

| | | | | |
|---------------|------|---------|--------------------------------------|--------------|
| Geol. vjesnik | 30/2 | 341—350 | 2 tabele, 1 sl. u tekstu, 3 table | Zagreb, 1978 |
|---------------|------|---------|--------------------------------------|--------------|

552.3:552.5:551.782(161.16.45)

Tufovi u naslagama donjeg tortona u području Nježića kod Slavonske Požege

Eugen KRKALO i Rozalija MUTIĆ

Institut za geološka istraživanja, Sachsova 2, P. p. 283, YU—41000 Zagreb

Unutar laporovitih i vapnovitih naslaga donjeg tortona, na sjeverozapadnim obodima Požeške kotline kod sela Nježić, po prvi puta su na ovom području Slavonije otkriveni tufovi. Određen im je stratigrafski nivo, litološke karakteristike, te mineraloški i kemijski sastav.

UVOD

Tokom regionalnih geoloških istraživanja mineralnih sirovina, prvenstveno kvarcnih pijesaka, na području Slavonije u 1976. godini pronađene su i izdvojene pojave tufa u okolini sela Nježić, sjeverozapadno od Slavonske Požege. Istraživanja su vršena na ograničenom prostoru u okviru jednog lista detaljne geološke karte M 1:10.000, gdje su izdvojene naslage donjeg tortona s više slojeva tufa. Pri tom je izvršeno detaljno geološko snimanje otvorenog profila kroz donjotortonske naslage, kao i uzorkovanje tufova i pratećih karbonatnih naslaga. Na terenskim radovima za vrijeme geološkog kartiranja sudjelovao je, osim autora, i geolog V. Pencinger. Kemijske, rendgenske i diferencijalno-termičke analize tufa izrađene su u Istraživačkom odjelu poslovnog udruženja jugoslaven-skih proizvođača cementa i azbest cementa, JUCEMA. Kemijske analize izradila je T. Gačeša, a rendgenografske i diferencijalno-termičke R. Hale. Mikropaleontološke odredbe donjotortonske faune izvršila je L. Šikić. Koristimo priliku da se svima zahvalimo.

O tercijskim sedimentima na području Požeške kotline postoji mali broj radova. Geološki sastav ovog područja dat je po prvi puta na geološkoj karti Austro-ugarske monarhije M 1:576.000 (Hauer, 1867—1871). Prve geološke podatke o naslagama miocena potječu od Kocha (1919, 1935) koji je na geološkoj karti Kraljevine Jugoslavije M 1:75.000 izdvojio naslage miocena na sjeverozapadnom području Požeške kotline. Detaljnije izdvajanje tortonskih naslaga od naslaga oligomiocena, kao i mlađih stratigrafskih članova, izvršili su Juriša i K. Šikić (u Crnković & al., 1961), na Osnovnoj geološkoj karti FNRJ, M 1:50.000 — list Orahovica-53.

Tajder (1968), opisujući magmatizam i metamorfizam Papuka i Pšunja, spominje pojave tufa u blizini Voćina, kao cementirani vulkanski

pepeo i cementirane krhotine različitih efuziva, za koje smatra da vjerojatno pripadaju ignimbritima.

Radi usporedbe novopronađenih pojava tufa u Slavoniji sa sličnim pojavama tufova terciarnog eksplozivnog vulkanizma na području Hrvatske, spomenut ćemo radove Mutić (1969. i 1973), koja je u istom stratigrafskom nivou prvo opisala mineraloško-petrografske karakteristike tufova na jugoistočnim obroncima Medvednice, a zatim pojave tufa u neogenskim naslagama na sjevernim obroncima Medvednice. Šušnjara & Šćavničar (1974) obradili su genetske i stratigrafske karakteristike te mineralni i kemijski sastav tufova na većem broju pojava u neogenskim naslagama srednje Dalmacije.

Na geološkoj karti Vranić—Nježić—Klisa Požeška, M 1:10.000, Kralo (1977) je detaljno izdvojio slojeve tufova unutar naslaga donjeg tortona, a Mutić (1977) izvršila mineraloško-petrografske analize uzoraka tufa i pratećih naslaga.

LITOSTRATIGRAFSKA OBILJEŽJA NASLAGA

Na sjeverozapadnom obodnom području Požeške kotline, idući od Orljavca preko Vranića i Nježića do Klise Požeške i Smoljanovaca, isprekidano se pojavljuju naslage tortona. Najčešće direktno leže na paleozojskom kristalastom temeljnom gorju ili se pojavljuju kao granični član prema naslagama helveta. Mjestimično su tortonske naslage tektonski u potpunosti reducirane, a mjestimično su pokrivene debelim obronačnim nanosima. Torton je na ovom području zastupljen litotamnijskim vapnencima, laporovitim bioklastičnim vapnencima, laporima, poluvezanim i vezanim pješčenjacima i tufovima. Na kontaktima s kristalinskim stijenama česte su pojave tortonskih breča i brečokonglomerata s brojnim fragmentima i većim komadima amfibolita, te amfibolitnih, kloritnih i coisitnih škriljavaca i kvarcita.

