

Kaolín z oblasti Rudník — Jasov

EDUARD DOBRA — ŠTEFAN RICHTER

Note sur la présence du kaolin dans la région de Rudník — Jasov

Au cours de la prospection du bassin de Košická kotlina on a découvert une présence de la matière première kaolinique se trouvant dans la facies sableux/graveleux. Ce dépôt du kaolin dans la région de la Slovaquie Orientale n'était pas encore connu. La teneur du kaolin dans la matière première kaolinique change du 15.52 à 49.33 pour cent. Au moyen d'analyse physique — chimique on a trouvé, que c'est le kaolin contenant la kaolinite avec les cristaux de mieux développés dans le bassin de Košická kotlina.

On peut dire, que du point de vue technologique c'est un kaolin d'une qualité inférieure, qui une fois bien traité peut être utilisé dans la production céramique. Il est possible cependant de trouver un kaolin ayant des qualités technologiques plus favorables tant dans les gisements primaires que dans les dépôts secondaires.

Vychádzajúc z potreby keramického priemyslu na Slovensku, uskutočnili sme v r. 1967 — 1969 výhľadavací prieskum v JZ časti košickej kotliny v oblasti Rudník—Jasov, v ktorej sme objavili výskyt kaolínu, ktorý doteraz z tejto oblasti nebol popísaný. Z hľadiska akumulácie keramických surovín — kameninových ílov — predmetná oblasť v minulosti bola už viackrát skúmaná.

V starších prácach sa uvádza, že už v r. 1850 v oblasti Jasova sa ťažil íl na výrobu škriadiel, drenážnych rúrok a tehál (Kalecsinský S. 1905). V r. 1903 v oblasti Rudníka sa zase ťažil íl na výrobu žiaruvzdorných tovarov (Kaleczinsky S. 1905). Na výskyt kaolinitických ílov poukazuje aj prof. R. Barta v r. 1924. Podobne ako v iných geologických oblastiach Slovenska intenzívnejšia výskumná a prieskumná činnosť začínala sa realizovať až po 2. svetovej vojne. Sú to práce D. Andrusova (1946, 1949), ktorý popisuje geologickú pozíciu záujmovej oblasti z hľadiska výskytu kaolinitických ílov. O. Kallauner (1946) zaoberá sa štruktúrou ílov. Ložiskového zamerania sú práce bývalého Nerudného prieskumu Brno (Neurad — 1952, Lexová — 1957) a Geologického prieskumu Spišská Nová Ves (M. Mikytová — 1961, P. Kabina — 1963). V súčasnosti je v ťažbe menej významné ložisko kameninových ílov a to východne od Rudníka. Kaolinitické íly tu ťaží povrchove na ploche 30 x 20 m miestne JRD, ktoré predáva tieto íly kachličkární v Jasove. Ťažobná jama dosahuje hĺbky 2—3,00 m a ťaží sa selektívne. Ročná ťažba spomínaných ílov reprezentuje cca 300 t. Do receptúry na výrobu kachličiek sa pridáva ohňovzdorný íl z Kalinova a hrabovský piesok ako ostrivo taktiež z oblasti Kalinova.

V rámci nášho prieskumu sme uskutočnili detailné štúdium kaolínu. Technologické skúšky s chemickými a termickými analýzami boli urobené v laboratóriách Geologického prieskumu Turč. Teplice. Fyzikálno-chemické štúdium pelitickej frakcie (elektrónový mikroskop, RTG difrakcie) urobil Dr. I. Kraus, CSc. z Prírodovedeckej fakulty, katedra nerastných surovín UK v Bratislave. Sedimentárno-petrografické rozbor (analýzy okruhiakov, kvantitatívne zastúpenie ťažkých a ľahkých minerálov) boli vyhotovené na Geologickom prieskume (stredisko) v Žiline — spracoval p. g. M. Sandanus.

