

VALERIJ A. KRAŠENINNIKOV, SLAVICA MULDINI-MAMUŽIĆ i RADOJKA DŽODZO-TOMIC

## ZNAČAJ PLANKTONSKIH FORAMINIFERA ZA PODJELU PALEOGENA JUGOSLAVIJE I POREDBA S DRUGIM ISTRAŽENIM PODRUČJIMA

S 1 tabelom u prilogu

Autori su na temelju proučavanja planktonskih foraminifera paleogenskih naslaga Jugoslavije izdvojili gotovo sve biozone stratigrafske skale istočnog Mediterana. Ta podjela u principu odgovara zonalnoj podjeli sinhroničnih naslaga Mediterana, Krimsko-kavkaske oblasti i Karipskog bazena.

### UVOD

Planktonske foraminifere imale su veliko rasprostranjenje u sedimentima tropskih i suptropskih mora za vrijeme paleogena. Danas je uveliko poznat njihov izvanredan značaj za podjelu i korelaciju sedimentata paleogenske starosti, što se može zahvaliti brzom tempu evolucije planktonskih foraminifera i gotovo momentalnoj (u pogledu geološkog vremena) migraciji u prostoru. U mnogim zemljama svijeta razrađene su detaljne lokalne stratigrafske sheme paleogenskih naslaga, koje odgovaraju zahtjevima geologije a prije svega naftne geologije.

U pojasu sjevernog ruba Tetisa detaljna zonalna podjela paleocena i eocena izvršena je na teritoriju Sovjetskog saveza (Krimsko-kavkaska oblast). U njenoj razradi učestvovali su mnogi sovjetski mikropaleontolozi — N. N. Subbotina (1936, 1947, 1953 a, 1953 b), V. G. Morozova (1939, 1946, 1959), O. K. Kaptarenko - Černousova (1960), R. B. Samojlova (1946), E. K. Šuckaja (1950, 1956), D. M. Halilov (1948, 1962) i drugi.

Godine 1955. na konferenciji u Bakuu prihvaćena je jedinstvena stratigrafska shema paleocenskih i eocenskih naslaga južnog evropskog dijela Sovjetskog saveza (tabela). U toj zonalnoj shemi paleocen je podijeljen na dvije zone — zona *Globorotalia angulata* i zona *Acarinina subsphaerica*, donji eocen obuhvaća zonu *Globorotalia subbotinae*, dok je srednji eocen podijeljen na dvije — zona *Globorotalia aragonensis* i zona *Acarinina crassaformis*, a gornji eocen na šest zona — zona *Acarinina rotundimarginata*, zona *Hantkenina alabamensis*, zona *Globigerina apertura*, zona krupnih globigerina i *Globigerinoides conglobatus*, zona *Bolivina antegressa* i zona *Almaena taurica*.

Oligocenske naslage Krimsko-kavkaske oblasti pretstavljaju monotone serije karbonatnih i nekarbonatnih glina (majkopska serija) sa siromašnom — često endemičnom — mikrofaunom, a ponekad je uopće i ne sadrže. Zato u Krimsko-kavkaskoj

oblasti i ne postoji jedinstvena zonalna stratigrafska shema oligocena. U novije vrijeme je predložena detaljna zonalna shema paleocena i donjeg eocena Krima, Kavkaza i Turkmenije (Š u c k a j a, 1962).

Na području Sredozemlja (shvaćajući ovaj termin u širem smislu) zonalnu stratigrafiju paleogenskih naslaga prvi je razradio Bolli (1957 a, 1957 b) i to na otoku Trinidadu (tabela). Paleocen Trinidada je podijeljen na tri zone<sup>1</sup> — zona *Globorotalia pusilla*, zona *Globorotalia pseudomerzardii*, zona *Globorotalia velascoensis*. Donji eocen sastoji se iz četiri zone — zona *Globorotalia rex*, zona *Globorotalia formosa*, zona *Globorotalia aragonensis* i zona *Globorotalia palmerae*. Srednji eocen obuhvaća pet zona — zona *Hantkenina aragonensis*, zona *Globigerapsis kugleri*, zona *Globorotalia lehneri*, zona *Porticulusphaera mexicana* i zona *Truncorotaloides rohri*, dok gornjem eocenu pripadaju dvije zone — zona *Globigerapsis seminvoluta* i zona *Globorotalia cocoaensis*. Pitanje oligocenskih naslaga Trinidada nije sasvim jasno. Ovdje u seriji oligocensko-miocenskih naslaga Bolli (1957 c) izdvaja niz zona. Prema mišljenju drugih autora (E a m e s, B a n n e r, B l o w & C l a r k e, 1962) naslage, o kojima je riječ, u cjelini pripadaju miocenu, dok oligocenski sedimenti ne ulaze u profil radi prekida sedimentacije.

Nešto kasnije, analogno zonama paleogenskih naslaga Trinidada, izvršena je zonalna podjela paleocena i donjeg eocena Italije (Bolli & Cita, 1960; L u t e r b a c h e r & P r e m o l i S i l v a, 1964) i Egipta (Saïd & Sabri, 1964). Ovdje treba napomenuti da zona *Globorotalia rex*, kako su je shvatili Saïd i Sabri, u stvari obuhvaća i više horizonte donjeg eocena (u usporedbi sa istoimenom zonom Trinidada).

Znatan interes pobuđuje zonalna stratigrafija paleogena Tanganjike (E a m e s, B a n n e r, B l o w & C l a r k e, 1962), ali je ona razrađena jedino za raspon gornji dio srednjeg eocena — donji nivoi oligocena.

Asocijacije foraminifera, koje su po vrstama slične onima iz paleogenskih naslaga Karipskog bazena i Sredozemlja, konstatirane su u paleocenu i donjem eocenu Madagaskara (L y s, 1960), srednjem eocenu Japana (A s a n o, 1962; S a i t o 1962), paleocenu i eocenu Novog Zelanda (H o r n i b r o o k, 1958). Redoslijed kompleksa foraminifera ovdje je praktički isti kao i na Trinidadu i u Sredozemlju. Međutim u Japanu, na Novom Zelandu i Madagaskaru još ne postoji zonalna stratigrafija paleogenskih naslaga u pravom smislu riječi.

Nakon detaljnog proučavanja paleogenskih naslaga Sirije i Egipta (K r a š e n i n i k o v, 1964 a, 1964 b, 1965) bilo je moguće izvršiti tačnu korelaciju paleogenskih naslaga Sredozemlja i Krimsko-kavkasko provincije i postaviti zonalnu shemu (tabela), koja uzima u obzir značajke lokalnih skala paleogena Sredozemlja i Krimsko-kavkasko zoogeografske provincije. Zonalna skala paleocena istočnog Sredozemlja obuhvaća dvije zone — zona *Globorotalia angulata* i zona *Globorotalia velascoensis*. Isti broj zona zapaža se i u donjem eocenu — zona *Globorotalia subbotinae* te zona *Globorotalia aragonensis* i *Acarinina pentacamerata*. Srednji eocen se dijeli na četiri zone: zona *Acarinina bullbrooki*, zona *Acarinina rotundimarginata*, zona *Hantkenina alabamensis* i zona *Truncorotaloides rohri*. Gornjem eocenu odgovara zona *Globigerina corpulenta*.

Oligocen se sastoji od tri zone — zona *Almaena taurica*, zona *Cibicides pseudoungerianus* i zona *Cibicides sigmoidalis*. Oligocenske naslage karakterizira relativno jednolična fauna planktonskih foraminifera, koje još nisu dovoljno detaljno proučene. Radi toga je za sada praktičnije u oligocenu izdvajati zone pomoću bentoskih foraminifera. Zone na području istočnog Sredozemlja dobile su naziv po vrstama foraminifera koje su zajedničke za Krimsko-kavkasku i Sredozemnu provinciju. Me-

<sup>1</sup> U stvari paleocen Trinidada obuhvaća pet zona. Međutim, dvije zone (zona *Globorotalia uncinata* i zona *Globorotalia trinidadensis*) odgovaraju vjerojatno danijenu, koji je Bolli stavio u paleocen a ne u gornju kredu.

đutim, provincijske značajke mikrofaune i dominacija razvoja jednih ili drugih facijesa dovode do toga, da neke istodobne zone tih provincija imaju različite nazive (npr. sinhronne zone *Globorotalia velascoensis* i *Acarinina subsphaerica*, zone *Truncorotaloides rohri* i *Globigerina apertura*; usp. na tabeli). Potrebno je napomenuti da su problemi shvaćanja razgraničenja rodova i vrsta kao i njihovog pravilnog imenovanja još daleko od svojeg rješenja. Stoga se jedna te ista vrsta foraminifera u mikropaleontološkoj literaturi Sredozemlja i Krimsko-kavkaske oblasti ponekad javlja pod različitim nazivom roda i vrste. Tako npr. značajne vrste za stratigrafiju Sredozemlja kao *Acarinina mckannai*, *Acarinina bullbrooki*, *Globigerapsis tropicalis* poznate su u Krimsko-kavaskoj oblasti pod imenom *Acarinina subsphaerica*, *Acarinina crassaformis* i *Globigerinoides conglobatus*. Takova razilaženja se odražavaju i u nazivima zona. Npr. zona *Acarinina bullbrooki* Sredozemlja i sinhrona zona *Acarinina crassaformis* Krimsko-kavkaske oblasti u suštini nosi naziv po jednoj te istoj vrsti foraminifere.

Ogromna prostorna rasprostranjenost zona (od sjevernog Kavkaza do Trinidada), utvrđenih na temelju foraminifera, dozvoljava da se u njima sagledaju manje stratigrafske jedinice u Međunarodnoj stratigrafskoj skali. Svaku zonu karakterizira zajednica (a ne jedna zonalna vrsta) foraminifera, koja je postojala ili dostigla svoj procvat u trajanju određenog dijela geološkog vremena. U granicama zona sastav foraminiferske asocijacije se mijenja u ovoj ili onoj mjeri pri prijelazu iz jedne zoogeografske provincije u drugu, a pokazuje također i tijesnu vezu odnosno ovisnost o facijesu. U slučaju planktonskih foraminifera neophodno je podvući da im je ovisnost o litofacijesu posredna. Prirodno, da karakter primarnih sedimenata ne može utjecati na sastav biocenoza foraminifera koje lebde u vodi. Međutim, svi ti raznovrsni fizičko-kemijski uvjeti, koji dovode do stvaranja bilo kojeg tipa sedimenata, utiču i na sastav planktonskih foraminifera. Radi toga određenim vrstama stijena odgovaraju određeni kompleksi planktonskih foraminifera.

Zone odgovaraju evolutivnom razvoju foraminifera. Isti redoslijed foraminiferskih zajednica u profilima paleogena vrlo udaljenih područja dokazuje, da je promjena mikrofaune bila istovremena (sinhrona) na ogromnim površinama. Opće promjene u razvoju našeg planeta uvjetovale su i promjene u razvoju foraminifera.

Zone ne čine najmanju jedinicu podjele u stratigrafskoj skali, budući da ih je moguće dalje dijeliti na podzone. Na primjer zone paleocena i donjeg eocena Sirije podijeljene su na po dvije podzone. Naravno da su razlike između foraminiferskih asocijacija susjednih podzona manje nego razlike između asocijacija susjednih zona. Stoga je izdvajanje podzona u jednom profilu moguće samo onda, kada postoji obilje dobro očuvanih foraminifera. Za sada još nema opće priznatog tumačenja termina »zona« i »podzona«. U stratigrafskoj skali paleogenskih naslaga Trinidada i Krimsko-kavkaske oblasti manje jedinice podjele imenovane su zonama, dok podzona nema. Zato ova skala na oko izgleda »detaljnija« od zonalne sheme paleogena Sirije. Međutim, posljednja je praktičnija, budući da se njene zone lako izdvajaju i u

slučaju osiromašenih kompleksa foraminifera osiguravajući istodobno dovoljno detaljnu stratigrafsku podjelu (Krašeninnikov, 1965; Krašeninnikov, Ponikarov & Razvaljev, 1964).

Zonalna stratigrafija postavljena na temelju faune foraminifera ima veliki uticaj na razna geološka istraživanja. Tako su primjenom slične metode podijeljeni na zone sedimenti vrlo monotoni u litološkom pogledu: gline i lapori paleocena i eocena sjevernog Kavkaza; gline, lapori i neki vapnenci (vrlo slični krednim) paleocena Sirije; gline i lapori paleocena i donjeg eocena Egipta; glinoviti škriljci, lapori i vapnenci paleocena i eocena Lombardije i Centralnih Apenina u Italiji poznati pod lokalnim nazivom »Scaglia«; gline i lapori paleocena Predalpske potoline (Schlierenflysch).