Sjeverozapadno iznad sela Nježić dobro je otvoren profil počevši od amfibolita kroz donjotortonske naslage, u dužini od oko 300 m. Neposredno na amfibolitu leže tortonski porozni i šupljikavi vapnени brečokonglomerati. Dalje slijede žućkastosivi i svijetlosivi glinoviti lapori i laporovite gline u izmjeni s pločastim vapnencima i slojevima tufa i tufita. Prevladavaju glinoviti lapori, a podređeno su zastupljeni tufovi i vapnenci. Slijed sedimentacije donjotortonskih naslaga, koje su obuhvaćene snimljenim detaljnim geološkim profilom, završava gustom centimetarskom i decimetarskom izmjenom glinovitih lapora s poluvezanim pješčenjacima, te heterogenim pijescima i šljuncima.

Unutar izmjene lapora i vapnenaca registrirano je šest slojeva tufa dekametarskih debljina, te četiri tanja sloja i proslojka tufa na prelazu u tufite. Debljina debljih slojeva kreće se od 4,5 do 12,0 m, a tanjih slojeva i proslojaka od 0,40—2,0 m. Naslage padaju prema jugoistoku pod kutom od 42—57°, s tendencijom ustrmljivanja idući od starijih prema mladima. Po pružanju tufovi se mogu pratiti u dužini od oko 700 m. U smjeru jugozapada serija je tektonski poremećena, slijed naslaga je prekinut, dok se idući prema sjeveroistoku i istoku naslage gube pod debelim obronačnim nanosima.

Tufovi su po litološkim karakteristikama vrlo slični laporima s kojima dolaze u izmjeni. Boje su svijetlosive, plavkasto i zelenkastosive do žućkastosive. Različite su tvrdoće. Od kompaktnih i nešto tvrdih varijeteta mijenjaju se najčešće okomito na slojevitost sve do mekih i sipkih pršina. Na površini su trošnji, a idući u dublje partije svježiji i kompaktniji. Sitnozrnati su do finozrnati.



Sl. 1. Nalazište donjotortonskih tufova Nježić
Text-fig. 1. Location of Lower Tortonian tuffs of Nježić

U pratećim naslagama unutar lapora koji se izmjenjuju s tufovima, u mikroskopskim preparatima primijetili smo velik broj fosilnih ostataka koje smo izdvojili, te dali na odredbu L. Šikić. Ona je odredila velik broj donjotortonskih foraminifera, koje sa sigurnošću ukazuju na donjotortonsku starost tufova i pratećih sedimenata.

Mikroskopske karakteristike

Među analiziranim uzorcima snimljenog profila donjotortonskih naslaga zastupana su genetski dva različita litološka člana, i to karbonatni član i tufne naslage izgrađene od eksplozivnog kiselog vulkanogenog materijala.

Karbonatne naslage predstavljene su uzorcima 19, 9, 6 i 2. Klastični karbonatni detritus uzoraka 19, 9 i 2 biogenog je porijekla, a čine ga gotovo isključivo kršene i lomljene makro- i mikrofosilne strukture, a rjeđe njihove cijele forme. Veličine ulomaka variraju u vrlo širokom intervalu, i to od 0,25 pa sve do 0,90 mm, pa i do 1 mm. Najkrupnije ulomke sadrži uzorak 19; njihove veličine dosežu i do 5 mm. Njegov sitnozrnatiji ekvivalent je uzorak 2, a uzorak 9 izgrađuju više-manje ujednačene izdužene ili okruglaste cijele fosilne forme, rjeđe njihovo

kršje. Osnova je u uzorcima prozirni spar-kalcit. Sastav i struktura uzorka 6 predstavlja znatno mirnije uvjete marinske sredine, što se očituje u neravnomjerno raspoređenom planktonskom mikrofosilnom sadržaju sa foraminiferama u predominaciji. Dismikritna osnova tog uzorka sadrži dosta glinovite primjese, odnosno količina CaCO_3 u uzorku iznosi 68,65%, a ostatak se odnosi na glinu. Međutim ranije spomenuti uzorci ovoga razvoja odlikuju se znatno višim sadržajem na kalcijevom karbonatu. Izmjerena količina CaCO_3 u uzorku 9 iznosi 90,75%, a ostatak čine zaostala nečistoća, glinovita primjesa i terigeni detritus.

