

Geol. vjesnik	30/1	95—117	4 sl. u tekstu, 2 table	Zagreb, 1978
---------------	------	--------	-------------------------	--------------

551.763/781:552.5 (161.16.45)

Stratigrafski i sedimentološki odnosi senonsko-paleogenskog fliša šireg područja Trebovca (sjeverna Bosna)

Vladimir JELASKA

Industroprojekt, Savska c. 88a, YU—41000 Zagreb

Stratimetrijskim radovima obavljenim u Trebovcu dobiven je uvid u kontinuitet i kronostratigrafski raspon fliša, a također je definirana i stratigrafska krovina fliša. U središnjem dijelu Trebovca stratimetrijski su obrađene mastrihtske fliške naslage, a u istočnom i zapadnom području (Donja Mededa, Ritešić) dokazan je i razvoj paleocena u fliškom facijesu. Donji je eocen također u fliškom razvoju, a možda dijelom i srednji eocen. Međutim, sigurno je zapaženo da postoji superpozicijski i stratigrafski odnos fliša i plitkomorskih vapnenaca srednjeg eocena, čime je fliškim naslagama definirana stratigrafska krovina. Podrobno proučavanje sedimentoloških svojstava snimljenih naslaga pokazalo je, da su njihove facijelne raznolikosti fenomen različitih geoloških okoliša.

PREGLED VAŽNIJIH DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA TREBOVCA

O širem području Trebovca postoji relativno malo pisanih geoloških radova. Na geološkim kartama, počevši od Katzerove (1910) pregledne karte Bosne i Hercegovine, specijalnih listova istog autora (Grčanica—Tešanj i Gradačac—Brčko; Katzer, 1911, 1912), pa do najnovije geološke karte SFRJ (1970), označena je, na području Trebovca, rasprostranjenost eocenskih naslaga. Tek na kompilacijskoj fotogeološkoj karti, koju su načinili Oluić i Haček (vidi Oluić & al., 1973), nalazimo da je u središnjem dijelu Trebovca prisutna i gornja kreda. O tim naslagama detaljnije pišu Jelaska & Bulić (1975).

O eocenskim taložinama sjevernog oboda Trebovca nalazimo više podataka u radovima Miljuša (1961, 1963). Međutim, podatke o nalazištima eocenske faune u Trebovcu prvi navodi već Oppenheim (1912). Pronalazeći nove lokalitete s eocenskom faunom duž sjevernog i sjeveroistočnog oboda Trebovca, Miljuš (1959) ističe sličnost te faune s onom, ranije poznatom, iz eocena Majevice. Otada vjerojatno i datira paralelizacija eocenskih naslaga Majevice i Trebovca u smislu prepoznavanja majevičkih horizonata i u razvoju trebovačkog eocena. Kasniji kartirajući geolozi, Laušević & Marinković (1970), te Laušević (1971), slijedili su takve kriterije, izdvajajući na cijelom području Trebovca superpozicijske horizonte eocena, što proizlazi iz slike koju pruža već spomenuta kompilacijska fotogeološka karta Oluića &

H a č e k a. Naime, autori su, pri izradi karte, koristili i dotadašnje fondovske podatke, a što je vidljivo prema literaturi koju navode.

Međutim, polazeći od pretpostavke o prisnosti senonskog i paleogen-skog fliša (Jelaska & Bulić, 1975), trebalo je novim snimanjem profila u Trebovcu riješiti stratigrafski raspon tzv. II horizonta eocena. Ishodišna točka bio je profil senonskog fliša, kojeg su u koritu Tolise prethodno obradili Jelaska & Bulić (1975). U Kunovac potoku, oko 2,5 km istočno od Tolise, snimljen je niz fliških izdanaka, koji, stratimetrijski povezano s pokrivenim intervalima terena, predstavljaju lokalni stup debljine 467 m. Duž cijelog profila nalazili smo nivoe bogate mikrofossilima, među kojima se već i terenski moglo razabrati globotrunkane. Tek u najvišim nivoima profila naslućivalo se po izgledu mikrofacijesa da bi se moglo raditi o paleogenu, što, međutim, kasnijim analizama nije potvrđeno. Nakon toga zaokupio nas je superpozicijski



Sl. 1. Pregledna karta
Text. fig. 1. Location map

položaj vapnenaca koji tvore jednu suvislu zonu uzduž grebena s južne strane Međeške rijeke (visovi Klanac, Zvečak, Jelovo Brdo). To su vapnenci, inače na geološkim kartama najčešće označavani kao paleocen—donji eocen. Ti vapnenci leže unutar zone u kojoj je Oppenheim (1912) odredio brojne fosile kojima dokazuje prisutnost srednjeg eocena (lutet). Dakle, definiranje stratigrafskog položaja ovih vapnenaca ne predstavlja toliku poteškoću, koliko definiranje njihovog odnosa prema flišu. Naime, prethodni istraživači Trebovca običavaju, u generaliziranim geološkim stupovima iznad spomenutih vapnenaca, crtati II i III horizont eocenskih klastita. Ali kada smo u području Donje Međeđe (o tome će biti još posebno riječ) našli izravan, ali postupan prijelaz iz pješčenjaka u vapnence, tada je postalo jasno da se, s obzirom na senonski fliš Tolise i Kunovac potoka, mora pronaći profil u kojem će se dokazati da je i paleocen, osim u karbonatnom, razvijen i u klastičnom (fliškom) facijesu. Doista, nedaleko spomenutog lokaliteta, također u Donjoj Međeđi, snimili smo nešto preko 100 m debeli profil fliša. Velimirović je, prema prisutnim globorotalijskim vrstama, odredila paleocensku starost,

na čemu joj najljepše zahvaljujem. S obzirom na ove podatke, predstoji da se analiziraju prostorni odnosi ekvivalenata Tinja-vapnenaca (Jelaska & Bulić, 1975) i fliša, tj. da se fliški kompleks koji je superpozicijski viši od vapnenaca, razluči stratigrafski i sedimentološki od onog koji dolazi pod njima. Pri tome je važno podvući i očite razlike u vapnencima, u odnosu na okoliš taložeraja, o čemu će u daljnjem tekstu biti posebno govora.

Brdovite terene, koje se ovdje razmatra pod skupnim nazivom Trebovac, Oluć & al. (1973, str. 177—178) razmatraju u tektonskom smislu kao jedinstvenu cjelinu, zaključujući da tektonska jedinica Trebovac... »predstavlja uzvišenje u obliku horsta. Na to upućuju i podaci gravimetrijskih mjerenja, prema kojima se cijeli prostor Trebovca prikazuje kao neznatna pozitivna anomalija«. Isti autori također navode i plikativne strukture različitih dimenzija, kao jednu od karakteristika unutrašnje građe tektonske jedinice Trebovac.

Miljuš (1959), kartirajući sjeverni obod Trebovca, zapaža više struktura u eocenskim slojevima, ističući da su sjeveroistočna krila kod većine bora strmija od južnih. Prigodom profiliranja u Trebovcu (u svrhu izbora lokaliteta za detaljna snimanja) zapaženo je da je fliški kompleks u cjelini jako boran. U središnjem dijelu terena (gornji tokovi Tolise i Kunovac potoka, zatim šira zona lučnog grebena Duga Njiva, 618 m — Zelinjsko Brdo, 534 m) mogu se pratiti dekameterske i hektameterske bore, uspravne, kose, kao i one s prebačenim krilima. Idući dalje na jug, u slivno područje rijeke Lukavice, zapaža se opća tendencija periklinalnog položaja eocenskih slojeva. Slično je s istim naslagama i na zapadnoj strani Trebovca, uz dolinu rijeke Bosne. Prema ovim strukturnim karakteristikama, kao i u odnosu na prostorni raspored stratigrafskih jedinica (senonski i paleocenski fliš središnjeg su položaja, dok je eocen obodno), možda bi u strukturnom smislu Trebovac bio adekvatnije definiran kao horst-antiklinorij, umjesto... »uzvišenje u obliku horsta«, kako to zapažaju Oluć & al. (1973).

PRIKAZ OBRAĐENIH PROFILA

Trebovački fliš — Kunovac potok (mastriht) tab. I, II

Kako je već naprijed rečeno, u Kunovac potoku (list Derventa 2, 1:50.000), pritoku Tolise, snimljen je profil koji je također gornjosenonski, što znači da bi djelomično mogao biti sinkroničan s profilom snimljenim u Tolisi (Jelaska & Bulić, 1975). To je moguće jer na oba snimljena profila nalazimo slične globotrunkanske zajednice. Profile žalost nije moguće povezati karakterističnim slojevima, što bi, s obzirom na prisutne tipove turbiditskih facijesa, bilo za očekivati. Može se reći da uzrok tome nije u nepostojanju takvih slojeva, nego u poteškoći bočnog praćenja, a to je posljedica nepogodnih terenskih uvjeta. Potočni i riječni tokovi, naime, gotovo najčešće okomito sijeku pružanje naslaga, a kako se radi o uskim dolinama s malim visinskim razlikama između korita i vrhova dolinskih strana i bočno pružanje slojeva ograničeno je,

od nekoliko metara do maksimalno par desetaka metara. Tolika izloženost slojeva nedostatna je za sigurna prostorna povezivanja istodobnih naslaga, ali različitih po svojstvima. I pored slabe bočne otkrivenosti, te povremeno otkrivenom slijedu, profil snimljen u Kunovac potoku, uz već ranije snimljeni profil Tolise, može poslužiti kao tipičan za upoznavanje Trebovačkog fliša.

Ukupna snimljena debljina profila u Kunovac potoku iznosi 466,5 m, od čega je oko 35% predstavljeno otkrivenim izdancima, veličine u presjeku 5—10 metara.

Početna točka profila leži na lijevoj strani potoka, a zračno je udaljena 1,5 km od sastavka Kunovac potoka s rijekom Tolisom. Od tog mjesta detaljno je, ali u isprekidanom nizu, snimljena 231 sekvencija. Završetak je na sastavku Kunovac potoka sa slabim lijevim pritokom koji dosta strmo pritječe s NE padina gorske kose, zvane Klupe (ta točka nalazi se oko 0,4 km uzvodno Kunovac potokom, od kote 292).