Korelacija paleogenskih naslaga Sredozemlja i Krimsko-kavkasko oblasti (Krašeninnikov, 1964a, 1964b) otkrila je principijelne protivurječnosti u pogledu shvaćanja granica u užoj stratigrafskoj podjeli eocena između geologa Sredozemlja i sjevernih područja Evrope. One su detaljno i jasno izražene na priloženoj tabeli na kojoj je desno prikazana podjela eocena Sredozemlja i Karipskog bazena a lijevo Krimsko-kavkasko oblasti. Suprotnosti južne i sjeverne stratigrafske skale u znatnoj mjeri su vezane za provincijske značajke faune numulita južnih (sredozemnih) i sjevernih rajona (Krimsko-kavkaska oblast, Zapadna i Centralna Evropa) kao i za slabu proučenost vertikalnog rasprostranjenja nekih vrsta numulita. Uobičajeno je mišljenje da se srednji eocen odlikuje »krupnim« numulitima a donji i gornji »sitnim«. Analizirajući raspored numulita po zonama — utvrđenim pomoću malih foraminifera — moglo se je zaključiti, da cijeli niz krupnih i sitnih numulita ima vrlo široko stratigrafsko rasprostranjenje. Njihova pojava ili nestanak u konkretnim profilima često su vezani za lokalne — povoljne ili ne — facijelne uvjete i ne objašnjavaju njihovo stvarno pojavljivanje ili iščezavanje u geološkoj prošlosti. Mnoge vrste krupnih i sitnih numulita postojale su u jedno te isto vrijeme, ali su bile vezane za razne facijese. Zato je izmjena krupnih i sitnih numulita daleko od toga da se uvijek podudara sa granicom donjeg i srednjeg te srednjeg i gornjeg eocena. Kako u Sredozemlju tako i u Krimsko-kavkaskoj oblasti eocen se smatra vremenom dominacije krupnih numulita. Međutim, korelacija eocenskih naslaga, izvršena na temelju planktonskih foraminifera, pokazala je da se granice srednjeg dijela eocena ne podudaraju u ovim provincijama.

Fauna numulita pokazuje da je stratigrafska skala Krimsko-kavkasko oblasti bliža shemi stratigrafije eocena u stratotipičnim profilima Anglo-pariškog bazena nego skali Sredozemlja (Krašeninnikov, 1964a). Na primjer, u zoni *Acarinina rotundimarginata* Krimsko-kavkasko oblasti često se susreće *Nummulites chavanesi* de la Harpe i *Nummulites striatus* Bruguière, koji su uobičajeni za gornji eocen zapadne Evrope. Zato se zona *Acarinina rotundimarginata* Krimsko-kavkasko

oblasti nalazi u bazi gornjeg eocena. Stratigrafska skala Sredozemlja u usporedbi s Krimsko-kavkaskom posjeduje jednu vrlo dragocjenu osebinu. Naime, ona odražava etape razvoja sitnih i krupnih foraminifera (numulita, diskociklina, lepidociklina) i prema tome je prirodnija. Radi toga je sredozemna skala najpovoljnija da u budućnosti posluži kao temelj pri izradi jedinstvene međunarodne skale podjele paleogenskih naslaga. Potreba stvaranja takove skale je očita, budući da postojanje dviju stratigrafskih shema dovodi do krupnih pogriješaka u teoretskim postavkama i time negativno utječe na praksu geoloških radova. Jedan od preduvjeta za stvaranje jedinstvene međunarodne stratigrafske sheme paleogena je nastojanje, da se u raznim zemljama prvenstveno razrade lokalne skale na temelju malih foraminifera — osobito planktonskih — i utvrdi specifički sastav numulita svojstvenih svakoj zoni.

U svijetlu spomenutog problema veliki interes pobuđuju paleogenske naslage zapadnog dijela Jugoslavije. U zapadnoj Sloveniji, Istri i Dalmatinskom primorju široki razvoj imaju vapnenci s obiljem numulita. Oni alterniraju ili se u prostoru zamjenjuju s mekim glinovitim vapnencima, glinama i laporima, koji sadrže brojne planktonske i bentoske foraminifere. Podaci o specifičkom i generičkom sastavu foraminifera i njihove rasprostranjenosti nalaze se u cijelom nizu radova: (Schubert, 1904, 1905; Liebus, 1911; Keijzer, 1938; Džodžo-Tomić, 1952, 1955; Radoičić, 1960; Muldini-Mamužić, 1960, 1961—1967; Petrović & Živković, 1960; Aubouin & Neumann, 1961; Papp & Amšel, 1961; Prey, 1962; Pavlovec, 1963, 1964), ali je tek u manjem broju radova prikazana zonalna podjela paleogenskih naslaga.

Autor V. A. Krašeninnikov se i ovom prilikom zahvaljuje rukovodiocima i onim članovima geoloških zavoda i instituta u Beogradu, Zagrebu, Ljubljani i Sarajevu, koji su mu pružili pomoć prilikom izvođenja terenskih i kabinetskih radova.

#### RASPROSTRANJENJE PLANKTONSKIH FORAMINIFERA U PROFILIMA PALEOGENSKIH NASLAGA JUGOSLAVIJE

Pri izlaganju materijala po pojedinim područjima pridržavali smo se slijedećeg reda: Zapadna Slovenija, Istra, Dalmatinsko primorje, Hercegovina i Crna Gora.

#### Slovenija

U zapadnoj Sloveniji su paleogenske naslage proučavane u dolinama rijeka Vipave i Reke.

Na lijevoj obali Vipave, kod Železnih Vrata, najnižim slojevima paleogena pripadaju čvrsti tamni vapnenci s mnogobrojnim miliolidama,

a preko ovih (u profilu) pojavljuju se operkuline i male alveoline. Ti vapnenci ulaze u sastav liburnijske serije i prema R. Pavlovcu (1963) pripadaju paleocenu. U podini miliolidnih vapnenaca prostiru se nejasno uslojeni rudistni vapnenci gornje krede. Karakter kontakta paleocenskih i krednih vapnenaca nije sasvim jasan. Moguće da je tektonski.

Nakon liburnijskih naslaga slijede čvrsti sivi vapnenci s obiljem alveolina i manje čestim numulitima. Posljednji su slabo očuvani, što je otežalo i njihovu determinaciju — *Nummulites* aff. *globulus* L y m e r i e, *Nummulites* aff. *partschii* de la H a r p e. Starost ovih vapnenaca je najvjerojatnije donjoecenska.

Alveolinsko-numulitni vapnenci su prekriveni flišem. Prijelaz između ova dva člana je uglavnom postepen. Vapnenci u krovini postaju glinoviti, a unutar njih se nalaze tanki proslojci lapora. Promatrajući kontakt duž pružanja susreću se leće breča, ali su one, kako izgleda, singletskog porijekla. Fliš počinje izmjenom tankih slojeva crnih vapnenaca, lapora, sivožutih argilita i sitnozrnih pješčenjaka. Foraminiferska zajednica sadrži mnogobrojne *Acarinina pentacamerata* (S u b b o t i n a) i *Globorotalia caucasica* G l a e s s n e r. U manjem broju primjeraka nalazi se *Acarinina interposita* S u b b o t i n a, *A. pseudotopilensis* S u b b o t i n a, *A. broedermanzi* (C u s h m a n & B e r m u d e z), *Globigerina pseudoecaena* S u b b o t i n a, a vrlo rijetko *Globorotalia aragonensis* N u t t a l l. U nekim uzorcima prevladavaju akarinine, dok u drugim akarinine i globorotalije nastupaju u podjednakom broju primjeraka. Prema asocijaciji planktonskih foraminifera određena je starost naslaga kao gornji dio donjeg eocena (zona *Globorotalia aragonensis* i *Acarinina pentacamerata*).

Na području istočnog Sredozemlja zona *Globorotalia aragonensis* i *Acarinina pentacamerata* dijeli se na dvije podzone. Razlika između njih je drugostepenog značaja. U nižoj podzoni *Globorotalia aragonensis* vrlo su rasprostranjene *Globorotalia aragonensis* i *Acarinina interposita*, dok njima generički bliske *Globorotalia caucasica* i *Acarinina pentacamerata* zauzimaju podređen položaj. U višoj podzoni *Acarinina pentacamerata* nalazimo obratan odnos tih dviju grupa vrsta. Prema opisanoj foraminiferskoj zajednici moguće je zaključiti da dio naslaga u bazi fliške serije u Sloveniji pripada podzoni *Acarinina pentacamerata* odnosno samo najvišem dijelu donjeg eocena.

Glinovito-laporoviti paket s planktonskim foraminiferama karakterizira mala debljina (5 do 10 m). U krovini slijedi serija ritmičke izmjene vapnenih argilita, alevrolita i sitno zrnih pješčenjaka. Proslojci alevrolita i pješčenjaka su vrlo tanki (1 do 5 cm), dok je debljina argilita nešto znatnija (3 do 20 cm). Proslojci vapnenca su vrlo rijetki. U argilitima se kadkada susreću biljni ostaci. Fliš je dobro otkriven duž doline od Železnih vrata pa do sela Dornberk. Debljina tih sedimenata vjerojatno nije manja od nekoliko stotina metara. Na cijelom tom području anali-

zirano je nekoliko desetaka uzoraka, no nijedan nije sadržavao mikrofaunu. Uzimajući u obzir starost bazalnog dijela fliša (podzona *Acarinina pentacamerata*) i znatnu debljinu naslaga, može se smatrati uzevši u cjelini, da fliš Dornberka zahvaća uglavnom samo gornji dio donjeg eocena i vjerojatno donji dio srednjeg eocena.

U nekoliko uzoraka srednjeg dijela fliške serije nalaze se globotrunkane, bez sumnje pretaložene iz gornjokrednih naslaga, pri čemu su ipak njihove ljušturice ostale dobro očuvane. Nalaz globotrunkana u sedimentima fliške serije bilo je u početku vrlo teško objasniti. U stvari, gornja kreda kod Železnih vrata je izgrađena od rudistnih vapnenaca u kojima, kao pravilo, manjkaju planktonske foraminifere. No ukoliko bi rudistni vapnenac i sadržavao globotrunkane, nemoguće je pretpostaviti da bi prilikom prirodnog procesa razaranja (trošenja) stijena ljušturice foraminifera iz njih izdvojene bile vrlo dobro očuvane. Odgovor na to daje jedan od izdanaka na području Nove Gorice.

Na području Nove Gorice (brdo Kekec) serija fliša počinje paketom svjetlozelenih mekih lapora. Njihov kontakt s vapnencima gornje krede je očito tektonski. Na kontaktu su razvijene breče i željezoviti lapori crvene boje. Zelene lapore karakterizira obilje planktona — *Globotruncana arca* (Cushman), *G. rosetta* (Carsey), *G. mayeroensis* Bolli, *Gümbelina globulosa* (Ehrenberg), *G. striata* (Ehrenberg). Opći sastav zajednice ukazuje na gornjosenonsku starost sedimentata i gotovo najvjerojatnije na gornji kampan-donji mastriht. Očito je da su ljušturice globotrunkana nađene u flišu Dornberka bile pretaložene za vrijeme razaranja (u eocenu) lapora bogatih planktonom na području Nove Gorice ili obližnjih teritorija.

Na desnoj obali rijeke Vipave paleogenske naslage su proučene na području sela Podnanos, gdje su na fliš polegali masivni vapnenci mezozoika. Fliš ovdje pretstavlja čestu izmjenu vapnenih argilita i alevrolita s pojedinim slojevima vapnenaca koji sadrže male numulite i operkuline. U argilitima je utvrđena bogata zajednica planktonskih foraminifera u kojoj dolaze mnogobrojno *Globorotalia velascoensis* (Cushman), uobičajene *Acarinina primitiva* (Finlay), *A. mckannai* (White), *Globigerina nana* Chalilov, *G. compressaformis* Chalilov, *G. bacuana* Chalilov, *G. quadriloculinoidea* Chalilov, dok se *Globigerina velascoensis* Cushman javlja rijetko a *Globorotalia pseudomenardii* Bolli pojedinačno. Mikrofauna pokazuje da te naslage pripadaju zoni *Globorotalia velascoensis* (gornji paleocen). Zajedno s prije spomenutom foraminiferskom asocijacijom susreće se *Globorotalia aequa* Cushman & Renz i pojedinačno *Globorotalia subbotinae* Morozova, koje imaju široko rasprostranjenje u donjem eocenu (zona *Globorotalia subbotinae*). Iz toga slijedi da fliš u spomenutom području pripada samom vrhu paleocena. U dva uzorka fliša, neposredno ispod alohtona, broj primjeraka vrste *Globorotalia velascoensis* znatno se smanjuje, dok broj primjeraka vrste *Globo-*

*rotalia aequa* raste. Praktički, to je granični sloj između paleocena i donjeg eocena.

Za gotovo sve uzorke fliša sakupljene u dolini rijeke Reka karakteristično je odsustvo mikrofaune. Foraminifere su nađene tek u dva uzorka. Po broju primjeraka dominira *Acarinina pentacamerata* (Subbotina), dok su manje brojne *Globorotalia caucasica* Glaessner, *Globigerina pseudoeocaena* Subbotina, a rijetko se nalaze primjerci vrsta *Globorotalia aragonensis* Nuttall, *Acarinina interposita* Subbotina, *A. pseudotopilensis* Subbotina i *Globigerina eocaena* Gumbel. Naslage pripadaju zoni *Globorotalia aragonensis* i *Acarinina pentacamerata* (donji eocen).

