

Geol. vjesnik	28	311—319	1 tabela u tekstu, 1 tabla	Zagreb, 1975
---------------	----	---------	-------------------------------	--------------

551.053:551.761(161.16.44)

BORIS ŠINKOVEC, ANTE SUŠNJARA I KRESIMIR SAKAC

PRODUKTI POVRŠINSKOG TROŠENJA U GORNJEM TRIJASU DIJELA SREDNJE DALMACIJE

Istražujući, u okviru studije o boksitima Hrvatske, boksitonosna područja Dalmacije, ispitali smo boksitične i druge produkte površinskog trošenja nastale u vrijeme kopnene faze u gornjem trijasu u široj okolici Knina i Trilja. Određen je mineralni i kemijski sastav pojava, utvrđen je način njihova pojavljivanja i uvjeti postanka.

UVOD

U unutrašnjem dijelu srednje Dalmacije, u široj okolici Knina, odnosno Trilja, nalaze se već od ranije poznate pojave i manja ležišta boksitičnih i drugih produkata površinske rastrošbe nastale u vrijeme kopnene faze, što je u tim područjima trajala u gornjem trijasu, a mjestimično je započela možda već u ladiniku. Izdizanje kopna posljedica je oslabljenih pokreta koji padaju u vrijeme lapske faze. Zbog tih pokreta izostala je marinska sedimentacija u gotovo čitavom gornjem trijasu u razmatranom području, a mjestimično nedostaju i naslage mlađeg dijela srednjeg trijasa. Tako najveći stratigrafski hijatus postoji u području Trilja, gdje kod sela Jabuke na anizičkim naslagama transgresivno leže sedimenti lijasa. Idući prema sjeverozapadu, ovaj se hijatus smanjuje, jer u okolici Muća i kod Martića nedaleko Knina nedostaju marinski sedimenti gornjeg trijasa, dok u Pribudiću na ladinikičkim naslagama transgresivno leže naslage retolijasa. U čitavom ovom području produkti površinskog trošenja stijena trijaskog paleoreljefa poznati su kod Pribudića i Martića sjeverozapadno od Knina, te na Ržištu nedaleko Jabuke. O ovim pojavama dosada su objavljeni samo najopćenitiji geološki podaci, tako da je njihov mineralni sastav bio nepoznat, pa su dosada bez valjanih dokaza tretirana kao ležišta boksita, odnosno boksitične pojave.

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Prve objavljene podatke o razmatranim pojavama područja Knina nalazimo u geološkoj karti »Knin und Ervenik« R. Schuberta (1920), te u tumaču ove karte (F. Kerner, 1920). Tu su uz ležišta u Martićima (odnosno Marići) izdvojene kao boksitične tvorevine još i ležišta željezne rudače na Debelom brdu. Podinske karbonatne naslage uvrštene su u karnik, a krovinske u lijas. J. G. de Weisse (1948) označio je podinske naslage ležišta kod Marića (Martića) kao »St. Cassian«, vapnence dok je ovu ladinčku pripadnost nešto kasnije M. Herak (1950) paleontološki dokumentirao odredbama srednjotrijaskih dasikladaceja. Time je ujedno bila određena i stratigrafska pripadnost ležišta željezne rudače na obližnjem Debelom brdu, koje je detaljnije obradio B. Sinkovec (1975). Na prisutnost boksitičnih pojava u području Pribudića upozorili su I. Jurković & K. Sakač (1964). Prema osnovnoj geološkoj karti list Knin (I. Grimani, K. Šikić & A. Šimunić, 1972), ove pojave leže na vapnencima ladinika, dok su im u krovini naslage retolijasa. Osnovne geološke podatke za područje Trilja dao je F. Kerner (1914) u svojoj geološkoj karti »Sinj und Spalato«, dok su B. Koroldža & Z. Majcen (1971) prvi spomenuli boksitične pojave duž transgresivne granice anizika i lijasa u Jabuci.

PRODUKTI POVRŠINSKOG TROSENJA

1. Pribudić

Na području Pribudića, uz granicu ladinčkih karbonatnih sedimentata s retolijaskim vapnencima i na ladinčkim sedimentima u blizini te granice, nalazi se nekoliko manjih pojava glinovitog izgleda. S jedne pojave veličine 50 X 30 m, koja se nalazi kod sela Starčevići, južno od željezničke stanice Pribudić, uzeti su uzorci koji su podvrgnuti mikroskopskoj i rendgenskoj analizi. U njima su utvrđeni: kaolinit, bertierin, ilit, hematit, titanit, turmalin, cirkon i getit.

