

MEJA MED KREDNIMI IN TERCIARNIMI SKLADI V GORIŠKIH BRDIH

Ljudmila Šribar

Z 1 sliko med tekstom in s 6 slikami v prilogi

V letu 1963 je ekipa geologov Geološkega zavoda Ljubljana kartirala ozemlje Goriških Brd. Pri kartiranju smo vzeli večje število vzorcev za mikropaleontološke preiskave. Podrobno smo obdelali dva profila; prvega pri vasi Podsabotin, severozahodno od Nove Gorice, drugega pa pri naselju Loke severovzhodno od Nove Gorice. V obeh primerih so eocenski flišni sedimenti v neposrednem kontaktu z laporji in lapornatimi apnenci v faciesu scaglie. Te kamenine so dobile svoje ime po značilnem načinu preperevanja v obliki luskic oziroma iveri. Sklepali smo, da imamo neprekinjeno sedimentacijo od zgornje krede do eocena. Za razjasnitev tega problema in meje med krednimi in terciarnimi skladi smo podrobno opazovali oba profila in mikropaleontološko preiskali 60 zbruskov.

Profil pri Podsabotinu

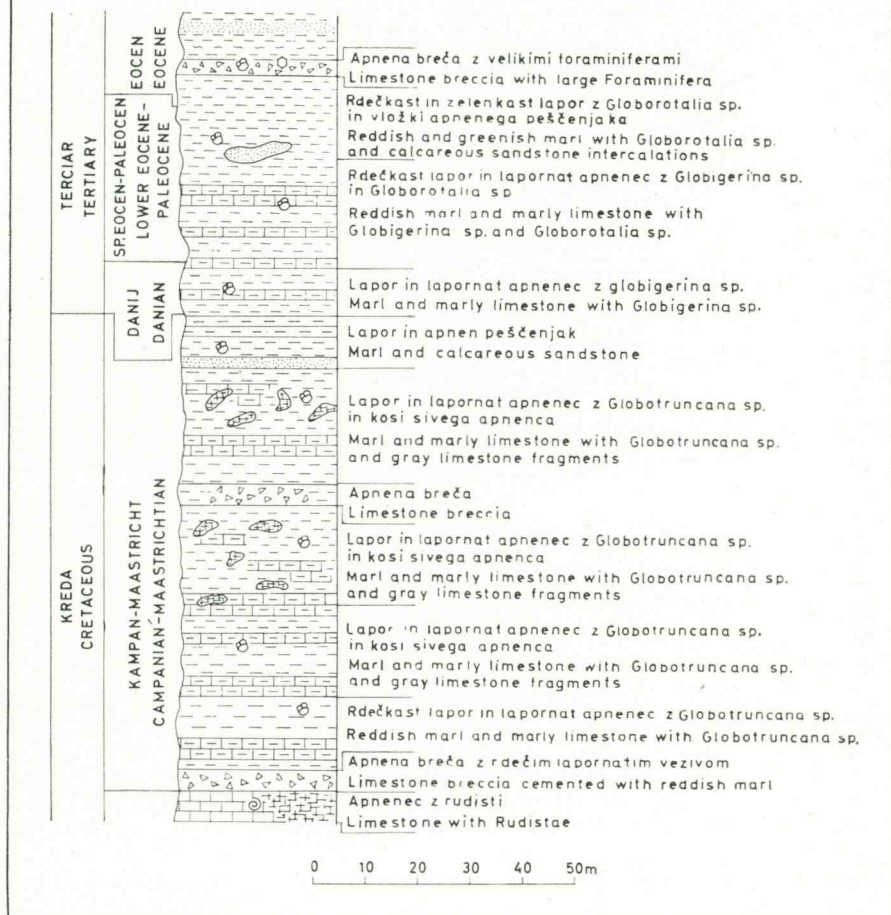
Vas Podsabotin leži na flišnih sedimentih, v katerih prevladuje apnen peščenjak z vmesnimi plastmi laporja in trde gline. Profil smo začeli na severovzhodnem koncu vasi Podsabotin, kjer leži med flišnimi sedimenti apnena breča z ostanki mikrofavne in mikroflore. Breča je v celoti svetlo siva, posamezna zrna pa so temno siva do skoraj črna. Preiskali smo zbrusek (št. 81) iz apnene breče. Prevladujejo zrna kalcita, nekaj pa je kremenovih in mikrokristalnih silikatnih zrn. Velikost zrn je 0,5 do 4 mm. Vzorec vsebuje številne ostanke velikih foraminifer in alg. Najvažnejši rodovi so:

Assilina sp.,
Discocyclus sp.,
Nummulites sp.,
Lithothamnium sp.

