

Geol. vjesnik	31	219—227	1 tabla	Zagreb, 1979
---------------	----	---------	---------	--------------

551.782:553.068

Geološka građa ležišta kvarcnog pijeska »Vranić« kod Slavonske Požege (Slavonija, sjeverna Hrvatska)

Eugen KRKALO i Alka ŠIMUNIĆ

Geološki zavod, Sachsova 2, P. p. 283, YU—41000 Zagreb

Unutar *Rhomboidea*-naslaga na području Vranića pronađeni su slojevi kvarcnog pijeska (staklarca) znatnih debljina. Postanak pijeska vezan je prvenstveno za kisele eruptive i pegmatite, te metamorfne stijene kao što su kvarciti i gnajsi.

UVOD

Geološkom prospekcijom u okviru regionalnih istraživanja mineralnih sirovina u Slavoniji krajem 1974. godine, pronađeno je veliko ležište kvarcnih pijesaka u blizini napuštenog sela Vranić kod Orljavca, sjeverozapadno od Slavonske Požege. Detaljnim geološkim istražnim radovima 1975/76, koji su obuhvatili izradu detaljne geološke karte, strukturna i istražna bušenja, te rudarske radove, utvrđena je geološka građa ležišta, mineralni, granulometrijski i kemijski sastav, kao i rudne rezerve kvarcnog pijeska. U ovom radu opisana je geološka građa i sastav ležišta »Vranić«.

Lokalitet Vranić leži na jugoistočnim padinama Gredine, koja u geološkom pogledu pripada masivu Psunja, a geografski planinskom lancu Papuka. Šire područje ležišta je brežuljkasto, a predstavlja prijelaz iz blago valovite ravnice Požeške kotline prema brdskim i planinskim predjelima Gredine.

PREGLED DOSADASNJIH ISTRAŽIVANJA

Prvi podaci o eruptivnim, metamorfnim i sedimentnim stijenama područja Požeške kotline potječu od Stura (1861), a prostorni geološki odnosi ovog područja po prvi puta su prikazani na geološkoj karti Austro-ugarske monarhije od Hauera (1868) u mjerilu 1 : 576.000.

Na geološkoj karti Požega-Nova Gradiška 1 : 75.000 od Kocha (1935), unutar tercijara izdvojene su naslage oligocena, miocena, pontona i levantina. Na sjeverozapadnom obodu kotline, sjeveroistočno od Orljavca, prikazane su naslage miocenskih vapnenaca i lapora, te deluvijalni nanosi.

God. 1961. geološkim kartiranjem Osnovne geološke karte mjerila 1 : 50.000 lista Orahovica-53 (Crnković & al., 1961) detaljno su raščlanjeni i prikazani kompleksi paleozojskih i mezozojskih stijena, kao i

rubno područje izgrađeno od terciarnih naslaga. Na širem području Orljavca izdvojne su naslage oligomiocena, tortona, miopliocena, i kvartara. Od pliocenskih naslaga raščlanjene su *Abichi*- i *Rhomboidea*-naslage. Na području Vranića označena je manja »krpa« *Rhomboidea*-naslaga, kao dio šire isprekidane zone sjeverozapadnog obodnog područja Požeške kotline. U opisu ovih naslaga spominje se da su zapaženi mjestimično razvijeni krupnozrnati limonitični pijesci i šljunci.

God. 1975., u izvještaju o geološkoj prospekiji, K r k a l o, E. po prvi puta opisuje debeo sloj bijelog kvarcnog pijeska unutar *Rhomboidea*-naslaga na području Vranića. Tom prilikom procjenjena je debljina sloja pijeska na 20—30 m, a prvobitne analize pokazale su sadržaj SiO_2 od 93,0—95,5%. U 1976. godini završene su detaljne geološke istrage i proračun rudnih rezervi.

Mikropaleontološke odredbe pratećih naslaga izvršila je L. Šikić. Kemijske i granulometrijske analize napravljene su u laboratoriju Industrije stakla i rudnika nemetala u Lipiku.

GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE NASLAGA

Na obodno rubno područje osnovnog temeljnog kristalinskog gorja transgresivno naliježu sedimenti neogena. Unutar neogenskih naslaga okoline Vranića izdvojene su naslage helveta, tortona, starijeg i mlađeg panona, donjeg i gornjeg ponta te kvartara.

Posebno su zanimljive *Rhomboidea*-naslage s markantnim horizontom kvarcnog pijeska. Zona tih naslaga na ovom području može se pratiti po pružanju u dužini od oko 800 m i prosječnoj širini 250 m.

Naslage su izgrađene od sivih siltoznih i pjeskovitih glina. Ovi sedimenti čine podinu i krovinu veoma debelog sloja kvarcnog pijeska. Zbog velike debljine možemo govoriti o naslagama kvarcnog pijeska na području Vranića. *Rhomboidea*-naslage okružene su i djelomično pokriveno debelim pleistocenskim (deluvijalnim nanosima).

Po nekim stratigrafskim značajkama i položaju, ovdašnji pijesci mogu se usporediti s poznatim ležištem Jagma kod Lipika.

KVARCNI PIJESCI I PRATEĆI SEDIMENTI

Ležište kvarcnog pijeska Vranić nalazi se na najdebljem i morfološki najistaknutijem sačuvanom dijelu horizonta pijeska. Ima oblik dosta pravilnog i homogenog rudnog tijela, koje se od sjeveroistoka prema zapadu i jugozapadu, idući po pružanju, postupno stanjuje s tendencijom isklinjavanja.

Lapori *Abichi*-naslaga predstavljaju najstarije naslage užeg istraživanog prostora, a na sjevernoj strani ležišta nalaze se u izrazitom tektonskom kontaktu s naslagama pijeska.

Rhomboidea-naslage započinju podinskim laporima, koji su razvijeni na južnim i jugoistočnim padinama Vranića.

Na dobro otvorenim izdancima zapažaju se sivi i plavkastosivi uslojeni lapori. Unutar glinovitih lapora ritmički se pojavljuju proslojci debljine od 10—15 cm. Idući u superpoziciji prema mlađim dijelovima ove

serije, proslojci pijeska su sve rjeđi. Otaci makrofaune u ovom dijelu naslaga su rijetki i slabo sačuvani. Mikropaleontološkim odredbama dokazana je starost u rasponu od donjeg do gornjeg ponta.

Autori OGK lista Orahovica-53 (Crnković et al., 1961.) utvrdili su na širem području Vranića sigurnu gornjopontsku starost ovih naslaga na temelju nalaza mikro i makrofaune.

Iznad podinskih lapora na više mjesta registrirana je tanka zona, debljine 1—5 m, poluvezanih glinovitih kvarcnih pješčenjaka ili glinovitih pijesaka, iznad kojih slijede naslage čistih kvarcnih pijesaka.

U većem dijelu ležišta ujednačena su litološka obilježja pješčenih naslaga. Prevladavaju bijeli i sivobijeli pijesci. Registrirane su zone sivih, žutosivih, sivosmeđih, žutosmeđih, i, u nivou podzemne vode, potpuno smeđih pijesaka. Pijesci su srednjozrnati do krupnozrnati; većina zrnaca i čestica pada u interval 0,2—0,75 mm. Granulat pijeska se s dubinom mijenja. U gornjim partijama nalaze se srednjozrnati pijesci, ponegdje i na prijelazu u krupnozrnate pijeske. U središnjem dijelu naslaga pijesci u uskoj zoni od oko 5 m debljine okrupnjavaju i dijelom prelaze u kvarcne šljunke. Dalje ponovno slijede srednjozrnati pijesci u debelim naslagama sve do podine.

