

Geol. vjesnik	32	207—212	1 tabela, 3 table	Zagreb, 1979
---------------	----	---------	-------------------	--------------

552.51/53:551.761

Klastiti donjeg trijasa uz evaporite na otoku Velika Palagruža (Središnji Jadran)

Branko SOKAČ, Biserka ŠČAVNIČAR & Ivo VELIĆ
Geološki zavod, Sachsova 2, pp. 283, YU — 41000 Zagreb

Na malom izdanku evaporitnih naslaga u uvali Žalo (V. Palagruža) u zajednici s gipsom nalaze se psamitski i pelitski klastiti. Asocijacija teških minerala u njima indicira donjotrijasku starost, što je paleontološki dokazano nalazom brojnih primjeraka foraminifere *Meandrospira pusilla* (Ho). Ovaj nalaz ukazuje na postanak gipsnih naslaga Palagruže u najgornjem permu ili najnižem donjem trijasu.

UVOD

Velika Palagruža, otok smješten u središnjem Jadranu, zaprema površinu od svega 0,4 km² s najvišom kotorn 91 m. Najverovatnije zbog ovakvog položaja, te udaljenosti od naše, pa i talijanske obale, i nenaseljenosti, podaci o njegovoj geološkoj građi najčešće su fragmentarni. Naša istraživanja na ovom otoku, koja također možemo smatrati samo preglednim, realizirana su posredstvom Naftaplina, koji su nam omogućili da se pridružimo kolegama iz Industroprojekta, u organizaciji kojih smo i boravili na V. Palagruži, pa im ovom prilikom srdačno zahvaljujemo.

Od više uzorkovanih izdanaka na otoku, našu pažnju posebno je privukla mala pojava evaporitnih naslaga uz južnu obalu u uvali Žalo. Ovo iz razloga česte pojave evaporita — nejasne stratigrafske pripadnosti u nekim dubokim bušotinama priobalnog i otočnog jadranskog pojasa, kao i različito stratigrafski označavanih ovakvih naslaga u uvali Komiža na otoku Visu.

Stache (1876) glinovite lapore s gipsom na V. Palagruži uspoređuje s kongerijskim naslagama, a istu im starost usvaja i Groller (1885).

Borović i dr. (1968) istoj pojavi klastita s gipsom pridaju jursku starost, što također usvaja i Božičević (1972), a taj podatak navode Korolija & al. (1977).

U međuvremenu Ščavničar B. & al. (1972) ukazuju na prisutnost donjotrijaskih klastita u zajednici s gipsom.

Pojava evaporitnih i klastičnih naslaga u uvali Žalo otkrivena je uz obalu na površini cca 200 m². Naslage su trošne, a znatan dio prikupljenih i obrađenih uzoraka potječe iz klastičnih sedimenata koji dolaze u zajednici s gipsom. To su gipsonosne laporovite gline i glinoviti lapori, te pješčenjaci koji dolaze kao ulomci u pelitima ili kaotično leže okolo i neposredno iznad gipsa.

PETROGRAFSKE I MINERALOSKE KARAKTERISTIKE SEDIMENATA

Gips

Gipsno tijelo u uvali Žalo pojavljuje se u obliku poremećenih izuvija-
nih slojeva ili brečificirane neuslojene mase. Bjeličaste je boje i često
trakaste teksture. Mikroskopskim pregledom u preparatima vidi se da
strukturno varira od mikrokristalastog i sitnozrnog agregata do krupno-
zrnastog gipsa veličine zrna 0,5—0,7 mm. Zrna su izdužena, ali bez ter-
minalnih ploha. Kontakti po izduženju zrna su ravni, dok su na krajevi-
ma neravni i međuzadirući. Zrna gipsa karakterizira fina vlaknasta građa.

U gipsu nalaze se redovito dispergirana zrna, nakupine ili lamine sit-
nozrnastog dolomita (dolomikrita). Utvrđena su također akcesorna zrna
ili agregati autigenog ecelstina, kao i u gipsnim uzorcima iz Komize
(Šćavničar, B., Šćavničar, S 1980), a determinirani su op-
tički i rendgenografski.

