformis* (Papp & Turn.), *Asterigerinata planorbis* (d'Orb.), *Ammonia viennensis* (d'Orb.) a četnějších taxonů redeponovaných z křídly – „*Rhizammina*“ sp., *Ammodiscus planus* (Loeb.), *Ataxophragmium* sp., *Trochammina* sp., *Turritellella shoneana* (Sidd.), *Globorotalites michelinianus* (d'Orb.) a další. Uvedené křídlové redepozice jsou charakteristické pro sedimenty ottnangu v okolí Brna, zatímco v karpatských marinních sedimentech nebyly zaznamenány. Fauna výplně koryta nejspíše představuje pseudoasociaci vzniklou pozdně karpatskou nebo pokarpatskou redepozicí sedimentů karpátu a ottnangu. Petrografické složení valounů ukazuje na dominanci křemene (46,7 %), který je obvykle bělavě mléčný, jindy narůžovělý, případně čirý. Na druhém místě jsou pak pískovce (20,6 %). Výrazné je zastoupení metamorfovaných hornin (především ruly, svory, fylity a kvarcity), které představují 24,8 %. Vcelku ojedinělé jsou valouny kaolinizovaného granitoidu a hnědošedého rohovce.

Kromě výše zmíněných sedimentů byly Dr. P. Hanžlem z nadložních poloh v blízkosti odkryvu 1 odebrány šedé silně vápničtější prachovité jíly („tégly“) s diverzifikovanou a bohatou mikrofaunou (KT-3). Sedimenty jsou datovány na základě výskytu vůdčích druhů *Orbulina suturalis* Brön., *Globigerinoides quadrilobatus* (d'Orb.), *Gl. bisphericus* Todd, *Uvigerina macrocarinata* Papp & Turn., *Vaginulinopsis pedum* (d'Orb.) a dalších do spodního badenu.



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

Obr. 2 – Báze odkryvu 1 – kontakt jílovitých siltů (Fm) a šterků (Gp–Gm).

Fig. 2 – The base of the artificial outcrop 1 – clayey silt (Fm) and gravel (Gp–Gm).

Obr.3 – Šikmo zvrstvené střednozrné písky (Sp) zastížené odkryvem 1.

Fig.3 – Cross stratified medium grained sands (Sp) within the outcrop 1.

Obr. 4 – Svrchní těleso šterků (Gp–Gm) vyplňuje podstatnou část odkryvu 1.

Fig.4 – Upper bed of gravel (Gp–Gm) fulfill the dominant part of the outcrop 1.

Interpretace

Dostatečné množství dat bylo získáno pouze pro odkryv 1. Litofaciální studium ukazuje na fluvialní původ zastížných sedimentů. Facie Fm představuje sedimenty uložené mimo

koryto, spojené často s jeho přelitím. Nadložní facie Sp a Gp–Gm pak nejspíše představují výplň koryta a odráží migraci/akreci valů v rámci řečiště. Přestože odkryv nedovolil architekturní analýzu, lze předpokládat migraci/směr proudění generálně k jihu. Zastižené sedimenty ukazují na relativně mělké koryto, jehož šířka se mohla pohybovat v desítkách metrů. Vzhledem k plošnému rozsahu sedimentů v zájmovém prostoru byl vodní tok tvořen nejspíše řadou dílčích koryt, jejichž pozice se měnila. Takové vodní toky jsou typické pro oblasti s výraznějším sklonem reliéfu a spíše horní části vodního toku. Lze obtížně definovat říční typ.

Zjištěná asociace průsvitných těžkých minerálů se liší od typických hodnot, které byly zjištěny v širším okolí pro stěry stáří spodní baden a pleistocén. Je naopak velmi podobná hodnotám uváděným Novákem (1989) a Čtyrokou et al. (1999) pro sedimenty stáří ottang v širším okolí zájmové lokality. Podobně i petrografické složení valounů je odlišné od spodnobadenských šterků v nejbližším okolí (absence karbonátových hornin, nižší zastoupení magmatických a metamorfovaných hornin) i pleistocénních šterků dnešní Svratky (nižší zastoupení metamorfovaných hornin) a vcelku odpovídá hodnotám uváděným Novákem (1989) pro sedimenty stáří ottang. Zdrojové oblasti lze hledat především s. a sz. od zájmového prostoru a předpokládat redepozici části materiálu. Lze uvažovat o horninách moravika, boskovické brázdy a české křídové pánve.

