

D. ŠIKIĆ:

PRILOG GEOLOGIJI POZADINE BIAKOVA

Tokom jeseni 1954. god. izvršeno je geološko kartiranje šireg područja srednje Dalmacije. Kartiranje je izvela ekipa »Zavoda za geološka istraživanja NRH« u Zagrebu, sa svrhom, da se upozna sastav i struktura toga kraja, a u vezi sa istraživanjima na naftu. Tom prilikom kartirano je i ovdje opisano područje. U radu na terenu sudjelovali su pored mene geolozi P. Mamužić, A. Milan i P. Jović.

Sjeverni dio terena ograničen je cestom Slivno — Krstacije — Imotski sa zapada i juga, a Imotskim poljem sa sjevera. Južni dio obuhvaća područje lista Makarska 2., od linije Prgomet — Dragljane na istok, do ruba karte. Čitavo područje iznosi oko 40 km². Kartiranje je vršeno na topografskoj podlozi stare Austro-Ugarske t. zv. specijalkarte M — 1:25.000. Karta je štampana u M — 1:50.000.

Dosad je ovo područje prikazano geološkom kartom HAUER-a (1868) u M — 1:576.000, STACHE-a (1889) u M — 1:1.008.000, KATZER-a (1929) u M — 1:200.000, PETKOVIĆ-a (1930/31) u M — 1:1.000.000 i POLJAK-a (1939) u M — 1:2.000.000. Detaljnija geološka karta nije snimljena. Pred rat, u području susjednom našem radili su holandski geolozi WITT PUYT i RUTGERS, te naša karta graniči sa zapadne strane sa kartom RUTGERS-a (1941), a sa istočne strane sa kartom WITT PUYT-a (1941) i nadopunjuje njihov rad.

Na ovom mjestu zahvaljujem se drugovima geolozima na suradnji na terenu. Ujedno izražavam zahvalnost prof. dr. Poljak J., prof. Neděla D., Dr. Kochansky V., prof. Anić D. i prof. dr. Herak M. na savjetima i uputama prigodom rada.

STRATIGRAFSKI DIO

Stijenje našeg područja pripada gornjoj kredi i paleogenu. Najveću rasprostranjenost imaju kredni vapnenci i dolomiti. Paleogenski vapnenci i glinovito-laporoviti škrljevcu dolaze u manjoj mjeri, ali i među njima prevladaju vapnenci.

KREDA

Fosilni ostaci unutar krednih vapnenaca i dolomita nisu oskudni ali je vrlo teško naići na primjerke, koji bi se mogli sigurno odrediti. Uslijed toga nije moguće ni dovoljno detaljno horizontiranje naslaga.

Postoje oštri prelazi sa dovoljno paleontoloških i petrografskih podataka za odjeljivanje, ali postoje dijelovi međusobno petrografski vrlo sličnih naslaga sa slabo očuvanom faunom, te je raščlanjivanje teško provesti. Prema dosad ustanovljenim podacima, ipak je uspjele odijeliti hondrodontne vapnence i dolomite, rudistne vapnence i dolomite i keramosferinske vapnence.

1. Hondrodontne naslage

Podloga gornjokrednih naslaga u našem području razvijena je u dolomitno-vapnenom facijesu. Donji dio čine žućkastosivi, zrnati, jako vapnoviti dolomiti, odnosno jako dolomitizirani vapnenci. Sastav im se mijenja, pa se mjestimično nađe dolomita i vapnenaca. Dolomiti se trošenjem raspadaju u fina sitna zrna. Ovi se dolomiti i vapnenci izmjenjuju sa svijetlim i smeđastim kompaktnim, dobro uslojenim vapnencima. Kod sela Buljani i na sjevernoj strani Babe nađeni su u ovim vapnencima brojni otisci ljuštura školjke *Chondrodonta joannae* CHOFFAT. (SCHUBERT, 1902). Na drugim mjestima, također unutar ovih vapnenaca, primjećeni su tragovi ove školjke. Na primjercima nađenim kod sela Buljani i kod Babe vidljivi su otisci kraće i šire plosnate školjke sa krupnim i nepravilnim rebrima (Tabla II. fig. 2, 2a). Otisci se podudaraju sa SCHUBERT-ovim tipičnim oblikom (1902, Tab. XIII. fig. 3). U vapnencima i dolomitima dosta se često nalaze ostatci rudista.

