

If d-xylose is hydrogenated in aqueous solution with 30% of Raney-nickel, d-xylic acid created by the Cannizzaro reaction decreases the pH of the solution and the activity of catalyst. Both these factors influence the reaction rate, which decreases continuously. Hydrogenation under these conditions lasts 3—4 days.

It is not possible to use the original F. P. 694424 for the low pressure hydrogenation, because the hydrogenation time is too long for preparation purposes (several weeks).

When the amount of catalyst is increased from 3 to 30%, the amount of calcium hydroxide from 0.5 to 1.5% (basis xylose) and the amount of solvent four times, both pH of the solution and the activity of catalyst do not change during the reaction. The reaction rate is during the whole reaction time constant.

Hydrogenation at 30°C. and 1 atm. gauge pressure lasts cca. 24 hours. When temperature is increased to 70°C. the reaction time decreases to 7—8 hours, that is practically one working day. One obtains 90% of the theoretical amount of xylitol free of nickel, b. p. 0,5 = 220—230°C. with occurring partial decomposition.

*Institut of Organic Chemistry,  
Slovak Technical University, Bratislava.*

#### Literatúra.

1. K. Gätzi a T. Reichstein, Helv. 221, 197 (1938).
2. C. S. Hudson a T. S. Harding, Am. Soc. 39, 1038 (1917),
3. C. S. Hudson a T. S. Harding, Am. Soc. 40, 1001 (1918),
4. IGF. F. P. 694424, C. 1931, I, 1928.
5. Delépine a Hancgraaff, Bull. (5) 4, 2091 (1937).
6. Paul a Hilly, Bull. (5) 6, 1939 (1939).
7. Aubry, Bull. (5) 5, 1333, (1938).
8. Neuer Methode der präparativen organischen Chemie.  
R. Schröter: Hydrierungen mit Raney-Katalysatoren, str. 87 Verlag Chemie, Berlin 1943.

## Geologický výskum keramických a sklárskych surovín na Slovensku \*

DIMITRIJ ANDRUSOV

Geologickým výskumom keramických a sklárskych surovín sa zaoberám asi 20 rokov, ale sústavnejšie som sa nimi začal zaoberať po oslobodení v roku 1945. Hneď zpočiatku poznamenávam, že ako geolog venujem sa pri výskumoch v prvom rade otázkam rýdzo geologickým. Je zrejmé, že stránku chemickú a technologickú musím pri týchto výskumoch prenechať iným odborníkom.

\*) Prednesené 25. apríla 1949 na valnom zhromaždení Krajinskej skupiny Československej keramickej a sklárskej spoločnosti v Bratislave.

Nerastných surovín na Slovensku nie je málo, avšak už od starších čias sa tu ťažily v prvom rade rudy, zatiaľ čo dobývanie nerudných nerastných surovín ostalo značne v pozadí. Platí to v prvom rade o surovinách keramických a sklárskych. Pri svojich výskumoch som došiel k názoru, že na Slovensku sú značné zásoby najrôznejších keramických a sklárskych surovín. Treba však v prvom rade ložiská riadne technologicky a banicky preskúmať a v mnohých prípadoch bude vari potrebné hľadať nové metódy pre ich praktické použitie. Som presvedčený, že Slovensko očakáva v tomto smere dobrá budúcnosť.

Medzi keramickými surovinami v prvom rade treba sa zaoberať surovinami pre výrobu cementu. Týmito surovinami na Slovensku sú v prvom rade sliené a slienité vápence, složenie ktorých je v podstate blízke žiadanému složeniu pre výrobu portlandského cementu. Často sú to však aj vápence, ílovité sliene a íly, ktoré treba v rôznych pomeroch miešať. Jestvujúce štyri továrne na výrobu portlandského cementu majú koncentrovanú polohu a sú umiestené lineárne v priestore medzi Bratislavou a Žilinou. Toto umiestenie je čiastočne podmienené vývojom príslušného priemyslu a blízkešou uhoľných báz, čiastočne zasa umiestením ložísk cementárskych surovín na Slovensku.

Väčšina hornín, ktoré sa používajú na výrobu cementu, sú *kriedového veku*. Výnimku činia vápence používané v Hornom Srní, ktoré sú veku jurského, a suroviny používané v Stupave, kde vápence sú triasové a íly mladotretohorné. V Lietavskej Lúčke sa používajú slienité vápence spodnej kriedy, majúce složenie prírodného cementu, ktoré poskytujú prvotriedny portlandský cement. Uvedené slienité vápence sú na Slovensku veľmi značne rozšírené, najmä v oblasti Strážovského pohoria, Veľ. Fatry, Malej Fatry, Vysokých a Nízkyh Tatier. V tejto oblasti by sa dali na mnohých miestach založiť továrne na výrobu portlandského cementu typu L. Lúčka. Približne v tej istej oblasti sa vyskytujú polohy podobných hornín *spodnojurského veku*, ktoré zásobujú niektoré továrne na cement vo východných Alpách. Z príčin mne doteraz neznámych sa však tieto horniny na Slovensku pre cementárske účely dosiaľ nepoužívajú.

