

INFORMÁTOR

ČESKÁ SPOLEČNOST PRO VÝZKUM A VYUŽITÍ JÍLŮ

Česká společnost pro výzkum a využití jílu (ČSVVJ), ustavená v roce 1998, sdružuje zájemce a stimuluje teoretický i aplikovaný výzkum, vzdělávání a mezinárodní styky v oblasti argilologie. ČSVVJ je pokračováním "Československé národní jílové skupiny", která byla založena v Československu v roce 1963.

Číslo 36

Květen 2007

SLOVO EDITORA

Vážení přátelé,

půl roku od vydání minulého řádného čísla Informátora uběhlo jako voda a máte v ruce letošní jarní číslo. Vzhledem k malému místu pro slovo editora uvedu jen pár základních informací.

Číslo obsahuje velmi zajímavé informace, především Transmisi literatury, která Vás jistě zaujme.

V tomto čísle se mělo objevit i hodnocení stavu české argilologie na základě vašich dotazníků. Bohužel tento úkol nebylo možné splnit, neboť se vrátilo pouze 5 dotazníků.

V dohledné době se sejde výbor a bude rokovat o uspořádání v pořadí již 18. konference o jílové mineralogii a petrologii v roce 2008.

Ve slovu editora jsem v čísle 33 upozorňoval na možnost publikovat v monotematickém čísle Applied Clay Science. Toto číslo právě vyšlo, ale bohužel z naší Společnosti toho nikdo nevyužil. Jeho obsah přinášíme níže. V souvislosti s tímto tématem se musím zmínit, že projekt avizovaný ve 33. čísle Informátora „Clay and Health“ v rámci 7. rámcového programu se svým zaměřením do vymezeného tématu Zdraví nedostal. Budeme hledat nové alternativy řešení.

Uzávěrka podzimního čísla je **19. 10. 2007**.

Všechna dosud vyšlá čísla jsou na webových stránkách Společnosti na adrese:

www.czechclaygroup.cz

Na závěr slova editora přeji hezké léto všem pracovníkům i zájemcům o argilologii.

Martin Štastný, editor

Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR

V Holešovičkách 41

182 09 Praha 8 - Libeň

tel.: 266 009 262, fax: 26886645, 26880649,

e-mail: stastny@irms.cas.cz

OBSAHY PŘEDNÁŠEK PODZIMNÍHO SEMINÁŘE

Na semináři České společnosti pro výzkum a využití jílu, který se konal dne 22. 11. 2006 v posluchárně Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR, V Holešovičkách 41, Praha 8, byly předneseny dvě zajímavé přednášky. Zkrácené znění obou příspěvků Vám přinášíme na následujících stránkách.

Recentní Fe-minerály sokolovské pánve

Úvod

Sokolovská pánev je silně antropogenně přetvořená. Těžba uhlí a zakládání výsypek zde probíhá na ploše 115 km². Přemístěný objem nadložních hornin v letech 1945 – 2005 dosáhl 1,8 mld. m³. Rychlost snižování („umělé denudace“) nadloží v lomech a tvorby výsypek („umělé sedimentace“) překračuje průměrnou rychlost přirozených procesů o 4 řády. Kvalitativní změny horninového prostředí mají desítky podob. Jejich výzkum je v počátcích.

Recentní Fe-minerály na zvětrávajících odkryvech uhelných lomů

V lomech Lomnice, Družba, Jiří, Medard a Libík byly nalezeny následující recentní Fe-minerály. Srážejí se postupně od minerálů dvojmocného železa k minerálům trojmocného železa:

Humboldtín $\text{Fe}^{2+}\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Melanerit $\text{Fe}^{2+}\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Rozenit $\text{Fe}^{2+}\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
Jarosit $\text{KFe}^{3+}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$
Natrojarosit $\text{NaFe}^{3+}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$
Butlerit $\text{Fe}^{3+}\text{SO}_4(\text{OH}) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Coquimbít $\text{Fe}^{+2}_3(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
Copiapit $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_4(\text{SO}_4)_6(\text{OH})_2 \cdot 20\text{H}_2\text{O}$

V modelové lokalitě lom Lomnice byla těžba uhlí zastavena v roce 1994 z ekologických důvodů. Průměrný obsah síry v suchém uhlí byl $S^d = 5,2 \%$, ve formě Fe-disulfidů a síry vázané na organické sloučeniny. Tato síra a železo jsou hlavním zdrojem recentně vznikajících minerálů.

Recentní Fe-minerály v transportních cestách důlních vod

V uhelných lomech Lomnice, Družba a na Podkrušnohorské výsypce byly v drenážních rýhách a na puklinách zvětralých hornin zjištěny tyto Fe-minerály (Murad, Rojík 2004; 2005):

Minerál	Vzorec	Barva (Munsell)	Krystalinita
goethit	$\alpha\text{-FeOOH}$	žlutohnědá 7.5YR-10YR	slabá-střední
(natro)jarosit	$\text{RFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$	žlutá 2.5Y-5Y	dobrá
schwertmannit	$\text{Fe}_8\text{O}_8(\text{OH})_6\text{SO}_4$	oranžově žlutá 7.5YR-2.5Y	velmi slabá
ferrihydrít	$\text{Fe}_5\text{HO}_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	hnědooranžová 5YR-7.5YR	velmi slabá
lepidokrokit	$\gamma\text{-FeOOH}$	oranžová 5YR-7.5YR	proměnlivá

V modelové lokalitě Lomnice vytékají z ponechaných uhelných pilířů, překrytých vrstvou jílovců, kyselé důlní vody bohaté na ionty SO_4^{2-} a Fe^{3+} . Vody jsou nyní odváděny drény do retenční nádrže lomu Lomnice, kde jsou upravovány vápněním a aerací.

Minerály Fe^{3+} se vytvářejí recentně na dně drenážních rýh. Precipitáty vykazují variace v barvě a mineralogickém složení v závislosti na pH vody. Z kyselých vod (pH = 3,7) přitékajících od výchozu sírou bohaté slaje se sráží schwertmannit. Přítok vod z Podkrušnohorské výsypky, tvořené vápenatými jílovcy cyprisového souvrství, má alkalickou reakci (pH = 8,3). Po soutoku drénů se pH vody náhle mění na 7,3 a současně nastává srážení ferrihydrítu (Murad, Rojík 2003; 2004). Schwertmannit a ferrihydrít se postupně mění na goethit (viz obr. 2).

Recentní Fe-minerály v sedimentačních nádržích důlních vod

Důlní vody z lomu Lomnice byly dříve přečerpávány do retenční nádrže v bývalém lomu Jiří v Lomnici. Voda v jezírku má parametry: pH = 1,9 až 2,9, Fe = 533 až 900 mg/l, $\text{SO}_4 = 2628$ až 3780 mg/l. Antropogenní činnost vyvolala tvorbu goethit-jarositových konkréci z důlních vod. Bochníkovité konkréce dosahují šířky až 120 cm a výšky až 70 cm (viz obr.1). Na březích jezírka byly zjištěny následující Fe-minerály (Rojík et al., 1998; Murad, Rojík, 2005):

goethit $\alpha\text{-FeOOH}$
jarosit $\text{RFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$
schwertmannit $\text{Fe}_8\text{O}_8(\text{OH})_6\text{SO}_4$
akaganeit (?) $\beta\text{-FeOOH}$
magnetit Fe_3O_4

Chemické složení recentní jarosit-goethitové konkréce v retenční nádrži Jiří v Lomnici bylo promítnuto v obsáhlé tabulce (Rojík et al. 1998).

Antropogenní Fe-minerály vznikající ve výrobních jednotkách

Síran železitý $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (plynárna Vřesová, usazenina po havárii)
Hematit Fe_2O_3 (Elektrárna Vřesová, popílek)
Hematit Fe_2O_3 (Staré Sedlo, býv. minerální závod, produkt pražení pyritu)

Závěr

Antropogenně vyvolané geologické procesy v sokolovské pánvi, od zvětrávání hornin přes transport a sedimentaci, vedou ke vzniku recentních Fe-minerálů. Nejčastěji jsou zastoupeny schwertmannit, ferrihydrít, goethit a natrojarosit. Variace v mineralogickém složení precipitátů důlních vod, zejména přítomnost, nebo naopak nepřítomnost „indexových“ Fe-minerálů, může být indikátorem pH a obsahu sulfátových iontů v roztocích, a tedy do značné míry i indikátorem podmínek v době vzniku těchto minerálů. Pro rychlou identifikaci Fe-minerálů při pozemním výzkumu a při leteckém snímkování terénu je barva precipitátů indikátorem jejich mineralogického složení.