Prosječna debljina horizonta kvarcnog pijeska u prostoru ležišta iznosi 33 m, a maksimalna, registrirana u bušotini B-Vr-9, iznosi 58,8 m. Osim postupnog stanjivanja po pružanju naslaga, ležište se stanjuje i po padu sloja. Idući sve bliže osnovnom gorju, pijesak postaje krupnozrnatiji, snizuje mu se postotak SiO_2 , a raste udio primjesa, kao što su finodispergirane čestice i minerali glina, te limonitne kongrecije. Uz rasjedni kontakt s *Abichi*-naslagama prisutna je također izvjesna šarolikost pijesaka, jer su pijesci iz različitih nivoa istog horizonta u snopu manjih pratećih vertikalnih rasjeda došli u neposredni kontakt.

Iznad pijesaka mjestimično su sačuvani krovinski sivi i svjetlosivi glinoviti lapori u izmjeni s proslojcima rđastih pijesaka i pjeskovitih glina. Dijelom su erodirani, te se pijesci nalaze u direktnom kontaktu s obronačnim nanosima.

Obronačni nanosi (deluvij) čine najveći dio krovine naslaga kvarcnog pijeska. Heterogenog su sastava. Sastoje se pretežno od krupnog kršja i fragmenata stijena raznih vrsta, šljunaka i pijeska, te pjeskovitih i šljunkovitih glina i ilovina. Debljina nanosa varira od 10,0—22,0 m. Registrirane su 3 glavne epohe u stvaranju pleistocenskih taložina i nanosa. U najstarijem dijelu pleistocena prisutni su fragmenti kristalastih škriljaca, kvarcita, pegmatita i amfibolita. U srednjem prevladava kršje tercijarnih naslaga, dok u najmlađem nivou prevladavaju gline s kršjem kvarca i kvarcita. Dio najmlađih nanosa je recentan.

TEKTONIKA

Kvarcni pijesci su registrirani u dvije tektonski odvojene zone istog sloja; na zapadnoj i istočnoj strani Dubokog potoka. Najdeblje naslage leže na sjeveroistočnoj strani Vranića, odnosno zapadnoj strani prema uskoj dolini spomenutog potoka, a šire se ispod cijelog brda i glavice s kotom 333. U pravcu SSI naslage pijeska su prekinute oštrim rasjed

nim kontaktom prema *Abichi*-naslagama. Idući u smjeru zapada, po pružanju horizont pijeska se može dijelom pratiti, a dijelom pretpostaviti do zapadnih padina Vranjskog brda. Prema nagibu sloja pijesci se prostiru i postupno isklinjuju u smjeru SSZ.

Područje Vranića pripada terciarnom rubnom kompleksu, što transgresivno leži na kristalastim stijenama paleozojskog gorja, a pod generalnim nagibom od 30—40° tone prema Požeškoj kotlini. Zbog toga su tektonske prilike na istraživnom terenu usko vezane za tektonske odnose u ovom dijelu Psunja i Papuka.

Orogenetski pokreti tokom paleogena, koji su zahvatili najbliža geosinklinalna područja, izazvali su brojne i teške deformacije na širem području Psunja i Papuka, te ostavili duboke tragove na starom kristalastom masivu.

U građi rubnog područja bazena Požeške kotline motrimo brojne elemente obnovljene tektonske djelatnosti, u periodu od neogena na prijelazu u kvartar, duž sistema reaktiviranih dubinskih rasjeda i lomova u osnovnom (temeljnem) gorju. Također su i sinsedimentacijska gibanja unutar sedimentnog bazena kotline imala znatan utjecaj na formiranje terciarnih struktura obodnog područja.

Na području Vranića najmarkatnije je izražen rasjedni kontakt između *Abichi*- i *Rhomboidea*-naslaga. Izmjeren je položaj plohe rasjeda: 185/600°. Na jugozapadnoj strani nazire se također lom s pravcem pružanja SZ-JI. Između ta dva rasjeda nalazi se glavnina ležišta pijeska. Zahvaljujući prisutnoj blokovskoj tektonici, gdje dominiraju rasjedi koji su poprečni na pravac pružanja sloja pijeska i uslijed kojih je ležište »sjelo« među starije naslage, ostao je sačuvan od erozije njegov najveći dio.

Od uzdužnih rasjeda, koji su mlađi, ističe se rasjed koji se proteže dolinom Dubokog potoka u pravcu SI-JZ. Njime je ležište presječeno na dva nejednaka dijela, a dio pijeska na jednom od najdebljih dijelova sloja erozijom je odnešen.