Pelitski sedimenti

Pelitski sedimenti koji dolaze uz gips su kalcitične i gipsonosne gline,
rjeđe glinoviti lapori. Količina CaCO_3 u dva analizirana uzorka iznosi
18,70 i 22,18%. Nakon dekalcefikacije njihov sastav je određen rendgeno-
grafski: u oba uzorka mineral glina je ilit. Uz njega su utvrđeni u jednom
uzorku kvarc, K—feldspat i gips, a u drugom kvarc, muskovit, klorit i
plagioklas.

Radi upoznavanja akcesornih sastojaka ove gline su dezagregirane, a
ostatak nakon odvajanja pelitske komponente podvrgnut je separaciji na
tešku i laku frakciju. Njihov mineralni sastav određen je mikroskopski.
U preparatu lake frakcije utvrđena su zrna gipsa, subangularna zrna
kvarca, feldspati samci i sraslaci, zaobljeni listići muskovita, zrnca kal-
cita i rožnjaka. U teškoj frakciji determinirani su slijedeći akcesorni te-
ški minerali:

opaki minerali: kristalići autigenog pirit, oktaedarski kristalići vjero-
jatno limonitiziranog magnetita, limonit

prozirni autigeni minerali: zrna celestina i romboedarska zrna dolo-
mita

prozirni detritični minerali: zaobljena zrna i prizmatski kristalići apa-
tita, zatim turmalin, cirkon, rutil i klorit — pretežno zaobljenih zrna.
Sporadično dolazi piroksen.

Navedeni minerali, iako predstavljaju akcesorne komponente u ovim
pelitskim sedimentima upućuju na njihovu povezanost s evaporitskim
facijesom (gips, celestin) i na reduktivne uvjete sedimentacije (pirit), dok
detritični teški minerali sugeriraju prisutnost donjotrijaskih klastita. O
ovome će biti govora pri opisu donjotrijaskih pješčenjaka, gdje takav
detritus dolazi jače koncentriran.

Pješčenjaci

Unutar gisoznih pelitskih sedimentata, te neposredno iznad i okolo gip-
sa nalaze se ulomci pješčenjaka s faunom donjeg trijasa.

Pješčenjaci su sive boje. Karbonatični su, a sadržaj CaCO_3 u istraženim uzorcima iznosi 24,7—36,5%. Sitnozrni do srednjezrnasti detritus je dobro sortirani, a veličinom najčešće varira od 0,05—0,3 mm. Sastav čine: kvarc, feldspati, čestice stijena, muskovit, klorit i biotit kao terigeni detritus, i karbonatni alokemi kao basenski detritus. Kvarc je dominantan. Dolazi u zrnima koja su kao detritus bila subangularna i poluzaobljena, ali su sekundarnim rastom tokom dijageneze dobila angularan oblik. Nepravilna do hipidomorfna zrna feldspata pripadaju albitu, oligoklasu i mikroklinu. Čestice stijena su rožnjaci, kvarciti, siliti i kvarcni škriljci. Planarno raspoređeni listići muskovita, klorita i biotita došću veličinu do 0,45 mm. Biotit je najrjeđi među njima. Karbonatni alokemi su kriptokristalasti sferični intraklasti i mikrofosili. Često su alokemi rekristalizirani u monokristale kalcita sa sjenom ili konturom bivše čestice unutar njega. Među fosilnim ostacima utvrđeni su brojni primjerci formanifer *Meandrospira pusilla* (Ho) (= *M. iulia*; Šćavničar, Sokač & Velić, 1972), kojom je određena donjotrijaska starost ovih pješčenjaka.

Cement je kalcitni i kvarcni. Kalcitni cement je sitnozrne do srednjezrne strukture. Kvarcni cement je kristalizirao oko subangularnog ili poluzaobljenog kvarcnog detritusa u optičkom kontinuitetu s njim. Kad je krupnokristaliziran te »poikilitski« uklapa terigeni detritus i karbonatne alokeme. Gips nije utvrđen u ovim pješčenjacima.

Izdvojeni teški minerali (tabela 1) identični su onima iz gline: zaobljena zrna apatita izbockane površine, zaobljeni listići klorita i muskovita, raznobojni varijeteti turmalina čija zrna variraju od subangularnih do potpuno zaobljenih, zatim sitni zaobljeni kristalići cirkona i rutila. Ova asocijacija teških minerala istih morfoloških karakteristika prisutna je i drugdje u donjem trijasu Vanjskih Dinarida (Šćavničar, B., 1973., Ivanović & al., 1971). I asocijacija teških minerala u silitima i pješčenjacima komiškog evaporitskog kompleksa se potpuno podudara s palagruškom, što je poslužilo kao mineraloški kriterij za pripadnost komiških pješčenjaka istom ili približno istom stratigrafskom nivou (Šćavničar, B., (1980).

