ISSN 1211-8796

Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.
LXXXXI (2006): 219–226, 2006

KVARTÉRNÍ GEOLOGICKÁ STAVBA HISTORICKÉHO JÁDRA MĚSTA BRNA: APLIKACE POZNATKŮ ZE STAVBY KOLEKTORŮ

QUATERNARY GEOLOGICAL COMPOSITION OF BRNO HISTORIC CENTRE: APPLICATION OF RESULTS FROM THE COLLECTOR CANALIZATION

LENKA LISÁ, DANA ZAPLETALOVÁ, MAREK PECKA, ANTONÍN ZŮBEK, PRZEMYSLAW MROCZEK

Abstract

Lisá, L., Zapletalová, D., Pecka, M., Zůbek, A.,Mroczek, P. (2006): Kvartérní geologická stavba historického jádra města Brna: aplikace poznatků ze stavby kolektorů. Acta Musei Moraviae, Sci. geol., 91, 219–226.

Quaternary Geological Composition of Brno Historic Centre: Application of Results from the Collector Canalization

The collector channels building exposed unique sections documenting the geology of the historic Brno centre. The sequence of loess and loess-like sediments interrupted by doubled paleosols and colluvial sediments, and influenced by post-depositional processes, lies on the undulating Neogene sediments (Tegel). Sedimentation was completed by Holocene soil, which can be in some cases interpreted as fillings of little dells. Very common is the interference with sediments of the Ponávka River lying on the Neogene sediments. Fluvial pebles of this river, together with other typical fluvial sediments such as flood-plain sediments, blocks of Neogene sediments fallen into the river, or loess and soils redeposited by water, were encountered in the collectors. All sections are strongly affected by anthropogeneous activity.

Key words: collector channels, sedimentology, micromorphology, Quaternary

Lenka Lisá, Institute of Geology, Academy of Sciences CR, Rozvojová 269, 165 02, Prague, Czech Republic; lisa@gli.cas.cz

Dana Zapletalová, Marek Pecka, Antonín Zůbek, Archaia o.p.s., suboffice Brno, Česká 156/6, 602 00, Brno, Czech Republic; archaia@archaiabrno.cz

Przemyslaw Mroczek, Earth Sciences Institute, Maria Curie-Sklodowska University, ul. Krasnicka 2cd, 20-718 Lublin, Poland, pmroczek@biotop.umcs.lublin.pl

1. Úvod

Kolektory jsou podzemní objekty liniového typu, uzpůsobené pro vedení inženýrských sítí a rozvodů. Díky této podzemní infrastruktuře lze provádět údržbu a kontrolu rozvodů bez porušování nadzemních komunikací. Podle rozsahu a účelu lze kolektory rozdělit na primární a sekundární. Primární kolektory přivádí média od zdrojů a jsou uloženy v hloubce 20–30 m pod úrovní terénu. Sekundární kolektory, tzv. distribuční, přivádějí média přímo k odběratelům, kruhový průměr je cca 3 m a jsou zakládány v hloubce zhruba 6 m pod současnou úrovní terénu (Svoboda 2001, Dřímal 1972).

Samotná historie stavby nejstarších kolektorů na území města Brna spadá do roku 1731, kdy byla vytvořena stavba mezi Augustiánským klášterem u Sv. Tomáše a městem,

která kryla společně s vodovodem i kanalizační stoku a byla volně přístupná pro kontroly a opravy. V současné době již existuje pod historickým jádrem města Brna několik kilometrů recentních kolektorových staveb. Tato práce shrnuje část poznatků z geologického mapování sekundárních kolektorů pod ulicemi Kobližná, Sukova, Kozí, Poštovská, Náměstí Svobody, Zámečnická, severní okraj Zelného trhu a Starobrněnská. Stavba těchto kolektorů probíhala v letech 2003–2004. Označení jednotlivých kolektorů v této práci je vždy podle ulic pod kterými se tato podzemní díla nacházejí.