Provedeno istraživanje planktonskih foraminifera (bez obzira na njihovu ograničenost na pojedine pakete slojeva) ukazuje na oštre facijelne promjene krednih i paleogenskih naslaga zapadne Slovenije (područje rijeke Vipave). Kod Dornberka fliš pripada gornjem dijelu donjeg eocena i vjerojatno donjem dijelu srednjeg eocena. Niže prostiru se vapnenci donjeg eocena, paleocena i gornje krede. U području sela Podnanos (približno 16 km JI od Dornberka) u podini fliša leži lapor s mastrihtskim planktonom. Prema tome masivni vapnenci gornje krede, paleocena i eocena kod Dornberka su na kratkom razmaku zamijenjeni fliškim ili laporovitim sedimentima. Sve to dokazuje složene paleogeografske uvjete i poseban režim tektonskog razvoja zapadne Slovenije za vrijeme gornje krede i paleogena. Geološki razvoj zapadne Slovenije tretiran je u radu R. Pavlovca (1963). Prema mišljenju ovog autora, za vrijeme paleocena i donjeg eocena formirale su se naslage liburnijske serije i naslage alveolinsko-numulitnog vapnenca. Na samom kraju donjeg eocena je počela sedimentacija fliša, koja se produžila u srednjem eocenu, nakon čega je uslijedila regresija mora. Na sjevernom dijelu vipavske doline nedostaju naslage liburnijske serije i alveolinsko-numulitnog vapnenca, a fliš leži na senonskim laporima. Prema Pavlovcu ti stratigrafski odnosi odgovaraju velikom hijatusu između naslaga gornje krede i donjeg eocena. Sa zaključcima Pavlovca o starosti fliša zapadne Slovenije možemo se složiti ukoliko to proizlazi iz profila kod Dornberka. Svakako da su u monotonom razvoju fliških i laporovitih sedimenata posve mogući lokalni prekidi taloženja, a time i izostajanje pojedinih stratigrafskih članova. Međutim, vrlo ih je teško uočiti bez detaljne zonalne stratigrafije.

Prema tome se zaključci Pavlovca o starosti fliša zapadne Slovenije u izvjesnom smislu mijenjaju. Smatramo da je formiranje fliške serije u stvari počelo u paleocenu i da je geološki razvoj toga područja bio složeniji.

### Istra

Izvanredno lijepi profili paleogenskih naslaga u Istri dali su vrijedan paleontološki materijal za razradu zonalne stratigrafije srednjeg eocena.



U profilu duž Pazinskog potoka (na periferiji Pazina) paleogen leži transgresivno na masivnim krednim vapnencima. U bazi profila nalazi se tanki paket detritičnog vapnenca s miliolidama, alveolinama i sitnim numulitima, a pripada gornjem dijelu liburnijske serije. Iznad njih slijede organogeni grubo uslojeni vapnenci s alveolinama i numulitima. Debljina tih naslaga iznosi oko 25 m. Vapnenci se nalaze u izmjeni s čvrstim pločastim laporima sive boje s mnogobrojnim primjercima vrste *Acarinina bullbrooki* (Bolli), *Acarinina triplex* Subbotina, *Globigerapsis kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan, *Globigerina boweri* Bolli, *G. pseudotriloculinoides* Chalilov. U sastavu foraminiferske asocijacije susrećemo i druge planktonske vrste, ali im slaba očuvanost otežava determinaciju. Prema foraminiferskoj zajednici naslage lapora pripadaju najnižoj zoni srednjeg eocena — zoni *Acarinina bullbrooki*. Međutim, kako se u zajednici nalazi mnogo primjeraka vrste *Globigerapsis kugleri*, očito je da lapori pripadaju gornjem dijelu spomenute zone. Potrebno je napomenuti da su sedimenti Trinidada sinhronični zoni *Acarinina bullbrooki* istočnog Sredozemlja. Ovu zonu je Bolli podijelio na dvije zone: zona *Hantkenina aragonensis* i zona *Globigerapsis kugleri*. Međutim čini nam se pravilnijim smatrati ih podzonama, budući da razlika između tih dviju zajednica nije velika. Kako prije spomenuti lapori pripadaju podzoni *Globigerapsis kugleri*, to alveolinsko-numulitni vapnenci odgovaraju podzoni *Hantkenina aragonensis* odnosno najnižem dijelu srednjeg eocena. Ova se činjenica poklapa i s rezultatima ranijih istraživanja (S. Muldini-Mamužić, 1963a, b; 1964a, b) prema kojima je sedimentacija alveolinskog vapnenca počela u gornjem dijelu donjeg eocena i završila se u bazi srednjeg eocena nakon čega je uslijedila kontinuirana sedimentacija numulitnog vapnenca.

Čvrsti lapori zone *Acarinina bullbrooki* postepeno prelaze u meke, tanko uslojene lapore zone *Acarinina rotundimarginata*. Ti sivozelenkasti lapori su često glinoviti, a između njih se nalaze tanki proslojci mrkih alevrolita. Foraminifersku zajednicu karakterizira prisustvo mnogobrojnih primjeraka vrste *Acarinina rotundimarginata* Subbotina uz koju se od važnijih vrsta nalaze *Turborotalia pseudomayeri* Bolli, *Globigerina frontosa* Subbotina, *G. boweri* Bolli, *G. pseudo-eocaena* Subbotina, *Globigerapsis index* (Finlay), *G. kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan, *Globorotalia spinulosa* Cushman, *Hantkenina liebusi* Shokhina i nešto rjeđe *Globigerina eocaena* Gumbel i *Truncorotaloides topilensis* (Cushman). U zajednici se još uvijek susreće i *Acarinina bullbrooki* Bolli ali broj njenih primjeraka nije velik i brzo se smanjuje idući prema vršnom dijelu profila.

Izdanci lapora zone *Acarinina bullbrooki* i zone *Acarinina rotundimarginata* protežu se duž Pazinskog potoka sve do Pazina. Debljina naslaga se procjenjuje na 150 do 200 m. Na području grada lapori su

prekriveni grubo uslojenim konglomeratima i brečama koji sadrže ostatke bilja, koralja, numulita i dr. Uklopci stijena u ovim naslagama pripadaju sedimentima gornje krede i starijim horizontima paleogena. Konglomerati i breče izmjenjuju se s numulitnim vapnencima u kojima se nalaze brojni primjerci krupnih *Nummulites gizehensis* Forskal i *N. perforatus* (Montfort). Debljina ovih naslaga iznosi oko 20—30 m.

Na izdanku kod Seminara u Pazinu na krednim vapnencima leže naslage svjetlosivog srednjoeocenskog vapnenca s *Assilina spira* de Roissy, *Alveolina munieri* Hottinger i *A. tenuis* Hottinger (S. Muldini-Mamužić, 1963), a u neposrednoj blizini i naslage srednjoeocenskog numulitnog vapnenca s *Nummulites gizehensis* Forskal i *N. helveticus* Kaufmann (A. Papp, 1962). Starije naslage paleogena na ovom lokalitetu nisu zapažene. Iznad numulitnog vapnenca konkordantno leže sivi i žućkasti dosta kompaktni lapori, ali se oni nalaze i u podini spomenutog vapnenca. Foraminiferska zajednica lapora sastoji se od vrsta *Acarinina rotundimarginata* Subbotina, *Hantkenina liebusi* Shokhina, *Globigerina frontosa* Subbotina, *G. pseudoeocaena* Subbotina, *Globorotalia spinulosa* Cushman, *Globigerinella voluta* (White) i pojedinačno *Acarinina bullbrookii* (Bolli). Ovi lapori (s vidljivom debljinom od 1,5 m) također pripadaju zoni *Acarinina rotundimarginata*. Samim tim je određen i stratigrafski položaj spomenutog numulitnog vapnenca (s *Nummulites gizehensis*) ispod i iznad kojeg leže opisani lapori ove zone. Za prekid sedimentacije lapora unutar zone *Acarinina rotundimarginata* nije vezan nedostatak bilo kojeg krupnog stratigrafskog člana.

Na profil paleogenskih naslaga kod Pazina nadovezuje se niz naslaga duž puta Pazin — Velanov brijeg. Tu je otkrivena flišolika serija izmjene sivih i sivozelenih mekih glinovitih lapora, crnih argilita i mrkih alevrolita. Ponekad se susreću intraserijske leće breča i proslojci glinovitih vapnenaca s numulitima. Ove naslage pripadaju zoni *Hantkenina alabamensis* srednjeg eocena, čiju foraminifersku zajednicu karakteriziraju krupne *Turborotalia centralis* (Cushman & Bermudez), *Truncorotaloides topilensis* (Cushman), *Globigerina pseudoeocaena compacta* Subbotina. Rijetko se javlja *Hantkenina alabamensis* Cushman i *H. dumblei* Weinzierl & Applin. Od ostalih pretstavnika ove zajednice potrebno je još spomenuti prisustvo vrsta *Globigerina frontosa* Subbotina, *Globigerinopsis kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan, *Globorotalia spinulosa* Cushman. U nekim uzorcima mikrofauna je siromašna, a u nekima i potpuno nedostaje.

Bogatu i dobro očuvanu asocijaciju planktonskih foraminifera nalazimo i u naslagama profila kod Buzeta (S. Muldini-Mamužić, 1963a), gdje je u bazi — nakon autohtonih naslaga foraminiferskog vapnenca i prelaznih naslaga s rakovicama — kontinuirano istaložena debela

serija lapora (debljine oko 60 m). Početno su to sivi dosta čvrsti lapori s obiljem planktonskih foraminifera. Zahvaljujući tome na profilu su izdvojene tri zone — zona *Acarinina bullbrooki*, zona *Acarinina rotundimarginata* i zona *Hantkenina alabamensis*, čije asocijacije odgovaraju već opisanim na profilima kod Pazina i Pazin — Velanov brijeg.

Promatrani slijed paleogenских naslaga Pazinskog bazena završava profilom kod Gračišća. Ovdje iznad tamnih lapora slijedi naslaga organogenog vapnenca s koraljima, litotamnijima, diskociklinama i mnogobrojnim numulitima. Među posljednjima prevladavaju krupni *Nummulites millecaput* Boubée, *Nummulites perforatus* (Montfort) i *Nummulites gizehensis* Forskal. U vapnencima ima tragova podvodnih odrona, leća singenetskih breča i lapora. Posljednji sadrže prekrasno očuvanu asocijaciju planktonskih foraminifera kao krupne *Globigerina pseudoecaena* Subbotina, *Turborotalia centralis* (Cushman & Bermudez) i *Globigerinatheca barri* Bronnimann, *Truncorotaloides topilensis* (Cushman), *T. rohri* (Bronnimann & Bermudez), *Globorotaloides suteri* Bolli, *Globigerapsis index* (Finlay), *G. kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan, *Globorotalia spinuloinflata* (Bandy), *G. spinulosa* Cushman. Lapori i numulitni vapnenci kod Gračišća prema tome također pripadaju zoni *Hantkenina alabamensis* kao i naslage otkrivene duž puta Pazin — Velanov brijeg. Prema mišljenju D. Šikića lapori i vapnenci Gračišća stratigrafski pripadaju najvišem horizontu paleogenских naslaga na području Istre uopće.

Na istočnom rubu Pazinskog bazena paleogenske naslage su proučavane u profilima duž puta između sela Vela Učka i Vranje. Prvi profil počinje bijelim, svjetlosivim i mrkim vapnencima s *Orbitolites complanatus* Lamarck, asilinama i mnogobrojnim primjercima *Nummulites perforatus* (Montfort). Oni su prekriveni slojevima vapnenaca, koji sadrže male numulite slabe očuvanosti. Iznad slijedi dosta debela naslaga (100 do 130 m) tamnih, sivih i žućkastih glinovitih vapnenaca i lapora, koji su tanko uslojeni, a raspadaju se u sitne listiće. Te naslage se mogu podijeliti na dva dijela.

Niži deblji dio pripada zoni *Acarinina bullbrooki* srednjeg eocena. U njenoj zajednici se javljaju *Acarinina bullbrooki* (Bolli), *Acarinina triplex* Subbotina, *Globigerina boweri* Bolli, *G. senni* Beckmann, *G. pseudotriloculinoides* Chalilov, *G. pseudoecaena* Subbotina, *Globigerapsis kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan, dok se pojedinačno susreće *Globigerina eocaena* Gumbel i *Globorotalia aragonensis* Nuttall. Foraminifere se odlikuju slabom očuvanošću. Prema stratigrafskom položaju lapori pripadaju gornjem dijelu zone *Acarinina bullbrooki*. Donjem dijelu iste zone mora da pripadaju vapnenci s *Nummulites perforatus* (Montfort), budući da se veliki broj primjeraka te vrste susreće tek u bazi srednjeg eocena. D. Šikić smatra da je između vapnenaca s *Nummulites perfo-*

*ratus* i vapnenaca s malim numulitima moguće prekid sedimentacije. Očito je, da ako je i postojao takav prekid — a postojao je unutar same zone *Acarinina bullbrooki* — da on nije bio dugotrajan i da nije utjecao na izostajanje krupnijih stratigrafskih članova.

