

PESTRÉ SEDIMENTY OTTNANGU V BRNĚ-KOHOUTOVICÍCH

Ottngian variegated sediments in Brno-Kohoutovice

Pavla Tomanová Petrová¹✉, David Buriánek¹, Karel Kirchner², Oldřich Krejčí¹, František Laufek¹, Slavomír Nehyba³, Jiří Otava¹¹ Česká geologická služba, Leitnerova 22, 658 69 Brno² Ústav geoniky AV ČR, v. v. i., Drobného 28, 602 00 Brno³ Ústav geologických věd, PřF Masarykovy Univerzity, Kotlářská 2, 611 37 Brno**Key words:** Ottngian, Carpathian Foredeep, petrography, X-ray diffraction analysis (XRD analysis), whole rock geochemistry, Foraminifera, palaeogeography, heavy minerals**Abstract**

The reddish coloured sediment layers (up to 5 m thick) were found within building pit in the Brno-Kohoutovice on the Libušina třída Avenue (NW part of Brno). These sediments were assigned to the Ottngian based on characteristic pseudoassociation of microfossils. Smectite or illite/smectite dominates over kaolinite among the clay minerals. Minerals typomorphic for granitoids of the Brno Massif, i.e. epidote, amphibole and altered titanite, absolutely dominate (99 mod. %) within the assemblage of translucent heavy fraction. Minerals like garnet and staurolite which are typical for the Ottngian sediments in this region, are presented only in accessory amount. The chemical composition of the studied sediments is located between the chemical composition of granodiorites of the Brno Massif and Neogene clays. Relatively high content of Zr, Hf and HREE, which is interpreted as result of presence of very fine grained zircon in studied sediments, is characteristic. High content of SiO₂ and comparatively low contents of Al₂O₃ and Fe₂O₃ indicates non-lateritic type of weathering. The chemical composition of studied sediments reflects semiarid to humid paleoclimate that the granitoids of the Brno Massif as parent rock have undergone.

Úvod

Během výkopových prací pro garážový dům a dům s obchodními plochami v Brně-Kohoutovicích na Libušině třídě (obr. 1) byla vyhloubena jáma o rozměrech 50 × 36 m obr. 2. Byl v ní zastižen a zdokumentován (dokumentační bod č. BP374 v databázi dok. bodů České geologické služby (ČGS), souřadnice JTSK: N 49° 11'45,2368" E 16° 31'57,7773") v mocnosti do 5 m neobvykle zbarvený červenohnědý nevápnitý, prachovitý a písčité jíly uložený pod asi metrem kvartérních navážek v nadloží hornin brněnského masivu. Dno stavební jámy mělo nadmořskou výšku 396,92 m. Vzorek BP374-3 ležel v nadloží vzorku BP374-5 ve vzdálenosti asi 1 m. Červenohnědé jíly jsou obvykle interpretovány jako produkt intenzivního lateritického zvětrávání (Grygar et al. 1997), avšak v okolí Brna mají podobný charakter také některé sedimenty ottngangu. Cílem práce bylo zjistit genezi a stáří červenohnědého písčitého sedimentu.

Lokalita se nachází v geomorfologickém celku Bobravská vrchovina, která je součástí geomorfologické podoustavy Brněnské vrchoviny (Demek, Mackovčín 2006).

Při geomorfologických průzkumech stavebních výkopů pro kohoutovické sídliště v roce 1973 dokumentovali Ivan a Panovský (1975) výskyt hlubokých předkvartérních zvětralin zejména v oblasti dnešních ulic Voříškova, Stamicova a i v okolí kóty Kohoutovická baba (415 m n. m.). Zvětralin byly převážně písčitého charakteru, v jemné frakci se vyskytovalo makroskopicky patrné množství bílého práškovitého CaCO₃. Z jílových minerálů převládala



Obr. 1: Situace studované lokality, Brno-Kohoutovice.

Fig. 1: Situation of the locality under study, Brno-Kohoutovice.

montmorillonit (minerál skupiny smektitu) s malou příměsí kaolinitu. Zvětralin vznikaly v pokřídovém období v semiaridním klimatu chemickým zvětráváním a byly pravděpodobně místním zdrojem miocenních sedimentů. Zvýšený obsah CaCO₃ v předkvartérních zvětralinách se projevil i jeho obsahem v kvartérních svahových sedimentech, což je nepřímé potvrzení i holocenními pramennými vápenci (Ivan 1980) ve vodoteči ve výrazné vrubové sníženině z. od kóty Hobrtenky (405 m n. m.).

Geologie širšího okolí

Sedimenty ottngangu často vystupující v podobě denudačních reliktních diskordantně překrývají horniny brněnského masivu (například amfibolický až biotit-amfibolický diorit až metadiorit). V rámci facií ottngangu jsou na Brněnsku známy šedé až zelenavé, převážně nevápnité

✉ pavla.petrova@geology.cz

DOI: <https://doi.org/10.5817/GVMS2018-1-2-73>

Tab. 1: Výsledky zrnitostních analýz odebraných vzorků.
 Tab. 1: Results of grain-size analyses of studied samples.

| Vzorek | Štěrk [%] | Písek [%] | Prach [%] | Jíl [%] | Mz [Φ] | σI [Φ] |
|---------|-----------|-----------|-----------|---------|--------|--------|
| BP374-3 | 12,3 | 13,6 | 56,6 | 17,5 | 4,7 | 3,9 |
| BP374-5 | 1,9 | 7,6 | 74,5 | 16,0 | 6,2 | 2,2 |