Publikovaná literatura

- Murad E., Rojík P. (2003): Iron-rich precipitates in a drainage environment: Influence of pH on mineralogy. – *American Mineralogist*, **88**, 1915-1918.
- Murad E., Rojík P. (2004): Jarosite, schwertmannite, goethite, ferrihydrate and lepidocrocite: the legacy of coal and sulfide ore mining. – SuperSoil: 3rd Australian New Zealand Soils Conf., published on CD-ROM, Sydney.
- Murad E., Rojík P. (2005): Iron mineralogy of mine-drainage precipitates as environmental indicators: review current concepts and a case study from the Sokolov Basin, Czech Republic. – *Clay Minerals*, **40**, 427-440.
- Rezek K., Ševců J., Civiš S., Novotný J. (1988): Humboldtín z Lomnice u Sokolova. – *Čas. min. geol.*, **33**, 4, 419-424, Praha.
- Rojík P., Galek R., Pašava J. (1998): Sokolov Lignite Basin. – Excursion Guide, 8th Coal Geology Conf., Faculty of Sci., Charles Univ., pp. 1-69, Praha.
- Další údaje, převážně rtg difraktogramy, pocházejí z nepublikovaných sdělení autorů Matýsek (2001), Mejstříková (2000), Řehoř (2002, 2005, 2006) a Řehoř – Štrbáňová (2001).



Obr. 1 Retenční nádrž důlních vod s recentními jarosit-goethitovými konkréciemi v Lomnici u Sokolova.



Obr. 2 Slévající se potůčky důlních vod o různém pH a barvě sraženin v lomu Lomnice. Zprava přitéká kyselá voda (pH = 3,7) se sraženinami schwertmannitu, vpředu ve směru šipek alkalická voda (pH = 8,2). Po soutoku se pH mění na 7,3 a dochází ke srážení ferrihydritu. Foto E. Murad 2002

Petr Rojík

Atypický vývoj cementářských slínovců ve velkolomu Úpohlavy a původ tuhých slínkových nodulí

V oblasti ohářecké křídly, resp. v činném velkolomu Úpohlavy (okr. Litoměřice), tvořily jílovité vápence svrchního turonu až do nedávna tradiční surovinu (s obsahy 70-82 hm. % CaCO_3) pro výrobu běžného portlandského cementu (Krutský 1985, 1994). Nízkovápenaté šedé slínovce z jejich nadloží v současné těžební stěně naprosto převládají a jsou použitelné pro tuto výrobu jen ve směsi s jílovitým vápencem a po umělém dosycování vysokoprocenním vápencem na optimální hodnotu LP-92-95 (podle Lea-Parkera, 1934). Bez dosycování by samotné slínovce byly podmíněně vhodné pro výrobu belitického cementu (Grenar, Klement, 1984) a to by znamenalo celkovou změnu výrobní technologie. Vzhledem k proměnlivým obsahům kalcitu v rozmezí 64,5-74 hm.% CaCO_3 (Krutský, 1982; 1985), cyklickému střídání s lavicemi jílovitých vápenců o mocnosti do 50 cm, odlišnému složení nerozpustných zbytků a náročnější homogenizaci směsí občas vznikají po vypálení nežádoucí slínkové nodule. Rostoucí požadavky na udržení jakosti komerčního cementu a zároveň na úspory elektrické energie za drčení a mletí vyprodukovaného slínku vedly k zadání úkolu prověřit změněnou kvalitu suroviny ve 2 sektorech velkolomu Úpohlavy a posoudit příčiny vzniku tuhých nodulí. Dodatečně byly analyzovány i korekční vápence z Barrandienu. Druhá problematika se týkala složení vlastních slínkových nodulí z výroby a poměrného zastoupení slínkových silikátů (alitu $-\text{C}_3\text{S}$, β -modifikace belitu $-\text{C}_2\text{S}$, podřadnějšího celitu- C_3A a feritu C_4AF). Příčiny vzniku takových nodulí nebyly u nás dosud prověřovány a informace jsem čerpal z málo čtené zahraniční literatury.

Geologicky má nadložní teplické souvrství *Xb β* (v pozici 2,5-11 m nad koprolovou vrstvičkou) odlišný faciální vývoj oproti spodním partiím profilů (*Xb α*), asi daný mísením teplých mořských proudů z mediterránní oblasti s chladnými mořskými proudy z boreální oblasti (Čech et al., 1996; Hradecká, Švábenická, 1997; Wiese et al., 2004). Mikropaleontologický signál těchto změn zahrnuje posun v druhovém složení a ve zvýšené četnosti silicispongií a Si-bioklastů na úkor vápenatých schránek foraminifer ve výplavech (Hradecká 1997; Hradecká, Švábenická 1997; Svobodová et al., 2002). Za podstatný považují rovněž *střídavý přínos detritického materiálu z pevniny* (např. z lužické oblasti) do mořského deponentního centra na Lovosicku, a to v rámci podmořské paleodelty. Nejméně ve dvou úsecích velkolomu Úpohlavy a alespoň ve dvou výškových úrovních geologického profilu byla prokázána existence intraformačních říčních makrofacií a koryt toků, kolem nichž je evidentní kontaminace nekarbonátovým klastickým materiálem (Uličný in Čech et al., 1996, Wiese et al., 2004). Nejpodstatnější petrografické rozdíly v kvalitě vápenatých slínovců byly shledány ve složení nekarbonátových složek podle analýz nerozpustných zbytků. Zatímco tradiční jílovité vápence obsahují příměs kaolinitu, illitu a jen malý

podíl jílového minerálu se smíšenou strukturou IM, vlastnosti nadložního nízkovápenatého slínovce jsou ovlivněny přítomným montmorillonitem a smektitem se smíšenou strukturou montmorillonit/chlorit a vyššími podíly opálových bioklastů (30-40 hm. % SiO_2). Naopak obsahy illitu a kaolinitu jsou relativně nízké a vážou se jen do přeplavených litoklastů jílovitého vápence. Mikroskopicky bylo prokázáno, že oba druhy surovin jsou velmi jemnozrnné, řádově v rozsahu 20-50 μm , mají vysoký měrný povrch a jsou tudíž termicky aktivní. V těchto rysech jsou si obě suroviny podobné.

Smekty, opál a křemenná zrnka byly určeny v nerozpustných zbytcích a jejich vzájemně různý poměr ve slínovci ovlivňuje jak dekarbonizaci chemogenního kalcitu (o zrnitosti kolem 50 μm) tak dehydroxylaci jílových složek. Zahraniční výzkumy ukázaly, že dehydratace jílového minerálu se smíšenou strukturou illit/smektit nastává kolem 530 $^\circ\text{C}$ a po dehydroxylaci při teplotě kolem 630 $^\circ\text{C}$ získává kalcinovaná surovina pucolánové vlastnosti (He et al., 2000). Další kalcinací při teplotách 560-760 $^\circ\text{C}$ se tyto jílové minerály mění na krystalický γ - Al_2O_3 a potom na amorfní fázi. Termicky aktivovaný kaolinit (metakaolin) reaguje zvláště dobře s gely $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a získává pucolánovou aktivitu v rozmezí teplot 550 - 650 $^\circ\text{C}$ (He et al., 1994; Sabir et al., 2001). Kladně působí na zvýšení dosažitelné pevnosti betonu po 28 dnech tvrdnutí, neboť váže na sebe cementové alkálie (Kakali et al., 2001; Ramlochan et al., 2000). Reakce kalcinovaného illitu s cementovými gely studovali He et al. (1995). Dehydroxylace illitu při teplotách kolem 630 $^\circ\text{C}$ a kalcinace v rozmezí 790 - 930 $^\circ\text{C}$ vedly ke tvorbě slabších pucolánových efektů než vykazuje metakaolin. Teprve rozkladný produkt po illitu vzniklý kolem 930 $^\circ\text{C}$ lze kvalifikovat jako amorfní pucolánovou přísadu. Opálové bioklasty, rozsivky a ostatní amorfní formy SiO_2 jsou považovány za vyhledávané pucolánové příměsi (Davraz et al. 2005). Klastický křemen se mění na β -modifikaci při teplotě 573 $^\circ\text{C}$ a potom na reaktivní cristobalitovou fázi až při teplotě kolem 1174 $^\circ\text{C}$. Organogenní kalcit tvoří stavební materiál většiny makrofosilií, foraminifer a nanoplanktonu a termicky se rozkládá v jiném teplotním intervalu než chemogenní kalcit (740 - 840 $^\circ\text{C}$). Vyšší podíl organogenního kalcitu může posunout endotermu dekarbonizace až na teplotu 900 $^\circ\text{C}$.