Sam gornji dio naslaga lapora i glinovitih vapnenaca pripada zoni *Acarinina rotundimarginata* (srednji eocen) u čijoj zajednici u većem broju nastupa *Acarinina rotundimarginata* Subbotina, zatim *Truncorotaloides topilensis* (Cushman), *Globigerapsis index* (Finlay), *G. kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan i *Globigerina boweri* Bolli. Budući da se tu radi o donjim horizontima zone u zajednici je česta i *Acarinina bullbrooki* (Bolli).

Dalje u profilu padina je prekrivena raslinjem, a iznad izdanaka su masivni mezozojski vapnenci navučeni na paleogenske naslage.

Drugi od istraženih profila nalazi se nekoliko kilometara bliže Vranju. Počinje čvrstim pločastim laporima koji se izmjenjuju s tamnim glinovitim i tanko uslojenim laporima. U krovini nalaze se meki lapori sive i svjetlosive boje. Planktonske foraminifere su mnogobrojne i vrlo dobro očuvane, a osobito one iz svijetlih lapora gornjeg dijela profila. Od važnijih vrsta foraminiferska zajednica sadrži *Acarinina rotundimarginata* Subbotina, *Acarinina kiewensis* Morozova, *Hantkenina liebusi* Shokhina, *Hantkenina lehneri* Cushman & Jarvis, *Truncorotaloides topilensis* (Cushman), *Globigerapsis index* (Finlay), *Globigerapsis kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan, *Globigerina frontosa* Subbotina, *G. boweri* Bolli, *G. senni* Cushman, *G. pseudoeocaena* Subbotina, *G. eocaena* Gumbel i *Globorotalia spinulosa* Cushman. U manjem broju zastupane su *Globorotalia caucasica* Glaessner i *Globigerinoides(?) higginsii* Bolli. Ove naslage prema tome pripadaju zoni *Acarinina rotundimarginata* i bez sumnje zauzimaju nešto viši stratigrafski položaj nego lapori prije opisanog profila na putu Vela Učka — Vranje. Iznad lapora konkordantno leže organogeni vapnenci s brojnim primjercima vrste *Nummulites gizehensis* Forskal i *Nummulites perforatus* (Montfort). Ti numulitni vapnenci vjerojatno također ulaze u sastav zone *Acarinina rotundimarginata*. Time se ovdje završava profil paleogenskih naslaga iznad kojih su navučene starije mezozojske stijene.

Bliže centru Pazinskog bazena (selo Paz i Draguč) otkrivene paleogenske naslage imaju viši stratigrafski položaj u odnosu na naslage iz profila duž puta Vela Učka — Vranje. Kod sela Paz paleogenske naslage karakterizira izmjena sivih, tanko uslojenih lapora, crnih argilita i mrkih alevrolita. Lapori i argiliti obrazuju paket debljine 0,5 do 3 m, dok slojevi alevrolita obično ne prelaze debljinu od 2 do 10 cm. Na površini slojevitosti stijena dobro se opažaju hijeroglifi i tragovi kretanja crva. Mikrofauna tih naslaga je vrlo siromašna. Po broju primjeraka prevladavaju aglutinirane foraminifere, dok je planktonski tip vrlo rijedak kao vrste *Acarinina rotundimarginata* Subbotina, *Globo-*

*rotalia bolivariana* (Petters) i *Globigerina pseudoeoacaena* Subbotina. S velikom rezervom flišolike naslage kod sela Paz možemo pripisati zoni *Acarinina rotundimarginata*. Litološki slične naslage su otkrivene kod sela Draguč. Njih također karakterizira siromaštvo mikrofaune, koja u nekim uzorcima i potpuno nedostaje. Međutim, za ovu flišoliku seriju lapora i alevrolita možemo pouzdano reći da pripada zoni *Hantkenina alabamensis*, budući da u većem broju sadrži vrstu *Turborotalia centralis* (Cushman & Bermudez). Od prililaca u zajednici dolaze *Globigerina frontosa* Subbotina, *Globigerapsis index* (Finlay), *G. kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan a pojedinačno *Hantkenina alabamensis* Cushman.

Zona *Hantkenina alabamensis* konstatirana je u naslagama nekoliko profila na zapadnom rubu Pazinskog bazena (Krasice, Buje, Rovinj). Dobro očuvanu faunu sadrže sivi i tamnosivi glinoviti lapori s tankim proslojcima mrkih alevrolita kod sela Krasice (70. km na cesti Pula — Trst). Foraminiferska asocijacija sadrži vrste *Turborotalia centralis* (Cushman & Bermudez), *Hantkenina alabamensis* Cushman, *H. dumblei* Weinzierl & Applin, *Globigerina pseudoeoacaena compacta* Subbotina, *G. frontosa* Subbotina, *Truncorotaloides rohri* Bronnimann, *Globigerapsis index* (Finlay), *G. kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan a rijetko *Acarinina rotundimarginata* Subbotina. Kod sela Buje naslage ove zone postaju sličnije flišu. Tu se ritmički izmjenjuju sivi i tamnosivi lapori, argiliti i alevroliti te sitnozrni pješčenjaci. Foraminiferska zajednica postaje siromašnija vrstama i malobrojna je. Nedostaju hantkenine, trunkorotaloidesi i neke globigerine. Međutim, na području Rovinja otkrivene naslage lapora sadrže zajednicu zone *Hantkenina alabamensis* (S. Muldini-Mamužić, 1963a). Osobitost ove faune je izražena masovnim nastupom vrsta *Hantkenina alabamensis* Cushman i *H. dumblei* Weinzierl & Applin. Od ostalih foraminifera dolaze *Globigerina frontosa* Subbotina, *G. pseudoeoacaena compacta* Subbotina, *Globigerapsis kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan a rijetko *Globorotalia lehneri* Cushman & Jarvis i *Acarinina rotundimarginata* Subbotina.

Posebno bogatu i odlično očuvanu foraminifersku zajednicu zone *Acarinina rotundimarginata* i zone *Hantkenina alabamensis* sadrže lapori profila kod Vižinade (S. Muldini-Mamužić, 1964). Bogatstvo zajednica je ne samo izraženo u obilju planktonskih foraminifera, masovnom nastupu vrste *Acarinina rotundimarginata* Subbotina i *Hantkenina alabamensis* Cushman, nego i u velikom broju bentosa, što se posebno odnosi na grupu lagenida. Zajednicu zone *Hantkenina alabamensis* osim toga karakterizira i veće prisustvo aglutiniranih foraminifera na koje otpada četvrtina svih prisutnih vrsta zajednice.

Prema opisanom sastavu faune planktonskih foraminifera u laporovitim i flišu sličnim naslagama Istre, jasno se mogu uočiti tri zone sred-

njeg eocena: zona *Acarinina bullbrooki*, zona *Acarinina rotundimarginata* i zona *Hantkenina alabamensis*. Paralelizirajući sa zapadnom Slovenijom postanak odnosno formiranje spomenutih naslaga u Istri počinje znatno kasnije (gornji dio srednjoeocenske zone *Acarinina bullbrooki*). Naslage najgornje zone srednjeg eocena — zone *Truncorotaloides rohri* — na području Istre zasada nisu konstatirane, mada profili kod Gračišća i Buja, prema mišljenju D. Šikića, zauzimaju najviši stratigrafski položaj u općem stratigrafskom profilu paleogena Istre. Vjerojatno kraj srednjeg eocena karakterizira regresija mora s kojom je vezano odsustvo gornjoeocenskih i oligocenskih naslaga u Istri. Prema tome more se je povuklo sa područja Istre nešto kasnije (krajem srednjeg eocena), nego što je to slučaj u zapadnoj Sloveniji.

### Dalmatinsko primorje

U Dalmatinskom primorju su nas uglavnom zanimale naslage gornjeg eocena. One su istraživane na dva izolirana područja — u okolini Benkovca (Ravni Kotari) na sjeveru i na području Dubrovnika na jugu.

U okolini Benkovca kod vrela Šopot počinje serija flišolike izmjene pločastih alevrolita i argilita sive i smeđe boje. S oštrom diskordancijom ovu seriju pokrivaju numulitni vapnenci s brojnim primjercima vrste *Nummulites perforatus* (Monfort). U bazi vapnenca nalazi se šljunak i grude raznih stijena. Vapnenci bez sumnje pripadaju srednjem eocenu. Paleontološki podaci, prema kojima bi se mogla odrediti starost podinskih argilita i alevrolita, nedostajali su nam.

Neophodno je spomenuti da su kod sela Podruta razvijeni lapori s *Hantkenina alabamensis* Cushman, *Turborotalia centralis* (Cushman & Bermudez), *Globigerina frontosa* Subbotina, *G. pseudoecaena compacta* Subbotina, *Globorotalia spinulosa* Cushman. Rjeđi su primjerci vrste *Acarinina rotundimarginata* Subbotina, a pojedinačno se javlja i *Acarinina bullbrooki* (Boll). Lapori pripadaju donjim horizontima zone *Hantkenina alabamensis*, ali im paralelizacija s naslagama kod vrela Šopot nije dovoljno jasna.

Vapnenci s numulitima srednjeg eocena protežu se od vrela Šopot do samog Benkovca. Tu se izmjenjuju s dobro uslojenim pločastim čvrstim vapnencima sive i svjetlosive boje. Gore u njima se pojavljuju proslojci diskociklinskih vapnenaca i svjetložutih pločastih lapora. Ovi lapori sadrže planktonske vrste *Globigerina corpulenta* Subbotina, *Globigerina eocaena* Terquem, *Globigerapsis tropicalis* Blow & Banner i *Turborotalia centralis* (Cushman & Bermudez) i pripadaju zoni *Globigerina corpulenta* (gornji eocen). Mikrofauna je slabo očuvana u vezi s procesom alkalizacije. Dalje slijedi debela serija monotoničkih bijelih i sivih pločastih vapnenaca unutar kojih dolaze slojevi konglomerata, kao i grubih i sitnozrnih pješčenjaka. U gornjem dijelu vapnenca nalazi se proslojak s rijetkim numulitima. Proučavanje

je pokazalo da se radi o vrsti *Nummulites fabianii* Prever. Primjerci imaju sve tipične značajke ove vrste, ali im je veličina mala (2 do 3 mm), što je posljedica vjerojatno nepovoljnih životnih uvjeta. Budući da se *Nummulites fabianii* ne susreće u oligocenskim naslagama, to su ovi vapnenci s prosljocima gruboklastičnih stijena gornjoeocenske starosti.

Promatrana serija pločastih i diskociklinskih vapnenaca s prosljocima lapora u nižem dijelu, a pješčenjaka i konglomerata u višem dijelu, poznata je pod imenom prominska serija. Prema tome je na osnovi planktonskih foraminifera i numulita tačno određena gornjoeocenska starost prominske serije u području Benkovca.

Iznad vapnenaca s *Nummulites fabianii* leži debela serija konglomerata s pojedinačnim paketima alevrolita i vapnenaca. Do sada se je smatralo da bi te naslage po svojem stratigrafskom položaju već mogle pripadati oligocenu. Međutim, rezultati novijih istraživanja mikrofaune prominskih naslaga na širem području njihovog rasprostranjenja (S. Muldini-Mamužić, 1964c, 1966, 1967) pokazali su da se radi o gornjoeocenskim sedimentima.

Prekrasna fauna planktonskih foraminifera karakterizira gornjoeocenske naslage — zona *Globigerina corpulenta* — otoka Hvara (materijal S. Muldini-Mamužić). Svjetlosivi lapori sa lokaliteta iz uvale Zarače sadrže mnogobrojne primjerke vrsta *Globigerina corpulenta* Subbotina, *G. rohri* Bolli<sup>1</sup>, *G. eocaenica* Terquem, *G. ex gr. venezuelana* Hedberg, *Globorotalia cocoensis* Cushman i *Hantkenina suprasuturalis* Bronnimann.

Na južnom Dalmatinskom primorju gornjoeocenske naslage su dobro otkrivene između Dubrovnika i Hercegova. U području Cavtata (selo Obod) profil počinje masivnim, debelo uslojenim vapnencima s mnogobrojnim primjercima vrste *Nummulites perforatus* (Montfort). Vapnenci pripadaju srednjem eocenu. Iznad slijedi naslaga sivih lapora i čvrstih, tanko uslojenih glinovitih vapnenaca s brojnim primjercima *Globorotalia crassata* (Cushman), *G. cocoensis* Cushman, *G. hirsuta* (d'Orbigny), *Globigerina corpulenta* Subbotina, *G. rohri* Bolli, *G. ex gr. venezuelana* Hedberg, dok se rjeđe javljaju *Hantkenina suprasuturalis* Bronnimann, *Cribrohanthenina danvillensis* (Howe & Wallace) i pojedinačno *Globigerapsis tropicalis* Blow & Banner. Starost ovih naslaga je gornjoeocenska i pripadaju zoni *Globigerina corpulenta*. Gornji dio profila predstavljaju naslage sasvim drugog tipa — flišolika izmjena sivih i tamnosivih tanko uslojenih lapora, crnih pločastih vapnovitih argilita i smeđih alevrolita. Foraminiferska asocijacija sastoji se od malih vrsta: *Globigerina aff. unicava* (Bolli, Loeblich & Tappan), *G.*

<sup>1</sup> Banner & Blow (1962) smatraju pravilnijim vrstu *Globigerina rohri* Bolli nazvati *G. tripartita* Koch, dok vrstu *Globorotalia cocoensis* Cushman drže sinonimom za vrstu *Globorotalia ceroazulensis* (Cole).