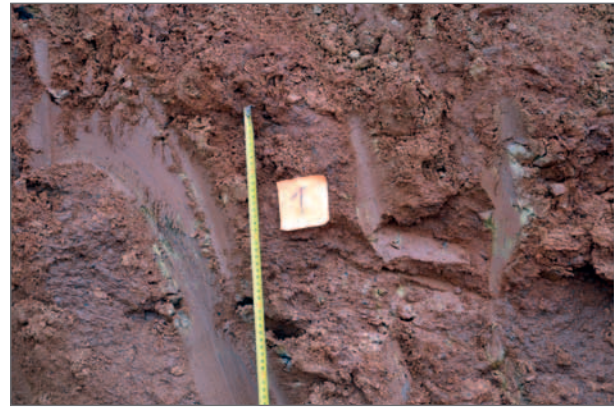
jíly, písky a petromiktní štěrky, jílovitopísčité štěrky s polohami jílu a jemnozrnné písky s klasty granodioritů (Nehyba et al. 2007; Hanžl et al. 2011a; Buriánek et al. 2013a). Pestré (fialové, nazelenalé, béžové, karmínově červené) jíly ottnangu byly zastiženy např. ve vrtu PJ-2 u Milosrdných bratří v Brně-Štýřicích v metrži 6,2–10,0 m). Kalabis (1953) popsal dva vrty realizované v Novém Lískovci, v nichž pod sprašemi ležely pestré vrstvy ottnangu se zvodněnými písčitymi polohami s vydatností 18 l/s. Jíly často obsahují pseudoasociace mikrofosilií tvořené redeponovanými foraminiferami a fragmentárními jehlicemi hub. Foraminifery jsou redeponované z peltických sedimentů turonu–santonu nejasné provenience (Nehyba et al. 2007; Buriánek et al. 2013a).

Metodika

Zrnitostní studium bylo prováděno kombinovanou metodou síťovou a laserové difrakce. Pomocí síťovacího zařízení Retch AS 200 byla analyzována „hrubší“ frakce (0,063–16,0 mm), zatímco laserový granulometr Cilas 1064 byl využit k hodnocení „jemnějšího“ podílu (0,0004–0,5 mm). Klasifikace sedimentů byla provedena podle postupů navržených Kontou (1973) a Kukalem (1985) pro nezpevněné klastické sedimenty. Průměrná velikost zrna je uváděna jako median (Mz) a vytřídění jako (σI), které byly vypočteny dle Folka–Warda (1957). Hodnoty jsou uvedeny v jednotkách Φ ($\Phi = -\log_2 d$, kde d je průměr částice v mm).

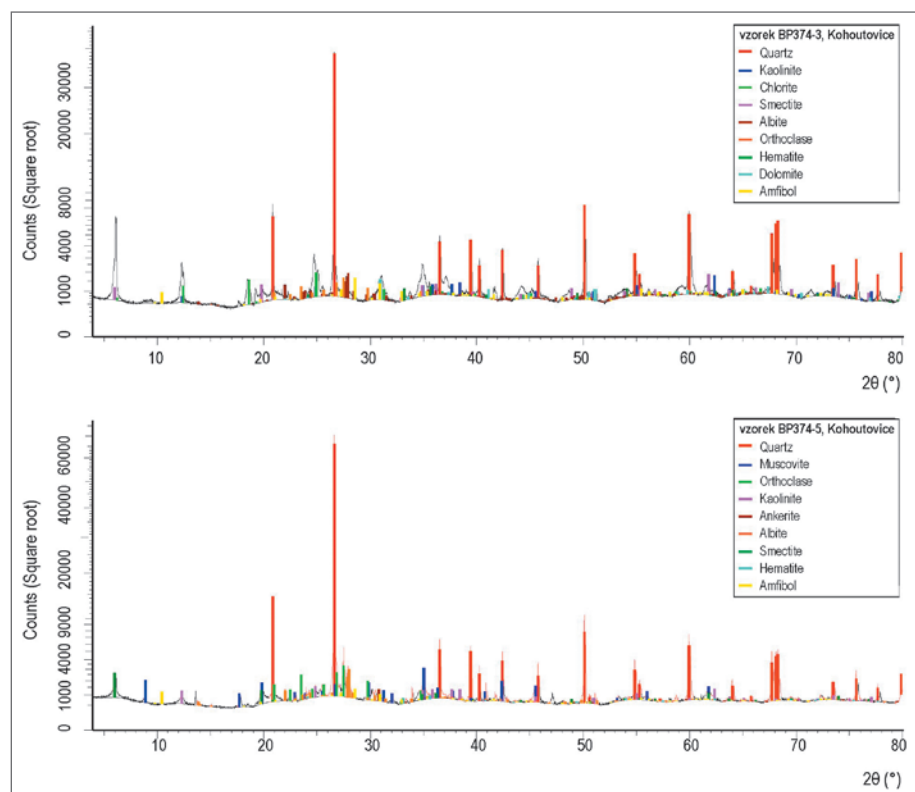
Byly analyzovány RTG záznamy celohorninových vzorků a vyseparované jílové frakce. Byl použit RTG práškový difraktometr Bruker D8 Advance, CuKα záření, Sollerovy clony (2,5°) v primárním a difraktovaném svazku a detektor Lynx Exe XE.

