

Geol. vjesnik	27	143—150	1 tab.	Zagreb, 1974
---------------	----	---------	--------	--------------

551.762(161.16.45)

IVO VELIĆ i BRANKO SOKAČ

O TRODJELNOJ PODJELI MALMA U VELIKOJ KAPELI

U području sjeveroistočnih padina Velike Kapele izvršena je biostratigrafska podjela malma u tri superponirajuće cenozone: *Macroporella sellii*, *Cylindroporella anici* i *Clypeina jurassica*. Uz detaljniji osvrt na središnju cenzozonu iznijeto je mišljenje da nju u dvodjelnoj podjeli treba pribrojiti gornjem malmu i da se ona barem dijelom može smatrati lateralnim ekvivalentom lemeških naslaga.

UVOD

Istraživanja provedena izradom Osnovne geološke karte lista Ogulin u širem području Velike Kapele pokazala su značajan razvoj naslaga jure. Detaljnim uzorkovanjem u profilima kroz jurske sedimente utvrđene su mikrofossilne zajednice i pojedinačni provodni mikrofosili što je omogućilo riasčlanjivanje ovih naslaga. Prilikom terenskih istraživanja te kasnijom laboratorijskom obradom uzoraka zapaženo je postojanje kompleksa vapnenaca s brojnim ostacima vrste *Pseudoclypeina cirici* Radoičić, koji su u kontinuiranom protezanju smješteni između vapnenaca karakteriziranih vrstom *Macroporella sellii* Crescenti u podini i vapnenaca s *Clypeina jurassica* Favre u krovini. Daljnja analiza pokazala je, po našem mišljenju, opravdanost podjele malma u tri cenozone, s tim da smo se ovom prilikom osvrnuli prvenstveno na središnju cenzozonu, *Cylindroporella anici*, koju su u podjeli malma uveli Nikler & Sokač (1968).

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Jurske naslage sjeveroistočnih obronaka Velike Kapele, između Sabljaka i Jasenka, tokom dosadašnjih istraživanja ostale su relativno slabo poznate. Nešto iscrpnije podatke, premda još uvijek uopćeno, nalazimo

u radovima J. Poljaka. U opisu jure okoline Desmerica, J. Poljak (1932) spominje razvoj dolomita s ulošcima vapnenaca u kojima su prisutni rijetki ostaci koralja. Istraživanja što ih je J. Poljak vršio do 1935. obuhvaćena su tumačem i geološkom kartom Ledenice-Brinje-Oštarije. Prema ovim radovima, istočno od Desmerica doger je zastupan dolomitima, a južno i jugoistočno dijelom i vapnencima. Zapadnije, u kontinuitetu s podinskim naslagama slijedi malm označen kladokoropsis vapnencima, unutar kojih se nalaze i ulošci dolomita. Detaljniji prikaz stratigrafije, uz paleontološku dokumentaciju za manji dio terena zapadno od Sabljaka i Desmerica, nalazimo u radu S. Bahuna (1968). Doger, zastupan dolomitima uz mjestimične pojave vapnenaca, kontinuirano prelazi u naslage vapnenaca i dolomita malma. Relativno česti mikrofosilni ostaci dokumentiraju donji i gornji malm.

BIOSTRATIGRAFSKA PODJELA MALMA

S obzirom na već spomenuto vrlo slabo poznavanje stratigrafskih odnosa jure u području između Jasenka i Sabljaka, uz kontinuirano praćenje litoloških karakteristika prikupljeni su u velikom broju fosiliferni uzorci u cilju što detaljnijeg razgraničavanja pojedinih cjelovitih biostratigrafskih kompleksa. U sukcesivnom slijedu malma, jednoličan litološki kompleks stijena predstavljen je različitim tipovima vapnenaca uz različito vertikalno i horizontalno učešće dijagenetskih dolomita. Značajniji razvoj dolomita, koji ima karakter širokog pojasa, poznat je južno i jugoistočno od Musulinskog potoka, a u superpoziciji odgovara većem dijelu dogera i dijelu nižeg malma (veći dio cenozone *Macroporella sellii*).