Celotna mikrofavna, zlasti pa rodova *Assilina* sp. in *Nummulites* sp. kaže, da brečo lahko uvrstimo v eocen.

Pod apneno brečo leži ploščast peščen lapornat apnenec in sivkasto rjav lapor z vložki apnenega peščenjaka. Plasti vpadajo ca. 200/65°. Te sklade prištevamo še k flišu. V peščenem lapornatem apnencu ni ostankov mikrofavne. To so sedimenti eocena. Debelina tega dela eocenskih plasti

**ZGORNJEKREDNE IN SPODNJETERCIARNE PLASTI
PRI PODSABOTINU
UPPER CRETACEOUS AND LOWER TERTIARY BEDS
NEAR PODSABOTIN**



je ca. 10 m. Točneje jih stratigrafsko ne moremo opredeliti, ker ne vsebujejo fosilnih ostankov. Preiskali smo štiri vzorce, št. 82 do 85.

Pod flišnimi sedimenti sledita rdečkasto rjav lapor in lapornat apnenec — rdeča scaglia.

Plasti rdeče scaglie so litološko precej enotne, po mikrofavni, ki jo vsebujejo, pa smo jih lahko razdelili v tri dele.

Zgornji del sestavljata rdečkasto rjav do rdečkasto vijoličen lapor in lapornat apnenec. Rdečkasto rjav lapor niže vsebuje pole sivkasto zelenega

laporja. Skladi vpadajo proti jugozahodu in so rahlo nagubani. Iz teh plasti so vzorci št. 86 do 91 z bogato pelagično foraminiferno favno. Nastopajo naslednje vrste in rodovi:

Globorotalia aragonensis (Nuttall)

Globorotalia sp.

Globigerina eoceana d'Orb.

Globigerina sp.

Našteta mikrofavna ustreza po svoji vertikalni razširjenosti spodnjemu eocenu in paleocenu. Debelina spodnjeeocensko-paleocenske rdeče scaglie je ca. 30 m. Nismo dobili vrst, na podlagi katerih bi lahko ločili v globokomorskem razvoju spodnje eocenske plasti od paleocenskih. Tudi v sosednji Italiji v globokomorskem razvoju ni postavljena točna meja med spodnjim eocenom in paleocenom (Cita, 1955). V splošnem je določevanje terciarnih pelagičnih foraminifer v zbruskih zelo težavno in problematično. Zelo redko dobimo namreč presek, ki je toliko značilen za neko vrsto, da jo lahko določimo. V centralni Italiji je Renz (1936) ločil paleocen od spodnjega eocena. To pa mu je uspelo le s pomočjo velikih foraminifer. Verjetno se dajo paleocenski sedimenti ločiti od eocenskih tudi v globokomorskem razvoju, kjer imamo le pelagične foraminifere. (Cita, 1955). Vendar so za to potrebne izprane foraminifere iz več profilov. V našem primeru tega nismo mogli izvesti.

Pod spodnjeeocensko-paleocensko rdečo scaglio sledita rjavkasto rdeč do vijoličast lapor in lapornat apnenec z vmesnimi polami sivkasto zelenega laporja in lapornatega apnenca. Plasti so debele 3 do 8 cm in so rahlo nagubane. Vpadajo ca. 20/60°. Značilno je, da v litološko enakih sedimentih, kot smo jih imeli v zgornjem delu, nastopi sprememba mikrofavne; globorotalije, ki so v zgornjem delu zelo številne in nekatere oblike globigerin, izginejo. Pojavijo pa se druge oblike globigerin in nekaj redkih globigerinel, ki so značilne za danijski. Na podlagi tega sklepamo, da ustreza srednji del rdeče scaglie danijski stopnji. Iz teh plasti so vzorci št. 92 do 95. Debelina danijskih sedimentov je majhna; znaša največ 10 m.