Celohorninové vzorky byly rozdrceny na požadovanou jemnost třením v achátové misce v suspenzi ethanolu a naneseny na rovinný nosič vzorku (tzv. bezdifrakční křemík). RTG záznamy celohorninových vzorků byly pořízeny s automatickou divergenční clonkou (ADS, 10 mm) v rozsahu



Obr. 2: Nevápnité písčité jíly, detail.
 Fig. 2: Non-calcareous sandy clays, detail.

4–80°, s krokem 0,015° a 0,8 sec načítacím časem na krok. Záznamy byly vyhodnoceny pomocí software Diffrac EVA 2015 a databáze PDF 2 (2002). Separace jílové frakce (< 2 μm) byla provedena na pracovišti ČGS – Barrandov sedimentací v destilované vodě. Z frakce jílu byly zhotoveny orientované preparáty sedimentací suspenze na nosič vzorku bezdifrakční křemík). Rtg difrakční záznamy orientovaných preparátů vyseparované frakce jílu vzorků byly pořízeny s fixní divergenční clonou (FDS, 0,14°) v rozsahu 4–50° s krokem 0,015° a 0,8 sec načítacím časem na krok. Záznamy byly pořízeny v přírodním stavu a po sycení ethylenglykolem. Sycení ethylenglykolem bylo provedeno v exikátoru v parách ethylenglykolu při 60° C po dobu 8 hodin. Záznamy byly vyhodnoceny v programu Diffrac EVA 2015.



Obr. 3: XRD diagram pro vzorky BP374-3 a BP374-5.
 Fig. 3: XRD diagrams of the samples BP374-3 and BP374-5.

Horninové analýzy dvou studovaných vzorků byly provedeny metodou ICP-MS v laboratořích Acme Analytic Laboratories Ltd., Vancouver, Kanada. Studované horninové analýzy byly zpracovávány pomocí programu GCDKit (Janoušek et al. 2006).

Pro paleontologická studia byla hornina namočená do roztoku jedlé sody a vyplavena standardními metodami na síť o velikosti ok 0,063 mm. Mikrofosilie z výplavů byly zkoumány a identifikovány pod optickým mikroskopem NIKON SMZ 745T.

Pro studium průsvitné těžké frakce byl separován po odplavení jílovité frakce vzorek písku síťovaný na interval 0,063–0,25 mm. Z něj vznikla v laboratořích ČGS Barrandov těžká frakce separovaná v ACTB ($C_2H_2Br_4$), měrná hmotnost $2,96 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Průsvitná těžká frakce byla určována a vyhodnocována v mineralogickém mikroskopu Amplival. Výsledky v koláčových diagramech a tabulce jsou vyjádřeny v modálních procentech minerálních zrn, bez ohledu na jejich velikost a váhu.

Výsledky a interpretace

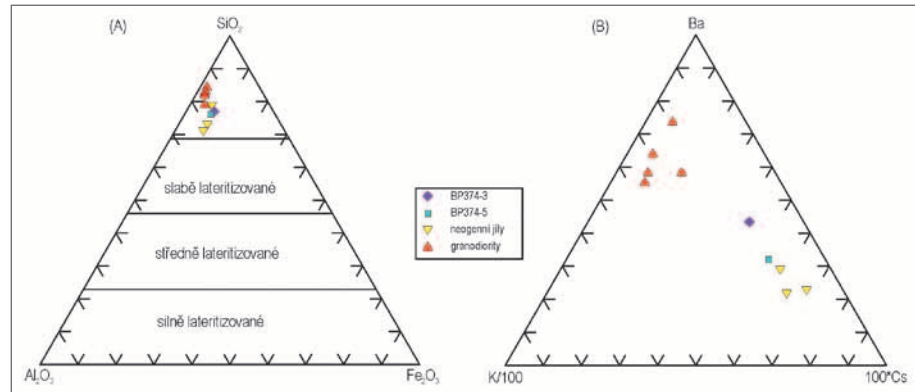
Zrnitostní analýza

Zastoupení jednotlivých zrnitostních složek/tříd sedimentu je uvedeno v tabulce 1. Vzorek BP374-3 představuje tzv. čtyřkomponentní systém a lze jej klasifikovat jako šterkovito-píščito-jílovitý prach (Konta 1973). Vzorek BP374-5 je klasifikován jako jílovitý prach (Kukal 1985). V obou případech se jedná o velmi špatně vytríděné sedimenty (obr. 2).

XRD celohorninových vzorků

Vzorek BP374-3 obsahoval v majoritní fázi křemen, kaolinit a smektit, v podružném množství K-živce, plagioklas, Fe-dolomit, stopy hematitu a pravděpodobně amfibol, nelze vyloučit podružné množství chloritu. Z hlediska obsahu jílových minerálů se jedná o smektit nebo illit/smektit s vysokým podílem smektitových vrstev > kaolinit > křemen.

Vzorek BP374-5 obsahoval v majoritní fázi křemen, v minoritní fázi slídu, K-živce, kaolinit, Ca-bohatý albit a smektit, v podružném množství ankerit nebo Fe-bohatý dolomit, amfibol a pravděpodobně hematit. Z hlediska jílových minerálů je vzorek 5 velmi podobný vzorku 3, je možné jej charakterizovat jako smektit nebo illit/smektit s vysokým podílem smektitových vrstev > kaolinit > křemen. Výsledky jsou shrnuty na obrázku 3.