U svom gornjem dijelu dolomitno-vapnene naslage sa hondrodontama prelaze konkordantno, ali u oštroj granici, u fine tankopločaste, često škrljave vapnence, čija debljina slojeva varira od nekoliko mm do nekoliko cm i samo se katkad nađu slojevi čija debljina prelazi kojih desetak cm. Boja im je sivkasta do žućkasta, katkad nešto crvenkasta. Fosilni ostaci do sada nisu u njima nađeni.

U području Podbablja, a mjestimično i drugdje, dolomiti, vapnenci i tankopločasti vapnenci izlomljeni su i drobljivi uslijed poremećaja. Kod sela Perića nailazi se na breče sastavljene od ovih i mlađih krednih vapnenaca i dolomita, a koje su očito tektonskog porijekla. Uslijed jačih tektonskih poremećaja, a zbog toga i pojačane rastrošbe u ovom je području rasprostranjen boksit. Tankopločasti vapnenci su katkad jako zdrobljeni. U neporemećenom području javljaju se u finim pločama i seljaci ih upotrebljavaju za pokrivanje krovova. Uz tok Vrlike i Tihaljine hondrodontne naslage dolaze u jezgri antiklinale. U dolini Poljica ove naslage su u rasjednom odnosu sa mlađim krednim naslagama Gradine. Južno od Babe, tankopločasti vapnenci u širokoj zoni prekrivaju nižu vapneno-dolomitnu seriju. Serija tankopločastih vapnenaca je ovdje vrlo tanka. Manja, vrlo uska zona tankopločastih vapnenaca javlja se na sjevernom obodu Šibenika, istočno od sela Medak. Na ovom mjestu oni čine jezgru antiklinale, bituminozni su i tamni.

HAUER, (1868) i STACHE (1889) su u svojim preglednim kartama čitavu ovu seriju vapnenaca i dolomita označili kao krednu. Međutim KATZER u listu Ljubuški (1929) dio ovih naslaga uz Tihaljinu i kod Bijelog polja (Drinovača) označuje kao trijaski dolomit. U tumaču KATZER-ove karte (1929) autori su na osnovu nalaza rudista u tim naslagama

i postepenog prelaza u gornjokredne rudistne vapnence zaključili na njihovu gornjokrednu starost. Nalazom školjke *Chondrodonta joannae* CHOFFAT u području Podbablja, čije su naslage u pružanju direktno povezane sa naslagama uzduž Tihaljine i u Bijelom polju, potvrđuje se gornje mišljenje o gornjokrednoj starosti. Naslage, koje su petrografski i paleontološki jednake ovdje opisanima među MONTAGNE (1941), WITT PUYT (1941), SOEST (1941) i dr. u prelazni period između gornjeg cenomana i donjeg turona. Oni svoje mišljenje temelje na usporedbi sa KERNER-ovim nalazima i mišljenjem u tumaču lista Sinj-Split (1916). Naše se hondrodontne naslage, na osnovu prednjeg također mogu uvrstiti u prelazni period između gornjeg cenomana i donjeg turona. Međutim prema fosilnim nalazima u mladim krednim naslagama ovoga kraja, vrlo je vjerojatno, da mogu biti i nešto mlađe.

2. Rudistni vapnenci

Rasprostranjenost rudistnih vapnenaca je velika, a isto tako i debljina. To je petrografski vrlo raznolika serija vapnenaca i dolomita, unutar koje je teško utvrditi granicu između turona i senona, jer dobro ušćuvanih fosila nema dovoljno. KERNER (1916) ovu seriju u cjelini naziva rudistnim vapnencima. Rudisti su brojni, te ovaj naziv odgovara. Tako ovu seriju nazivaju i drugi autori. Unutar rudistnih vapnenaca postoje dvije glavne serije i to u donjem dijelu serija finoslojanih vapnenaca, a u gornjem dijelu serija u kojoj se izmjenjuju vapnenci i dolomiti.