Značné mocnosti fluvialních sedimentů stáří ottangu (viz. výsledky vrtu v rámci areálu) dovolují uvažovat o zásadní roli tektoniky při tvorbě okolního reliéfu a depo-

zičního prostoru, charakteristice vodního toku a zejména zachování těchto sedimentů.

Nejasné postavení jeví nálezy redeponovaných karpatských a patrně i ottangských sedimentů v „korytovité struktuře“ odkryvu 2. Mohlo by se jednat o těleso ovlivněné gravitačními procesy (sesuv?) a uvažovat jeho kvartérní stáří, ale nepřítomnost badenských mikrofosilií, ačkoliv se tyto sedimenty v těsné blízkosti také vyskytují, spíše naznačuje aktivitu ještě před spodnobadenskou transgresí. Tato aktivita mohla být podmíněna i tektonickými pohyby na pokračování tišnovského zlomového pásma, které se v bezprostřední blízkosti zpracovávaných lokalit nachází (Petrová a kol. 2001). Zajímavé je, že typičtější karpatská společenstva pocházejí z míst vzdálených necelých 50 m (Hlavoňová 1977, Čtyrská a kol. 1999), jakoby z čela tohoto tělesa.

Závěr

V prostoru budoucího golfového areálu mezi Jinačovicemi a Kuřimi, byly několika umělými odkryvy odkryty relativně plošně rozsáhlé písky a šterky. Sedimentologické a mikropaleontologické studium doložilo, že se jedná o fluvialní sedimenty stáří ottangu. Tyto sedimenty mají v Jinačovickém prolomu značnou mocnost. Kromě nich se v nadloží objevují i jemnozrnější sedimenty stáří karpátu a spodního badenu, a to vše na velmi malém prostoru. Tato složitá situace je produktem blízkosti zlomového pásma směru SZ-JV pokračujícího z prostoru Tišnovské kotliny, jak popisuje Petrová a kol. (2001). Rozsáhlejší pleistocénní akumulace fluvialních sedimentů nebyly jednoznačně prokázány.

Poděkování

Studium bylo podporováno grantovým projektem GA ČR 205/06/1024 a výzkumným záměrem MSM 0021622412.

Literatura

- Bubík, M. (1993): Nové výsledky mikropaleontologického studia miocénu v Brně – Líšni. (24-41 Vyškov). – Zprávy geol. Výzk. v r. 1992, 15-16. Praha.
- Čtyrská, J. – Petrová, P. – Vít, J. (1999): Revize a stratigrafické zařazení terciérních sedimentů v depresích severně od Brna. – Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 1998, 51-53. Brno.
- Folk, R. L. – Ward, W. (1957): Brazos River bar: a study in the significance of grain-size parameters. – Journal of Sedimentary Petrology, 27, 3-26. Tulsa.
- Franzová, M. (1983): Brněnský masív – zvodnění neogenních sedimentů. II. fáze. Závěrečná zpráva o regionálním hydrogeologickém průzkumu neogenních sedimentů na brněnském masívu. MS Archiv Geotestu Brno.
- Hlavoňová, K. (1977): Miocénní sedimenty v oblasti mezi Moravskými Knínicemi a Lažánkami. – MS, dipl. práce, Katedra geologie a paleontologie UJEP. Brno
- Malý, F. (1966): Stavebně-geologický posudek pro staveniště výroby krmné pasty v Kuřimi, okr. Brno. – MS, Geofond Praha. (V 53277)
- Miall, A. D. (1996): The geology of Fluvial deposits. – Springer-Verlag, 1-582. Berlin.
- Novák, Z. (1989): Nový pohled na stáří sedimentární výplně Jinačovického prolomu. – Miscellanea micropalaeontologica IV, 105-109. Hodonín.
- Petrová, P. – Vít, J. – Čtyrská, J. (2001): Okrajové vývoje sedimentů karpatské předhlubně na listech map 1:25 000 Blansko a Tišnov. – Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun., 30, 55-63. Brno.