KEMIJSKI SASTAV PIJESKA

Kemijski sastav ležišta određen je na osnovu potpunih i parcijalnih analiza srednjih uzoraka iz jezgre istražnih bušotina, kao i uzoraka uzetih metodom brazde s dna istražnih raskopa, te prirodnih izdanaka.

Prema brojnim analizama izračunat je srednji kemijski sastav kvarcnog pijeska ležišta Vranić.

Srednji kemijski sastav kvarcnog pijeska na ležištu »Vranić«

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O K ₂ O	Gubitak žarenjem
92,88	3,14	0,74	0,54	0,15	1,83	0,72

Mjestimično je sadržaj SiO₂ u pijescima prelazio vrijednost od 96%.

GRANULOMETRIJSKI SASTAV PIJESKA

Neporemećeni južni i središnji dijelovi ležišta Vranić ujednačenog su granulometrijskog sastava, dok se na kranjem, sjeverozapadnom dijelu u području rasjedanja primjećuje tendencija okrupnjavanja. Većina čestica i zrna ovih sedimenata pada u interval 0,2—0,75 mm. Zbog promjena u sedimentaciji postoje u središnjem dijelu horizonta zone krupnozrnatih pijesaka na prijelazu u kvarcne šljunke, što ipak nije bitnije utjecalo da se poremeti granulometrijski sastav rudnih blokova i cijelog ležišta. Srednji sastav dobiven je iz velikog broja analiza.

Srednji granulometrijski sastav kvarcnog pijeska na ležištu »Vranić«

Veličina zrna (mm)	%	kum. %
>1,02	10,87	10,87
1,02—0,75	20,38	31,13
0,75—0,60	13,45	44,64
0,60—0,30	37,84	82,48
0,30—0,20	14,35	96,83
0,20—0,102	0,85	97,68
<0,102	2,32	100,00

MINERALNI SASTAV PIJESKA

U ležištu Vranić najčešći su krupnozrni i srednjezrni kvarcni pijesci, koji čine prema granulometrijskim analizama oko 96% ukupne mase pijeska u ležištu. Frakciju veću od 0,20 mm sačinjavaju pretežno zrna kvarca (preko 95%), a ostali sastojci su feldspati i čestice stijena. Krupnija zrna kvarca su zaobljena, a naročito zrna, »mutnog« kvarca, dok su zrna »prozirnijeg« kvarca angularna i subangularna.

Mineralni sastav pijeska ispitan je u frakciji 0,06—0,2 mm, koja je pogodna za mikroskopska ispitivanja, ali je u malom postotku zastupljena u ukupnoj pješčanoj masi ležišta. Separacija lakih od teških minerala izvršena je upotrebom bromoforma specifične težine 2,9.

Mikroskopskom analizom su utvrđeni slijedeći osnovni sastojci pijeska: kvarc, faldspati i čestice stijena. Muskovit je vrlo rijedak.

Količina akcesornih teških minerala iznosi oko 2,5 težinskih % ispitanе frakcije.

Sadržaj kvarca (dobiven brojanjem zrna u preparatu) je ujednačen i iznosi 49—62%. Jasno su se mogle izdvojiti dvije vrste kvarca. Jedno su posve angularna zrna i krhotine tzv. »prozirnog« kvarca bez uklopaka i prevlaka. Ova vrsta kvarca je znatnije zastupljena u uzorcima iz zapadnog dijela ležišta. Druga vrsta je tzv. »mutan« kvarc, čija zrna su pretežno subangularna, s prevlakama limonita ili s uklopcima. Ona su jednolikog ili undulatornog potamnjenja. Ovaj kvarc je češći u istočnom dijelu ležišta. Promatrajući ležište u cjelini, obje vrste kvarca nalaze se u približno ojednakim količinama ili s neznatnim odstupanjima u pojedinim intervalima.