Obr. 4: Ternární diagramy (A) Al_2O_3 - SiO_2 - Fe_2O_3 (wt. %) pro laterity podle klasifikace Schellmanna (1983), (B) $K/100$ - Ba - $Cs*100$.

Fig. 4: Ternary diagrams (A) Al_2O_3 - SiO_2 - Fe_2O_3 (wt. %) for laterite based on Schellmann (1983) classification. (B) $K/100$ - Ba - $Cs*100$.

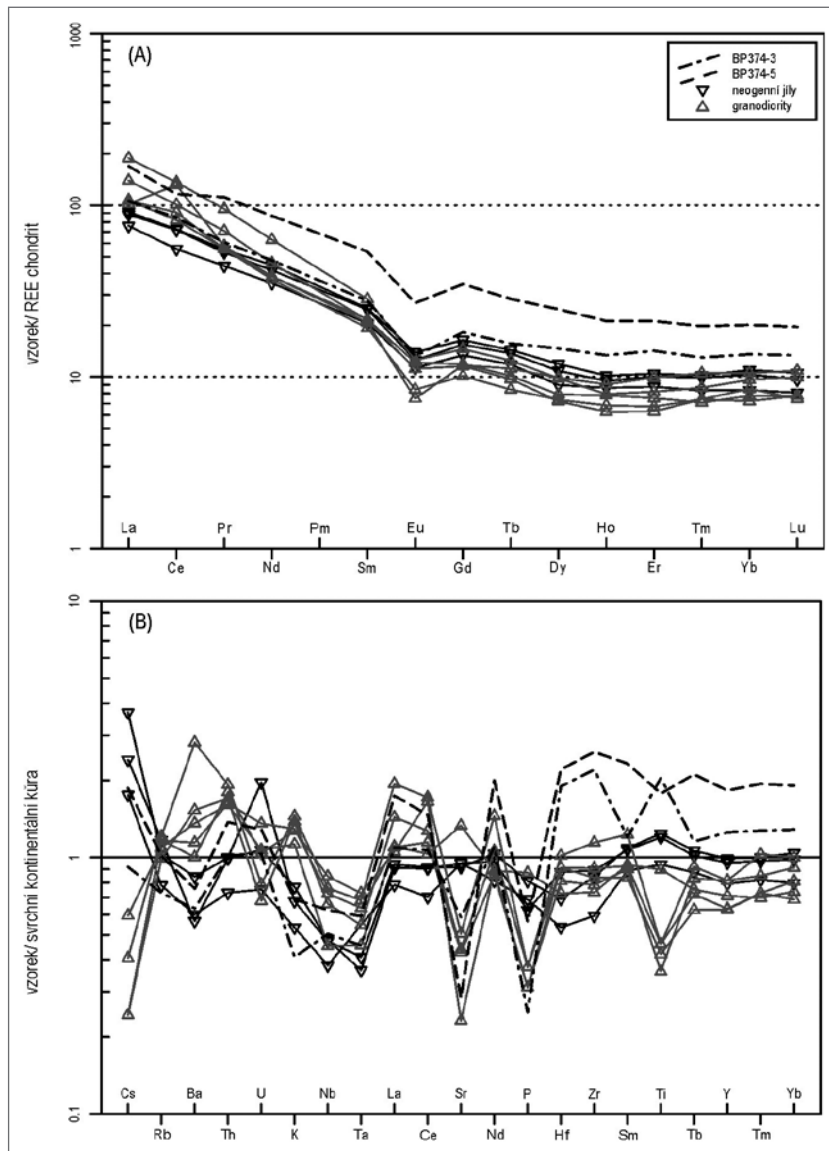
Geochemická charakteristika

Bylo analyzováno složení dvou vzorků, z nichž hrubozrnnější BP374-3 má nižší poměr K_2O/Na_2O (1,5) ve srovnání s jemnozrnnějším vzorkem BP374-5 (3,0). Také má poněkud nižší K_2O (1,38 vs. 2,32 hm. %) a vyšší MgO (2,31 vs. 1,61 hm. %) a CaO (2,79 vs. 0,97 hm. %), TiO_2/Al_2O_3 (0,02 vs. 0,01). Pro srovnání chemického složení byly použity 3 chemické analýzy jílu z karpátu a badenu a pět vzorků granodioritů ze z. části brněnského masivu (zdrojová data pochází z databáze ČGS; Gürtlerová, et al. 1997). Podle klasifikace Schellmanna (1983) se nejedná o laterity (obr. 4A). Obsahem hlavních prvků se studované jíly blíží ostatním

Tab. 2: Chemické složení odebraných vzorků.

Tab. 2: Chemical composition of collecting samples.