U glini prevladavaju sitni prizmatični kristali kaolinita, dugi do 130 μ , koji se nalaze u crvenkastožutom kriptokristalastom matriksu od kaolinita i hematita. Hematit je većim dijelom limonitiziran. Pored kaolinita nalaze se prizmatični kristali koji su oblikom i veličinom identični kristalima kaolinita, ali su žute boje sa svjetlijim i tamnijim žutim pleohroizmom i višim lomom i dvolomom od kaolinita. Sudeći po udvojenom maksimumu refleksa (001) na difraktogramu i maksimumima koji odgovaraju d (Å) 3, 522 i 2,678, spomenuti kristali su bertierin — Fe-silikat sa 7 Å tipom strukture (tabela I). Mjestimično se nalaze listići i sitni prizmatični kristali ilita. Česta su sitna detritična zrna hematita. Od akcesornih minerala zapaženi su titanit, turmalin i cirkon. Nalaze se i žilice i nepravilne nakupine getita. Rendgenskom analizom, pored bertierina, utvrđeni su kaolinit i getit (tabela I).

TABELA I — TABLE I

Rendgenografski podaci uzoraka iz Pribudića (1) i Jabuke (2)
X-ray powder data of samples from Pribudić (1) and Jabuka (2)

1			2		
d (Å)	I		d (Å)	I	
7,27	6	K + B	14,16	4	Kl
7,20			7,07	10	Kl
4,455	4	K	4,70	3	Kl
4,180	10	K + G	4,180	2	G
3,576	6	K	3,540	7	Kl
3,522	4	B	2,820	7	Kl
2,698	3	G	2,704	1	G
2,678	2	B	2,512	1	Kl
2,570	3	K	2,450	2	Kl + G
2,449	3	G	2,442	3	
2,437	3		2,020	1	Kl
2,342	2	K	2,006	2	Kl
2,197	2	G	1,881	1	Kl

K = kaolinit, B = bertierin, Kl = Fe-klorit, G = getit

2. Martići

Kod sela Martići, SZ od Knina, nalazi se mala pojava boksitičnih glina. Pojava leži na slabo uslojenim ladiničkim vapnencima u kojima su brojni primjerci vrste *Diplopora annulata* Schafh. Ona se proteže u pravcu istok-zapad u dužini od nekoliko desetaka metara, usporedno s lijaskim naslagama krovine. Debljina boksitičnih glina je mala. One uglavnom ispunjavaju udubljenja i pukotine u podinskim vapnencima. U neposrednoj krovini boksitičnih glina su crveni sitnozrni vapnenjački konglomerati debljine do 15 m. Oni se rasprostiru na znatno većoj površini nego boksitične gline. Navise slijede dobroslojeni lijaski vapnenci. U boksitičnim glinama utvrđeni su slijedeći minerali: kaolinit, bemit, dijaspor, ilit, hematit, titanit, cirkon i getit.

Boksitične gline su oolitne strukture. Ooliti i pseudooliti su sitni, promjera do 1 mm. Neprozirni su ili tamnocrvene boje i redovno tamniji od matriksa. Prevladavaju pseudooliti, a ooliti imaju mali broj ovojnca. Ooliti i pseudooliti su od bemita i kaolinita s promjenljivim sadržajem kriptokristalastog hematita. Matriks je većim dijelom bezbojan, a sastoji se od sitnozrnog kaolinita u kojemu se rijetko nalaze prizmatični i crvoliki kristali kaolinita dugi do 100 μ . Mjestimično se zapažaju nakupine kriptokristalastog hematita. Listići ilita i detritična zrna titanita i cirkona su rijetka.

Česta su izometrična zrna i prizmatični kristali dijaspora, dugi do 50 μ . Obično se nalaze u oolitima i pseudoolitima kao pojedinačna zrna ili

nakupine više zrna koja mozaično srastaju. Dijaspor u kaolinitu matriksa je rijedak. Zapažaju se i sekundarna zapunjavanja šupljina dijasporom u hematitnim zrnima.

Pukotine i šupljine ispunjava koloidalni getit, a mjestimično je hematit limonitiziran.