Uz zaobljeni apatit, ovdje, kao i u Komiži prisutna su svježa subangularna zrna i prizmatski kristalići apatita eruptivnog porijekla koji upućuju na istovremenu vulkansku aktivnost. Sekundarni rast turmalina opažen je samo na pojedinim zrnima.

Među sporednim teškim mineralima uz epidot i anatas dolaze angularna zrna granata i u tragovima sporadično piroksen.

Ono po čemu se razlikuju donjotrijaski pješčenjaci Palagruže od mnogih drugih pješčenjaka donjeg trijasa u Dinaridima je prisutnost ulomaka vulkanskih stijena ili tufnog materijala. Oni odstupaju i veličinom od ostalog dobro sortiranog sitnozrnog terigenog detritusa (veličine su 1—3 mm), što sve ukazuje na drugo porijeklo i druge uvjete transporta. Ovi vulkanoklasti raspoređeni su laminarno ili u proslojcima. Pretežno su to ulomci vulkanskog staklastog ili devitrificiranog materijala neravnih rubova, koji kao da su uklopljeni u plastičnom stanju. Uz ove pojavljuju se fragmenti split-keratofirskog tipa, intersertalne ili porfirске strukture. Moguće da je to dijelom tufni materijal (litični tuf), što bi ukazivalo

Tabela 1

Table 1

Teški minerali u pješčenjacima donjeg trijasa na Palagruži
Heavy minerals in the Lower Triassic sandstones of Palagruža

Uzorak Sample	Ukupni sastav teških frakcija — 100% Total composition of heavy fraction — 100%			
	Opaka zrna Opaque grains	klorit chlorite	biotit biotite	prozirna zrna transparent grains
25a	9	30	1	60
26	26	10	—	64
27	12	26	—	62
214	14	17	1	68

	Prozirna zrna teških minerala — 100% Transparent grains of heavy minerals — 100%			
	25a	26	27	214
cirkon zircon	10	21	7	28
turmalin turmaline	35	17	38	31
rutil rutile	9	10	8	13
apatit-zaobljena zrna apatite-rounded grains	22	44	26	26
apatit-prizmatski kristali apatite-prismatic crystals	11	3	10	12
anatas anatase	—	—	1	+
granat garnet	10	5	7	1
epidot	2	—	1	—
piroksen pöroxene	1	—	1	—

na istovremenu eksplozivnu vulkansku aktivnost, kako je to konstatirano i u Komiži (Šćavničar, B., 1981). Međutim, nije isključeno da je to erodirani detritus eruptivnih stijena, što bi indiciralo postojanje vulkanskih stijena prije donjeg trijasa. Površinski izdanci eruptivnih tijela ni tufova nisu utvrđeni na otoku V. Palagruža, premda se njihove slobodne valutice mogu naći na južnoj obali otoka.

ZAKLJUČAK

Potvrđena je i detaljnije dokumentirana pojava donjotrijaskih klastita vezanih uz evaporitne naslage Velike Palagruže. Vrlo je vjerovatno da su donjotrijaski psamitski sedimenti taloženi nakon evaporita i da predstavljaju normalnu kapu evaporitnog prodora, pošto su zajedno s gipsom izdignuti poslije donjeg trijasa. Oni predstavljaju najstarije paleontološki i petrografski dokumentirane sedimente koji prate gips na Palagruži. Sarni ne sadrže gips, ali u glini koja okružuje gipsno tijelo pojavljuje se zajedno gips i donjotrijaski detritus. U samom gipsnom tijelu nije utvrđen donjotrijaski detritus. U skladu s tim može se zaključiti da su gipsne naslage V. Palagruža nastale prije donjeg trijasa, u gornjem permu ili na nižem donjem trijasu. Vulkanske primjese u donjotrijaskim pješčenjacima Palagruže vezane su za stariji ili istovremeni vulkanizam.

