MINERALIA SLOVACA ROČ. III. (1971) č. 12—13

553.623(437.6)

Piesčité sedimenty a ich využitie v sklárstve a zlievárstve

JÁN GAŠPARIK

Les sédiments sableux et leur utilisation en verrerie et fonderie.

Quant à la genèse, on distigue deux types principaux de sables:
1. sables qui étaient formés dans le milieu aqueux (sables marins et lacustres).
2. sables formés par l'action du vent (sables éoliens).
Au premier type appartinnent les sables des sédiments marins d'âge egerien (localité de Šid près de Fiľakovo) et ceux d'âge eggenbourgien (localité de Modrý Kameň, Visolaje près d'Ilava). Le caractère des sédiments lacustres ont les sables formés dans le voisinage des massifs cristallins, tels que: sables kaoliniques d'âge sarmatien — pannonien à Rudno-Budíš. A la limite Sarmatien-Pannonien appartiennent les sables de Horné Túrovce, au Pannonien on range les sables de Banka près de Piešťany.

Kremité piesky na Slovensku, na rozdiel od iných druhov nerastných surovín, v minulosti — až na podradné použitie v stavebníctve pre miestnu potrebu, v našom priemysle sa nevyužívali. Preto aj práca geológov v minulosti, snáď do roku 1958, mala len čisto geologický charakter bez praktických záverov o možnosti použiť ich v zlievárenstve, prípadne v sklárskom priemysle.

Geologická stavba ložísk

Piesky, ktorým v poslednom čase bola venovaná zvýšená pozornosť a intenzívnejšie sa študovali geneticky, môžeme rozdeliť do dvoch hlavných typov:

1. piesky vzniknuté vo vodnom prostredí (morské a jazerné)
2. piesky vzniknuté pôsobením vetra (viaté — eolické).

Piesky vzniknuté vo vodnom prostredí, patria k morským sedimentom egeriénu (lokalita Šid pri Fiľakove) a k eggenburgiénu (lokalita Modrý Kameň a okolie, Visolaje v Ilavskej kotline atď.).

Známe sú tiež piesky, ktoré vznikajú v jazernom prostredí v blízkosti starých kryštalických masívov, ako sú kaolinické piesky (Lokalita Horné Turovce — rozhranie karpatienu a badenienu, Rudno—Budíš — sarmatien až panónien). Vo vodnom prostredí vznikli aj piesky v okolí Banky pri Piešťanoch — panónien.

Druhou skupinou sú *piesky vzniknuté eolickou veternou činnosťou.* K tomuto genetickému typu pieskov sú radené piesky v dvoch oblastiach Slovenska a to na západnom Slovensku západne od pohoria Malých Karpát, v Záhorskej nížine (lokality Šajdíkove Humence, Lozorno, Šaštín, Lakšárska Nová Ves, Plavecký Mikuláš, Plavecký Štvrtok atď.) a na východnom Slovensku, vo Východoslovenskej nížine (lokality Kráľovský Chlmec a Veľký Horeš).

Piesky vzniknuté vo vodnom prostredí

Oblasť Fiľakova

Piesky a pieskovce egerienu z oblasti Lučeneckej kotliny (lokalita Šid) používané v zlievárenstve, predstavujú *ílovité piesky,* v ktorých pelitická zložka

dosahuje 10—40 %. Psamitická frakcia predstavuje 60—90 % celkového obsahu. Piesky majú asi 3—4 % glaukonitu. Nazývajú sa tiež ako „glaukonitické piesky". Úložné pomery sú vodorovné. V pieskoch sú polohy i úplne ílovité, miestami predstavujú asi 1 m mocné polohy pevných pieskovcov. Celková plocha ložiska predstavuje asi 1000 m^2, mocnosť cca 10 m. Piesky sa vyskytujú uprostred Lučeneckej kotliny. Sprievodnými horninami sú prevažne íly, sliene, v menšej miere štrky a zlepence. V blízkosti ložiska vystupujú mladé bazaltoidné horniny. Podložie oligocénu tvorí paleozoikum gemeríd. Piesky sú jemno až strednozrnné, technologicky sú zaradené k polomastným až veľmi mastným pieskom. Škodliviny sa pohybujú v medziach noriem (K_2O + Na_2O majú od 1,30 do 2,40 %; CaO + MgO od 0,90 do 7,80 % a Fe_2O_3 od 1,90 do 3,30 %). Piesok má širokú zrnitostnú i mineralogickú variabilitu a nízku kvalitu. V zlievárenstve je vhodný len na odlievanie malých odliatkov zo sivej liatiny a farebných kovov. Piesky možno použiť aj v stavebníctve. Ložisko je ťažené; piesky používa na odliatky Kovosmalt, n. p., Fiľakovo.