Dvě tuhé, ale porézní nodule o velikosti 3-5 cm byly odseparovány ze sypkého slínku a analyzovány chemicky, rentgenograficky a elektronovou mikrosondou. Ukazuje se, že v látkovém složení těchto nodulí nejsou podstatnější rozdíly v modálním složení. Prokázaly to provozní přepočty na normativní slínkové složky podle Bougého (1955) a bodové chemické analýzy jednotlivých slínkových fází (Tab. 1). Vedle dominantního podílu alitu (C_3S) – hlavní hydraulické složky – je zastoupen β -belit (C_2S), celit (C_3A) a ferit (C_4AF) v klesajícím pořadí. Celkem podřadné je zastoupení volného CaO nebo portlanditu, vzácněji periklasu. Ovšem β -belit (o velikosti ca. 200 μm) pevně váže ostatní slínkové fáze a zapříčiňuje

tvorbu více či méně kompaktních kumulátů. Podle mikroskopie výbrusů se zdá, že β -belit se hromadí všude tam, kde původně existovaly reaktivní amorfní formy SiO_2 (opálové výplně schránek, silicispongie, atd.) nebo křemenná zrnka. Ze všech složek portlandského slínku je β -modifikace belitu považována za nejrezistentnější složku vůči mechanické dezintegraci a mletí (Maki et al., 1993; 1995).

Tabulka 1

Bodové chemické analýzy slínkových složek nodulí č. 1 (hm.%)

Složka	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF	CaO	
Bod č.	11	36	17	22	19	
Název	Alit		β -belit	Celit	Ferit	vápno
CaO	70,81	69,84	62,86	58,21	56,43	95,51
SiO ₂	24,23	23,99	33,30	3,99	6,04	0,61
Al ₂ O ₃	1,32	1,26	0,62	29,59	27,20	0,13
Fe ₂ O ₃	0,57	0,42	0,22	4,40	4,50	0,37
Cr ₂ O ₃	0,02	0,01	0,03	-	-	-
MgO	0,75	0,99	0,16	0,92	1,12	1,05
Na ₂ O	0,05	0,06	0,04	0,19	0,32	0,61
K ₂ O	0,05	0,05	0,28	0,15	0,58	0,04
TiO ₂	0,21	0,21	0,12	0,23	0,21	-
P ₂ O ₅	0,29	0,40	0,13	0,04	0,09	-
Σ	98,30	97,22	97,76	97,72	96,49	98,32

Závěr

Orientační posouzení vstupních surovin prokázalo rozdílné složení nekarbonátových složek v nerozpustných zbytcích, i když měrným povrchem, jemnozrností a termoreaktivitou jsou jílovité vápence a nízkovápenatý slínovec celkem podobné. Spolu s opálovými schránkami mikrofosilií se smektity termicky aktivují na reaktivní amorfní hmoty, jež příznivě podporují žádoucí pucolánové vlastnosti vypáleného slínku. Na druhé straně amorfní formy SiO_2 a křemen mohou vyprodukovat kumulární formy β -belitu, který podporuje vznik tuhých slínkových nodulí.

Použitá literatura

Bogue R.H. (1955): The chemistry of Portland cement. – Reinhold, New York.

Čech S., Hradecká L., Laurin J., Štaffen Z., Švábenická Z., Uličný D. (1996): Úpohlavy quarry: record of late Turonian sea level oscillations and syndimentary tectonic activity. – *Stratigraphy and Facies of the Bohemian-Saxonian Cretaceous Basin*. 5th Intern. Cretaceous Symp., Freiberg. Field Trip Guide, 32-42.

He Ch., Makovicky E., Osbæck B. (1995): Thermal stability and pozzolanic activity of calcined illite. – *Applied Clay Science* **9**, 337-354.

He Ch., Makovicky E., Osbæck B. (2000): Thermal stability and pozzolanic activity of raw and calcined mixed-layer mica/smectite. – *Applied Clay Science* **17**, 141-161.

Hradecká L. (1997): Microbiostratigraphy of the Jizera and Teplice Formations (Late Turonian, Boreal development) in the Úpohlavy quarry,

Bohemian Cretaceous Basin. – *Mineralia Slovaca* **29**, 347.

Hradecká L., Švábenická L. (1997): Mikrostratigrafie sedimentů jizerského a teplického souvrství v lomu Úpohlavy, česká křídová pánev. – *Zprávy o geologických Výzkumech v Roce 1996*, 115-117.

Kakali G., Perraki T., Tsvilis S., Badogiannis E. (2001): Thermal treatment of kaolin: the effect on the pozzolanic activity. – *Applied Clay Science* **20**, 73-80.

Krutský N. (1982): Minerální a chemické složení jílovito-karbonátových sedimentů české křídly. – *Acta Univ. Carol., Geologica* 1-2, 183-188.

Krutský N. (1985): Závěrečná zpráva úkolu Úpohlavy. Těžební průzkum cementářské a vápenické suroviny. – MS Geofond Praha.

Krutský N. (1994): Závěrečná zpráva úkolu Úpohlavy, těžební průzkum, 1. etapa. Surovina: cementářská a vápenická (jílové vápence a vápnité slínovce). – MS GMS, a.s. Proboštov.

Lea F. & Parker T.W. (1934): The quaternary systém $\text{CaO} \cdot 2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 - 5 \text{CaO} \cdot 2 \text{Al}_2\text{O}_3 - 4 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$. – *Phil. Trans. Roy. Soc., Ser. A*, London.

Maki I., Iso S., Tanioka T. et al. (1993): Clinker gridability and textures of alite and belite. – *Cement & Concrete Res.* **23**, 1078-1084.

Maki I., Fukuda K. et al. (1995): Formation of belite clusters from quartz grains in Portland cement clinker. – *Cement & Concrete Res.* **25**, 835-840.

Novák J.K., Bosák P., Korbelová Z., Svobodová M., Dobrovolný J. (2006): Petrografická expertíza cementářské suroviny z DP Úpohlavy ve vztahu ke vzniku slínkových nodulí. – MS Geol. úst. AV ČR, Praha, 1-40.

Ramlochan T., Thomas M., Gruber K.A. (2000): The effect of metakaolin on alkali-silica reaction in concrete. – *Cement & Concrete Res.* **30**, 339-344.

Sabir B.B., Wild S., Bai J. (2001): Metakaolin and calcined clays as pozzolans for concrete: a review. – *Cement & Concrete Composites* **23**, 441-454.

Svobodová M., Laurin J., Uličný D. (2002): Palynomorph assemblages in a hemipelagic succession as indicators of transgressive-regressive cycles: Example from the Upper Turonian of the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic. – *Proc. 6th Intern. Cretaceous Symposium, Vienna 2000*, 249-267.

Wiese F., Čech S., Ekr B., Košťák M., Mazuch M., Voigt S. (2004): The Upper Turonian of the Bohemian Cretaceous Basin (Czech Republic) exemplified by the Úpohlavy working quarry: integrated stratigraphy and paleoceanography of a gateway to the Tethys. – *Cretaceous Res.* **25**, 329-352.

Jiří K. Novák

JARNÍ SEMINÁŘ

Česká společnost pro výzkum a využití jílu pořádá ve spolupráci s Ústavem struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i. odborný seminář dne 23. 5. 2007 (středa) v 10,30 hod. v posluchárně ÚSMH AV ČR, v.v.i., V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8.

Program semináře:

1) Doc. RNDr. Jiří Pinkas, PhD. (*Katedra anorganické chemie, MÚ Brno*)

Chemie silikátů a alumosilikátů

2) Doc. RNDr. František Škvára, DrSc. (*Ústav skla a keramiky, VŠCHT Praha*)

Alkalicky aktivované materiály geopolymery

TRANSMISE ODBORNÉ LITERATURY (XXI)

V roce 2006 vyšlo monotematické číslo prestižního argilologického časopisu *Clay Minerals*, Vol. 41, No. 1, o rozsahu 550 stran, velmi podnětné pro teoretickou i praktickou geologii. Časopis je vydáván Mineralogickou společností Velké Británie a Irska v Londýně a odborně sdružuje třináct jílových skupin v Evropě (mezi nimi i Českou SVVJ). Objemné číslo obsahuje deset původních studií o jílových a průvodních minerálech v jílových frakcích (pod 2 nebo 4 μm) separovaných ze sedimentárních hornin různého geologického stáří na Britských ostrovech a ze sedimentů okolních příbřežních vod, zejména v Severním moři, kde se dnes úspěšně těží ropa a zemní plyn. Úprava vzorků pro rentgenografickou identifikaci byla do značné míry totožná ve všech deseti pracích. Jedenáctým článkem je krátký informativní úvod dvou zodpovědných hostujících editorů (C.V. Jeans a R.J. Merriman). Dílo je pozoruhodným přínosem světové sedimentologii a sedimentární petrologii. Je vlastně pokračováním a modernizací monografie *The Clay Mineralogy of British Sediments*, autor R.M. Perrin (1971), Mineralogical Society (Clay Minerals Group), London, 247 pp. Bob Perrin již tehdy upozornil na nutnost systematicky studovat a srovnávat získaná data o nerostném složení sedimentů na Britských ostrovech v kontextu stratigrafie. Cílem specificky zaměřeného výzkumu jílových a doprovodných minerálů v jílových frakcích studovaných sedimentů bylo zodpovědět nejen pouhé "co různé vrstvy obsahují(?)", ale také "odkud to pochází nebo jak se to tvořilo(?)" a "kde, v jakém prostředí(?)". Po prvé se tu seznamujeme s výsledky argilologické analýzy, které sloužily jako podklad k prostorovým digitalizovaným mapám informujícím o rozšíření jílových minerálů ve všech stratigrafických jednotkách terciéru, mesozoika a paleozoika na Britských ostrovech a v přilehlých oblastech zakrytých mořem. Mapy jsou originální ukázkou nové generace geologické prostorové databáze. K potenciálním uživatelům těchto nových tematických map, které bychom v češtině mohli nazvat snad nejlépe jako "argilologické mapy", patří zejména stavební inženýři (stavby nových cest nebo

rekonstrukce cest starých a podobně i velkých parkovišť, letišť, železnic, městských sídlišť, sportovních a obchodních areálů, zemědělské a hydrogeologické projekty a další úkoly pozemního stavebnictví), těžaři jílových surovin, organizace zodpovědné za spolehlivé izolace odpadních skládek, pracovníci na ekologických projektech a v soudnictví, půdoznalci aj.

