

Geol. vjesnik	27	79—93	1 tab.	Zagreb, 1974
---------------	----	-------	--------	--------------

551.311.7:551.051:551.76(161.16-19.45)

ZARKO ĐURĐANOVIĆ

O STAROSTI VULKANOGENO-SEDIMENTNIH I NEKIH DRUGIH POPRAATNIH STIJENA BOSNE I HERCEGOVINE

U području serpentinita — centralne ofiolitske zone nađeni su i paleontološki dokazani brojni manji i veći izdanci trijasa. Ovi izdanci u većini su okruženi stijenama koje su izdvojene kao vulkanogeno-sedimentne, u kojima nađeni fosili jure i mikrofacijesi lijasa (tipa *Ammonitico rosso inf.*) ukazuju na posttrijasku starost. Odsustvo konodonata u radiolaritima spomenutih stijena, njihov transgresivan odnos prema trijasu i velike litološke razlike u odnosu na trijasku tvorevine govore u prilog tome da su te stijene mlađe od trijasa, najvjerojatnije jurske. Litološka i paleontološka usporedba trijasa u području serpentinita i ostalih dijelova Bosne i Hercegovine pokazala je njihovu veliku sličnost. Na više lokaliteta flišolikim stijenama i flišu dokazana je gornjojurska i donjokredna starost.

UVOD

Vulkanogeno-sedimentne stijene predstavljaju geološki fenomen, koji se odlikuje složenom geološkom problematikom, spornim i neriješenim pitanjima.

Budući da sam bio u prilici da se na terenu, a kasnije i u laboratorijskom i kabinetskom radu upoznam s dijelom geologije centralne i sjeverne Bosne, gdje su spomenute stijene najviše i najbolje zastupljene, smatram svojom dužnošću da dobivene rezultate i zapažanja iznesem u javnost, kako bih doprinio bržem rješavanju geološke problematike spomenutih stijena. Za ovu mogućnost zahvaljujem poduzeću INA-NAFTA-PLIN, koje je financiralo ova istraživanja i odobrilo objavljivanje podataka.

1. NALAZISTA U CENTRALNOJ OFIOLITSKOJ ZONI S. STR

a) Područje Banja Luke

Izlaganje faktografskih podataka počeu s područjem sjeverno od Banja Luke, od mjesta Klašnice (nalazište br. 3), pa prema sjeveroistoku, istoku i jugoistoku. Kod spomenutog lokaliteta rekristalizirane svjetlosive vapnenice okružuju vulkanogeno-sedimentne stijene: pješčenjaci, čvrste i obično uškriljene gline, rožnjaci, radiolariti, eruptivi i dr. Asocijacija je kaotična, bez vidljivog reda i međusobne veze pojedinih članova. Sedimentne stijene su pretežno silificirane i manje-više metamorfozirane.

U novije vrijeme ovakvu asocijaciju vulkanogeno-sedimentnih stijena nazivaju melanž, po francuskom melange.

U izbruscima iz vapnenca koji okružuju spomenute vulkanogeno-sedimentne stijene, određeni su fosili: *Austrocolomia canaliculata* Oberhauser, *Glomospira* sp., Ostracoda, Echinodermata, Cyanophyceae, male neodredive foraminifere i debele ljuštore školjkaša. Na osnovi vrste *A. canaliculata* starost vapnenca je norik ili ret.

Istočno od Banja Luke i spomenutog lokaliteta br. 3, kod mjesta Hrvacani (nalazište br. 4) iz vulkanogeno-sedimentnih stijena vire, nekoliko kvadratnih metara, svijetlosivi krupnokristalasti vapnenici u kojima su nađeni fosili: *Meandrospira dinarica* Kochansky-Devidé & Pantić, *Trochammina alpina* Kristan, *Neoendothyra reicheli* Reitlinger, *Endothyranella* sp., *Ammobaculites* sp., *Glomospira* sp., Cyanophyceae, Echinodermata, ljuštore mekušaca i dr. Bez sumnje, starost vapnenaca je anizička. Paleontološkom analizom stijena koje okružuju spomenute vapnenice nađena je *Globochaete alpina* Lombard, radiolarije i spikule spongija. Potrebno je odmah napomenuti da trijaski radiolariti skoro uvijek sadrže konodonte, međutim, u ovim radiolaritima, a kao što ćemo kasnije vidjeti ni u radiolaritima ostalih lokaliteta koji su u sastavu vulkanogeno-sedimentnih stijena, ili gornjojurskog, odnosno donjokrednog fliša, konodonte nisu nađene iako su istraživanja u tom smislu vršena. Na osnovi nađenih fosila, odsustva konodonata i litoloških karakteristika ove stijene vjerojatno su mlađe od trijasa.

Jugoistočno od Hrvacana (nalazišta br. 5), u dolini rijeke Turjanice, nalaze se veći izdanci svijetlosivog, rekristaliziranog, djelomično stromatolitnog vapnenca, u kojem je nađena *Turrisprillina minima* Pantić, rekristalizirane involutine, ostrakodi, ljuštore gastropoda i drugi neodredivi fosili. U melanžu, koji okružuje spomenute vapnenice, određena je *Globochaete alpina* Lombard, radiolarije i spikule spongija. Konodote nisu nađene. Starost vapnenaca je norička ili retska, a o starosti melanža može se reći isto kao u opisu prethodnog nalazišta.

Slijedeće nalazište (nalazište br. 10) je jugoistočno od Prnjavora, između rijeka Male Ukline i Ilove. Ovdje su svijetlosivi detritični i retri-

stalizirani vapnenci okruženi klastitima vulkanogeno-sedimentnih stijena. U vapnencima su nađeni fosili: *Meandrospira dinarica* Kochansky-Devidé & Pantić, *Endothyranella* cf. *bicamerata* Salaj, *Trochammina* sp., Ostracoda i dr., pa je time dokazana anizička starost vapnencima. U klastitima, koji ih okružuju, nikakvi fosili nisu nađeni.

b) Područje Doboja

Zapadno od Doboja (nalazišta br. 11), u kristalastim vapnencima nađeni su fosili: *Meandrospira dinarica* Kochansky-Devidé & Pantić, *Neoendothyra reicheli* Reitlinger, *Frondicularia* sp., *Glomospira* sp. *Glomospirella* sp., Ostracoda, Crinoidea, Dasycladeacea i dr. Nedvojbeno, starost vapnenaca je anizička.