Rendgenski je analiziran limonitizirani uzorak boksitične gline. Analizom su u uzroku utvrđeni kaolinit, bemit i getit. Na diferencijalno-termičkoj krivulji istog uzorka najjače su izraženi maksimumi kaolinita, i to endotermni na 590°C i eksotermni na 955°C, zatim endotermni maksimum bemita i dijaspora na 540°C i slabo izraženi endotermni maksimum getita na 290°C.

Kemijska analiza boksitične gline dala je slijedeći rezultat:

SiO ₂	31,43%
Al ₂ O ₃	42,86%
Fe ₂ O ₃	7,71%
TiO ₂	1,50%
CaO	1,20%
G. 2. (L. I)	14,22%

Analiza je izrađena u Inst. kem. silikata, Zagreb

Na osnovi ove kemijske analize, te mikroskopske i rendgenske analize, utvrđen je slijedeći mineralni sastav boksitične gline:

Kaolinit	67,6%
Bemit + dijaspor	18,9%
Getit	8,6%
TiO ₂	1,5%
Kalcit	2,2%

Vapnenačke breče, koje se nalaze u krovini boksitičnih glina, heterogenog su sastava. Izgrađene su od zrna vapnenaca veličine pijeska i sitnih konglomerata, zatim zrna boksitične gline, kaolinita, hematita, oolita, prizmatičnih kristala kaolinita i kalcita, koji se nalaze u boksitično-kaolinitnom, kaolinitnom, hematitnom ili kalcitnom matriksu.

3. J a b u k a

Ovo područje ima složenu geološku građu. Nalazi se uz istočni rub Snjskog polja gdje se isklinjavaju neogenske naslage, dok su sedimenti donjeg trijasa i anizika u složenim tektonskim odnosima.

Anizičke naslage, koje čine podinu istraživanim pojavama, sastoje se od rekrystaliziranih vapnenaca u kojima se nalaze nepravilne leće sitnozrnatih dolomita. U vapnencima su česte vapnenačke alge, od kojih su određene *Oligoporella pilosa intusannulata* Pia, *Oligoporella pilosa*

Pi a i drugi anizički oblici. U ovom području nedostaju naslage ladinika i gornjeg trijasa, tako da lijaske naslage leže transgresivno na aniziku. One započinju s desetak metara debelim crvenim i žućkastosivim laporovitim i dolomitičnim vapnencima, koji su obilato pigmentirani feruginoznom komponentom. Uz limonit se pojavljuje i hematit kao nepravilne krpa-te prevlake. Navise slijede izraziti plitkomorski lijaski sedimenti – dobro uslojeni sivi i tamnosivi vapnenci s proslojcima dolomitičnih vapnena i dolomita.

Male pojave boksitičnog izgleda nalaze se na kontaktu anizičkih vapnena i lijaskih sedimenata, te na anizičkim vapnencima u blizini toga kontakta. Uzorci za analizu uzeti su na izdanku jedne pojave površine 15×2 m, koja je udaljena oko 70 m od granice anizik-lijas. U donjem dijelu su zelene stijene, dijelom limonitizirane, a u gornjem dijelu crvene oolitne stijene.

Zelena stijena izgrađena je skoro isključivo od klorita. Klorit je listićav s dužinom listića do 50μ , a nalaze se i prizmatični i crvoliki kristali dugi do 150μ . Boja klorita je zelena sa svjetlo do tamnozelenim pleohroizmom, ili žućkastocrvena u različitim nijansama. Ovi kloriti nastali su oksidacijom zelenih klorita. Česte su nepravilne nakupine kriptokristalastog hematita, koji je dijelom limonitiziran. U kloritu se nalaze zrna i agregati titanita, koji je, izgleda, autigenog porijekla.

Struktura stijena je zrnata. Okrugla i eliptična zrna izgrađena od klorita, duga do 1 mm, gusto su pakovana i nalaze se u kloritnom matriksu. Klorit u zrnima je oksidiran do različitog stupnja, a gotovo redovno je jače oksidiran od klorita matriksa. Iz toga se može zaključiti da je klorit oksidiran za vrijeme pretaložavanja kloritnih zrna. Kloritni ooliti s koncentričnim rasporedom listića klorita su rijetki.

Rendgenskom analizom (tabela I) utvrđeno je da kloriti pripadaju željezovitim kloritima.

Kemijska analiza zelene stijene dala je slijedeće rezultate:

SiO ₂	21,96%
Al ₂ O ₃	30,11
Fe ₂ O ₃	28,04
TiO ₂	1,25
CaO	6,03
MgO	0,75
K ₂ O	0,13
Na ₂ O	0,40
G. Z.	11,45

(Analiza je izrađena u Inst. kem. silikata, Zagreb)

Ukupno željezo određeno je kao Fe₂O₃.

