

VLADIMIR JELASKA

PALEO GEOGRAFSKA I NAFTNO GEOLOŠKA RAZMATRANJA ZAPADNOG DIJELA KARBONATNOG ŠELFA DINARIDA

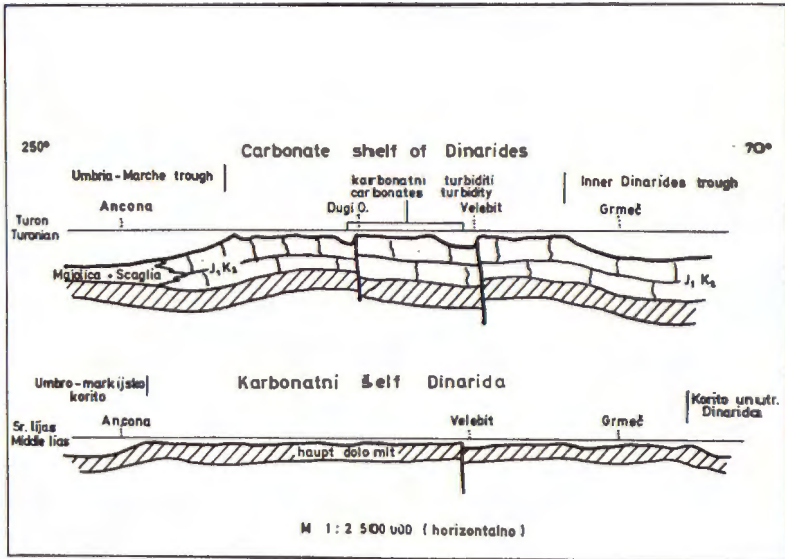
S 1 sl. u tekstu

Razmatra se paleogeografski slijed zbivanja od individualizacije (lijas) karbonatnog šelfa Dinarida do početka njegove dezintegracije (turon). Naftnogeološkim osvrtom preporuča se usmjeravanje istražnog bušenja u Jadranskom području na turonske laminirane facijese.

Karbonatna plitkomorska sedimentacija koja je krajem gornjeg trijasa i donjeg lijasu uniformno vladala u području peri-adriatskog orogena prekinuta je dezintegracionim zbivanjima početkom odnosno tokom srednjeg lijasu (Bernoulli, 1971). Dotični autor ukazuje pri tom na analogiju jonske i umbro-markijske zone. U oba područja na karbonatno platformnim sedimentima donjeg lijasu slijede pelagički facijesi srednjeg lijasu. U jonskoj zoni »Pantokrator-vapnenci« su plitkomorski, a »Siniaivapnenci« pelagički. U Apeninima plitkomorski facijes je »Calcare Massiccio«, a pelagički je »Corniola formacija«. Takvi odnosi facijesa posljedica su diferencijacije jedinstvenog plitkomorskog režima na brojna područja s plitkomorskom karbonatnom sedimentacijom i dubokovodna korita kojima je podloga izgrađena kao gornjotrijaski – donjolijski karbonatni kompleks.

»Calcare Massiccio« (donji lijas) je gotovo univerzalno rasprostranjen u Apeninima. Ponegdje lateralno prelazi u facijelno srodne litostratigrafske jedinice, kao npr. »Castelmanfrino-formacija« (Crescenti et al., 1969). Kontinuitet karbonatne sedimentacije karakterističan je za mlađi mezozoik Lazio-Abruzzi šelfa (Colacicchi 1967 a). Međutim, u nivou lijasu Colacicchi (1967 b) nazire »prelazni facijes«, koji se u istočnoj Marsiki održava i dalje kroz mezozoik. Lateralno tome, u umbro-markijskom koritu, karbonatni plitkomorski režim završava s »Calcare Massiccio« jedinicom, na kojoj slijede pelagički razvoji jure i krede (Farinacci, 1967). »Massiccio«, kako je već rečeno, kronostratigrafski je tretiran u Apeninima kao donji lijas. Taj podatak, zatim »prelazna zona« Marsike, te litostratigrafski odnosi u umbro-markijskom koritu fiksiraju ujedno i stratigrafski spomenute promjene uvjeta sedimentacije.