Jugoistočno od Doboja, u dolini rijeke Spreče (nalazište br. 15), otkriven je profil cca 30 m debljine uslojenih vapnenaca (mudstone) i rožnjaca. U vapnencima su nađene radiolarije, spikule spongija, ostrakodi i tanke ljuštore školjkaša. Konodonte nisu nađene. O starosti ovih naslaga ne može se reći ništa određenije, jedino na osnovi odsustva konodonata može se pretpostaviti da ne pripadaju trijasu, tj. da su mlađe.

c) Područje Zavidovića

Istočno od Zavidovića, uz rijeku Krivaju (nalazište br. 17), nađen je manji izdanak sivog detritičnog i pseudooolitičnog kristalastog vapnenca. U izbruscima određena je *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), zatim ostrakodi i ljuštore mekušaca. Starost tih vapnenaca vjerovatno je gornjotrijaska. U stijenama koje ih okružuju nađene su sitne radiolarije i ostrakodi, dok konodonte nisu nađene, te se o njihovoj starosti može reći da su vjerovatno mlađe od trijasa.

Južno od nalazišta br. 17. u dolini rijeke Nemile (nalazište br. 19), u svijetlosivim brečastim vapnencima određena je *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), ? »*Problematikum 4*« Flügel, Ostracoda i male neodređive foraminifere. I ovim vapnencima, kao i vapnencima prethodnog lokaliteta, možemo pretpostaviti gornjotrijasku starost. U radiolaritima koji okružuju spomenute vapnence nađene su samo sitne radiolarije, pa se o njihovoj starosti ne može ništa pouzdano reći.

d) Područje Vareša

Sjeverozapadno od Vareša, u dolini rijeke Trstionice (nalazište br. 23), u manjem izdanku svijetlosivog kristalastog vapnenca nađeni su fosili: *Triasina hantkeni* Majzon, *Austrocolomia* cf. *canaliculata* Oberhauser, *Permodiscus pragsoides* (Oberhauser), *Duostomina* sp., *Agathammina* sp. i dr. Bez sumnje, ovaj paleontološki nalaz određuje vapnencima noričko-retsku starost.

Stotinu metara od izdanka spomenutog vapnenca, u vapnenačkim fragmentima graduiranog dijela turbidita (nalazište br. 24), nađeni su fosili: *Glomospirella friedli* K r i s t a n, *Thaumatoporella parvesiculifera* (R a i n e r i), rekristalizirane dasikladaceje i dr. Starost vapnenačkih fragmenata je norik ili ret, a klastiti u kojima se nalaze spomenuti vapnenački fragmenti mogu biti samo mlađi od gornjeg trijasa, tj. prema odnosima na terenu njihova starost je gornjojurska ili donjokredna.

Sjeveroistočno od Vareša, vrh brda Igrišća (nalazište br. 26) čine svijetlosivi i sivi kristalasti vapnenci okruženi klastitima koji su na geološkim kartama izdvojeni kao jursko-kredni fliš. Na kontaktu vapnenaca i klastita su izvori. U vapnencima su nađeni fosili: *Thaumatoporella parvesiculifera* (R a i n e r i), *Trocholina permodiscoides* O b e r h a u s e r, *Permodiscus pragsoides* O b e r h a u s e r, *Trocholina* sp., *Glomospirella* sp., Crinoidea, Ostracoda, ljušture školjkaša i dr. Nađena fosilna zajednica karakteristična je za norik i ret.

e) Područje Kladnja

Sjeverno od Kladnja, kod mjesta Stupari u dolini rijeke Gostilje, tj. u njenoj pritoci Zatoči (nalazište br. 34), otkriven je manji geološki profil naslaga. U superpozicijskom slijedu spomenutog profila škriljave i vapnovite gline postupno prelaze u lapore, a ovi u glinovite vapnence (tipa mudstone). Profil završava vapnencima (strukturnog tipa mudstone-wackestone). Paleotološkom analizom stijena, pored radiolarija, spikula spongija i tankih ljuštura školjkaša, nađene su konodonte: *Gondolella mombergensis* T a t g e, *Prioniodella ctenoides* T a t g e i dr. Prema nalazu konodonata starost sedimentata je sigurno trijaska, a vjerojatno karnička.

U neposrednoj blizini spomenutog profila Zatoče u Tarevčici (nalazište br. 35), također pritoci Gostilje, otkriven je geološki profil u kome su zastupljeni silificirani vapnenci (strukturnog tipa mudstone-wackestone) s lećama i po kojim suvislim slojem rožnjaka. Osnovni paleontološki sadržaj vapnenaca su radiolarije i spikule spongija. Mnogo manje su zastupljeni ehinodermati i konodonte, od kojih je određena *Cypridella spengleri* (H u c k r i e d e). Starost naslaga je bez sumnje trijaska, a s obzirom na geološki položaj u odnosu na prethodno opisani profil, te litološki sastav i nađene fosile, vjerojatno pripadaju mlađim dijelovima karnika ili noriku.

