

VÁTÉ PÍSKY NA ÚZEMÍ MĚSTA BRNA

Air-blown sands in the area of Brno

Lenka Lisá¹, Aleš Bajer²

¹Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, Praha 6–Lysolaje, 160 00, e-mail: lisa@gli.cas.cz

²Ústav geologie a pedologie LDF MZLU v Brně, Zemědělská 3, 613 00, e-mail: bajer@mendelu.cz

(24–32 Brno)

Key words: Červený kopec, air-blown sands, granulometry, heavy minerals, exoscopy

Abstract

A section in Quaternary sediments was opened on the eastern slope of Červený kopec Hill (Brno) during engineering works. In the upper part of the section, a body of wind-blown sand was identified. Its genesis was classified based on grain-size analysis, macro-description and position. Sand provenance was deciphered from the composition of translucent heavy minerals and microfabric of quartz grains. Stratigraphic position of the sediments is determined on the basis of the underlying fluvial terrace and overlying loess. The presence of colluvium in the body of wind-blown sand reflects stratigraphic position in the humid part of the last glacial (anaglacial).

Úvod

Při stavebních pracích v ulici Vinohrady (Brno – Štýřice) byla v roce 2004 odkryta jihovýchodní část svahu Červeného kopce. Kvartérní sedimenty jsou zde reprezentovány deluvii, štěrky a písky teras Svratky, sprašemi, fosilními půdami a vátými písky. Zatím nejseverněji popsané těleso vátých písků v Dyjskosvrateckém úvalu pochází z Pouzdřan (Musil, 1998). Musil (1954) popisuje polohy písčité vrstev na bazích würmských spraší v okolí Brna, jedná se vždy však pouze o nanejvýš několikacentimetrové polohy.

Metodika

Metodika této práce zahrnuje: 1. detailní makroskopické popisy; 2. síťování mokrou cestou na frakce 0,063–0,250 mm a 0,250–0,500 mm; 3. separace frakce 0,063–0,250 mm v těžké kapalině (Tetrabrommethan, $D=2.964 \text{ g/m}^3$); 3. Mikroskopický popis těžké průsvitné frakce pod polarizačním mikroskopem; 4. povaření frakce 0,250–0,500 mm v HCl; 5. ruční separace křemenných zrn, lepení na uhlíkovou pásku; 6. studium křemenných zrn na skenovací mikroskopu BS 340, SEM, 20KW, 1nA na katedře biologie PřF MU v Brně (technik J. Butula); 7. zrnitostní analýzy na ÚGP LDF MZLU v Brně, Kopeckého plavící přístroj (technik B. Helán).

Popis profilu

Těleso vátých písků bylo identifikováno ve svrchních částech profilu (obr. 1), na pravé straně. Jedná se o cca 4m návěž písčito–prachovitých vrstevnatých sedimentů žlutohnědé barvy. V těchto sedimentech jsou zřetelné deluviální až deluviofluviální vložky sedimentů, reprezentované jak 1–3cm valounky, tak fosilním pedimentem či druhotně přemístěným sprašovým sedimentem. Přibližně uprostřed profilu nasedají na těleso vátých písků spraše. Svrchní část profilu je z části zasucena, což komplikuje vymapování přesné hranice těchto dvou typů sedimentů.

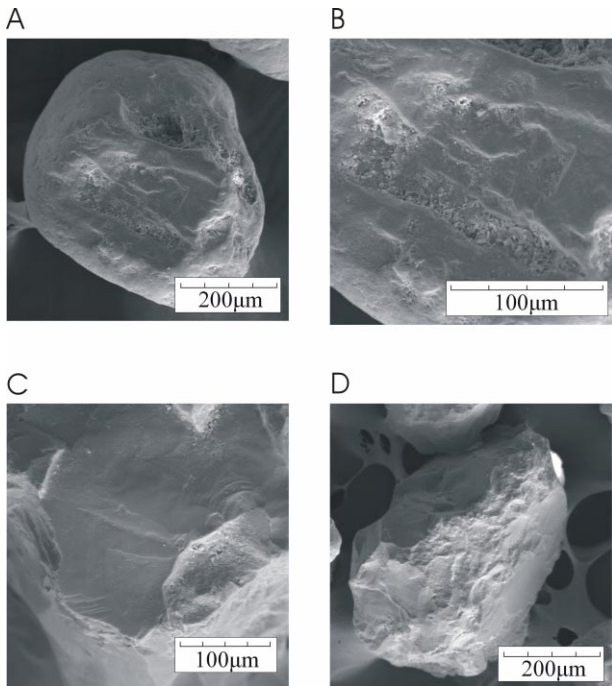
Zrnitostní analýzou (tab. 1) je uváděn poměr jednotlivých frakcí u hlavních typů eolických či eolickodeluviálních sedimentů, tj. u spraší, vátých písků či eolickodeluviálních vložek. Z tabulky 1. je zřejmý zřetelný rozdíl v obsahu skeletu ve vzorku vátých písků (1) a vátých písků s deluviofluviální příměsí (2).