Geologická pozícia záujmovej oblasti

Záujmová oblasť je súčasťou košickej štrkovvej formácie, ktorá vo forme úzkeho zálivu vniká do paleozoických útvarov gemeríd (fylity, porfyroidy, kremeence, diabázy).

Z predneogénnych útvarov vystupuje tu ešte mezozoikum Slovenského krasu

(vápence, dolomitické vápence) a telesa ultrabázických hornín (serpentinity), ktoré Bystrický (l. c.) považuje najnovšie za paleogénne. Na zvrásnené a silne tektonicky dislokované podložie transgreduje neogén, ktorý v predmetnej oblasti v literatúre sa označuje ako košická štrková formácia. Na silne tektonické porušenie podložja poukazujú aj výsledky seizmického a geomagnetického merania (Mořkovský 1964), podľa ktorých v záujmovej oblasti sa vyskytujú úzke depresie hlboké až 1000 m.

Košická štrková formácia, v ktorej sme objavili výskyt kaolínu, je najmladším útvarom v študovanom území a litologicky reprezentuje pestré sedimentárne súvrstvie lakustrického charakteru skladajúce sa zo štrkov, pieskov, aleuritov, ílov, ojedinele pieskocov, zlepcov, tufov a tufitov. Faunistická sterilita tohto najviac rozšíreného súvrstvia v košickej kotline nedovoľuje jeho presnú stratifikáciu. V minulosti košická štrková formácia bola vekove zaradovaná do pliocénu, neskôršie Čechovič—Vass (1960) túto vekovú hranicu rozšírili o sarmat. Najnovšie naše pozorovania — na základe palynologických rozborov (Plandrová 1967) v oblasti Tepličian — ukázali, že vekovú hranicu je treba posunúť až do vrchného tortónu.

Stručná charakteristika ložiskových pomerov

Ložiskové územie sa nachádza 1 km východne od Jasova a reprezentuje preskúmanú plochu iba o rozmeroch 100×200 m. Vlastná kaolínová surovina vystupuje pod vrstvou hnedých piesčitých aleuritov s hojným obsahom okruhliakov štrku, ktorých mocnosť sa pohybuje od 5,90—20,00 m. Vo vrchnej časti kaolínovej suroviny sa vyskytuje poloha aleuritických piesčitých ílov šošovkovitého vývoja s rôzne intenzívnym sivým sfarbením, ktorá vo vrchnej časti spravidla je obohatená výskytom okruhliáčikov štrku. Mocnosť spomínanej šošovky sa pohybuje od 3—19,90 m. Kaolínová surovina je tvorená kaolinickými pieskami s okruhliáčikmi štrkov až štrkami, ktoré ani v hĺbke 61,20 m neboli prevrátené. Pravdepodobne pôjde o lokálny kaolinický vývoj vo fácií psamiticko-psefitickej. Hydrogeologické pomery sú priaznivé (ani v jednom vrte nebol zaznamenaný prítok podzemnej vody). Na základe litologického vývoja a technologického vyhodnotenia na predmetnej lokalite je možné vyčleniť nasledujúce typy sedimentárnych hornín:

- A. kaolinické piesky s okruhliáčikmi štrku až kaolinické štrky prevažne sivej až bielej ojedinele slabo nahnedlej až krémovej farby
- B. sivé aleuritické piesčité íly
- C. hnedé piesčité aleurity až íly
- D. hnedé piesčité aleurity s hojným obsahom okruhliáčikov štrku.

Pri ďalšom zhodnotení sa detailne zaoberáme len typom A., ktorý predstavuje zdroj kaolínovej suroviny.