V spodnjem delu rdeče scaglie so med laporjem in ploščastim lapornatim apnencem redki vložki apnenega peščenjaka. Opazujemo, da postajajo sedimenti vedno bolj apneni. Plasti so debele 3 do 20 cm. V sicer homogenih plasteh rdečkasto rjavega lapornatega apnenca nahajamo kose sivega brečastega apnenca, velike do 20 cm, in večje leče apnene breče.

Mikrofavna spodnjega dela rdeče scaglie se bistveno razlikuje od mikrofavne v srednjem in zgornjem delu; pojavi se zgornjekredni rod globotrunkana. Na podlagi tega smo razmejili kredne in terciarne plasti; doslej namreč niso našli globotrunkan v plasteh mlajših od maastrichta.

V spodnjem delu rdečkasto rjavih laporjev in lapornatih apnencev smo vzeli vzorce št. 96 do 121. Določili smo naslednje vrste:

Globotruncana calcarata Cushman

Globotruncana arca (Cushman)

Globotruncana stuarti (de Lapparent)

Globotruncana cf. *contusa* (Cushman)

Globotruncana lapparenti tricarinata (Quereau)
Gümbelina sp.
Globigerina cretacea d'Orb.
Pseudotextularia varians Rzehak

Po mikrofavni smo uvrstili spodnji del rdeče scaglie v zgornji senon, in sicer v kampan in maastricht. Najbolj pogostna je vrsta *Globotruncana stuarti*, ki je vodilna za zgornji senon. Debelina zgornjesenonskih plasti znaša ca. 90 m.

Rdeča scaglia leži na sivem ploščastem apnencu z odlomki rudistnih lupin. Na kontaktu je apnena breča z rdečim lapornatim vezivom. Preiskali smo dva zbruska sivega apnenca, vendar v njih nismo našli pomembnejše mikrofavne, pač pa številne fragmente rudistnih lupin.

Profil pri naselju Loke

Profil pri naselju Loke je geološko podoben profilu pri Podsabotinu. Vas Loke leži na eocenskih flišnih sedimentih. Prevladuje apnen peščenjak z vložki laporja in trde gline. V flišnem peščenjaku so številni rastlinski ostanki. Plasti vpadajo najprej proti severozahodu in so močno nagubane. Na kontaktu flišnih sedimentov z rdečkastim laporjem je obrnjena guba flišnega peščenjaka, tako da ležijo tu plasti rdeče scaglie diskordantno na eocenskemu flišu. Obrnjena lega plasti je nastala zaradi nariva mezozojskih kamenin na eocenske sedimente.

Profil smo začeli še v flišnih sedimentih. Preiskali smo 4 zbruske lapornatega peščenega apnenca. Kamenina je sestavljena iz zrn kalcita, kremenca in femičnih mineralov. Vsebuje precej glinaste primesi. Lapornat peščen apnenec ne vsebuje mikrofavne, pač pa rastlinske ostanke.

Nad flišnimi sedimenti sledita rdečkasto rjav lapor in lapornat apnenec. To so sedimenti v faciesu rdeče scaglie. Litološko so te plasti precej enotne; na podlagi rezultatov mikropaleontoloških preiskav pa smo jih lahko razdelili, prav tako kot pri Podsabotinu, v tri dele.

V zgornjem delu rdeče scaglie imamo v rdečkasto rjavem laporju in lapornatem apnencu lečo apnenega peščenjaka. Ta vsebuje ostanke velikih foraminifer npr.:

Discocyclina discus (Kaufman)
Discocyclina sp.,
Nummulites sp.

Rdečkasto rjav lapor in lapornat apnenec pa vsebujeta ostanke planktonskih foraminifer. Zastopana sta rodova *Globorotalia* sp. in *Globigerina* sp. Na podlagi teh smo uvrstili zgornji del scaglie v spodnji eocen — paleocen. Posameznih vrst nismo mogli določiti, ker je mikrofavna zelo siromašna in slabo ohranjena. Zato tudi nismo mogli ločiti spodnje-eocenskih plasti od paleocenskih. Isti problem smo imeli tudi v profilu pri Podsabotinu, čeprav je tam mikrofavna veliko bolj bogata.

Srednji del rdečkasto rjavega laporja in lapornatega apnenca se litološko ne razlikuje od zgornjega dela. Plasti vpadajo proti severo-

zahodu. Nagla sprememba nastopi v mikrofavni. Rodu *Globorotalia* sp. v teh plasteh nismo našli. Pojavijo pa se vrste globigerin, vodilne za danijski.