Nekarbonatne je komponente, tj. terigenog detritusa, u svim tim uzorcima vrlo malo, a čine ga kvarc, rjeđe feldspati, tinjci i litogene nekarbonatne čestice. Glaukonit je u uzorcima autigen.

Drugi litološki član profila — kako je to već ranije spomenuto — predstavljen je tufnim naslagama, odnosno uzorcima tih naslaga: 18, 17, 14, 11, 7 i 3. Uzorci su pretežno gustog izgleda, svijetlosive su boje, neki od njih i malo žućkasti. Laminirana tekstura uzorka 17 izražena je tek slabim nijansama svijetlosive i sive boje, a izlučena točkasta nečistoća u vidu polukružnih kontura upućuje i na internu deformacionu teksturu. Uzorak je također raspucan, a uzduž pukotinskih ploha dolazilo je i do smicanja malih amplituda, i to od 2 do 7 mm. I uzorak 11A, oko 80 cm udaljen od točke 11, također je vrlo raspucan, a pukotinskim sistemima znatno je poremećen kontakt dviju struktura tufa, i to gustog svijetlosivog i malo žućkastosivog srednjezrnatog tufa. Ali kako je ovaj zadnji tuf potpuno isti kao i uzorak tufa iz točke 11, čija je analiza izvršena u mikroskopskom preparatu, to je gusti svijetlosivi tuf superpozicijski mlađa tufna jedinica.

Sve analizirane uzorke tufova karakterizira vitroklastična struktura izgrađena od bistrnih krhotinica vulkanskog stakla i čestica plovučca. Od uzorka do uzorka više-manje promjenljiv je udio tih dvaju morfološki nejednakih ali genetski istih sastojaka. Veličine krhotinica stakla kreću se u intervalu od 0,030 do 0,300 mm, a duljine onih igličastih i izduženih krhotinica dosežu i do 0,300 mm. Čestice plovučca su krupniji sastojci; veličine njihovih promjera variraju od 0,225 do 0,600 mm. Odlikuju se karakterističnom fibroznom, prutičastom i vezikularnom teksturom. Osim već spomenutih igličastih i izduženih formi, u sastavu su također zastupane i konkavkonveksne, rašljaste i viličaste forme staklastih krhotinica. Vitroklastični su sastojci optički izotropni i nižeg su indeksa loma od indeksa loma kanadskog balzama. Bezbojni su. Osim bezbojnih među česticama plovučca zastupane su i čestice žućkastog, a katkada uz rubove i malo žućkastosmeđeg obojenja. Neke od tih čestica sadrže crni pigment od izlučene nečistoće.

Svi uzorci, osim uzorka 3, sadrže u sastavu marinske mikrofosilne forme i strukture. U uzorcima 18 i 7 ti su organogeni relikti sačuvali svoju vapnenačku građu, dok su u ostalim uzorcima njihove konture potpuno resorbirane i ispunjene su slabozelenkastim kriptokristalastim glaukonitom (Tabla I, sl. 1 i 2). U uzorku 18, a još više u uzorku 7, ima dispergiranog karbonata u vidu sićušnih izoliranih zrnaca kalcita i nepravilnih, krpolikih čestica od rastrgane primarne mikritske strukture. Količinski gotovo podjednaki udjeli vulkanogenog i marinskog bazenskog

materijala u izgradnji strukture uzorka 7 daju tom uzorku hibridno obilježje. U uzorcima se također susreću i krhotinice spikula silicijskih spongiya.

Najfiniji derivat eksplozivne vulkanske aktivnosti u snimljenom donjo-tortonском profilu naslaga izražen je strukturom uzorka 3, što je čini najfinije kršje, gotovo prah od staklastih krhotinica (Tabla I, sl. 4). Osim uzorka 7, koji je determiniran kao tufit (hibridna stijena), svi ostali uzorci strukturom i sastavom odgovaraju vitroklastičnim tufovima.

Produkti izmjene vulkanogenog materijala došli su više-manje do izražaja u svim analiziranim uzorcima, a čine ih točkasta crna nečistoća, fino listićava struktura nekog minerala iz skupine glina, a nazrijevaju se i počeci silifikacije.

MINERALNI SASTAV

Iz analiza u mikroskopskim preparatima i rezultata rendgenskih analiza vidljivo je da staklasta amorfnu fazu gotovo u cijelosti izgrađuje naslage tufa istraživanog područja. Kristalne je faze veoma malo u sastavu uzoraka i količinski predstavlja tek 1—2% u odnosu na sveukupni sastav. U uzorcima 3 i 7 ta je komponenta minimalno zastupljena.