Výsledky mineralogicko-petrografického štúdia kaolinických sedimentov

Litologicky kaolinické sedimenty sú zastúpené sedimentárnymi — klastickými horninami vo fácií psamiticko-psefitickej. Kvantitatívne zastúpenie štrkovej frakcie (> 2 mm) sa pohybuje od 10—25 %, piesčitej frakcie (2—0,05 mm) od 30—45 %, aleuritickej frakcie (0,05—0,002 mm) od 20—61 %, kým podiel pelitickej frakcie (pod 0,002 mm) kolíše v rozmedzí od 6—62 %. Podľa vypo-

čítaného koeficientu vytriedenia ide o sedimenty s veľmi zlým stupňom vytriedenia ($So = 9-9,6$). Md_{50} sa pohybuje v rozmedzí od 0,06–0,28 mm. Podľa výsledkov analýzy okruhliakov urobenej p. g. S a n d a n u s o m (1970), okruhliacky štrkov sú zložené výhradne z kremitého materiálu, v ktorom dominuje žilný kremeň (96–98 %) vzáčne pigmentovaný limonitom a hematitom. Ojedinele boli nájdené okruhliacky kremencov a kremitých fylitov. Na základe klasifikácie Z i n g g a I. (1935) na guľaté okruhliacky pripadá 23–33 %, na ploché 20–41 %, na plocho stĺpcovité 5–13 % a na stĺpcovité 30–33 %. Index plochosti sa pohybuje od 1,25–3. Kvantitatívne vyhodnotenie ťažkých a ľahkých minerálov (frakcia 0,05 mm) zo všetkých typov sedimentárnych hornín podľa M. S a n d a n u s a (1969) poukazuje na znos materiálu z gemeríd. V sedimentárnych horninách typu A. obsah ťažkej frakcie sa pohybuje od 0,30 – 0,60 %. Zreteľne dominuje leukoxén (66–78 %). Priebežnými minerálmi sú ilmenit (2–4 %), limonit (0,2–19 %), rutil 1,5–4,5 %), turmalín 1,8–4,5 %) a zirkón (4–12 %). Menej častý je magnetit (4 %), hematit (1,2–1,5 %) a veľmi sporadicky vystupuje chlorit, epidot, markazit a pyroxén. V ľahkej frakcii (99,40–99,70 %) markantne dominujú zrnká kremeňa (96–99 %). Ojedinele sa pozorovali úlomky sericitických hornín, šupinky muskovitu, baueritizovaného biotitu a živce.

Štúdium pelitickej frakcie elektrónkovým mikroskopom a RTG difraktometriou (I. K r a u s 1969) nám dovoľuje na predmetnom ložisku vyčleniť nasledujúce skupiny ílových minerálov:

1. skupina s hrubodisperzným vývojom kaolinitu s najlepším stupňom kryštalografického obmedzenia. Veľkosť pseudohehexagonálnych kryštáľkov kaolinitu sa pohybuje v priemere od 1–2 mikrometrov. Skupina je charakteristická tým, že vedľa prevládajúceho kaolinitu sú prítomné v značnom množstve ílové sludy. Podľa I. K r a u s a (1969) morfológický vývoj kaolinitu v elektrónkovom mikroskope pripomína preplavené kaolíny z lokality Horná Prievara. Litologicky táto skupina reprezentuje sedimentárne horniny typu A,
2. skupina, v ktorej dominuje kaolinit vo forme jemnodisperzných tabuľkových častíc prevažne o rozmeroch pod 1 mikrometer. Niektoré z nich majú náznaky pseudohehexagonálneho obmedzenia, iné sú obmedzené viac-menej nepravidelne. U tejto skupiny spravidla bola registrovaná vždy prítomnosť trojvrstevného napučiavacieho ílového minerálu, ktorý pravdepodobne zodpovedá montmorillonitu. Okrem toho na elektrónkovej snímke sa pozorovali trubičkovité kryštály halloyzitu. Litologicky táto skupina reprezentuje sedimentárne horniny typu B,
3. skupina s prevahou kaolinitu s vedľajšou prímесou ílových slúd. V tejto skupine bola zaznamenaná vo väčšom množstve prítomnosť hydroxidov Fe vo forme goethitu, ktorý sa koncentruje v prevažnej miere vo forme zhlukov na ílových mineráloch. Litologicky táto skupina reprezentuje sedimentárne horniny typu C, D.