Slien. používaný v Hornom Srní, tzv. *púchovský*, s obsahom  $\text{CaCO}_3$  kolísajúcim obyčajne medzi 50—70%, je ďalšou dôležitou základnou slienitou surovinou, ktorá sa nájde okrem celého Považia na Orave a v Šariši a môže byť základom pre cementársky priemysel, len čo sa v blízkosti nájde dostatočné množstvo čistého vápenca. *Ílovité horniny* mladších tretohôr, používané v Stupave, nájdu sa v mnohých geologických ohzoroch, v prvom rade na západnom Slovensku v okolí Bratislavy, na mnohých miestach na južnom a východnom Slovensku. Pre ich použitie k cementárskym účelom treba mať pri ruke značné množstvo čistých vápencov.

V *Stupave* sa veľa rokov dobývaly triasové vápence a brekcie, ktoré sa však v uplynulom čase v značnej miere vyčerpali, takže ostaly v podstate brekciovité vápence so značným obsahom dolomitu. Pre tieto príčiny *Stupavská cementáreň* musela preložiť svoj vápencový kamenolom do tzv. „*Prepadlého*“, kde sú značné zásoby vápencov vhodnej akosti. V *Ladcoch* portlandský cement sa vyrába zo šedivých slieňov strednej kriedy, tzv. sferosideritových a z rohovecových vápencov spodnej kriedy (tzv. čierny kameň) *Butkovského* bradla. Všetky továrne sú zásobené značným množstvom surovín.

I na východnom Slovensku sa nájdu na mnohých miestach suroviny vhodné pre výrobu portlandského cementu. Pri *Skrabskom* kedysi jestvovala pec na pálenie románskeho cementu. Slieňité horniny a vápence sa však obyčajne alebo nevyskytujú spoloču, alebo treba počítať s použitím surovín menej kvalitných, akými sú napr. tzv. *warfenské bridlice* triasového veku. Vývin kryštalovaných bezvodných minerálov hlinito-kremičitých v týchto horninách podmieňuje vznik menej vhodných smesí na pálenie portlandského cementu, najmä v šachtových peciach. Z týchto dôvodov v prítomnej dobe pri umiestení cementárne na východnom Slovensku narážame na značné ťažkosti. Najvýchodnejšia oblasť, kde sa dá rátať s takým založením cementárne na Slovensku, je oblasť *Vysokých Tatier* a západná časť *Nizkých Tatier*. Výskyty neležia však vždy komunikačne priaznivo.

Z nerastných surovín, ktoré sa používajú ako prísady pre výrobu *portlandského* cementu, alebo *osobitných druhov cementu*, treba v prvom rade spomenúť *sadrovec*. Sadrovec sa vyskytuje na Slovensku v *triasovom útvere*, a to jednak v podobe menších výskytov v *Záblatí* pri *Trenčíne*, jednak pri *Grétlu* južne od *Spíšskej Novej Vsi*. Geologickým výskumom obidvoch ložísk som sa v minulosti zaoberal. Na ložisku pri *Trenčíne* sadrovec tvorí šošovky poväčšine malé, len zriedkavo 10 m hrubé. V minulosti sa dobývaly iba pri povrchu primitívnym spôsobom, a dnes už dobývanie celkom zaniklo. Je otázne, či v budúcnosti možno počítať s novoobjavením tohto ložiska. Bolo by to možné len pri prechode na podzemné dobývanie po *hanicky*, pravda, po predbežnom stanovení zásob vrtbami.

Oveľa dôležitejšie sú ložiská *sadrovca* pri *Spíšskej Novej Vsi*. I tu *sadrovec* tvorí šošovky, ktoré sú však omnoho väčšie než v *Záblatí*. Sú umiestené v rôznych horninách tzv. *warfenských vrstiev* spodného triasu. Polohy *sadrovca* obyčajne netvorí celé telesá šošoviek, ale len ich povrch. Vo vnútri nájdeme väčšie a menšie telesá *anhydritu*. Dnes otvorené teleso pod koncom *Tolšteina* má hrúbku asi 70 m a dĺžku aspoň 700 m. Upadá k severu; v strede šošovky nájdeme *anhydrit*, obruba je zo *sadrovca*. Na obidvoch stranách majú tieto telesá hrúbku priemerne 10 m. Niekedy sa vyskytujú polohy *sadrovca* aj vo vnútri *anhydritu*. Šošovka je obklopená poväčšine žltými horninami pieskového vzhľadu,

ktoré sú rozloženými žltými kavernóznymi dolomitmi. Sú poväčšine preplnené vodou a preto pri ich narezaní štolami vzniká nebezpečenstvo prítoku vody do banských prác. Ďalej od ložiska nájdeme nepriepustné ílovité bridlice. Sadrovec je niekedy celkom čistý, takže má povahu *alabastru*. Poväčšine však je nižšej kvality. Anhydrit zasa niekedy je čiastočne hydratovaný.