U karbonatnim Dinaridima, gdje je paleogeografski razvoj sličan onom u području Lazio-Abruzzi Apenina, moguće je neke sedimentološke pojave proučavane na profilima lijasa objasniti posljedicom regionalnih odraza onih pokreta peri-adriatskog orogena koji npr. u Apeninima uzrokuju promjene paleogeografskih prilika. Kao izraziti podatak u tom smislu svakako su intraformacijske vapnenačke breče kojima na profilu Gornje Jelenje završava drugi superpozicijski član lijasa. Osim toga, deskacioni procesi zbivali su se u lijasu Dinarida, sudeći prema stratigrafskoj korelaciji, najčešće



Slika (Figure) 1

krajem donjeg odnosno tokom srednjeg lijasa (velebitski profili Mali Alan i Kubus). Stratigrafske praznine* donjeg, djelomice i srednjeg lijasa Gorskog kotara (npr. profil Crni Lazi nedaleko Tršća), kao i prethodno spomenute karakteristike s Velebita i Gornjeg Jelenja, upućuju na epirogenetska zbivanja donekle istodobna s onima u Apeninima i Helenidima za koja je već rečeno da su bila dezintegracionog značaja.

Da li se u primjeru Dinarida radi samo o epirogenetskim odrazima drugdje intenzivnih pokreta, ili su ipak u pitanju takva epirogenetska kretanja koja rezultiraju individualizacijom karbonatnog šelfa Dinarida?

Pokušat ćemo nekim podacima potkrijepiti posljednju pretpostavku. Tako npr. proučavanjem lijaskih profila sjevernog i sjeveroistočnog ruba karbonatnih Dinarida u predjelima Bosanske Krajinje, Banije i Korduna može

* Buser (1965) također navodi manje erozione diskordancije u Dolenjskoj (Grčarevec, Višnja gora) na prijelazu gornjotrijaskog dolomita u lijas.

se na osnovi karakteristika i odnosa facijesa naslutiti »prelazna zona«, istina, ne tako primjerno i dobro otkrivena kao što je Marsika u Apeninima. Ali ipak, nedostatak litotida, zatim utjecaji pelagičkih biofacijesa, začeci turbiditeta kao i potpuni nedostatak tekstura, karakterističnih u profilima lijasa neritskog područja, upućuju na promjene facijesa. Pretpostavka neritskog ruba začetog u nivou lijasa postaje vjerojatnija ugrađivanjem postojećih saznanja o titonskom grebenskom facijesu sjeverozapadne Bosne, postojanje kojeg navode Maksimčev & Laušević (1964) te Maksimčev & Jurić (1964). Identifikacijom spomenutog facijesa s »vanjskim hidrozojskim pojasom« Turuškov (1969), dakako i njegovim paleogeografskim interpretiranjem u smislu kako to čine Turušek (1969) te Gušić & Babić (1970), kronostratigrafski definiramo rubnu zonu, tj. prijelaz šelfnog područja u dublje more, u relacijama sistema (jura). Potvrdu tome nalazimo u profilu u potoku Subotica južnije od Bronzanog Majdana gdje već od trećeg superpozicijskog člana (lijasa) nalazimo biofacijes dubljeg mora odnosno relikte »vanjskog hidrozojskog pojasa« (gornja jura) (Jelaska, 1971). Činjenica da cca 15 km južnije nalazimo da titonski grebenški facijes slijedi na izrazitom neritskom lijasu (Kukavica, Mulež, Kamengrad) upućuje na smjer migracije prelazne zone šelf-duboko more. Generalno ka jugozapadu izražena tendencija te migracije sukladna je s paleogeografskim položajem klastično-karbonatnih turbidita gornje krede Bosanske Krajine (Jelaska et al., 1969).

Da li su se slični procesi, međutim zbivali i na jugozapadnom rubu šelfa Dinarida? Po čemu se rub šelfa može prepoznati i gdje ga možemo prostorno nazrijeti?