Kristalizirani sastojci uzoraka tufova su kvarc, feldspati i biotit. Osim kvarca i feldspata rendgenskom metodom utvrđeni su još hidromuskovit i kristobalit.

Kvarc. Redovito je zastupan u svim uzorcima, ali je neravnomjerno raspoređen u sastavu. Angularan je, nepravilan, ušiljen, kopljast. Primijećene su ponešto kršene i korodirane izdužene forme bliske presjeku kristalnog habitusa. Veličine promjera zrna kreću se u intervalu od 0,030 do 0,105 mm. Krupnija zrna sadrži uzorak 17, i to veličine promjera do 0,195 mm. Kvarcna zrna potamnjuju jednoliko. U uzorcima se susreće, iako ne često, i detritalni kvarc s uklopljenom crnom nečistoćom.

Feldspati. Općenito su veoma slabo zastupani u sastavu. Također su kršeni, angularni, ali ipak s vidljivim pukotinama kalavosti ili djelićima bridova koji upućuju na smjer izduženja. Primijećeno je samo nekoliko kristalića plagioklasa polisintetske sraslačke građe veličine 0,15x0,045 mm. Izmjerena veličina kuta u zoni simetričnog potamnjenja na dva kristalića iznosi 18° i 20°, što bi odgovaralo sastavu na granici između kiselih i neutralnih članova izomorfne niza plagioklasa.

Biotit i apatit su daljnji kristalizirani sastojci, koji su također određeni u mikroskopskim analizama, ali njihova će učestalost doći do izražaja u teškoj mineralnoj frakciji uzoraka.

Teški minerali

Separacijom teške mineralne frakcije od 4 uzorka tufa dobiveni su osim netom spomenutog biotita i apatita i drugi akcesorni mineralni sastojci kristalizirane faze tufova. Separacija je izvršena pomoću bromoforma spec. tež. 2,89. Količina teške frakcije iznosi 0,05 i 0,10 težinskih postotaka. Determinacija minerala je izvršena pomoću polarizacijskog mikroskopa i binokularne lupe. Rezultati kvalitativne i kvantitativne odredbe prikazani su na tabeli I.

Iz cjelokupne asocijacije prozirnih zrnatih minerala u tabeli su posebno izdvojeni magmatski od detritalnih minerala. Izdvajanje magmatskih minerala izvršeno je na osnovi njihovih morfoloških obilježja, u prvom redu svježeg izgleda, kristalnog habitusa, svježih angularnih krhotinica kristalića i napuknutih i slomljenih kristalića i inkluzija stakla za razliku od istih mineralnih vrsta. Te vrste pokazuju tragove prerađivanja, a vjerojatno potječu iz starije naslage tufa, odnosno neke ranije pulzacije eksplozivnog vulkanogenog materijala. Konkretno se to najočitiije i najviše odnosi na apatit, djelomično i na cirkon. Iz količinskih odnosa izdvojene jedne i druge skupine minerala (Tabela I, sl. 2) vidljivo je da u sastavu prevladavaju detritalne mineralne vrste.

Osim cirkona, apatita i piroksena(?) magmatogeni je mineral i biotit, koji je zbog savršene kalavosti izdvojen iz skupine zrnatih minerala i iskazan u cjelokupnom sastavu teške frakcije.

Cirkon. Najčešći je magmatski mineral uzoraka. To su prizmatski kristalići, više-manje izduženi smjerom osi *c*. Ima u sastavu kršenih i slomljenih kristalića. Bezbojni su, vrlo svježi, a katkada sadrže neorijentirane mineralne inkluzije.

Drugi tip cirkona, u tabeli označen zvjezdicom, nosi obilježja kraćeg ili duljeg prerađivanja, što se očituje u stupnju zaobljenosti krhotinica ili kristalića. Češće su to kratkoprizmatski ponekad i bipiramidalni kristalići. Prozirni su, bezbojni, ali ipak se nazrijeva vrlo slaba nijansa ružičaste boje.

Apatit. Također je prilično zastupan u skupini magmatskih minerala. Bezbojan je. Pojavljuje se u obliku prizmatskih kristalića ili krhotina kristalića. Nerijetko sadrži igličaste staklaste inkluzije, jednu pa i dvije paralelne s osi *c*, a primijećena je takva inkluzija okomito orijentirana na os *c*. Susreće se i apatit s pleohroitskom jezgrom.