Tankopločasti vapnenci gornjeg dijela hondrodontnih naslaga prelaze u finoslojevite vapnence debele nekoliko stotina metara. U glavnom se mogu razlikovati dvije vrste finoslojevitih vapnenaca. Gusti, sitnozrni, katkad nešto brečasti vapnenci, obično blijedosmeđaste do žućkaste boje, izmjenjuju se sa kompaktnim i jedrim svijetlim vapnencima. Ovi su nešto krupnijeg zrna. Vrlo su lijepo uslojeni. Slojevi debeli od 20 cm na više, možda nešto preko $\frac{1}{2}$ m, katkad i preko 1 m, mogu se lijepo pratiti, te se strukturni oblici unutar njih vrlo lako opažaju. U gustim sitnozrnim vapnencima, kod sela Igrišća, dolaze rožnaci tanko uloženi među slojeve vapnenaca ili pak u kvrgama razasutim po vapnencu. Rožnate kvрге su katkad veličine šake, ali su obično manje. Kod sela Vranješi, pod Šibenikom mjesto rožnaca dolaze ooliti, promjera katkad do 20 cm. Oolitne kugle su također razasute po vapnencu, a često su potpuno pravilnog oblika. Mikroskopskom analizom konstatiran je mikrokristalasti kalcedonski sastav oolita. Fosila u tim vapnencima ima vrlo malo. U gustim vapnencima u gornjem dijelu nađena je školjka slična vrsti *Pecten membranaceus* NILS (GÜRICH, 1942., tab. XXXIX, fig. 12). Pojedinačno se nađu ostaci rudista. U kompaktnim jedrim vapnencima nalaze se slabo sačuvane jezgre neodredljivih školjkaša.

Uz Tihaljinu i dalje prema Podbablju finoslojeni vapnenci čine sačuvano jugozapadno krilo razorene antiklinale. U području sjevernog oboda Šibenika ovi vapnenci dolaze u jezgri antiklinale, zajedno sa hondrodontnim tankopločastim vapnencima. Odavde se oni protežu u Zavojane i prelaze u Hercegovinu u područje Kruševice i Ljubeča, i južno

prema Stilji. Na zapadu prelaze u područje Slivna, njegov južni dio, koga je kartirao RUTGERS (1941).

Serija gornjeg dijela rudistnih naslaga sastavljena je pretežno od smeđih i bijelih kompaktnih vapnenaca. Oni se u svom gornjem dijelu izmjenjuju sa dolomitima, dolomitiziranim vapnencima ili pak sa vapnastim dolomitima. Vapnenci su nešto više podložni rastrošbi. Debljina slojeva je veća, te su mjestimično i više metara debeli. Dolomiti su svijetli, katkad žućkasti, a katkad sivi, krupno-kristalinični. Način rastrošbe im je drukčiji nego kod dolomita, koji dolaze u hondrodontnim naslagama. Dok se onaj raspada u fina zrnca poput brašna, ovaj iz gornjeg dijela rudistnih vapnenaca raspada se u veće komade, koji onda kao tanke i nepravilno oblikovane krpe (ploče) zaostaju na vapnencima. Mjestimično su bituminozni, te su tamnosive do rđaste boje i ostavljaju dojam pješčenjaka.

U vapnencima ove serije dolazi obilje rudista, ali dosta slabo očuvanih. Rudisti dolaze i u dolomitu. Unutar ove serije, kod sela Pavića, u sloju bijelog dosta krhkog i jako korodiranog vapnenca, vidljive su čitave rudistne kolonije. Iz jedne takove kolonije sa ovoga mjesta određena je vrsta *Hippurites radiosus* des MOULINS, (Tabla I. fig. 1, 1a, 2, 2a), karakteristična za maestrichtien.

Nađena je kolonija sa dosta oštećenim primjercima. Na slici (Tabla I. fig. 1) prikazana je desna ljuštura sa prilično očuvanom tjelesnom šupljinom. Vidljivi su ligamentni, sifonalni i škržni stražnji stupić, te mišićni ožiljak. Između ostataka prednjeg zuba i mišićnog ožiljka, sačuvana je mala prazna šupljina. S lijeve i desne strane škržnog stupića, uz rub, primjećuje se djelomično sačuvan dio tjelesne šupljine. U drugom primjerku (Tabla I. fig. 2, 3) vidljiv je vanjski izgled desne ljušture. Tjelesna šupljina, i ako izjedena vodom, djelomično je sačuvana. Kod ovog primjerka razvijen je stražnji škržni stupić i začetak ligamentnog stupića. Analni stupić nije još razvijen, ali je zato vidljiva stražnja zubna jamica, koja se u prvom primjerku samo naslućuje.