2. Metodika

Čelby kolektorů byly sledovány cca jednou týdně a postupně byly odebírány vzorky na sledování těžké minerální frakce (identifikace sporných vzorků), valounovou analýzu, vápnitosti, zrnitosti, palynologii a půdní mikromorfologii. Celkem bylo odebráno cca 120 vzorků a průběžně pořizována geologická a archeologická dokumentace a fotodokumentace. Popisy jednotlivých profilů a výsledky analýz jsou uvedeny v posudcích firmy Archaia o.p.s. pobočka Brno (Lisá 2005a, 2005b, 2005c, Peška *et al.*, 2005a, Peška *et al.*, 2005b, Zůbek *et al.* 2005).

3. Geologická pozice

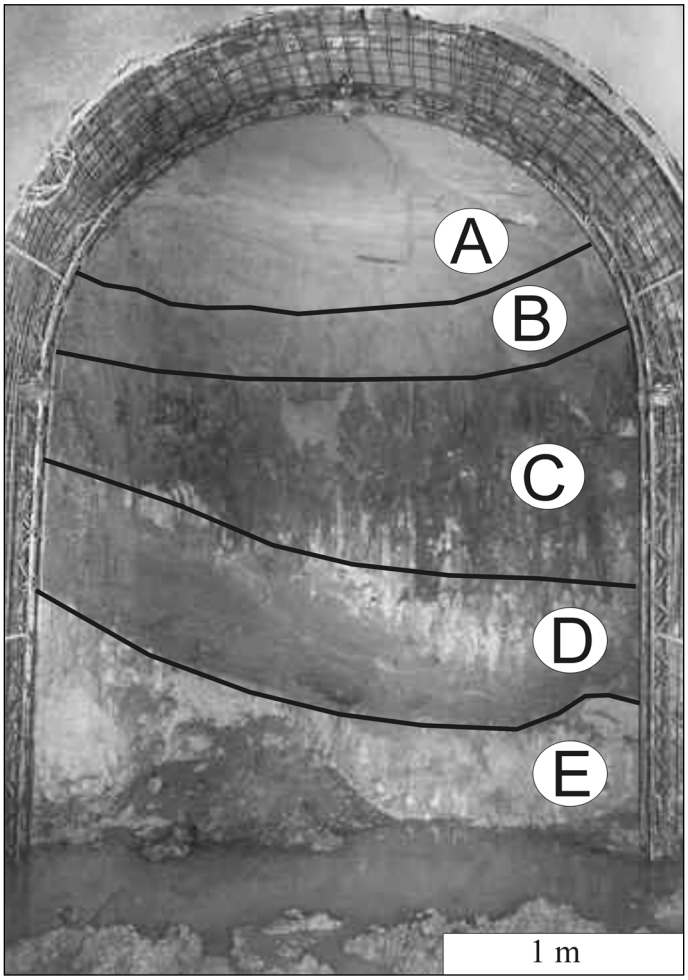
Poznatky z geologického podloží historického jádra města Brna byly vždy publikovány formou závěrečných zpráv a uloženy v archivech geologických podniků či magistrátů. Posudky, které nebyly uloženy v Geofondu, jsou po reorganizaci státní správy v podstatě nedohledatelné. Malý zlomek těchto dat byl zpracován v publikaci Hálová-Jahodová (1975) a Krejčí (1993). Přesto však existuje velké množství nikdy nepublikovaných primárních dat. Mnohé z nich jsou dostupné v již zmíněném Geofondu, či v rešeršním posudku firmy Geotest (Hanák 1995). V poslední době byly publikovány dva články týkající se paleoklimatologie a paleogeografie historického centra a sice z prostoru Náměstí Svobody a Dominikánského náměstí (Kvítková 2001; Valoch *et al.*, 2001). Další významná publikace je věnována hlavním geologickým poměrům Brna jako celku (Müller, Novák *et al.* 1999). Byla vydána spolu s geologickou mapou Brna a okolí v měřítku 1:50 000 (Hanžl *et al.* 1999).