Feldspati su važan sastojak lake frakcije pijeska. Utvrđeni su u količini 30—39%. To su nepravilna ili prizmatska zrna, angularna ili poluzaobljena. Svježa su ili djelomično zamućena zbog kaolinizacije ili sericitizacije. Uz ortoklas je prisutan mikroklin, te kiseli plagioklasi, koji su najčešće polisintetske sraslačke građe.

Čestice *stijena* su u pijescima prisutne uz prije navedena dva sastojka u količini 6—22%. Češće se nalaze u pijescima zapadnog dijela ležišta. Među njima su određene čestice granita, kvarcita, škrljavaca, pelita i čerta.

Mineralni sastav teške frakcije je dosta ujednačen, s neznatnim variranjem procentualne zastupljenosti nekih minerala u pojedinim nivoima ležišta.

Među prozirnim teškim mineralima najzastupljeniji sastojak je svakako *epidot*. Njegov srednji procentualni iznos među prozirnim teškim mineralima je do 80%. Obično ga prati *coisit*. Zrna epidota su nepravilna, rijeđe prizmatska, poluzaobljena do zaobljena. Najčešće su bezbojna, ali ima i blijedozelenkastih, koja su pleohroitična. Odlikuju se živim interferencijskim bojama.

Granati su drugi važan sastojak prozirnih minerala teške frakcije pijesaka, a prisutni su u količini od 5—11%, iznimno do 14%. To su nepravilna angularna zrna vrlo svježeg izgleda. Najveća su među prozirnim teškim mineralima. Zastupljeni su bezbojni i slabo ružičasti varijeteti. Ističu se visokim reljefom i izotropnošću.

Apatit je redovito zastupljen, i to u prosječnoj količini do 5%. To su zaobljena, kuglasta i jajolika, bezbojna zrna, niskog dvoloma, pa interferiraju u sivim bojama.

Rezistentni minerali: *cirkon*, *turmalin* i *rutil* su redoviti sastojci prozirnih minerala teške frakcije, ali osim cirkona, kojeg ima do 3%, sudjeluju s minimalnim učešćem. Zrna cirkona su zaobljena, ili su to kristalici izduženi smjerom osi *c*. Bezbojna su i visokog indeksa loma.

Ostali sastojci; *amfibol*, *disten*, *staurolit*, *titanit* i *andaluzit*, su rijetki.

Opaka zrna, među kojima su određeni *ilmenit* ili *limonit*, dolaze u prosječnoj količini od 5%.

Prema iznesenim rezultatima dobivenim sedimentološkim analizama, može se zaključivati o porijeklu detritičnog materijala, mehanizmu transporta i hidrodinamičkim uvjetima u bazenu sedimentacije.

S obzirom na karakter i vrste kvarcnih zrna, visok sadržaj feldspata, zaključuje se da su matične stijene bile prvenstveno kiseli eruptivi i pegmatiti, te metamorfne stijene kao što su gnajsi. Iz ovih stijena potječu feldspati, te kvarc, osobito »proziran« varijetet, zatim cirkon, turmalin, apatit i andaluzit. Osim iz granita i gnajsa, kvarc je nastao razaranjem kvarcita. Pri tome su se kvarcna zrna nepravilno lomila, jer su veze na suturnim šavovima jake. Ove činjenice ukazuju na lokalno porijeklo navedenog detritičnog materijala.

S obzirom na visok postotak epidota, te pojavu amfibola, ne smiju se zanemariti ishodišne stijene regionalnog rasprostiranja kao metamorfne stijene iz grupe albit-epidot-aktinolita i amfibolita, kao i izmijenjeni spiliti. Granat, staurolit, disten, potječu iz regionalno i kontaktno-metamorfni stijena. Zaobljenost cirkona može ukazivati na njegovo višestruko pretaložavanje, odnosno na njegovo porijeklo iz starijih sedimenata.

Konstatirana je vrlo rijetko pojava muskovita. To se tumači hidrodinamičkim uvjetima. Taloženje i premještanje sedimenata uz plitku obalu na dohvat u udara valova spriječava taloženje muskovita. Iz istog razloga u pijescima ima vrlo malo primjesa silta.