Navzgor slede, še vedno v obrnjeni legi, plasti rdečkasto rjavega laporja in lapornatega apnenca z vmesnimi polami sivkasto zelenega lapornatega apnenca. V tem delu nastopajo številne globotrunkane. Določili smo vodilne vrste za zgornji senon, in sicer za maastricht in kampan. Nastopajo naslednje foraminifere:

Globotruncana stuarti (de Lapparent)

Globotruncana sp.

Gümbelina sp.

Pseudotextularia varians Rzehak

Najpogostejše nastopa v vzorcih *Globotruncana stuarti*, ki ima značilno obliko, da jo tudi v zbruskih lahko določimo.

Zaključek

Na podlagi rezultatov mikropaleontoloških preiskav smo razdelili litološko in facialno enak, pretežno rdečkasto rjav lapor in lapornat apnenec, v tri dele. S tem smo dokazali obstoj spodnjega eocena in paleocena ter danijski nad maastrichtom. V neposrednem kontaktu z eocenskimi flišnimi sedimenti je rdeča scaglia s številnimi globorotalijami in globigerinami. To so sedimenti spodnjega eocena in paleocena (1. in 2. sl.). Pod njimi leže litološko enake plasti. V njih nismo našli globorotalij, pač pa zelo številne globigerine, z značilnimi oblikami in dimenzijami danijskih globigerin (3. sl.). Mikrofavna teh plasti ustreza danijski. Ločili smo ga lahko v profilu pri Podsabotinu in v Lokah. Meja med danijskim in maastrichtom je prav tako ostra in še bolj izrazita. V zbruskih jo opazimo že na prvi pogled. Pojavijo se značilne oblike globotrunkan (4. sl.). Prevladuje vrsta *Globotruncana stuarti*, ki je vodilna za zgornji senon (Boresetti, 1962). Prav tako vodilna je *Globotruncana calcarata* (5. sl.) in *Pseudotextularia varians* (6. sl.). Pojav vodilnega rodu *Globotruncana* sp. je bistvenega pomena za stratigrafijo. Označuje nam mejo med kredo in terciarjem. S tem prištevamo danijski v terciar. To razdelitev upošteva danes že večji del geologov (Pavlovic, 1963).

Zgornjekredni skladi v faciesu scaglie so v Sloveniji precej razširjeni in se je o njih že dosti pisalo (Ramovš, 1958, Pleničar, 1958, Žlebnik, 1958, Grad, 1961, 1962). Sama sem našla prvič globotrunkane v t.i. krških in velikotrnskih skladih na Gorjancih v letu 1955, ko sem tam kartirala za diplomsko delo. V vseh teh primerih so zastopani sedimenti, ki niso starejši od turona.

V dolini Soče so razširjeni volčanski apnenci, v katerih dobimo razvojnno starejše oblike globotrunkan. S problemom njihove starosti so se ukvarjali že avstrijski in italijanski geologi. Tudi v zadnjem času so mikropaleontološko preiskovali volčanske apnenice. Devidé (1957) je ugotovila za volčanske apnenice v bližini vasi Modrej na levem bregu Soče spodnjesenonsko starost. V mikropaleontološkem laboratoriju Geolo-

škega zavoda Ljubljana smo preiskali več vzorcev laporjev in lapornatih apnencev iz doline Soče. Po mikrofavni kaže, da segajo volčanski apnenci še v turon, verjetno celo v cenoman. Vendar naše preiskave niso bile dovolj sistematske. Potrebno bi bilo detajlno preiskati celotni profil volčanskih apnencev, da bi ugotovili njihov stratigrafski obseg. S tem bi postavili tudi spodnjo mejo pojavljanja globotrunkan in sedimentov v faciesu scaglia v Sloveniji.

Facies scaglia imajo za globokomorski facies, značilen za geosinklinale. Nekateri avtorji (Trevisan 1938—1939) domnevajo, da je nastanek scaglia v zvezi s hitro poglobitvijo morskega dna. Pri preiskavi sedimentov faciesa scaglia, v katerih imamo t. i. pelagične foraminifere, govorimo tudi mi o globokomorskem nastanku teh sedimentov. Vendar nekaj okoliščin, kot na primer pojav brečastih kamenin med laporji in lapornatimi apnenci, nasprotuje tej domnevi. Tega problema pa tu nismo reševali.