Relativno blago borane naslage u ovdje prikazanom području razlomljenje su nizom vertikalnih rasjeda različitog smjera, čime je formirana struktura blokova. Iz ovih razloga prikupljanje paleontološke dokumentacije rezultiralo je već tokom terenskog rada uočavanjem tri biostratigrafske jedinice koje su se kasnijom mikropaleontološkom analizom mogle poistovjetiti s već poznatim cenozonama uspostavljenim u pretežno algalnom razvoju malma Velebita (Nikler & Sokáč, 1968). Utvrđene su cenozone *Macroporella sellii* kao najniža, *Cylindroporella anici* kao središnja i *Clypeina jurassica* kao najviša cenozona.

Cenozona *Macroporella sellii*

U području istočno od Jasenka pa do južnog kraja jezera Sabljaci naslage ove cenozone nalaze se u više odvojenih blokova te u manje više kontinuiranom, premda izlomljenom pojasu koji se proteže od Ponorca na sjeveroistok k Musulinskom potoku i odavde zakreće na jugoistok do jezera Sabljaci. Najveći dio ovih naslaga, od Musulinskog potoka na jugoistok, izgrađuju sivi krupnokristalični dolomiti kojima se zbog tro-

šenja i okršenosti dobro izražena slojevitost tek mjestimično jasno uočava. Unutar dolomita, u obliku većih ili manjih leća, nailazi se na sive mikritske vapnence s oskudnim, ali vrijednim mikrofosilnim ostacima karakterističnim za ovu cenozonu. Završetak cenozone obilježen je uskim pojasom vapnenaca koji kontinuirano prate dolomite i čine prelaz u slijedeću višu cenozonu. To su gotovo crni, dobro uslojeni vapnenci tipa biomikrita i intrabiomikrita u kojima su nađeni ovi mikrofosilni ostaci: *Macroporella sellii* Crescenti, *Gryphoporella minima* Nikler & Sokač, *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Cladocoropsis mirabilis* Felix, *Pfenderina salernitana* Sartoni & Crescenti, *P. cf. trochoidea* Smout & Sugden, *Trocholina elongata* (Leupold) itd. Ista zajednica mikrofosila, u znatno većem broju primjeraka, nađena je i jugozapadno od Musulinskog potoka, gdje su naslage ove cenozone zastupane pretežno vapnencima uz sporadičnu pojavu dolomita.

S navedenim fosilnim vrstama jasno je označena stratigrafska pripadnost opisanih naslaga cenozoni *Macroporella sellii* s istovrsnim položajem kakvog su za ove naslage u području Velebita označili L. Nikler & B. Sokač (1968).

Cenozona *Cylindroporella anici*

U kontinuiranom stratigrafskom slijedu na cenozoni *Macroporella sellii* nastavlja se kompleks naslaga približne debljine 100 m koji se odlikuje tamnosivim, dobro uslojenim pretežno biomikritskim vapnencima. Ponešto različitog trošenja i slabijom okršenošću u odnosu prema sedimentima krovine, ovi vapnenci donekle i u terenu poprimaju odliku uočljivog litološkog pojasa. Prisutnost dolomita svedena je na manji broj uložaka.

Značajna odlika sedimenata izdvojenih ovim pojasom, koji zauzima središnji položaj u normalnoj superpoziciji malmskog stupa, proizlazi iz veoma brojnih i u nizu profila redovito zapaženih ostataka vrste *Pseudoclypeina cirici* Radoičić. Drugi veoma značajan, ali istovremeno i veoma rijedak mikrofosil, odnosi se na vrstu *Cylindroporella anici* Nikler & Sokač, uz koje se, u većem ili manjem broju od lokaliteta do lokaliteta, nalaze i *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Urgonina* (*Parurgonina*) *caelinensis* Cuvillier, Foury & Pignatti Morano, *Cladocoropsis mirabilis* Felix i *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri). Za ovu zajednicu karakteristična je potpuna odsutnost vrste *Macroporella sellii* značajne za nižu cenozonu, i vrste *Clypeina jurassica*, značajne za slijedeću višu cenozonu. S obzirom na vrste utvrđene u sve tri cenozone, zaključuje se na nepromijenjene uvjete i sredinu sedimentacije, a znatan broj mikropaleontoloških preparata isključuje mogućnost slučajne odsutnosti karakterističnih vrsta niže i više ce-

nozone. Ovo potvrđuje i kvalitativno isti sastav mikrofosilnih organizama, među kojima i dalje dominiraju ostaci vapnenačkih alga, što u odnosu na ovu cenozonu čini validnom.

