

552.52:666.7

SUSNJARA ANTE

PERMOSKITSKI PELITI
KAO SIROVINA ZA EKSPANDIRANI LAKI AGREGAT
I CIGLARSKE PROIZVODE

U svijetu, građevinska industrija koristi velike količine ekspaniranog lakog agregata koji se uglavnom upotrebljava kao materijal za izradu raznih građevinskih elemenata. U novije vrijeme i u našoj zemlji porastao je interes za upotrebu tih materijala, pa je počela i proizvodnja u nekoliko pogona u sklopu ciglarske industrije. Svi ti pogoni kao sirovinu upotrebljavaju gline. Međutim, u svijetu se osim glina, upotrebljavaju i razni finozrni klastiti kao sirovine za dobivanje ekspaniranog lakog agregata i drugih ciglarskih proizvoda. Upotreba klastita kao sirovine umjesto glina ima višestruke prednosti. Klastiti se uglavnom nalaze u velikim količinama, dok su ležišta glina često mala. Proizvodi od klastita redovito su znatno kvalitetniji, a i cijeli proces od eksploatacije do proizvodnje jednostavniji je, pa i jeftiniji.

Imajući u vidu spomenute činjenice, na području Dalmacije izvršena su istraživanja raznih klastičnih stijena kao moguće sirovine za proizvodnju ekspaniranih lakih materijala i ciglarskih proizvoda.

Pokusi ekspaniranja vršeni su na materijalima iz sajskih klastičnih naslaga sa područja Šutina-Muč, iz srednjotrijaskih klastičnih i piroklastičnih sedimentata sa područja Zelovske staje kod Sinja i Oton kod Knina, te iz permoskit-skih klastičnih naslaga sa područja Kosova polja (Orlić), Vrlike (Garjak) i Sinja (Suhac). Ispitivanja su pokazala da sajski klastiti slabo ekspaniraju i da imaju prevelik sadržaj karbonatne komponente koja je štetna u procesu ekspaniranja kao i u gotovom proizvodu. Srednjotrijaski klastiti i tufovi dali su osrednje rezultate, dok je ekspaniranjem permoskit-skih pelita i silita dobiven kvalitetan laki agregat.

Permoskit-ske klastične naslage rasprostranjene su na području Vrlike i Kosova polja, a u manjoj mjeri u Petrovu polju i kod Sinja. Uz njih se nalaze gips i anhidrit, te eruptivne i karbonatne stijene. Klastične naslage su dobro uslojene, često jako borane. Boja im je izrazito crvena ili zelenkasto-siva. U crvenim i zelenkasto-sivim varijetetima utvrđen je isti mineralni sastav. Razlikuju se jedino po sadržaju minerala željeza, koji je u crvenim varijetetima hematit, a u sivim pirit.

U slijedu klastičnih naslaga dominiraju pelitski sedimenti. Mjestimično postepeno prelaze u silitite ili se s njima izmjenjuju. Pješčenjaci su slabije zastupljeni. Peliti, uz osnovnu komponentu finolisticavih minerala glina (montmorilonit, kaolinit) i hidromuskovita, sadrže još muskovit, klorit, feldspat, te sitna zrnca kvarca i čerta.

U siltitima, a naročito pješčenjacima opada sadržaj glinene komponente a raste učešće siltno-psamitskog detritusa: kvarca, feldspata, muskovita, klorita, te čerta i ostalih čestica stijena. Kao akcesorni minerali utvrđeni su: pirit, getit, hematit, cirkon, turmalin i apatit. U klastitima su prisutni autigeni karbonatni minerali u varijabilnim količinama (pretežno kalcit, a u manjim količinama dolomit). Negdje su karbonatni minerali zastupljeni u minimalnim postocima a mjestimično klastiti sadrže i preko 25% karbonata.

Termičkim analizama* utvrđen je sastav i navedeni kvantitativni odnosi pojedinih mineralnih komponenata.

	Vrlika I (Garjak)	Vrlika II (Garjak)	Kosovo polje (Orlić)
Vlaga	1,2%	1,04%	1,3%
Međuslojna voda	0,3	0,3	0,3
Getit	2,0	1,0	3,0
Hidromuskovit	26,0	23,4	22,6
Kaolinit	5,2	7,7	3,6
Klorit	12,8	12,8	16,4
Montmorilonit	8,4	6,7	6,7
Kalcit	—	4,6	—
Ukupan gubitak žarenjem	5,8	7,95	6,2

Ostatak do 100% čine pretežno minerali kvarc i feldspat, kako se to vidi iz rezultata rendgenskih analiza istih uzoraka:

Vrlika I (Garjak)	Vrlika II (Garjak)	Kosovo polje (Orlić)
Hidromuskovit	Kvarc	Kvarc
Kvarc	Hidromuskovit	Hidromuskovit
Klorit	Klorit	Klorit
Montmorilonit	Kaolinit	Montmorilonit
Feldspat	Feldspat	Feldspat
Kaolinit	Kalcit	Kaolinit
		Getit