Total iron determined as Fe₂O₃.

U crvenim oolitnim stijinama nalaze se eliptična zrna izgrađena od klorita, hematita, zatim kloritno-hematitni ooliti, fragmenti oolita i zrna kalcita, koji su u matriksu kalcita, klorita i ilita.

GENETSKI UVJETI POSTANKA PRODUKTA POVRŠINSKOG TROŠENJA

Emerzija u gornjem trijasu u srednjoj je Dalmaciji izazvana pokretima lapske faze. Ovi su pokreti morali biti slabog intenziteta, jer lijaske naslage leže na podlozi od srednjotrijasnih naslaga kao gotovo konkordantni transgresivni pokrov, ali s dobro izraženom erozionom diskordancijom. Po tome se može zaključiti da je paleoreljef bio slabo izražen, te da su procesi površinske denudacije bili umjereni. Zbog toga u promatranim područjima nije došlo do dubljeg otkrivanja naslaga paleoreljefa, pa je on u području Knina bio izgrađen od karbonatnih stijena ladinika, a u okolici Trilja od karbonatnih naslaga anizika. To znači da u široj okolici Knina nije došlo u gornjem trijasu do otkrivanja klastika bazalnog dijela ladinika, kao ni ležišta željezne rudače Pađena i Pribudića, koje se nalaze unutar ladinčkih naslaga. Paleoreljef je prema tome u podlozi imao gotovo isključivo karbonatne naslage, tj. vapnence i djelom dolomite.

Za vrijeme gornjotrijaske kopnene faze vapnenci paleoreljefa bili su karstificirani i na njima su nastali glinoviti sedimenti, vjerojatno tipa terra rosse. Debljina ovih glinovitih sedimenata morala je biti mala, jer na to upućuju malobrojne i većinom male pojave produkata kore trošenja gornjotrijaskog paleoreljefa. Glinovite sedimenti akumulirali su se u depresijama pod djelovanjem povremenih površinskih tekućih voda, koje uslijed semiaridne klime nisu mogle biti ni česte ni obilate.

Prema kemijskom i mineralnom sastavu, te strukturi produkata površinskog trošenja, može se zaključiti da su se uvjeti njihova postanka u manjoj mjeri međusobno razlikovali u istraživanim područjima. Tako u uzorcima iz Pribudića prevladavaju prizmatski kristali kaolinita, koji prema Hinckleyu (1965) nastaju u slatkovodnoj sredini, u glinovitim muljevima s velikim sedimentacijskim volumenom. Tu su u početku vladali oksidacijski uvjeti, pa je prisutno željezo kristaliziralo kao getit, odnosno hematit. Nakon toga, uslijed promjene oksidacijskih uvjeta u reduktivne, u dubljim dijelovima mulja, od preostalog dijela gela SiO_2 , Al_2O_3 i Fe_2O_3 koji je reducirao u dvovalentno željezo, nastao je bertierin. Nakon toga gline su pretaložene, ali je pri tom dvovalentno željezo dijelom u bertierinu oksidiralo. Na ovu promjenu upućuje žuta boja bertierina.

Boksitične gline Martića pokazuju jasne tragove višekratnog pretaloživanja uz djelomičnu boksitizaciju glina. U početnom stadiju nastali su hematitno-bemitno-kaolinitni ooliti i pseudooliti, a iz preostalog mulja iskristalizirao je sitnozrni kaolinit s različitim sadržajem kriptokristalastog hematita. Dijaspor je mogao nastati boksitizacijom iz kaolinita,

ili kristalizacijom Al_2O_3 i SiO_2 gela u reduktivnoj sredini, u kojem je preostalo Al_2O_3 nakon kristalizacije kaolinita. U kaolinitu, bemitnim zrnima i oolitima, dijaspor je vjerojatno nastao prekrizacijom bemita.

Pojava kod Jabuke u donjem dijelu gotovo je monomineralna Fe-kloritna stijena. Ova stijena nastala je kristalizacijom u reduktivnoj sredini iz mulja koji se sastojao od SiO_2 , Al_2O_3 i Fe_2O_3 gela. Nakon kristalizacije Fe-klorita ležište je razoreno, a zaobljena zrna izgrađena od Fe-klorita pretaložena su u sredinu gdje su u početku vladali identični uvjeti kao u primarnom ležištu. Neposredno prije transgresije u lijasu povećala se količina i učestalost tekućih površinskih voda. Zbog toga u površinskom dijelu pojave nalazimo heterogeni detritični materijal, koji je taložen u oksidacijskim uvjetima.