*eocaenica* Terquem, *G. praebuloides* Blow & Banner, *Globigerinella micra* (Cole), *Gümbelina* sp. te krupnih primjeraka vrste *Globigerina* ex gr. *venezuelana* Hedberg. Ove naslage pripadaju gornjoeocenskoj zoni *Globigerina corpulenta*. U flišolikoj izmjeni lapora, argilita i alevrolita često nalazimo i aglutinirane foraminifere među kojima dolazi i vrsta s vapnenačkom ljušturicom *Queraltina epistominoides* Marie, karakteristična za gornji eocen i oligocen. To isto vrijedi i za haplofragmoidese.

Najgornji dio flišolikog kompleksa kod sela Oboda odlikuje se vrlo siromašnom faunom. Uz ostale male foraminifere nalaze se vrlo sitne vrste *Chilogümbelina cubensis* (Palmer) i *Globigerinella* aff. *micra* (Cole). Prema podacima Saito & Be (1964) slična asocijacija foraminifera obično se susreće u oligocenu centralne Amerike. Istog je mišljenja i T. Lippardini za talijanske fliševe. Ovu indicaciju za oligocen potvrđuje i niz kasnije analiziranih uzoraka. Na ovom području paleogen prekrivaju mezozojski vapnenci. Duž linije navlačenja razvijene su grube tektonske breče.

Litološki slične naslage protežu se duž puta Dubrovnik—Hercegnovi, no ritmička izmjena argilita, alevrolita i lapora ovdje već poprima izgled pravog fliša. Uzorci naslaga uzeti između sela Grude i Tušića sadrže siromašnu mikrofaunu gornjeg eocena: *Globigerina* aff. *unicava* (Bolli, Loeblich & Tappan), *G. praebuloides* Banner & Blow, *G. eocaenica* Terquem, *G. ex gr. venezuelana* Hedberg, *Globigerinella micra* (Cole), *Queraltina epistominoides* Marie te *Haplophragmoides* div. sp.

Proučavanje i determinacija aglutiniranih i bentoskih foraminifera, koja je u toku, upotpunit će sadašnja istraživanja u ovom dijelu terena.

Sastav mikrofaune je isti kao u gornjem i najgornjem dijelu profila Oboda. Potrebno je napomenuti da su uzorci s eocenskim foraminiferama uzeti nedaleko puta i da pripadaju nižim dijelovima profila. Radi toga V. A. Krašeninnikov pretpostavlja da nije isključeno da viši horizonti fliša u području Hercegnovog pripadaju oligocenu. Isto je mišljenje već ranije zastupala i R. Džodžo-Tomić na temelju svojih proučavanja planktonskih i bentoskih foraminifera toga područja, no to će biti predmet obrade u posebnom radu.

## Crna Gora

S područja Crne Gore osobito je interesantan profil kod Nikšića (materijal R. Džodžo-Tomić), gdje su otkrivene flišolike naslage u izlomljenim i uskim pojasevima. Sadrže donjoeocensku foraminifersku asocijaciju zone *Globorotalia subbotinae* u kojoj se od važnijih vrsta nalaze: *Globorotalia subbotinae* Morozova, *G. marginodentata* Subbotina, *Acarinina pseudotopilensis* Subbotina, *Globigerina compressaformis* Chalilov te *G. ex gr. pseudoeocaena* Sub-



botina. Zaključujući prema znatnom broju primjeraka vrste *Globorotalia marginodentata* proučavane naslage pripadaju gornjem dijelu imenovane zone (podzona *Globorotalia marginodentata*).

Nadalje u flišu okoline Nikšića (pojas Duge) u sivim laporima su nađene *Globigerina* div. sp. i *Globorotalia* div. sp., dok se posebno ističu vrsta *Globorotalia velascoensis* Cushman i *Globigerina* cf. *angulata*, što nam dokazuje prisustvo paleocena. Spomenuti sivi lapori leže diskordantno ispod masivnih krednih vapnenaca.

Potrebno je napomenuti da jedan od uzoraka naslaga o kojima je riječ sadrži miješanu faunu eocenskih globigerina i gornjokrednih globotrunkana. Najvjerojatnije je da taj uzorak potječe iz tektonske breče u koju su dospjeli i odlomci stijena gornje krede. Ta pojava je u ovom području česta, budući da se, tu paleogenski fliš postepeno razvija iz mastrihtskog fliša.

Paleocenski i eocenski fliš možemo pratiti duž južnog obalnog dijela Jadranskog mora u isprekidanom pojasu od Grblja, Petrovca pa do Ulcinja, a pojas fliša poznat je i u Boki Kotorskoj. Na području Crnog Dola u par slučajeva uočen je razvoj danijenskog sivog pločastog vapnenca s *Globigerina pseudobulloides* d'Orbigny, *G. varianta* Subbotina i *G. trilocolinoides* Plummer.

Proučavanje gornjoecenskih naslaga Dalmatinskog primorja pokazalo je da se odlikuju velikom facijelnom promjenljivošću pri čemu značajno mjesto pripada naslagama fliša. U nizu profila ispod fliša i flišu sličnih sedimenata gornjeg eocena leže mase vapnenaca srednjeg eocena. Međutim u Dalmaciji i Crnoj Gori postoji i razvoj fliša koji je stariji od srednjoeocenskih vapnenaca (područje Benkovca, Nikšić).

### Hercegovina

Na području Hercegovine proučavali smo profile paleogenih naslaga razvijenih jugozapadnije (Ljubuški) i jugoistočnije od Mostara (Lukovačko polje, Gornji Studenci).

U području Ljubuški-Humac profil paleogena počinje sivim i svjetlosivim masivnim vapnencima s mnogobrojnim miliolidama (liburnijska serija) nakon kojih dolaze alveolinski i numulitni vapnenci. Iznad tih naslaga razvijena je ali slabo otkrivena serija flišu sličnih naslaga, koje se odlikuju izmjenom sivožutih lapora, vapnenaca i tamnijih argilita. Uzorci (uzeti kod kuće Sablića) sadrže zajednicu malih foraminifera koja se sastoji od brojnih vrsta *Acarinina rotundimarginata* Subbotina, *Globigerapsis index* (Finlay), *G. kugleri* Bolli, Loeblisch & Tappan, *Globorotalia spinulosa* Cushman, *Turborotalia pseudomayeri* (Bolli), *Globigerina frontosa* Subbotina i *G. pseudoecaena* Subbotina. Prema tome baza flišolikog kompleksa naslaga s područja Ljubuški-Humac pripada srednjeocenskoj zoni *Acarinina rotundimarginata*.

Kod Gornjih Studenaca nakon alveolinsko-numulitnog vapnenca slijedi paket syjetlosivih, sivih i žućkastih lapora, glinovitih lapora i čvrstih vapnenaca u čestoj međusobnoj izmjeni. U laporima je nađena foraminiferska zajednica u kojoj se nalaze vrste *Acarinina rotundimarginata* Subbotina, *Globorotalia spinulosa* Cushman, *Turborotalia pseudomayeri* (Bolli), *Globigerinella micra* (Cole), *Globigerina senni* Beckmann, *Globigerapsis kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan a rijetko *Acarinina bullbrooki* (Bolli). Profil se završava sivim i svjetlosivim laporima, dok se proslojci vapnenca gube. Laporu sadrže biljne ostatke, velike foraminifere (operkuline) i asocijaciju malih foraminifera, koja je istovjetna asocijaciji zone *Acarinina rotundimarginata* (srednji eocen) podinskih naslaga. U najvišim slojevima lapora ovog profila foraminiferska zajednica se počinje mijenjati. Uz vrste *Acarinina rotundimarginata* Subbotina, *Truncorotaloides topilensis* (Cushman), *Globorotalia spinulosa* Cushman, *Globigerina pseudoeocaena* Subbotina, *Globigerapsis kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan u manjem broju primjeraka nalazimo vrstu *Turborotalia centralis* (Cushman & Bermudez) i pojedinačno vrstu *Hantkenina alabamensis* Cushman.

Jugoistočno od sela Gornji Studenci (kod vrele Studenac) masivne numulitne vapnenice smjenjuju paketi naizmjenično uslojenih žutih i sivih vapnenaca i lapora s brojnim organskim ostacima: orbitolitesima, *Nummulites perforatus* (Montfort) te drugim numulitima, pelecipodima, gastropodima, koraljima i ježincima. Ovaj plitkovodni razvoj odlikuje se malobrojnom pojavom planktonskih foraminifera kao *Acarinina rotundimarginata* Subbotina, *Globigerapsis kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan i *Globigerina frontosa* Subbotina, prema kojima, po svoj prilici, naslage pripadaju zoni *Acarinina rotundimarginata*.

Prema svemu iznešenom baza laporovitog kompleksa naslaga kod sva tri istraživana profila (Ljubuški, Gornji Studenci, vrelo Studenac) odgovara zoni *Acarinina rotundimarginata* (srednji eocen). Radi dominantnog razvoja plitkovodnog facijesa došlo je do osiromašenja zajednica planktonskih foraminifera ali i do širokog rasprostranjenja bentoskih foraminiferskih vrsta.

Viši horizonti eocena otkriveni su u području Lukavačkog polja. U profilu su razvijeni sivi i sivožućkasti čvrsti vapnenci u izmjeni s tamnosivim, tanko uslojenim laporima, koji ponekad prelaze u tamne, jako glinovite lapore. Naslage sadrže obilnu makrofaunu (školjke, ježince, koralje), velike foraminifere: operkuline i sitne numulite: *Nummulites incrassatus* de la Harpe, *N. striatus* (Bruguière). U najvišem dijelu naslaga nalazi se proslojak tamnih glinovitih lapora s brojnim *Globigerinina* aff. *unicava* (Bolli), *Globigerina eocaenica* Terquem, *G. ex gr. venezuelana* Hedberg, *Gümbelina* sp. uz čestu pojavu aglutiniranih foraminifera. Prema planktonskim vrstama sedimen-

ti pripadaju gornjem eocenu (zona *Globigerina corpulenta*). Debljina istraživanih naslaga je preko 100 m.

Pitanje starosti donjeg, debljeg dijela profila eocenskih naslaga Lukavačkog polja ne može se za sada smatrati konačno riješenim. Postoji vjerojatnost da su one također gornjoeocenske starosti, ali ne treba isključiti mogućnost da one možda ne obuhvaćaju i gornje slojeve srednjeg eocena. Da bi se ovo pitanje riješilo neophodno je potrebno detaljno proučavanje bentoskih foraminifera kao i ostalih fosilnih ostataka.

Kod sela Leskov Dub (Nevesinjsko polje) otkriveni su grubi, kadkad gromadasti konglomerati s pojedinačnim proslojcima pjeskovitih ili glinovitih lapora prljavo sive ili žućkaste boje (prominska serija). Mikrofauna u laporima nedostaje, a o njihovoj starosti moći će se donijeti zaključak tek nakon utvrđivanja odnosa između spomenutih gruboklastičnih stijena i gornjoeocenskih naslaga Lukavačkog polja.

#### DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Na temelju proučavanja planktonskih foraminifera paleocenskih i eocenskih naslaga bilo je moguće izdvojiti gotovo sve zone stratigrafske skale istočnog Sredozemlja. Ustanovljen je razvoj gornjopaleocenske zone *Globorotalia velascoensis* (zapadna Slovenija, Nikšić). U donjem eocenu izdvojene su zona *Globorotalia subbotinae* (Crna Gora) i zona *Globorotalia aragonensis* i *Acarinina pentacamerata* (zapadna Slovenija). U srednjem eocenu zona *Acarinina bullbrooki* (Istra, srednja Dalmacija), zona *Acarinina rotundimarginata* (Istra, srednja Dalmacija, Hercegovina) i zona *Hantkenina alabamensis* (Istra, srednja Dalmacija). U gornjoeocenskim sedimentima konstatirana je zona *Globigerina corpulenta* (srednja i južna Dalmacija, o. Hvar, Hercegovina). Neke od tih zona podijeljene su i na podzone.

Srednjoeocenska zona *Truncorotaloides rohri* dosadašnjim istraživanjem nije sa sigurnošću utvrđena.

Postojanje donjopaleocenske zone *Globorotalia angulata* može se pretpostaviti u zapadnoj Sloveniji (područje Nove Gorice), u koliko je sedimentacija na granici krede i paleogena bila neprekidna, kao i u primorskim oblastima Crne Gore (M. Čanović, 1958).