Na opisanim sedimentima Tarevčice leže silicipeliti, kvarcni pješčenjaci, glinoviti radiolariti i fragmenti eruptiva; to je vulkanogeno-sedimentna asocijacija stijena. Kontakt je vjerojatno rasjedan. Nedaleko od kontakta, uz cestu Tuzla—Kladanj, kod mjesta Stupari (nalazište br. 36), u ovim stijenama uspjeli smo pronaći manji geološki profil inverznog položaja, u kome vulkanogeno-sedimentne stijene postupno prelaze u crvene vapnence s malim amonitima, bodljama ježinaca, krinoidima i dr., veoma

slične lijaskom vapnencu tipa Ammonitico rosso. Vrijedno je napomenuti da su naslage vulkanogeno-sedimentnih stijena, pored trijasa, u kontaktu i sa sedimentima dokazane donje krede, također u neposrednoj blizini. Ovaj nalaz je sličan nalazima između Pjenovca i Han Pijeska (nalazište br. 39), gdje crveni vapnenci lijasa (tipa Ammonitico rosso) transgresivno leže na megalodontskim vapnencima gornjeg trijasa. Na vapnencima lijasa kontinuirano leže vulkanogeno-sedimentne stijene na kojima su transgresivni sedimenti donje krede (P. Burić i dr., 1970).

f) Područje Vlasenice

Dalje na jugoistok od spomenutih nalaza u dolini Gostilje, su nalazi trijasa, zatim stijena izdvojenih kao vulkano-sedimentne i drugih tvorevina u području Vlasenice (nalazište br. 38), zatim u dolini Jadra (nalazište br. 40), Drinjače (nalazište br. 37), sve do Drine, odakle prelaze u Srbiju.

Na ulazu u Vlasenicu sa zapadne strane nalaze se ladinički vapnenci različite strukture; od madstona (mudstone) do pekstona (packstone) i sadrže radiolarije, tanke ljuštore pelagičkih školjkaša, spikule, spongija, konodonte *Paragondolella navicula* (Huckriede), *Hindeodella triasica* Müller i dr.

Struktura vapnenaca i sadržaj fosila ukazuju na plići ambijent sedimentacije no što je to u području Borovice, s utjecajem pelagijala, slično kao kod Olova, ali s mnogo naglašenijim sadržajem bentoskih fosila.

U dolini Jadra na kontinuiranom slijedu sedimenata alpskog razvoja donjeg trijasa, u kojima je pored makrofosila, nađena i *Meandrospira iulia* (Premoli Silva), leže tanko do srednje uslojeni rekristalizirani vapnenci anizika, dokazani fosilima: *Pilamina semiplana* Pantić, *Meandrospira dinarica* Kochansky & Pantić, *Fronicularia woodwardi* Howch. i dr., a na njima vapnenci s radiolarijama, spikulama spongija i konodontama; *Prioniodina venusta* (Huckriede), *Paragondolella excelsa* Mosher i dr., čime im je dokazana ladinička starost.

U ovom području na opisanim naslagama srednjeg trijasa mjestimično su razvijeni boksiti.

U dolini Drinjače, pored donjeg trijasa u alpskom razvoju i anizičkih debelouslojenih vapnenaca i dolomita, u kontinuiranom slijedu nađeni su tankopločasti vapnenci male debljine, koji sadrže radiolarije, spikule spongija, tanke ljuštore školjkaša i konodonte: *Paragondolella excelsa* Mosher, *Gladigondolella tethydis* (Huckriede) i dr., čime im je određena ladinička starost.

Vrijedno je spomenuti nalaz kod Banja Luke (kod Han Pijeska) ladnika i gornjeg trijasa (T. Zivaljević & L. Natević, 1964), sličnog razvoja kao naprijed opisanog, na kojem leže vulkanogeno-sedimentne stijene, a na njima urgonski facijes donje krede.

g) Područje Kozare

Od do sada opisanih lokaliteta vulkanogeno-sedimentne stijene prostiru se prema sjeverozapadu u područje planine Kozare i dalje u Hrvatsku, u Baniju i Kordun.

U području Kozare (nalazište br. 2) otkriveni su i paleontološki dokazani donji, srednji i gornji trijas. Na osnovi hipsometrijski dominantnog položaja ladiničkih, a naročito gornjotrijaskih vapnenaca prema vulkanogeno-sedimentnim stijenama, vulkanogeno-sedimentnim stijenama određena je ladinička, odnosno karnička starost (M. Miladinović, 1966). Kao razlog zašto vulkanogeno-sedimentne stijene ne mogu biti jurske starosti autor navodi stil tektonike ovog područja, koji isključuje mogućnost navlačenja. Budući da smo na brojnim već opisanim lokalitetima konstatirali ovakav položaj trijaskih vapnenaca prema vulkanogeno-sedimentnim stijenama, mogli bismo po istoj logici pretpostaviti ne samo ladiničku, odnosno karničku, već anizičku, pa i donjotrijasku starost isvim ostalim vulkanogeno-sedimentnim stijenama (jer je stil tektonike u čitavoj zoni serpentinita-centralnoj ofiolitskoj zoni u osnovi isti), a to bi bilo geološki nevjerovatno.

h) Područje Banije i Korduna

U vapnencima unutar vulkanogeno-sedimentnih stijena Banije i Korduna (nalazište br. 1) su K. Šikić & M. Grimani (1965), zatim A. Šimunić & al. (1969) našli lijaske i malmske fosile, na temelju kojih su svim ovim stijenama odredili jursku starost, dakle suprotno no što je (M. Miladinović, 1969) u Kozari. Autori dalje navode litološku sličnost s vulkanogeno-sedimentnim stijenama Bosne i Hercegovine, a litološku razliku u odnosu na klasnične tufitične naslage dokazane vengenske starosti Kordić brijega.

2. NALAZIŠTA IZVAN CENTRALNE OFIOLITSKE ZONE S. STR.

Geološki podaci lokaliteta izvan centralne ofiolitske zone veoma su interesantni i instruktivni za potpunije upoznavanje geologije vulkanogeno-sedimentnih i drugih stijena.