Turbiditnim tvorevinama svojstveno je ponavljanje stanovitih tipova facijesa, a to se na ovom profilu očigledno zapaža kao opetovanje pojedinih tipova Bouma-sekvencija. Uz to, zapaža se ponavljanje i drugih svojstava. Kada se takve osobine promatraju u vertikalnom slijedu, mogu se postaviti i određene pretpostavke o prvobitnom položaju dotičnog profila u sedimentacijskom prostoru. Naime, ako turbidite ne tumačimo kao pojedinačne pojave unutar područja taloženja, inače mirne, vodene sredine, tada je važno da promatranje turbiditnih sekvencija vršimo tako da se sekvencije sjedinjuju u cjeline (cikluse). Kriteriji prema kojima sekvencije povezujemo u veće ili manje cikluse, su:

- promjene u debljini sekvencija, tj. stanjivanje ili podebljanje (promatra se sekvencija u cjelini, odnosno pješčenjački dio),
- porast odnosno pad veličine zrna u odnosu na srednje ili najveće zrno prethodne sekvencije.

Promatranjem ovih svojstava zapaža se, da li u vertikalnom slijedu turbiditnih sekvencija postoji cikličnost i kakvih su svojstava ciklusi u odnosu na prije spomenute kriterije. Mutti & Ricci-Lucchi (1972), Mutti (1974), te Ricci-Lucchi (1975) pokazali su na brojnim primjerima turbiditnih sukcesija u Apeninima način i mogućnosti obrade fliških facijesa, kao i definiranje tendencija u ciklusima, postavljajući, među ostalim, i zaključke o:

- vertikalnoj (= kronološkoj) tendenciji promjene sedimentacijskog okoliša,
- dinamičnu promjenu u prostornim odnosima između: izvorišta detritusa — područja prvobitnog nagomilavanja taloga, nasuprot okolišu u kojeg je vodenim tokovima donesena taložina.

Kako je već prethodno rečeno, stratimetrijskim profilom Kunovac potok ukupno je snimljena 231 sekvencija. Od toga je prikazan slijed sekvencija (tab. I) za koje se na osnovi karakteristika dijagrama debljine (tab. II) moglo zaključiti na obilježje ciklusa, a uz to su ti dijelovi profila

i biostratigrafski dokumentirani. Prema tome, dotični ciklusi detaljnije su opisani, dok se o ostalim snimljenim sekvencijama iznose najosnovniji podaci.

Niži nivoi profila pretežno su pokriveni. Tek se mjestimično može detaljno opažati. Prvi ciklus (5,5 m) sastavljen je od šest turbiditnih sekvencija, slijed kojih pokazuje tendenciju podebljanja, što je praćeno i podebljanjem pješčenjačkog odjeljka sekvencije (tab. II). Gotovo 80 m debeo interval pokrivenog terena prekinuo je prethodni slijed.

Sekvencije br. 7—17, tab. II, kao i one od br. 18—22, tab. II, predstavljaju cikluse bazenskih, odnosno distalnih turbidita. Pješčenjaci, siliti i pjeskoviti glinci samo ponegdje imaju razvijene intervale paralelne i kose laminacije. Interval graduiranja zapažen je samo u dvije od ukupno 16 sekvencija, i to u srednjezrnatim pješčenjacima koji oštro i naglo prelaze u glince. Turbiditne sekvencije, s gradacijskim intervalom u pješčenjaku svega par decimetara debelom, ograničene su, prema Mutti & Ricci-Lucchiju (1972), na okoliš vanjskog dijela lepeze (»turbiditni facijes D«). Posebno treba napomenuti i obilnu prisutnost tinjaca i biljnog trunja u laminama »b« intervala. Nelson & Nilsen (1974) tu pojavu navode kao jednu od karakteristika rubnog dijela vanjske lepeze.

Nakon prethodnih ciklusa koji nisu pokazivali jasnu tendenciju, nailazi približno 7 metara debeo ciklus (163,8—171,5 m, odnosno sekvencije br. 25—41, vidi table I i II), koji očituje napredovanje sedimentne lepeze ka bazenskom prostoru (»progradacija«). Sastavljen je od naizmjeničnog slijeda turbidita s razvijenim intervalom gradacijske slojevitosti i turbidita bez tog intervala. Kod oba tipa turbidita zapaža se prema gore tendencija podebljanja, što se na dijagramu debljine manifestira kao složena negativna tendencija (Ricci-Lucchi, 1975).

Debljina pješčenjačkih odjeljaka u turbiditima gornjeg dijela ciklusa veća je nego u donjem dijelu, iako je omjer pješčenjak : pelit obrnut (u donjem dijelu često je veći od 1, što nije slučaj za gornji dio ciklusa). Premda veće učešće pelitne komponente u građi sekvencija gornjeg dijela ciklusa stanovito prikriva tendenciju okrupnjavanja zrna, ona je ipak prisutna, na što ukazuje već spomenuto podebljanje pješčenjačkih odjeljaka, promatrano u pojedinačnim sekvencijama. Za ciklus u cjelini, omjer pješčenjak : pelit osjetno premašuje 1 (=1,65). Od ostalih sedimentnih tekstura, redovita su pojava u svakom turbiditu paralelne laminacije. Kose laminacije pojavljuju se u nekoliko intervala. Tragovi utiskivanja redovito se zapažaju na donjim plohama pješčenjaka. Tinjci i biljno trunje zabilježeni su u laminama samo kod dviju sekvencija. Tragovi bioturbacija nisu zamijećeni.

Zanimljiva je pojava proslojka sitnozrnatog pješčenjaka, koji je debeo svega 3 cm (vidi tab. I, sekv. br. 35). S obzirom na debljinu i dobro razvijenu paralelnu laminaciju, moglo bi se ovu pojavu, u deskriptivnom smislu, obilježiti kao *laminit* kako je to za slične pojave u Niesen flišu (Švicarska, Adelboden), učinio Lombard (1963).

Budući da pojave veoma tankih, sitnozrnatih pješčenjaka (misli se tanjih od 5 cm), nisu sasvim rijetka pojava u trebovačkom flišu, potrebno je iznijeti nešto više podataka o tome.

Slijedeći Lombarda (1963), Dimitrijević & al. (1976) razlikuju laminite od tipičnih turbidita, pripisujući ih, u pogledu okoliša, distalnom dijelu fliškog bazena.

U našem primjeru, pored već navedenih, treba dodati još neka makroskopska opažanja: dodiri (gornji i donji) s pjeskovitim glincem su oštri; kod turbiditnih pješčenjaka gornji prijelaz u pelit najčešće je postupan; uz paralelnu, prisutna je i kosa laminacija.

U novije vrijeme postanak sitnozrnatih pješčenjaka ovakvih karakteristika tumači se posredstvom konturnih struja koje procesom sličnim vijanju izluče iz turbiditnog repa, odnosno neposredno istaloženog turbidita, sitnozrnate čestice, taložeci ih drugdje (npr. Bouma, 1973; Obradović, 1973; Obradović & Sanders, 1973). Proučavajući takve taložine, recentne i fosilne, Bouma ih, u već spomenutom radu, a također i kasnije (1975), naziva *konturitima*.

Pretposljednja sekvencija ciklusa najdeblja je i potpuna je s obzirom na razvijene Bouma-intervale. Gornja paralelna laminacija razvijena je u siltitu, a zatim slijedi oštar prijelaz u kalcitni glinac, koji je u vrhu zapravo glinoviti vapnenac s globotrunkanama. Možda bi se taj dio pelita moglo interpretirati kao pelagičku, a ne turbiditnu taložinu (tab. I, sek. br. 40). U ciklusu od 193,7 do 198,6 m (tab. I, sek. br. 42—48) svojstvo progradacije zapaža se naglašenije nego u prethodno razmatranom ciklusu. Sekvencija iz baze ciklusa (br. 43), koja je sastavljena od silita i glinca, ne pokazuje turbiditne karakteristike. S obzirom na to, možda predstavlja pelagički talog. Ricci-Lucchi (1975) navodi pojavljivanje (hemi)pelagičkog taloga na vrhu »D« facijesa (u našem slučaju to odgovara sekvenciji br. 42), kao indikatora bazenskog dna, odnosno okoliša distalnog dijela lepeze. Takav slijed facijesa pojavljuje se, prema istom autoru, obično u bazi negativnih, tj. progradacijskih ciklusa. Doista, slijedeća sekvencija svojom debljinom (1,30 m), veličinom zrna u bazi (srednji pijesak, što se već smatra odjeljkom krupnog zrna, eng. tzv. »coarse division«), Bouma-turbiditom Tabcd, tj. facijesom »C«, odražava prirast sedimentnog reznja (engl. lobe).

Nakon nekoliko turbidita »D« facijesa, koji pokazuju jasnu tendenciju podebljanja, zapažena je sekvencija »C« facijesa, koja svojim karakteristikama potvrđuje gornju napomenu. Ta sekvencija, naime, debljinom (1,60 m) i krupnim zrnom u bazi pješčenjačkog odjeljka (omjer pješčenjak : pelit povećan je, te iznosi 1,6), da je ovom ciklusu svojstvo složenog negativnog predznaka.

Otisci tragova tečenja mjereni u dva nivoa pokazuju vrijednosti koje se kreću od 270°—310°, što također potvrđuje neposrednu blizinu sedimentnog reznja. Naime, Mutti & Ricci-Lucchi (1972) navode da smjerovi paleotečenja mjereni u vanjskoj lepezi imaju vrijednosti koje se mijenjaju do 90°.

Sažimanjem bitnih svojstava do sada promatranih ciklusa proizlazi da su oni negativne tendencije (podebljanje i okrupnjavanje), te da je turbiditni slijed (dijagram debljine, tabla II) kompleksan, tj. složen. To su ujedno svojstva progradacije, koja se u dosadašnjem dijelu profila (od 0—200 m) zapažaju kao pojava napredovanja turbidita vanjske lepeze u pravcu bazenske zaravni (odraz prirasta u sedimentnim reznjevima).

Dio profila od 206,5 m do 237,10 m predstavlja jednoličan slijed bez jasno izražene cikličnosti, što znači i bez očigledne tendencije u slijedu. Povremene pojave nepotpunih turbidita, onih s razvijenim gradacijskim intervalom (intervali »b«, »c« i »d« neclostaju), tj. turbidita facijesa »C«, nagovještaj su cikličnosti, međutim, kao što je već rečeno, bez jasne tendencije (vidi tab. II — dijagram debljine, sek. 49—86). Pored ovih prisutni su i sitnozrnati pješčenjačko-pelitni turbiditi facijesa »D« i »E«, kojima je svojstveno pomanjkanje očite cikličnosti. S obzirom na navedene podatke, ovaj dio profila predstavlja dakle turbidite bazenske zavrani, odnosno rubnih dijelova vanjske lepeze.