THE BOUNDARY BETWEEN CRETACEOUS AND TERTIARY IN GORIŠKA BRDA

Two sections through Goriška Brda have been micropaleontologically investigated, the first near the village Podsabotin, north-west from Nova Gorica, the second near the hamlet Loke, north-east from Nova Gorica.

The scope of the investigations was the distinction of the boundary between Cretaceous and Tertiary beds in the Scaglia facies. In both sections Eocene Flysch sediments are in direct contact with marls and marly limestones belonging to the Scaglia facies. The microfauna was investigated in thin sections.

Podsabotin section

The village Podsabotin lies on Flysch sediments, predominantly calcareous sandstones. The investigations started on the north-eastern part of the village, in calcareous breccia lying between Flysch sediments. The most important genera found in the breccia, are

Assilina sp.

Discocyclina sp.

Nummulites sp.

Lithothamnium sp.

The whole microfauna, and specially the genera *Assilina* sp. and *Nummulites* sp., shows the Eocene origin of the breccia. Underlying the breccia is a platy, sandy, marly limestone, without any microfauna. The beds have a dip of 200/65, and a thickness of about 10 meters. Their age is Eocene.

Red Scaglia follows these Flysch sediments. Although lithologically rather uniform, according to microfauna the Scaglia can be divided in three parts.

In the upper part of the reddish brown marls and marly limestones the following foraminifers have been found:

Globorotalia aragonensis (Nuttall)

Globorotalia sp.

Globigerina eoceana d'Orb.

Globigerina sp.

According to its vertical distribution, the microfauna mentioned above belongs to Lower Eocene and Paleocene. The thickness of the beds is about 30 meters. Although many thin sections have been investigated, it was not possible to distinguish between Lower Eocene and Paleocene. It is known (Cita, 1955), that also in Italy the exact boundary between Lower Eocene and Paleocene sediments of the deep sea origin can not be determined.

The medium part of the Red Scaglia does not differ lithologically from Eocene beds, but only in the microfauna. The *Globorotalias*, abundant in the upper part of the Scaglia, disappear as well as some forms of *Globigerinas*. Other forms of *Globigerinas*, as well as some rather scarce *Globigerinellae*, characteristic for Danian stage, appear. Therefore it can be concluded that the medium part of the red or reddish brown marls and marly limestones of Red Scaglia belongs to Danian. The thickness of these layers does not exceed 10 meters.

In the lower part of the Red Scaglia the intercalations of the calcareous sandstone may be found between the marl and the marly platy limestone. Although the layers of reddish brown marly limestone are nearly homogeneous, sometimes fragments of grey, breccia-like limestone and lenses of calcareous breccia may be found.

The microfauna of the lower part of the Red Scaglia differs essentially from the microfauna of the medium and upper part. The Upper Cretaceous genus of *Globotruncana* appears. Accordingly, as up to now *Globotruncana* have never been found in layers younger than Maastricht, the Cretaceous and Tertiary can here be separated. The following foraminifers have been determined:

Globotruncana calcarata Cushman

Globotruncana arca (Cushman)

Globotruncana stuarti (de Lapparent)

Globotruncana cf. *contusa* (Cushman)

Globotruncana lapparenti tricarinata (Quereau)

Gümbelina sp.

Globigerina cretacea d'Orb.

Pseudotextularia varians Rzehak

According to the microfauna the lower part of the Red Scaglia was classified as Upper Senonian, i. e. Campanian and Maastricht. The thickness of the beds is about 90 meters.

The Red Scaglia overlies grey platy limestones, characterized by rudistid shells. On their contact there is a calcareous breccia cemented with red marl.

Loka section

The geological section near the hamlet Loka is geologically similar to the Podsabotin section. Although here the microfauna is poorer, it is possible to divide the Red Scaglia into three parts, similarly as near Podsabotin. According to the micropaleontological investigations, the lithologically and facially similar, reddish brown marl and marly limestone was divided into three parts. The distinction between Lower Eocene, Paleocene, and Danian overlying the Maastricht, was definitely established.