Kvartérní podloží historického jádra města Brna je popisováno vždy jako sled spraší, sprašových sedimentů a půd či deluvií, jejichž podklad tvoří neogenní tégly či zvětraliny metabazitové zóny brněnského masivu (Hálová-Jahodová 1975). V některých posudcích je zmínka o reliktech fluviálních sedimentů, jejichž rozsah však nebyl kromě již zmiňované práce Hálová-Jahodová (1975) interpretován. Fluviální sedimenty, resp. holocenní hlinité naplaveniny a štěrkopísky, či písčité hlíny, v hloubce 6–8 metrů byly dokumentovány při stavbě hotelu Internacional (Neubauer 1957), pod ulicí Orlí (Paseka 1972), v jižní části Zelného trhu (Paseka 1983), na Starobrněnské (Paseka 1984), pod ulicí Poštovská (Hrdý 1959), na Malinovského náměstí (Homolka 1980) na ulici Běhounské (Paseka 1981) atd. V kompilaci z archivních pramenů (Hanák 1999) najdeme celkem 25 závěrečných zpráv přímo z historického jádra, ve kterých je zmínka o fluviálních sedimentech či přeplavených spraších a hlínitopísčitých sedimentech.

4. Získané výsledky

4.1. Mapování

Konečným produktem sledování geologické stavby kolektorů jsou schémata s archeologickým a geologickým popisem v závěrečných zprávách (Lisá 2005a, 2005b, 2005c, Peška *et al.* 2005a, Zůbek *et al.* 2005; Peška *et al.* 2005b). Je zde znázorněna topografie



Obr. 1. Typický profil čelby kolektoru, kde je zastiženo jak terciérní podloží, tak fluviální sedimenty Ponávky, zdvojená půda a eolické kryogenními procesy ovlivněné sedimenty; A – spraše ve svrchní části ovlivněné kryogenními jevy, B – světlá půda, C – tmavá půda, D – písčitoprachovité provápněné fluviální sedimenty, E – tégly.
Fig. 1. Typical channel profile, where is documented Tertiary basement, fluvial sediments of Ponávka river, doubled paleosoils and aeolian sediments influenced by cryogenic processes; A – loess influenced by cryogene processes in upper part, B – light soil, C – dark soil, D – sandy to dusty calcareous sediments, E – Tegel.

území spolu s lokalizací stěžejních profilů a jejich schematickou dokumentací. Ze získaných profilů je zřejmé, že velmi zvlněné terciérní podloží můžeme v historickém jádru najít cca průměrně tři až šest metrů pod současným povrchem. Na terciérní tégly nasedají spraše přerušované půdotvornými pochody. Vymapovány byly celkem tři půdní typy, které však nejsou kontinuální. Jedná se o půdu zachycenou, v některých případech, v těsném nadloží štěrků, dále o tzv. zdvojenou půdu a konečně o holocenní půdu, v některých profilech ve formě výplní poměrně hlubokých depresí. V těchto profilech však nacházíme ještě jeden typ sedimentů. Jde o fluviální typ sedimentace, zachycovaný ve všech zmiňovaných kolektorech průměrně 3–6 metrů pod současnou úrovní terénu. Je představován typickými fluviálními štěrky až štěrkopísky, přecházející v písčitou a nivní sedimentaci. Mocnost sedimentů v korytě (resp. v kolektoru) je vždy okolo 1 m. V profilech nacházíme přímo sedimenty koryta, častěji však okrajové části říčky charakterizované především přeplavenými sprašemi, půdní soliflukcí či spadlými bloky tercierních téglů.

Kolektory na náměstí Svobody, v ulici Zámečnická a na Zelném trhu spolu s ulicí Starobrněnská mají specifické znaky které v jiných kolektorech nenalézáme. Jedná se o deluviální sedimentaci dokumentovanou hlavně v rozrážce do ulice Zámečnická a v prosto-

ru celého kolektoru na Zelném trhu a v ulici Starobrněnská. Dalšími typickými znaky jsou kryogenní jevy. V největším měřítku byly zdokumentovány v kolektorech na Náměstí Svobody a v ulici Zámečnická. V menším měřítku je nacházíme také v kolektorech na Zelném trhu a v ulici Starobrněnská.