Detritalni apatit (sa zvjezdicom) po staklastim cjevastim i igličastim inkluzijama i pleohroitskoj jezgri također je indirektno porijeklom iz magme. Po stupnju zaobljenosti putem prerađivanja u sedimentacijskoj sredini takva zrna i kristalići zacijelo direktno potječu iz neke starije naslage tufa.

U skupinu detritalnog apatita pribrojena su i zaobljena i subzaobljena zrna koja sadrže praškastu crnu nečistoću. Terigenog su porijekla.

Piroksen(?). Treći je redoviti zrnati sastojak skupine magmatskih minerala. Javlja se u nepravilnim vrlo svježim sitnim krhotinicama. Izrazitog je pleohroizma i to od zelenkasto crvenkastosmeđe do smeđasto-tamnocrvene i tamnocrvene boje, ponekad se u tim bojama primijeti i nijansa ljubičaste boje. Pokušalo se na više zrna odrediti optička obilježja minerala, ali to nije uspjelo. Odredba je dakle za sada nesigurna, a pretpostavlja se, da bi mineral mogao biti iz skupine piroksena. Nastavit će se detaljnija ispitivanja tog minerala.

Biotit. Količinski je najobilniji u uzorku 14. To su bazalni pseudoheksagonski listići i nepravilne krhotinice tih listića. Boje su smeđe, žućkastosmeđe i žućkastocrvene. Intenzivno je pleohroitičan od tih spomenutih boja do tamnosmeđe, smeđo-tamnocrvene, gotovo crne boje. U ostalim uzorcima biotit je znatno slabije zastupljen, naročito pak u uzorku 17.

Tabela — Table I

| Uzorak — Sample | Ukupni sastav teške frakcije 100% Total composition of heavy fraction 100% | | | | Prozirna zrna teških minerala — 100% Transparent grains of heavy minerals — 100% | | | | | | | | | | | | | | Ukupna kol. teških min % Total quantity of heavy minerals % | Dijametar frakcije u mm Diameter of fraction in mm | | |
|-----------------|---|-----|------|------|---|-------------------|----------------------------|--|-------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|-----------------|----------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------|--|---|---------------------|------------------------------|
| | opaka zrna Opaque grains klorit Chlorite biotit Biotite ostali min. Other min. | | | | Magmatski minerali Magmatic minerals | | | Detritalni minerali Detrital minerals | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | cirkon Zircon | apatit Apatite | piroksen(?) Pyroxene(?) | granat Garnet | staurolit Staurolite | disten Kyanite | cirkon* Zircon* | turalin Turmaline | rutil Rutile | sfen Sphene | apatit* Apatite* | pirokseni Pyroxenes | amfiboli Amphiboles | epidot Epidote | | | brukit Broockite | neodredivi unidentifiable |
| 18 | 18,6 | — | 2,5 | 78,9 | 11,1 | 5,1 | 7,7 | 20,6 | — | 0,8 | 28,0 | 2,0 | 0,4 | 2,4 | 15,7 | 0,4 | — | 5,9 | — | 3,9 | 0,05 | 0,045—0,15 |
| 17 | 8,2 | — | 0,7 | 91,1 | 6,3 | 11,7 | 1,2 | 39,8 | 0,8 | 2,3 | 8,2 | — | — | 3,9 | 6,2 | 1,3 | — | 11,0 | — | 4,7 | 0,05 | |
| 14 | 13,2 | 0,2 | 18,3 | 68,3 | 22,0 | 0,4 | 3,4 | 36,0 | 1,4 | 3,4 | 10,0 | 1,7 | 2,7 | 1,7 | 2,0 | 1,7 | 3,4 | 6,5 | — | 3,7 | 0,05 | |
| 11 | 16,2 | — | 5,7 | 78,1 | 21,3 | 10,0 | 3,1 | 15,9 | — | 1,0 | 8,8 | 1,4 | 0,3 | 3,1 | 8,6 | 2,7 | 17,3 | 5,3 | 0,3 | — | 0,10 | |

* Porijeklo magmatsko (iz starijih naslaga tufa) i terigeno.
Magmatic provenance (from the older beds of tuff) and terrigenous.



Drugu skupinu zrnatih prozirnih minerala čini asocijacija detritalnih terigenih minerala porijeklom pretežno iz metamorfnih stijena. Redoviti su sastojci: granati, epidot, sfen, disten i pirokseni. Sporadično dolaze turmalin, rutil, amfiboli, staurolit i brukit. Među opakim zrnima prevladava pirit, a česta su i limonitizirana neodrediva zrna.

Kemijske analize

Kemijske analize izvršene su na uzorku iz najšireg izdanka, tj. uzorku 3 i na uzorku 17.