Unutar serije gornjeg dijela rudistnih vapnenaca uz put Krstatice — Slivno dolaze debelo uslojeni, nešto trošnji vapnenci, tako puni ulomaka rudista, da se slobodno može govoriti o rudistnoj breči. Kršje pripada hipuritima, ali je teško naći očuvan primjerak. Sa brečom zajedno dolaze i žućkasti kompaktni i jedri vapnenci, puni siliciziranih organskih ostataka, te stijena izgleda kao išarana. Kod sela Vranjoša, unutar dolomitiziranih vapnenaca, nalazi se prostorno vrlo mala, izolirana krpa sitnozrne vapnene breče sa ulomcima rudista. Krupnija zrna breče su od raznolikih vapnenaca. Ona strše iz lakše rastrošivog laporovitog veziva. Vjerojatno se radi o kvartarnoj breči nastaloj skupljanjem izsitnjenog kršja na nižim mjestima.

Serija gornjih rudistnih vapnenaca rasprostranjena je uzduž doline Krstatice — Slivno i dalje na istok. Prema istoku postaje uža. Kod Krstatice ona je nešto šira i u dolini Poljica graniči sa hondrodontnim naslagama. Zatim se javlja u području razprostranjenja paleogenskih naslaga u Šibeniku i Mioviji, i kod Dragljana, ali sa vrlo tankim uzanim zonama dolomita. Mjestimično dolomita uopće nema. Manja vrlo uska zona, uzduž rasjeda, dolazi oko kote 316, kod sela Miševići u Podbablju. Ovdje ovi

vapnenci nisu izdvojeni, a vjerovatno je, da pripadaju hondrodontnim naslagama.

U hercegovačkom dijelu, malo izvan karte, na sjevernom obodu Ljubeca, a u gornjem dijelu rudistnih vapnenaca, geolog Jović našao je jedan oštećeni primjerak *Gryphaea cf. vesicularis* LAMARCK (Tabla II. fig. 1, 1a). Primjerak je nađen sekundarno u gornjokrednom rudistnom vapnencu.

Nađena je lijeva ljuštura i u njoj djelomično očuvana desna ljuštura u obliku poklopca. Desno je krilo lijeve ljušture otkinuto, ali je jasno vidljivo njegovo nekadašnje postojanje. Lijeve jako svedene ljuštura ima nešto prema unutra svinuti kljun. Mjestimično su vidljive koncentrično poredane lamele priraštaja. Primjerci ove školjke obično imaju jako razvijeno desno krilo lijeve ljušture. Ovaj primjerak, a i primjerak prikazan crtežom HOLZAPFEL-a (1888/9, Taf. XXIX. fig. 1, 2), koji se međusobno podudaraju, nešto su duži i u tom odnosu su im krila manje izbočena.

U području RUTGERS-ove karte (1941) nisu razvijene hondrodontne naslage, nego samo naslage rudistnih vapnenaca jednake našima, odnosno onima, kod MONTAGNE-a (1941), SOEST-a (1941), WITT PUYT-a (1941). Prema njima u citiranoj literaturi ove naslage pripadaju radoblju od gornjeg cenomana do maestrichtiena. Slojevi sa *Hippurites radiosus* pripadaju maestrichtieniu. Nalazom ovog rudista i nalazom školjke *Gryphaea* ustanovljena je pripadnost gornjeg dijela rudistnih vapnenaca senonu. Nije se dosada moglo ustanoviti, gdje se nalazi granica sa turonom, ali je vrlo vjerovatno, da dio donjeg dijela rudistnih vapnenaca također pripada senonu. Prema tome, hondrodontne naslage, svrstane u prelazni period od gornjeg cenomana do donjega turona također bi pripadale turonu.

3. Keramosferinski vapnenci

Rudistni vapnenci prelaze u horizont svijetlih i smeđastih vapnenaca, koji se odmah ističu obiljem sitnih foraminifera i okruglim, bijelim prezima vrste *Keramosphaerina tergestina* STACHE i pretaloženim rudistima. Smeđasti vapnenci nešto su kompaktniji i krtiji. Mikroskopski, vapnenci predstavljaju mikrobreću sastavljenu od zrnaca različitog vapnenog materijala, unutar kojeg se nalazi mnoštvo ulomaka rudista i foraminifera. Skoro sva mikrofauna je oštećena. Najčešće i najsačuvanije dolaze miliolide.