Ťažká frakcia pieskov je tvorená kremeňom, živcami, ktoré sú čiastočne kaolinizované. Značným podielom pieskov je sľuda, muskovit. Zrnká sú polozaoblené, nepravidelného tvaru, s drsným povrchom. Tejto frakcie je 95,8—96,5 %.

Ľahká frakcia je zastúpená granátom, ktorého je až 55—65 %. Ďalej je to magnetit, chlorit. Menej hojné sú amfiboly, biotit, rutil, apatit, ktoré sa pohybujú okolo 1 %, alebo pod 1 %. Zrnká ťažkej frakcie sú stlpčekovité (zirkon, rutil). Granát je ružovej farby. Ťažká frakcia sa pohybuje v množstve 4,2—3,5 percenta.

Sitové rozbory ukazujú na to, že maximum zrnitosti sa pohybuje od 0,5 — 0,06 mm. Predstavuje to 86,5 %.

Chemizmus pieskov:

SiO_2	77,1—82,8	St. ž.	4,0—5,5
Al_2O_3	5,0— 2,7	TiO	0,1—0,3
Fe_2O_3	3,5— 4,3	K_2O	1,2
CaO	1,9— 3,7	Na_2O	0,6
MgO	1,9— 3,0		

Z lokality Šid boli piesky upravované elektromagnetickou separáciou i mechanickým oterom: skvalitnenie pieskov a odstránenie škodlivín bolo minimálne. U SiO_2 bol zvýšený podiel o 2,5 %, u Fe_2O_3 zníženie zo 4,30 % na 3,20 %. Ťažia ich pre Kovosmalt, Fiľakovo, na malé odliatky.

Piesky predstavujú sedimenty vodného prostredia, podľa nálezu morskej fauny patria k sedimentom marinným. Stratigraficky sú začlenené do *egerienu* OM

Oblasť Modrý Kameň

Piesky v oblasti Modrého Kameňa sa vyskytujú na viacerých lokalitách najmä pri *Žihľave, Malom Krtíši, pri Veľkých a Malých Stracinách, Stredných Plachtinciach* a inde. Stratigraficky „medzislojové piesky" patria na bázu *ottnangienu* (helvétu). Medzislojovými sa nazývajú preto, lebo sú uložené spravidla medzi uhoľnými slojami. Mocnosť pieskov podľa zistenia sa pohybuje okolo 20—25 m. Podložie pieskov tvoria klastické sedimenty eggenburgienu (burdigalu), prípadne egerienu (chatt-aquitanu).

Piesky sú tvorené angulárnymi zrnkami kremeňa. Okrem kremeňa, ktorý je

prevládajúcou zložkou (80 % i viac), sú prítomné živce, sľudy (muskovit a biotit). Kremenné zrnká majú limonitové povlaky. Podradnejšie sú zastúpené granát, magnetit, chlorit, rutil, zirkón a leukoxén.

Piesky majú veľmi premenlivé vlastnosti, ktoré sa menia v horizontálnom a vertikálnom smere. Variabilnosť sa prejavuje i v granulometrickom zložení. Z výsledkov priedušnosti a väznosti vychádza, že by sa piesok dal s ťažkosťami používať bez upravovania, nakoľko zemité spojivo má nízke pevnosti a prachové čiastočky (pod 0,1 mm), ktoré znižujú priedušnosť. Využitie piesku z okolia Modrého Kameňa pre zlievárenské účely ostáva otázkou ekonomického zhodnotenia, vzhľadom na nutnosť úpravy.

Piesky z oblasti Ilavskej kotliny

Pri výskume Ilavskej kotliny našli sa piesky v blízkosti obce *Visolaje*, ktoré miestne JRD začalo odpredávať ako zlievárenske piesky.