Tabela — Table II

| Analitičar: T. Gaćeša | Uzorak tufa broj |
|----------------------------------|------------------|
| | 3 17 |
| gub. žar. 1000° C (bez vlage) | 8,25 7,80 |
| SiO ₂ | 66,58 69,85 |
| Al ₂ O ₃ | 15,54 12,71 |
| Fe ₂ O ₃ | 2,21 1,71 |
| CaO | 1,41 1,55 |
| MgO | 0,30 0,20 |
| Na ₂ O | 1,81 2,06 |
| K ₂ O | 3,40 3,66 |
| SO ₃ | nema nema |
| Suma | 99,50 99,54 |

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Uspoređivanjem rezultata izvršenih mikroskopskih i rendgenskih analiza kao i analiza teške mineralne frakcije došla je do izražaja podudarnost u sastavu svih analiziranih uzoraka tufova istraživanog područja. Varijacije od uzorka do uzorka duž profila naslaga odnose se na promjene veličina i količinskih odnosa osnovnih vitroklastičnih sastojaka i kristalizirane komponente sastava. Uzmemo li se u obzir i rezultati kemijskih analiza, tada analizirani tufovi po svom sastavu odgovaraju kiselom varijetetu eksplozivnog vulkanogenog materijala i gotovo u cijelosti izgrađuje ih vitroklastična amorfna faza.

Interstratificirane tučne naslage u paleontološki dokazanom donjotortonskom razvoju naslaga također u svom sastavu sadrže mikrofosilne relikte, a u nekim uzorcima i rastrgane čestice sitnozrnatog kalcita i izolirana zrnca kalcita. Također i izdvojena asocijacija akcesornih teških minerala predstavlja mješavinu magmatskih i bazenskih terigenih mineralnih vrsta porijeklom iz matičnih stijena više-manje različitog petrografskog sastava.

Ukupno 10 pronađenih i izdvojenih slojeva tufa na lokalitetu Nježić ukazuje na učestale pulzacije donjotortonskog vulkanizma širih razmjera. Prema litološkim obilježjima opisani tufovi su vrlo slični tufovima s područja Medvednice, Livna i Duvna (Luburić 1963, Krkalo

1974), te pojavama u srednjoj Dalmaciji. Ovaj prvi nalaz tufova na sjeverozapadnom rubnom području Požeške kotline upućuje na mogućnost novih nalaza na unutarnjim i vanjskim obodima slavonskih planinskih masiva. Prema položaju naslaga i debljini slojeva tufa lokalitet Nježić ima određeno ekonomsko značenje s obzirom na buduće potrebe industrije cementa u Slavoniji, koja se nalazi u izgradnji.

Primljeno 25. 03. 1977.

LITERATURA

- Crnković, B., Juriša, M., Malez, M., Marić, L., Nikler, L., Raffaelli, P., Sokač, B., Šikić, K. & Tajder, M. (1961): *Tumač geološkoj karti FNRJ. List Orahovica-53*. — Fond stručne dokumentacije Inst. geol. istr., Zagreb.
- Golub, Lj. & Brajdić, V. (1968): Piroklastične stijene Donjeg Jesenja (Hrvatsko zagorje). — *Geol. vjesnik*, 22, 411—422, Zagreb.
- Hauer, F. (1868): *Geologische Übersichtskarte der Österreichischen Monarchie M 1:576.000*. Blatt 6, Blatt 7, Wien.
- Koch, F. (1935): *Geološka karta Kraljevine Jugoslavije, list Požege—Nova Gradiška, 1:75.000*. — Geol. inst. Kr. Jugoslavije, Beograd.
- Krkalo, E. (1974): *Istraživanje i proračun rezervi tufa na području Mandaka i Gosta kod Livna*. — Fond dok. Inst. geol. istr. br. 33/74, Zagreb.
- Krkalo, E. (1977): *Istraživanja kvarcnih pijesaka i geološki odnosi na području Vranić—Nježić—Klisa Požeška*. — Fond str. dokum. IGI, br. 51, Zagreb.
- Luburić, O. (1963): Pojave tufova i bentonita u naslagama slatkovodnog neogena u livanjsko-duvanjskom ugljenonosnom basenu u jugozapadnoj Bosni. — *Geol. glasnik*, 8, 203—211, Sarajevo.
- Mutić, R. (1969): Neogenska magmatska aktivnost na jugoistočnim obroncima Medvednice (Zagrebačke gore). — *Geol. vjesnik*, 22, 423—438, Zagreb.
- Mutić, R. (1973): Tufovi u neogenskim naslagama na sjevernim obroncima Medvednice (Zagrebačke gore). — *Geol. vjesnik*, 25, 227—235, Zagreb.
- Mutić, R. (1977): *Mineraloško-petrografske analize uzoraka donjotortonjskih tufova i pratećih naslaga na lokalitetu Nježić kod Slavonske Požege*. — Fond str. dokum. IGI, br. 52, Zagreb.
- Šikić, L. (1977): *Mikropaleontološke analize uzoraka područja Vranić—Nježić—Klisa Požeška*. — Fond dok. Inst. geol. istr. br. 54, Zagreb.
- Šušnjara, A. & Šćavničar, B. (1974): Tufovi u neogenskim naslagama srednje Dalmacije (južna Hrvatska). — *Geol. vjesnik*, 27, 239—253, Zagreb.
- Tajder, M. (1968): Magmatizam i metamorfizam planinskog područja Papuk—Psunj. — *Geol. vjesnik*, 22, 469—474, Zagreb.