Sigurno da će analiza u smislu gornjih pitanja biti nepotpuna bez poznavanja profila »off shore« bušotina, ali i pored toga postoje podaci, jednodznačnost kojih može poslužiti u paleogeografskom rekonstruiranju jadranskog dijela Dinarida.

Npr. najstarije naslage na površini jadranskog dijela Dinarida tipičnog su šelfnog facijesa (jura Lastova i rovinjske antiklinale). Ovdje se isključuju stratigrafski još uvijek prijeporni klastiti Komiže. Donja i srednja kreda jadranskog područja također su šelfnog facijesa. Što više, intraformacijski konglomerati i breče učestaliji su u eksternim dijelovima Jadrana (Lastovski otoci, Biševo, Sv. Andrija, Istra) nego li u unutrašnjem dijelu karbonatnih Dinarida (paleogeografski bi to približno odgovaralo središnjem dijelu šelfnog prostora Dinarida). Gornja kreda općenito je neritska u jadranskom području, ali značajni su i karbonatni turbiditi utvrđeni prvi put na otoku Šolti (Jelaska & Velimirović, 1971), a nešto kasnije i u vanjskoj otočnoj zoni: Dugi Otok i Premuda (Kapović & Bauer, 1971).

Profil na brdu Konero nedaleko Ankone značajan je u paleogeografskim razmatranjima Dinarida. Naime, jasni elementi turbidita u turon-senonskoj skalji s rudistima i orbitoidnim detritusom upućuju na jadranska izvo-

rišta, s obzirom da je Lacio-Abruški šelf spram Koneru prostorno suviše udaljen da bi ih mogli uzročno-posljedično povezivati. Istodobnost turbidita Konera s onima Dugog Otoka i Premude, kao i činjenica o karbonatno-šelfnom porijeklu detritusa, pretpostavljaju plitkomorski razvoj krede, čija je paleogeografska pozicija bila između Konera i eksternog dijela zaclarskog otočja.

Karbonatni turbiditi Premude i Dugog Otoka superpozicijski slijede na izrazito šelfnim facijesima cenoman-turona (Kapović & Bauer, 1971), što znači da je formiranje tog korita posljedica strukturno-morfoloških promjena u Dinarskom šelfu u gornjoj kredi, za razliku od Konera gdje je, sudeći prema facijelnim karakteristikama »majolike«, postojala već od gornje jure batimerijska predispozicija. Ovim paleogeografskim pretpostavkama proizlazi da je prethodno spomenuti šelf, s koga potječe detritus u karbonatnim turbiditima u dugootočko-premudskom koritu odnosno konerskom dijelu Umbro-markijskog korita, integralni dio već u lijasu individualiziranog Dinarskog šelfa. Gornjokredni turbiditi dakle, ne samo Premude, Šolte, Brača i dr. lokaliteta u karbonatnim Dinaridima, fiksiraju zapravo početak dezintegracije šelfnog prostora Dinarida čiji potpuni smisao dolazi do izražaja formiranjem eocenskih flišnih bazena. Prema tome, turbidite Dugi Otok-Premuda obzirom na superpozicijske odnose facijesa ne možemo smatrati fenomenom »vanjskog pregiba« šelfa Dinarida, već nasuprot tome unutar-šelfnim fenomenom, što međutim nije slučaj s turbiditima Konera, porijeklo kojih obzirom na superpozicijske odnose facijesa možemo vezati na rubove šelfnog prostora Dinarida.

Prethodnim pretpostavkama proizlazi da paleogeografske rubove karbonatnih Dinarida treba očekivati generalno jugozapadnije od središnje linije sjevernog dijela Jadrana!