V terajšej dobe dohýva sa len sadrovec pre rôzne účely, hlavne cementárske, a snáď aj čiastočne hydratovaný anhydrit. Zásoba síranov vápenatých je veľmi značná, lenže sadrovcu patrí len menšia časť suroviny. Je jasné, že veľkú výhodu by mala *ťažba sadrovca a anhydritu dohromady*. Preto bola nadvhodená otázka, či by nebolo účelné páliť cement zo sadrovca a ílovej hmoty, a za druhé, by bolo možné používať anhydrit pre chemický priemysel. Veľké ložisko síranov vápenatých sa nachádza aj v *železorudných baniach v Grétlu*, kde máme pred sebou veľké teleso anhydritu a sadrovca, ktorý opäť buduje okraj ložiska. Je pravdepodobné, že sadrovec vznikol na ložisku *periferickou hydratáciou anhydritu*, avšak nedá sa vylúčiť ani možnosť vzniku *primárneho* sadrovca a primárneho anhydritu.

Z iných surovín pre výrobu cementu, a to špeciálnych druhov, treba spomenúť *bauxit a tras*. Z *bauxitu* sa doteraz v Ladcoch vyrábala bauxitový cement, známymi osobitnými vlastnosťami. Používa sa však bauxit z Maďarska. Aj na Slovensku sú *ložiská bauxitu*, a to v oblasti medzi *Rajcom a Mojtiňom*. Tieto ložiská som kedysi skúmal. Niektoré odrody bauxitu obsahujú dosť značné množstvo  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , avšak zásoby bauxitu na jednotlivých výskytoch sú veľmi malé. Avšak ani kvalita bauxitov nie je vyhovujúca. Ako je známe, bauxity sa používajú k štvorakým účelom: pre výrobu *žiarovzdorných hmôt*, pre účely *cementárske*, pre výrobu karborunda a najmä pre výrobu *kovového hliníka*. Pre výrobu žiarovzdorných výrobkov sa žiadajú bauxity biele s nízkym obsahom železa (do 5%). Slovenské bauxity majú však vyšší obsah  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , obyčajne až 6—29%. Vhodnosť slovenských bauxitov pre výrobu karborundu sa doteraz, pokiaľ viem, neskúšala.

Pre výrobu *kovového hliníka* z bauxitov má rozhodujúci význam tzv. *index*, ktorý nesmie byť menší ako 50%. Za index sa považuje percentuálny váhový rozdiel medzi množstvom  $\text{Al}_2\text{O}_3$  a dvojnásobkom obsahu  $\text{SiO}_2$ . Slovenské bauxity, hoci majú vyšší obsah  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , vždy majú dosť značný obsah  $\text{SiO}_2$ , takže potom ich index je pod 50%. Tak napr. pre mojtiňský bauxit index je 8.7—45.41%.

Pre *cementárske* účely sa od bauxitu okrem iného žiada, aby obsah  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bol aspoň 10% a obsah kyseliny kremičitej, z pochopteľných príčin, bol malý (< 5.5%), keďže ide o prípravu hlinitanového cementu. Nie je však vylúčené, že na Slovensku sa nájdú na niektorých miestach aj ložiská bauxitu dobrej akosti. Bolo by však treba preskúmať rozsiahle geologické a vŕtacie práce.

*Tras.* Na prípravu trasového vápna alebo trasového portlandského cementu sa v Nemecku, Taliansku a inde používajú najmä *trachytové tufy*. Podmienkou pre vhodnosť suroviny, ako trasovej prísady, je obsah v NaOH rozpustnej SiO<sub>2</sub>. Na Slovensku sa za prvej republiky k tomuto účelu pri *Hodejove* na južnom Slovensku ťažil *bazaltový tuf*, ktorý sa spracúval v ladeckej vápenke. Hodejovský tuf tvorí *väčšie ložisko*, ktorého pórovitá tufová hmota je smiešaná s hubovitými bavlami bazaltových púm. Uvedené brekie vyplňujú asi hrubšiu puklinu a vznikly podzemnou *explóziou*. Po chemickú strážku vyhovujú uvedenej požiadavke kládenej na tras (12—16% SiO<sub>2</sub> rozpustnej v NaOH). Primiešavanie hodejovského trasu do portlandského cementu zvyšuje jeho kvalitu.

