View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE

FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY MEZI JINAČOVICEMI A KUŘIMÍ

Fluvial deposits in the area between Jinačovice and Kuřim

Slavomír Nehyba[1], Miroslav Bubík[2], Karel Kirchner[3], Pavla Petrová[2], Jan Vít[2]

[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, vít@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 Boskovice 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 štěrkopísků, 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 Bystrckou a Kuřimskou kotlinu. Golfové hřiště se nachází v s. části prolomu, kde zaujímá prostor v. silnice 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 štěrků a písků s. od Kníniček, a dále Čtyroká 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 štěrky, kterým je přisuzováno pleistocénní stáří. V jejich podloží se v celém zbylém profilu vrtu vyskytují neogenní písky a štěrky s ojedinělými polohami jílů (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 jemnozrnného písku tvoří maximálně 1 %. Tyto sedimenty lze označit jako facii Fm ve smyslu Miall (1996). Poloha jílovitého siltu (KT-5B) stejně jako intraklasty (KT-5A) ve štěrcích (viz. dále v textu) obsahovala chudou redeponovanou faunu foraminifer a jehlic porifer. Stratigraficky významní jsou zejména zástupci planktonních foraminifer jako G*uembelitria 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 ottnangu 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 štěrků (obr. 2).

Těleso štěrků mělo v odkrytém řezu ploše klínovitý tvar, přičemž vykliňovalo generelně směrem k jihu. Štěrky byly charakteristické dominantní podpůrnou strukturou valounů. Největší zjištěné valouny tvořil bělavý jemnozrnný křemenný pískovec s glaukonitem (osa A=12 cm) a jsou dobře zaoblené. Největší klasty jsou četnější podél báze polohy štěrku. Převažující 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 hrubozrnné arkózy, bělavé a světle šedé jemnozrnné 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 kvarcity (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 štěrku je tvořena světle žlutohnědým středně zrnitým slabě světle slídnatým pískem. Ve smyslu klasifikace Miall (1996) lze štěrk považovat za litofacii Gp–Gm. Těleso štěrku v zářezu mizí generelně směrem k jihu (vykliňuje). Jejich maximální zjištěná mocnost byla 60 cm. Ostrá svrchní vrstevní plocha má orientaci 168/15.

Štěrky 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 střednozrnný 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 kvarcity (7,6 %), šedé jemnozrnné ruly (1,4 %) a metamorfní břidlice (1,4 %). Valouny metamorfitů 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 litofacii 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).

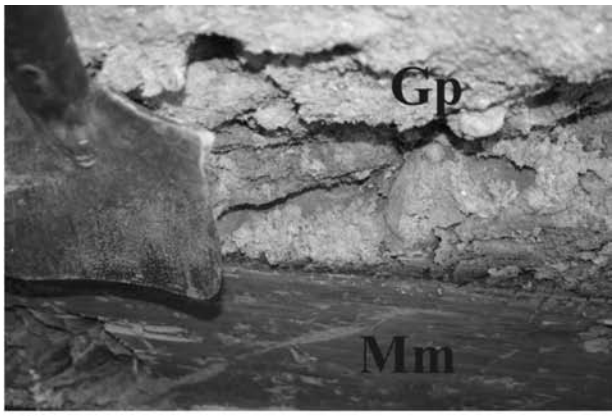
V nadloží písku se objevuje svrchní těleso štěrku, které má deskovitý až ploše klínovitý tvar (obr. 4). Směrem k J postupně vyplňují plnou hloubku zářezu, když jejich mocnost přesahovala odkrytých 80 cm. Těleso štěrku bylo možno sledovat na vzdálenost asi 100 m. Štěrky jsou charakteristické podpůrnou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

světle šedé jemnozrnné až střednozrnné křemenné pískovce (osa a 5 cm). Petrografické složení vcelku odpovídá spodním štěrkům. Nápadnějším rozdílem je, že v rámci svrchních štěrků byly zjištěny intraklasty (zejména při jejich bázi relativně hojné) 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 štěrky označit jako litofacii Gm–Gp, díky jen slabě zřetelnému hrubému šikmému zvrstvení.