Zanimljiv dio profila slijedi od 252,4 do 266,7 m. Naime, ovdje su zapažena u neprekinutom slijedu tri progradacijska ciklusa (4,50 m, 4,00 m i 5,10 m). Kod svakog je smisao vertikalnih promjena jednak, tj. podebljanje pojedinačnih sekvencija i okrupnjavanje zrna pješčenjačkog dijela sekvencije. Ta svojstva osobito su jasno naglašena u drugom i trećem ciklusu. Prevladavajući turbiditni facijes u ovim ciklusima jest facijes D (dakle bazenski, odnosno rubni turbiditi vanjske lepeze), međutim, turbiditi C facijesa (tj. turbiditi Bouma-sekvencije Tabcd (e?)), iako podređeni u odnosu na prethodne, nosioci su već spomenutih glavnih svojstava progradacije. Osim toga, zabilježena je u svakom ciklusu i pojava pelagičkih taložina (to su glinoviti vapnenci i lapori s globotruncanama). U nekim slučajevima pelitne stijene su turbiditnog podrijetla, što je dokazano prisutnošću turbiditnih intervala u njima. Prisutnost tinjaca i biljnog trunja redovita je u »a« i »b« intervalima »C« facijesa. Bioturbacije su samo u nekoliko navrata zabilježene u bazi pješčenjaka (paralelno s donjom plohom). U prvom i drugom ciklusu mjereni smjerovi paleotečenja daju vrijednost 250°, uz koju postoji i podatak 330°, te nekoliko podataka tragova vučenja 220°—40°. Donje slojne plohe svega su u nekoliko navrata poremećene utiskivanjem, inače su ravne i oštre.

Nakon Ta—e sekvencije (br. 10, tab. I) slijedi oko 3,5 m debeo interval bez jasne cikličnosti u slijedu turbiditnih facijesa.

Početak intervala obilježavaju hemipelagički peliti s cm slojevima sitnozrnatog pješčenjaka (konturiti?). Slijede turbiditi s »b«, »c« i rijetko »d« intervalima pretežno razvijenim u pješčenjačkim slojevima debelim od 0,10 do 0,40 m. S ovim turbiditima udruženi su pelagički i hemipelagički peliti. Izuzetak čini posljednja sekvencija (br. 117, tab. I) ovog intervala, u kojoj uz sitnozrnati pješčenjak dolazi jako tinjčast silit, predstavljajući možda nagovještaj novog progradacijskog ciklusa, koga zbog tektonske poremećenosti nije bilo moguće zapaziti.

Od 285,90 do 291,70 slijedi jedan simetričan ciklus nejasne tendencije. Sastavljen je od turbiditnih sekvencija (ukupno 7) »D« i »C« facijesa. Zapažena je svega jedna pojava pelagičkog vapnenca s globotruncanama. Značajna je, međutim, pojava tragova tečenja smjera 250° (4 podatka).

Nakon 15,80 m pokrivenog terena slijedi gotovo 10 m debeo interval bez izražene tendencije u slijedu turbiditnih facijesa (sekvencije br. 128—145, tab. I). Iako su zapažene dvije sekvencije s razvijenim gradacijskim intervalom (u jednoj čak i srednjezrnati pješčenjak), prije bi se reklo da su to slučajne pojave nešto debljeg pješčenjačkog sloja (0,6 i 1,3 m) nego li predznak ciklusa. Dakle, prevladavaju peliti (jedna pojava pela-

gičkog vapnenca) s konturitima, dok su pješčenjačko-pelitni turbiditi »D« facijesa prisutni podređeno. Donje slojne plohe samo su u dva navrata poremećene utiskivanjem, inače su ravne.

Ponovno slijedi jedan jasan progradacijski ciklus (približno 6 m de-beo) s naizmjeničnim slijedom turbidita facijesa »D« i »C«, s kojima su udruženi i hemipelagički peliti. Promatrajući dijagram debljine (tab. 2, sek. 146—150), vidljivo je podebljanje pješčenjačkog odjeljka.

Nakon deset metara pokrivenog terena u 12 m debelom intervalu nije zamijećena cikličnost turbiditnog slijeda. Moglo bi se eventualno dio od 338—345 metra (tab. II, sek. 151—160) označiti kao simetričan ciklus bez jasne tendencije, ali i to jedino prema dijagramu debljine pješčenjačkog dijela sekvencije. U bazi intervala zapažena je pješčenjačko-siltitno-pelitna sekvencija s Ta—e intervalima. Posebno značajan podatak jest da je u bazi prve sekvencije izmjereno 20 podataka o smjerovima tragova tečenja koji variraju od 220°—310°. Sekvencije turbiditnog facijesa »C« sadržavaju u »b« intervalu obilje tinjaca i biljnog trunja. S ovim sekvencijama javljaju se u opisanom ciklusu i turbiditi »D« facijesa.

Od 366,60 m pa do kraja snimljenog profila (466,50 m) može se reći da su kod svih otkrivenih izdanaka ciklusi objašnjeni kao progradacijski. Ponegdje se pojavljuje simetričnost ciklusa bez jasne tendencije, ali prateći slijed turbidita zapaženo je u pravilu (osobito kod turbidita »C« facijesa) da je podebljanje pješčenjačkog odjeljka praćeno okrupnjavanjem zrna. Uopće uzevši, primjećuje se da je pješčenjački dio sekvencije u turbiditima »C« facijesa redovito izgrađen od srednjezrnatog pijeska, te da je izmjenjivanje ovih sekvencija sa sekvencijama facijesa »D« znatno učestalije (»brže«). Pri tome treba naglasiti da su i pješčenjački slojevi »D« turbidita u ovom dijelu profila znatno deblji od prethodno razmatranog nižeg dijela profila. U skladu s ovim podacima upadljivo je i povećanje debljine ciklusa: od dosadašnjih 4—6 m, sada se sreću ciklusi od 5—9 m debljine (vidi tab. II). Ponegdje su prisutni pelagički glinoviti vapnenci. Međutim, konturiti nisu zamijećeni, dok obilje tinjaca i biljnog trunja prati ponegdje »b« intervale, kako turbidita »C« tako i »D« facijesa. Prema ovim karakteristikama posljednjih stotinjak metara snimljenog profila pokazuje obilježja svojstvena okolišu rubnog dijela vanjske lepeze, ali s naglašenom tendencijom napredovanja procesa prirastanja susjednih sedimentnih reznjeva, odnosno tendencijom napredovanja izljebljenog kanalnog sistema srednje lepeze.

Stratigrafsko definiranje fliša moguće je na ovom profilu provesti u užem smislu. Naime, niti profil snimljen u Tolisi (Jelaska & Bulić, 1975), kao ni ovaj u Kunovac potoku, nemaju otkrivenu stratigrafsku podinu, tako da početak fliša nije, u stratigrafskom smislu, točno određen. Ako taj problem razmatramo polazeći od odnosa kakvi su zapaženi u Vučjaku (gdje postoji litološki postupan prijelaz, donjosenonskog, (hemi)pelagičkog, u fliški facijes kampan-mastrihta Jelaska & al., 1976), moglo bi se pretpostaviti da je i trebovačkom flišu stratigrafska podloga (hemi)pelagički ili pelagički facijes donjeg senona, to prije što takvih tvorevina, osim u Vučjaku, ima i u južnom pobočju Trebovca (područje Gračanice).

Fosilni nalazi provodnih planktonskih foraminifera utvrđeni su unutar raspona od 85,60 m — 393,50 m profila. Određeni su slijedeći fosili, prema odredbama V. Bauer i Z. Velimirović:

- uzorak br. 6 (sek. br. 8, na 85,60 metru od početnog sloja) sadrži: *Globotruncana cf. caliciformis* Vogler, *Orbitoides media* d'Archiac;
- muljeni uzorak sa 113,50 metara sadrži ove fosile: *G. arca* (Cushman), *G. stuarti* (De Lapparent), *G. conica* White, *Pseudotextularia elegans* (Rehder);
- izbrusci pelagičkih vapnenaca, uzorci br. 21, 23, 26 i 29, sadržavaju fosilnu zajednicu sličnu prethodnoj;
- izbrusak načinjen od uzorka br. 33 sadrži: *G. stuarti*, *Pseudotextularia elegans*, *Praeglobotruncana citae* (Bollig); ista zajednica određena je i u uzorku br. 38;
- fosilima dokumentirani turbiditi sežu do 393,50 metara (uz. br. 48 s *Heterohelix* sp., *Globotruncana* spp.). Biostratigrafski precizniji je nalaz u uzorku 46 (370,50 metara), gdje je uz navedene fosile određena i *Praeglobotruncana citae* (Bollig).

Citirana fosilna zajednica (navedeni su samo važniji fosili) dokazuje senon, odnosno u užem smislu gornji dio senona.

Fliške naslage Međeđe (paleocen—eocen)