*Vápence na pálenie vápna* sú na Slovensku veľmi početné. Dost čisté sú niektoré vápence karbonického útvaru južného Slovenska (Ochtiná); nedobývajú sa však na pálenie vápna. Veľmi dôležitou surovinou sú tmavé, tzv. *gutensteinské vápence* a svetlé, tzv. *wettersteinské vápence* veku triasového. Sú poväčšine veľmi čisté a vápno sa z nich páli napr. pri Novom Meste nad Váhom, Rožňave, Miticiach, Kraľovanoch, Varíne, Gombasku, Margecanoch, Brekove, atď. Nevýhodnou vlastnosťou týchto vápencov je ich dost konštantné spojenie s *dolomitmi*. Niekedy sa s dolomitmi striedajú, inokedy dolomit je v ich nadloží a táto okolnosť na početných výskytoch značne sťažuje dobývanie. Z ďalších dôležitých polôh vápenca treba spomenúť *vrchnú júru*, ktorá poskytuje veľmi čisté vápence, napr. v *Zoborskom pohorí v okolí Nitry* a *spodnokriedové tzv. urgonské vápence*, ktoré nájdeme v doline Váhu pri *Ladcoch, Pov. Teplej* a pod. Tieto vápence zasobujú ladeckú vápenku a z nich tiež sa páli *bauxitový cement*. V minulom roku a v prítomnej dobe som sa zaoberal výskumom ložísk vápenca na strednom a západnom Slovensku za účelom pravidelného *rozmiestenia väčších vápencových závodov*. Vlastnosti najrôznejších slovenských vápencov nie sú však doteraz dokonale známe a bolo by na mieste previesť podrobnú chemickú analýzu všetkých vápencov z najrôznejších geologických útvarov. Touto úlohou sa začal zaoberať Dr. Zorkovský.

Medzi surovinami, ktoré sa používajú ako prísada pre niektoré cementové výrobky, treba uviesť *azbest*. Azbest sa vyskytuje na Slovensku v prvom rade na známom ložisku pri *Dobšinej*. Je to tzv. *chrizotilový (serpentinový) azbest*, ktorý v podobe sústavy krátkych vlákien vyplňuje pukliny v serpentíne. Vek serpentínového telesa nie je celkom ustálený. Pravdepodobne sa nachádza uprostred vrstiev spodného *triasu*. Hornina prestáva byť dobývateľnou, pokiaľ obsah azbestu v hornine je menší než asi 3%. Azbest sa tu spracúva v továrni a dodáva sa do výrobní azbestovej krytiny na rôznych miestach, v prvom rade do púchovskej Syenitky a nitrianskej Ferrenitky. Zásoby azbestonosného serpentínu pri

Dobšinej po dlhoročnom dobývaní sú dnes značne stenčené. Zato už za vojny započaly sa výskumné a exploatačné práce pri *Rudniku* a *Jasove*, kde sa tiež nachádzaly, pravda, menej rozsiahle, telesá serpentínu. Vlni sa kutacie práce pri *Jasove* opustily. O akosti príslušných ložísk nie je však možno teraz sa vyjadriť.

*Žiarovzdorné suroviny.* Slovensko je dosť bohaté na žiarovzdorné suroviny, hoci sa tu doteraz všetky druhy surovín v náležitej miere nedobývaly. Najviac pozornosti sa venovalo, a aj doteraz venuje, ložiskám *slovenského magnezitu*. Tvoria nepravidelné shluky a telesá *metazomatického pôvodu* uprostred *karbonských* vápencov južného a východného Slovenska. Ich prvotriedna akosť je všeobecne známa a zásoby sú značné. Ich geologický výskum sa už dávnejšie previedol *Redlichom*, *Ulrichom* a inými, a doteraz sa neobnovil, pravdepodobne najmä preto, že ťažba magnezitov nenaráža na ťažkosti. Preto o magnezitoch sa nebudeme ďalej širiť.