Technologická charakteristika kaolinických pieskov s valúnkami štrkov, resp. štrkov (typ A)

Granulometrické zloženie tohto typu suroviny v pôvodnom stave vyplýva z údajov sitového rozboru na kaolín, uvedeného spolu s výsledkami Andrea-

senovho rozboru (frakcia pod 50 mikr.) a výsledkami percentného výplavu kaolínu a šliky v nižšie uvedenej tabuľke č. 1.

Pre lepšiu predstavu o variabilných vlastnostiach suroviny, v smere vertikálnom, sú výsledky dokumentované v tabuľke č. 1.

Výsledky sitového rozboru na kaolín poukazujú na značnú hrubozrnosť spôsobenú hlavne obsahom frakcie nad 2 mm. Trieda pod 0,05 mm sa pohybuje od 37,7 % do 69,99 %.

Je treba zdôrazniť, že ani v jednom zo skúmaných prípadov nepoklesol obsah vyplaveného kaolínu pod bilančnú hodnotu 15 % (výplav kaolínu sa najčastejšie pohybuje medzi 22–28 %).

Chemické zloženie produktov plavenia je nasledovné:

Tabuľka č. 1

stanovenie	plavený kaolín %	šlika %
SiO ₂	53,93–56,83	85,34–91,23
Al ₂ O ₃	25,82–28,04	4,26–5,38
Fe ₂ O ₃	2,21–2,84	0,62–1,08
CaO	1,28–0,99	0,28–0,63
MgO	0,71–0,82	0,20–0,31
str. žih.	7,19–8,16	1,13–1,98
TiO ₂	0,83–0,96	0,64–0,96
SO ₃	0,07–0,11	0,04–0,07
P ₂ O ₅	0,07–0,13	0,02–0,07
MnO	0,10–0,11	0,10–0,11
K ₂ O	3,50–3,72	0,86–1,16
Na ₂ O	0,38–0,44	0,18–0,22

Z hodnôt charakterizujúcich výplav kaolínu je vidieť, že ide o významný prípad charakteristický predovšetkým pomerne vysokým obsahom kaolínu v surovine.

Výsledky chemických analýz nie sú priaznivé predovšetkým pre vysoký obsah Fe₂O₃ a TiO₂. Je potrebné však vziať do úvahy, že sú to výsledky stanovení odpovedajúce len bežne upravenému plavenému kaolínu. Sedimentárnou petrografiou ťažkej frakcie sa zistilo, že nositeľmi Fe a TiO₂ (škodlivých zložiek) sú leukoxén, ilmenit, limonit, rutil, menej magnetit, hematit, chlorit, markazit a epidot. Vývojom a modernizáciou úpravníckej technológie kaolínov sa vo svete aj u nás (Božičany) elektromagnetickým rozdzušovaním dosiahlo oddelenie uvedených nositeľov škodlivých komponentov, preto sa kvalita kaolínov podstatne zvýšila a možnosť využitia kaolínov sa značne rozšírila. Ide o nový poznatok overený laboratórne u fy Harvey Fabric Ltd. v Londýne na zariadení označenom „Jones high intensity wet magnetic separator“ na vzorkách československých kaolínov z Božičan (B a b ů r e k 1970).

Oddeľovanie nositeľov škodlivých komponentov od kaolínu sa uskutočňuje na základe využitia rozdielov magnetických vlastností charakterizovaných magnetickou susceptibilitou a permeabilitou. Pre účely elektromagnetického rozdzušovania slabo magnetických jemnozrnných materiálov

boli v poslednom čase vo svete (Anglicko, Francúzsko) a aj u nás (VÚR Praha) vyvinuté viacere elektromagnetické rozdrúžovače (Jones, Carpco-Amax, Forrer, SSVK-1, MSBK-1 a MRVK-1, 208 SE, 211 SE a ďalšie), použitím ktorých možno pri rozdrúžovaní kaolinových surovín predpokladať dobré výsledky.