The Red Scaglia of Loka section abundant in *Globorotalias* and *Globigerinas*, is in immediate contact with Eocene Flysch and belongs to Lower Eocene and Paleocene (Fig. 1, and 2). Below these layers, strata abundant with typical Danian forms of *Globigerina* have been found (Fig. 3). In the Loka section the boundary between Danian and Maastricht is sharp and evident. Characteristic forms of *Globotruncanas* can be found (Fig. 4). The species *Globotruncana stuarti*, which characterizes the Upper Senonian, is predominant (Borsetti, 1962). Leading fossils are also *Globotruncana calcarata* (Fig. 5), and *Pseudotextularia varians* (Fig. 6), as well. The appearance of the leading fossil gen. *Globotruncana* sp. is of essential value for stratigraphic evaluation, showing the boundary between Cretaceous and Tertiary.

The Upper Cretaceous strata of Scaglia facies are widely developed in Slovenia and have been rather often described (Ramovš, 1958, Pleničar, 1958, Žlebnik, 1958, Grad, 1962). The author has found *Globotruncanas* for the first time in the Gorjanci mountains in 1955, always in sediments, not older than Turonian.

In the valley of the Soča river there are limestones with older forms of *Globotruncanas*. The problem of their age has been of considerable interest for Yugoslav, Italian, and Austrian geologists for many years. Devidé (1957) determined Lower Senonian age of Volče limestone near the village Modrej on the left bank of the Soča river. In the micropaleontological laboratory of the Geological Survey in Ljubljana a certain number of marl and marly limestone specimens from the Soča valley have been investigated. According to their microfauna they belong to Turonian, and probably even to Cenomanian age. A more systematical investigation of the Volče limestone would show the lower limits and the whole extent of the *Globotruncanas* in the Scaglia facies in Slovenia.

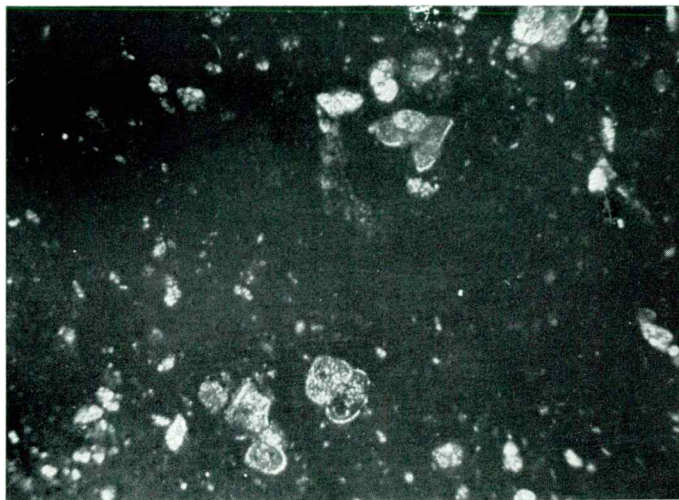
LITERATURA

Bolli, H., 1951, The genus *Globotruncana* in Trinidad, Journal of Paleontology, vol. 25, No. 2, Menasha.

Borsetti, A. M., 1962, Foraminiferi planctonici di una serie cretacea dei dintorni di Piobbico, Annali del Museo Geologico di Bologna. Vol. XXIX, Bologna.

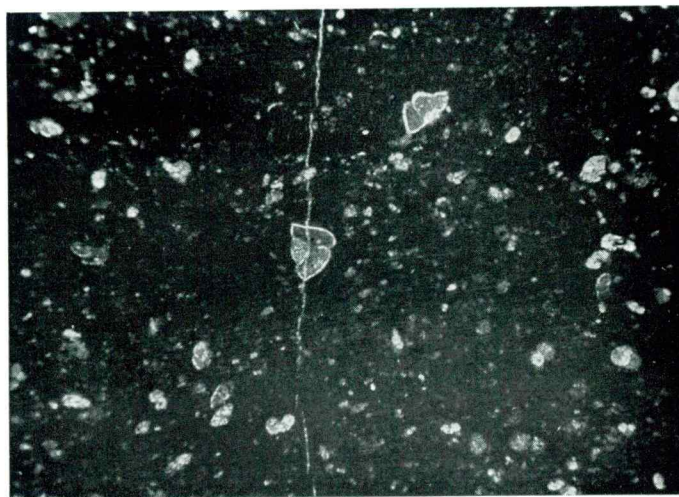
Cita, M. B., 1955, The Cretaceous-Eocene boundary in Italy, Inst. di Geol. Pal. e Geol. d. Univ. di Milano, Milano.