Výplň Ilavskej kotliny je tvorená neogénnymi sedimentmi, litologicky ide hlavne o zlepence, pieskovce, piesčité a vápnité íly. Zlepence sú prevažne jemnozrnné s okruhliakmi o veľkosti 1—5 cm, ktoré sú pomerne dobre opracované. Okruhliaky tvoria hlavne horniny podložia, vápence, dolomity a kremence. V pieskoch, prípadne v piesčitých íloch sú nepravidelné pevné bloky vápnitých pieskovcov. Tmel je silne karbonatický. Podložie Ilavskej kotliny je budované v západnej časti bradlovým pásmom a vo východnej časti mezozoikom centrálnych západných Karpát.

Stratigrafické začlenenie neogénych sedimentov uľahčilo faunistické horizonty v piesčitých vrstvách. *Ide o morské sedimenty eggenburgienu.*

Petrograficky piesky pri Visolajoch ukazujú na bohatosť zŕn kremeňa, karbonátov a živcov. Piesky obsahujú asi 35 % karbonátov, 34,5 % kremeňa, 30 % živcov a 0,5 % ťažkýcha minerálov. V ťažkej frakcii prevládajú rudné minerály a limonitizovaný materiál. Ďalej je prítomný zirkón, rutil, granáty, apatit, biotit, chlorit a turmalín.

Rozšírenie pieskov, úložné pomery a geologická skutočnosť nedávajú predpoklad rozsiahlejšieho využívania týchto pieskov. Dá sa však predpokladať, že v oblasti Ilavskej kotliny boli by možnosti nájsť podobné piesky s vhodnejšími podmienkami uloženia. Podľa rozborov zŕn najbohatšia je frakcia od 0,2—0,06 milimetra, ktorá predstavuje až 71 %. Povrch zŕn je drsný, ostrohranný, zaoblené sú iba ostré hrany; kalcitové zrná sú viac zaoblené ako zrná kremeňa.

Chemizmus pieskov:

SiO_2	47—50 %	MgO	okolo 3 %,
Al_2O_3	9—12 %	strata žih.	15—17 %
Fe_2O_3	okolo 4 %	TiO_2	0,7—0,9 %
CaO	11—15 %	K_2O	2—2,5 %
		Na_2O	0,7—0,9 %

Kvalitatívne piesky majú určité prednosti pri formovaní malých odliatkov sivej liatiny a odliatkov farebných kovov.

Piesky ostatných oblastí

Vo vodnom prostredí sa tvorili i piesky v západnej časti *Turčianskej kotliny* v blízkosti obce Rudno. Piesky sú výsledkom zvetrávania žulového Žiarskeho

pohoria. Po zvetraní boli piesky splavené do vodného prostredia. Piesky patria k štrkovito-piesčito-ílovitej fácii, ktorej hlavnými zložkami sú štrky, piesky a íly. Žulové zvetraliny neboli transportované na veľkú vzdialenosť. Piesčitý podiel je tvorený angulárnymi zrnkami kremeňa, živcom a sľudou. Z ílovitých minerálov sú prítomné kaolinit, miestami montmorillonit a illit.

Chemické zloženie pieskov:

SiO_2 — 80,7 %; Al_2O_3 — 10,7 %; Fe_2O_3 — 0,4 %;
K_2O — 3,5 %; Na_2O — 0,2 %; strata žíhaním 2,3 %.

Kaolinický piesok po úprave je vhodný ako surovina pre sklársky a keramický priemysel.

Pri *Horných Turovciach* je známe menšie ložisko pieskov s kaolínom. Avšak malé plošné rozšírenie a nepravidelné úložné pomery odviedli pozornosť od jeho ťažby. Boli urobené analýzy, hlavne na obsah Fe_2O_3, pričom sa zistilo, že piesky v pôvodnom stave obsahujú 0,23 % Fe_2O_3. Po úprave plavením na site obsah Fe_2O_3 sa znížil na 0,05 %. Po dvojhodinovom otere a po plavení na site ostáva ešte v piesku 0,03 % Fe_2O_3.

Kremité piesky od Horných Turoviec sú uložené diskordantne na spodnotriasových kremencoch a zaraďujú sa na rozhranie karpatienu a badienu.