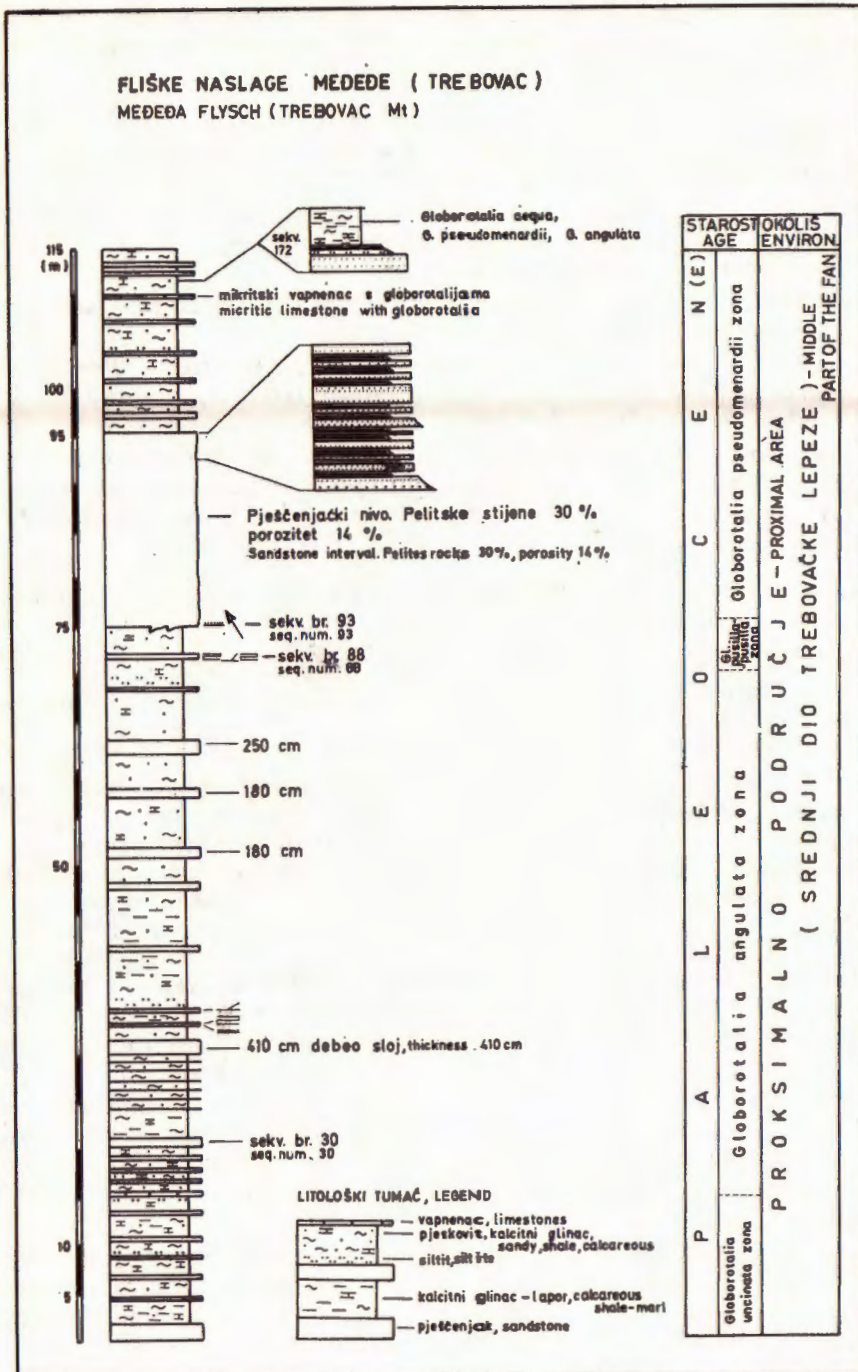
— sl. 2.

U prethodnom razmatranju o senonskom flišu Trebovca bilo je riječi o pronalaženju profila na kojem se može promatrati razvoj klastičnog facijesa paleocenske starosti. Takav profil, ukupne debljine preko 100 m, otkriven je na velikoj okuci ceste kojom se dolazi u Donju Međeđu s istočne strane (list Tuzla 1, 1:50.000). Na profilu je osobito dobro uočljiv, u gornjem dijelu, oko 20 m debeo pješčenjački nivo. U najnižim izdancima ovog profila nije, međutim, izražena takva karakteristika. Prema litološkoj građi, a također i prema tipu turbidita, sekvencije podsjećaju na donji nivo s profila Koraj (sjeverna Majeвица; Jelaska, 1976). S obzirom da se u oba slučaja radi o istom biostratigrafskom nivou (*Globorotalia uncinata* zona), moguće je provesti korelaciju.

Karakteristična je pojava na oba profila nekoliko centimetara debeo sloj mikritnog vapnenca, prisutnog u pelitnom dijelu sekvencija, kojima je pješčenjački odjeljak vrlo tanak, a veličina zrna ne prelazi sitni pijesak. Također i u mikrofosilnom pogledu spomenuti vapnenci pokazuju identičnu zajednicu.

Promatrajući s aspekta turbiditnih facijesa, vidi se da donji dio profila Donje Međeđe veoma rijetko ima razvijene intervale graduiranja. Najviše je zastupan interval donje paralelne laminacije, s kojom je povremeno udružen interval kose laminacije.

Debljina sekvencija veoma je neujednačena, ali pri tome treba istaći da pješčenjački slojevi pokazuju variranje unutar znatno manjeg raspona



Sl. — Text-fig. 2

(0,2—22 centimetra), nego pelitski dio sekvencija (od nekoliko centimetara do više od metra). Donje slojne plohe pješčenjaka često su neravne s tragovima utiskivanja.

Biljno trunje zapaženo je samo u najnižim nivoima profila. Pojave bioturbacija, u svim intervalima pojedinih sekvencija, prisutne su samo u slučajevima kada debljine tih sekvencija ne prelaze 20—25 centimetara. Kod debljih sekvencija bioturbacije su primijećene samo u višim nivoima.

S iznimkom nekoliko prvih sekvencija, vapnovitost je očigledno povećana u pelitima (gotovo bi se moglo govoriti o laporima). Preostala dva litološka tipa, pješčenjaci i siliti, također pokazuju vapnovitost.

Nekoliko sekvencija, promatranih oko 20-og metra od baze profila (sekvencije br. 28—30), pokazuju u vertikalnom slijedu jasnu tendenciju podebljanja pješčenjačkog sloja (to isto zapaža se i kod sekvencija u cjelini), koje je praćeno i okrupnjavanjem veličine zrna u njegovoj bazi. Turbiditi ovog ciklusa zapravo su nekompletne sekvencije. Uz gradacijski, razvijen je još i interval donje paralelne laminacije. Bez obzira na jasnu progradacijsku tendenciju ovog ciklusa, ne može se reći da je to prevladavajuća karakteristika donjeg dijela profila (*Globorotalia uncinata* zona).

Srednji dio profila (u stratigrafskom smislu vjerojatno srednji dio paleocena), tj. dio od opisanog ciklusa s progradacijskom tendencijom, pa do pješčenjačkog nivoa (od 75—95 m, vidi sl. 2), karakteriziraju debeli pelitni intervali. Njihovu jednoličnost remete, u donjem dijelu cm a u višem dijelu, metarski turbiditni pješčenjaci (taj dio profila treba promatrati u koritu potoka, koji teče paralelno s pružanjem ceste, pa je moguće vizirati reperne slojeve s usjeka ceste u potok i obrnuto).

Prvi takav interval debeo je nešto više od 8 m, a zastupljen je pjeskovitim glincima. Osim toga, ritmički veoma pravilno uloženi su centimetarski prosljoci pješčenjaka bez vidljivih turbiditnih tekstura. Sloj pješčenjaka debeo 410 centimetara, s graduiranjem čestica unutar sitnog zrna, odvojen je jednako oštro od podinskih i krovinskih pelita.

Tri sekvencije, koje neposredno slijede iznad spomenutog pješčenjaka, sadržavaju, uz turbiditne pješčenjake (centimetarski slojevi s gradacijom, odnosno donjim paralelnim laminacijama), i turbiditne pelite s razvijenim »c« i »d« intervalima.

U slijedećih 13,50 m intervala kontinuitet pelita prekidaju dva tanka pješčenjačka nivoa bez vidljivih turbiditnih karakteristika. U daljnjih 15 m bilježimo tri deblje pojave turbiditnih pješčenjaka (180 cm, nakon 4m pelita ponovno 180 cm s još tri decimetarske pojave unutar daljnjih 1 m pelita, te nakon 3,5 m pelita najdeblji sloj pješčenjaka, koji bilježi 250 cm, sek. br. 84). Svaki od navedenih pješčenjaka je s gradacijom čestica veličine sitnog zrna. Od 240 cm debelog pješčenjaka, pa do početka debelog pješčenjačkog nivoa (na 75,30—om m), unutar raspona od 10 m nije zabilježena niti jedna pojava metarskih slojeva pješčenjaka, a turbiditne karakteristike zabilježene su samo u sekvenciji br. 88 (»b«, »c« i »d« intervali u pješčenjaku, dok je »e« interval u pjeskovitom glincu).

Početak pješčenjačkog nivoa (vidi sl. 2, sek. 93), može se prepoznati po 120 centimetara debelom turbiditnom pješčenjaku kome gradacijski interval počinje česticama veličine srednjeg pijeska, a pažljivijem pro-

matranju neće promaknuti ni tragovi tečenja (nesigurno prema NNW), te pojava erozionog kanala. U ovom nivou odnos pješčenjaka prema pelitnim stijenama stoji približno u omjeru 70:30. Karakterističan je slijed po nekoliko metara debelih ciklusa. Međutim, u vrhu nivoa zapažaju se manji ciklusi s tendencijom stanjivanja (vidi detalj na sl. 2). Veličina zrna u pješčenjacima gradiura od srednjezrnatog do sitnozrnatog pijeska. Većina turbiditnih sekvencija sastavljena je od »a« i »b« intervala, a samo u vrhu nivoa pojavljuje se nekoliko sekvencija bez intervala gradiuranja. U svakoj sekvenciji ovog intervala primijećeno je obilje krupnolistićavih tinjaca i biljnih ostataka. Pojava stapanja (sjedinjavanja, amalgamiranja) pješčenjačkih slojeva zapažena je u središnjem dijelu gdje je također zabilježeno i više pojava erozionih kanala ispunjenih vrlo pjeskovitom pelitnom taložinom s pougljenjenim ostacima. U gornjem dijelu nivoa ugljevitost je inače vrlo česta pojava, osobito u intervalima paralelnih laminacija. Bioturbacije su rijetko zapažene: samo u nekoliko navrata, i to u pješčenjačkom dijelu tanjih sekvencija.

U bazi opisanog pješčenjačkog intervala određena je iz muljenog uzorka zajednica s *Globorotalia pseudobulloides* (Plummer), *G. laevigata* Bolli, *G. pusilla* Bolli, *G. angulata* White, *G. pseudomenardii* Bolli, *G. conicotruncata* (Subbotina), *Globigerina trilocolinoides* Plummer. Ova fosilna zajednica označava srednji do gornji paleocen (prijelazni nivo).

Nakon pješčenjačkog intervala, izgrađenog od 36 sekvencija, slijedi 11,20 m debeo interval u kome prevladavaju peliti nad pješčenjakom, u omjeru 80 prema 20. Pješčenjaci su centimetarske debljine. U vrhu pelitnog nivoa (glinoviti lapori i pjeskoviti glinci) zapažen je 20 centimetara debeo sloj mikritnog vapnenca, u kome su određene *Globorotalia aequa* Cushman & Renz, *G. pseudomenardii* i dr.