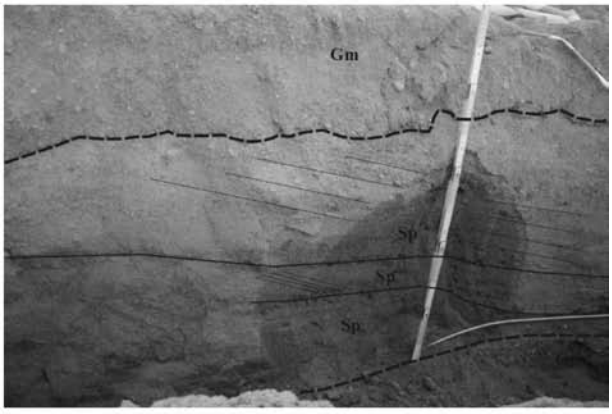
Asociace průsvitných těžkých minerálů (byly analyzovány vzorky ze všech 4 zjištěných poloh) ukazuje na dominanci staurolitu (34,3–37,5 %) a granátu (30,5–31 %). Ostatní minerály jsou minoritní: zirkon (5,6–7,1 %), turmalín (1,3–1,4 %), rutil (2–7 %), zoisit-epidot (8,2–8,8 %), monazit (0,9–1,7 %), amfibol (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 štěrkovna s nadmořskou výškou dna štěrkovny 284 m (obr. 1, odkryv 2.). Byl zde otevřen zářez o délce 30 m a výšce 5 m. Kromě štěrkovitých sedimentů tady byla zastižena 2 m hluboká korytová struktura vyplněná světlehnědým, místy až rezavě skvrnitým, vápnitým, prachovito-písčitým 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 karpatu zastoupených např. druhy *Pappina breviformis* (Papp & Turn.), *Asterigerinata planorbis* (d`Orb.), *Ammonia viennesis* (d`Orb.) a četnějších taxonů redeponovaných z křídy – *„Rhizammina“* sp., *Ammodiscus planus* (Loeb.), *Ataxophragmium* sp., *Trochammina* sp., *Turritellella shoneana* (Sidd.), *Globorotalites michelinianus* (d`Orb.) a další. Uvedené křídové 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 karpatu 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 vápnité 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 jilovitých siltů (Fm) a štěrků (Gp–Gm).
Fig. 2 – The base of the artifical outcrop 1 – claey silt (Fm) and gravel (Gp–Gm).
Obr.3 – Šikmo zvrstvené střednozrnné písky (Sp) zastižené odkryvem 1.
Fig.3 – Cross stratified medium grained sands (Sp) within the outcrop 1.
Obr. 4 – Svrchní těleso štěrků (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 fluviální původ zastižených 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 generelně 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 stěrky stáří spodní baden a pleistocén. Je naopak velmi podobná hodnotám uváděným Novákem (1989) a Čtyrokou et al. (1999) pro sedimenty stáří ottnang v širším okolí zájmové lokality. Podobně i petrografické složení valounů je odlišné od spodnobadenských štěrků v nejbližším okolí (absence karbonátových hornin, nižší zastoupení magmatických a metamorfovaných hornin) i pleistocénních štěrků dnešní Svratky (nižší zastoupení metamorfovaných hornin) a vcelku odpovídá hodnotám uváděným Novákem (1989) pro sedimenty stáří ottnang. 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 fluviálních sedimentů stáří ottnangu (viz. výsledky vrtu v rámci areálu) dovolují uvažovat o zásadní roli tektoniky při tvorbě okolního reliéfu a depozičního prostoru, charakteristice vodního toku a zejména zachování těchto sedimentů.

Nejasné postavení jeví nález redeponovaných karpatských a patrně i ottnangských sedimentů v „korytovité struktuře“ odkryvu 2. Mohlo by se jednat o těleso ovlivněné gravitačními procesy (sesuv?) a uvažovat jeho kvartérní stáří, ale nepřítomnost badenských mikrofosílií, 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, Čtyroká a kol. 1999), jakoby z čela tohoto tělesa.

Závěr

V prostoru budoucího golfového areálu mezi Jinačovicemi a Kuřimí, byly několika umělými odkryvy odkryty relativně plošně rozsáhlé písky a štěrky. Sedimentologické a mikropaleontologické studium doložilo, že se jedná o fluviální sedimenty stáří ottnangu. Tyto sedimenty mají v Jinačovickém prolomu značnou mocnost. Kromě nich se v nadloží objevují i jemnozrnnější sedimenty staří karpatu 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 fluviálních 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.

Čtyroká, 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 výrobny 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. – Čtyroká, 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.