Izdanak evaporitnih i klastičnih naslaga na Palagruži je malen, te je litološki jednostavniji od viškog evaporitnog kompleksa. Iako se ovdje nalaze samo pelitski i psamitski klastiti, njihov terigeni detritus se, sve do akcesornih teških minerala, podudara sa onim u klastitima evaporitnog kompleksa Komiže. Postoji podudarnost i s klastitima vezanim uz evaporitne naslage na drugim lokalitetima u Vanjskim Dinaridima.

LITERATURA

- Borović, K. & al. (1968): Tumač OGR SFRJ južnodalmatinskih otoka Korčule, Mljeta, Lastova, Sušca, Palagruže, i poluotoka Pelješca. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 4552, Zagreb.
- Božičević, S. (1972): Pod hridinama Palagruže. *Priroda*, 3, 71—74, Zagreb.
- Groller, M. (1885): Topografisch — Geologische Skizze der Inselgruppe Palagosa in adriatischen Meere. *Mith. a. d. Jahrb. ung. geol. Aust.* 7, 135—152, Budapest.
- Ivanović, A., Šćavničar, B., Sakač, K. & Gušić, I. (1971): Stratigrafski položaj i petrografske karakteristike evaporita i klastita okolice Drniša i Vrlike u Dalmaciji. *Geol. vjesnik* 24, 11—33, Zagreb.
- Stache, G. (1976): Geologische Notizen ueber die Insel Palagosa. *Verh. geol. Reichsanst.* IG 391, Wien.
- Šćavničar, B., Sokač, B. & Velić, I. (1972): Lower Triassic of the Island of Velika Palagruža. *Bull. Sci. Cons. Acad. Yougosl.* (A), 17/7—8, 220—221, Zagreb.
- Šćavničar, B. (1973): Klastiti trijasa u Gorskom kotaru. *Acta geol.* VII/3 (Prir. istraž. 39), 105—160, Zagreb.
- Šćavničar, B., Šćavničar, S. (1980): Autigeni celestin u vapnencima donjeg trijasa i evaporitnim sedimentima permotrijasa u Dalmaciji. *Geol. vjesnik* 31, 279—286, Zagreb.
- Šćavničar, B. (1980): Sedimenti u evaporitnom kompleksu Komiže (otok Vis). *Geol. vjesnik* 32, Zagreb.

The Lower Triassic clastics and the evaporites on the island of Velika Palagruža (Central Adriatic)

B. SOKAČ, B. SCAVNICAR, I. VELIC

In the southern part of the island of Velika Palagruža, a small occurrence of gypsum deposits and pelitic sediments with debris of sandstones has been known.

The petrographic and micropaleontologic analyses of the pelites and sandstones lying immediately over and around the gypsum prove the Lower Triassic Age of the investigated samples.

The paleontologic documentation comprises numerous specimens of the Lower Triassic species *Meandrospira pusilla* (Ho) (= *M. iulia*, Šćavničar B. & al., 1972).

The clay sediments consist of illite but containing also gypsum, calcite, as well as silty and sandy terrigenous admixtures, which do not differ from those in sandstones.

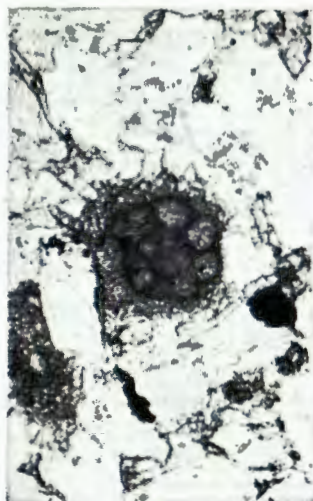
The sandstones could successfully be correlated with the Lower Triassic sandstones in Dalmatia, Lika, Gorski kotar and Central Croatia. It was established the very similar composition of terrigenous detritus, as well as the same heavy mineral association. Medium grained and well sorted detritus consists of quartz, feldspars (albite, oligoclase, microcline), rock fragments, muscovite, chlorite and altered biotite. The usually admixtures are calcareous intrabasinal particles (intraclasts, microfossils). Depending on their share these rocks vary from calcarenitic sandstones to sandy calcarenite. The cement is partially quartz of secondary enlargement and partially calcite. The heavy mineral assemblage consists of very rounded grains of apatite, than green, brown and pink tourmaline, chlorite, zircon, rutile — all in subrounded or rounded grains. This is the very usual heavy mineral association in the Lower Triassic sediments over the wide areas. The most symptomatic heavy mineral is very rounded apatite, which had been found always in the Lower Triassic sediments in the western part of Dinarides.