*Šamotové žiarovzdorné íly* sa vyskytujú na Slovensku v prvom rade na rozsiahlom území severne od *Lučenca*, hlavne v okolí *Poltára*, *Kalinova* atď. V *Kalinove* je továreň pre výrobu šamotových tehál, ale ináč sa surovina doteraz, najmä z *Poltára*, vyvážala do *Maďarska*, alebo sa používala na výrobu kachiel, hrnčiarskeho riadu atď. V *poltárskej* oblasti sa nájde vysoko-žiarovzdorný *tmaivý poltársky íl*, v hrúbke okolo 8 m, nad ním ležia svetlé, za suchého stavu *biele íly* rôzneho stupňa žiarovzdornosti. Tieto svetlé íly sa nájdu na početných miestach pri *Haliči*, *Tomášovciach*, *Kalinove*, *Brezničke*, *Poltári*, *Hrnčiarskych Zalužanoch*, *Šiveticiach*, *Gemerskej Kováčovej*, *Jasove*. Žiarovzdorné íly tvoria vrstvu rôznej hrúbky uprostred pieskov a štrkov trefohorného veku. Pôvodne som predpokladal, že patria spodnému oligocénu. Je však pravdepodobný názor (*Čechovič*), že ide o spodný miocén. Na všetkých výskytoch je ťažba ílov krajne primitívna. Vykopávajú sa jamy alebo iba celkom malé, alebo až 8 m veľké. Po vydobytí suroviny jama sa vyplňuje skryvkou. Týmto spôsobom sa vedie dobývanie nielen malými producentami, ale aj väčšími továrňami. Íly *portálskej* formácie sa nepoužívajú len na výrobu žiarovzdorných výrobkov, ale aj na výrobu *obyčajných tehál*, krytiny a pod., Na tieto ciele sa čiastočne používajú suroviny značne žiarovzdorné. Je to vlastne strašné plýtvanie národným majetkom. Zásoby žiarovzdorných ílov na *Lučenecku*, bude možno stanoviť po prevedení vrtnia, avšak som presvedčený, že sú značné. Niektoré druhy ílov *poltárskej* formácie svojim vonkajším vzhľadom sú totožné s *bielym ílom od Provins vo Francúzsku*, ktorý je dôležitou surovinou na výrobu francúzskeho *fajansu*. Som presvedčený, že oblasť južného Slovenska sa časom stane strediskom pre keramickú výrobu najrôznejšieho druhu. Okrem *poltárskej* oblasti žiarovzdorné íly sú známe pri *Pukanci* a pri *Bojniciach*. V *Bojniciach* sú surovinou pre výrobu kachliarskeho tovaru, v *Pukanci*

pre výrobu hrnčiarkeho riadu. V Bojniciach ide o vrstvu svetlého ílu, veku miocenného. Hrubka ílu je však malá, asi 80 cm. zásoba nie je veľká. Dobývanie sa prevádza v jamách asi 8 m hlbokých. Technologické vlastnosti ílu sa doteraz nepreskúmaly. Pukanecké íly sú miešaného pôvodu. Čiastočne tu ide o neogenné sladkovodné sedimentárne íly, čiastočne o produkty vetrania andezitových hornín. Po stránke technickej sa skúmaly Prof. *Kallaunerom*, ktorý stanovil ich žiarovzdornosť na Sk 30. Avšak Pukanec nemá podľa mojej mienky vyhlíadky pre budúcnosť, lebo zásoba suroviny je tu asi malá. Íly pravdepodobne žiarovzdorné sa nájdu aj pri Piešťanoch, kde sa dobývajú pre zhotovenie svetložltej maliarskej hlinky. Poskytujú však aj materiál pre výrobu šošiek. Tvoria vrstvu asi 2 m hrubú, ale zásoby nie sú asi značné.

Pri pojednávaní o žiarotvorných surovinách aluminosilikátovej povahy treba sa zmieniť aj o ložiskách niektorých minerálov, a to *kaolínu* a *halloysitu*. V starších spisoch sa uvádza *kaolín* od Ban. Belej, kde tvoril akési šošovky pri rudných žilách uprostred andezitových hornín a vznikol vplyvom rozkladných účinkov termálnych vôd. Dnes sa tu už nenájde. Ku kaolínu býval počítaný tiež *íl od Bojníc*, ktorý však nemá povahu kaolínu. Podobne sa ku kaolínu počítala aj biela hmota, ktorá sa kedysi v malej miere dobývala pri *Michalovciach*. V novej dobe sme sa týmto posledným výskytom zaoberali po stránke geologickej spolu s Dr. *M. Mahelom*. Pri vrtaní studne na vodu pri Michalovciach sa totiž prišlo na dosť hrubú vrstvu svetlej ílovitej hmoty, ktorá pripomínala kaolín. Chemická analýza ukázala obsah  $Al_2O_3$  30,54%,  $SiO_2$  50,54%,  $Fe_2O_3$  4,89% a pôvodný posudok o nej bol, že je to nečistý kaolín. Neskôršie pri Michalovciach započal Inšpektorát prieskumu a ťažby keram. surovín vrtacie práce a uvedený útvar sa podrobil detailnému prieskumu Dr. *Kallaunerom ml.* s použitím elektrónového mikroskopu. Pritom zistil, že ide o vzácny hlinitý minerál, mimoriadne zaujímavých vlastností, a to halloysit. Podľa *Kallaunera* (1948) treba očakávať, že túto surovinu bude možno použiť pre žiarovzdorné výrobky, porcelán atď. Zásoby suroviny bude možno odhadnúť po ukončení vrtania. Čo do pôvodu halloysitu, mali sme zpočiatku s Dr. *Mahelom* názor, že vznikol rozkladom svetlých rhyolitových hornín, ktoré sa nachádzaly v okolí a tvoria jeden z elementov, tzv. soľnej formácie východného Slovenska. Ani teraz nie je možné tento pôvod vylúčiť. Zdá sa však, že halloysit leží uprostred miocenných vrstiev na rhyolitoch.