Osnovni zaključak nakon proučavanja stratigrafije paleogena Jugoslavije sastoji se u slijedećem: zonalna shema paleocena i eocena, postavljena na temelju proučavanja faune planktonskih foraminifera, principijelno odgovara zonalnim shemama podjele sinhroničnih naslaga Sredozemlja, Krimsko-kavkasko oblasti i Karipskog bazena. U vezi s tim može se sigurno korelirati paleogenske naslage Jugoslavije s istima na Trinidadu, u Siriji, na jugu evropskog dijela SSSR-a (tabela), Italiji, Egiptu i Madagaskaru.

Nažalost, u toku terenskih radova nismo naišli na profile u kojima bi prelazni slojevi od srednjeg k gornjem eocenu bili zastupani laporima i glinama. U području Cavtata u podini naslaga lapora i glinovitih vapnenaca s planktonskom faunom gornjeg eocena leži numulitni vapnenac srednjoeocenske starosti. Posljednji očito odgovara stratigrafskoj zoni *Truncorotaloides rohri* (gornji nivo srednjeg eocena). Naslage numulitnog vapnenca često se ne mogu pratiti u pružanju, budući da se lateralno izmjenjuju s glinama i laporima. Može se pretpostaviti da će se budućim istraživanjima u Dalmatinskom primorju naići na dubokovodne sedimente s planktonskim foraminiferama zone *Truncorotaloides rohri*, koji facijelno zamjenjuju srednjoeocenske vapnenca područja Cavtata.

Dosadašnjim istraživanjem nije konstatiran razvoj sigurnih marinskih oligocenskih sedimenata na cijelom području od Istre do Cavtata.

Sjeverozapadno od rijeke Bojane oligocenske naslage dokazane su na temelju mikropaleontoloških istraživanja u dubljim dijelovima bušotine Us-6 (796—886 m) u okolini Ulcinja (M. Čanović i R. Džodžo - Tomić, 1958). Gornji dijelovi sedimentne serije ove bušotine najvjerojatnije pripadaju donjem miocenu. Međutim, A. Papp & V. Amšel (1961) gornje dijelove profila bušotine Us-6 (67,55 — 501,50 m) pripajaju gornjem eocenu, što ne odgovara već utvrđenim činjenicama.

Fliški i flišoliki sedimenti paleogena zapadnog dijela Jugoslavije zajedno su se obrazovali u uvjetima nepovoljnim za razvoj nekih rodova i vrsta planktonskih foraminifera. Time se može objasniti osiromašenje planktonske foraminiferske zajednice u paleogenkim naslagama Jugoslavije. Na primjer u srednjoeocenskim naslagama Istre, Dalmacije i Hercegovine nema pretstavnika roda *Porticulusphaera* i *Clavigerinella*, a rijetko se susreće i vrsta *Globorotalia suteri* Bolli kao i još neke druge. Međutim, navedene foraminifere često nalazimo u srednjem eocenu Sirije i Trinidada. Osobitost sastava foraminifera u paleogenkim naslagama Jugoslavije te postojanje cijelog niza vrsta zajedničkih za susjedne zone iziskuje od mikropaleontologa veliku brižljivost i detaljiziranje u radu.

Fliške, flišolike i laporovite naslage (bez jasne ritmičnosti) paleogena Jugoslavije zamjenjuju jedna drugu u pružanju. U saglasnosti s tim sastav planktonskih foraminifera u granicama zone podvrgnut je bitnim promjenama odražavajući uticaj facijesa. Kao primjer mogu se navesti sedimenti gornjeocenske zone *Globigerina corpulenta*. Svijetle lapore gornjeg eocena na otoku Hvaru karakterizira obilje krupnih globigerina, hantkenina te *Globorotalia cocoaensis*. Vapnenci područja Benkovca sadrže iste krupne globigerine, dok ostale foraminifere nedostaju, te izgleda, da ih je u zajednici zamijenila vrsta *Globigerapsis tropicalis*. U tamnim laporima i glinovitim vapnencima profila Oboda foraminiferska zajednica je po svojem sastavu vrsta gotovo ista kao i ona iz

lapora otoka Hvara, ali se u njoj pojavljuju kribrohantkenine. Međutim, u najgornjim dijelovima fliša Oboda foraminiferska zajednica se naglo smanjuje i mijenja. Napokon u flišu i flišolikim naslagama istog profila i u oblasti Grude među foraminiferama izrazito dominiraju predstavnici rodova *Globigerina* i *Globigerinita* sitnih ljušturica, dok vrste rodova *Globorotalia*, *Globigerapsis*, *Hantkenina* i *Cribrohantkenina* potpuno nedostaju. Posljednja paleocenoza planktonskih foraminifera posjeduje svoje posebno obilježje i indicira na mlađi fliš.

Nagle promjene paleocenoze foraminifera zapažaju se i u granicama zone *Hantkenina alabamensis*. Katkad u foraminiferskoj asocijaciji dominantan položaj zauzima vrsta *Turborotalia centralis*, dok su hantkenine rijetke ili potpuno nedostaju (profil Draguč u Istri). U drugom slučaju (područje Rovinja u Istri) u masi primjeraka prisutne su *Hantkenina alabamensis* i *Hantkenina dumblei*, dok vrste *Turborotalia centralis* gotovo i nema. Sve ove promjene u zajednicama foraminifera vezane su uz promjenu facijesa, što je neophodno potrebno uzimati u obzir pri determinaciji i interpretaciji zajednica.

Osnovni cilj naših istraživanja je postavljanje principijelne mogućnosti podjele paleogenskih naslaga Jugoslavije pomoću planktonskih foraminifera (zonalna stratigrafija). Ograničenost materijala ne dozvoljava zalaganje u čisto geološke probleme, ali je već sada jasan veliki značaj zonalne stratigrafije za regionalnu geologiju.

Proučavanje planktonskih foraminifera fliških i laporovitih serija zapadne Slovenije, Istre, Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore otkriva različitu starost ovih litološki sličnih naslaga i jasno fiksira promjene stratigrafskog obima fliških sedimenata u pružanju (npr. u zapadnoj Sloveniji).

U profilima paleogenskih naslaga Jugoslavije zapažaju se prekidi sedimentacije s nedostatkom ovog ili onog stratigrafskog člana. Pri određivanju starosti ovih prekida — ranije otežanom bilo radi razmimoilaženja u shvaćanju pojedinih katova ili bilo iz kojeg drugog razloga — veliku pomoć nam je pružila zonalna stratigrafija. Ona dozvoljava tačno fiksiranje starosti prekida sedimentacije i njegovo trajanje u geološkom vremenu. Tako je npr. bilo moguće utvrditi da u profilu kroz eocenske naslage kod Pazina prekid odvaja donji dio zone *Acarinina rotundimarginata* od njenog gornjeg dijela, a u profilu Vela Učka — Vranje prekid prolazi unutar zone *Acarinina bullbrooki*. Ova dva prekida su različite starosti a njihovo trajanje je beznačajno (dio zone). Očito je da prekidi sedimentacije imaju lokalni značaj i da se ne podudaraju s granicama principijelne promjene mikrofaune (granice zona i pojedinih članova paleogena). Kao što je već ranije spomenuto, ove su promjene bile sinhronne za ogromna prostranstva Sredozemlja, Krimsko-kavkaske oblasti i Karipskog bazena.

Izloženi materijal dosta jasno pokazuje značaj zonalne stratigrafije za geološko kartiranje, proučavanje tektonske građe i povijesti geo-

loškog razvoja, a ujedno nam nameće i izvjesne zadatke. U prvom redu potrebno je izdvojiti sve zone stratigrafske sheme i izvršiti paralelizaciju svih profila paleogena Jugoslavije iz različitih strukturno-facijelnih zona sa stratotipičnim za Jugoslaviju. Nadalje je potrebno ozbiljnu pažnju posvetiti izučavanju sitnih i krupnih bentoskih foraminifera. U stvari još ne postoji jedinstvena zonalna stratigrafija koja se osniva na bentoskim foraminiferama, ali je njena razrada stvar najskorije budućnosti.

Proučavanje rasprostranjenja planktonskih i bentoskih foraminifera u paleogenskim naslagama Jugoslavije imat će nesumnjivo ogroman značaj pri rješavanju onih proturječnosti koje postoje u međunarodnoj skali u pogledu opsega pojedinih stratigrafskih jedinica eocena. U ovom radu mi smo se pridržavali mediteranske stratigrafske skale, pošto istraživano područje pripada Sredozemlju. U vezi s tim smatramo da laporovite i flišu slične naslage Istre pripadaju srednjem eocenu (pri čemu najviši dio srednjeg eocena — zona *Truncorotaloides rohri* — nedostaje), iako je u radu Piccoli & Proto-Decima (1962) fliš u području Kopra (15 km dalje od profila kod Buja, kojeg smo proučavali) stavljen u gornji eocen. Takav zaključak italijanskih geologa objašnjava se ne pogreškama u određivanju faune, već njihovom orijentacijom na stratotipične profile zapadne Evrope. Slično bi bilo kada bi primijenili stratigrafsku skalu Krimsko-kavkaske oblasti, koja je bliska zapadnoevropskoj. U tom bi slučaju dio fliša Istre (zona *Acarinina rotundimarginata* i zona *Hantkenina alabamensis*) bio gornjoecenske starosti.

Primljeno 27. 11. 1967.

Geologičeskij institut Akademije nauk,  
Moskva, Pyževskij per. 7

Institut za geološka istraživanja SRH,  
Zagreb, Kuška ul. 2

Zavod za geološka i geofizička istraživanja SRS  
Beograd, Karadorđeva ul. 48

#### LITERATURA

- Asano K. (1962): Tertiary Globigerinids from Kyushu, Japan. Sc. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser. (Geol.), Spec. Vol. N. 5.
- Aubouin J. & Neumann M. (1961): Sur la géologie de l'Istrie méridionale. Comparaison avec les régions dinariques et helléniques correspondantes. Bull. Soc. géol. France (7) 2/4.
- Bolli H. M. (1957 a): The genera Globigerina and Globorotalia in the Paleocene — Lower Eocene Idzard Springs formation of Trinidad. U.S. Nat. Mus., Bull. 215.
- Bolli H. M. (1957 b): Planctonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando formations of Trinidad. U.S. Nat. Mus., Bull. 215.
- Bolli H. M. (1957 c): Planctonic Foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperio and Lengua formations of Trinidad. U.S. Nat. Mus., Bull. 215.
- Bolli H. M. & Cita M. B. (1960): Upper Cretaceous and Lower Tertiary planctonic Foraminifera from the Paderno d'Adda section, Northern Italy. Rep. XXI Sess. Int. Geol. Congr., Pt. V, Proc. of Sect. 5.

- Čanović M. (1958): Nalazak paleocena i dubokovodnog eocena u faciji »scaglia« na Crnogorskom Primorju. Geol. glasnik, Zav. geol. istr. Crne Gore, 2, Titograd.
- Čanović M. & Džodžo-Tomić R. (1958): Prethodna beleška o oligocenskoj mikrofauni iz bušotine Uš-6 kod Ulcinja (Crna Gora). Geol. glasnik, Zav. geol. istr. Crne Gore, 2, Titograd.
- Džodžo-Tomić R. (1952): Paleontološki prikaz mikrofaune iz bušotine Tušanj III (garnitura »Nacional«) — Donja Tuzla. Zbornik radova S. A. N. 23, Geol. Inst. S. A. N., 4, Beograd.
- Džodžo-Tomić R. (1955): Mikrofauna flišnih slojeva doline reke Zete. Zbornik radova Geol. Inst. »Jovan Žujović«, 8, Beograd.
- Eames F., Banner F., Blow W. & Clarke W. (1962): Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical correlation. Cambridge Univ. Press.
- Hornibrook N. (1958): New Zealand Upper Cretaceous and Tertiary foraminiferal zones and some overseas correlations. Micropaleontology, 4/1.
- Keijzer F. (1938): Mitteleozäne Foraminiferen aus dem Flysch der Umgegend von Omiš, Dalmatien. Proc. Kon. Ned. Akad. Wet., 41/9.
- Liebus A. (1911): Die Foraminiferenfauna der mitteleocänen Mergel von Nord-dalmatien. Sitzb. Akad. Wiss. Wien, 120/1.
- Luterbacher H. & Premoli Silva J. (1964): Biostratigrafia del limite Cretaceo — Terziario nell'Appennino Centrale. Riv. Ital. Paleont., 70/1.
- Lys M. (1960): La limite Crétacé-Tertiaire et l'Éocène inférieur dans le bassin de Majunga (Madagascar). Rep. XXI Sess. Int. Geol. Congr., Pt. V, Proc. of Sect. 5.
- Muldini-Mamužić S. (1960): Mikropaleontologische Untersuchung des eozänen Flysches in Istrien. Bull. sci. Cons. acad. 5/4, Zagreb.
- Muldini-Mamužić S. (1961): Izveštaj o mikropaleontološkoj obradi uzoraka šireg područja Benkovca (Ravni Kotari). Fond str. dok. Geol. Inst. Zagreb.
- Muldini-Mamužić S. (1962): Mikrofaunističko istraživanje eocenskog fliša otoka Raba. Geol. vjesn. 15/1, Zagreb.
- Muldini-Mamužić S. (1963 a) — Izveštaj o mikropaleontološkoj obradi fliških naslaga sa lista Rovinj—107. Fond str. dok. Geol. Inst. Zagreb.
- Muldini-Mamužić S. (1963 b) — Izveštaj o mikropaleontološkoj obradi fliških naslaga sa lista Ilirska Bistrica—105. Fond str. dok. Geol. Inst. Zagreb.
- Muldini-Mamužić S. (1964 a) — Mikrofaunistička obrada paleogenskih naslaga na listu Trst (Vižinada—Oprtalj). Fond str. dok. Geol. Inst. Zagreb.
- Muldini-Mamužić S. (1964 b) — Mikrofaunističko istraživanje paleogenskih naslaga na listu Ilirska Bistrica (Buzet—Draguč—Lanišće). Fond str. dok. Geol. Inst. Zagreb.
- Muldini-Mamužić S. (1964 c) — Mikrofaunističko istraživanje paleogenskih naslaga profila Benkovac—Obrovac. Fond str. dok. Geol. Inst. Zagreb.
- Muldini-Mamužić S. (1966) — Izveštaj o mikrofaunističkoj obradi paleogenskih uzoraka na listu Obrovac—108. Fond str. dok. Geol. Inst. Zagreb.
- Muldini-Mamužić S. (1967) — Mikrofauna paleogenskih naslaga lista Obrovac—108. Fond str. dok. Geol. Inst. Zagreb.
- Papp A. (1962) — Über die Altersstellung autochtoner Kalke im Profil Pazin—Vranja (Mittel—Istrien) und Bemerkungen über den Charakter des Flysches in diesen Gebiet (Jugoslawien), Verh. geol. B. A. 2, Wien.
- Papp A. & Amšel V. (1961) — Über neue Fossilfunde aus der Bohrung Ulcinj (Uš-6) in südlichen Crna Gora (Montenegro). Geol. vjesn., 14. Zagreb.