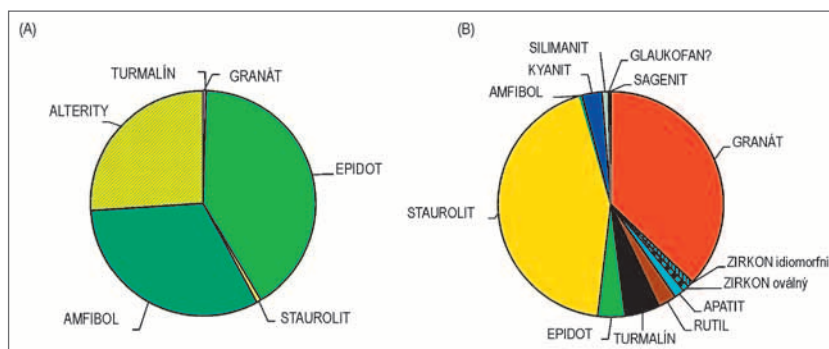
| vzorek | BP374-3 | BP374-5 | vzorek | BP374-3 | BP374-5 |
|-----------|---------|---------|--------|---------|---------|
| SiO_2 | 65,27 | 64,9 | U | 2,9 | 3,6 |
| Al_2O_3 | 13,35 | 14,38 | V | 165 | 116 |
| Fe_2O_3 | 6,23 | 5,89 | W | 5,7 | 4 |
| MgO | 2,31 | 1,61 | Zr | 418,2 | 490,2 |
| CaO | 2,79 | 0,97 | Y | 27,6 | 40,2 |
| Na_2O | 0,92 | 0,78 | La | 32,8 | 52,3 |
| K_2O | 1,38 | 2,32 | Ce | 68,4 | 93,8 |
| TiO_2 | 1,02 | 0,89 | Pr | 7,42 | 13,59 |
| P_2O_5 | 0,04 | 0,09 | Nd | 28,6 | 52 |
| MnO | 0,16 | 0,09 | Sm | 5,41 | 10,46 |
| Cr_2O_3 | 0,023 | 0,017 | Eu | 0,97 | 1,98 |
| Ba | 348 | 416 | Gd | 4,71 | 8,98 |
| Sc | 16 | 14 | Tb | 0,74 | 1,35 |
| LOI | 6,3 | 7,8 | Dy | 4,72 | 7,97 |
| Sum | 99,83 | 99,84 | Ho | 0,96 | 1,52 |
| Co | 26,4 | 16,3 | Er | 2,98 | 4,44 |
| Cs | 3,4 | 6,9 | Tm | 0,42 | 0,64 |
| Ga | 12,7 | 15,9 | Yb | 2,83 | 4,2 |
| Hf | 11 | 12,8 | Lu | 0,43 | 0,63 |
| Nb | 12,6 | 15,6 | Mo | 0,2 | 0,3 |
| Rb | 81,5 | 113,6 | Cu | 33,2 | 30,4 |
| Sn | 2 | 3 | Pb | 11,7 | 16,3 |
| Sr | 204,7 | 99,2 | Zn | 53 | 59 |
| Ta | 1 | 1,3 | Ni | 41,5 | 42,3 |
| Th | 10,9 | 14,7 | As | 3,5 | 8,8 |



Obr. 5: Chemické složení hornin: (A) REE normalizované chondritem (Boyn-ton 1984); (B) stopové prvky normalizo-vané hodnotami pro svrchní kontinen-tální kůru (Taylor – McLennan 1995).
Fig. 5: Chemical composition of rocks: (A) variation in REE normalized to chondrite (Boyn-ton 1984); (B) trace ele-ments normalized to upper continen-tal crust (Taylor – McLennan 1995).

Chemické složení studova-ných jíílů (tab. 2) leží mezi typickými neogenními jíílů a granodiority, ze-jména pokud se jedná o obsah LIL prvků (obr. 4B). Oba vzorky jíílů mají podobný tvar normalizovaných křivek vzácných zemin (Boyn-ton 1984), které vykazují zápornou Eu anomálii ($Eu/Eu^* = 0,59-0,62$) a obohacení LREE ($LaN/YbN = 7,8-8,4$). Liší se však celkovými ob-sahy REE (161–254; obr. 5A). Oproti granodioritům i miocenním jíílům mají studované sedimenty vyšší obsahy HREE (obr. 5A). Ve srovnání se složením svrchní kontinentální kůry (Taylor, McLennan 1995) vy-kazují studované vzorky obohacení v obsazích La, Ce, Nd, Hf, Zr, Sm, Ti, Tb, Y, Tb, Yb a naopak ochuzení v obsazích Ba, K, Nb, Ta, Sr, P (obr. 5B). Oproti granodioritům mají po-někud nižší obsahy Ba, K a naopak poměrně vysoké obsahy Cs (obr. 4B). Obsahy Sr jsou však podobné jako v granodioritech.

Celkově můžeme říci, že che-mické složení studovaných sedi-mentů z Kohoutovic svým chemic-kým složením leží mezi chemickým složením granodioritů a chemic-kým složením neogenních jíílů. Po-měrně vysoké obsahy HREE dobře korelují se zvýšenými obsahy Zr a Hf, což indikuje vazbu zmíněných stopových prvků na zirkon, který však nebyl zjištěn ve frakci těžkých minerálů (patrně je v hornině přito-men v příliš jemné frakci). Poměrně markantní jsou také vysoké obsahy TiO_2 (1,02–0,89 hm. %), které jsou patrně vázány hlavně v jíílových minerálech.