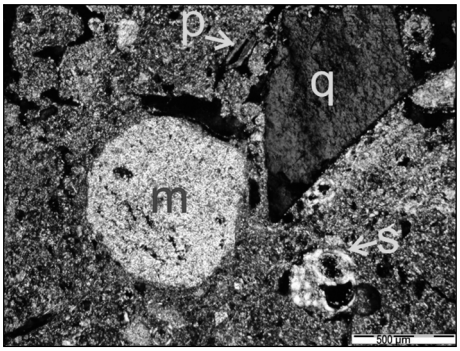
4.2. Valounová analýza

Petrografické složení štěrků je zastoupeno především místním materiálem, tj. brněnský masiv (granodiority 52 %; metabazity 36 %; žilný křemen 6%) a devonská bazální klastika (křemen z devonských bazálních klastik 2,8 %; tmel DBK 3,7%; celkově materiál DBK 6,5 %).

4.3. Půdní mikromorfologie a pedologie

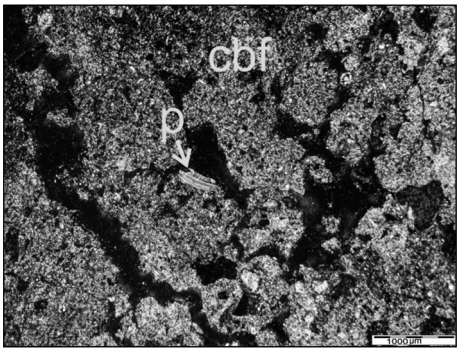
Tato metoda byla použita na již zmíněných tzv. zdvojených půdách (obr. 1) v kolektoru na Náměstí Svobody. Vrstva A reprezentuje eolický materiál, vrstvy označené jako B, C a D jsou součásti typického půdního profilu: B – humusový horizont bohatý na amorfní, dobře rozložený organický materiál (černý pigment) s přítomností velkého množství koprolitů (obr. 2.), C – horizont v němž je patrný také vliv fauny, tzv. drobtovitá struktura půdy (obr. 3.); D – zdrojová hornina.

Podle mikromorfologických analýz byl vápnitý horizont (D) určen jako primárně eolický sediment, obsahující kalciová zrna plus papuly pocházející ze starší půdy a valounky z primárně fluviálního později koluviálního horizontu. Vrstva nad tímto sedimentem, označená jako C, byla charakterizována jako půda s nižším stupněm vývoje. Vrstva B, makroskopicky určena jako půda a vrstva A určena jako spraš, byly mikromorfologickým pozorováním označeny jako materiál vyvinutý ve svahovinách. Ve všech studovaných vzorcích byly nalezeny známky přítomnosti oxidů Fe a Mn, související s postdepozičními procesy po pohřbení půd. Semikvantitativní mikromorfologické analýzy jsou uvedeny v tab. 1.



Obr. 2. Mikroskopický obraz hlavních struktur ve vrstvě B: q – angulární zrno křemene; m – oválné zrno slínovce; p – papule; s – schránka moluska; fotografováno v polarizovaném světle.

Fig. 2. The microscopic images of main features in layer B: q – angular quartz grain; m – oval piece of marlstone; p – papule; s – shell of mollusc; xpl – crossed polars.



Obr. 3. Papule (p) ve vápnitém sedimentu s krystalickou b-stavbou (cbf) z vrstvy C; fotografováno v polarizovaném světle.

Fig. 3. A papule (p) in the calcareous sediment with crystallitic b-fabric (cbf)- layer C, xpl – crossed polars.

5. Diskuse

5.1. Valounová analýza

Z výsledků valounové analýzy je zřejmé, že přímo v centru dnešního města protékala menší říčka s velmi blízkou proveniencí, resp. menší tok. Ten meandroval v místech, kde se v současnosti nachází ulice Sukova, směrem k severnímu závěru ulice Kozí, přes závěr

Tabulka 1. Mikromorfologická charakteristika sedimentů odebraných z profilu na Náměstí Svobody; cr – malé kousky, ch – kanálky, ex – exkrementy; semikvantitativní analýza: ■■■■ – běžný (> 5 % oblasti výbrusu), ■■■ – občasný (2–5 %), ■■ – méně občasný (0,2–2 %), ■ – řídký; čísla znamenají velikost mikrostruktur v mikronech (μm).