Deset publikovaných článků je příkladem hodným následování i v jiných zemích. V české transmissi uvedu abstrakty alespoň dvou prvních prací, ostatní jen citačně; ze závěrečného článku bude převzato výsledné schema o diagenetických a dalších přeměnách až k nízkoteplotní metamorfóze silikátových podílů zpevněných lutilů, břidlic až fylitů spodního paleozoika.

Jiří Konta

Huggett J.M., Knox R.W.O'B. (2006): **Clay mineralogy of the Tertiary onshore and offshore strata of the British Isles.** - *Clay Minerals*, 41: 5-46.

Třetihorní sedimenty mají na Britských ostrovech samých omezený rozsah a malou mocnost. Jsou však významně zastoupeny v přilehlých mořských oblastech, kde dosahují mocnosti až okolo 4 km v pánvi Faerských a Shetlandských ostrovů a okolo 3 km mocnosti v pánvi Severního moře. Vzorky sedimentů byly odebírány ze stěn a hlavně z velkého počtu vrtů, ve vertikálních vzdálenostech 0,1 až 1 m. Celkový počet studovaných vzorků jde do mnoha set. Ve stratigrafických jednotkách od paleocénu až po spodní miocén v Severním moři, s převahou silikátového bahna, dominuje smektit a interstratifikace Il-Sm bohatá smektitem, kdežto illit, kaolinit a chlorit se vyskytují jen jako příměsi. Autoři interpretují získaná analytická data takto: Hojný smektit v sedimentech paleocénu a eocénu svědčí o přeměně vulkanického popela z pyroklastických ejekcí v otevřeném Atlantiku mezi Grónskem a Evropou. Dlouhodobá stálost velké koncentrace smektitu, tj. od paleocénu do oligocénu až středního miocénu, svědčí o půdách bohatých smektitem na přilehlé souši a o objemově významném zdroji tohoto detritického jílového materiálu. Změnu v minerálním složení jílového podílu do mladších vrstev středního miocénu, kde převládá illit, vysvětlují autoři zrychlenou erozí a větším přínosem detritického jílu s postupně rostoucí koncentrací chloritu, což autoři interpretují jako vliv klimatického ochlazení. Dlouhodobá stálost minerálních asociací bohatých smektitem do hloubek větších než 3000 m od mořského dna je pozoruhodná slabou buriální diagenézí.

Paleocénní a eocénní pískovce jsou významným rezervoárem uhlovodíků v Severním moři a Faersko-Shetlandských pánvích. Avšak v dosavadní literatuře byly jen sporé údaje o jejich autigenních jílových minerálech. Huggett a Knox identifikovali v těchto pískovcích kaolinit a chlorit jako hlavní jílový tmel autigenního původu a jen menší příměs illitu.

Vzorky třetihorních sedimentů z vrtů pod mořem poskytl důležité informace k interpretacím

dat získaných intenzivnějším studiem sedimentů třetihorních vrstev na Britských ostrovech, kde stratigrafie není úplná. Nejrozsáhlejší souvrství terciéru na souši je v pánvích Londýna a Hampshire, kde jsou zachovány sedimenty paleocénu a spodního oligocénu. V nich dominují illit a smektit, kdežto kaolinit a chlorit tvoří jen příměsí. Autoři přičítají zdroj poměrně velkého obsahu smektitu v těchto souvrstvích především argilizovanému vulkanickému popelu. Nebotnavé jílové minerály jsou převážně detritického původu a jejich zdroj byl na západě v erodovaných lateritech a kaolinech vzniklých na žulách Cornwallu. Autigenní jílové minerály v těchto sedimentech jsou: glaukonit, část kaolinitu, který vznikl v rané diagenézi přeměnou muskovitu a smektitu, který nahradil vulkanický popel usazený ve vodě. Pedogenetické procesy silně modifikovaly asociace jílových minerálů ve formacích Reading a Solent na jihu Anglie. Souvislé třetihorní sedimenty nejsou zachovány v severní a západní Británii, avšak jíly a písky eocénního a oligocénního stáří jsou místy zachovány v drobných, tektonicky vymezených pánvích. Převládá v nich kaolinit s menší příměsí illitu.

Mezi horninovými akumulacemi ve studovaných souvrstvích terciéru silně převládá zpevněný lutit (mudstone) nad pískovcem a vulkanickým popelem a jen místy se vyskytuje rudit a vápenec. Jílové minerály v odebraných vzorcích hornin byly identifikovány rentgenograficky v separovaných frakcích pod 4 μm , orientovaných na porézích keramických nosičích, po difracích v přírodním stavu za sucha, v glykolovaném stavu, po zahřátí na 400 a konečně na 550 $^{\circ}\text{C}$. Možný vermikulit je zahrnut do pojmu smektit. Z nejílových minerálů je ve frakcích pod 4 μm běžný křemen a sporadicky byl identifikován heulandit/klinoptilolit.

Jiří Konta

Jeans C.V. (2006): **Clay mineralogy of the Cretaceous strata of the British Isles.** - Clay Minerals, **41**: 47- 150.

Autor v práci o jílových minerálech v sedimentech křídového stáří na Britských ostrovech využívá rentgenografických identifikací z již dříve uveřejněných zpráv několika citovaných autorů, avšak hlavně přináší nová data o 1400 systematicky odebíraných vzorcích sedimentů z jižní a východní Anglie, Skotska a Severního Irska. Na základě rozsáhlého experimentálního materiálu ukázal, že minerální asociace v jílových frakcích pod 2 μm z vrstev spodní křídy jsou mnohem složitější než jednoduché asociace jílových minerálů v souvrství svrchní křídy. Vzorky byly rentgenograficky studovány jako orientované preparáty za sucha, v glycerolovaném stavu, po zahřátí na 400 a také na 550 $^{\circ}\text{C}$. Velmi důležité s hlediska metodologie a sebekritičnosti při interpretaci dosažených výsledků je také porovnání RTG difraktogramů frakcí <0,2 μm , 0,2-1 μm a 1-2 μm . V jednotlivých frakcích se koncentrují poněkud odlišné minerální asociace jílových částic v závislosti na velikosti přítomných minerálních druhů ve frakci pod 2 μm (obr. 21).

Asociace jílových minerálů v jílových frakcích studovaných vzorků mořských i sladkovodních sedimentů spodní křídy v Anglii jsou zastoupeny dvěma krajními případy, mezi nimiž existují všechny přechody. První, dominantní jílová asociace obsahuje slídu, kaolinit a smíšené struktury Ch-Mi, Sm-Ch-Mi, Sm-Mi-Ve, někde ještě příměs vermikulitu a stopy chloritu. Autor uvádí důkazy o převážně detritickém původu této asociace, jejímiž hlavními zdroji byly erodované sedimenty mesozoika a sedimenty spolu s metasedimenty paleozoika. V této složitější asociaci jílových minerálů jsou však také komponenty (smíš. struktury), o nichž autor uvádí, že není jasné, zda vznikly v púdách vytvořených na sedimentech nebo neoformně diagenézí až po sedimentaci. Z nejílových minerálů je běžný kalcit, opál-CT a heulandit/klinoptilolit. Druhá hlavní asociace jílových minerálů je téměř monominerální. Vyznačuje se většinou velkou převahou smektitu a jen někde obsahuje malou příměs slídy. Méně často se v ní objevuje kaolinit, berthierin (chamosit blízky strukturně kaolinitu a antigoritu) nebo glaukonit jako dominantní komponenta. Původ této jednodušší asociace jílových minerálů je vulkanogenní. Autor interpretuje její vznik jako argilizaci vulkanického popela za různých podmínek přeměny, včetně diagenéze po uložení. Vulkanoklastický materiál byl vyvržen v období berriasien-aptien v jižní části Severního moře a v Holandsku, kdežto v albienu až do cenomanu převládal vulkanismus ze západního zdroje. Autor také kriticky diskutuje různé dřívější interpretace o úloze klimatu a vulkanické aktivity, jež mohly mít rozhodující vliv na asociace jílových minerálů ve studovaných sedimentech spodní křídy.