Keramosferine imaju kuglasti, samo katkad elipsoidni oblik. U izbrusku je vidljiv radijalni i koncentrični poredaj komorica, kao i embrionalna komorica. U rastrošenom kamenu i u izbrusku vidljivi su koncentrični krugovi priraštaja. Promjer pojedinog primjerka iznosi od 8 do 24 mm (ŠIKIĆ, 1955, Tab. I.).

Keramosferinski vapnenci dolaze u uskoj sinklinali na Žminjaku, sjeverno od sela Vrdoljaci. Zatim dolaze u tankim, nekoliko metara širokim zonama uz paleogene naslage južnog oboda Šibenika, Miovine i Zavojana prema Kruševici i Stilji.

STACHE (1889) je prvi odredio naslage sa keramosferinama kao najnižu liburnijsku podstepenicu, odnosno najgornji kredni horizont, t. j. danijen.

PALEOGEN

Krajnje južno i jugoistočno područje zastupano je dobrim dijelom naslagama paleogena. Uslijed intenzivne tektonike paleogenske naslage su jako reducirane. One se javljaju u uskim dugačkim zonama, mjestimično širokim svega par metara, a katkad ni nepun metar. RUTGERS (1941) u južnom, a WITT PUYT (1941) u jugoistočnom području, zahvatili su u svojim kartama dijelove ovih naslaga. Ove su naslage samo dio jednog šireg vrlo interesantnog područja, koje se proteže od Župe do Vrgorca i dalje na jugoistok, sve uz cestu Zagvozd — Vrgorac.

Kozinski facijes vapnenaca

Keramosferinski vapnenci najgornje krede postepeno prelaze u njima petrografski vrlo slične vapnence, koji čine najniži dio Kozinskog facijesa. U gornjem dijelu ti vapnenci prelaze u smeđe, guste, finoznaste vapnence, koji se izmjenjuju sa smeđastim, brečastim vapnencima. Unutar brečastih vapnenaca dolaze ulošci sitnozrne, pretežno škrljave breče. Boja vapnenaca varira od tamno do svijetlosmeđe. Čitava ova serija obiluje malim i velikim foraminiferama, puževima i školjkašima, a u vapnencima donjeg dijela serije nisu rijetki hidrozoji, a uvijek se nađe i fragmenata rudista.

Alveolinski i numulitni vapnenci

Donji dio čine smeđasti alveolinski vapnenci, koji se u podlozi izmjenjuju sa svijetlim, jedrim i kompaktnim vapnencima, bez alveolina ili sa vrlo rijetkim alveolinama. Smeđi vapnenci su katkad brečasti. Nađe se dosta malih foraminifera.

Gornji dio čine također smeđi vapnenci sa numulitima. Više su brečasti od alveolinskih, a katkad se sastoje od mnoštva sitnih numulita, te daju izgled numulitne breče. Prelaz alveolinskih vapnenaca u numulitne vapnence je postepen. Čitava serija završava sa numulitnim, od zrnaca glaukonita, nešto zelenkastim vapnencem.

Prema KATZER-u (Karta i tumač; 1929) kod sela Greda i Miaca dolazi manja zona numulitnih vapnenaca, međutim te vapnence na ovim mjestima ja nisam primijetio. U čitavom tom području dolaze samo rudistni vapnenci.

Fliš

Fliš sačinjavaju glinovitolaporoviti škrljjavci, redovito sačuvani u jako uzanim zonama i stisnuti između vapnenaca. U njemu se katkad nađu numuliti i puževi.

Eocenski vapnenci imaju veću rasprostranjenost od Kozinskog facijesa vapnenaca, a isto tako i od naslaga fliša. Ukupno, njihova debljina nije velika. Premda postoje svi članovi paleogena, on nije razvijen u onom

smislu, kako se to nalazi u području Istre, gdje mu debljina dostiže na nekim mjestima preko 1000 m.

Starost paleogenских naslaga je paleocenska i srednjecenska (WITT PUYT, 1941).