Pôvodne tieto zariadenia boli konštruované pre magnetické rozdrúžovanie jemnozrnných železných sideritových rúd. Úpravou rozdrúžovacích podmienok je možné nimi upravovať aj nerudné suroviny ako vápenec, živce, sklárske suroviny, íly a ďalšie.

Na základe uvedených skutočností treba surovinu typu A z lokality Rudník z hľadiska perspektívy hodnotiť mimoriadne priaznivo, hlavne pre vysoký %-ný obsah kaolínu a nie pre nepriaznivú formu znečistenia škodlivými zložkami.

K otázkam genézy

Sedimenty v oblasti Rudník—Jasov reprezentujú príbrežný facies v lakustrickom vývoji s veľmi nepokojným charakterom sedimentácie, v ktorom zreteľne dominujú piesčito-štrkové sedimenty nad pelitickými, v ktorých litologická stálosť je veľmi malá a často dochádza k ich vyklíňovaniu na krátke vzdialenosti. Analýzy okruhliakov ako aj štúdium minerálov ťažkej a ľahkej frakcie ukázali, že znosovú oblasť treba hľadať v južných výbežkoch Spišsko-gemerského rudohoria (fylity, kremence, porfyroidy, prípadne granity). Stupeň vytriedenia ako piesčito-štrkových sedimentov, tak i pelitických sedimentov nasvedčuje, že ide o sedimenty veľmi zle vytriedené, čo možno pripísať krátkemu transportu spôsobenému prívalovými vodami.

Intenzita unášajúcej sily prívalových vôd sa menila. To potvrdzuje prítomnosť šošoviek pelitických sedimentov. Čo sa týka vzniku kaolinových surovín vo fácií piesčito-štrkovej, ide o materiál splavený z kaolinizovanej zóny hornín Spišsko-gemerského rudohoria (fylity, prípadne porfyroidy). Na základe výsledkov štúdia pelitickej frakcie možno predpokladať, že kaolinové suroviny sú ekvivalentom kaolinických pieskov známych z východnej časti Lučenskej kotliny, ktoré podľa V. H a n a (1970), sú staršie ako poltárska formácia.

Z výsledkov štúdia kaolinických surovín vyplýva, že provenientné horniny, ktoré poskytovali materiál pre vznik sedimentov, dosiahli vysoký stupeň zvetrávania. To dokumentuje aj veľmi nízky obsah živcov v ľahkej frakcii, ktoré pravdepodobne podľahli intenzívnej kaolinizácii. Výskyt kaolinických surovín v psamiticko-psefitickom vývoji predurčuje v budúcnosti prospekčné práce pre vyhľadávanie primárnych ložísk kaolínu orientovať severne od záujmovej oblasti na južné svahy gemeríd. Táto skutočnosť je motivovaná aj veľmi priaznivým exponovaním svahov gemeríd k juhu, kde boli optimálne podmienky pre procesy kaolinizácie (teplejšia klíma, hojnejšia vegetácia). Samozrejme, musí tu byť splnená podmienka, že v oblasti provenientných hornín bol priaznivý geotektonický vývoj a nenastala úplná deštrukcia kaolinizovanej kôry zvetrávania. Vzhľadom na pestrý litofaciálny vývoj nevylučujeme však možnosť nájsť kvalitnejšie kaolíny aj v sedimentoch košickej štrkovej formácie, najmä v príbrežných zónach gemeríd. Bližšie o paleogeografických podmienkach sedimentácie kaolinických surovín bude možné uvažovať až po detailnom preštudovaní stupňa zvetrávania materských hornín, ako aj po detailnom litologickom spracovaní laterálneho rozšírenia kaolínu vo fácií psamiticko-psefitickej.