Kakav je naftnogeološki značaj takvih paleogeografskih pretpostavki? Znači li to da na »off shore« lokacijama treba očekivati karbonatni šelfni kompleks barem što se tiče mlađeg mezozoika (misli se na raspon gornji trijas-gornja kreda)? Polazeći od izvršene paleogeografske analize nesumnjivo je da je tako. Pelagički utjecaji, koji se u profilima eksternijih »off shore« lokacija mogu očekivati, logična su posljedica Umbro-markijskog korita koje je već od lijasa u paleogeografskom kontaktu sa šelfom Dinarida. Mlađe-mezozojski kompleks »off shore« područja sedimentiran je u uvjetima koji su pogodovali stvaranju stijena-kolektora. Uz to i podatak o vjerojatnoj debljini karbonatnog kompleksa (minimalno 3400 m, maksimalno 5300 m) čine ga naftnogeološki interesantnim. Stupanj zaštićenosti tog kompleksa možda je moguće dokučiti geofizički, ali jedino kvantitativnu karakteristiku (debljina pokrovnih stijena), dok je kvalitativnu karakteristiku moguće nazrijeti tek paleogeografskom i sedimentološkom analizom tercijara peri-jadranskog područja. Istraživanja, odnosno radovi općenito, izvršeni u tom smislu, nedostatni su i nesuvremeni, osobito s obzirom na mogućnosti drugdje u svijetu primijenjenih i afirmiranih metoda.

Prihvaćajući mogućnost postojanja zaštićenih kolektorskih stijena u strukturama jadranskog dijela Dinarida, preosta je nam pretpostaviti dublje dijelove sedimentacionih prostora iz kojih je bila moguća migracija u područja šelfa. Prethodnim tekstom pretpostavljen je paleogeografski kontakt šelfa Dinarida sa Umbro-markijskim koritom u kome postoji facijes potencijalnih matičnih stijena («Scisti a Fucoidi»). Pored toga i paleogeografska situacija Umbro-markijskog korita u miocenu i pliocenu* upućuje na mogućnost razvoja potencijalnih naftogenih facijesa danas rasprostranjenih u podmorju Jadrana, između Ankone i potonulog jugozapadnog ruba šelfa Dinarida.

Dakle, jugozapadna rubna zona Dinarida, geofizički inače »prepoznatljivaa«, a koju smo skloni shvatiti kao centralno-jadransku zonu struktura (sudeći prema gravimetrijskim i magnetometrijskim anomalijama, (Morelli et al. 1969), predstavlja u smislu formiranja naftnih ležišta interesantno područje.

Kakve su perspektive onog dijela jadranskog podmorja koje u paleogeografskom smislu predstavlja prostore šelfa?

Kao prvo ovdje se postavlja pitanje da li su postojali paleogeografski uvjeti formiranja matičnih stijena unutar mlađe-mezozojskog karbonatno-šelfnog kompleksa Dinarida. Polazeći od sedimentološke analize turonskih turbidita, proizlazi paleogeografska vjerojatnost postojanja takvih uvjeta koji su u nekim unutar-šelfnim koritima rezultirali taloženjem laminitnih facijesa koji sadržavaju i primarne bituminozne stijene. Potvrda toga postoji zapravo u površinskim izdancima, kao što su »komenski škrljavci«, zatim bituminozni škrljavci kod Bitelića na Dinari, na Braču i drugdje.

Pojava nafte u dubokoj istražnoj bušotini RK-3, promatrana u tom kontekstu, može se objasniti posljedicom inicijalne kompakcije laminitnog facijesa turona koji je, zaključujući prema podacima što ih je sintetizirao B. K a p o v i ć 1971, (fondovski materijal), zaista i prisutan u profilu bušotine. Nafta, potisnuta (istisnuta) iz turonskih slojeva, zadržala se unutar neposrednih podinskih naslaga (cenomanski vapneno-dolomitni kompleks) koje u ovom primjeru vrše funkciju zamke diskordantnog tipa formirane u okviru strukturno-morfoloških promjena koje označavaju početak šelfne dezintegracije Dinarida.