ZAKLJUČAK

U istraživanjima pojavama produkata površinskog trošenja trijasko-kopnene faze ječino su kod Martića utvrđene manje količine alumohidroksida, bemita i dijaspora. Time je utvrđeno da u gornjem trijasku na području srednje Dalmacije nisu postojali pogodni uvjeti za stvaranje boksitâ. Razlog toj pojavi vjerojatno je, uz ostalo bila nepovoljna topla ali relativno suha klima, kakva je vladala na tom području u toku gornjeg trijasa.

Primljeno 5. 04. 1975.

Zavod za mineralogiju, petrologiju i ekonomsku geologiju
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Pierottijeva 6, 41000 Zagreb

Institut za geološka istraživanja,
Sachsova 2, 4100 Zagreb

Geološko-paleontološki muzej,
Demetrova 1, 41000 Zagreb

LITERATURA

- Grimani, I., Šakić, K. & Simunić, A. (1972): Osnovna geološka karta SFRJ, list Knin, M=1:100.000, Inst. geol. istraž. Zagreb (1962—1966). — Sav. geol. zavod, Beograd
- Herak, M. (1950): Ladiničke Dasycladaceae Jugoslavije i njihovo stratigrafsko značenje. — Rad JAZU, 280/3, 115—142, Zagreb.
- Hinckley, D. N. (1965): Mineralogical and chemical variations in the kaolin deposits of the Coastal Plain of Georgia and South Carolina. — Am. Mineral., 50, 1865—1883.
- Jurković, I. & Sakač, K. (1964): Stratigraphical, paragenetical and genetical characteristics of bauxites in Yugoslavia. — Symposium sur les bauxites etc., 1, 235—265. Zagreb.
- Kerner, F. (1914): Geologische Spezialkarte der Österr.-Ungar. Monarchie, M=75.000. Blatt Sinj und Spalato. Wien.

- Kerner, F. (1920): Erläuterungen zum Nachtrag zur Geologischen Karte Osterr.-Ungar. Monarchie, Blatt Knin und Ervenik, pp. 32. Wien.
- Korolija, B. & Majcen, Z. (1971): Geologija područja jugoistočne Kamešnice u srednjoj Dalmaciji. — Geol. vjesnik, 24, 35—46, Zagreb.
- Schubert, R. (1920): Nachtrag zur Geologischen Spezialkarte der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder der Österreichisch-ungarischen Monarchie, Blatt Knin und Ervenik, M=1:7500. Wien.
- Šinkovec, B. (1975): Samozitno-hematitne rude područja pađana i Pribudića kod Knina. — Geol. vjesnik 28, 295—307. Zagreb.
- Weisse de, J. G. (1948): Les bauxites de l'Europe centrale. — Mém. Soc. Vaudoise Sci. natur., 58, 9/1, 1—162. Lausanne.

B. SINKOVEC, A. ŠUŠNJARA and K. SAKAČ

WEATHERING PRODUCTS OF THE UPPER TRIASSIC OF MIDDLE DALMATIA (SOUTHERN CROATIA)

Occurrences and minor deposits of bauxitic and other weathering products are found in the inland part of Middle Dalmatia, more precisely, in the regions of Knin and Trilj. They were formed during the emersion phase which took place, in those regions, during the Upper Triassic and may have begun in some places as early as the Ladinian.

The products of weathering of small dimensions are found on the boundary between the Middle Triassic and the Liassic, or Rhaetian-Liassic, sediments, and at the footwall limestones in the vicinity of that boundary. The bauxite occurrences investigated lie at Pribudić and Martići, NW of Knin, and at Jabuka near Trilj.

The weathering products at Trilj have been found to contain kaolinite, berthierine, illite, haematite, titanite and tourmaline, while those at Martići contain kaolinite, boehmite, diaspore, illite, hematite, titanite, zircon and goethite. The products at Jabuka are composed almost entirely of Fe-chlorite, and of negligible amounts of titanite, which seems to be of autigenic origin, and of secondary goethite. X-ray powder data of samples from Pribudić and Jabuka are shown in Table I. During the Upper Triassic emersion phase, the limestones of the paleorelief underwent karstification and clayey sediments formed on them, most probably of the terra rossa type. The thickness of the clayey sediments was small. The clayey sediments accumulated in depressions, carried by sporadic running waters.