a) Područje Vareša

Zapadno od Vareša, kod mjesta Borovica (nalazište br. 22), je tzv. Borovička antiklinala. Ovdje su zastupljene sve tri stratigrafske epohe trijasa. Za tretiranu problematiku izuzetno su interesantni ladinik, karnik i norik, koji su razvijeni u tanko uslojenim i silificiranim karbonatno-klasničnim, mjestimično tufitičnim naslagama s rožnjacima. I karnik i norik veoma su slični ladiniku. Od fosila sadže radiolarije, pelagičke školjke,

spikule spongija i konodonte. Zahvaljujući karakterističnim vrstama konodanata: *Prioniodella dropla* Spasov & Ganjev, *Epigondolella abneptis* (Huckriede) i dr., stijene karnika i norika su dokazane i izdvojene. Superpozicijski na sedimentima gornjeg trijasa leže cca 10 m debele breče-konglomerati vapnenačkih fragmenata u kojima su nađene, pored radiolarija, pelagičkih školjaka, spikula spongija i gornjotrijaske konodonte. Vezivo čine glinoviti vapnenci i lapori u kojima su utvrđene radiolarije, pelagičke školjke i ostrakodi. Konodonte nisu nađene. U daljnjem superpozicijskom slijedu su uslojene gline, radiolariti i rožnjaci debljine cca 40 m u kojima konodonte nisu nađene i koji kontinuirano prelaze u fliš, koji je jursko-kredne starosti (M. Atanacković & al. 1968). Spomenute naslage između vapnenaca gornjeg trijasa i jursko-krednog fliša vjerojatno pripadaju starijim dijelovima jure od fliša.

Vrijedno je spomenuti da su u blizini spomenutog profila Borovice, kod Kralupa (nalazište br. 21); nađeni lijaski amoniti u »laporcima i laporovitim škrljncima (Beck 1904, prema R. Jovanoviću 1957). Kasnijim istraživanjima ovaj nalaz nije potvrđen.

b) Područje Olova

Kod Olova (Križevici) je slijedeće nalazište (br. 27) gdje je također otkriven kompletan trijas. Ladinčke i karničke naslage razlikuju se od prethodno opisanih; to su pretežno deblje uslojeni vapnenci (packstone i wackestone), koji su mjestimično detritični i sadrže mnogo manje rožnjaka i klastita. Pored radiolarija i pelagičkih školjaka, nađene su konodonte *Paragondolella polygnathiformis* (Budurov & Stefanov), *Epigondolella abneptis* (Huckriede) i dr., i foraminifere: *Austrocolomia canaliculata* Oberhauser, *Glomospirella friedli* Kristan, *Alpinofragmium perforatum* Flügel i dr. Najveće razlike su između noričkih (i retskih?) naslaga Borovice i Olova. Ovdje su deblje uslojeni kalkareniti s foraminiferama, ehinodermatima i dr. Spomenute naslage trijasa su u rasjednom kontaktu s klasično-karbonatnim naslagama s rožnjacima i vulkanogenim tvorevinama. U ovim naslagama nađene su radiolarije, spikule spongija i male neodređive foraminifere. Konodonte nisu nađene.

c) Područje Majevice

I u Majevici (nalazište br. 33) su, pored donjeg trijasa i anizika, nađene i konodontama dokazane naslage ladinika, sličnog razvoja kao kod Olova. Nađene vrste konodonata publicirali su S. Pantić & S. Čičić (1970).

d) Područje Sarajevo—Kalinovik

Sjeverno i sjeverozapadno od Sarajeva (nalazište br. 28) otkriveno je nekoliko profila ladinika, karnika i norika sličnog razvoja kao kod Boro-

vice. Naslage su dokazane konodontama *Epigondolella abneptis* (Huckriede), *Gondolella mombergensis* Tatge, *Prioniodina petrae-viridis* (Huckriede) i dr.

Sjeverno od Sarajeva, kod mjesta Srednje i Homar (nalazište br. 26), u vapnencima, laporima i glinama nađeni su fosili: *Globochaete alpina* Lombard, Radiolaria, Spongiae, *Saccocoma* sp., Echinodermata i dr. Starost spomenutih naslaga vjerojatno je jurska.

Južno od Sarajeva, kod Trnova (nalazište br. 21) i na drugim lokalitetima u bližoj okolici Trnova, otkrivene su, pored ostalih, naslage ladinika i karnika sličnog razvoja kao kod Borovice. Starost ladinika i karnika dokazana je konodontama: *Ozarkodina tortilis* Tatge, *Gondolella mombergensis* Tatge, *Epigondolella abneptis* (Huckriede) i dr.

Veoma je lijep profil južno od Kalinovika kod Uloga (nalazište br. 32). Ovdje su u superpozicijskom slijedu, pored anizičkih, otkrivene naslage ladinika, karnika i norika, sličnog razvoja kao kod Borovice. Na gornjem trijasu (noriku) bez vidljive diskordinacije i rasjeda leže silificirane gline, radiolariti i rošnjaci cca 15 m. Osim radiolarija i spikula spongija drugi fosili nisu nađeni, niti konodonte. U neposrednoj blizini ovog lokaliteta ovim naslagama francuski geolozi, R. Blanchet i dr. (1970), pretpostavljaju lijasku starost. Na ovim naslagama u rasjednom kontaktu leži fliš, koji je na osnovi nalaza fosila *Cuneolina camposaurii* Sartoni & Crescenti donjokredne starosti.

e) Područje Prozor—Jajce

Za potpunije sagledavanje geologije razmatranih stijena centralne ofiolitske zone i njene neposredne blizine, potrebno je navesti i rezultate dobivene jugozapadno od centralnog bosanskog paleozoika u području Prozora, Jablanice i Konjica (nalazište br. 13), gdje je Đ. Čelebić (1967) veoma detaljno opisao, između ostalih, i sedimente trijasa. I ovdje su ladinički, donekle i karnički sedimenti sličnog razvoja kao u profilu Borovice.

Ladiničke naslage Čabulje i Drežanke (nalazište br. 14), S. Behlilović (1964) uspoređuje s naslagama Borovice i Donjeg Pazarišta u Lici, smatrajući ih sličnim.

M. Živanović (1969) je u području Bugojna (nalazište br. 8) našao ladiničke fosile u vulkanogeno-sedimentnim stijenama. O vulkanogeno-sedimentnim stijenama ladinika južno od Jajca (nalazište br. 7) govore J. Pamić & M. Jurić (1962). Interesantan je njihov zaključak da južno od paleozojskih škrljaca Dinarida svi eruptivno-sedimentni kompleksi ladinika čine jedinstvenu cjelinu.