Mehanički faktor utjecao je na morfološke karakteristike zrna. S jedne strane nalazimo krhotine kvarcnih zrna koja potječu iz kiselih erupcija i metamorfnih stijena lokalnih masiva, dok su s druge strane zrna rezistentnih minerala zaobljena zbog višestrukog pretaložavanja. Visok postotak feldspata upućuje na relativno brzu eroziju i odsutnost kemijske rastrožbe.

Osim toga feldspati su zbog lake kalavosti i drobljivosti usitnjeni i koncentrirani u flakciji 0,06—0,2 m.

Mineralni sadržaj pijeska *Rhomboidae*-naslaga sa lokaliteta Vranić donekle se razlikuje od sadržaja pijeska na širem području u Panonskom bazenu. To se može tumačiti lokalnim utjecajima, odnosno donosom detritusa iz relativno bližih izdignutih masiva bujičnim i riječnim tokovima. Isti je materijal u brakičnom bazenu premještan strujama i valovima i pri tome dobro sortiran. Lokalnim utjecajima može se tumačiti veličina i karakter kvarcnih zrna i njegov visok sadržaj, zbog čega ovi pijesci nalaze primjenu kao sirovina u industriji stakla.

SAŽETAK

U *Rhomboidae*-naslagama lokaliteta Vranić detaljno je istraženo novo-otkriveno ležište kvarcnog pijeska.

Ovaj horizont pijeska po stratigrafskim i litološkim karakteristikama predstavlja ekvivalent produktivnom sloju kvarcnog pijeska s poznatog ležišta Jagma kod Lipika.

Zahvaljujući radijalnom tipu tektonike, ležište je relativno spušteno i na taj način većim je dijelom ostalo sačuvano.

Postanak pijeska vezan je za rastrožbu kiselih eruptivnih stijena izdignutih masiva osnovnog gorja. Pijesci su nastali brzom erozijom istaknutog paleoreljefa i snažanjem detritusa bujičnim tokovima u brakični bazen.

Mineralni sastav pijesaka ležišta Vranić razlikuje se od *Rhomboidae*-naslaga šireg područja Panonskog bazena, što se može objasniti jakim lokalnim utjecajima.

Zbog visokog sadržaja SiO_2 i povoljnog granulometrijskog sastava, ovi kvarcni pijesci predstavljaju kvalitetnu sirovinu u industriji stakla.

Planirano je da se ležište Vranić privede eksploataciji krajem 1980. godine.

Primljeno 13. 04. 1978.

LITERATURA

- Crnković, B., Juriša, M., Malez, M., Marić, L., Nikler, L., Raffaelli, P., Sokač, B., Šikić, K., Tajder, M. (1961): *Tumač Osnovnoj geološkoj karti FNRJ, List Orahovića* 5—3. — Fond struč. dokum. IGI-a, Zagreb.
- Hauer, F. (1868): *Geologische Übersichtskarte der Osterreichischen Monarchie M 1 : 576.000.* — Blat 7, Wien.

- Koch, F. (1935): *Geološka karta Kraljevine Jugoslavije, List Slav. Požega—Nova Gradiška, M 1:75.000*, Beograd.
- Kranjec, V., Blašković, I. (1976): Geološki odnosi u području Jagma—Popovac—Paklenica (zapadna Slavonija, sjeverna Hrvatska) s osobitim obzirom na pojave kremenih pijesaka. — *Geol. vjesnik*, 29, 91—123, Zagreb.
- Stur, D. (1861—1862): Die Structur des Pozeganer Tertiärkessels. — *Jahrb. geol. Reichsanst.*, 12, Verhandl (1861), str. 83, Wien.

Geologic structure of the Vranić quartz sand deposit near Slavonska Požega (north Croatia)

E. Krkalo and Al. Simunić

Geologic prospecting in the Rhomboidea deposits, in the area of Vranić, near the Orljavac place, northwest of Slavonska Požega, disclosed a large quartz sand deposit. The detailed geologic investigations which followed, and which included detailed geologic mapping, structural and exploratory borings, and mining works, revealed the detailed geologic structure, as well as mineral, chemical, and granulometric composition of the deposit.