Naša zapažanja u širem području, koja nisu mogla uvijek biti provjerena većim brojem mikropaleontoloških analiza, uključuju između prve i treće cenozone horizont naslaga u kojem nedostaju provodni oblici prve i treće cenozone, pa smo na stupnju sadašnjeg saznanja skloni ovaj horizont označiti kao cenozonu *Cylindroporella anici*.

Cenozona *Clypeina jurassica*

Na prethodnoj, u kontinuitetu slijedi najviša zona malma, *Clypeina jurassica*. Naslage ove cenozone predstavljene su dobro uslojenim vapnencima i sporadično dolomitima, nešto češćim u nižem dijelu. Vapnenci pretežno pripadaju biomikritima s brojnim ostacima vrste *Clypeina jurassica* Favre, koja se u fragmentima sporadično nađe i u podređeno razvijenim oobiosparruditima. Osim klipeina, u nižim dijelovima ove cenozone prisutne su i *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Urgonina (Parurgonina) caelinensis* Cuvillier, Foury & Pignatti Morano, *Pseudocyclamina* sp., *Labyrinthina mirabilis* Weynschenk i *Salpingoporella annulata* Carozzi. U višim dijelovima, uz vrstu *Clypeina jurassica* značajan je nastup brojnih aberantnih tintinina, zastupanih s više rodova i vrsta, uz koje je značajan i čest nalaz vrste *Salpingoporella annulata*.

Brojne mikropaleontološke analize potvrđuju nedostatak karakterističnih vrsta prve i druge cenozone, pa je ova cenozona jasno definirana vertikalnim rasprostranjenjem vrste *Clypeina jurassica*.

OSVRT NA DOSADAŠNJE PODJELE MALMA

Na osnovi ovdje iznešenih podataka, više nego što je to izraženo u susjednim terenima, očituje se u malmu postojanje središnje cenozone, koju su za područje Velebita L. Nikler & B. Sokač (1968) označili cenozonom *Cylindroporella anici*.

Dosadašnja podjela malma prilično je različita kada se usporede mišljenja pojedinih autora, uz promjene koje isti autori unose za različita područja. Unatoč ovih razlika, uvjetovanih lokalnim razvojem i stupnjem istraženosti pojedinih terena, najčešće je primjenjivana podjela na gornji i donji malm, što se s obzirom na mogućnost paleontološkog dokumentiranja pojedinih nivoa činilo najprihvatljivijim. S. Sartoni & U. Crescenti (1962), u prikazu biostratigrafskih istraživanja mezozoika južnih Apenina, izdvajaju donji malm kao cenozonu *Kurnubia palastiniensis*, od koje niži dio označuju podzonom *Macroporella sellii*, dok gornji malm uvrštavaju u cenozonu *Clypeina jurassica*. A. Fari-