It must be noted that sandstones of Palagruža contain also some coarse (1–3 mm) volcanic particles, probably of local origin. These admixtures give evidence of an older or contemporaneous volcanic activity. The volcanic influence is confirmed by the presence of fresh prismatic crystals of apatite in the heavy fractions, which differ from the rounded terrigenous apatite. The similar apatite crystals has been found in the heavy fractions from tuffs and sandstones from Komiža evaporite deposits (Vis).

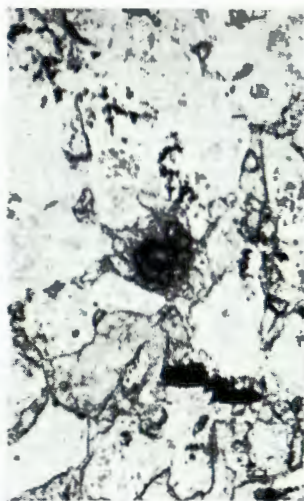
The presence of Lower Triassic sediments in the evaporite deposits of Palagruža indicates that they were brought up by gypsum movements posterior to the Lower Triassic. In accordance with these facts it can be concluded that the gypsum deposits of the V. Palagruža island were formed before the Lower Triassic, probably in the Upper Permian, as has been established in some other regions of the Dinarides.

TABLA — PLATE I

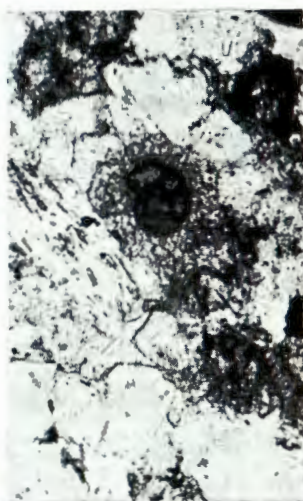
1–8 *Meandrospira pusilla* (Ho) (105 x)