Table 1. Micromorphological characterization of sediments from the profile on Náměstí Svobody square; cr – crumby, ch – channel, ex – excremental; semi-quantification: ■■■■ – common (> 5 % of area of thin section), ■■■ – few (2–5 %), ■■ – very few (0,2–2 %), ■ – rare; the numbers are the mean size of the microfeatures in microns (μm).

vzorky	mikrostruktura	karbonáty					jílovité znaky		železité		Mn–Fe kanálkové hypocoating	kořenové buňky		fekální základní hmota
		krystaly	krystalická b-stavba	výplň kanálků	schránky	karbonátové horniny	kontinuální coating	papule	nodule s ostrými tvary	mottles		amorfní pigment	uhlíky s buňkami	
A	ch	■■■ 100 S	■■ M	■■■ S	–	–	–	■■■ 30	–	–	–	■■	■ 80	–
B	ch	■■■ 100 S	■■■ M		■■ 250	■■ 400	–	■■ 30	–	–	■■ 80	■■■	–	–
C	ex-ch	–	■■■ M	–		■■ 800	■■■ 50	■■ 30	■■■ 1000	–	–	■■■■	–	■■■■ 100
D	cr	–	■■■■ M	–	■■■■ 350–450	■■■■ 600–2000	■■ 30	■■■ 50–500	–	■■■ 400–1000	■■ 80	–	–	–

zrna metamorfovaných hornin ■ 3000

Poštovské, jihozápadní a jižní okraj náměstí Svobody a směrem na Masarykovu ulici. Současný povrch je oproti přirozené morfologii dost pozměněn, takže tyto sedimenty nacházíme v poměrně odlišných hloubkách od 3–6 metrů. V historické zástavbě je téměř nemožné vymapovat průběh koryta této meandrující říčky. Na její existenci však narážíme téměř všude. V proluce na Náměstí Svobody bylo zachyceno přímo koryto říčky (LISÁ 2005e; LISÁ a BAJER 2005), charakterizované především štěrkopísky či písky stejného složení jako v kolektorech.

Pokud by se jednalo o paleotok Svratky, musely by sedimenty obsahovat valouny svratecké provenience, jako např. v profilech u Milosrdných (LISÁ 2004), na Úvoze (MUSIL *et al.* 1956; LISÁ 2004), či na Červeném kopci (DEMEK *et al.* 2005). Složení valounů odpovídá štěrkům říčky Ponávky. Štěrky velmi podobného složení byly identifikovány také na lokalitě Božetěchova - Královo pole (LISÁ a BAJER, 2005). V již zmiňované proluce byla odkryta celá šířka koryta, která měla rozměry střední říčky o šířce max. 10 metrů. Podobné zmínky o existenci přímo terasového stupně či rozplavených téglů, písků a půd lze dohledat v individuálních zprávách jednotlivých projektů, jejichž rešerši zpracoval HANÁK (1999). NEUBAUER (1957) se zmiňuje přímo o svrchní terase Ponávky objevené při stavbě hotelu Internacional. Nejde však evidentně o terasu v pravém slova smyslu, ve všech případech byly identifikovány pouze fluviální sedimenty.

5.2. Deluviální procesy a kryogenní jevy

Sklon terénu při kterém začíná docházet k deluviálním procesům je cca od 2 stupňů. V případě podloží kolektoru Zelný trh a části kolektoru na náměstí Svobody je tento úhel značně překročen. Celá kvartérní sedimentace je tak provázena strukturními znaky typickými pro deluviální sedimentaci, a to především v kontextu s působením splachů nebo s přítomností permafrostu, či sezónně promrzlých vrstev.