nacci & R. Radoičić (1964) u području Zeta-Skadar donji malm označuju zonom *Cladocoropsis mirabilis*, a gornji malm zonom *Clypeina jurassica* s *Bankia striata*, koju dijele u superpoziciji na tri zone. To su zona s *Clypeina jurassica*, na kojoj slijedi zona s *Clypeina jurassica* i aberantnim tintininama, i najzad zona s aberantnim tintininama koja dijelom zalazi i u neokom. U području Vojnika, iste autorice donji malm izdvajaju kao zonu *Protopeneroplis striata*, a gornji kao zonu *Clypeina jurassica*. R. Radoičić (1966) u tabelarnom pregledu vertikalnog rasprostranjenja mikrofosilnih organizama jure vanjskih Dinarida, malm dijeli na gornji i donji. L. Nikler & B. Sokač (1968) u malmu Velebita razlikuju tri cenozone: najnižu *Macroporella sellii*, središnju *Cylindroporella anici* i najvišu *Clypeina jurassica*. I. Gušić (1969) vrši analizu stratigrafske interpretacije istovjetnih biostratigrafskih jedinica-cenozona uspostavljenih od nekih prije navedenih autora, te zaključuje da su razlike između pojedinih autora uvjetovane različitom interpretacijom starosti. U podjeli malma ovaj autor opredijelio se za donji i gornji malm, od kojih je donji manje-više karakteriziran vertikalnim rasprostranjenjem vrste *Kurnubia palastiniensis*. I. Gušić, L. Nikler & B. Sokač (1971) u malmu razlikuju: donji, kao cenozonu *Kurnubia palastiniensis*, kojoj pripadaju dvije podzone: niža, *Macroporella sellii*, i viša, *Cylindroporella anici*, te gornji malm kao cenozona *Clypeina jurassica*, kojoj u najvišem dijelu s prelazom u donju kredu pripada i podzona *Campbelliella milesi*.

Analiza vertikalnog rasprostranjenja pojedinih mikrofosila, kakvog su za pojedina područja dali u tabelarnim prikazima prethodno navedeni autori, jasno pokazuju neopravdanost zadržavanja cenozone *Kurnubia palastiniensis* u rasponu tako shvaćenog donjeg malma, barem u području Vanjskih Dinarida. R. Radoičić (1966) ovoj vrsti pridaje raspon kroz viši dio donjeg i niži dio gornjeg malma. L. Nikler & B. Sokač (1968) u tabelarnom prikazu navode raspon ove vrste kroz malm, a I. Gušić (1969) kroz donji malm i niži dio gornjeg malma. I. Gušić, L. Nikler & B. Sokač (1971), u shematskom geološkom stupu malma, prikazuju položaj ove vrste u različitim nivoima donjeg i gornjeg malma. Ovime je očito učinjena greška, barem kod zadnje navedenih autora, kada je prihvaćeno ime cenozone *Kurnubia palastiniensis* prema fosilu kojega je vertikalni raspon znatno veći nego što se to na osnovi i ostalih mikrofosila pridaje kompleksu naslaga kojega tim imenom treba označiti.

Promatranja i detaljna istraživanja obradom velikog broja fosilifernih uzoraka u nizu kontinuiranih profila, pokazala su i u području dijela sjeveroistočnih padina Velike Kapele istovjetan vertikalni raspon pojedinih mikrofosila, te postojanje jednog središnjeg kompleksa s brojnim ostacima vrste *Pseudoclypeina cirici* Radoičić. Položaj vrste *P. cirici* na tipskom lokalitetu koja se javlja u uskom nivou, definiran je prilikom

izvornog opisa (R. Radoičić, 1970) kao gornji kimeridž, odnosno najniži dio cenzone *Clypeina jurassica*. Istom nivou pripada i vrsta *P. farinaciae* Radoičić. U zajednici sa *P. cirici*, R. Radoičić (1970) navodi i nalaze vrsta *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Kurnubia polostiniensis*, foraminifere miliolidnog i tekstulariidnog tipa, te na otoku Lastovu i rijetke kladokoropsise. Uz vrstu *P. farinaciae* Radoičić navodi i nalaze vrsta *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Kurnubia palastisjeka*, što ukazuje na isti nivo ovih vrsta. Karakteristično je, da u praćoj zajednici i jedne i druge vrste nadostaje *Clypeina jurassica*, iako su svojim položajem obje vrste pribrojene nižem nivou zone *Clypeina jurassica*. U području sjeveroistočnih padina Velike Kapele također je u nivou *P. cirici* istaknut nedostatak vrste *C. jurassica*, a nalaz vrste *Cylindroporella anici*. Uz vrstu *C. anici* u Velebitu, po kojoj je i označena središnja zona malma (Nikler & Sokač, 1968), značajna je vrsta *Salpingoporella grudii* (Radoičić). Svi ovi podaci, s više međusobno odvojenih lokaliteta u jednom relativno širokom području, pokazuju zajedničke osobine u sastavu mikrofossilne zajednice središnjeg dijela malmskog kompleksa, u razvoju pretežno vapnenca muljevite osnove s ostacima vapnenačkih alga.