— — — —

Već je spomenuto da iz Bosne na sjeverozapad vulkanogeno-sedimentne stijene prelaze u Hrvatsku — Baniju i Kordun, gdje ih se, na osnovi

nađenih fosila, smatra jurskim, dok na jugoistok one prelaze u Srbiju i Crnu Goru. U Srbiji su u dijelu ovih stijena također nađeni jurski fosili (M. Anđelković, 1960; i dr.). U Crnoj Gori, zapadno od Plevlja, pored ostalih trijaskih stijena, nađeni su i sedimenti ladinika, koji je zastupljen pločastim vapnencima, laporcima, radiolaritima, tufitima i dr. U neposrednoj blizini, kod sela Mihajlovići, u bazi vulkanogeno-sedimentnih stijena, nađeni su lijaski sedimenti s amonitima (M. Miladinović, 1970; i dr.). Na osnovi ovog paleontološkog nalaza i transgresivnog položaja prema trijasu, autor ovim vulkanogeno-sedimentnim stijenama pretpostavlja gornjojursku i donjokrednu starost.

3. PODRUČJE BOSANSKE FLIŠNE ZONE

Od Sarajeva do Banja Luke proteže se suvisli kompleks klastičnih tvorevina, tzv. bosanska flišna zona, čineći u ovom dijelu Bosne jugoistočnu granicu centralne ofiolitske zone. Manje partije ovih naslaga razvijene su i u centralnoj ofiolitskoj zoni, obično u dolinama rijeka (Vrbanje, Bosne i dr.).

Spomenuti kompleks naslaga zastupljen je u većini sedimentima fliša; pješčenjacima, siltitima, glinama, laporima, a u manjoj mjeri konglomeratima, vapnencima tipa mudstone, wackestone i dr. Mjestimično su razvijeni i rožnjaci.*

Paleontološkom analizom uzoraka iz spomenutog kompleksa, istočno od Kotor Varoša (nalazište br. 9), nađeni su fosili: *Calpionella alpina* Lorenz, *Calpionella elliptica* Cadisch, *Saccocoma* sp., Ostracoda i dr. Prema nađenim fosilima starost naslaga je gornji titon-beras. Jugoistočno od Kotor Varoša (nalazište br. 6) nađeni su fosili: *C. alpina*, *C. elliptica*, *Tintinnopsella* sp., radiolarije i dr. i time je starost tih naslaga određena kao gornji titon-valendis.

Sjeverno od Zavidovića (nalazište br. 16) i južno u Gostovičkoj rijeci (nalazište br. 18), u uzorcima spomenutog kompleksa naslaga nađeni su fosili gornje jure: *Protopeneroptis striata* Weynschenk, *Globochaete alpina* Lombard, *Favreina* sp. *Aeolisacus* sp., *Calpionella* sp., Radiolaria, Spongia i dr.

Sjeverno od Vareša, u blizini mjesta Pogari (nalazište br. 25), i zapadno od Borovice (nalazište br. 20), iz uzoraka spomenutog kompleksa određeni su fosili: *Calpionella alpina* Lorenz, *Calpionella elliptica* Cadisch, *Saccocoma* sp., radiolarije i dr. i time je i na ovim lokalitetima određena starost gornji titon-berias. Interesantan je nalaz pretaloženih elipsaktinija u flišu u blizini Pogara.

* Podatke na terenu sakupili su V. Jelaska, J. Bulić, E. Oreški, S. Nanić, B. Kapović i B. Vuksanović, a paleontološki obradile Z. Velimirović i V. Bauer.

Kod Vranduka, sjeverozapadno od Zenice (nalazište br. 12), zatim u neposrednoj blizini Sarajeva, kod Nahoreva (nalazište br. 30) i na drugim mjestima, također su nađeni već spomenuti fosili titon-beriasa.

Rezultate istraživanja ovih tvorevina objavili su M. Mojičević & K. Vlahinić (1969) i tom prilikom naveli su da ove naslage sjeverno od Sarajeva (Crepoljsko) leže preko vapnenaca i dolomita srednjeg trijasa, a sjeveroistočno od Kaknja (Lipnica) preko vulkanogeno-sedimentnih stijena.

Pored spomenutih autora stijene ovog kompleksa izučavali su francuski geolozi: R. Blanchet, J. P. Cadet, J. Charvet & J. Ramnoux (1969), R. Blanchet (1970), R. Blanchet, J. P. Cadet & J. Charvet (1970) i dr.

PREGLED REZULTATA I DISKUSIJA

1. U području serpentinita-centralne ofiolitske zone Bosne i Hercegovine, od planine Kozare prema jugoistoku do jugoistočnih padina Konjuha, nađeni su i paleontološki dokazani brojni izdanci trijasa. Izdanci su manjih dimenzija, a čine ih debelo uslojeni i masivni vapnenci anizika, norika i reta. Pored anizika i gornjeg trijasa, u Kozari su nađeni i vapnenci ladinika i donji trijas (M. Miladinović, 1966). Spomenuti izdanci vapnenaca u većini su okruženi vulkanogeno-sedimentnim stijenama i zauzimaju obično hipsometrijski dominantne položaje. Sjeverno od Vareša nađen je norički, odnosno retski vapnenac, pretaložen u flišolikim stijenama jure ili donje krede.