Piesky v *Banke* pri Piešťanoch predstavujú ložisko sklárskych pieskov na úpätí Serbalovho vrchu. Tvoria ho nepravidelné krížovo zvrstvené polohy rozpadavých pieskov a pieskovcov, striedajúcich sa s polohami zlepencov, resp. ílov. Nevystupujú tesne pri povrchu, ale väčšinou sú prikryté silným nadložím. V minulosti sa ťažili piesky na stavebné účely. Stmelené piesky — pieskovce sa používali ako sochársky kameň. V rokoch 1939—44 vyťažili tu asi 100 vagónov čistého bieleho piesku pre sklárne v Lednických Rovniach. Na základe geologického prieskumu (v r. 1956—57) sa ukázalo, že tunajšie ložisko z hľadiska geologického na skálrske piesky je nebilančné.

Piesky vzniknuté eolickou (veternou) činnosťou

Na Slovensku máme dve hlavné oblasti viatych pieskov. Je to:

a) Záhorská nížina, má najväčší význam, ako budúca zásobáreň zlievárenských a hádam aj sklárskych pieskov.

b) Oblasť Východoslovenskej nížiny.

Piesky Záhorskej nížiny

Táto oblasť je typickým územím viatych pieskov a predstavuje cca 600 km^2. Je možné vymedziť časti územia, kde piesky dosahujú väčšie mocnosti a majú výraznú presypovú morfológiu povrchu. *Oblasť medzi obcami Malacky — Rohožník — Plavecký Mikuláš — Šajdíkove Humence — Šaštín — Studienka a Veľké Leváre je, vzhľadom na úložné pomery a kvalitu pieskov, z celej nížiny najnádejnejšia.*

Mocnosť pieskov, vzhľadom na ich genetický typ, je rôzna a kolíše v rozmedzí 5—20 m. Ojedinelé presypy dosahujú mocnosť aj nad 30 m (napr. medzi Malackami a Šajdíkovými Humencami). Podložie tvoria prevažne neogénne piesčité íly veku ottnangienu, karpatienu a panónu, v západej časti však aj nad štrkopiesčitými terasami rieky Moravy.

Viate piesky Záhorskej nížiny sú jemno až strednozrnné, veľmi dobre opracované. V mineralogickom zložení vysoko *prevláda kremeň*, ktorý tvorí viac než

95 % z celkového množstva ľahkej frakcie. Zbytok tejto frakcie tvoria hlavne živce. Obsah ťažkých minerálov je u viatych pieskov všeobecne nižší než napr. u pieskov riečnych. Nedosahuje nikdy 1 %. Ťažkú frakciu tvoria granát, amfibol, rudné minerály, staurolit, epidot, apatit atď.

Podľa výsledkov výskumu *viate piesky vznikli vyviatím piesčitej frakcie zo štrkopieskových terás riek,* hlavne Moravy. Podľa priebehu presypov, ktoré sú priečne s osami SV—JZ, vetry, ktoré spôsobili vyviatie piesku, viali od SZ až Z. Maximálna eolická činnosť bola koncom pleistocénu a začiatkom holocénu.

Názor na pôvod viatych pieskov z neogénnych piesčitých súvrství v oblasti Záhorskej nížiny (vzhľadom na množstvo pieskov, odlišnú zrnitosť a hlavne odlišné mineralogické zloženie) je vylúčený, takže od názoru na genéziu z neogénnych sedimentov sa upúšťa.

Po *hydrogeologickej stránke* sú pomery záhorských viatych pieskov pomerne jednoduché. Vzhľadom na nepriepustné ílové podložie povrchová voda sa hromadí v spodných partiach pieskovej vrstvy, prípadne v štrkových terasách tvoriacich podložie piesku. Podľa morfológie podložia sa vytvárajú obrovské rezervoáry podzemskej vody, z ktorých prebytočná voda odteká do sieti potokov (do Moravy a Myjavy). Preto hladina spodnej vody i pri väčších zrážkach a naopak pri suchom období, nevykazuje väčšie výchylky. Morfológia podložia umožňuje spodnej vode vytvárať prúdiace toky. V miestach, kde má voda snadné pretekanie, bola zistená najkvalitnejšia surovina pre sklárske účely, vzhľadom na nepretržité premývanie pieskov tečúcou vodou. Zrnitostné, chemické a mineralogické zloženie viatych pieskov Záhorskej nížiny je pomerne stabilné.