U slijedećoj sekvenciji (broj 172) može se zapaziti manje oštar prijelaz sitnozrnatog pješčenjaka (40 centimetara) u vrlo pjeskoviti glinac (do siltit) s obiljem biljnih ostataka među laminama. Na tome slijedi, ali s oštrim (naglim) prijelazom, oko 1,60 m vrlo vapnovite pelitske stijene (lapor do glinoviti mikrit). U tom dijelu određena je bogata fosilna zajednica (*Globorotalia aequa*, *G. pseudomenardii*, *G. angulata*, koja dokazuje gornji paleocen). Odnos pelitnih stijena u ovoj sekvenciji, kao i njihove međusobne litološke razlike, moguće je, s obzirom na sedimentološke i biofacijelne karakteristike, objasniti tako da dio pelita, tj. pjeskoviti glinac s paralelnim laminacijama, objasnimo kao turbiditni, a preostali dio kao pelagički.

Posljednjih 4,50 m profila su u pravilu 20—30 centimetara debele sekvencije sastavljene od pješčenjaka i glinaca. U ovim posljednjim brojni su ostaci biljaka, a od sedimentnih tekstura česte su pojave loptastih i jastučastih lučenja. Stijene su općenito slabo vapnovite. Nešto jača vapnovitost pelita zapažena je u dva navrata i muljeni uzorci sadržavali su u tim slučajevima fosilnu zajednicu koju smo već prethodno naveli, tako da je i ovaj dio profila gornjopaleocenski. Od turbiditnih intervala zapažen je jednom interval gradiuranja sa srednjezrnatim česticama u bazi. Međutim, paralelne laminacije česte su u pješčenjacima. Slijed sekvencija ne pokazuje cikličnost.

Budući da se radi o naslagama paleocenske starosti (koje do sada nisu bile poznate u Trebovcu), važno je navesti i rezultate analiza vapnenačkog nonoplanktona koje je izvršio J. Benić, obrađujući uzorke s profila u Donjoj Međedi. Uzorci 2 i 11 rezultirali su odredbama vrsta: *Coccolithus cavus* Hay & Mohler, *Ericsonia subpertusa* Hay & Mohler, *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), *Zygodiscus sigmoides* Bramlette & Sullivan, *Neococcolithes proteus* (Bramlette & Sullivan), *Cyclococcolithella robusta* (Bramlette & Sullivan), *Markalius inversus* (Deflandre), *Reticulofenestra biseca* Hay, Mohler & Wade, *Cocolithus eopelagicus* Bramlette & Riedel, koje prema Martiniju (1971) pripadaju nanoplanktonskim zonama NP-3,4 (gornji dio donjeg paleocena), a što je podudarno sa starošću koja je tim naslagama određena pomoću planktonskih foraminifera *Globorotalia uncinata* zone.

Najvjerojatniji superpozicijski slijed, kojim bi se povezao paleocenski fliš u Donjoj Međedi s eocenskim vapnencima (dolaze unutar zone kojoj je Oppenheim, 1912, odredio lutetsku starost), predstavljaju profili koje se može promatrati na padinama s desne strane idući niz dolinu Dubokog Potoka, počevši od visova Klanac i Studenac, pa sve do pred Donju Međedu. Oko 2,5 km zapadno od sela Donja Međeda usjekla se desna pritoka Dubokog Potoka, Prokopska Rijeka, klisurasto, kroz vapnence srednjeg eocena (tamošnji stanovnici taj usjek nazivaju »Demir-Kapija«). Na tom mjestu podinske naslage nisu jasno otkrivene, no one se mogu promatrati u strmom jarku oko 0,5 km istočno, a također s desne strane Dubokog Potoka. Fliški sedimenti koji su tu zapaženi, kao i njihov odnos prema vapnencima, bit će u daljnjem tekstu podrobno opisani (sl. 3).

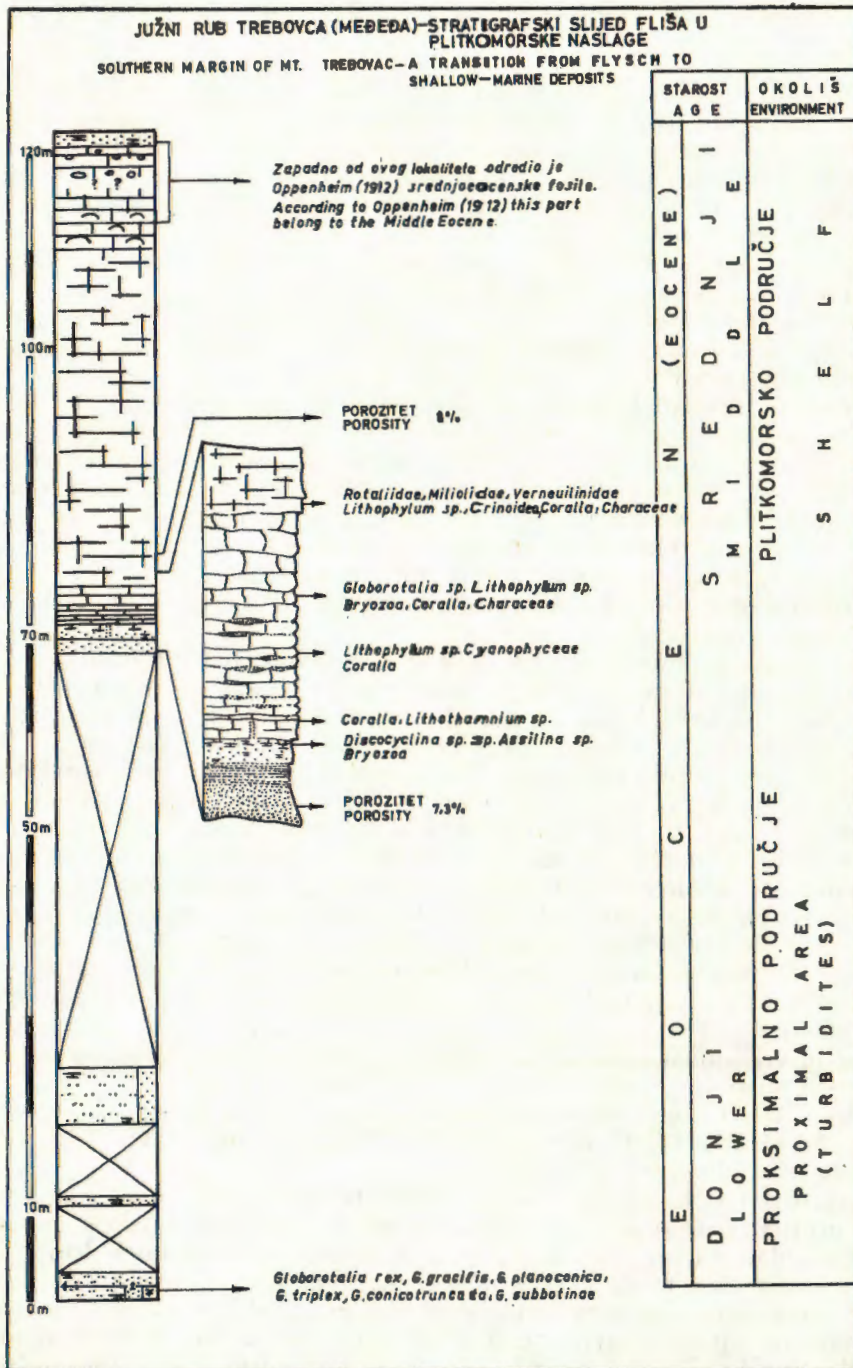
Prvi izdanci na koje se naiđe sastoje se od slijeda sekvencija debelih 10—30 centimetara, a sastavljeni su od sitnozrnatih pješčenjaka, silita i pjeskovitih lapora. Pješčenjački dijelovi sekvencija veoma su tanki, a mjestimično su u njima razvijene paralelne laminacije. U uzorku muljenog pjeskovitog lapora određeni su slijedeći fosili: *Globorotalia rex* Martin, *G. subbotinae* Morozova, *G. gracilis* Bolli, *G. planonica* Subbotina, *G. triplex* (Subbotina), *G. conicotruncata* Subbotina (odredile V. Bauer i Z. Velimirović). Spomenute planktonske foraminifere prevladavaju, ali ima i bentoskih oblika. Navedena globorotalijska zajednica, prema Bollijevoj (1966) zonaciji, pripada zoni *Globorotalia rex*, kojoj je raspon ograničen na najdonji eocen. U nastavku profila povremeno se može pratiti slijed sekvencija sličnih karakteristika. Nešto deblji izdanak nalazimo oko 20 m iznad opisanog fosilifernog nivoa. Sekvencije su ovdje izgrađene od sitnozrnatih pješčenjaka i vapnovitih silita. U približno 5 m debelom intervalu može se razaznati 15 sekvencija koje variraju debljinom od 10—50 centimetara. Međutim, redovito je u svakoj sekvenciji pješčenjački dio vrlo tanak. Iznimno doseže debljinu od 10 centimetara. Paralelne laminacije jedine su teksture koje su zapažene. U slučajevima kada su prisutne u pješčenjačkom, a također i silitskom dijelu sekvencija, moglo bi se, eventualno, uz pretpostavku da se teksture u »c« intervalu zbog trošenja

siltita ne mogu zapaziti, dotične sekvencije protumačiti kao Tbcd turbidite. Svakako treba reći da je ta pretpostavka nesigurna. Zabilježen je i jedan erozioni kanal u silititskom dijelu sekvencije iz vrha izdanka. Preparat načinjen iz vapnovitog siltita (moglo bi se reći da predstavlja pjeskovitu kalcitnu stijenu muljevite do zrnate potpore) pretežno sadrži bentoske fosile: Miliolidae, Solenoporaceae i druge alge, te fragmente bodljikaša kao i kršje drugih neodredivih fosila. U muljenom uzorku utvrđeni su samo ostrakodi.