LITERATÚRA

- D. ANDRUSOV (1949): Správa o výskume ložísk nerudných surovín na Slovensku v r. 1946 a v rokoch predošlých. Práce SGÚ roč. 20. Bratislava.
- R. BARTA (1924): Obkladačky I. diel. Praha.
- V. ČECHOVÍČ — D. VASS (1960): Geológia južnej časti Košickej kotliny, geologické práce roč. 59. Bratislava.
- DOBRA — RICHTER (1970): Záverečná správa a výpočet zásob Košická kotlina VP — keramické suroviny so stavom k 15.3.1970 (archív GP — Spišská Nová Ves).
- P. KABINA (1963): Jasov — íly, záverečná správa z etapy vyhľadávacieho prieskumu so stavom k 31. 12. 1963 (archív GP Spišská Nová Ves).
- S. KALEČČINSKY (1905): A magyar korona arszágainak megvizsgált agyagai (Budapest).
- O. KALLAUNER (1953): Kameninové íly od Jasova na Slovensku (Stavivo 5, roč. 31 květen 1953).
- I. KRAUS (1969): Mineralogický rozbor ílov — oblasť Rudník (Prírodovedecká fakulta UK Bratislava — rukopis).
- LEXOVÁ (1957): Průzkum kameninových jílu Jasov (Nerudný prieskum Brno — rukopis).
- M. MIKYTOVÁ (1961): Záverečná správa Rudník — Jasov, kameninové íly (archív GP SNV).
- M. SANDANUS (1970): Košická kotlina — sedimentárno petrografické vyhodnotenie vzoriek (archív GP Žilina — rukopis).
- NEURAD (1952): Záverečná správa a průzkum kameninových jílu na Slovensku (Ústav pro průzkum a těžbu karemských surovín Brno) rukopis, archív GP Turčianske Teplice.
- V. HANO (1970): Ipelská dolina II — VP keramické suroviny so stavom k 31. 3. 1970 (archív GP SNV).
- K. URBAN (1969): Horná Prievara — keramické suroviny — Záverečná správa s výpočtom zásob z etapy predbežného prieskumu so stavom k 31. 12. 1969 (archív GP SNV).
- J. BABŮREK: Snížování obsahu Fe_2O_3 a TiO_2 v keramických kaolínech pomocí vysokointenzivních elektromagnetov Jones, Stavivo č. 3, roč. 1967.
- MORĚKOVSKÝ (1964): Predbežná správa o výsledkoch geofyzikálneho prieskumu v Košickej kotline (archív Ústavu užitej geofyziky Brno).

On the Kaolin Occurrence in the Rudník — Jasov Area

EDUARD DOBRA — ŠTEFAN RICHTER

In the course of prospecting carried out in the Košická kotlina basin, kaolin raw material occurring in a sand/gravel facies was found. Such an occurrence has been unknown so far in this region.

The studied deposit covers an area of 100 x 200 m.

As to genesis, it is a foreshore-laid facies in lacustrine environment. The kaolin content in the kaolin raw material varies from 15.52 to 49.33 per cent. From the technological point of view, this kaolin if unprocessed, has a higher content of Fe_2O_3 and TiO_2 and is not suitable for ceramics application. However, this kaolin containing as it does certain favourable contaminating elements, such as ferrous and ferric iron silicates, becomes usable for ceramics industrial application after a special treatment on polygradient high-intensity magnetic separators.

On the basis of lithological and technological values it is possible to distinguish the following types of sedimentary rocks on the deposit:

- A. Kaolin sands with gravel pebbles to kaolin gravels with coarse-grained kaolinite (the proper raw material).
- B. Grey siltstone clays with fine-grained kaolinite containing a small amount of montmorillonite and halloysite.
- C. Brown sandy siltstones to clays with fine-grained kaolinite containing a larger amount of iron hydroxydes (goethite).

From the sedimentation point of view this kaolin raw material is supposed to have been transported to this area from the southern slopes of the Spišsko-Gemerské Rudohorie Mts. (phyllites, resp. porphyroids). This fact indicates, that in future it will be necessary to prospect the primary (residual) deposits of parent rocks in case, that in the area of interest a total destruction of the kaolin zone was not yet effected.