V souvrství svrchní křídy, ve spodní její části v Anglii, Skotsku a Irsku, je zvlášť běžný glaukonit o velikosti pískových zrn. Jeho vznik vysvětluje autor glaukonitizací usazených zrn bazaltového popela z erupcí spojených s kontinentálním driftem, s otevřením Atlantického oceánu a s počátečním stadiem vývoje třetihorní magmatické provincie Hebrid. Křídová facie (Chalk) svrchnokřídových sedimentů Anglie a Irska je bohatá zejména smektitem a obsahuje běžnou příměs slídy, místy i stopy palygorskitu. Původ těchto minerálů interpretuje autor na základě mineralogických, petrografických, chemických a geologických dat, jež má až dosud k dispozici. Výsledkem jsou hypotézy o detritickém, neoformním (z nasycených roztoků v pórech sedimentů, včetně biogenního SiO_2) a vulkanogenním původu identifikovaných jílových minerálů. Z nejílových minerálů je běžný kalcit, opál-CT a heulandit/klinoptilolit. Autigenní kaolinit byl zjištěn pouze ve spodní části facie Chalk. Zajímavé je sdělení, že pět horizontů bentonitu turonského stáří na Britských ostrovech a v severním Německu, včetně slínů s nimi spojených, je v izochronní stratigrafické korelaci.

Jiří Konta

Další práce uveřejněné v tomto monotematickém čísle, zde jen citačně uvedené, informují o asociacích jílových minerálů v ještě starších sedimentech, od jury až po spodní paleozoikum, na Britských ostrovech a v přilehlých

mořských pánvích, kde se dnes těží ropa a zemní plyn:

Wilkinson M., Haszeldine R.S., Fallick A.E. (2006): **Jurassic and Cretaceous clays of the northern and central North Sea hydrocarbon reservoirs reviewed.** - Clay Minerals, **41**: 151-186.

Jeans C.V. (2006): **Clay mineralogy of the Jurassic strata of the British Isles.** - Clay Minerals, **41**: 187-307.

Jeans C.V. (2006): **Clay mineralogy of the Permian-Triassic strata of the British Isles: onshore and offshore.** - Clay Minerals, **41**: 309-354.

Ziegler K. (2006): **Clay minerals of the Permian Rotliegend Group in the North Sea and adjacent areas.** - Clay Minerals, **41**: 355-393.

Spears D.A. (2006): **Clay mineralogy of onshore UK Carboniferous mudrocks.** - Clay Minerals, **41**: 395-416.

Shaw H.F. (2006): **Clay mineralogy of Carboniferous sandstone reservoirs, onshore and offshore UK.** - Clay Minerals, **41**: 417-432.

Hillier S., Wilson M.J., Merriman R.J. (2006): **Clay mineralogy of the Old Red Sandstone and Devonian sedimentary rocks of Wales, Scotland and England.** - Clay Minerals, **41**: 433-471.

Merriman R.J. (2006): **Clay mineral assemblages in British Lower Palaeozoic mudrocks.** - Clay Minerals, **41**: 473-512.

Ze závěrečné práce si předvedme z 18 publikovaných obrázků alespoň obr. 1. Merriman v něm schematicky znázornil reakční řady fylosilikátů, k nimž dospěl rentgenografickým studiem separovaných frakcí pod 2 μm z asi 4500 vzorků zpevněných až slabě metamorfovaných lutiť (mudrocks), odebraných ze souvrství spodního paleozoika na Britských ostrovech. Horniny, z nichž byly frakce separovány, bychom mohli označit v české terminologii jako břidlice, fylitické břidlice až fylity.

Obr. 1. Schematicky znázorněný reakční vývoj během metamorfózy geochemicky nesmíšených řad v břidlicích až fylitech spodně paleozoického stáří probíhal na Britských ostrovech postupně podle vertikálních šipek od shora dolů. Diagonální šipky ukazují možné chemické přínosy z jiných vývojových řad. Produkty dvou nebo více reakčních řad byly identifikovány jako výsledné asociace fylosilikátů ve studovaných břidlicích až fylitech (Merriman, 2006).

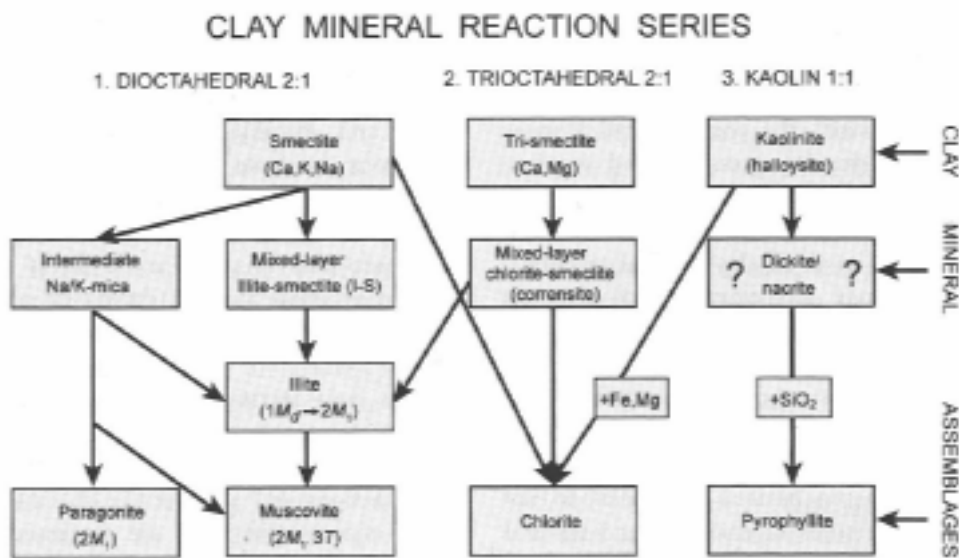


FIG. 1. Schematic diagram showing clay mineral reaction series of found in British Lower Palaeozoic mudrocks. Reaction progress is from top to bottom, indicated by vertical arrows. Diagonal arrows indicate the possible contribution of products from one reaction series to another. The products of two or more reaction series constitute a clay mineral assemblage in a typical mudrock.

[Poznámka: Realizace tak rozsáhlého výzkumu, zahájeného v roce 1974, byla umožněna skvělou spoluprací přírodovědeckých ústavů University of Cambridge (Ústav mineralogie a petrologie, Ústav aplikované biologie, Ústav geologických věd) a Britského geologického ústavu (British Geological Survey, Nottingham), který

poskytl vzorky ze strategicky promyšleného vrtného programu, dále nepublikované technické zprávy a všestrannou velkorysou podporu. Výzkumného projektu se dále zúčastnili odborníci z následujících britských vědeckých pracovišť: Department of Mineralogy, Natural History Museum, London and Petroclays, Ashted, Surrey; School of

GeoSciences, The University of Edinburgh, Edinburgh; Scottish Universities Environmental Research Centre, East Kilbride; Centre for Analytical Sciences, Department of Chemistry, University of Sheffield, Sheffield; Department of Earth Sciences & Engineering, Imperial College, London; Macaulay Institute, Aberdeen. Z USA se zúčastnil tohoto výzkumného projektu německý sedimentární petrograf K. Ziegler z pracoviště Institute of Geophysics and Planetary Physics, UCLA, Los Angeles.

Vydání mimořádného monotematického čísla časopisu *Clay Minerals* sponzorovaly společnosti: The Joint Association for Petroleum Exploration Courses, The Clay Minerals Group of the Mineralogical Society, The Mineralogical Society of Great Britain and Ireland. Citované monotematické číslo bylo vydáno Mineralogickou společností Velké Británie a Irska také v knižní podobě (hardback), cena £ 70,00.

Monotematické číslo časopisu *Clay Minerals*, vol. 41, No. 1, by mohlo být podnětem k analogickému výzkumu jílového podílu v sedimentárních formacích České republiky, od kvartéru až po proterozoikum. Výsledkem by měly být digitalizované prostorové argilologické mapy. Jestliže by se našla státní i další subvence k podobnému výzkumu u nás, doporučoval bych ještě před zahájením projektu dohodu všech zúčastněných výzkumných pracovišť o jednotném metodickém postupu v terénu i v laboratořích. Získané výsledky by sloužily jak teoretické geologii, zejména hodnotnějším interpretacím, tak aplikované geologii při realizaci různých inženýrských projektů. Na začátek by stačilo zvolit i menší vhodné území, aby se mohla dokázat účelnost takového výzkumu.