Obr. 6: Srovnání asociací průsvitné těžké frakce (A) sedimentů studované lokality Kohoutovice (asi 380 m n. m.) s asociací písků ottnangu (B) 3 km vzdálené lokality Netroufalky (280 m n. m.). Alterity jsou povětšinou alterované Ti-minerály.
Fig. 6: Comparison of the translucent heavy mineral fraction (A) of sediments from the studied locality Kohoutovice 380 m a. s. l.) with the assemblage from Ottnangian sands (B) at 3 km distant locality Netroufalky (280 m a. s. l.). Alterites are mostly altered Ti-minerals.

neogenním jíílům (obr. 4A). Oproti granodioritům z v. části brněnského masivu mají nižší obsahy SiO_2 (64,9–65,3 hm. % vs. 68,1–76,2 hm. %).

Paleontologie

Pseudoasociace je tvořena velmi sporadicky se vyskytujícími schránkami aglutinovaných forami-

Tab. 3: Modální složení asociace průsvitných těžkých minerálů.
Tab. 3: Modal composition of the translucent heavy mineral assemblage.

| lokality | Kohoutovice | Netroufalky |
|------------|-------------|-------------|
| dok. bod | BP374 | BO313 |
| granát | 0,2 | 37,1 |
| zirkon | 0,0 | 1,8 |
| apatit | 0,0 | 1,4 |
| rutil | 0,0 | 2,7 |
| turmalín | 0,2 | 5,0 |
| epidot | 41,0 | 3,9 |
| amfibol | 31,9 | 0,4 |
| kyanit | 0,0 | 2,9 |
| sillimanit | 0,0 | 0,9 |
| staurolit | 0,7 | 43,7 |
| alterity | 26,0 | 0,0 |
| ostatní | 0,0 | 0,2 |
| celkem | 100,0 | 100,0 |
| počet zrn | 461 | 561 |

fer např. taxonů „*Rhizammina*“ sp., *Rhabdammina* sp. a fragmentárními jehlicemi hub. Absence autochtonní fauny a výskyt křídových aglutinovaných druhů spolu s úlomky jehlic hub jsou typické pro sedimenty ottnangu na Brněnsku a lze proto pro studované sedimenty předpokládat ottnangské stáří. Podobné pseudoasociace jsou pro sedimenty ottnangu na Brněnsku typické (Nehyba et al. 2007).

Průsvitné těžké minerály

Zjištěnou asociaci průsvitných těžkých minerálů (obr. 6, tab. 3) lze označit jako alterit-epidot-amfibolickou s akcesorickou přítomností staurolitu a granátu. Do skupiny tzv. alteritů byly započítávány zakalené minerály nejednoznačných optických vlastností, které jsou považovány za produkty zvětrávání titanitu. Patrně jde ve většině případů o leukoxen. To, že v těžké frakci nebyl zastížen idiomorfni zirkon, tedy další z typomorfních minerálů granitoidů brněnského masivu lze vysvětlit drobnějšími rozměry zirkonových krystalů a/nebo zastíněním opakními minerály, které v těžké frakci markantně převládaly nad průsvitnými minerály.

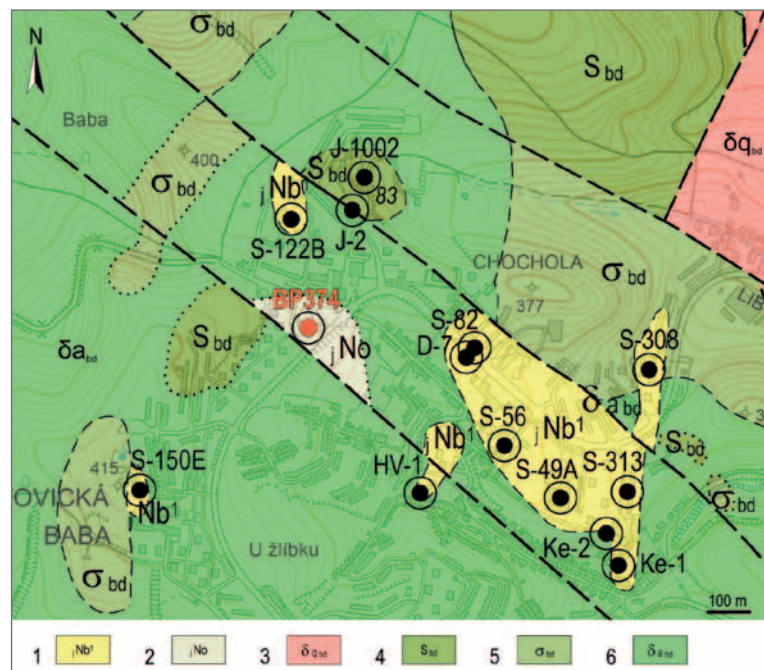
Takovou asociaci rozhodně nelze označit jako typickou pro sedimenty ottnangu v okolí Brna a dokonce i srovnání s relativně blízkou lokalitou Netroufalky (Nehyba et al. 2007) vykazuje významné odlišnosti (obr. 6 a tab. 3). Z oblasti Moravského krasu jsou však běžně známy případy, kdy lokality ležící v bezprostřední blízkosti hornin brněnského masivu mají významný podíl typomorfních minerálů granitoidů, nejčastěji amfibolu, titanitu a epidotu (Otava 2010). Průsvitná těžká frakce jednoznačně odráží dominantní vliv hornin brněnského masivu jako lokálního

zdroje studovaného materiálu. Zvětralý materiál tedy patrně prošel velmi krátkým transportem.