KVARTAR

Neznatne količine zemlje crvenice ispunjavaju dna dolina i vrtača. Uz dolomitne zone i nešto fliša to su jedina donekle plodna područja ovoga kraja. Uz crvenicu često se javljaju manje pojave kvartarne breče nastale trošenjem vapnenca. U području Podbablja, kod crkve Sv. Ante i istočno od nje, nalazi se veće područje crvenice i boksita, unutar vapnenodolomitne izmjene hondrodontnih naslaga. Pošto se radi o nešto većoj količini, ovaj bi boksit trebalo detaljnije ispitati. Njegov postanak je u vezi s jačom rastrošbom okolnih vapnenaca i dolomita uslijed rasjedanja.

Jedino veće područje sipara i siparišnih breča javlja se uz južni obod Miovine, te je tu i izdvojeno. Ove naslage sipara i siparišnih breča debele su preko 10 m.

TEKTONSKI DIO

Tektonska izgradnja našeg područja relativno je jednostavna. Nešto više je komplicirana u području Šibenika, Zavojana, Miovine i u području Podbablja i Poljica.

Hondrodontni vapnenci i dolomiti Podbablja i Poljica dolaze na sjevernom obodu Gradine neposredno u kontakt sa gornjom serijom rudistnih vapnenaca i dolomita. Naslage padaju prema sjeveroistoku. I morfološki je vidljivo, da se uzduž sjevernog oboda Gradine proteže glavni rasjed (profil 1), uslijed kojeg su hondrodontne naslage dovedene u kontakt sa gornjom rudistnom serijom. Mjestimično su stijene sjevernog i južnog oboda doline Poljica strmo usječene i dodir prije spomenutih naslaga na tim mjestima lijepo je vidljiv (selo Patrlji). Ovim rasjedom završava sinklinalno područje, koje se proteže iz jugoistočnog pravca prema Poljicama, a njim je uvjetovana i dolina Poljica. Sjevernije u Podbablju i Poljicama, unutar hondrodontnih naslaga, razvijena je luskava struktura. Tu su uz nekoliko uzdužnih inverznih rasjeda, pravca SZ—JI, naslage hondrodontnih vapnenaca i dolomita u izvjesnoj mjeri prebačene na tankopločaste vapnence. Ovdje je vidljiva međusobna izmjena tankopločastih vapnenaca i ostalih vapnenaca i dolomita. Ovu izmjenu mjestimično prate pojave breča i boksita. I ovdje sve naslage padaju prema sjeveroistoku. Male lokalne promjene nalaze se samo na Babi. Rasjedi su morfološki vidljivi, ali se ne opažaju veće promjene u reljefu, jedino je područje Babe više uzdignuto (profil 1). Istočno od Babe nalazi se poprečni rasjed pravca S—J.

Uz rub Imotskog polja, od Bijelog polja do Podbablja otkrivene su hondrodontne naslage. Uz njih dolazi serija donjeg dijela rudistnih vapnenaca. Sve ove naslage padaju prema jugozapadu, pod kutovima od 15—50°, sa prosječnim padom od oko 35°. Nešto sjevernije od linije Žminjač—Kapina—Majdan ovaj pad se mijenja, te naslage padaju prema

sjeveroistoku. Taj pad se zadržava do kraja karte. Prema tome u području između Imotskog polja i Slivna, prostire se veća sinklinala s osi protezanja SZ—JI (Profil 2). Sinklinala se u sjeveroistočnom dijelu terena suzuje i gubi u području Tihaljine (Profil 3). Prema Imotskom polju sinklinala prelazi u antiklinalu u čijoj jezgri dolaze hondrodontne naslage. Od ruba polja prema jugu teren se u glavnom preko dvije stepenice diže do u područje Slivna, što se ne podudara sa smještajem i pravcem protezanja sinklinala. U području sinklinala je zaravan sa donjim dijelom rudistnih vapnenaca. Mlađe kredne naslage, gornjeg dijela rudistnih vapnenaca javljaju se tek u Slivnu.