Už viacej rokov sa na výrobu *dinasových* tehál na Slovensku dobývaly *kremence*, a to pri Ban. Belej a Ban. Štiavnici, a odvážaly sa do Vítkovic. Výskyt som v predošlých rokoch preskúmal. Ide o akési *vertikálne* umiestené útvary rôznej rozlohy, ktoré sa vyskytujú uprostred rozložených (*propilitozovaných*) *andezitických* hornín. Samotné dinasové kremence sa kedysi považovali za *sedimentárne* kremence *triasového* veku. Mikroskopicky sú složené

s veľmi jemnozrnného, skoro kryptokryštalického kremeňa a javia celkom odchylný ráz než sedimentárne triasové kremence. Vzhľadom na spôsob uloženia a mikroskopickú povahu, považujem štiavnické kremence za produkty *silifikácie vulkanických hornín termálnymi vodami*, vystupujúcimi z hĺbky. Z hľadiska chemického sú kremence veľmi čisté, s obsahom 98.37% SiO<sub>2</sub> a 1.09% železa. Pokiaľ mi je známe, v Ban. Belej sa započalo so stavbou továrne pre výrobu dinasových tehál. Z ďalších surovín pre výrobu dinasových tehál na Slovensku by prichádzaly do úvahy spomenuté *triasové kremence stredného Slovenska* (obsah SiO<sub>2</sub> 96%), *jazerné kremence* (limnokvarcity) z miocénu kotliny pri Sv. Kríži a niektoré zkrementalé andezitové horniny západného Slovenska. Výskumy prvých dvoch surovín ukázaly zatiaľ záporné výsledky, hoci napr. limnokvarcity sú veľmi čisté a majú obsah 96.44% SiO<sub>2</sub> a 1.83% R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

*Obyčajné tehliarske hliny* sú na Slovensku veľmi rozšírené a patria k najrôznejším útvarom. Niekedy ide o útvary staršie, *kriedové a starotretohorné bridlice* alebo *sliene* pri povrchu celkom zvetralé. Takéto horniny sa ťažia v niektorých tehelniach, napr. kriedové sliene pri *Pov. Bystrici*, paleogénne bridlice pri *Rajci* atď. Obyčajne spolu so zvetralinou alebo i pôvodnou bridlicou na výrobu tehál sa tu používajú *štvrtohorné hliny*. V *mnohých* tehelniach sa dobývajú už pôvodne mäkké *neogenné íly*, a to alebo *spodného miocénu*, *stredného miocénu* (napr. Dev. Nová Ves, Turč. Sv. Martin), alebo *pliocennu* (Pezinok). Na pálenie tehál a škrýdilce na južnom Slovenska sa používajú, ako bolo povedané, *polťárske*, čiastočne žiarovzdorné íly. Ďalej sa používajú *štvrtohorné spráše* (napr. Púchov, Zamarovec) a iné veľmi početné tehelne) a *svahové hliny* (početné malé tehelne). Neogenné íly sú vhodné najmä na výrobu *škrýdlic dutého tvaru a pod.* Väčšina tehelní, ktoré dobývajú neogenné íly, sú zásobené *značným množstvom suroviny*. Geologické problémy pri ich ďalšej prevádzke, rozšírení a prípadnom novom založení, spočívajú v nájdení miesta, kde skryvka je malá, kde je dostatok jemného piesku, a kde surovina sa nachádza *nad niveau údolia*. Upozorňujem, že v tomto poslednom ohľade dost výhodné vlastnosti má oblasť solinosnej formácie *východného Slovenska*. Podniky, ktoré pracujú na štvrtohorných hlinách a *sprásoch*, často hojujú s obmedzeným množstvom suroviny, hlavne s malou hrúbkou príslušného útvaru.

Niektoré z *tretohorných ílov* obyčajných vlastností sa používajú na výrobu *kuchyňského riadu a národnej keramiky*. V tomto ohľade treba najmä spomenúť *pliocenné (panonské) íly od Modry*, ktoré sú základom *modranskej keramiky*. K miestnemu ílu sa prímiešava isté množstvo *polťárskeho ílu*. Tento posledný je tiež základom pre národnú keramiky v *Hrnčiarskych Zalužanoch a Šiveťiciach*.