Tuffs in Lower Tortonian deposits of Nježić area near Slavonska Požege, north Croatia

E. Krkalo and R. Mutić

In the north-west part of Požeška kotlina near Nježić village (Slavonija) tuffs have been discovered for the first time interstratified with marls and limestones of Lower Tortonian. Their stratigraphic stage, lithological characteristics, mineral and chemical composition were determined. The sediments of the Tortonian age in that region are represented by algal limestones (*Lithothamnium*), marly bioclastic limestones, marls, sandstones and tuffs. North-west from Nježić village, through the Lower Tortonian beds about 300 meters in length, a detailed geological

cross-section was constructed. Interbedded with the marls and the limestones six thicker tuff-layers of 4.5 to 12.0 m in thickness were established and also four thinner layers of tuffs and tuffits of 0.40 to 2.0 m of thickness. The tuff layers can be traced at a strike for about 700 meters. The tuffs are white-gray, bluish and green-gray to yellow-grey in colour. They are of varying hardness changing vertically from the compact types to the friable ones. In the marls which are accompanied by the tuffs, a lot of fossil debris of Lower Tortonian foraminifers were found.

The analysed samples from the Lower Tortonian beds belong to two different members with respect to genetical points of view: basin carbonate rocks and the deposits of tuffs. The carbonates are represented by the samples Nos. 19, 9, 8 and 2. Calcareous detritus of the samples Nos. 19, 9 and 2 are of biogenic origin and are almost entirely built of fragments of the micro and macrofossils, rarely of their entire forms. The size of the fragments varies from 0.25 to 0.30 mm and in sample No. 19 to 6 mm. The dismicritic texture of sample No. 6 — besides irregularly arranged planktonic foraminifers — contains considerable amounts of clay materials. The percentage of CaCO_3 in that sample is 68.65, while the percentages in the other samples are about 90, even more. Other noncarbonate constituents are scarce. Tuffs are represented by samples Nos. 18, 17, 14, 11, 7 and 3. Texturally, they are vitroclastic tuffs containing glass shards (size from 0.030 to 0.225) and pumice fragments (size from 0.225 to 0.450). The vitroclastic constituents are isotropic having the index of refraction lower than the index of the canada balsam. The texture of sample No. 3 is very fine-grained. The sample No. 7 represents the rock of the hybrid type consisting both of the basin carbonate materials and the constituents of volcanic origin which are the same in all the investigated samples of tuffs. In all samples the microfossil debris of the marine origin are determined. Quartz, feldspars and biotite are present in small amounts.

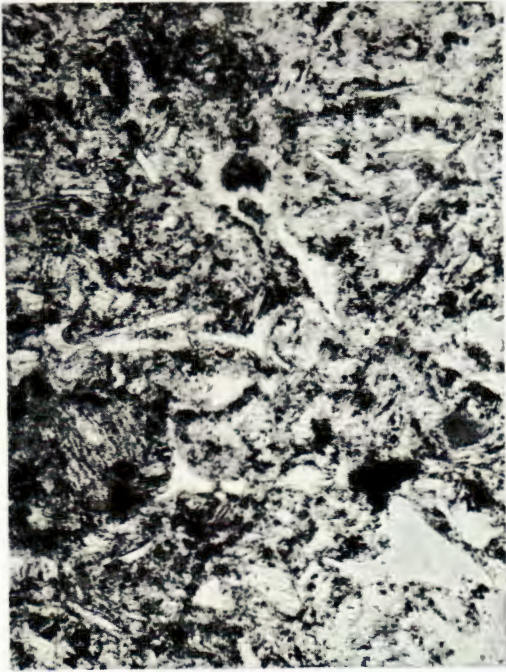
According to the results of the microscopic and the X-ray analyses it was determined that the samples of vitroclastic tuffs were mainly composed of volcanic glass. The X-ray analyses, besides feldspar and quartz, showed the presence of the hydromica and the cristobalite in the sample No. 3 as well.