- Pavlovec R. (1963) — Stratigrafski razvoj starejšega paleogena v južnozahodni Sloveniji. Razprave SAZU, 7, Ljubljana.
- Pavlovec R. (1964): Stratigraphie des couches liburniennes au Nord-Ouest de la Yougoslavie. *Mém. Bur. rech. géol., et min.*, 28, p. 2.
- Petrović M. & Živković M. (1960): Prilog poznavanju eocenskih foraminifera iz okoline Cipjana, Buja i Nove Vasi (Istra). *Geol. An. Balk. Pol.* 27, Beograd.
- Piccoli G. & Proto-Decima F. (1962): Studio micropaleontologico di una serie nel flysch di Capodistria. *Mem. Soc. geol. Ital.*, 3, Pavia.
- Prey S. (1962): Zu den Foraminiferenfaunen des Flysches in Istrien im Abschnitt Pazin—Poljice. *Verh. Geol. B. A.*, 2, Wien.
- Radoičić R. (1960): Mikrofacije krede i starijeg tercijara spoljnih Dinarida Jugoslavije. *Zav. za Geol. istr. NR Crne Gore*, (A) 4, Titograd.
- Said R. & Sabri H. (1964): Planctonic foraminifera from the type locality of the Esna Shale in Egypt. *Micropaleontology* 10/3.
- Saito T. (1962): Eocene planctonic Foraminifera from Hahajima (Hilsborough island). *Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan*, N. S., 45.
- Schubert R. (1904): Mitteleocäner Globigerinenmergel von Albona (Istrien). *Verh. Geol. R. A.*, 15, Wien.
- Schubert R. (1905): Zur Stratigraphie des istrisch-norddalmatinischen Mitteleocäns. *Jb. Geol. R. A.*, 55, Wien.
- Šikić D. & Tomić A. (1961): Novi pogled na tektoniku Labinskog bazena. *Geol. vjesn.*, 14, Zagreb.
- Каптаренко-Черноусова О. К. (1960): Зональная стратиграфия палеогеновых отложений Украины на основе развития фораминифер. *Сб. «Палеогеновые отложения юга Европ. части СССР»*, Изд-во АН СССР.
- Крашенинников В. А. (1964 а): Значение фораминифер открытых тропических бассейнов датского и палеогенового времени для разработки международной стратиграфической шкалы. *Вопросы микропал.*, 8, изд-во АН СССР.
- Крашенинников В. А. (1964 б): Зональная стратиграфия палеогеновых отложений. Доклады сов. геол. на Межд. геол. конгр. в Дели, 22 сессия, проблемы стратигр. кайнозоя. Изд-во «Недра».
- Крашенинников В. А. (1965): Стратиграфия палеогеновых отложений Сирии. *Труды Геол. инст. АН СССР*, 133.
- Крашенинников В. А., Поникаров В. П., Разваляев А. В. (1964): Геологическое развитие Сирии в палеогеновое время. *Бюлл. Московского общ. испыт. природы, отд. геологии*, 39 (5).
- Морозова В. Г. (1939): К стратиграфии верхнего мела и палеогена Эмбенской области по фауне фораминифер. *Бюлл. МОИП, отд. геол.* 17 (4—5).
- Морозова В. Г. (1946): О возрасте нижнефораминиферовых слоев Сев. Кавказа. *ДАН СССР*, 4/1.
- Морозова В. Г. (1959): Зональная стратиграфия палеогена на основе развития микроскопических фораминифер. *«Труды совещ. по разработке униф. шкалы третичных отложений Крымско-Кавказск. обл.»*, Изд-во АН Азерб. СССР.



- Мятлюк Е. В. (1960): Новые данные по исследованию фораминифер верхнеолигоценых и нижнемиоценовых отложений. Труды I семинара по микрофауне. Гостоптехиздат, Ленинград.
- Самойлова Р. Б. (1946): Стратиграфическое распределение фораминифер в верхнепалеогеновых отложениях р. Альмы (Крым). Булл. МОИП, отд. геол. 21 (2).
- Субботина Н. Н. (1936): Стратиграфия нижнего палеогена и верхнего мела Северного Кавказа по фауне фораминифер. Тр. НИРИ, (A) 96.
- Субботина Н. Н. (1947): Фораминиферы датских и палеогеновых отложений Северного Кавказа. «Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Ср. Азии». Труды ВНИГРИ.
- Субботина Н. Н. (1953а): Глобигериниды, ханткениниды и глобороталиды. «Ископаемые фораминиферы». Труды ВНИГРИ, нов. сер., 76.
- Субботина Н. Н. (1953б): Верхнеэоценовые лагениды и булиминиды юга СССР. «Микрофауна СССР», сб. VI. Труды ВНИГРИ, нов. сер., 69.
- Унифицированная схема стратиграфии палеоценовых и эоценовых отложений юга Европейской части СССР. Сб. «Труды совещания по разработке унифицированной стратиграфической шкалы третичных отложений Крымско-Кавказской области». Изд-во АН Аз. ССР, 1959.
- Халилов Д. М. (1948): Стратиграфия верхнемеловых и палеогеновых отложений Малого Балхана по фауне фораминифер. Изд-во Аз. НИИ по добыче нефти, Баку.
- Халилов Д. М. (1962): Микрофауна и стратиграфия палеогеновых отложений Азербайджана. Изд-во АН Дз. ССР, Баку.
- Шуцкая Е. К. (1950): О положении зоны *Globorotalia subbotinae* в нижнем палеогене Центрального Предкавказья. Докл. АН СССР, 75/2.
- Шуцкая Е. К. (1956): Стратиграфия нижнего палеогена Центрального Предкавказья по фораминиферам. Труды ИГН АН СССР, 164, геол. сер. (71).
- Шуцкая Е. К. (1962): Фораминиферы датского яруса и палеоцена фаций открытого моря Крыма, Предкавказья и Закаспия. Булл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. геол. 37/6.

V. K. KRAŠENINNIKOV, S. MULDINI-MAMUŽIĆ et R. DŽODŽO-TOMIĆ

SIGNIFICATION DES FORAMINIFÈRES PLANCTONIQUES POUR LA DIVISION DU PALÉOÈNE DE LA YOUGOSLAVIE ET COMPARAISON AVEC LES AUTRES RÉGIONS EXAMINÉES

A la base des recherches des Foraminifères planctoniques des couches paléogènes en Yougoslavie, a été possible de séparer presque toutes les zones de l'échelle stratigraphique de la Méditerranée orientale. Le schéma zonal ainsi posé correspond en principe aux schémas zonaux de la division des couches synchroniques de la Méditerranée, de la région de la Crimée et du Caucase et du bassin des Caraïbes. C'est avec la sûreté que l'on peut faire des corrélations entre les couches paléogènes de la Yougoslavie avec les couches synchroniques sur le Trinidad, en Syrie, avec celles V. A. Krašeninnikov, S. Muldini-Mamužić et R. Džodžo-Tomić

dans le Sud de l'U.R.S.S. européen (voir le tableau), en Italie, dans l'Égypte et sur le Madagascar.

Les couches paléogènes de la Yougoslavie traitées dans ce travail ont été étudiées en Slovénie occidentale, en Istrie, en Dalmatie, en Herzégovine et dans le Moraténégro.

*Slovénie occidentale.* Nous avons étudié le Flysch paléogène dans les vallées de Vipava et de Reka.

Près de Železna vrata (rive gauche de Vipava), le Flysch commence avec alternance de calcaires noirs, de marnes et de grès. L'association de Foraminifères renferme abondamment les espèces *Acarinina pentacamerata* (Subbotina) et *Globorotalia caucasica* Glaesner, moins abondamment les espèces *Acarinina interposita* Subbotina, *A. pseudotopilensis* Subbotina, *A. broedermanni* (Cushman & Bermudez) et très rarement l'espèce *Globorotalia aragonensis* Nuttall. D'après cette composition de la faune, les couches examinées appartiennent à la zone à *Globorotalia aragonensis* et *Acarinina pentacamerata* (partie supérieure de l'Eocène inférieur). A la même zone appartiennent aussi les couches de Flysch dans la vallée de Reka.

Près de Podnanos (rive droite de la rivière de Vipava), les couches de Flysch renferment l'association de Foraminifères que caractérise la zone à *Globorotalia velascoensis* (Paléocène supérieur). Y sont abondantes les espèces *Globorotalia velascoensis* (Cushman), *Acarinina primitiva* (Finlay), *A. mckannai* (White), *Globigerina nana* Chalilov, *G. compressaformis* Chalilov, *G. bacuana* Chalilov, *G. quadriloculinoides* Chalilov, tandis que l'espèce *Globigerina velascoensis* (Cushman) s'aperçoit rarement et l'espèce *Globorotalia pseudomenardii* Bolli ne se rencontre qu'isolément. En raison de la présence des espèces *Globorotalia aequa* Cushman & Renz et *Globorotalia subbotinae* Morozova, qui montre une grande répartition dans l'Eocène inférieur (zone à *Globorotalia subbotinae*), les couches en question représentent à vrai dire la couche de limite entre le Paléogène et l'Eocène.

*Istrie.* En Istrie, le développement du Flysch commence dans la partie inférieure de l'Eocène moyen. Le Flysch surmonte les calcaires à *Nummulites* de l'Eocène moyen. Dans la partie ouest du bassin de Pazin (dans le ruisseau de Pazin), on peut observer le développement de la plus inférieure zone de l'Eocène moyen — la zone à *Acarinina bullbrooki*, dont l'association renferme de nombreux exemplaires d'*Acarinina bullbrooki* (Bolli), *A. triplex* (Subbotina), *Globigerina boweri* Bolli, *G. pseudotriloculinoides* Chalilov et *Globigerapsis kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan. Vu la présence de la dernière espèce, il est évident que les couches appartiennent à la partie supérieure de la zone mentionnée. Les marnes de cette zone passent en continuité dans les marnes tendres finement stratifiées de la zone à *Acarinina rotundimarginata*. A côté de nombreux exemplaires de l'espèce *Acarinina rotundimarginata* Subbotina, pour l'association de cette zone sont importants les représentants des espèces *Turborotalia pseudomayeri* Bolli, *Globigerina frontosa* Subbotina, *G. boweri* Bolli, *G. pseudoeocaena* Subbotina, *Globigerapsis index* (Finlay), *G. kugleri* Bolli, Loeblich & Tappan, *Globorotalia spinulosa* Cushman, *Hantkenina liebusi* Shokhina; un peu plus rarement se rencontrent les espèces *Globigerina eocaena* Gumbel et *Truncorotaloides topilensis* (Cushman). Les couches de toutes les deux zones mentionnées s'étendent le long du ruisseau de Pazin jusqu'à la ville de Pazin.

Dans la ville de Pazin, en dedans des marnes de la zone à *Acarinina rotundimarginata*, se trouvent les calcaires à *Nummulites gizehensis* Forskal et *N. helveticus* Kaufmann, ce qui détermine la position stratigraphique de ce calcaire. L'interruption de la sédimentation en dedans de cette zone n'est pas liée à l'absence de nul membre stratigraphique plus important.