Studium těžké průsvitné frakce identifikovalo převažující minerální asociaci amfibol–granát. Tato asociace je typická pro kvartérní sedimenty, což jako provenienční zdroj předurčuje materiál spraší či fluviálních sedimentů řeky Svratky. Zároveň vylučuje provenienci v terciérních píscích, které jsou zde reprezentovány jako výplně kapes v devonských bazálních klastikách. Jejich minerální asociace jsou uvedeny v tab. 2.

Studium mikromorfologie povrchu křemenných zrn jednoznačně neprokázalo eolický typ transportu. Jde o kombinaci jednotlivých typů mikrostruktur více či méně typických pro fluviální transport (obr. 2). Pozice tělesa však fluviální genezi tělesa vylučuje.



Obr. 1 – Stratigrafická pozice vátých písků a spraší.
Fig. 1 – Stratigraphic position of air-blown sands and loess.



Obr. 2 – Mikromorfologie povrchů křemenných zrn vátých písků; A, B – zakulacená křemenná zrna fluvialního původu s novotvořeným SiO_2 ; C, D – polozaoblená křemenná zrna s konchoidálními texturami indikujícími deluviální transport. Fig. 2 – Quartz grains surface microstructures from air-blown sands; A, B – rounded, fluvial origin grain with SiO_2 precipitation; C, D – subrounded grains with conchoidal fractures indicated colluvial processes.

Diskuze

Přestože byla z popisovaného tělesa odkryta pouze část, lze z dané situace usuzovat na stáří písků, genezi či provenienci materiálu. Stáří akumulace je evidentně pleistocénní (würm). Spodní hranice písků je omezena stářím terasy, na které tyto písky leží. Svrchní hranice je dána stářím spraší, které na těleso vátých písků nasedají. Vzhledem k tomu, že takto mocné pokryvy vátých písků na Svratce známe pouze z jižní části Dyjskosvrateckého úvalu, Pouzdřan, což je prozatím nejseverněji popsany profil vátými písky (Musil, 1993), můžeme tyto považovat za nejsevernější výskyt vátých písků v údolí Svratky, resp. Dyjskosvrateckého úvalu. Na genezi sedimentů se podílelo více faktorů. Eolická sedimentace byla přerušována

deluviálními procesy. Vzhledem k tomu, že se stále nacházíme na svazích Červeného kopce, není přítomnost těchto sedimentů neočekávaná. Přítomnost deluviálních vložek indikuje méně stabilní sedimentární prostředí. V nadložních spraších tyto deluviální vložky víceméně chybí nebo jsou velice ojedinělé. Sedimentace vátých písků tedy pravděpodobně probíhala v teplejší a humidnější pozdní fázi anaglackálu (Ložek, 1973). Transport jak deluviálního tak eolického materiálu je oproti nadložním spraším otázkou kratšího časového úseku a proběhl jen na velmi malou vzdálenost. Křemenná zrna nevykazují téměř známky eolického transportu a podle zaoblení a povrchových mikrostruktur byla vyváta spíše z fluvialních sedimentů řeky Svratky (obr. 2). Tomu odpovídá i zrnitostní složení vátých písků (tab. 1), kde oproti nadložním spraším převažuje písčité složka.

Složení těžké průsvitné frakce (tab. 2), je odlišitelné od těžké frakce materiálu spraší (Krystková, 1969); (tab. 2), která podrobně zpracovávala mineralogii spraší na Červeném kopci. Váté písky vykazují oproti spraším snížený obsah amfibolu a granátu, naopak vyšší obsahy kyanitu a turmalínu. Krystková (1969) popisuje z profilů na Červeném kopci i výskyty hlínopísků. Považuje je však vždy za splachové sedimenty, které nepřesahují mocnost 1 m. Jako zdroj těchto těles uvádí lokální materiál tj. starší spraše místy s příměsí terciálních písků (tab. 2). Amfibolové minimum připisuje zvětrávání v širší zdrojové oblasti, tedy jako výsledek předchozího klimatického výkyvu směrem k teplému a vlhkému klimatu. Celkově tuto sedimentaci zařazuje do období intenzivního chemického zvětrávání. Z popisů Krystkové (1969) je těžké hodnotit, zda šlo opravdu o deluvium či váté písky. Je však zřejmé, že tento sediment musel mít kvůli své zrnitosti odlišnou provenienci. Z hlediska složení těžké průsvitné minerální frakce mají váté písky nižší obsahy granátu a staurolitu, vyšší zastoupení kyanitu a turmalínu. Toto srovnání završují ottnganské písky popisované Krystkem a Tejkalem (1968). Váté písky oproti těmto ottnganským pískům mají výrazně nižší obsahy staurolitu a výrazně vyšší obsahy amfibolu.

Směr vátí větru při sedimentaci vátých písků probíhal především od východu na západ. Sedimenty vátých písků zde tvoří návěj. Oproti tomu směr větru, který transportoval nadložní spraše měl opačnou tendenci, tzn. od západu na východ (Krystková, 1969, Cílek, 2001).