From the results of the chemical analyses of the samples of tuffs, according to high percentage of silica, it was possible to determine the investigated samples of Lower Tortonian deposits as acid vitric tuffs.

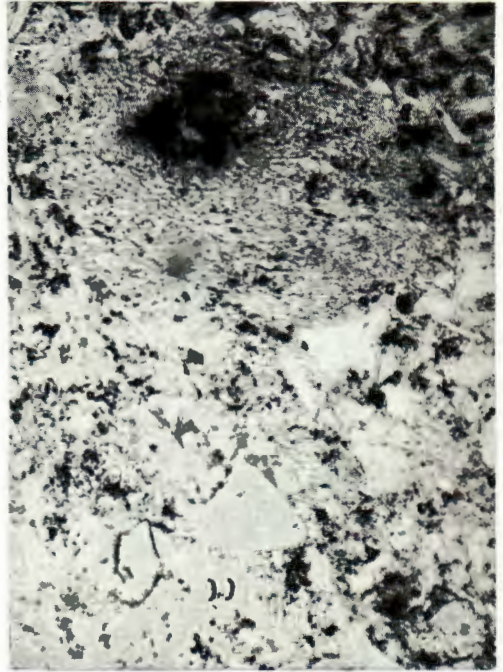
Received 25 March 1977.

TABLA — PLATE I

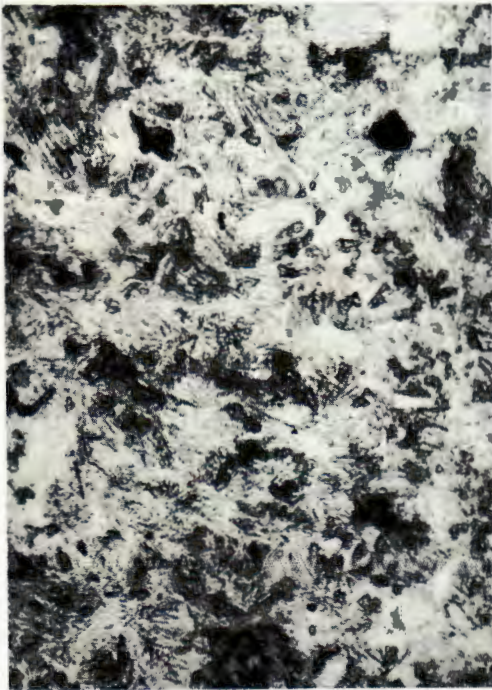
- 1 Uzorak 11. Vitroklastični tuf. (72x).
Sample 11. Vitroclastic tuff. (72x).
X Mikrofosilna forma ispunjena kriptokristalastim glaukonitom.
X A microfossil filled with cryptocrystalline glauconite.
- 2 Uzorak 17. Vitroklastični tuf. (72x).
Sample 17. Vitroclastic tuff. (72 x).
X Mikrofosilna forma ispunjena kriptokristalastim glaukonitom.
X A microfossil filled with cryptocrystalline glauconite.
- 3 Uzorak 7. Tufit. (72x).
Sample 7. Tuffite. (72x).
- 4 Uzorak 3. Vitroklastični tuf. (72x).
Sample 3. Vitroclastic tuff. (72x).



1



2



3



4

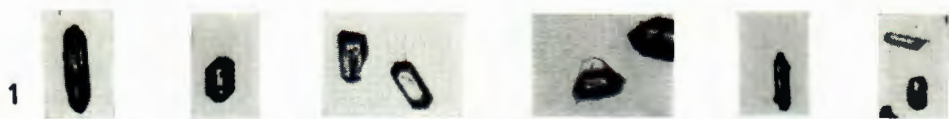
TABLA — PLATE II
Teški minerali — Heavy minerals (66x)

Magmatski minerali — Magmatic minerals

- 1 cirkon
zircon
- 2 apatit
apatite
- 3 piroksen?
pyroxene?
- 4 **biotit**
biotite

Detritalni minerali — Detritic minerals

- 5 apatit
apatite
- 6 epidot
epidote
- 7 sfen
sphene
- 8 amfibol
amphiboles
- 9 granat
garnet
- 10 turmalin
turmaline



GEOLOŠKI PROFIL KROZ NASLAGE DONJEG TORTONA NA PODRUČJU NJEŽIĆA

GEOLOGICAL CROSS-SECTION THROUGH THE LOWER TORTONIAN BEDS OF NJEŽIĆ AREA