Les couches de la coupe de Pazin se poursuivent par des couches affleurant le long du chemin Pazin-Velanov brijeg, caractérisées par l'alternance de marnes et de grès

renfermant les lentilles de brèches et les intercalations de calcaires à Nummulites. D'après l'association de Foraminifères, ces couches appartiennent à la zone à *Hantkenina alabamensis*, caractérisée par la présence de la grosse espèce *Turborotalia centralis* (Cushman & Bermudez) et des *Globigerina pseudoecaena compacta* Subbotina. Moins abondantes sont les espèces *Hantkenina alabamensis* Cushman et *H. dumblei* Weinzierl & Applin. La zone à *Hantkenina alabamensis* est développée aussi près de Grafišće, Krasica, Buje et Vižinada ainsi que dans la région de la ville de Rovinj.

La zone à *Acarinina bullbrooki* et celle à *Acarinina rotundimarginata* peuvent être poursuivies aussi dans la partie est du bassin de Pazin, entre les villages Vela Učka et Vranja, ensuite plus près du centre du bassin, dans les environs de Buzet où se trouve développée aussi la zone à *Hantkenina alabamensis*, tandis que les couches près du village de Paz appartiennent le plus probablement à la zone à *Acarinina rotundimarginata* et les marnes près du village de Draguč peuvent être attribuées certainement à la zone à *Hantkenina alabamensis*.

En comparant les couches décrites avec celles de la Slovénie occidentale, on peut conclure que le développement du Flysch et des couches flyschoides en Istrie a commencé beaucoup plus tard (partie supérieure de la zone à *Acarinina bullbrooki* de l'Eocène moyen). La plus haute zone de l'Eocène moyen — zone à *Truncorotaloides rohri* — n'est pas constatée jusqu'à maintenant. Il est vraisemblable que la fin de l'Eocène moyen est caractérisée par une regression de la mer à laquelle est due l'absence des couches de l'Eocène supérieur et de l'Oligocène en Istrie. D'après cela, en comparaison avec la Slovénie occidentale, la mer s'est retirée de la région de l'Istrie un peu plus tard (à la fin de l'Eocène moyen).

*Dalmatie.* Nous avons étudié les couches paléogènes dans deux régions isolées — dans les environs de Benkovac (Ravni Kotari) et dans les environs de Dubrovnik. Le point central de nos recherches ont été les sédiments de l'Eocène supérieur.

Dans les environs de Benkovac sont développées les marnes de la zone à *Hantkenina alabamensis* (Eocène moyen). De la source de Šopot jusqu'à Benkovac, s'étendent les calcaires à *Nummulites* en alternance avec des calcaires en plaquettes. Dans les parties élevées de ces couches, s'aperçoivent les intercalations de calcaires à Discocylines et de marnes tabulaires. Les marnes renferment les Foraminifères planctoniques: *Globigerina corpulenta* Subbotina, *G. eocaenica* Terquem, *Globigerapsis tropicalis* Blow & Banner et appartiennent à la zone à *Globigerina corpulenta* de l'Eocène supérieur. Ensuite viennent une série épaisse de calcaires blancs et gris en plaquettes, en dedans desquels se rencontrent les couches de conglomérats et de grès grossiers ou finement granulaires (Couches de Promina). Dans la partie supérieure de la série, les calcaires renferment l'espèce *Nummulites fabianii* Prever, ce qui confirme l'âge Eocène supérieur des couches mentionnées.

Une association de la zone à *Globigerina corpulenta*, particulièrement riche, bien développée et bien conservée, renferment les marnes près de Zračće sur l'île de Hvar. A côté de l'espèce caractéristique *Globigerina corpulenta* Subbotina, y apparaissent abondamment quelques espèces importantes comme *Globigerina rohri* Bolli, *G. eocaenica* Terquem, *G. ex gr. venezuellana* Hedberg, *Globorotalia cocoensis* Cushman et *Hantkenina suprasuturalis* Bronnimann.

Dans le district de Cavtat (village Obod) ainsi que vers la ville de Herceg Novi, les calcaires à *Nummulites* de l'Eocène moyen sont surmontés par des séries à faciès Flysch et par des séries flyschoides, composées de marnes grises et de calcaires argileux plus durs renfermant abondamment les *Globorotalia cocoensis* Cushman, *G. crassata* (Cushman), *G. hirsuta* (d'Orbigny), les *Globigerina corpulenta* Subbotina, *G. rohri* Bolli, *G. eocaenica* Terquem, *G. ex gr. venezuelana* Hedberg et plus rarement les *Hantkenina suprasuturalis* Bronnimann, *Cribrorotalia danvillensis* (Howe & Wallace) et les *Globigerapsis tropicalis* Blow & Banner.

Les Foraminifères mentionnés indiquent l'Eocène supérieur, c'est-à-dire la biozone à *Globigerina corpulenta*.

La partie supérieure des coupes est caractérisée par une association de Foraminifères peu fréquents, plus petits et agglutinés: *Globigerina* aff. *unicava* (Bolli, Loeblich & Tappan), *G. eocaenica* Terquem, *G. praebulloides* Blow & Banner, *G. micra* (Cole), *G. ex. gr. venezuellana* Hedberg, *Gümbelina* sp.

Certaines espèces indiquent l'Oligocène.

Suivant les données de Saito & Bé, dans l'Oligocène de l'Amérique centrale on rencontre une semblable association de Foraminifères. Certaines espèces sont identiques à celles de l'Oligocène italien. Dans une alternance flyschoides de marnes, d'argilites et d'alévolites, parmi les Foraminifères agglutinés se rencontrent les *Queralina epististominoides* Marie, ? *Haplophragmoides* div. sp., *Cyclamina*, *Clavulinoides* et les autres Foraminifères benthoniques, qui seront traités dans un travail à part.

*Herzégovine*. Les couches paléogènes ont été étudiées dans la région de Ljubuški, Gornji Studenci, Lukavačko polje et Nevesinjsko polje.

Près de Ljubuški, les calcaires à Nummulites sont recouverts par des couches flyschoides, dont les marnes contiennent l'association de la zone à *Acarinina rotundimarginata* (Eocène moyen). A la même zone appartiennent aussi les couches de marnes (en alternance avec calcaires) de la région de Gornji Studenci. A la dernière localité, la coupe finit avec des marnes, des intercalations calcaires disparaissent et, dans les plus hautes parties des marnes, l'association de Foraminifères commence à se changer. A côté des représentants de la zone à *Acarinina rotundimarginata*, y apparaît, dans un nombre plus petit, l'espèce *Turborotalia centralis* (Cushman & Bermudez) et isolément se rencontre l'espèce *Hantkenina alabamensis* Cushman. Au SE de cette coupe, près de la source nommée Studenac, nous avons pu constater un développement néritique des couches, se distinguant par la présence peu nombreuse de Foraminifères planctoniques de la zone à *Acarinina rotundimarginata* et par de nombreux restes d'*Orbitolites*, *Nummulites perforatus* (Monfort) et d'autres *Nummulites*, puis de Gastropodes, Coralliaires, Echinides et Lamellibranches. En raison de la prédominance des faciès d'eaux peu profondes, les Foraminifères planctoniques se montrent appauvris tandis que les espèces des Foraminifères benthoniques sont largement réparties.

Les horizons plus élevés de l'Eocène ont été découverts dans la région de Lukavačko polje (alternance de calcaires et de marnes). On y trouve une très riche macrofaune (Lamellibranches, Echinides, Coralliaires), ensuite les Operculines et de minces formes du genre *Nummulites* (*N. incrassatus* de la Harpe, *N. striatus* Bruguière). Dans la partie plus des couches, une intercalation marneuse contient l'association de la zone à *Globigerina corpulenta* de l'Eocène supérieur, à côté de l'apparition fréquente des Foraminifères agglutinés. Cependant, la question de l'âge des couches de la partie inférieure plus épaisse de la coupe reste pour maintenant ouverte. Il est probable qu'elles appartiennent aussi à l'Eocène supérieur, mais pouvant comprendre même les parties supérieures de l'Eocène moyen. En raison de cela il est indispensablement nécessaire d'étudier les Foraminifères benthoniques et les autres restes de fossiles.

Près du village Leskov dub (Nevesinjsko polje), ont été découvert les conglomérats grossiers avec particulières intercalations de marnes sableuses ou argileuses (Couches de Promina). Les marnes montrent l'absence de microfaune. Leur âge ne peut être établi qu'après la détermination de la relation entre les roches mentionnées grossièrement clastiques et les couches de l'Eocène supérieur de Lukavačko polje.

*Monténégro*. Le Flysch paléogène est développé en plusieurs localités du Monténégro. Particulièrement intéressant est le Flysch dans les environs de Nikšić où nous avons pu constater la présence du Paléocène et de l'Eocène. Le Flysch apparaît dans les zones étroites et tectoniquement découpées, plus rarement dans les zones plus larges. La zone examinée de Duga renferme une association de Foraminifères comprenant

les formes du Crétacé supérieur à l'Eocène. Le Paléocène est prouvé par la détermination des *Globorotalia velascoensis* (Cushman) et *G. cf. angulata* (White) (biozones). Ensuite, dans l'Eocène, nous avons pu distinguer une zone à *Globorotalia subbotinae* Morozova, c'est-à-dire l'Eocène inférieur. Lithologiquement, ce Flysch paléogène est représenté par des argilites, marnes et calcaires.

Le Flysch paléogène est aussi développé le long de la côte de l'Adriatique méridional: dans les Bouches de Kotor, dans la région de Grbalj, et plus loin vers le Sud dans les environs d'Ulcinj où il apparaît sous forme de zones interrompues.

Reçu le 27. Février 1967

Académie des Sciences, USSR,  
Moscou,

Institut des Recherches  
géologiques, Zagreb, Kuška 2

Institut de Recherches  
géologique, Beograd, Karađorđeva 48

Usporedba stratigrafskih shema paleogena Jugoslavije, Sirije, Trinidada i SSSR (Krimsko-kavkaska oblast) — La comparaison entre schémas zonales stratigraphiques du paléogène de la Yougoslavie, de la Syrie, du Trinitade et de l'URSS (de la région du côté de Crime et de Caucás).

Legenda — Legende: *G. s.* — *Globorotalia subbotinae*; *G. m.* — *Globorotalia marginodentata*; *G. ar.* — *Globorotalia aragonensis*; *A. p.* — *Acarinina pentacamerata*; *H. ar.* — *Hantkenina aragonensis*; *G. k.* — *Globigerapsis kugleri*.

sjeverno područje Tetisa		SSSR (Krimsko-kavkaska oblast) Baku, 1955		Sirija (Krašeninnikov, 1964)		Trinidad (Bolli, 1957)		Sredozemlje	
Oligocen					<i>Cibicides sigmoidalis</i>				Oligocen
					<i>Cibicides pseudoungerianus</i>				
Eocen	Gornji	<i>Bolivina antegressa</i>	<i>Almaena taurica</i>	Jugoslavija	<i>Almaena taurica</i>				Gornji
		Krupne globigerine i <i>Globigerinoides conglobatus</i>		<i>Globigerina corpulenta</i>	<i>Globigerina corpulenta</i>		<i>Globorotalia cocoaensis</i>	<i>Globorotalia semiinvoluta</i>	
		<i>Globigerina apertura</i>		?	<i>Truncorotaloides rohri</i>	<i>Truncorotaloides rohri</i>			
		<i>Hantkenina alabamensis</i>		<i>Hantkenina alabamensis</i>	<i>Hantkenina alabamensis</i>	<i>Porticulasphaera mexicana</i>			
		<i>Acarinina rotundimarginata</i>		<i>Acarinina rotundimarginata</i>	<i>Acarinina rotundimarginata</i>	<i>Globorotalia lehneri</i>			
	Srednji	<i>Acarinina crassaformis</i>		<i>Acarinina bullbrooki</i>	<i>Acarinina bullbrooki</i>	G. k. <i>Globigerapsis kugleri</i>			Srednji
		<i>Globorotalia aragonensis</i>		<i>Globorotalia aragonensis</i> i <i>Acarinina pentacamerata</i>	<i>Globigerina aragonensis</i> i <i>Acarinina pentacamerata</i>	H. ar. <i>Hantkenina aragonensis</i>	A. p. <i>Globorotalia palmeras</i>		
		<i>Globorotalia subbotinae</i>		<i>Globorotalia subbotinae</i>	<i>Globorotalia subbotinae</i>	G. ar. <i>Globorotalia aragonensis</i>	G. m. <i>Globorotalia formosa</i>		
						G. s. <i>Globorotalia rex</i>			
							<i>Globorotalia velascoensis</i>		
Paleocen	Gornji	<i>Acarinina subsphaerica</i>	<i>Globorotalia velasconensis</i>	<i>Globorotalia velasconensis</i>		<i>Globorotalia pseudomernardii</i>		Donji	
	Donji	<i>Globorotalia angulata</i>		<i>Globorotalia angulata</i>		<i>Globorotalia pusilla</i>			
Gornja kreda									Gornja kreda