Stratigrafska krovina fliša Međeđe — sl. 3

Idući potokom dalje uzvodno, profil je nakon prethodno opisanih izdanka pokriven odronjenim stijenama (mahom vapnenačkim). Nakon približno 50 m uzvodno od zadnjeg vidljivog fliškog izdanka može se na padini s lijeve strane zapaziti dodir fliškog pješčenjaka i vapnenaca. Taj pokriveni interval debeo je oko 50 m, računajući prema konkordantnim slojevima. Pješčenjačkog sloja izviruje 2,50 m, u kojem rasponu se zapaža jedva primjetljivo graduiranje čestica veličine sitnog zrna. U gornjem dijelu nešto jasnija je paralelna laminacija. Prema gornjem sloju odvaja ga oštra i ravna slojna ploha, ali litološki gledano prijelaz nije tako oštar, budući da u tom gornjem sloju (1,30 m) postoji očigledan postupan prijelaz od kalcitnog sitnozrnatog pješčenjaka (baza sloja) u pjeskoviti vapnenac zrnate potpore (u vrhu sloja). U preparatu načinjenom iz tog vapnenca ustanovljeni su: *Discocyclina* spp., *Assilina* sp., Bryozoa i drugi neodređeni fosilni ostaci. Slijedeći sloj 0,50 m također je, kao i vršni dio prethodnog sloja, pjeskovit vapnenac u kome pored foraminifera dolaze i ostaci: *Lithothamnium* sp., Coralla, Bryozoa i dr. Zatim slijedi 9 vapnenačkih slojeva pojedinačno debelih 2—3 dm. Međuslojno se zapaža 2—3 mm debele proslojke pjeskovite tvari. U tim je slojevima određena raznovrsnija fosilna zajednica. Naime, raznovrsnije su i foraminifere i alge (iz skupine cijanoficeja), k tome su brojniji koralji. Na prethodnih devet slojeva jasno se zapaža u daljnjem slijedu 5 slojeva debelih 3—5 dm, konglomeratičnog izgleda (zbog karakterističnog valutičastog trošenja).

Prema unutrašnjoj građi, ovi vapnenci predstavljaju stijene zrnate potpore neujednačene veličine čestica (najčešće je kršje fosila koje veličinom prelazi 4 mm). Veoma raznovrsnom sastavu bentoskih organizama pridruženo je i nešto planktonskih foraminifera. Debelo uslojeni vapnenci (nekoliko metara), koji u nastavku slijede, tvore lokalno i najviše uzvisine, a procjenjujući debljinu (stratimetrijski to nije moguće radi terenskih uvjeta) može se reći da je ona minimalno 50 m. Fosilna zajednica (*Lithophyllum* sp., Crinoidea, Coralla, Characeae i brojne foraminifere) nije uže provodne vrijednosti, ali s obzirom na dosta precizno određenu starost podinskim fliškim naslagama, a imajući u vidu i odredbe Openheima (1912) s lokaliteta Rosići i Studenac, u produžetku zone prema zapadu, starost ovim vapnencima može biti srednji eocen. Time je zapravo definirana stratigrafska krovina Trebovačkog fliša.



Sl. — Text-fig. 3

Fliš zapadnog ruba Trebovca — Ritešić
(paleocen) — sl. 4

U koritu rijeke Bosne, 1,5 km sjeveroistočno (nizvodno) od križanja suvremenog puta Doboj—Derventa i puta Šamac—Doboj (to je u širem području Ritešića) izvanredno dobro je otkriven profil klastita, približno 150 m debeo. Na preglednoj fotogeološkoj karti (Oluić & dr., 1973), te naslage označene su kao fliška serija srednjo-gornjoeocenske starosti. Našu pozornost privukla je specifičnost turbiditnog facijesa (što će se vidjeti u daljnjem tekstu), i s obzirom na to, mogućnosti korelacije s istodobnim naslagama drugih lokaliteta.

Kasnija mikropaleontološka obrada uzoraka (nažalost gornja trećina profila nije uzorkovana za mikropaleontološke analize) pokazala je da su to, barem prvih 100 m, paleocenske taložine.

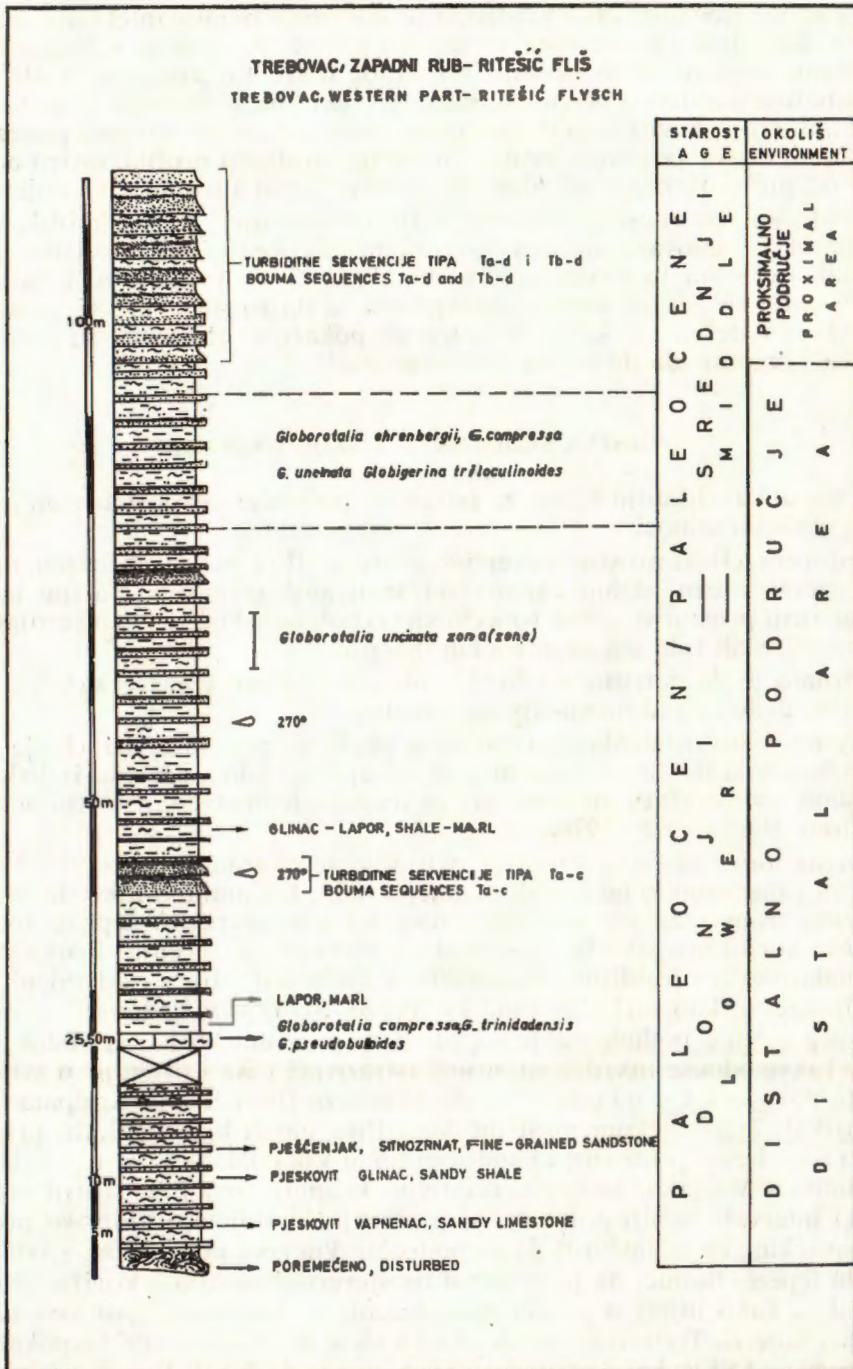
Snimanje detaljnog profila početo je od poremećene zone; to je više metara široka bora ili možda tragovi podmorskih klizanja.

Do prvog nalaza provodne fosilne zajednice, tj. do 25 m iznad baze, profil karakterizira naizmjenični slijed pjeskovitih vapnenaca i kalcitičnih pješčenjaka, centimetarski uslojenih, u izmjeni s pjeskovitim glincima. Na 25,50 m (vidi sl. 4), u vrhu 1,50 m debelog sloja glinovitog vapnenca do lapora, utvrđeni su ovi fosili: *Globorotalia compressa* Bolli, *G. trinidadensis* Bolli, *G. pseudobulloides* (Plummer); dakle, donjopaleocenska zajednica.

Do slijedećeg biostratigrafski određenog nivoa (*Globorotalia uncinata* zona) ima oko 40 m debljine. U tom rasponu najzastupljenija stijena je tamnosivi glinoviti lapor. Druga dva litološka tipa su vapnenac zrnate potpore, pjeskovit (strukturni tip »grainstone«) odnosno sitnozrnati pješčenjak, s kalcitnim cementom. Kod vapnenaca učešće fosilnog kršja u ukupnom iznosu čestica može dosezati do 45%, dok je kod pješčenjaka to znatno niže. Turbiditske karakteristike nisu zamijećene u laporima nego jedino u pješčenjacima odnosno vapnencima (grainstone). Najčešći su intervali paralelnih laminacija, a kod slojeva debljih od 10 centimetara razvijeni su još intervali valovitih i, rjeđe, kosih laminacija, te intervali gornjih paralelnih laminacija. Zapažen je samo jedan gradacijski interval u pješčenjačkom sloju debelom 30 centimetara. U istom sloju razvijeni su i ostali turbiditni intervali uključivo s gornjim paralelnim laminacijama. Tragovi tečenja i vučenja izmjereni su u slijedećem sloju, a imaju vrijednost 270°.

Fosili provodni za srednji paleocen određeni su u daljnjih 30 m slijeda naslaga. U tri nivoa lapora određeni su ovi važniji fosili: *Globorotalia ehrenbergi* Bolli, *G. compressa* Bolli, *G. uncinata* Bolli i *Globigerina triloculinoides* (Plummer).

S obzirom na litologiju nisu zapažene promjene u odnosu na prethodni dio profila. Turbiditne sekvencije i dalje su bez gradacijskog intervala (svega jedan slučaj), tako da sekvencije počinju s intervalom donje paralelne laminacije, češće nego s kosom laminacijom. Ostali intervali (»c« i »d«) također su u pravilu prisutni u pješčenjaku, odnosno vapnencu, a glinoviti lapori redovito su bez tekstura, što je bio slučaj i u nižem dijelu profila. Tragovi tečenja i vučenja učestaliji su i jednoznačni su po vrijednosti s prethodnim podatkom, tj. 270°.



Sl. — Text-fig. 4

U gornjoj trećini profila zapažena je sve češća pojava intervala gradacijske slojevitosti. Pored toga, očigledno je i okrupnjivanje veličine zrna u bazama pješčenjačkih slojeva (od sitnog u srednje zrno), te podebljanje arenitnog dijela sekvencija, koji sve učestalije postupno prelazi u pelitni dio (pjeskoviti glinci). Nasuprot tome, pelitne su stijene, ponegdje u donjem dijelu, odnosno u pravilu u srednjem dijelu profila, oštro odvojene od pješčenjaka, a također su i bez vidljivih turbiditnih svojstava.