Kritická poznámka: Lze očekávat, že některé genetické interpretace, zejména o vlivu klimatu na asociace detritických jílových minerálů v mořských bahnech, doznají v budoucnu určité korekce. Smíšené struktury, obsahující bobtnavé jílové minerály, se rozpadají v turbulentních říčních proudech, takže v mořských bahnech je stěžejí můžeme považovat za relikty z půdních profilů.]

Jiří Konta

Transmisi do češtiny zasluhuje ještě pozoruhodná zpráva o kvantitativním stanovení většího počtu horninotvorných minerálů včetně jílových minerálů v připravených umělých "horninových" směsích. Získané zkušenosti jsou užitečné jak pro odborníky v geologických vědách, tak ve vědě o materiálech.

Omotoso O., McCarty D.K., Hillier S., Kleeberg R. (2006): **Some successful approaches to quantitative mineral analysis as revealed by the 3rd Reynolds Cup contest.** - *Clays and Clay Minerals*, **54**: 748-760.

Autoři ⁽¹⁾ z CANMET Technologického centra pro energii, sídlícího v Devonu, Kanada, ⁽²⁾ z Centra Chevron ETC v Houstonu, USA, ⁽³⁾ z Macaulay Institutu v Aberdeenu, Skotsko a ⁽⁴⁾ z Hornické akademie TU ve Freibergu, Německo, informují detailně o metodickém postupu při kvantitativní

fázové analýze úspěšně aplikované na třech uměle připravených "horninových" směsích obsahujících jílové + nejílové horninotvorné minerály (směsi RC 3-1, RC 3-2 a RC 3-3). Kvantitativního stanovení rozestlaných směsí se zúčastnilo 37 pracovišť v roce 2006. Obdobné analytické soutěže se zúčastnilo 15 pracovišť již v roce 2002 a 35 v roce 2004 (publikované zprávy jsou citovány). Každý z přihlášených účastníků této odborné "pohárové soutěže" obdržel tři vzorky: dva vzorky obsahovaly vždy 17 různých horninotvorných minerálů a třetí vzorek 10 minerálů. Nikomu z analytiků nebylo složení vzorků předem známé. Hodnotící centrum po obdržení všech výsledků stanovilo konečné pořadí účastníků podle procentických odchylek od skutečného hmotnostního složení připravených umělých směsí. Tři nejúspěšnější soutěžící použili pro identifikaci a kvantitativní stanovení minerálů především RTG difrakční metody (dále jen XRD, jak se uvádí obvykle v angličtině). Absolutní vítěz dosáhl skvělých 11,3 % součtu všech odchylek u stanovených minerálů při užití vnitřního standardu a modifikované metody poměrné intenzity jedině srovnávací difrakční linie (RIR = modified single-line reference intensity ratio) ve vztahu ke standardům čistých minerálů. Protože srovnávací standardy minerálů nebyly k dispozici, měli analytici ještě možnost brát v úvahu dodané chemické složení připravených minerálních směsí a krystalochemické vzorce použitých minerálů (celkem 38) z uvedených lokalit. Vítěz použil z doplňkových metod ještě stanovení kapacity výměny kationtů, dále XRD orientovaných preparátů a termogravimetrické metody. Druhý nejúspěšnější analytik dosáhl 13,9 % součtu všech odchylek u přítomných minerálů, přičemž použil rovněž metody RIR (avšak bez přidání vnitřního standardu a měření intenzity porovnáním celého XRD záznamu). Analytik na třetím místě dosáhl 15,3 % součtu všech odchylek a při kvantitativním stanovení i při identifikaci fází, přítomných v nízkých koncentracích, mu sloužila XRD Rietveldova metoda. Kromě toho použil ještě skanovacího elektronového mikroskopu a XRD mikroanalýzy k identifikaci komponent zastoupených v nízkých koncentracích a k ověření jejich krystalochemického složení při aplikaci XRD Rietveldovy analýzy.

Podstatný závěr: Úspěšné kvantitativní stanovení minerálů v horninách nebo podobných umělých směsích záleží zřejmě více na zkušenosti a dovednosti analytika než jenom na použité metodice nebo výpočetních programech (software), dnes již dosti početných. Ke stejnému závěru se došlo také při dvou předchozích kvantifikačních soutěžích v letech 2002 a 2004.

Kopie 3. tabulky informuje o skutečném procentickém složení tří připravených směsí horninotvorných minerálů a o procentických výsledcích dosažených třemi nejúspěšnějšími analytiky ze 35 soutěžících (1st, 2nd, 3rd). Všechny číselné údaje jsou v hmotnostních %.

Table 3. Composition (wt. %) of samples RC 3-1 (A), RC 3-2 (B), and RC 3-3 (C), 1st, 2nd and 3rd correspond to the top three entries. For ranking purposes, minerals grouped together are given in italics and the group composition in bold.

A

Mineral	RC 3-1	1 st	2 nd	3 rd
Quartz	15.5	17.0	16.4	15.7
K-spar (adularia)	4.9	5.0	4.1	5.8
<i>Albite (1)</i>	1.5			
<i>Oligoclase (1)</i>	3.7			5.2
Plagioclase group	5.2	6.0	5.4	5.2
Calcite	2.1	2.0	1.9	2.8
Dolomite	2.0	2.0	1.7	2.2
Siderite	1.0	1.0	0.6	1.4
Tourmaline	1.5			2.0
Pyrite	2.8	3.0	2.4	2.5
Anatase	1.8	2.0	1.9	2.3
Rutile	1.8	2.0	1.4	1.9
Zircon	0.2			0.4
Kaolinite (KGa-1b)	25.3	27.0	28.3	26.2
<i>Illite (RM-30)</i>	8.2	10.0		6.2
<i>Illite-smectite (ISCz-1)</i>	4.8		20.0	
<i>Na-montmorillonite</i>	18.8	20.0	13.0	22.5
Total dioctahedral 2:1 clay	31.7	30.0	33.0	28.7
Mg-clinochlore	4.1	3.0	2.7	2.9

B

Mineral	RC 3-2	1 st	2 nd	3 rd
Quartz	29.9	31.0	29.4	31.6
<i>Albite (2)</i>	6.1			
<i>Oligoclase (2)</i>	2.5			
Plagioclase group	8.6	9.0	7.8	7.2
Calcite	4.6	4.0	4.7	4.7
Aragonite	4.0	4.0	4.3	5.3
Dolomite	3.0	3.0	2.9	3.2
Magnesite	3.0	3.0	2.8	3.7
Siderite	1.4	1.5	1.7	1.2
Fluorite	2.8	3.0	2.3	2.8
Apatite	4.0	4.0	2.8	3.3
Hematite	3.1	4.0	3.4	3.0
Goethite	0.1			
Ilmenite	0.1			
Anatase	0.2			
Kaolinite (KGa-2)	15.0	16.0	13.7	17.4
<i>Muscovite 2M₁ (1)</i>	2.4	4.5	1.9	4.5
<i>Glauconite-smectite (45:55)</i>	3.6			
<i>Nontronite</i>	7.2	5.0	14.6	8.8
Total dioctahedral 2:1 clay	13.2	9.5	16.5	13.3
Fe-rich chlorite (ripidolite)	7.0	8.0	6.9	3.3

Table 3 (contd.)

C

Mineral	RC 3-3	1st	2nd	3rd
Quartz	2.1	3.0	2.3	4.0
Opal-CT*	35.7	37.0	30.7	29.5
Magnetite	6.4	7.0	7.1	7.2
Hematite	7.4	5.0	7.3	7.6
Ilmenite	0.6	1.0	0.5	0.6
Spinel	5.1	6.0	3.7	4.2
Lizardite/chrysotile	3.2	2.0	2.1	1.7
Muscovite 2M ₁ (2)	6.1	7.0	4.0	4.4
Saponite	28.9	25.0	38.5	38.0
Fe-clinocllore	4.5	7.0	3.4	2.8

* contains minor amounts of opal-A.

[Poznámka: Téměř půl století uplynulo od podobných pokusů o multilaboratorní kvantitativní mineralogickou analýzu jemnozrnných silikátových akumulací, uskutečněnou ve větším počtu laboratoří {srovn. Hofmann, Ernst und Zwetsch (1958), *Fachausschussbericht dtsh. keram. Ges., No. 12*, kdy byly analyzovány jíly a kaolíny v Německu, a Konta (1963), *Clay Minerals Bulletin* (England), vol. 5, No. 30, 255-264, pokus o kvantitativní mineralogickou analýzu modrého jílu z Vonšova, Chebsko, která byla provedena v devíti laboratořích světa}. Tehdy jsme byli na začátku a došli jsme k závěru, že i ty nejlepší dosažené výsledky jsou spíše jen semikvantitativní než kvantitativní. Současná metodika a kvalitnější přístroje umožňují velmi dobrou reprodukovatelnost výsledků, dosahujících v některých laboratořích již téměř kvantitativní úroveň. Hodně však záleží a možná stále bude záležet na odborné vzdělanosti, zkušenosti a dovednosti analytika a na jeho přístrojovém vybavení.