Diskuze a závěr

V oblasti Kohoutovic byly nově popsány pestré sedimenty ottnangu. Byly v nich zjištěny aglutinované foraminifery redeponované pravděpodobně ze svrchnokřídových marinních sedimentů. Z hlediska zrnitosti jsou sedimenty klasifikovány jako jílovitý prach, velmi špatně vytříděný. V jílové frakci dominuje smektit nebo illit/smektit a dále je ve větším množství zastoupen křemen a kaolinit. Minerální složení jílové frakce studovaných sedimentů se tedy neliší od běžných neogenních jílu. Smektit je typický produkt zvětrávání mafických silikátů. Illit vzniká zvětráváním světlých silikátů a společně s kaolinitem také zvětráváním živců (Al-Ani, Sarapää 2009). Zjištěné složení jílových minerálů velmi dobře odpovídá zvětralinám derivovaným z granodioritů v podmínkách semiaridního až humidního klimatu (např. Deepthy, Balakrishnan 2005).

V průsvitné těžké frakci dominují epidoty následované amfiboly a alterity (alterovanými titanity, leukoxeny), což jsou minerály pocházející z granitoidů a bazických hornin brněnského masivu. Minerály typické pro sedimenty ottnangu této oblasti jako je granát a staurolit jsou zastoupeny pouze akcesoricky. Také chemické složení studovaných sedimentů poměrně dobře odpovídá zvětralinám generovaným z granodioritů brněnského



Obr. 7: Rozšíření relikvtů miocénu v Kohoutovicích, upraveno podle Krejčího (ed.) et al. 2017. 1 – šedé vápnité jíly; 2 – pestré a šedé jíly; 3 – středně až hrubě zrnitý biotitický tonalit (typ Jundrov); 4 – serpentinizované a uralitizované ultrabazické a ultramafické horniny; 5 – nerozlišené ultramafické horniny, metagabro až metadiorit; 6 – amfibolický až biotit-amfibolický diorit až metadiorit.
Fig. 7: Distribution of Miocene relicts in Kohoutovice, modified by Krejčí (ed.) et al. 2017. 1 – grey calcareous clays; 2 – variegated and grey clays; 3 – middle to coarse grained biotitite tonalite (type Jundrov); 4 – serpentinitised and uralitized ultrabazitic and ultramafic rocks; 5 – undistinguished ultramafic rocks, metabasite to metadiorite; 6 – amphibolic to biotite-amphibolic diorite to metadiorite.

masivu. Vysoké obsahy SiO_2 a naopak poměrně nízké obsahy Al_2O_3 a Fe_2O_3 indikují, že se nejedná o produkt lateritického zvětrávání.

Studované červeně zbarvené jílovité prachy tedy s největší pravděpodobností vznikly zvětráváním granitoidů brněnského masivu. Přítomnost redeponovaných fosilií a metamorfních minerálů naznačuje, že alespoň část materiálu prošla delším transportem (může se však také jednat o recyklovaný materiál starších sedimentů, které původně překrývaly granodiority a společně s nimi zvětraly). Celkově ale chemické i mineralogické vlastnosti odpovídají zvětralinám, které prodělaly pouze krátký nebo žádný transport. Jedná se nejspíše o výplně depresí neogenního reliéfu, do kterých byl přeplaven materiál zvětralin vzniklých v semiaridním až humidním klimatu během miocénu.

Relikty miocenních hornin se zachovaly v morfologickém sedle mezi vrchem Hobrtenky (405 m n. m.) a Kohoutovická Baba (415 m n. m.). Nadmořská výška sníženiny sedla je 380 m n. m.

Morfologická sníženina je založená na systému zlomů SZ–JV sudetského směru (Buriánek et al. 2013b; Hanžl et al. 2011b), kde již byly relikty miocenních sedi-

mentů známy z minulosti. Zakreslení reliktního miocénu bez bližšího stratigrafického určení (obr. 7) z vrtných prací bylo vymezeno podle vrtné databáze (www.geology.cz/mapove_aplikace/vrtna_prozkoumanost).

Nejvýše položený reliktní vrchol se nachází u vodojemu v Kohoutovicích téměř na vrcholu Baby. Mocnost výskytů miocenních uloženin nepřesahuje 11 m (10,05 m bylo zachyceno ve vrtu HV-1 situovaném v centru Kohoutovic). Od jiných výskytů miocenních a blíže nedatovaných zvětralin v okolí, které se v posledních letech nacházely během výstavby rozšíření sídliště Bystrc a v novém sídelním celku Kamechy, se tyto sedimenty liší delším transportem. Na výše uvedených lokalitách byly sedimenty odvozeny ze zvětralinového pláště horninového podkladu, zatímco v Kohoutovicích zdrojovou oblast tvořily granitoidy a sedimenty jsou uloženy na bazických vyvřelinách.

Poděkování

Předložená práce vznikla za finanční podpory interních projektů České geologické služby číslo 321070 („Registr svahových nestabilit“) a 321180 („Základní geologické mapování“). Dík patří rovněž editorovi a recenzentům.