Cita, M. B., 1955, Il Daniano in Italia, Inst. di Geol. Pal. e Geol. d. Univ. di Milano, Milano.



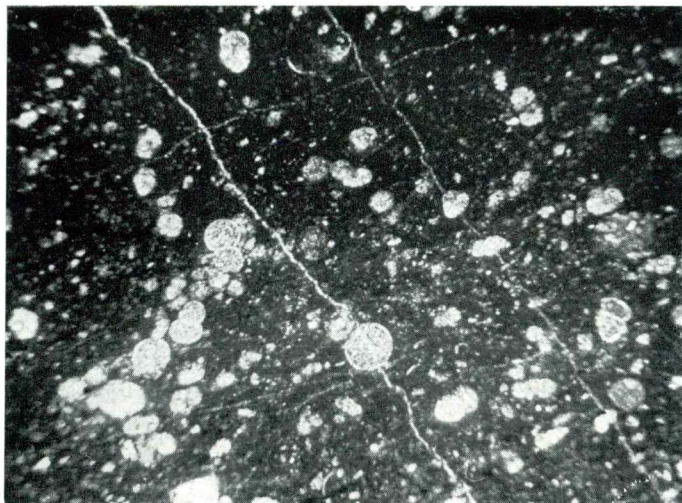
1. sl. Lapor z *Globorotalia aragonensis* (Nuttall) in *Globigerina* sp., pov. 35 $\times$, paleocen-spodnji eocen, Podsabotin

Fig. 1. Marl with *Globorotalia aragonensis* (Nuttall) and *Globigerina* sp. Enlarged 35 $\times$. Paleocene-Lower Eocene, Podsabotin

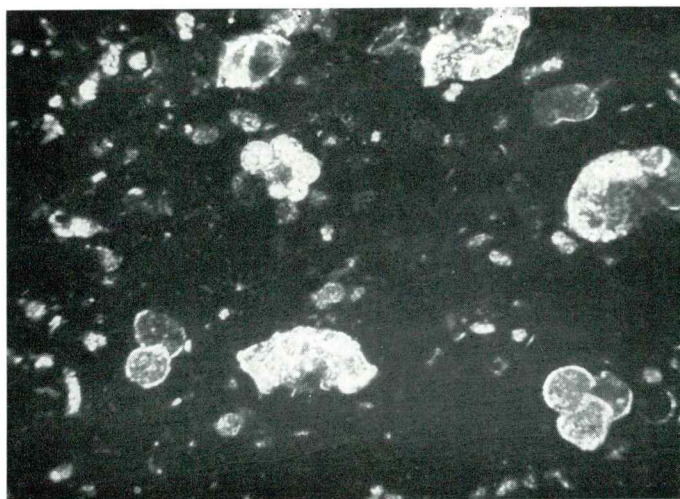


2. sl. Lapor z *Globorotalia* sp. in *Globigerina* sp., pov. 25 $\times$, paleocen-spodnji eocen, Podsabotin

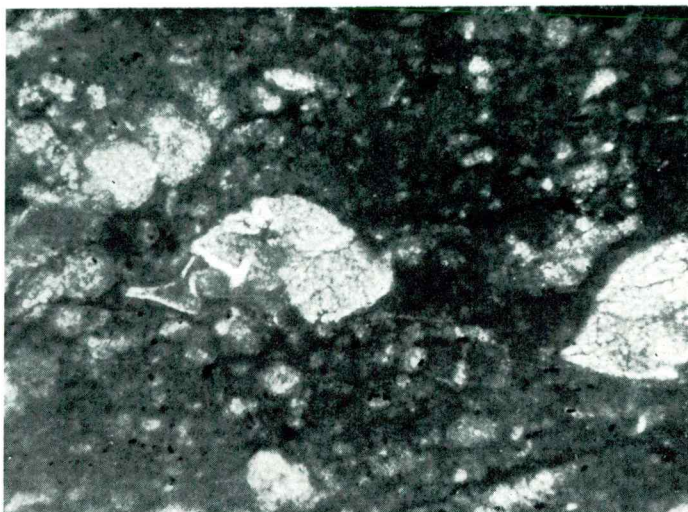
Fig. 2. Marl with *Globorotalia* sp. and *Globigerina* sp. Enlarged 25 $\times$. Paleocene-Lower Eocene, Podsabotin