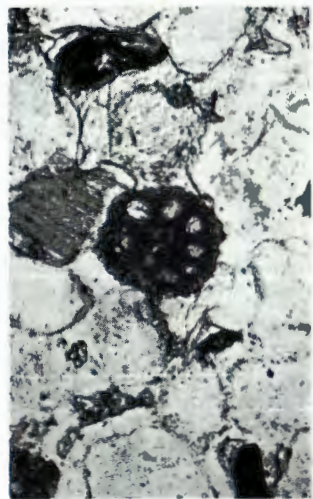
1



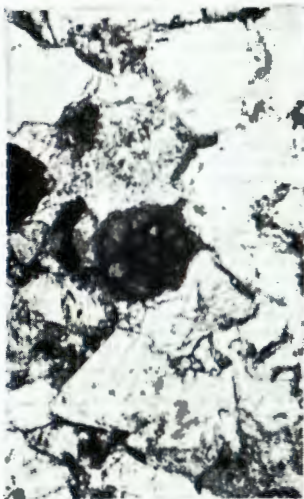
2



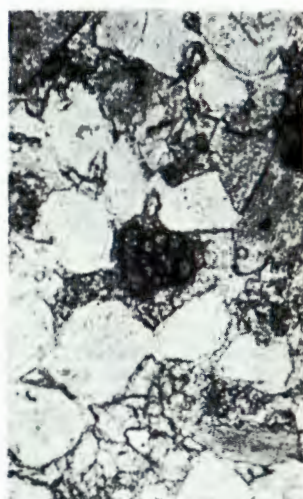
3



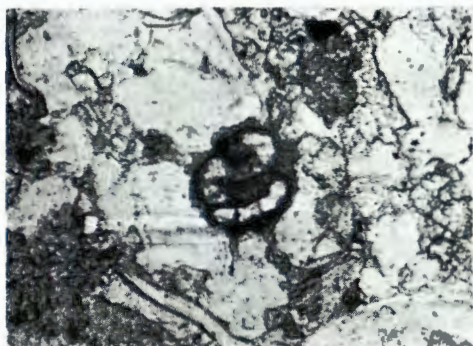
4



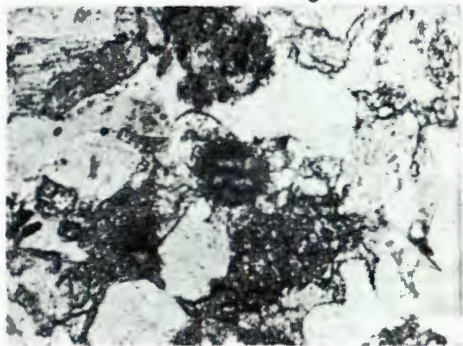
5



6



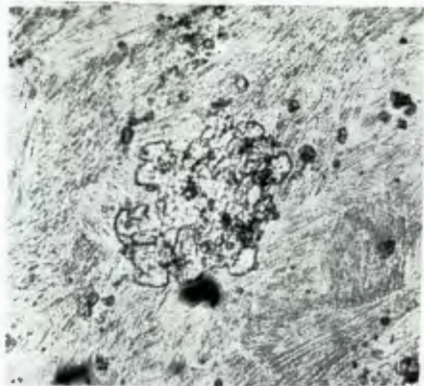
7



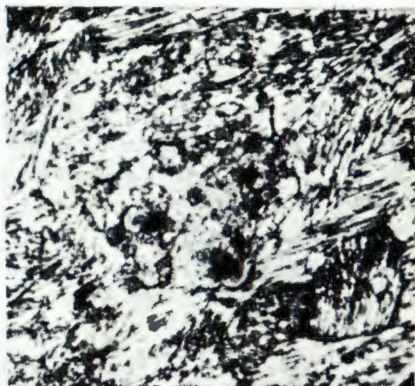
8

TABLA — PLATE II

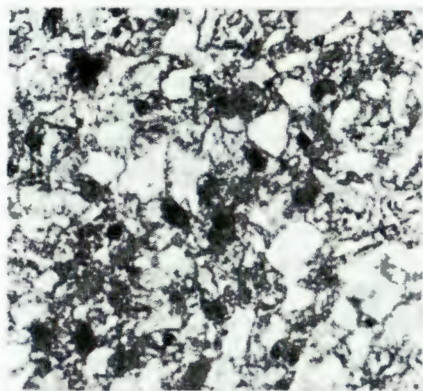
- Sl. 1.** Zrno celestina u gipsu. Permo-trijas. Bez analizatora. 78x
Fig. 1. The grain of celestite in the gypsum. Upper Permian-Lower Triassic. Plane polarized light. 78x
- Sl. 2.** Kao sl. 1. Ukršteni nikoli.
Fig. 2. As fig. 1. Crossed nicols.
- Sl. 3.** Sitnozrni pješčenjak s alokemima (peleti?) i kalcitnim cementom. Donji trijas. Bez analizatora. 60x
Fig. 3. Fine-grained sandstone with allochems (pellets?) and calcite cement. Lower triassic. Plane polarized light. 60x
- Sl. 4.** Srednjozrni pješčenjak s kvarcnim i kalcitnim cementom. Donji trijas. Ukršteni nikoli. 75x
Fig. 4. Medium-grained sandstone with quartz and calcite cement. Lower Triassic. Crossed nicols. 75x
- Sl. 5.** Ulomak vulkanogenog materijala (fragment efuziva ili litičnog tufa) u donjo-trijaskom pješčenjaku. Nikoli ukršteni. 72x
Fig. 5. Fragment of the volcanic origin (volcanic rock or lithic tuff) in the Lower Triassic sandstone. Crossed nicols. 72x
- Sl. 6.** Slično kao sl. 5. Ukršteni nikoli. 62x
Fig. 6. Similar to fig 5. Crossed nicols. 62x