ZAKLJUČAK

Iz ovdje navedenih razloga i vertikalnog rasprostranjenja pojedinih karakterističnih vrsta kakvo je dano za područje Velebita (Nikler & Sokač, 1968), a koje je velikim brojem mikropaleontoloških analiza utvrđeno i na dijelu sjeveroistočnih padina Velike Kapele, mišljenja smo da je podjela malma u tri cenozone opravdana. Središnjoj cenzoni — *Cylindroporella anici*, uz karakterističnu vrstu po kojoj je ova cenzona i nazvana, treba kao barem dijelom provodnu pridodati i vrstu *Pseudoclypeina cirici* Radoičić, koja je u ovom terenu brojnim pojavama vezana isključivo za kompleks naslaga ove cenozone. Ovom konstatacijom ne isključujemo mogućnost da se tokom daljih istraživanja i u ovom području nađu zajedno *P. cirici* i *C. jurassica*, što je već utvrdila R. Radoičić (usmeno saopćenje), pa bi gornju granicu središnje cenozone trebalo označiti prvim nalazom vrste *C. jurassica*. S obzirom na prostornu pojavu i drugih facijesa u malmu vanjskog Dinarskog područja, cenzona *Cylindroporella anici* lateralno bi barem dijelom odgovarala lemeškim naslagama. Ovom interpretacijom cenzona *Cylindroporella anici* vezala bi se u dvojnjoj podjeli (donji i gornji malm) uz gornji malm, jer čini se da ona ipak većim dijelom odgovara višem kimeridžu i leži iznad naslaga s brojnim nalazima vrste *Cladocoropsis mirabilis*.

Primijeno 27. 03. 1974.

Institut za geološka istraživanja,
41000 Zagreb, Sachsova 2

LITERATURA

- Bahun, S. (1968): Geološka osnova hidrogeoloških odnosa krškog područja između Slunja i Vrbovskog. — Geol. vjesnik, 21 (1967) 19—82, Zagreb.
- Farinacci, A. & Radoičić, R. (1964): Correlazione fra serie giuresi e cretacee dell'Appennino centrale e delle Dinaridi esterne. — La ricerca sci., 32 (2)—IIA, 7/2, 269—300, Roma.
- Gušić, I. (1969): Biostratigrfske i mikropaleontološke karakteristike nekih jurskih profila iz područja centralne Hrvatske. — Geol. vjesnik, 22 (1968), 89—97, Zagreb.
- Gušić, I., Nikler, L. & Sokač, B. (1971): The Jurassic in the Dinaric mountains of Croatia and the problems of its subdivision. — Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. 54/2, 165—183, Budapest.
- Nikler, L. & Sokač B. (1968): Biostratigraphy of the Jurassic of Velebit (Croatia). — Geol. vjesnik, 21 (1967), 161—176, Zagreb.
- Poljak, J. (1932): Prilog geološkom poznavanju Velike Kapele. — Vesnik Geol. inst. Kralj. Jugosl., 1/1 (1931), 67—88, Beograd.
- Poljak, J. (1935): Geološka karta Kraljevine Jugoslavije. Ledenice-Brinje-Oštarije, 1:75.000. — Izd. Geol. inst. Kralj. Jugosl., Beograd.
- Poljak, J. (1936): Tumač za geološku kartu Ledenice-Brinje-Oštarije, 1:75.000. — Pov. izd. Geol. inst. Kralj. Jugosl., 1—32, Beograd.
- Radoičić, R. (1966): Microfacies du Jurassique des Dinarides externes de la Yugoslavie. — Geologija, 9, 5—24, Ljubljana.
- Radoičić, R. (1970): Deux Pseudoclypéines du Jurassique supérieur des Dinarides Yugoslaves. — Rev. Micropaléont., 13/2, 115—121, Paris.
- Sartoni, S. & Crescenti, U. (1962): Ricerche biostratigraphiche nel mesozoico dell'Appennino Meridionale. — Giorn. Geol., (2a), 29 (1960—1961), 161—304, Bologna.