Mali izdanci spomenutih trijaskih vapnenaca, njihov hipsometrijski dominantan položaj prema vulkanogeno-sedimentnim stijenama, veoma rijetki nalazi pretežno klastičnih dijelova trijasa, kao što su donji trijas, ladinik i karnik, posljedice su mnogo jačeg djelovanja tektonike i faktora erozije u dijelu centralne ofiolitske zone između Kozare i Konjuha, nego izvan ovog područja. Pored intenziteta tektonskih pokreta značajnu ulogu u otkrivanju pretežno karbonatnih dijelova trijasa odigrali su stil tektonike i fizičke osobine stijena. Naime, serpentiniti nisu dozvolili veća tangencijalna kretanja, kojima bi veći dio trijaskih stijena bio izbačen na površinu, već su te stijene radijalnim kretanjima spuštane, a zatim prekrivane mlađim tvorevinama. Pokretima su stiskani i borani pretežno klastični dijelovi trijasa, dok su karbonatne stijene (kao čvršće) istiskivane na površinu, a to su dijelovi anizika i mlađi gornji trijas. Eventualno otkriveni pretežno klastični dijelovi trijasa bili su lakše resedimentirani ili izmiješani s vulkanogeno-sedimentnim i drugim stijenama, pa ih je veoma teško lučiti, tim više što su siromašni fosilima. Položaj karbonatnih stijena vjerojatno je uvjetovan i dijapirskim kretanjem, zatim djelovanjem erozije, ili su to olistoliti. Moguće je da neki izdanci vapnenaca čine paleoreljef trijasa, koji se ispoljava kao »erozioni krečnjački zub«

(B. Đerković, 1971), ili kao vapnenačke kape. Moguće je da pojedini dijelovi stratigrafskih članova trijasa nisu ni bili istaloženi uslijed manjih okopnjavanja, npr. u dijelu srednjeg i gornjeg trijasa u području Vlasenice, ili uslijed spiranja ispod mora još u toku sedimentacije. Nijedan od navedenih faktora ne može se smatrati isključivim, svi su podjednako mogućí, a njihovo djelovanje je, vjerojatno, kombinirano.

2. Jugoistočno od Konjuškog masiva, kod Kladnja, Stupara, Vlasenice, zatim u dolini Drinjače i Jadra. otkriveni su manji profili trijaskih naslaga, gdje su dokazane naslage donjeg trijasa, anizika, ladinika i karnika. Mlađe tvorevine trijasa nisu sa sigurnošću dokazane; na nekim mjestima one nisu razvijene jer je nađen trangresivan odnos krede i drugih stijena na srednjem trijasu i pojave boksita. I ovdje su spomenute naslage trijasa u kontaktu s vulkanogeno-sedimentnim stijenama, bilo da su okružene njima, ili su pak omeđene rasjedima, a nađen je i transgresivan položaj vulkanogeno-sedimentnih stijena na trijasu. U ovom dijelu centralne ofiolitske zone nađeni su manji geološki profil vulkanogeno-sedimentnih stijena i u njima vapnenac tipa *Ammonitico rosso* i fosili lijsa, kao i transgresivan položaj na gornjem trijasu. Također postoji transgresivan položaj donje krede na vulkanogeno-sedimentne stijene.

3. Uz rubove serpentinita centralne ofiolitske zone, i u njihovoj neposrednoj blizini, otkriveni su veći profili trijasa: Kod Vareša, u borovičkoj antiklinali, kod Olova, Sarajeva, u Majeveci i dr. Na pojedinim lokalitetima dokazan je razvoj svih triju stratigrafskih epoha trijasa. U svim profilima spomenutih lokaliteta tvorevine ladinika, karnika, a negdje i norika, taložene su pretežno u dubokom moru.

I ovdje su opisane trijasko tvorevine u kontaktu s vulkanogeno-sedimentnim stijenama i dobrim dijelom s naslagama bosanske flišne zone, u kojoj su na više mjesta nađeni fosili gornje jure i donje krede. U geološkom profilu borovičke antiklinale nađen je transgresivan odnos vulkanogeno-sedimentnih stijena na gornjem trijasu i njihov kontinuirani prijelaz u jursko-kredni fliš.

4. U izdancima trijaskih tvorevina centralne ofiolitske zone s. str., koje čine manji i veći profil naslaga, u većini okruženi vulkanogeno-sedimentnim stijenama, nađene su i paleontološki dokumentirane sve stratigrafske epohe trijasa. Ove naslage trijasa, kao i one na rubovima spomenute zone i u njoj neposrednoj blizini, gdje je također dokazan kompletan razvoj trijasa, pokazale su veliku paleontološku i litološku sličnost s naslagama trijasa ostalih tretiranih lokaliteta Bosne i Hercegovine, kao što su naslage trijasa južno od Sarajeva i jugozapadno od centralnog bosanskog paleozoika. Donji je trijas klastično-karbonatan, anizik je pretežno karbonatan i sedimenti obiju stratigrafskih jedinica odlagani su u plitkom moru (litoralu, supralitoralu i sublitoralu). Ladinik i karnik čine karbonatno-klastične tvorevine dubljeg mora s pretežno pelagičkim fosilima, radiolarijama, spikulama spongija, ljušturama pelagičkih školjaka,

konodontama i dr. i vulkanogenim tvorevinama. Na potezu Borovica—Sarajevo—Ulog i norik je, bar u većini, zastupljen sedimentima dubljeg mora — pločastim vapnencima s rožnjacima i proslojcima glina i pretežno karbonatnom komponentom.

Sedimentološko-paleontološka i druga sličnost trijaskih tvorevina centralne ofiolitske zone s trijaskim tvorevinama razmatranih lokaliteta izvan spomenute zone posredno negiraju trijasku starost vulkanogeno-sedimentnim stijenama centralne ofiolitske zone; u protivnom, naime, vulkanogeno-sedimentne stijene centralne ofiolitske zone prostirale bi se izvan zone serpentinita i zauzimale veoma široko prostranstvo, što je geološki nevjerovatno.

5. Fosili gornje jure, osobito titona, i najdonje krede (berias), nađeni su na brojnim lokalitetima u prostoru centralne ofiolitske zone i jugozapadno od nje, i to u flišolikim naslagama i pravim fliševima, čime se ove stijene ne samo fosilima, već i litološkim svojstvima, oštro luče od trijaskih stijena i stijena izdvojenih kao vulkanogeno-sedimentne, za koje smo već rekli da su, osim ostalog, bez vidljivog međusobnog reda (kaotične). Prema tome, nema sumnje u egzistenciju titonskog mora, a s obzirom na superpoziciju i oskudne nalaze netipičnih gornjojurskih fosila, moguće je da su i dijelovi gornje jure stariji od ovog titon-valendijskog fliša zastupljeni u flišolikom, flišnom i drugačijem razvoju; na ovo ukazuje i nalaz pretaloženih elipsaktinija.