Pri pojednávaní o tehliarskych surovinách treba spomenúť tiež ložiská *istých prísad* pre výrobu *špeciálnych tehál*. Ide v prvom rade o ložiská *diatomitov*. Skladajú sa zo škrupín diatomacej, vyznačujú sa značnou ľahkosťou a preto sa používajú popri iných účeloch na výrobu *ľahkých tehál*. Za najslubnejšie ložisko pokladám výskyt pri *Dúbravici* južne od Banskej Bystrice. Predpokladám, že pri tomto ložisku by bolo možné založiť *továreň* pre zhotovovanie *diatomitových výrobkov*. Slovenské diatomity na všetkých svojich výskytoch sú *jazernými sedimentárnymi útvarmi*, vyskytujúci sa uprostred trefohorných *andezitových tufov*.

Na výrobu ľahkých tehál sa tiež niekedy používa *rašelina*. Rašelina sa vyskytuje na Slovensku v značnom množstve na *Orave*, pri Rakusoch pod Tatrami a na mnohých miestach. Ich podrobný výskum bol prevedený v posledných rokoch *Ž. Červeňovou*, ale k ťažbe vo veľkom doteraz nedošlo.

*Sklárske suroviny*. O sklárskych surovinách Slovenska som podal dosť podrobný výklad v prednáške na sjazde Československej keramickej spoločnosti v Trenčianskych Tepliciach (1947). Preto môžem sa obmedziť na niektoré poznámky a doplňky.

*Základné kremenné suroviny* sú na Slovensku málo rozšírené. Sklárstvo, ktoré je na Slovensku veľmi starým priemyslom, pôvodne spracúvalo hlavne *pevné kremenné horniny* Slovenska, a to *triasové kvarcity*, t. j. horniny sedimentárneho pôvodu s pevným tmelom. Tieto kremence sú však značne *nečisté* a na výrobu lepišých druhov skla nie sú vôbec spôsobilé.

Výskumy sklárskych surovín, ktoré som previedol v poslednej dobe, ukázaly, že k sklárskym účelom z chemického hľadiska sú spôsobilé hlavne *dva druhy kremenných hornín*:

1. *Rozložené* pod vplyvom intenzívneho vetrania v minulých dobách (mladších trefohorách) *triasové kremence*; roztokmi fosilných miocenných vôd sú celkom vybelené, stratily železo a staly sa rozpadavými. Výskyty týchto hornín sú pri *Kalinove* a pri *Ružine*. Obsah  $\text{SiO}_2$  v *Kalinove* je 98.66%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.0873% v *Ružine* obsah  $\text{SiO}_2$  je 99.34%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.17—0.37%.

Zásoby nie sú snáď malé, ale podrobný výskum je potrebný. Nakoľko uvedené horniny sú celkom rozložené, nešlo by pri výrobe o drvenie pevnej horniny, ale skôr nesúdržnej hmoty.

2. Zo slovenských *pieskov* len niektoré majú vhodné chemické slozenie. Ide o *biele sladkovodné piesky* jazerného pôvodu, ktoré a; inde často sú pieskami sklárskymi. Je pravdepodobné, že patria všetky do *miocénu*. Čistejšie piesky sa nájdu v *Banke* pri Piešťanoch, pri Banskej Bystrici, pri *Veľ. Suchej*, *Selciach* a i. Piesok od *Banky* obsahuje 99.5393%  $\text{SiO}_2$  a 0,018%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Prichádza do úvahy ako čistá kremenná surovina pre rôzne technologické účely. Zásoby by bolo treba zistiť sondážou.

*Vedľajšie suroviny* pre sklárstvo sa vyskytujú na Slovensku v značnom množstve. Mnohé *vápence* bielej farby sú také čisté, že sú isto vhodné na výrobu skla.

Mnohé dolomity sedimentárneho pôvodu, a to hlavne triasové *chočské dolomity*, sú často také čisté, že sú dobrou prísadou pri výrobe skla. Obsahujú  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  často len v stopách. Obsah Mg kolíše okolo 20%, avšak sú dolomitické horniny s obsahom až 22%  $\text{MgO}$ . Pre dobývanie sú špeciálne vhodné dolomity horotvornými pochodmi celkom *rozomleté na piesok*, na nesúvislé *brekcie*, alebo aj na celkom jemnú *múčku*. Tieto dolomity sa ťažia ako *minerálne hnojivo*, ale tiež k *sklársnym účelom*, napr. pri *Mníchovej Lehote* pri Trenčíne. Myslím, že keramické kruhy by mali *venovať slovenským dolomitom viacej pozornosti*. V iných štátoch, kde dolomity sú zriedkavé, sú hľadanou surovinou na výrobu osobitných cementov atď. a u nás, kde dolomity sa nájdu na každom kroku, nie sú skoro vôbec využívané.