I. VELIĆ and B. SOKAČ

ON THE TRIPARTITE SUBDIVISION OF THE MALM
IN MT. VELIKA KAPELA (CROATIA)

During field investigations on the northeastern slopes of Mt. Velika Kapela a large amount of fossiliferous samples from the Malmian (Upper Jurassic) deposits has been collected. A detailed micropaleontologic elaboration of these samples enabled us to establish three biostratigraphic units within the Malm, in spite of certain common characteristics which they all shared. The delimitation of these biostratigraphic units, for which we propose the rank of cenozones, is based on microfossil communities with the same main characteristics as have been established for the neighbouring region of Mt. Velebit by Nikler & Sokač (1968).

The lowest is the *Macroporella sellii* cenozone, with the following microfossils: *Macroporella sellii* Crescenti, *Gryphoporella minima* Nikler & Sokač, *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Cladocoropsis mirabilis* Felix, *Pfenderina salernitana* Sartoni & Crescenti, *P. cf. trochoidea* Smout & Sugden, *Trocholima elongata* (Leupold), etc.

The middle, *Cylindroporella anici* cenozoone, is characterized by the vertical range of the namesake species, in addition to the presence of *Pseudoclypeina cirici* Radoičić and, although present in higher levels only, *Salpingoporella grudii* (Radoičić). The accompanying forms include *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Urgonina* (*Parurgonina*) *caelinensis* Cuvillier, Foury & Pignatti Morano, etc.

The highest Malmian cenozoone, *Clypeina jurassica*, is characterized by the vertical range of *C. jurassica* Favre, accompanied in its lower part by *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Urgonina* (*Parurgonina*) *caelinensis* Cuvillier, Foury & Pignatti Morano, *Labyrinthina mirabilis* Weynschenk, *Salpingoporella annulata* Carozzi, etc.

In the upper part of this cenozoone, in addition to the above mentioned species, an abrupt appearance of numerous genera and species of large aberrant Tintinnina is particularly important.

From the analysis of the previous subdivisions of the above mentioned development of the Malm, different interpretations of various authors become obvious (Sartoni & Crescenti, 1962; Farinacci & Radoičić, 1966; Nikler & Sokač, 1968; Gušić, Nikler & Sokač, 1971). From the already published data on the vertical ranges of certain microfossils by the above mentioned authors (in certain regions of the Dinarids and Apennines), it becomes obvious that the *Kurnubia palastiniensis* cenozoone cannot be preserved, because this species has a larger vertical range than that which is comprised by the sequence of layers included within this cenozoone. Detailed observations in the northeastern slopes of Mt. Velika Kapela have proved that the vertical range of most microfossils is the same as in the neighbouring regions, and hence the tripartite subdivision of the Malm applies at least to this part of the Outer Dinarids. The position of *Pseudoclypeina cirici* Radoičić, which the present authors consider at least partly characteristic of the middle cenozoone, has proved to be the same as in its type-locality (Radoičić, 1970), where it is designated as Upper Kimmeridgian. According to the data obtained so far from a number of separate localities, the composition of the microfossil community of the middle part of the Malmian sequence of layers appears to be identical, in so far as one is concerned with a mostly micritic limestone, bearing the remains of calcareous algae. With regard to other facies of the Malm in the Outer Dinarids, the *Cylindroporella anici* cenozoone would partly correspond laterally to the Lemeš-deposits.