The chemical and mineral composition and the structure of weathering products suggest that there were minor differences in their origin over the region investigated. Thus, in the samples from Pribudić, prismatic kaolinite crystals are found to prevail, which, according to Hinckley (1965), form in a freshwater environment, in clayey muds of large sedimentation volume. In the beginning, oxidation conditions prevailed, and iron present there crystallized as goethite or hematite. After that, owing to the change from oxidation to reducing conditions, berthierine formed in the deeper parts of the mud from remaining SiO_2 , Al_2O_3 and Fe_2O_3 gels which were reduced to ferrous iron. This was followed by the resedimentation of clays, and ferrous iron in berthierine partly oxidized. The change is suggested by the yellow colour of berthierine. Bauxitic clays of Martići reveal clear traces of repeated resedimentation accompanied by partial bauxitization of clays. At the initial stages, hematite-boehmite-kaolinite oolites and roundgrains were formed, while fine-grained

kaolinite, with a varied cryptocrystalline hematite content, crystallized from the remaining mud. Diaspore may have formed through bauxitization from kaolinite, or through the crystallization of Al_2O_3 and SiO_2 gels in a reducing environment, the gel containing the remaining Al_2O_3 after kaolinite crystallization. Diaspore in kaolinite-boehmite grains and oolites probably derived through recrystallization of boehmite.

The weathering product at Jabuka is an almost monomineral Fe-chlorite rock in its bottom part. The rock formed through crystallization, in a reductive environment from the mud, which consisted of SiO_2 , Al_2O_3 and Fe_2O_3 gels. The deposit was destroyed after the crystallization of Fe-chlorite, and the rounded grains built up from Fe-chlorite resedimented into the environment in which conditions were identical to those in the primary deposit. Immediately before the Liassic transgression, the amounts and frequency of the running waters increased. That is the reason why we find heterogeneous detritic materials, sedimented in oxidation conditions, in the surface part of the occurrence.

In the occurrences of weathering products from the Upper Triassic erosion phase, it was only at Martići that minor amounts of alumo-hydroxide, boehmite and diaspore could be determined. This proves that conditions which would have been favourable for bauxite formation did not exist in the Middle Dalmatian region, in the period of the Upper Triassic. Among other reasons one was probably the unfavourably warm but relatively dry climate which prevailed in that region during the Upper Triassic.

Received 5 April 1975.

*Department of Mineralogy, Petrology and Economic Geology,
Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering,
Pierottieva 6, 41000 Zagreb*

*Institut of Geology,
Sachsova 2, 41000 Zagreb
Geological-paleontological Museum
Demetrova 1, 41000 Zagreb*

TABLA — PLATE I

- Sl. 1. A — Pregledna karta istraživanih pojava
B — Geološka karta područja Martići
C — Geološka karta Ržišta kod Jabuke

Legenda: 1. Položaj istraživanih pojava, 2. Kvarter, 3. Neogenski lapori (Ng)
4. Vapnenci i dolomiti srednjeg i gornjeg lijasa (J_1^{2-3}), 5. Vapnenci donjeg lijasa (J_1^1), odnosno lijasa (J_1), 6. Crveni konglomerati heterogenog sastava, 7. Vapnenci ladinika (T_2^2) i vapnenci anizika s ulošcima dolomita (T_1^2), 8. Klastiti donjeg dijela donjeg trijasa (T_1^1), 9. Rasjed, 10. Nagib sloja, 11. Izdanci produkata površinskog trošenja 12. Geološka granica: 1-transgresivna 2-normalna.

Text-fig. 1. A — Synoptic map of the explored occurrences
B — Geological map of the Martići area
C — Geological map Ržište near Jabuka

Explanation: 1. Geographic position of the explored occurrences, 2. Quaternary, 3. Neogene marls (Ng), 4. Middle Liassic and Upper Liassic limestones and dolomites (J_1^{2-3}), 5. Lower Liassic limestones (J_1^1) i.e. Liassic carbonaceous rocks (J_1), 6. Heterolithic red conglomerates, 7. Ladinian limestones (T_2^2) and Anisian limestones with dolomite intercalations (T_1^2), 8. Lower part of Lower Triassic clastic rocks (T_1^1), 9. Fault, 10. Dip and strike of beds, 11. Outcrops of weathering products, 12. Geological boundary: 1-transgressive, 2-normal.