V celej oblasti kolíše napr. veľkosť stredného zrna od 0,18 do 0,33 mm a obsah živcov od 7 do 15 % (podrobnejšie bola sledovaná oblasť Šajdíkove Humence). Hlavná frakcia je od 0,1 do 0,6 mm, v ktorej sa pohybuje obsah zŕn od 89 do 97 % má priemer 93 %.

Ťažké minerály sa nachádzajú hlavne v jemnejších frakciách a súčasne jemnejšie frakcie sú najbohatšie na limonitické povlaky, preto je možné podstatne znížiť obsah Fe_2O_3 v piesku prostým vytriedením jemnejších podielov.

Chemický rozbor dáva nasledovné výsledky. Obsah SiO_2 v neupravenej surovine sa pohybuje v priemere 96 %. Nositeľom Al_2O_3 sú živce, ktoré v priemere majú 1,9 %. Fe_2O_3 v neupravenej surovine v priemere má 0,25 %.

Po zvážení výsledkov dosiahnutých na niektorých lokalitách (Šajdíkove Humence, Lozorno) Záhorskej nížiny možno konštatovať, že *ide o kvalitné kremičité piesky,* ktoré svojím zrnitostným, chemickým a mineralogickým zložením môžu slúžiť v prirodzenom stave ako kremenný piesok *pre neoceľové odliatky.* Prípadne, vhodným triedením a znížením obsahu Fe_2O_3, možno s ním počítať *aj pre výrobu niektorých druhov skla.*

Oblasť Východoslovenskej nížiny

V oblasti východného Slovenska sa nachádza rozsiahle územie, ktoré je pokryté presypmi a dunami viatych pieskov. Piesky sa využívajú prevažne v stavebníctve. Ťažia sa hlavne na lokalitách *Leles, Kapoňa, Kráľovský Chlmec, Veľký a Malý Horeš atď.* Vzhľadom na ich množstvo a pomerne priaznivé zrnitostné zloženie, venovala sa im pozornosť aj pre využitie v keramickom priemysle, v sklárstve a zlievárenstve. Z pieskov v oblasti Kráľ. Chlmca boli urobené úpravárenské skúšky a to elektromagnetické rozdružovanie a mechanický oter, ktorými

Chemizmus pieskov na lokalitách okolia Modrý Kameň

Lokalita		% obsah	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	St. ž.
1	pôvodná vzorka	100,0	85,0	7,0	0,8	0,2	2,3	0,3	1,6
	frakcia 0,6—0,1 mm	77,6	86,0	5,9	0,6	0,1	0,8	0,2	0,8
2	pôvodná vzorka	100,0	86,0	8,7	0,8	—	1,5	0,04	1,1
	frakcia 0,6—0,1 mm	85,8	87,6	5,3	0,6	0,1	0,7	0,2	0,7
3	pôvodná vzorka	100,0	75,7	11,2	3,4	0,6	2,3	1,2	3,0
	frakcia 0,6—0,1 mm	18,2	nerobil sa rozbor						
4	pôvodná vzorka	100,0	91,0	5,7	0,5	—	1,3	stop.	0,5
	frakcia 0,6—0,1 mm	82,8	94,3	2,4	0,2	0,1	0,5	0,01	0,3
5	pôvodná vzorka	100,0	77,0	8,5	2,8	0,5	3,4	3,9	2,9
	frakcia 0,6—0,1 mm	67,6	nerobil sa rozbor						
6	pôvodná vzorka	100,0	85,5	8,3	0,9	0,3	2,4	0,08	1,3
	frakcia 0,6—0,1 mm	42,1	88,8	5,4	0,6	0,3	0,7	0,3	0,7
7	pôvodná vzorka	100,0	86,8	7,8	0,7	—	1,2	0,04	1,0
	frakcia 0,6—0,1 mm	86,9	86,9	5,4	0,5	0,1	0,7	0,2	0,5

1 — Veľké Straciny — Malé Zlievce, (bližšie k Veľ. Stracinám). 2 — Veľké Straciny — Malé Zlievce, (1 km od V. Stracín), 3 — Malé Straciny — pieskovište pri železnici. 4 — Žihľava — podložný piesok uhoľnej sloje. 5 — Malý Krtíš — pieskovište. 6 — Veľké Straciny — pieskovište smerom na Malý Krtíš. 7 — Žihľava — nadložný piesok uhoľnej sloje.