The area investigated belongs to the border region of the ground massifs, which are transversely overlain by Neogene deposits. Neogene deposits have been subdivided into the following stages: Helvetian, Tortonian, Older and Younger Pannonian, Lower and Upper Pontian. Among these, of a particular interest are the Rhomboidea deposits which bear a significant level of quartz sand.

The quartz sand deposit is situated on the morphologically most pronounced and best preserved part of the sand-bearing horizon. It has a shape of a fairly regular and homogenous ore body which gradually thins out going from the northeast toward the west and southwest, along the direction of strike.

The Rhomboidea deposits start with grey and bluish-grey well bedded clayey marls with intercalations of yellow and yellow-brown micaceous quartz sands, 10—15 cm thick. Above the basal marls, at some places there has been recognized a zone of loosely bound clayey marls or clayey sands, 1—5 m thick, which is, in turn, overlain by pure quartz sand deposits. The sands are mostly of white and greyish-white color, but grey, yellow, yellow-brown, and, at the ground water level, fully brown sands have also been encountered. The sands are medium- to coarse-grained, and at some places they pass into quartz pebble. In spite of that, however, the granulometric composition is fairly uniform: the bulk of the sand particles is situated within the interval from 0.2 to 0.75 mm. The mean SiO₂ contents is 92.88%, and the maximum is 96.22%. The average thickness of the quartz sand horizon is 33 m, and the maximum is 58.8 m.

Above the sand, at some places the overlying grey and light grey clayey marls are present, which alternate with the intercalations of rusty sands and sandy clays. They have been partly eroded, so that the sands are in a direct contact with deluvial deposits. The thickness of the latter, in the area of the quartz sand deposit, is maximally up to 22.0 m.

The tectonic circumstances of the Vranić deposit were largely influenced by the renewed tectonic activity during the period from the Neogene to the transition to the Quaternary, along a system of reactivated faults deep and fractures in the ground massif. The fact that the largest part of the sand deposit has been preserved from the erosion is due to the block tectonics, with the faults cutting transversely the direction of strike of the sand deposit being predominant, which caused that the sand deposit has sunk into older deposits.

The mineral composition of the sands has been investigated in the 0.06—0.2 mm fraction. Among the »light« mineral fraction, quartz, feldspate, and rock particles have been found. Muscovite is very rare.

Within the »heavy« mineral fraction, epidote, garnet, and apatite are predominant; zircon, tourmaline, and rutile are regular constituents, whereas the remaining rare constituents include amphibole, disthene, staurolite, sphene, and andalusite.

Among the opaque grains, ilmenite and limonite have been determined.

With regard to the character and the kind of the accessory »heavy« minerals, it can be concluded that the source rocks were primarily acid igneous rocks and pegmatite, as well as metamorphic rocks such as gneisses and quartzites.

The mineral composition of the sands in the Rhomboidea deposits at the Vranić locality differs somewhat from the one of the same deposits in the wider area of the Pannonian Basin, which can be explained by strong local influences during the period of the deposition and sedimentation of the material.

Because of the high SiO_2 contents and suitable granulometric composition, these quartz sands represent a high-grade raw material for the glass industry.