U odnosu na iznesene podatke turbiditi srednjeg dijela profila (što stratigrafski odgovara donjem i srednjem paleocenu) imaju svojstva bazenskih turbidita (u širem smislu distalnih). Tragovi tečenja i vučenja (270°) paralelni su osi korita; podsjetirno se da su mastrihtski turbiditi u Trebovcu, definirani kao facijes lepeze, pokazivali rasipanje vrijednosti od jug—jugozapada do zapad—sjeverozapada.

SVOJSTVA SEDIMENTACIJSKOG OKOLIŠA

U nastavku izlaganja bit će, za istraženo područje, rekonstruirani prvobitni geološki odnosi.

Sedimentacijski prostor sjevernobosanskog fliša bio je smješten, općenito uzevši, s južne strane Panonsko-transilvanskog masiva. Naime, takav je današnji prostorni odnos između sjevernobosanskog fliša i vjerojatnih potpovršinskih relikata spomenutih masiva.

Poznato je da detritus središnjih masiva pritječe transversalno u odnosu na dužu os sedimentacijskog prostora.

Prema sedimentološkim svojstvima može se pretpostaviti da je sjevernobosanski fliš, iako litostratigrafska cjelina, taložen u više individualiziranih sedimentnih sistema, ali povezanih jedinstvenim podmorskim koritom (J e l a s k a, 1976).

Prema tome, detritus s masiva pritjecao je vjerojatno kroz više lokalnih, ali i međusobno udaljenih procjepa nalik kanjonima. Iako je prinos taložina transversalnog obilježja, njegovo širenje poput lepeze ima u samom koritu svojstvo longitudinalnog turbiditnog tečenja. Potvrdu tome nalazimo u turbiditima mastrihta u Trebovcu, koji su određeni, općenito uzevši, kao turbiditi vanjske lepeze. Srednja vrijednost mjerenih pravaca tečenja podudarna je s uzdužnim pravcem korita, tj. istok—zapad. Takve odnose utvrdili su mnogi istraživači fliša i drugdje u svijetu, a isto navode i C o n t e s c u & dr. (1966) za fliš istočnih Karpata (Rumunjska). Trebovačkom mastrihtskom flišu mogli bi u pogledu pripadnosti istoj lepezi pridružiti i istodobni fliš u Vučjaku. Neke karakteristike turbidita s Vučjaka, kao npr. relativno krupnije zrno, učestaliji gradacijski intervali, deblji pojedinačni pješčenjački slojevi, u odnosu prema trebovačkim, daju naslutiti da je područje Vučjaka nešto bliže srednjem dijelu lepeze. Budući da je uzdužna os sjevernobosanskog korita istok—zapad, a kako mjereni pravci paleotečenja u Trebovcu, jednako kao i podaci koje za Trebovac navode J e l a s k a & B u l i ć (1975) pokazuju rasipanje od SSW kao jednog krajnjeg smjera do NNW kao drugog krajnjeg smjera, može se pretpostaviti da je mastrihtski dio trebovačkog

fliša samo dio, i to vanjski, lepeze kojoj radijus očito prelazi nekoliko desetina km. To bi već mogle biti osnove za daljnje pretpostavke, odnosno rekonstrukciju cijele lepeze.

Poteškoće pri tome svakako pričinjava tektonska poremećenost (u samom Trebovcu vidljivo je boranje fliša), koja je konačno rezultirala i stanovitim skraćivanjem prostornih odnosa s obzirom na prvobitne. Prema tome, kretat ćemo se u relativnim odnosima i vjerojatnim prostornim položajima. Da bi definirali položaj šelfnog obronka, tj. kanjonskog ili sličnog oblika podmorskog reljefa od kojeg počinje širenje podmorske lepeze, moguće je u ovom slučaju poslužiti se nekim podacima potpovršinske geologije. Poznato je, naime, da je nedaleko Šamca nabušen kompleks krednih vapnenaca (Soklič, 1972). Plitkomorskih senonskih vapnenaca ima također uz sjeverni rub Vučjaka. Čak i uz stanovit oprez da ti vapnenci nisu na prvobitnom mjestu (moguće je, naime, da su kao rubni šelfni grebeni survani niz šelfni obronak prema flišnom koritu, pa da su dakle olistoliti), ipak nam označavaju relativnu blizinu senonskog šelfa. Time je zapravo približno određen mogući položaj gornjeg (tj. unutarnjeg) dijela lepeze i samog šelfnog obronka s usjecima niz koje je pritjecao fliški detritus, formirajući lepezu, čije površinske ostatke danas nalazimo u Trebovcu i Vučjaku, a njezin preostali dio mora postojati, potpovršinski, prema Šamačkoj depresiji.

Razmatranje turbiditnih ciklusa u mastrihtskom flišu Trebovca i Vučjaka pokazalo je da prevladava tendencija podebljavanja sekvencija, a također i okrupnjavanja zrna u bazi sekvencija. Takve karakteristike Mutti (1974) smatra očiglednim svojstvima vanjskog dijela lepeze.

Međutim, paleocenski klastiti koji su proučavani na istočnom obodu Trebovcu (Međeđa), kada se promatraju prema svojstvima pojedinih turbidita, navode na proturječne zaključke. Naime, obilna zastupljenost pjeskovitih glinaca i lapora, uz općenito tanku slojevitost pješčenjaka, navodi na pretpostavku da su to, možda, turbiditi distalnog dijela lepeze. Ali poznato je npr. da su međukanalne taložine u središnjem dijelu lepeze često izgrađene od T₄ i T₅ sekvencija, sastavljenih od sitnozrnatog pješčenjaka i silita koji se ritmički izmjenjuju s glincima ili drugim muljevitim stijenama (Nelson & Nilsen, 1974).

U primjeru profila Međeđe takvo tumačenje čini se vjerojatnim, to prije što je prisutan oko 20 m debeli pješčenjački nivo, koji je očito tvorevina kanala srednje lepeze. Slijed sekvencija u vrhu ovog nivoa pokazuje jasnu tendenciju napuštanja, tj. preseljavanja dotadašnjeg položaja u kojem je bio kanal. Naime, ta pojava odražava se sve slabijim prinosom detritusa (stanjivanje pješčenjačkih intervala uz očigledno povećanje stijena pelitne veličine zrna), što u vertikalnom slijedu ima pojavu tzv. pozitivnih ciklusa. Važno je pri tome precizno odrediti svojstva okoliša, jer npr. takva pojava, kada je zapažena u turbiditnom slijedu vanjskog dijela lepeze, značit će nedvosmisleno retrogradacijsku, tj. transgresivnu tendenciju. Ali, u području srednjeg dijela lepeze, bilo da se radi o kanalnom ili međukanalnom okolišu, takva pojava je vjerojatnija posljedica migracije kanala, a ne udaljavanja izvorišnog područja (transgresije).

Može se, dakle, zaključiti da:

a) turbiditi mastrihtskog fliša u Trebovcu su taložine vanjskog dijela lepeze, na kojima vertikalno slijede turbiditni facijesi paleocena, a koji prema svojstvima okoliša pripadaju srednjem dijelu lepeze;

b) takav slijed turbidita u Trebovcu navodi na predodžbu da u potpovršinskim prilikama Posavine (idući, dakle, prema izvorišnom području), možemo očekivati preostali dio srednje lepeze, a u stratigrafski višim nivoima fliša (srednji eocen) čak i gornji dio lepeze.

Paleocenski klastiti Ritešića (zapadni obod Trebovca) imaju, kako prema karakteristikama turbiditnih facijesa (Tbc sekvencije), tako i prema pravcima paleotečenja (270° tj. u smjeru duže osi flišnog korita), svojstva turbidita distalnog područja lepeze (= vanjska lepeza s prijelazom u bazensko dno). Na tom profilu također su zapaženi i utjecaji s južnog, odnosno jugozapadnog ruba korita (fosilno kršje plitkomorskih vapnenačkih organizama).

Prostorni položaj profila Međeđe (srednja lepeza) spram profilu kod Ritešića (približno rub vanjske lepeze) označava stanovite relacije prema kojima bi se mogla rekonstruirati prvobitna veličina sedimentacijskog okoliša, odnosno raspored pojedinih dijelova lepeze, ali promatrano u današnjim geografskim odnosima. Udaljenost ovih dvaju profila približno je 25 km, a budući da je ta razdaljina paralelna s dužom osi korita, odnosno približno paralelna i s »dinarskim« pružanjem, vjerojatno je u tom smjeru prvobitni odnos slabije poremećen. Radijus srednjeg dijela lepeze približno je jednak radijusu vanjske lepeze, (a kako je Međeđa negdje unutar srednje lepeze, računat ćemo da je njezina prvobitna širina iznosila oko 20 km). Unutrašnja lepeza redovito je uža; kod današnjih to je obično 2/3 srednjeg dijela.

Ukupna veličina lepeze iznosila bi stoga približno 55 km, što znači da bi šelfni obronak mogli očekivati negdje u polukrugu Brčko—Županja—Šamac, uz uvjet da su prvobitni odnosi slabije poremećeni. Budući da je boranje flišnog kompleksa očigledna pojava (npr. u trebovačkom flišu), vjerojatno je došlo do skraćivanja prostora. To znači da i južnije od Save, tj. u Posavini, između Brčkog i Šamca, možemo potpovršinski očekivati šelfne ekvivalente trebovačkog fliša.

U odnosu na progradacijsku tendenciju cijelog sedimentacijskog sustava, taj rub će biti za mastrihtski fliš sjevernije od rijeke Save, dok će za eocensko razdoblje biti suprotno, tj. bliže području Trebovca. I svojstva eocenskog fliša kod Dobor Kule (Modriča) potvrđuju takvu rekonstrukciju (Jelaska & Bulić, 1975). Čini se vjerojatnim da je »trebovačka lepeza« već u nivou srednjeg eocena (s obzirom na plitkomorske vapnence koji u području Međeđe tvore stratigrafsku krovinu fliša) izgubila, na većem prostoru, svoj dotadašnji sustav okoliša.

ZAHVALE

U terenskoj obradi prikazanih profila surađivali su kolege Jeronim Bulić, dipl. inž. geol. i Bogoljub Vuksanović, geol. tehn., na čemu im se još jednom srdačno zahvaljujem.

Zahvaljujem se profesoru dr Velimiru Kranjecu, kao i docentima dr Jožici Zupanič, dr Ivanu Gušiću i dr Ljubi Babiću, koji su pročitali rukopis i pregledali grafičke priloge davši pri tome veoma korisne savjete i kritičke primjedbe, što je korišteno pri konačnoj obradi ovog rada.