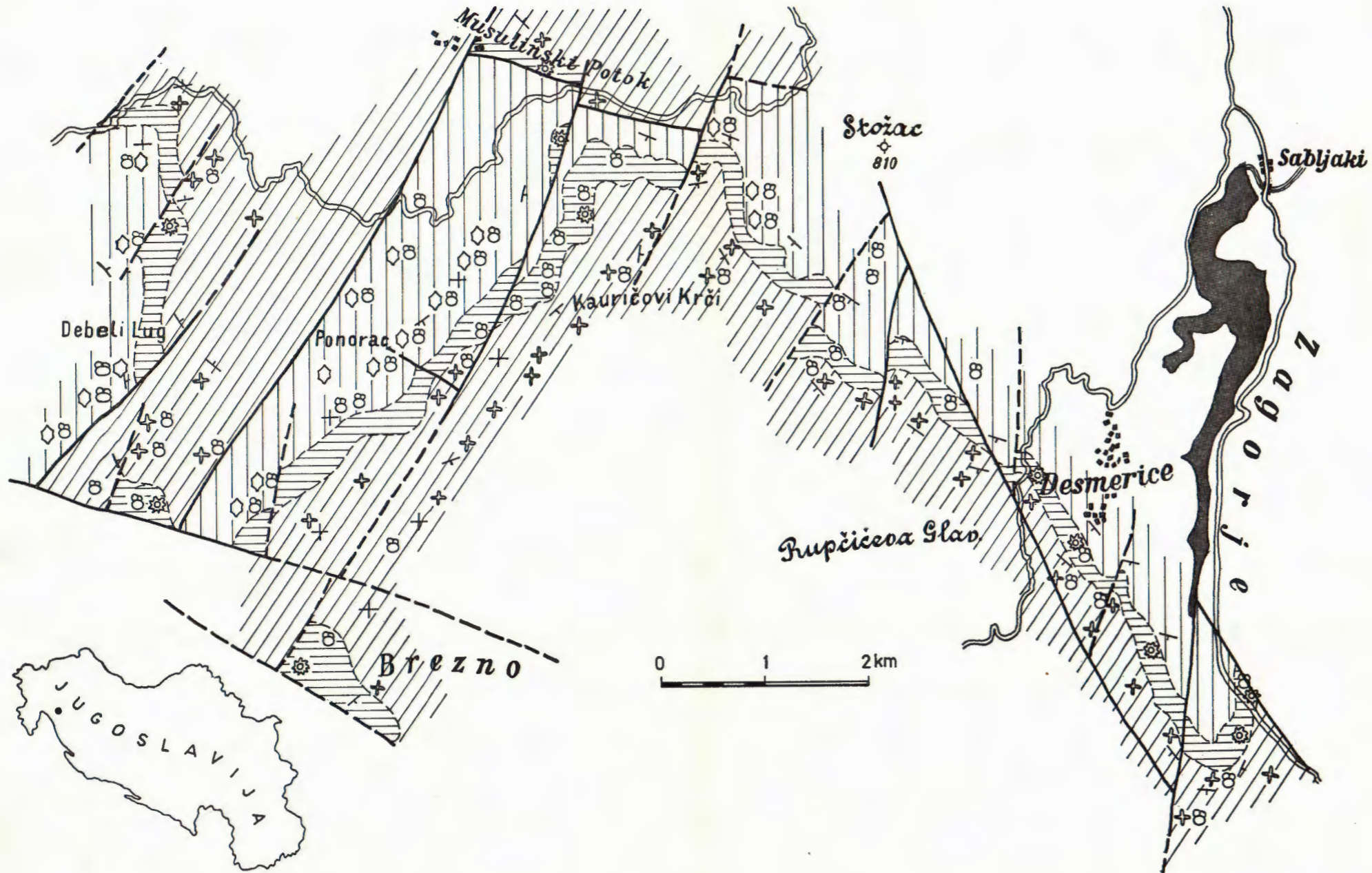
Received 27 March 1974

Institute of Geology,
41000 Zagreb, Sachsova 2


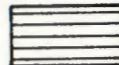





TABLA — PLATE I

Pregledna skica rasprostranjenja cenozoone *Cylindroporella anici* u sjeveroistočnim padinama Velike Kapele

Sketch-map showing the extension of the *Cylindroporella anici* cenozoone at northeastern slopes of Mt. Velika Kapela



LEGENDA:
LEGEND:

-  cenozona *Macroporella sellii*
cenozone *Macroporella sellii*
-  cenozona *Cyliodporella anici*
cenozone *Cyliodporella anici*
-  cenozona *Clypeina jurassica*
cenozone *Clypeina jurassica*
-  *Macroporella sellii*
-  *Pseudoclypeina cirici*
-  *Clypeina jurassica*
-  mikrofauna
microfauna