Ovdje može slijediti primjedba da odnos hondodontnih naslaga (cenoman-d. turon) spram gornjoturonskih turbidita ne može označavati diskordantan odnos, s obzirom na potpunost stratigrafskog slijeda! Međutim, sedimentološka analiza jednih i drugih naslaga upućuje na diskontinuitet ambijentalnih prilika, što znači da turonski turbiditi u širem smislu, iako

* Flišni facijes Umbrije («Marnoso Arenacea») proksimalnih je karakteristika, dok je »Schlier« Koriera (Marke) tipičan distalni facijes. Obzirom na taj odnos, a imajući u vidu generalni trend paleotečenja, mogu se u pravcu Jadrana očekivati isključivo laminiti, tj. potencijalne matične stijene.

kronostratigrafski neprekinuto, ipak slijede ankonformno na hondrodontnim naslagama. Dakle i laminiti, kao istodobni facijes bilo distalnim bilo proksimalnim facijesima turonskih turbidita, slijedit će ankonformno na izrazito neritskim hondrodontnim naslagama. To je zapravo primjer koji prema C. A. M o r e u -u (1969) predstavlja pravodobno formiranu zamku!

Prema gornjim zaključcima, istražna bušenja u Jadranskom području treba usmjeravati na prostore u kojima su postojali paleogeografski uvjeti za razvoj turonskih laminiranih facijesa, a koji su strukturno i litostratigrafski sačuvani od degradacije.

Primljeno 11. 3. 1972.

*Industroprojekt,
Zagreb, Savska 88 a*

LITERATURA

- Aubouin, J. (1960): Essai sur l'ensemble italo-dinarique et ses rapports avec l'arc alpin. Bull. Soc. géol. France, 7/2, 487-526. Paris.
- Bernoulli, D. (1971): Redeposited Pelagic Sediments in the Jurassic of the Central Mediterranean Area. Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., 54/2, 71-90, Budapest.
- Buser, S. (1965): Stratigrafski razvoj jurskih skladov na južnem Primorskem, Notranjskem in zahodni Dolenjski, Disertacija. Ljubljana.
- Colacicchi, R. (1967a): La facies transizione a livello del lias nella Marsica orientale. Sezione della Serra Rufigno. Riv. Ital. Paleont., 73/3, 759-808, 4 tab. Milano.
- Colacicchi, R. (1967b): Geologia della Marsica orientale. Geol. Rom. 6, 189 - 316, 72 fig. 2 tab. Roma.
- Crescenti, N., Crostella, A., Donzelli, G., Rafi, G. (1969): Stratigrafia delle serie calcarea dal Lias al Miocene nella regione Marchigiano-Abruzzese. (Parte II - Litostratigrafia, Biostratigrafia, Paleogeografia). Mem. Soc. Geol. It. 8, 343-420, 64. fig. 3 tab. Pisa.
- Farinacci, A. (1967): La serie giurassico-neocomiana di Monte Lacerone (Sabina). Nuove vedute sull'interpretazione paleogeografica delle aree di facies umbromarchigiana. Geol. Rom. 6, 421-480, 21 fig., 11 tab. Roma.
- Grandić, S. (1969): Neki rezultati istraživanja stratigrafskog modela sedimentacije mlađe mezozojskih karbonatnih naslaga vanjskih Dinarida. III. Simpozij Dinarske Asocijacije. 43-49. Zagreb.
- Gušić I. & Babić, Lj. (1970): Neke biostratigrafske i litogenetske osobine jure Zumberka. Geol. vjesnik, 23, 11-17, 1 tab., 1 sl. Zagreb.
- Jelaska, V. (1971): Korelacija karbonatnog lijasa Dinarida u području Hrvatske i Slovenije. Magistarski rad. Zagreb.
- Jelaska, V., Amšel, V., Kapović, B., & Vuksanović, B. (1969): Sedimentološke karakteristike klastične gornje krede zapadnog dijela Bosanske Krajine. Nafta, 20 10, 487-495, 3 fig., 6 sl. Zagreb.
- Jelaska, V. & Velimirović, Z. (1970): Karbonatni turbiditi otoka Šolte. Nafta, 21/1, 3-8, 1 fig., 6 slika. Zagreb.