Deluviální procesy se projevují především vrstevnatostí v rámci spraší a sprašových či hlinitých sedimentů, a to přeplavenými vápnitými horizonty. Tyto procesy jsou mnohem

markantnější, pokud jsou současně spojeny s přítomností permafrostu, či sezónně zmrzlých vrstviček. Vznikají sedimenty silně ovlivněné geliflukcí. Tento proces probíhá na svazích v rozmezí 2–15 stupňů, tam kde je dostatek vlhkosti z tajícího podzemního ledu, sněhu i z deště, dostatek jemnozemě a absence vegetace (CZUDEK 2005). Jak morfologie terénu, tak geologie mapovaného území tyto podmínky splňují. Charakteristickými projevy geliflukce jsou rozvlečené vápnité horizonty s vložkami téglů, vyvlečené vložky téglů do nadložních spraší, deformované spodní části mrazových klínů.

Mrazové procesy se projevují i tzv. termoerozí, tj. zvlněnými vrstvičkami v rámci komplexu sprašových sedimentů a mrazovými klíny. Ke vzniku termoerozních textur dochází při sezónním promrzání. Při oteplení vrchní vrstva rozmrzá, rozpustné karbonáty jsou transportovány na bázi rozmrzlé vrstvy a zároveň se snižuje viskozita sedimentu, který potom lépe podléhá deluviálním procesům. Při pomalém sesouvání (stékání), naráží sedimenty na odpor zmrzlého podloží a vytváří tak již zmíněnou termoerozní texturu (zvlněné vrstvičky v rámci sprašových komplexů). V kolektoru byl vždy zastižen příčný průřez touto texturou.

Mrazové klíny, hojné především v kolektoru na náměstí Svobody, jsou výsledkem sezónního promrzání, pravděpodobně za přítomnosti permafrostu. Promrzáním a rozmrzáním sedimentů dochází ke změně objemů a mrazovému províření. Při tomto procesu jsou promíchány poměrně mocné vrstvy a „vtaženy“ do klínovitých struktur. Mrazové klíny na Zelném trhu nepřesahovaly mocnosti půl metru. V případě náměstí Svobody dosahovaly mrazové klíny mocnosti až jeden metr. Je otázkou proč tyto kryogenní textury v tak velkém měřítku nenalézáme v kolektorech na Kobližné nebo na Zelném trhu. Již při dřívějších výzkumech v prostoru Náměstí Svobody, byly identifikovány známky jakési sníženiny s fluviální aktivitou (KVÍTKOVÁ 2001). Na rozdíl od prostoru v okolí Kobližné představovalo náměstí prostor, kde docházelo k výraznější inundaci a voda zde evidentně delší dobu stagnovala. Tyto výraznější změny teploty resp. teplotní vodivosti, by potom přispívaly k snadnějšímu vývoji již zmiňovaných kryogenních textur. Každopádně vymapované kryogenní textury dokazují přítomnost permafrostu na tomto území, a jsou stratigraficky zařaditelné do druhé poloviny pleistocénu.

5.3. Pedologie

Geologickým mapováním kolektorů byly v několika případech zachyceny paleopůdy. Nejčastějším případem je tzv. zdvojená půda a půda zachycená v nadloží přeplavených písčitoprachovitých sedimentů. Mateřským půdním materiálem těchto zdvojených půd jsou zvětralé vrstvy přeplavených vápnitých slínovců, spraší či sprašových sedimentů, bohatých na $CaCO_3$. Ten je zde zastoupen formou mikritu (krystaly jsou menší než 2 μm), zde tvoří vápnité pozadí ostatních půdních vrstev. Stejně tak jsou hojné fragmenty valounků (600–2000 μm). Jejich oválný tvar je důsledkem přepracování zdrojového materiálu. Z pohledu mikromorfologie jde o fluviální materiál následně přepracovaný koluviálními procesy. V širším kontextu jde pravděpodobně o nivní či ronem transportované terciérní tégly a písky Ponávky.