Na tomto příkladě můžeme dokumentovat jedno z možných řešení otázky, několikrát diskutované v naší

číslo vzorku	2 - 0,1 mm	0,1 - 0,05 mm	0,05 - 0,01 mm	pod 0,01 mm	skelet nad 2 mm %
1.	50,4	19,7	18,4	9,0	2,5
2.	47,1	8,8	16,4	13,8	13,9
3.	71,7	11,3	6,9	7,1	3,0
4.	56,3	18,0	12,6	7,9	5,2
5.	18,5	8,7	45,9	25,8	1,0

Tab. 1 – Zrnitostní složení 1 – vátých písků; 2 – vátých písků s deluviálními vložkami; 3 – zbarvených vátých písků; 4 – ottnganských písků; 5 – spraší.

Tab. 1 – Grain-site analyses of 1 – air-blown sands; 2 – air-blown sands with an intercalated colluvial beds; 3 – coloured air-blown sands; 4 – Ottngang sands; 5 – loess.

	Grt	St	Ky	Rt	Tur	Ap	Zrn	Ttn	Amf	Ep	And	autor
Váté písky	22,2	3,7	7,4	0,0	8,1	1,5	3,7	1,5	48,2	3,7	0,0	tento článek
Spraše	30,6	4,9	3,2	2,1	2,9	3,1	9,6	2,3	67,8	3,1	0,0	Krystková (1969)
Hlínopísky	31,9	6,5	5,4	0,9	3,0	1,0	4,7	0,3	42,2	4,4	0,0	Krystková (1969)
Ottangské písky	24,7	39,4	2,7	4,6	4,8	1,5	9,4	0,0	4,2	6,4	1,4	Krystek, Tejkal (1968)

Tab. 2 – Složení těžké průsvitné minerální frakce u vátých písků, spraší, hlínopísků a ottangských písků z Červeného kopce.

Tab. 2 – Heavy mineral transparent fraction composition from air-blown sands, loess, loamy sands and Ottang sands from Červený kopec.

literatuře. A sice důvod proč nacházíme čočkovitá tělesa či vrstvy vátých písků (písčitého materiálu) a zároveň tělesa spraší (prachovito písčitého materiálu) ve stejné či přinejmenším velmi blízké stratigrafické pozici. Musil et al. (1954) popisují polohy písčitých vrstev na bazích würmských spraší v okolí Brna a vysvětlují tuto skutečnost střídající se silou větru (existence lokálních bouří). Vzhledem k tomu, že neznáme složení těžké frakce popisovaných písků, lze jen těžko spekulovat o tom, zda zdrojový materiál spraší a písků byl identický. Pravdou je, že dalším možným vysvětlením této střídavé sedimentace nemusí být výhradně rozdílná rychlost transportního media, ale i rozdílná provenience.

Autorka tímto děkuje technikovi panu J. Butulovi za technickou pomoc při skenování povrchu křemenných zrn. Výzkum sedimentů na Červeném kopci je uskutečněn ve spolupráci s nestátní organizací Archaia o.p.s. a je součástí výzkumného záměru č. AV0Z30130516 Geologického ústavu AVČR.

Literatura:

- Cílek, V. (2001): The loess of the Bohemian Massif: silt provenance, palaeometeorology and loessification processes. *Quaternary International*, 76/77, 123–128.
- Krystek, I. – Tejkal, J. (1968): K litologii a stratigrafii miocénu jihozápadní části karpatské předhlubně na Moravě. – *Folia PrF UJEP v Brně, Geol.*, 9, 16, 7, 1–31, Brno.
- Krystková, L. (1969): Výsledky výzkumu pestrých sedimentů západní části slezské a magurské jednotky. – MS rigorózní práce PrF UJEP, Brno.
- Lisá, L. (2004): Exoscopy of Moravian eolian sediments. – *Bull. Geosci.*, 79, 3, 177–182.
- Ložek, V. (1973): Příroda ve čtvrtohorách. – *Academia*, 372.
- Minaříková–Navrátilová, D. (1969): Petrografie kvartérních sedimentů Záhorské nížiny. – MS PrF UJEP Brno.
- Musil, R. (1993): Geologický vývoj Moravy a Slezska v kvartéru – In: Přichystal ed. (1993): *Geologie Moravy a Slezska*. – Moravské zemské Muzeum a sekce geologických věd PrF MU Brno, 133–156.
- Musil, R. – Valoch, K. – Nečesaný, V. (1954): Pleistocenní sedimenty okolí Brna. – *Anthropozoikum* 4, 107–143.

Písčitého materiálu pochází převážně z fluviálních sedimentů řek (Minaříková–Navrátilová, 1969), naopak zdrojový materiál spraší této oblasti hledáme v eluviích nejbližších krystalinik (Lisá, 2004).

Závěry

Těleso vátých písků je nejsevernějším výskytem vátých písků v Dyjskosvrateckém úvalu. Pleistocenní stáří je dokumentováno přítomností nadložních spraší. Těleso vzniklo za spolupůsobení eolických a deluviálních faktorů, v pozdní fázi anaglaciálu. Transport materiálu proběhl na velmi krátkou vzdálenost a je výsledkem lokálních bouří v rámci teplejších a humidnějších podmínek.