3. sl. Lapor z *Globigerina* sp., pov. 35 $\times$, danijs, Podsabotin
 Fig. 3. Marl with *Globigerina* sp. Enlarged 35 $\times$. Danian stage, Podsabotin

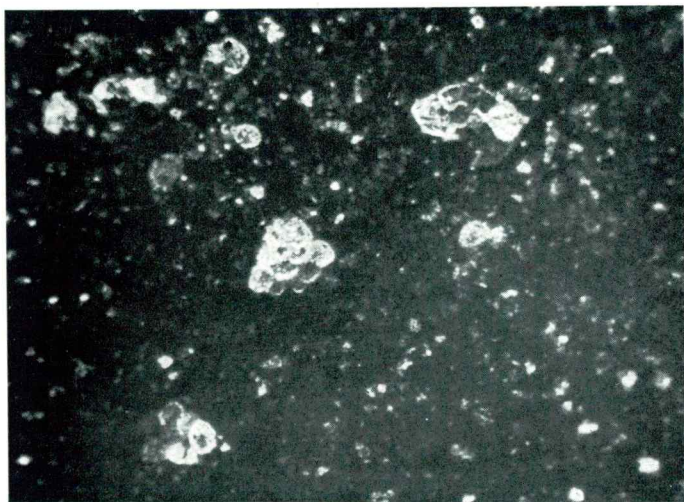


4. sl. *Globotruncana stuarti* (de Lapparent), *Globotruncana* sp.
 in *Globigerina* sp., pov. 35 $\times$, kampan-maastricht, Podsabotin
 Fig. 4. *Globotruncana stuarti* (de Lapparent), *Globotruncana*
 sp. and *Globigerina* sp. Enlarged 35 $\times$. Campanian-Maastricht-
 ian, Podsabotin



5. sl. *Globotruncana calcarata* Cushman, pov. 55 $\times$, kampan-
maastricht, Podsabotin

Fig. 5. *Globotruncana calcarata* Cushman. Enlarged 55 $\times$.
Campanian-Maastrichtian, Podsabotin



6. sl. *Pseudotextularia varians* Rzehak, pov. 35 $\times$, kampan-
maastricht, Loke

Fig. 6. *Pseudotextularia varians* Rzehak. Enlarged 35 $\times$.
Campanian-Maastrichtian, Loke

- Čanović, M., 1958, Nalazak paleocena i dubokovodnog eocena u faciji »scaglia« na Crnogorskom Primorju, Geološki glasnik, knj. II, Titograd.
- Ellis, B. and Messina, A. R., 1940, Catalogue of Foraminifera, Spec. Publ. Am. Mus. of Nat. Hist., New York.
- Grad, K., 1962, O starosti fliša pri Kališah. Geologija 7, Ljubljana.
- Graham, J. J., 1962, A review of the planktonic foraminifera from the Upper Cretaceous of California, Contributions from the Cushman Foundation for Foraminiferal Research, Vol. XIII, part 3, Stanford.
- Hagn, H., 1953, Die Foraminiferen der Pinswanger Schichten (Unteres Obercampan), Paläontographica, Bd. 104, Abt. A, Stuttgart.
- Nedela-Devidé, D., 1957, Značenje globotruncanida za rješavanje nekih stratigrafskih problema u Jugoslaviji, II. kongres geologa Jugoslavije, Sarajevo.
- Noth, R., 1951, Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des österreichischen Anteils an Flysch, Helveticum und Vorlandvorkommen, Geol. B. A., Wien.
- Pleničar, M., 1961, Stratigrafski razvoj krednih plasti na južnem Primorskem in Notranjskem. Geologija 6, Ljubljana.
- Radoičić, R., 1958, Rezultati prvih mikropaleontoloških proučavanja flišnih sedimenata Durmitora, Geološki glasnik, knj. II, Titograd.
- Ramovš, A., 1958, Starost »krških skladov« v okolici Krškega, Geologija 4, Ljubljana.
- Renz, O., 1936, Stratigraphische und mikropaleontologische Untersuchung der Scaglia (Obere Kreide — Tertiär) in Zentralen Apennin, Ecl. geol. Helv., 29, Basel.
- Zlebnik, L., 1958, Prispevek k stratigrafiji velikotrnskih skladov, Geologija 4, Ljubljana.