Humusové půdní horizonty mají vyšší stupeň zvětrání než mateřská hornina, ale totální stupeň zvětrání “pedonu” je poměrně nízký. Půdy nebyly vyluhovány a horizonty tedy neobsahují žádné mikrocharakteristiky vzniklé illuviací (potahování jílem či výplně kanálů). Nízký stupeň vývoje půd je dokumentovaný existencí slabé vrstvy uvnitř biokanálků; je to efekt iniciální fáze migrace jílu. Jde tedy o slabě vyvinuté půdy v podmínkách na svahu.

Zajímavým problémem byly monotónní, jeden až dva metry mocné vrstvy, jejichž výplň tvoří hlinitý sediment. Nejedná se samozřejmě o půdu in situ, je však nutné vysvětlit původ těchto sedimentů. Jde pravděpodobně o výplně tzv. úpadů. Ty popisuje ve větším měřítku CZUDEK (1997, 2005) jako typické, erozně denudační tvary, při jejichž vývoji se střídaly různé geomorfologické procesy jako tekoucí voda, geliflukce či plošný splach. Jejich analogii můžeme dnes pozorovat při jarním tání na rozoraných svazích. Je pravděpo-

dobné, že právě v prostoru náměstí Svobody podobná morfologická struktura existovala a nalezené sedimenty tvoří její výplň. Geneze těchto sedimentů je v naší literatuře často opomíjena.

6. Závěry

Geologickým mapováním sekundárních kolektorů Kobližná, Náměstí Svobody a Zelný trh byly identifikovány jednak terciérní, kvartérní a antropogenní sedimenty. Terciérní sedimenty jsou charakterizovány pouze vápnitými slínovci v této oblasti označované jako tégly. Nacházejí se průměrně 3–6 metrů pod současnou úrovní terénu, ale jejich povrch často kolísá. Na tyto sedimenty nasedají spraše přerušované minimálně dvěma interglaciálními eventy – půdami. Sedimentace je ukončena holocenní půdou. V případě Zelného trhu je celá sedimentace silně ovlivněna deluviálními procesy, v případě náměstí Svobody zase kryogenními procesy.

Sled spraší a půd je místy přerušen fluviálními sedimenty menší říčky, jejíž materiál má velmi blízkou provenienci, charakteristickou materiálem brněnského masivu a devonských bazálních klastik. Jedná se o sedimenty Ponávky podle mocnosti nadložních spraší a paleopůd stratigraficky zařaditelnou do druhé poloviny pleistocénu.

Poděkování

Autoři děkují za poskytnutí cenných informací a podnětů dr. Hanákovi. Projekt byl finančně podpořen nestátní společností Archaia Brno o.p.s. a výzkumným záměrem AVOZ 301 30516 Geologického ústavu AV ČR.

LITERATURA

CZUDEK, T., 1995: Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru. – Sursum, Brno

CZUDEK, T., 2005: Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. – Moravské Zemské muzeum, 238 s., Brno.

DEMEK, J., HAVLÍČEK, M., KIRCHNER, K., NEHYBA, S., LISÁ, L., 2005: K rozšíření poznatků o kvartérních sedimentech na Červeném kopci v Brně. – *Proceedings of Geomorphology* 4, 159–162, České Budějovice.

DŘÍMAL, J., *et al.*, 1972: Dějiny města Brna I., II., Brno.

HÁLOVÁ-JAHODOVÁ, C., 1975: Brno – dílo přírody člověka a dějin. – Nakladatelství Blok Brno, 190 s.

HANÁK, J., 1999: Brno – Historické centrum; městská památková rezervace, popisy dokumentačních bodů, *MS* Geotest Brno, 290 s.

HANŽL, P., *et al.*, 1999: Geologická mapa Brna a okolí 1:50 000. – Český geologický ústav. Praha.

HOMOLKA, P., 1980: Zpráva o výstavbě kolektoru na Malinovského náměstí. – In: Hanák, J., 1995: Brno – Historické centrum; městská památková rezervace, popisy dokumentačních bodů, *MS* Geotest Brno, 290 s.

HRDÝ, J., 1959: Brno – UPP2 – Poštovní tunel. – In: Hanák, J., 1995: Brno – Historické centrum; městská památková rezervace, popisy dokumentačních bodů, *MS* Geotest Brno, 290 s.