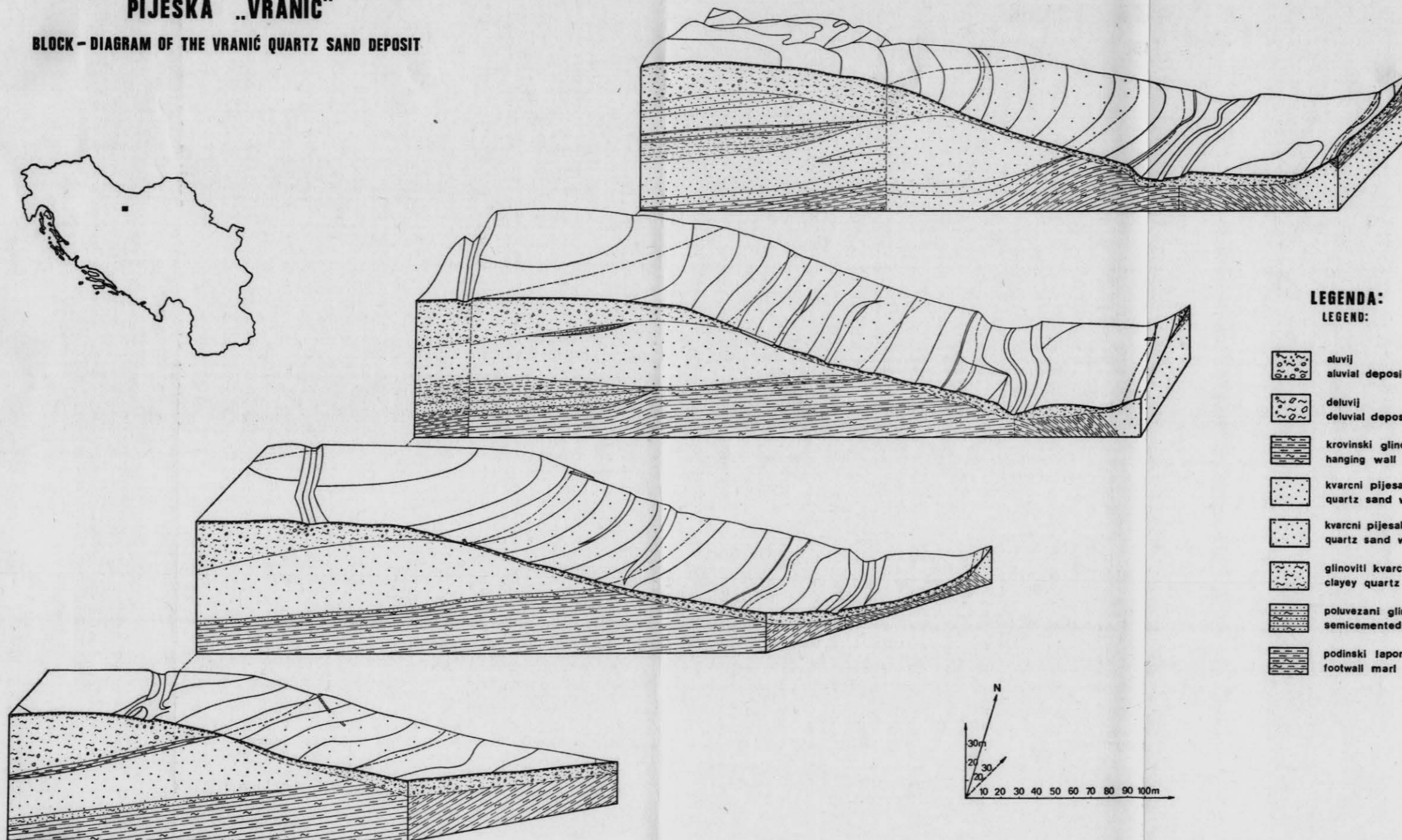
It is planned that the Vranić quartz sand deposit be ready for the exploitation toward the end of 1980.

Manuscript received April 13, 1978.

BLOKDIJAGRAM LEŽIŠTA KVARCNOG PIJESKA „VRANIĆ”

BLOCK-DIAGRAM OF THE VRANIĆ QUARTZ SAND DEPOSIT

TABLA-PLATE I



LEGENDA: LEGEND:

- aluvij
aluvial deposits
- deluvij
deluvial deposits
- krovinski glinoviti lapori
hanging wall clayey marl
- kvarcni pijesak sa sadržajem SiO₂ > 90%
quartz sand with SiO₂ > 90%
- kvarcni pijesak sa sadržajem SiO₂ < 90%
quartz sand with SiO₂ < 90%
- glinoviti kvarcni pijesak
clayey quartz sand
- poluvezani glinoviti kvarcni pješčenjak
semicemented clayey quartz sandstone
- podinski lapor
footwall marl