Z časových záznamů v práci vyplývá, že redakce časopisu *CCM* obdržela rukopis článku Omotoso et al. (2006) do tisku 3. 08. 2006, takže nikdo ze soutěžících nemohl aplikovat metodiku nedávno publikovaného článku, uvádějícího nový metodický postup kvantitativní fázové analýzy pomocí rentgenové difrakční metody - Rancourt D.G., Mei-Zhen Dang (2005): Absolute quantification by powder X-ray diffraction of complex mixtures of crystalline and amorphous phases for application in the Earth sciences. - *American Mineralogist*, 90: 1571-1586. Můžeme se těšit, že se tak stane ve 4. RC pohárové soutěži v roce 2008. Zajímalo by mě také, zda se některé pracoviště z Česka nebo Slovenska zúčastnilo této mezinárodní odborné "pohárové soutěže". Případnou informaci o tom zašlete laskavě redakci *Informátora*, třeba i ve formě samostatného příspěvku k uveřejnění ve 37. čísle.]

Jiří Konta

Ing. RNDr. FRANTIŠEK KUPKA, CSc. IN MEMORIAM



Dlouholetý vědecký pracovník Ústavu nerostných surovin v Kutné Hoře Ing. RNDr. František Kupka, CSc. zemřel náhle na selhání srdce v Liberci dne 22. 10. 2006. Přestože v posledních letech svého života prodělal řadu závažných nemocí, dožil se úctyhodného věku téměř 81 let. Nemalou zásluhu na tom měla jeho paní Johana – lékařka, která se o něho do poslední chvíle svědomitě starala.

František Kupka se narodil 17. 1. 1926 ve Velké Bystřici u Olomouce, odkud se s rodiči přestěhoval do Černé Hory v okrese Blansko. Tam chodil do základní školy a odtud později dojížděl i do klasického gymnasia v Brně. Po maturitě studoval v letech 1946 – 1950 na Přírodovědné fakultě Masarykovy university a na Vysokém učení technickém v Brně, které završil získáním titulu RNDr. a Ing. V roce 1964 ukončil aspiranturu a po obhájení kandidátské práce „Výzkum soustavy Ag – Bi – Pb“ dosáhl na Vysokém učení technickém v Praze titulu CSc.

Po ukončení studií nastoupil nejprve do podniku Afyla v Rybitví u Pardubic. Nato absolvoval základní vojenskou službu v Šafárikově na jižním Slovensku. Po vojně nastoupil v roce 1953 do odbočky pražského Ústavu pro výzkum rud v Kutné Hoře, který byl v roce 1959 zreorganizován na Ústav nerostných surovin. Této instituci zůstal věrný až do odchodu do důchodu v roce 1990. V roce 1989 se rozvedl a po odchodu na odpočinek se v následujícím roce znovu oženil a přestěhoval se do Liberce.

V ÚNS zastával František Kupka funkci vedoucího fyzikálně-chemického oddělení geochemického odboru. V roce 1970 byl odměněn vyznamenáním za pracovní věrnost.

V letech 1975 – 1978 se Dr. Kupka zúčastnil jako expert Polytechny pracovního pobytu v Maroku v Rabatu, kde pracoval jako vedoucí fyzikálně-chemické laboratoře geologického průzkumu. Po návratu přednášel na odborných sympozii ve Francii, Maďarsku, Německu a ve Španělsku. V Česku měl mezi mimoústavními pracovníky, hlavně v oblasti výzkumu jílových surovin, mnoho vynikajících přátel, zejména prof. J. Kontu, RNDr. K. Melku a doc. J. Neužila. Obdivoval a vážil si především prof. J. Konty z PŘ F KU v Praze pro jeho

mimořádně vysokou odbornou úroveň a angažovanost ve výzkumu jílových minerálů a jílových surovin. Aktivně se zúčastňoval jím organizovaných konferencí o jílových minerálech a petrologii, konkrétně v roce 1973 v Kutné Hoře, v roce 1976 v Karlových Varech a v roce 1984 ve Zvolenu.

Ve výzkumné práci byl Dr. Kupka cílevědomý, houževnatý, mimořádně pracovitý, pečlivý a pořádkumilovný. Od svých podřízených vyžadoval soustředěnost, pracovitost a pořádek, což se projevovalo pozitivně při řešení odborných úkolů. Měl přímou nekompromisní povahu, která však u některých spolupracovníků nebyla akceptována s přílišným porozuměním. Mezi námi, kteří jsme s ním v užším kontaktu spolupracovali delší dobu, však panovaly velmi dobré pracovní i osobní vztahy.

K jeho zálibám patřil především sport, zahrádkaření a hudba. Už od studií na gymnasiu se věnoval atletice. Pravidelně se zúčastňoval různých atletických závodů, na nichž získal četná ocenění. Soustředil se na hod kladivem a v této disciplíně se vypracoval mezi deset našich nejlepších sportovců. Později i mladé kladiváře trénoval v atletickém klubu Dynama Kutná Hora, kde nakonec působil jako funkcionář. Sklony k pěstování květin a sádkování zdědil po otci, který byl zahradníkem. Po koupi rodinné vily s velkou zahradou, věnoval této zálibě většinu volného času. Miloval klasickou hudbu, zejména komorní, a pravidelně se zúčastňoval místních koncertů.

Rozsáhlou odbornou a výzkumnou činnost Dr. Kupky lze rozdělit zhruba do čtyř skupin: 1) vývoj a zdokonalování fyzikálních metod a jejich aplikaci při výzkumu rudních a nerudních surovin; 2) vývoj metod kvantitativního stanovení jílových a jiných minerálů a různých fází v keramických a jiných surovinách; 3) výzkum složení a technologických vlastností keramických surovin, zejména za účelem snížení vypalovacích teplot a 4) studium karbonátových a horninových vláken.

První skupině prací se F. Kupka věnoval na počátku svého působení v ÚNS v padesátých a v polovině šedesátých let minulého století. U rtg. difrakční analýzy studoval její využití v rovnovážných soustavách (1959), při stanovení křemene v opálu (1965) a při precizním stanovení mřížkových parametrů sfaleritu (1966). Diferenční termickou analýzu sledoval z hlediska jejího využití pro studium korozivních látek (1960), sulfidů (1962) a charakteristiku termických vlastností zinwalditu (1964). Vyvinul samočinnou aparaturu pro zjišťování dekrepitačních teplot (1961), kterou spolu se Z. Trdličkou aplikovali na stanovení teploty vzniku metasomatických magnezitů (1964) a hydrotermálních sideritů ze Spišsko-gemerského rudohoří (1966). V tomto období se spolu s kolegy mineralogy z ústavu (J. Hak, V. Hoffman, M. Kvaček, F. Novák, J. Pokorný, O. Rosenkranc, J. Svoboda a Z. Trdlička) podílel na popisech řady minerálů z československých lokalit (rammelsbergit, valentinit, berthierit, boulangerit, jamesonit, ortochamosit, hydroromeit, tefroit, bismutin, kobellit, tennantit atd.).

Další etapa prací, zahájená zhruba rokem 1965, byla zaměřena na systematický mineralogicko-technologický výzkum keramických

surovin. Autor detailně zkoumal nezbytné parametry všech minerálních složek zájmových surovin. Jednalo se o vývoj kvantitativních rentgenodifrakčních metod stanovení různých modifikací SiO₂ (1967), cristobalitu (1967), kaolinitu s různým stupněm uspořádání (1972), montmorillonitu (1972), minerálů ze skupiny slíd (1974), jílových minerálů (1975) a bezvodých oxidů Fe a Al (1974). Spolu s A. Grenárem se věnoval žárovému zpracování keramických hmot za vysokých teplot (1967).

Zajímavou etapou byl výzkum složení a technologických vlastností žárovzdorných hmot zejména s ohledem na snížení vypalovacích teplot. Tímto problémem se zabýval v rámci úkolu pro Moravské šamotové a lupkové závody ve Velkých Opatovicích spolu s jejich konzultanty R. Kočvarou a Ing. V. Slechanem. Současně se zabýval vývojem žárovzdorných syntetických ostřiv, syntézou sintrovaného mullitu za snížených teplot, syntézou wollastonitu a použitím a zásobami sillimanitu. Hodně pozornosti věnoval tepelnému rozkladu kaolinitu s různým stupněm uspořádání s ohledem na krystalizaci mullitu a cristobalitu (1973, 1974) a kaolinitu s přísadami oxidů TiO₂, V₂O₅ (1975), CrO₃, MoO₃, WO₃ (1975), oxidů Mn, Fe, Co, Ni (1977) a prvků I B a II B oxidů (1984). Cílem tohoto výzkumu bylo sledování, jak tyto přísady ovlivňují rozklad kaolinitu a krystalizaci mullitu a cristobalitu. V tomto období též vyzkoušel použití vysokoteplotní rentgenové komory a rentgengoniometru Rigaku za účelem studia fyzikálních vlastností a krystalové struktury za vysokých teplot a kinetiky vysokoteplotních reakcí (1973). Rovněž rentgenograficky sledoval vznik nových minerálních fází v soustavě CaO – SiO₂ za vyšších teplot (1975). Kromě toho vyvinul tryskový mlýn pro ultrajemné mletí zkoumaných nerostných surovin, jehož prototyp vyrobený v ÚNS se mu již nepodařilo uvést do sériové výroby. Spolu s Dr. J. Ševců se věnoval syntetické přípravě mullitu; spolu v roce 1971 předložili patent „Způsob výroby mullitu“.