KREJČÍ, J., 1993: Geologické a fyzickogeografické poměry území města Brna. – *Brno v minulosti a dnes*, 11.

KVÍTKOVÁ, L., 2001: Geneze kvartérních sedimentů v prostoru náměstí Svobody v Brně. – *Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 2000*, 8–10.

LISÁ, L., 2004: Posudek na lokalitu U Milosrdných. – Závěrečná zpráva *MS* Archaia Brno.

LISÁ, L., 2005a: Posudek na geologickou stavbu kolektoru Kobližná. – *MS* Archaia Brno.

LISÁ, L., 2005b: Posudek na geologickou stavbu kolektoru náměstí Svobody. – *MS* Archaia Brno.

LISÁ, L., 2005c: Posudek na geologickou stavbu kolektoru Zelný trh. – *MS* Archaia Brno.

LISÁ, L. 2005d: Posudek na lokalitu Úvoz. – Závěrečná zpráva, *MS* Archaia Brno.

LISÁ, L., 2005e: Posudek na lokalitu „proluka na Náměstí Svobody v Brně". – *MS* Archaia o.p.s Brno.

LISÁ, L., BAJER, A., 2005: Nové poznatky o fluviální sedimentaci Ponávky na území města Brna. – *Sborník abstraktů pracovního semináře Kvartér*, 5–7, Brno.

MUSIL, R., VALOCH, K., NEČESANÝ, V., 1956: Pleistocénní sedimenty okolí Brna. – *Anthropozoikum* 4, 107–143.

MŰLLER, P., NOVÁK, Z., *et al.*, 1999: Geologie brna a okolí. – Český geologický ústav. Praha.

NEUBAUER, M., 1957: Zpráva o výsledku geologického průzkumu provedeného na staveništi mezinárodního hotelu v Brně. – *MS* Státní projektový ústav pro výstavbu měst a vesnic v Brně.

PASEKA, A., 1972: Zpráva Brno-Orlí. – In: Hanák, J., 1995: Brno – Historické centrum; městská památková rezervace, popisy dokumentačních bodů, *MS* Geotest Brno, 290 s.

PASEKA, A., 1981: Brno-Běhounská. – In: Hanák, J., 1995: Brno – Historické centrum; městská památková rezervace, popisy dokumentačních bodů, *MS* Geotest Brno, 290 s.

PASEKA, A., 1983: Brno-Parnas. – In: Hanák, J., 1995: Brno – Historické centrum; městská památková rezervace, popisy dokumentačních bodů, *MS* Geotest Brno, 290 s.

PEŠKA, M., ZAPLETALOVÁ, D., SEDLÁČKOVÁ, L., 2005a: Nálezová zpráva o provedení záchranného archeologického výzkumu při stavbě sekundárních kolektorů K7, Kobližná – náměstí Svobody v k.ú. Brno-střed (Kobližná, Sukova, Poštovská a Kozí). – *MS* Archaia Brno, sv.1–3.

PEŠKA, M., ZAPLETALOVÁ, D., SEDLÁČKOVÁ, L., ŠŤOURAČ, D, 2005b: Nálezová zpráva o provedení záchranného archeologického výzkumu při stavbě sekundárních kolektorů BRNO – stoková síť města Brna (ISPA project), 18. stavba, (Zelný trh, Starobrněnská). – *MS* Archaia Brno.

SVOBODA, A., 2001: Brněnské podzemí. – Nakl. R-atelier.

VALOCH, K., SMOLÍKOVÁ, L., KARÁSEK, J., 2001: Stratigrafie pleistocenních sedimentů na Dominikánském náměstí v Brně. – *Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 2000*, 14–19.

ZŮBEK, A., KOLAŘÍK, V., POLÁNKA, P., SEDLÁČKOVÁ, L., 2005: Nálezová zpráva o provedení záchranného archeologického výzkumu při stavbě sekundárních kolektorů BRNO – stoková síť města Brna (ISPA project), 10. stavba a 11. stavba. – *MS* Archaia Brno.