Rijetke nalaze lijaskog vapnenca tipa *Ammonitico rosso inferiore* i lijaskih fosila u vulkanogeno-sedimentnim stijenama, kao i geološke odnose u terenu, mora se respektirati, jer oni bez sumnje ukazuju na razvoj i starijih dijelova jure (od malma), koji su vjerovatno zastupljeni u spomenutim stijenama. Definicija njihovog stratigrafskog položaja također upućuje na to, jer se one, s obzirom na izrazita litološka svojstva, ne mogu uvrstiti u trijasku, a niti u jursko-kredni fliš, niti u mlađe naslage. Fosilni sadržaj: radiolarije, spikule spongija, tanke ljuštire pelagičkih školjkaša, amoniti i dr. govore u prilog dubljeg mora, koje je, prema tome, moralo zauzimati veći prostor. Da bi se realizirala spomenuta sedimentacija dubljeg mora, moralo je doći do spuštanja plitkog sedimentacijskog prostora mlađeg gornjeg trijasa i postojećih kopnenih površina, do pucanja i urušavanja prvenstveno karbonatnih stijena trijasa i djelomičnog pretaložavanja. Transgresivan položaj jurskih i krednih tvorevina na gornjem trijasu ukazuje da su krajem trijasa, a i kasnije, djelovali pozitivni pokreti koji su time uzrokovali redukciju jurskih sedimenata. Da li su ovi pokreti bili vezani za starokimerijsku orogenetsku fazu ili neku mlađu unutar jure, i da li su bili popraćeni vulkanskom aktivnošću, pitanja su koja zahtijevaju daljnja istraživanja.

6. Stratifikacija, genetska veza u sukcesiji sedimenata, njihova struktura, tekstura, zastupljenost karbonatne komponente, karakteristike i položaj vulkanogenih stijena, sadržaj fosila, osobito konodonata, veoma su značajne odlike dokazanih trijaskih tvorevina, kojima se one razlikuju

od stijena izdvojenih kao vulkanogeno-sedimentne, u centralnoj ofiolit-skoj zoni, s kojima su u kontaktu i stijene jursko-krednog fliša. Dalje, u vulkanogeno-sedimentnim stijenama nađeni su fosili starije jure (Banija, Kordun, Han Pijesak i dr.), zatim fosil koji obično dolazi u juri i mlađim sedimentima, *Globochaete alpina*, a vrlo je rijedak u trijasu, i crveni vapnenac lijasa tipa *Ammonitico rosso inferiore* (Stupari, Han Pijesak i dr.). Odsustvo konodonata u radiolaritima vulkanogeno-sedimentnih stijena, transgresivan položaj tih stijena na gornjem trijasu (Borovica, Han Pijesak i dr.) itd. veoma su uvjerljivi pokazatelji koji govore da vulkanogeno-sedimentne stijene centralne ofiolitske zone s. str., osebujne litologije i položaja, nisu trijaskie starosti. Ovim se ni u kom slučaju ne negira trijaski vulkanizam, jer on je dokazan, već se dalje argumentira postojanje dvaju kvalitetno i kvantitetno različitih mezozojskih magmatsko-sedimentnih ciklusa u Bosni i Hercegovini, što je uočio još F. K a t z e r (1906). Zato je uvijek potrebno naglasiti radi li se o trijaskim ili jurskim vulkanogeno-sedimentnim tvorevinama.

Ako vulkanogeno-sedimentne stijene centralne ofiolitske zone s. str. nisu trijaskie starosti, a u njima su nađeni fosili jure, to još uvijek ne znači da su one isključivo jurske starosti, jer fliš donje krede, a djelomično i titona, obilježava značajnu kvalitativnu promjenu u geološkoj evoluciji ovog područja. Ova promjena je, vjerojatno, uvjetovana orogetskim pokretima širih razmjera, kojom prilikom je moglo doći i do vulkanske aktivnosti, do resedimentacije i do urušavanja ionako reduciranih sedimenata jure, a i starijih stijena, na što upozorava M. H e r a k (1969, 1971). Prema tome, starost vulkanogeno-sedimentnih stijena centralne ofiolitske zone s. str. najvjerojatnije je srednjo do gornjojurska, ali se, kao što je rečeno, ne može isključiti ni njihovo zalaženje u donju kredu.

Primljeno 05. 03. 1974.

Industroprojekt,
41000 Zagreb, Savska c. 88a

LITERATURA

- Anđelković, M. (1960): Paleogeografija i tektonika jednog dela unutrašnjih Dinarida. (Sumadijska i zapadnosrbijanska zona). — Geol. anali, 27, 103—150, Beograd.
- Atanacković, M., Mudrenović, V. & Gaković, M. (1968): Stratigrafija i tektonika područja Borovice kod Vareša. — Geol. glasnik, 12, 5—32, Sarajevo.
- Behlilović, S. (1964): Geologija Čabulja planine u Hercegovini. — Geol. glasnik, 4, 1—74, (posebno izdanje), Sarajevo.
- Blanchet, R. (1970): Données nouvelles sur le flysch bosniaque: la région de Banja Luka, Bosnie septentrionale, Yougoslavie. — Bull. Soc. Géol. France, (7), 12, 659—663, Paris.