V posledním období se Dr. Kupka začal věnovat studiu uhlíkatých a minerálních vláken. Uhlíkatým vláknům předpovídal velkou budoucnost, ale k jejich syntéze se již nedostal. Spolu s I. Poláškovou se věnoval tepelnému rozkladu hornin pro výrobu minerálních vláken a jejich fázovému složení v průběhu jejich tepelného namáhání (1980, 1987).

Ve spolupráci s I. Šancem vyvinuli metodiku kvantitativního stanovení minerálů hydrotermálních alterací polymetalických a Sn-W rud a fluoritových žil (1982).

Závěrem je třeba konstatovat, že Dr. Kupka naplnil svůj dlouhý odborný život vrchovatě a zůstalo po něm významné písemné dědictví pro možné následovníky. Během své vědecké kariéry se vypracoval mezi naše přední odborníky ve výzkumu jílových surovin, metod jejich sledování a technologického zpracování.

I v důchodu neztrácel zájem o nové poznatky v oblasti vědy a techniky a nadále rovněž sledoval kulturní akce ve svém novém působišti. Posledních pět let svého života však musel překonávat těžkosti spojené s onemocněním srdce, které mu ale obětavě pomáhala překonávat jeho rodina. Nám, kteří jsme ho znali, nebo kteří jsme s ním

spolupracovali, zůstane František trvale v paměti a budeme na něho rádi vzpomínat.

Příložené foto F. Kupky je z osmdesátých let minulého století.

Přehled kompletní bibliografie F. Kupky bude uveřejněn v Bulletinu mineralogicko-petrologického oddělení Národního muzea v Praze v roce 2006.

František Novák, Petr Pauliš

KNIHY, ČASOPISY

V dubnu 2007 vyšlo monotematické číslo časopisu **Applied Clay Science**, **36**, **1-3**, **1-220** na téma Jíl a zdraví - Jíly ve farmacii, kosmetice, peloterapii a životním prostředí. Editory čísla jsou M.I. Carratero, G. Lagaly, M. Showalter. Zde přinášíme jeho obsah:

Introduction and Overview

Carretero M.I., Lagaly G.: Clays and health: An introduction, 1-3.

Gomes C. de S. F., Silva J. B. P.: Minerals and clay minerals in medical geology, 4-21.

Clays in Pharmacy and Cosmetics

Aguzzi C., Cerezo P., Viseras C., Caramella C.: Use of clays as drug delivery systems: Possibilities and limitations, 22-36.

Viseras C., Aguzzi C., Cerezo P., Lopez-Galindo A.: Uses of clay minerals in semisolid health care and therapeutic products, 37-50.

López-Galindo A., Viseras C., Cerezo P.: Compositional, technical and safety specifications of clays to be used as pharmaceutical and cosmetic products, 51-63.

Tateo F., Summa V.: Element mobility in clays for healing use, 64-76.

Bonina F.P., Giannossi M.L., Medici L., Puglia C., Summa V., Tateo F.: Adsorption of salicylic acid on bentonite and kaolin and release experiments, 77-85.

Damonte M., Sánchez R.M.T., Afonso M.S.: Some aspects of the glyphosate adsorption on montmorillonite and its calcined form, 86-94.

Bonferoni M.C., Cerri G., de' Gennaro M., Juliano C., Caramella C.: Zn²⁺-exchanged clinoptilolite-rich rock as active carrier for antibiotics in anti-acne topical therapy: In-vitro characterization and preliminary formulation studies, 95-102.

Layered Double Hydroxides in Pharmacy and Cosmetics

Del Hoyo C.: Layered double hydroxides and human health: An overview, 103-121.

Jin-Ho Choy, Soo-Jin Choi, Jae-Min Oh, Taeun Park: Clay minerals and layered double hydroxides for novel biological applications, 122-132.

del Arco M., Fernández A., Martín C., Rives V.: Intercalation of mefenamic and meclofenamic

acid anions in hydrotalcite-like matrixes, 133-140.

Clays in Pelotherapy

Veniale F., Bettero A., Jobstraibizer P.G., Setti M.: Thermal muds: Perspectives of innovations, 141-147.

Legido J.L., Medina C., Mourelle M.L., Carretero M.I., Pozo M.: Comparative study of the cooling rates of bentonite, sepiolite and common clays for their use in pelotherapy, 148-160.

Carretero M.I., Pozo M., Sánchez C., García F.J., Medina J. A., Bernabé J.M.: Comparison of saponite and montmorillonite behaviour during static and stirring maturation with seawater for pelotherapy, 161-173.

Clays and Environment

Zadaka D., Mishael Y.G., Polubesova T., Serban C., Nir S.: Modified silicates and porous glass as adsorbents for removal of organic pollutants from water and comparison with activated carbons, 174-181.

Rytwo G., Kohavi Y., Botnick I., Gonen Y.: Use of CV- and TPP-montmorillonite for the removal of priority pollutants from water, 182-190.

Volzone C.: Retention of pollutant gases: Comparison between clay minerals and their modified products, 191-196.

Jaynes W.F., Zartman R.E., Hudnall W.H.: Aflatoxin B₁ adsorption by clays from water and corn meal, 197-205.

Bertolino S.R.A., Zimmermann U., Sattler F.J.: Mineralogy and geochemistry of bottom sediments from water reservoirs in the vicinity of Córdoba, Argentina: Environmental and health constraints, 206-220.

V květnu roku 2006 vyšla nákladem Univerzity Aveiro knížka „**Minerals and human health**“ autorů C. de S.F. Gomese a J.B.P. Silvy. Má zajímavou úpravu, z jedné strany je v angličtině (142 stran) a z druhé strany v portugalštině (158) stran. Kniha je rozdělena na dvě části:

I - Pozitivní efekt minerálů na lidské zdraví

II - Negativní efekt minerálů na lidské zdraví

Kniha je doplněna mnoha obrázky, tabulkami, grafy a bohatým seznamem literatury.

Martin Šťastný

AKTUALITY

9. FÓRUM PRE NERUDY – GEMER 2007

22. – 24. května 2007.

Ďalší ročník stretnutia ložiskových geológov Fórum pre nerudy bude organizovaný na Slovensku v regióne [Gemera a Malohontu](#). Predmetom 49. fóra pre nerudy budú ložiská nerudných nerastných surovín v území Cerovej vrchoviny a Slovenského Krasu. V predmetnom území sa nachádzajú najmä významné ložiská tavných čadičov, magnezitu, vápencov, sialitických surovín, sadrovca a stavebných kameňov (bazalty, vápence).

EUROCLAY 07

Aveiro, Portugalsko
22. - 27. července 2007

Kontaktní adresa:

prof. Fernando Rocha
Geosciences Department, University Aveiro
3810-193 Aveiro
Portugal
E-mail: frocha@geo.ua.pt, cgomes@geo.ua.pt
www.ing.pan.pl/ecga_js/euroclay_07.pdf

**3RD INTERNATIONAL MEETING IN LILLE
"CLAYS IN NATURAL AND ENGINEERED
BARRIERS FOR RADIOACTIVE WASTE
CONFINEMENT"**

Lille
17. - 20. září 2007

French National Agency for Radioactive Waste
Management (ANDRA) Lille, France
<http://www.lille2007.com>

Vydává:

Česká společnost pro výzkum a využití jílu

Registrační číslo: MK ČR E 17129

Editor:

RNDr. Martin Šťastný, CSc.
Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i.
V Holešovičkách, 41
182 09 Praha 8 - Libeň
tel.: 266 009 262, 410 fax: 268 866 45
e-mail: stastny@irms.cas.cz

Členové redakční rady:

Prof. RNDr. Jiří Konta, DrSc.
RNDr. Karel Melka, CSc.
RNDr. Miroslav Pospíšil, Ph.D.

Technický redaktor:

Jana Šreinová

Vychází 4. 5. 2007

Tištěná verze: ISSN 1802-2480

Internetová .pdf verze: ISSN: 1802-2499