Pri pojednávaní o sklárskych surovinách treba sa ešte zmieniť o možnosti použitia niektorých *vulkanických hornín* pre sklárske účely. V mnohých štátoch pre sklárske účely sa používajú *alkalické vyvreliny*, napr. *znelec* (fonolit) vzhľadom na jeho vysoký obsah *alkálií* a to až 15%. Na Slovensku alkalické horniny nie sú známe, avšak nájdeme napr. *rhyolitové tufy*, ktoré tiež obsahujú alkálie, a to do 7.3%. Súčasne obsahujú do 1.4%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , a do 15%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Snáď by bolo možné použiť rhyolitové tufy najmä na výrobu *fľaškového skla*, čím by sa ušetrila prísada alkálií. Pokusy v roku 1943 mala previesť skláreň v Ledn. Rovnom, ale neviem, či sa pokusy vôbec započaly.

Na druhej strane treba sa zmieniť o *pegmatitoch*. Pegmatity sú vyvreté horniny, ktoré sa nájdu v značnom množstve v *žulových masívoch*. Aj na Slovensku sú pegmatity početné v žilách, pravda, nie veľmi hrubých. Bolo by na mieste vyšetriť ich kvalitu a možnosť dobývania.



Tým by som končil svoj prehľad stavu geologického výskumu keramických a sklárskych surovín Slovenska. Záverom musím ešte ráz zdôrazniť, že som presvedčený, že Slovensko má *veľkú budúcnosť, čo do vývinu keramického a sklárskeho priemyslu*, a to na základe predovšetkým miestnych surovín. Aby sa to uskutočnilo, je potrebným predpokladom svorná spolupráca chemika-technologa, banského inžiniera a geologa. Na organizovanie takejto spolupráce vyzývame všetky zainteresované vedecké a praktické kruhy.

#### Literatúra

o keramických a sklárskych surovinách je iba veľmi málo rozsiahla. Dáta sú roztrúsené v drobných článkoch alebo litografovaných prednáškach. Bohatší materiál je v rôznych posudkoch, podaných príslušným podnikom.

Soznam tlačených a litografovaných spisov o sklárskych a keramických surovinách:

**Andrusov D.** 1943: Geológia a výskyty nerastných surovín Slovenska. — Slovenská vlastiveda. Vydala Slov. akad. vied a um., Bratislava.

**Andrusov D.** — **Kuthan M.** 1944: Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenska. List Žilina (4361/2). Práce Štát. geol. úst. X. Bratislava,

**Andrusov D.** 1945: Kurz geologie pre posluch. techniky. (Rozmnožené ako rukopis), Bratislava.

**Andrusov D.** 1948: Stav geologického výskumu nerastných surovín pre keramický a sklársky priemysel na Slovensku. Zpr. čsl. ker. a skl. spol., XXIV, 1—2, Praha.

**Kallauner O.** 1936: Slovenská křemelina. Zpráva o činnosti ústavu pro průmysl silikátový při čes. vys. škole techn. v Brně za rok 1935. Brno.

**Kallauner O.**, ml. 1948: Halloysit v Československu. Stavivo XXVI. Brno.

**Kelecsinszky A.** 1906: Die untersuchten Tone der Länder der ungarischen Krone. Publ. Úg. geol. Anst. Budapest.

**Rakusz J.** 1942: Der Asbest von Dobschau und seine Verarbeitung. Földt. Közl. LIV. Budapest.

**Ramič H.** 1948: Dnešný stav a vývojové možnosti keramického a sklárskeho priemyslu na Slovensku. Zprávy Čsl. ker. a skl. spol. XXIV, 1—2, Praha.

**Stejskal J.** 1931: Lagerstätten feinerfester Rohstoffe in der Tschecho-Slowakischen Republik. Zeitschr. f. prakt. Geol. XXXIX, 9—10. Halle,

**Ulrich F.** 1933: Československé ložiská magnezitové a dnešní stav jejich využití, Báň. Svět, XII. Praha.

## Poznatky o mineralogickej štruktúre slinute pálených magnezitov\*)

JOZEF STAROŇ

Technológia spracovania magnezitu a výroby magnezitových tehál prekonala svoj vývoj, ktorý bol úzko spjatý s výskumnými prácami, vykonanými na poli štúdia o mineralogickom zložení slinute pálených magnezitov a magnezitových tehál. Bude teda na mieste, keď podľa údajov vo svetovej literatúre a podľa prác vykonaných v laboratóriách Slovenských magnezitových závodov shrnie a zhodnotím všetky poznatky získané v oblasti teórie o mineralogickom zložení pálených magnezitov. Uplatnením týchto poznatkov v technológii magnezitu budem sa zaoberať inokedy.

Chemické zloženie páleného magnezitu komerčnej akosti pohybuje sa v týchto hraniciach:

SiO <sub>2</sub>	— — — — — — — — — —	do 4%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	— — — — — — — — — —	4—13%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	— — — — — — — — — —	0.5—2%
CaO	— — — — — — — — — —	do 5%
MgO	— — — — — — — — — —	nad 80%

\*) Prednesené 24. januára 1949 na českej schôdzke Krajinskej skupiny Československej keramickej a sklárskej spoločnosti v Bratislave.