- Blanchet, R., Cadet, J. P., Charvet, J. & Rampoux, J. P. (1969): Sur l'existence d'un important domaine de flysch tithonique-crétacé inférieur en Yougoslavie: l'unité du flysch bosniaque. — Bull. Soc. géol. France, (7), 11, 871—880, Paris.
- Blanchet, R., Cadet, J. P. & Charvet, J. (1970): Sur l'existence d'unités intermédiaires entre la zone du Haut-Karst et l'unité du flysch bosniaque en Yougoslavie: la sous-zone prékarstique. — Bull. Soc. géol. France, (7), 12, 227—236, Paris.
- Bulić, J. & Nanić, S. (1971): Sinteza mlademezozojskih i tercijarnih facijesa unutrašnjih Dinarida na prostoru D-2, D-3 i D-4. — Elaborat, fond Industroprojekta, Zagreb.
- Burić, P., Miladinović, M. & Strajin, V. (1970): Pojave crvenih krečnjaka gornjeg lijasa u području između Han Pijeska i sela Pjenovca (Bosna). — Geol. glasnik, 14, 9—17, Sarajevo.
- Celebić, Đ. (1967): Geološki sastav i tektonski sklop terena paleozoika i mezozoika između Konjica i Prozora s naročitim osvrtom na ležišta Fe i Mn rude. — Geol. glasnik, 10 (posebno izdanje), Sarajevo.
- Čirić, B. (1954): Neka zapažanja o dijabaz-rožnjačkoj formaciji Dinarida. — Vesnik zav. geol. istr. N. R. Srbije, 11, 31—88, Beograd.
- Đurđanović, Z. & Kapović, B. (1972): Stratimetrijsko-sedimentološka proučavanja mezozoika s paleogeografskom sintezom »zone B«. — Elaborat, fond Industroprojekta, Zagreb.
- Đurđanović, Z. & Bulić, J. (1973): Paleogeografska sinteza mezozoika »zona A i B«. — Elaborat, fond Industroprojekta, Zagreb.
- Herak, M. (1969): Current Geologic Problems of the Dinarides. — III Simpozij Dinarske asocijacije, 1—9, Zagreb.
- Herak, M. (1971): Beitrag zur Rekonstruktion der Orogenetischen Dynamik in den Dinariden Kroatiens. — Prvi Simpozijum o orogenim fazama u prostoru Alpske Evrope, 35—40, Beograd—Bor.
- Jovanović, R. (1957): Pregled razvoja mezozoika i neki novi podaci za stratigrafiju i tektoniku NR BiH. — II Kongres geologa Jugoslavije, 38—63, Sarajevo.
- Katzer, F. (1906): Über die historische Entwicklung und den heutigen Stand der geologischen Kenntnis Bosniens und der Hercegovina. — Glasnik Zem. muz. BiH, 18, 37—68, Sarajevo.
- Miladinović, M. (1966): O nekim problemima geologije i tektonike severnog dela Bosanske Krajine. — Geol. glasnik, 11, 313—345, Sarajevo.
- Miladinović, M. (1970): O stratigrafiji i tektonici terena šire okolice Pljevlja. — Geol. glasnik, 14, 41—57, Sarajevo.
- Mojičević, M. & Vlahinić, K. (1969): Razvoj klastičnih sedimenata mezozoika u jednom dijelu Dinarida od Gacka do Banja Luke. — Geol. glasnik 13, 169—178, Sarajevo.
- Pamić, J. (1969): Srednjotrijaska split-keratofirska asocijacija Dinarida i njezin položaj u alpskom-magmatsko-tektonskom ciklusu. — Geol. glasnik 13, 205—216, Sarajevo.
- Pamić, J. & Jurić, M. (1962): Razvoj trijasa južno od Jajca. — Geol. glasnik, 6, 107—110, Sarajevo.
- Pantić, S. & Čičić, S. (1970): Prilog poznavanju lito i biofacijalnih karakteristika gornjeg perma i trijasa u oblasti sjeveroistočne Majevice. — Geol. glasnik 14, 91—98, Sarajevo.
- Šikić, K. & Grimani, M. (1965): Prvi nalaz jure u srednjoj i sjeverozapadnoj Hrvatskoj i rasprostranjenost dijabazno-rožnjačkih naslaga u Baniji i Kordunu. — Acta geologica 5 (Prirodosl. istr. JAZU 35), 397—403, Zagreb.

- Šimunić, A., Šikić, K., Milanović, M., Crnko, J. & Šparica, M. (1969): Das alter der Diabas-Hornstein-Schichten in dem Gebiet der Zrinska gora. — Bull. scient., Cons. Acad. RSF Yougosl. (A), 14/7—8, 214—215, Zagreb.
- Zivaljević, T. & Natević, Lj. (1964): Novi podaci za stratigrafiju istočne Bosne. — Geol. glasnik, 10, 313—315, Sarajevo.
- Živanović, M. (1969): Nekoliko novih podataka za geologiju šire okolice Bugojna. — Geol. glasnik, 13, 179—186, Sarajevo.

Z. ĐURĐANOVIĆ

ABOUT THE AGE OF THE VOLCANOGENE-SEDIMENTARY AND SOME OTHER ACCOMPANYING ROCKS OF BOSNIA AND HERCEGOVINA

Numerous outcrops of Triassic rocks, whose age is documented by fossils, have been found in the large serpentinite area within the so-called Central ophiolitic zone s. str. in Bosnia and Hercegovina, extending from Mt. Kozara towards the southeast. These Triassic outcrops are surrounded mostly by a »mélange« of volcanogene-sedimentary rocks. The Lower Triassic is represented by clastic and carbonate deposits, and the Anisian mostly by carbonate rocks. They are both deposited in a shallow marine environment. The Ladinian and Carnian are represented by clastic and carbonate sediments deposited in a deeper marine environment, and associated with volcanogene products. In the Norian and Rhaetian, a shallow marine carbonate sedimentation took place again. The volcanogene-sedimentary rocks are generally unbedded and composed of clay, sandstone, chert and volcanogene products.

The age of the volcanogene-sedimentary rocks has been established as being certainly post-Triassic, and most probably Jurassic. This is inferred from the following facts: lithologic differences between Triassic and volcanogene-sedimentary rocks, the presence of pelagic Jurassic microfossils and microfacies of the Ammonitico Rosso type, the absence of conodonts, and, last but not least, the transgressive position of the volcanogene-sedimentary complex on the Upper Triassic. Because the transition to the Lower Cretaceous is marked by important facies changes, i. e. the deposition of flysch, it possibly caused the renewed volcanic activity and reworking of the reduced Jurassic and other deposits. From everything that has been said here, it can obviously be concluded that the age of the volcanogene-sedimentary rocks is most probably Middle to Upper Jurassic, or possibly Jurassic-Lower Cretaceous.

Received 5 March 1974

Industroprojekt,
41000 Zagreb, Savska c. 88a