- Kapović, B. (1971): Tabela osnovnih geoloških podataka duboke istražne bušotine RK-3, Fond struč. dok., Industroprojekt. Zagreb.
- Kapović, B. & Bauer, V. (1971): Sedimentološke, biofacijalne i ambijentalne karakteristike gornjokrednih naslaga otoka Premude i Dugog otoka. Nafta, 21/12, 561-572, 3 fig. 12. sl., Zagreb.
- Maksimčev, S. & Jurić, M. (1964): Stratigrafski stub mezozojskih sedimenata južno od Kamengrada kod Sanskog Mosta (sjeverozapadna Bosna). Geol. glasnik, 9, 123-127, 2 sl. Sarajevo.
- Maksimčev, S. & Laušević, N. (1964): Prilog poznavanju starosti terena između Tomine i Kukavice kod Sanskog mosta. Geol. glasnik 9, 47-54, 1 karta, 2 profila, 2 table. Sarajevo.
- Moore, C. A. (1969): The occurrence of oil in sedimentary basins. World Oil 168/1-2, 69-72, 46-48, 5 fig. Tulsa.
- Morelli, C., Carozzo, M. T., Ceccherini, P., Finetti, I., Gantar, C., Pisani, M., Schmidt di Friedberg, P., (1969): Regional Geophysical Study of the Adriatic Sea. Boll. Geof. teor. appl. 11/41, 1-126. Trieste.
- Turnšek, D. (1969): Prispevek k paleoekologiji jurskih hidrozojev v Sloveniji, Razpr. Slov. akad. 12/5, 211-237, 2 sl. 1 tab. Ljubljana.

V. JELASKA

PALEOGEOGRAPHIC AND OIL-GEOLOGIC CONSIDERATIONS OF THE WEST PART OF THE DINARIDE CARBONATE SHELF

The lithostratigraphic and sedimentologic investigations of the carbonate Dinaric Lias (Jelaska, 1971) show the consequences and/or the presence of the disintegrational activities of the peri-Adriatic orogene, when the uniformly spread shelf area disintegrated into separate shelf regions such as the Dinarides, Lazio-Abruzzi, Apulia-Gargano, Gavrovo etc.

In the north-east, the edge of the Dinaric carbonate shelf is clearly marked by the lithostratigraphic relationship of the »outer hydrozoic belt«, as given by Turnšek (1969), to the neritic Liassic facies of Kukavica Mountain (NW Bosnia), or to the neritic Liassic facies with pelagic characteristics (NW Bosnia, eastwards from Bronzani Majdan). This tendency of edge-zone migration, generally significant of the south-western part, complies with the paleogeographic position of the Upper Cretaceous clastic-carbonate turbidites of NW Bosnia and Bosanska Krajina (Jelaska, & al. 1969).

The existence of the SW edge of the Dinaric carbonate shelf has been assumed on account of the analysis of the Turonian-Senonian turbidites made on the south-western side of the northern Adriatic middle line. This is derived from the fact that the episodes of the carbonate turbidities in the »Scaglia« of Mte Conero are directly connected with the south-western Dinaric carbonate shelf edge.

The sedimentologic analysis of the Turonian-Senonian turbidites in the Adriatic region shows the paleogeographic possibility of the development of such facies (laminites), environmentally related to the source rocks. As to the unconformable relation of the turbidities to the underlying neritic limestone-dolomite complex of the Ce-

nomanian-Turonian, there is a possibility that in the initial phase of laminite compaction (containing the primary bituminous rocks), the above mentioned underlying layers served as a trap of a disconformed type, formed within structural-morphologic activities, and marking the beginning of the Dinaric shelf disintegration.

Consequently, new-field wildcats in the Adriatic regions (including the offshore ones) have to be done in those areas where the paleogeographic conditions for the development of the Turonian laminite facies existed, and which have been preserved from degradation, in both their structural and lithostratigraphic properties.

Received 11th March 1972.

*»Industroprojekt«,
Zagreb, Savska 88 a*