Literatura

- Al-Ani, T., Sarapää, O. (2008). Clay and clay mineralogy: Physical–Chemical Properties and Industrial Uses, Espoo. – MS, Geological Survey of Finland.
- Boynnton, W. V. (1984). Cosmochemistry of the rare earth elements: meteorite studies. – In: Henderson, P. (ed): Rare Earth Element Geochemistry, 63–114. – Elsevier. Amsterdam. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-42148-7.50008-3>
- Buriánek, D., Bubík, M., Franců, J., Fůrychová, P., Havlíček, P., Havlín, A., Gilíková, H., Janderková, J., Kašperáková, D., Kociánová, L., Konečný, F., Krejčí, O., Krumlová, H., Kryštofová, E., Müller, P., Otava, J., Paleček, M., Pecina, V., Pecka, T., Sedláček, J., Šrámek, J., Tomanová Petrová, P., Večeřa, J., Verner, K., Vít, J. (2013a). Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000, 24-342 Brno-jih. – MS, ČGS. Praha.
- Buriánek, D. (ed.), Bubík, M., Kryštofová, E., Tomanová Petrová, P., Vít, J. (2013b). Základní geologická mapa ČR 1 : 25 000 list 24-342 Brno-jih – Odkrytá geologická mapa. – MS, ČGS. Praha.
- Deepthy, R., Balakrishnan, S. (2005). Climate control on clay mineral formation: Evidence from weathering profiles developed on either side of the Western Ghats. – Journal of Earth System Science. 114, 5, 545–556. <https://doi.org/10.1007/BF02702030>
- Demek, J., Mackovčín, P., ed. (2006). Hory a nížiny, zeměpisný lexikon ČR. – 582 s. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. 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. <https://doi.org/10.1306/74D70646-2B21-11D7-8648000102C1865D>
- Grygar, T., Král, R., Nekovařík, Č., Zelenka, P. (1997). Relics of laterites on the Letovice Crystalline Complex, Moravia. – Journal of the Czech Geological Society, 42/1–2, 121–127.
- Gürtlerová, P., Dušek, P., Fikr, Š. (1997). Databáze analytických stanovení na mapách geochemické reaktivity hornin 1: 50 000. – Litogeochemická databáze České geologické služby, Praha.
- Hanžl, P., Baldík, V., Bubík, M., Buriánek, D., Dolníček, Z., Dvořák, I. J., Fůrychová, P., Havlín, A., Hrdličková, K., Kociánová, L., Konečný, F., Krejčí, O., Krejčí, Z., Krumlová, H., Kryštofová, E., Müller, P., Paleček, M., Pecina, V., Pecka, T., Poul, I., Rez, J., Skácelová, D., Skácelová, Z., Slobodník, M., Šrámek, J., Tomanová Petrová, P., Večeřa, J., Vít, J. (2011a). Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000, 24-324 Brno-sever. – MS, ČGS. Praha.
- Hanžl, P. (ed.), Kociánová, L., Tomanová Petrová, P., Vít, J. (2011b). Základní geologická mapa ČR 1 : 25 000 list 24-324 Brno-sever – Odkrytá geologická mapa. – MS, ČGS. Praha.
- Ivan, A. (1980). Soliflukční proudy a pokryvy na západním svahu Kohoutovické vrchoviny u Brna. Sborník Československé geografické společnosti, 85, 2, 95–105.
- Ivan, A., Panovský, K. (1975). Předkvartérní zvětralinu u Kohoutovic a jejich geomorfologický význam. – Zprávy Geografického ústavu ČSAV, 12, 2, 16–29.
- Janoušek, V., Farrow, C. M., Erban, V. (2006). Interpretation of whole-rock geochemical data in igneous geochemistry: Introducing Geochemical Data Toolkit (GCDkit). – Journal of Petrology, 47, 6, 1255–1259. <https://doi.org/10.1093/petrology/egl013>
- Kalabis, V. (1953). O dvou nových výskytech miocénu v Brně. – Spisy vydávané Přírodovědnou fakultou MU, G3, 351, 1–6.

- Konta, J. (1973). Kvantitativní systém reziduálních hornin, sedimentů a vulkanoklastických usazenin. – Univerzita Karlova. 1–375. Praha.
- Krejčí, O. (ed.), Ambrozek, V., Buriánek, D., Gilíková, H., Hanžl, P., Tomanová Petrová, P., Sedlák, J. (2017). Strukturní mapa na bázi tercierních sedimentů rajonu 2241 v Brněnské aglomeraci, výřez z mapových listů 24-324, 24-342, 24-413, 24-431. – MS, Archiv ČGS. Praha.
- Kukal, Z. (1985). Návod k pojmenování a klasifikaci sedimentů. – Metodická příručka ÚÚG. 1–80. Praha.
- Nehyba, S., Otava, J., Bubík, M., Tomanová Petrová, P., Kirchner, K. (2007). Miocénní sedimenty v Brně-Bohunicích (ubytovna Fakultní nemocnice Brno). – Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 2006, 14, 31–34. Brno.
- Otava, J. (2010). Těžké minerály kenozoika Brněnska - možnosti a úskalí interpretací. – Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 2009, 18, 81–84. Brno.
- Schellmann, W. (1983). A new definition of laterite. – In: Hauser, G. (ed.): Natural Resources and Development, vol. 18. Metzinger, 7–21.
- Taylor, S. R., McLennan, S. M. (1995). The geochemical evolution of the continental crust. Reviews in Geophysics 33, 241–265. <https://doi.org/10.1029/95RG00262>

Editor: Martin Ivanov

Doporučená citace článku: Tomanová Petrová, P., Buriánek, D., Kirchner, K., Krejčí, O., Laufek, F., Nehyba, S., Otava, J. (2018). Pestré sedimenty ottnangu v Brně-Kohoutovicích. – Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku, 25, 1–2, 73–79.