Zahvaljujem se matičnoj organizaciji OOUR-u za kompleksna geološka istraživanja (INZ-Zagreb), na materijalnoj pomoći, a također i radnoj organizaciji »Energoinvest« — Sarajevo, odjeljenju za istraživanje nafte i plina, što nam je povjerila ove radove i dozvolila objavljivanje rezultata.

Primljeno 23. 02. 1977.

LITERATURA

a) OBJAVLJENI RADOVI

- Bouma, A. H. (1973): Contourites in Niesenflysch, Switzerland. — *Eclogae geol. Helv.*, 66/2, 315—323, Basle.
- Bouma, A. H. (1975): Turbidites, Contourites and Debrites in the Gulf of Mexico and the Colombian Basin. — *IX Cong. Int. Sedim. Nice*; Thème 5/1, 83—91, Nice.
- Contescu, L. R., Jipa, D., Mihailescu, N. & Panin, N. (1966): The Internal Paleogene Flysch of the Eastern Carpathians: Paleocurrents, Source Areas and Facies Significance. — *Sedimentology*, 7, 307—321, Abingdon, Oxfordshire.
- Dimitrijević, M. N., Dimitrijević, M. D. & Radošević, B. (1967): *Sedimentne tekture u turbiditima*. — Zavod za geol. i geofiz. istr., knj. 16, 70 str., Beograd.
- Jelaska, V. (1976): *Sastav i odnosi gornjokrednih i paleogenih naslaga sjeverne Bosne i njihovo naftogeološko značenje*. — Disertacija, Rud.-geol. naftni fak., Zagreb, 131 str.
- Jelaska, V. & Bulić, J. (1975): Paleogeografska razmatranja gornjokrednih i paleogenih klastita sjeverne Bosne i njihovo moguće naftogeološko značenje. — *Nafta*, 26/7—8, 371—385, Zagreb.
- Jelaska, V., Bulić, J., Velimirović, Z., Bauer, V. & Benić, J. (1976): Some Observations on the Stratigraphy of the Vučjak and Trebovac Area (Northern Bosnia, Yugoslavia). — *Geol. vjesnik*, 29, 389—395, Zagreb.
- Katzer, F. (1910): *Geologische Übersichtskarte von Bosnien-Hercegovina*, II. Sechstellsblatt: Tuzla, 1:200.000, Sarajevo.
- Katzer, F. (1911): *Geologische Formationsumriss. Spezialkarten von Bosnien u. d. Hercegovina*. Blatt 3. Gračanica—Tešanj. 1:75.000, Sarajevo.
- Katzer, F. (1912): *Geologische Formationsumriss. Spezialkarten von Bosnien u. d. Hercegovina*. Blat 7. Gradačac—Brčko. 1:75.000, Sarajevo.
- Lombard, A. (1963): Laminites: a structure of flyschtype sediments. — *J. Sedim. Petrology*, 33/1, 14—23, New York.
- Martini, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. — *Proc. II Plankt. Conf., Roma (1970)*, 739—785, Roma.
- Miljuš, P. (1961): Rezultati geološkog kartiranja Bosanske Posavine. — *Geol. glasnik*, 5, 77—95, Sarajevo.
- Miljuš, P. (1963): Nov prilog poznavanja geologije severne Bosne. — *Geol. glasnik* 8, 95—115, Sarajevo.
- Mutti, E. (1974): Examples of Ancient Deep-Sea Fan Deposits from Circum-Mediterranean Geosynclines, — u: Dott, R. H. Jr. & Shaver, R. H. (Eds.): *Modern and Ancient Geosynclinal Sedimentation*, Soc. Econ. Paleont. Min. Spec. Publ., 19, 92—105, 7 fig. Tulsa.
- Mutti, E. & Ricci-Luchi, F. (1972): Le turbidity dell'Appennino settentrionale: introduzione all'analisi di facies. — *Mem. Soc. Geol. Italiana*, 11, 161—199.

- Nelson, C. H. & Nilsen, T. H. (1974): Depositional Trends of Modern and Ancient Deep-Sea Fans, — u: Dott, R. H. Jr. & Shaver, R. H. (Eds.): *Modern and Ancient Geosynclinal Sedimentation, Soc. Econ. Paleont. Min. Spec. Pub.*, 19, 69—91, 7 fig., 4 tab. Tulsa.
- Obradović, J. (1973): O mehanizmima transporta i sedimentacije pri formiranju krednog fliša Šumadije. — *Glasn. Prir. muzeja*, (A), 28, 75—92, Beograd.
- Obradović, J. & Sanders, L. (1973): Lamine i njihove karakteristike u zavisnosti od sredine u kojoj se formiraju. — *Geol. An. Balk. Pol.*, 38, 191—203, Beograd.
- Oluić, M., Haček, M. & Vučković, J. (1973): Strukturno-geološka proučavanja područja sjeverne Bosne između rijeka Vrbasa i Drine. — *Acta geol. Jug. akad. znan. umjet.*, 8/4, 167—187, Zagreb.
- Oppenheim, P. (1912): Neue Beiträge zur Eozänfauna Bosniens. — *Beitr. Paläont. Öster. Ung.*, 25, 87—149, Wien.
- Ricci-Lucchi, R. (1975): Depositional cycles in two turbidite formations of northern Appennines (Italy). — *J. sedim. Petrology*, 45/1, 3—43, New York.
- Savezni geološki zavod (1970): *Geološka karta SFR Jugoslavije, 1:500.000*, Beograd.
- Soklić, I. (1972): Osvrt na rezultate dosad obavljenih radova na istraživanju nafte u sjevernoj Bosni. — *Nafta*, 23/6, 241—253, Zagreb.

b) IZ FONDOVA STRUČNIH DOKUMENATA — UNPUBLISHED REPORTS:

- Laušević, M. (1971): *Studija o naftnogeološkim ispitivanjima u području planine Majevice sa izradom kompilacione geološke karte u razmjeri 1:25.000 i 1:100.000*. — Fond struč. dok., Naftaplin, Zagreb.
- Laušević, M. & Marinković, R. (1970): *Izveštaj o naftnogeološkim ispitivanjima u području planine Majevice sa izradom kompilacione geološke karte u razmjeri 1:100.000*. — Fond struč. dok., Naftaplin, Zagreb.
- Miljuš, P. (1959): *Bosanska Posavina. Rezultati istraživanja na naftu*. — Fond struč. dok., Naftaplin, Zagreb.

Senonian-Paleogene flysch of the Mt. Trebovac area (north Bosnia): stratigraphy and sedimentology

V. Jelaska

Stratigraphic determination of the flysch in the Trebovac area was governed by discoveries of foraminifera which are typical of the Upper Senonian. Here the stratigraphic floor was not established, as distinct from Vučjak (Jelaska & al., 1976). Considering the Turonian and Lower Senonian pelagic deposits, however, which are found in the wider area along the southern rim of Trebovac (Gračanica), relations similar to those in the Vučjak area can be assumed.

The Trebovac horst-anticlinorium is made up of Senonian flysch formations, and of Paleocene and Eocene deposits. A direct transition of the Senonian to the Paleocene in the Trebovac area has not so far been observed. However, the stratigraphic relations of the Paleogene became clearer after the discovery of the superposition of Middle Eocene limestones and older Paleogene flysch. Along the southern slope of Trebovac, limestones make up a coherent series of rugged heights (Klanac, Zvečak, Jelovo Brdo, etc.). In the same zone, Oppenheim (1912) discovered numerous fossils which, according to him, prove this to be Middle Eocene (Lutetian). These limestones lie on top of flysch deposits with a gradual transition out of the latter (near Donja Međa). Flysch rock overlying the limestone, considering the *Globorotalia* assemblage (*Globorotalia rex* zone) established in it, would belong to the Lower Eocene. In the still deeper, i.e., superpositionally

lower, flysch levels (Donja Međeđa), the Paleocene has been confirmed. The *Globorotalia* assemblage of the *Globorotalia uncinata* zone has been established in the lower part of the profile near Donja Međeđa. Calcareous nannoplankton belonging to the so-called NP-3 and 4 zones, which match in chronostratigraphic terms the age determined according to the species of *Globorotalia* (upper part of Lower Paleocene), has also been established in the same levels.

Globorotalia aequa Cushman & Renz, *G. pseudomenardii* Bolli, *G. angulata* White, which prove the Upper Paleocene, have been established superpositionally about 100 m above this level. By integrating all these stratigraphic data, the Trebovac flysch can be said to belong in chronostratigraphic terms to the range Maastrichtian-Middle Eocene.

The analysis of the sedimentological features of Maastrichtian flysch in the Vučjak and Trebovac areas provided the basis for the assumption that the turbidite facies of these areas belonged to the same deep-sea sedimentation fan. However, some characteristics of the Vučjak turbidites, e.g., the relatively coarser grains, more frequent grading intervals, thicker individual sandstone beds, as compared with the simultaneous (Maastrichtian) Trebovac turbidites, suggest the probability that the former are more proximal (i.e., closer to the central fan). This also appears to be indicated by the values of the directions of flow. The dispersion runs SSW—NNW. The mean value is approximately parallel to the longer axis of the trough (this is also the most frequent value of flow measured on the outcrops). The turbidite cycles of Maastrichtian flysch in the Trebovac and Vučjak areas display vertical thickening and coarser grains; this, however, could not be observed for the Paleocene clastites in the Međeđa area. Rather, the observations of the properties of individual turbidites appear to suggest contradictory conclusions. Namely, properties such as the generally thin bedded sandstones in a turbidite sequence without the grading interval, and the rather plentiful sandy shales and marls, could be attributed to turbidites of the distal part of the fan. Nelson & Nilsen (1974) established that interchannel sediments in the central part of the fan often make up Bouma »cde« and »de« sequences, composed lithologically of fine-grained sandstone and siltstone in rhythmic alternation with mudstone. Such an explanation appears to be probable for the Međeđa profile, the more so as clear signs of the physical translocation of the channel are present (thinning of the sandstone intervals with an obvious increase of the share of pelitic grain size rock). Along with other data, this shows that the Međeđa Paleocene flysch has been deposited in the environs of the central fan. This means that we have, lying on Maastrichtian flysch of the external fan, in the Trebovac area a vertical sequence of Paleocene turbidite facies settled in the environs of the central fan. Accordingly, certain discordant relations are also possible in the vertical sequence of deposits within the uninterrupted flysch sequence in the Maastrichtian-Middle Eocene range. This is explained as the outcome of prograding tendencies in the sedimentation fan.

Received 23 February 1977.