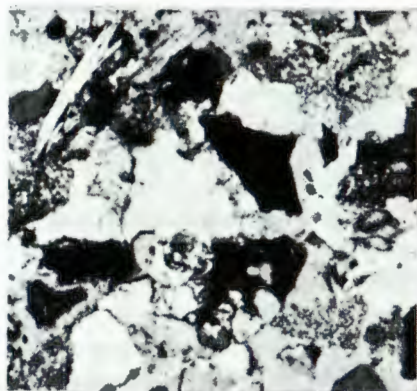
1



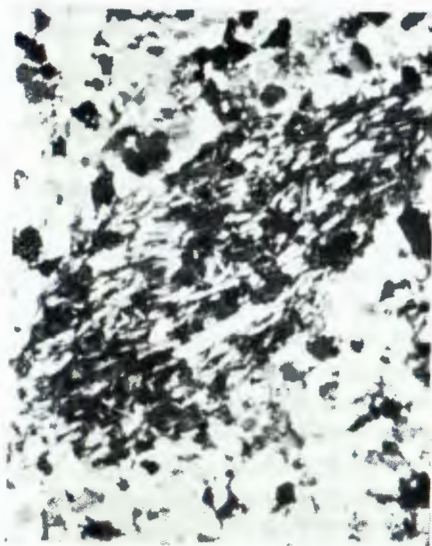
2



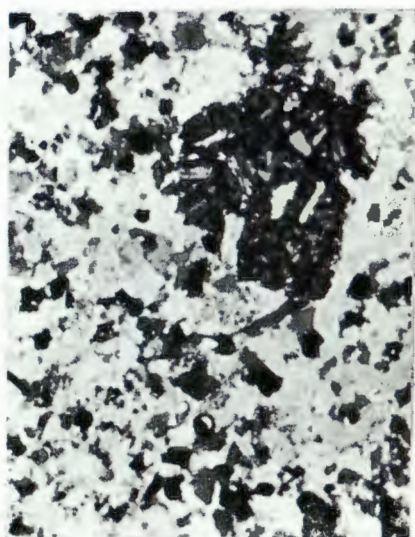
3



4



5



6

TABLA — PLATE III

Teški minerali iz pješčenjaka donjeg trijasa te gipsonosnih glina i gipsa Palagruže;
70—76x

Heavy minerals from the Lower Triassic sandstone, gypsum-bearing clay and
gypsum of Palagruža; 70—76x

Sl. 1. Zaobljena zrna terigenog apatita.

Fig. 1. Rounded grains of terrigenous apatite.

Sl. 2. Prizmatski kristalići vulkanogenog apatita.

Fig. 2. Prismatic apatite of volcanic origin.

Sl. 3. Prizmatski kristalići (vulkanogenog?) cirkona.

Fig. 3. Prismatic zircon crystals (of volcanic origin?)

Sl. 4. Zaobljeni kristalići terigenog cirkona.

Fig. 4. Rounded crystals of terrigenous zircon.

Sl. 5. Subangularna do zaobljena zrna turmalina.

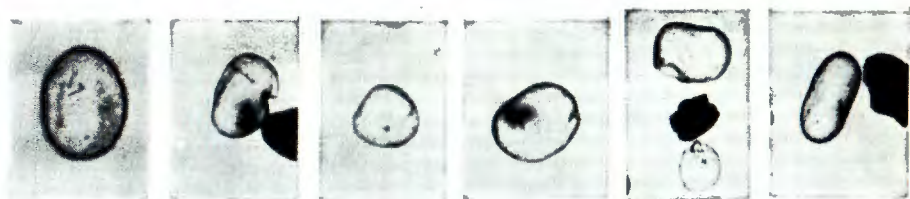
Fig. 5. Subangular to rounded grains of tourmaline.

Sl. 6. Zrna celestina u gipsu.

Fig. 6. Grains of celestite in the gypsum.

Sl. 7. Zaobljeni listići klorita.

Fig. 7. Rounded flakes of chlorite.

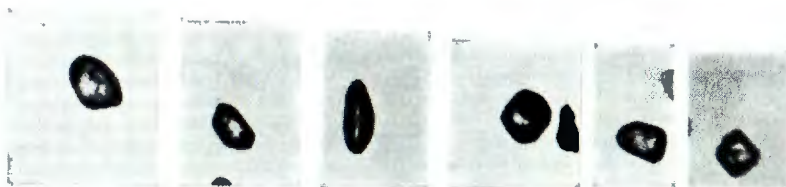


1

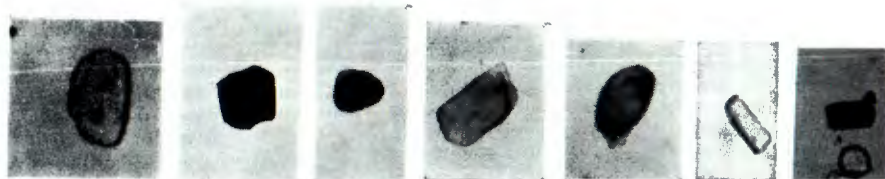


2

3



4



5



6



7