Analizama je ustavnovljeno da je hidromuskovit obilno zastupljen, a to je mineral koji vrlo povoljno utječe na bubrenje u tehnološkom procesu pečenja. Prosječni kemijski sastav 3 analizirana uzorka:

Gub. žarenjem	7,68%	CaO	2,46
SiO ₂	54,69	MgO	0,69
Al ₂ O ₃	18,60	K ₂ O	4,22
FeO	1,99	Na ₂ O	1,38
Fe ₂ O ₃	7,19	SO ₃	0,11
TiO ₂	0,82	MnO	0,12

* Termičke, rendgenografske i kemijske analize, kao i tehnološka ispitivanja, izvršeni su u Institutu za kemiju i tehnologiju silikata u Zagrebu.

Permoskitski klastiti imaju odgovarajući kemijski sastav kakav se traži od sirovine za proizvodnju ekspanziranih agregata.

Pokusi ekspanziranja pokazali su da se od ove sirovine može dobiti kvalitetan laki agregat. Nasipna težina je jedan od glavnih uvjeta kvalitetnog lakog agregata, a dobivene vrijednosti od 460 do 550 gr/dm³ su povoljne. Upijanje vode kod agregata koji ima ostakljenu površinu, ima vrijednost 0—4%. Takav agregat je otporan na mraz.

Kako je već navedeno, klastiti mjestimično sadrže i preko 25% karbonatne komponente, pa takav materijal ne ekspankira dobro, a i dobiveni proizvod nije kvalitetan. Zbog toga su uzorci za detaljna tehnološka ispitivanja uzeti samo sa onih lokaliteta, gdje klastiti sadrže minimalne količine karbonatne komponente. Međutim, i ove povoljnije sirovine ima u dovoljnim količinama.

Za primjenu u ciglarskoj industriji istraživani su sajski klastiti iz područja Sutine kod Sinja i permoskitski klastiti s lokaliteta Suhač kod Sinja.

Istraživanjima i pokusnom proizvodnjom utvrđeno je da sajske naslage nisu prikladne kao sirovina za opekarske proizvode. Ove naslage sastoje se od pelita i siltita sa prosljocima i ulošcima kvarcnih pješčenjaka, pjeskovitih i laporovitih vapnenaca, te vapnenaca i dolomita. Zbog stalne izmjene navedenih litoloških članova, kod eksploatacije je nemoguće otkopavati i odvajati samo pelite i siltite kojih bi kvalitet bio povoljan. Vapneni prosljoci u sirovini povisuju sadržaj karbonata iznad dozvoljenog za ciglarske proizvode, dok kvarcni pješčenjaci stvaraju velike probleme kod usitnjavanja sirovine.

Zbog navedenih problema sa sirovinom iz Sutine prišlo se istraživanju permoskitskih klastita na lokalitetu Suhač, gdje se zona s klastitima prostire u dužini od cca 1,5 km, a širina zone varira od 100 do 600 m. Ovi klastiti po litološkim karakteristikama, mineralnom i kemijskom sastavu, identični su onima iz područja Vrlike i Kosova polja koji su već opisani. Međutim, na ovom lokalitetu razvijen je samo varijetet karbonatičnih pelita u kojima se nalaze rijetki tanki prosljoci siltita.

Tehnološka ispitivanja sirovine dala su zadovoljavajuće rezultate. Da bi se poboljšao kvalitet, tj. snizio sadržaj karbonatne komponente i povećala plastičnost sirovine, izvršeni su laboratorijski pokusi sa cca 20% dodatka neogenskog glinovitog boksita. Ova mješavina dala je odlične rezultate i utvrdilo se da se iz ovakvog kompozita mogu dobiti vrlo kvalitetni opekarski proizvodi, a također i proizvodi grube keramike.

Na osnovi ovih istraživanja, u sklopu industrijsko-građevinskog poduzeća »Sadra« iz Sinja izgrađen je suvremen pogon ciglarske industrije, koji je počeo sa pokusnom proizvodnjom u 1972. godini. Danas ovaj pogon redovno proizvodi vrlo kvalitetne i jeftine ciglarske proizvode iz sirovine permoskitskih pelita sa Suhaća, sa dodatkom 15—20% glinovitog boksita.

Treba napomenuti da su ovakvi i slični pelitski sedimenti razvijeni u brojnim područjima naše zemlje. Na toj sirovinskoj bazi mogla bi se razviti ciglarska industrija, uz proizvodnju grube keramike i ekspanziranih lakih agregata.

Primljeno 10. 03. 1974

Institut za geološka istraživanja
41000 Zagreb, Sachsova 2