Mnogo interesantnije područje pretstavlja istočni dio karte u svojem južnom dijelu. Ovdje se prostiru tri gotovo paralelne paleogenske zone, unutar zona krednih vapnenaca. Unutar paleogenih zona izmjenjuju se zone vapnenaca sa flišom. Sve naslage u ovom području padaju prema sjeveroistoku pod kutovima od 15—70°. Opći pad iznosi oko 35—40°. Svi kontakti paleogenih vapnenaca sa krednim vapnencima, odnosno fliša sa paleogenim i krednim vapnencima na sjeveroistočnim granicama su nenormalni. Razni paleogeni horizonti, nalaze se u kontaktu sa raznim horizontima gornjeg dijela rudistnih vapnenaca, odnosno razni horizonti paleogenih vapnenaca dolaze u kontakt sa flišom. Sjeverno od Šibenika naslage i nadalje padaju prema sjeveroistoku. Iznimku čine lokalni odnosi u području Dubravica i na Žminjaču. To nas upućuje, da je u području Zavojana, Šibenika i Miovijske razvijena ljuskava struktura. Jugozapadna krila izoklinalnih bora su raskinuta, te su starije naslage navučene na mlađe (Profil 3). RUTGERS (1941), i WITT PUYT (1941) došli su do istog zaključka. Ovo navlačenje je u mnogome olakšano prisustvom fliša. Navlačne plohe mogu se posmatrati i mjeriti gotovo na svim mjestima nenormalnog kontakta fliša sa vapnencima. U području Zavojana navlačenje rudistnih vapnenaca je osobito lijepo vidljivo. Tu, istočno od Medvjede (Kota 1046) i kote 950, navlačenje je nešto jače. Od tog mjesta prema selu Gredi, vidi se nenormalni kontakt sa pomakom od preko 500 m. Nailazi se na manje kredne gromade (krpe), odvojene od svoje pozadine. Ovo navlačenje nastavlja se u pravcu Šipovače na jugoistok (WITT PUYT, 1941).

Područje sjeverno od Šibenika predstavlja veću nagnutu antiklinalu u čijoj jezgri dolazi uzana zona tankopločastih vapnenaca iz hondrodontne serije. Jugozapadno je krilo ove antiklinala, na južnom obodu Šibenika raskinuto i navučeno na paleogenske vapnence. U području Knezovića i Rudeža postoji poprečni rasjed, prouzročen uzdizanjem područja Šibenika. Iako se ovaj rasjed nalazi u području RUTGERS-ove karte (1941), on ga nije zabilježio. Dalje, sjeverno od Šibenika u području Dubravica slojevi se ispravljaju, te su pretežno horizontalni, dok ne pređu u sinklinalu i antiklinalu uz izvor Tihaljine. Na Žminjaču se nalazi mala lokalna sinklinala sa zaostalim keramosferinskim vapnencima.

I u području antiklinala sjeverno od Šibenika kao u sinklinali Slivna teren se preko jedne stepenice diže u zaravan, prema jugu, što je u suprotnosti sa tektonskim odnosima. U južnom području je drukčije. Navlačenje starijih vapnenih naslaga preko eocenskog fliša i paleogenih

vapnenaca prouzročilo je uzdizanje vrhova Miovije, Šibenika i Zavojana, te se neki od njih dižu preko 1300 m visoko. Radi izmjene zona fliša sa vapnenim zonama. uslijed glinovitolaporovitog sastava fliša, na južnom obodu ovih visova, došlo je do selektivne erozije, te su stvoreni stepeničastoterasasti oblici. Fliš čini terase, a vapnenci stepenice.

Podzemni tok vode, od ponora Vrlike u Bijelom polju do izvora Tihaljine kod Peći, prouzročio je djelomično usjedanje na tom mjestu, radi zarušavanja stropa podzemne pećine, kojom voda protiče (Tumač KATZER-ove karte, 1929).

Dakle u okviru naše karte postoje područja sa inverzno i normalno rasjednutim terenima, kao i područja sa tipičnom ljuskavom strukturom, ali postoje i takvi krajevi, koji su jednostavno nabrani. O osobito zamršenim tektonskim odnosima nema ni govora. SCHUBERT je 1912. g. rekao za područje tercijarnih naslaga uz cestu Metković — Vrgorac — Sinj, a sjeverno od linije Biokovo — Rilić, da se ističe ljuskavom strukturom. U novije vrijeme to se mišljenje potvrdilo ne samo za naš kraj nego i za okolne terene (WITT PUYT, RUTGERS, SOEST, MONTAGNE, VOORVIJK, svi 1941) i za Dalmaciju općenito (RUTTEN, 1938). Ovdje iznešeni podaci potvrđuju, da su naslage ovog područja autohtone i da, kao kod prije citiranih autora, osim ljuskave strukture dolazi još jednostavnija.

Zaključak

Općeniti zaključci, koji se prema dosadašnjim nalazima mogu izvesti su sljedeći:

U opisanom području razvijene su u kontinuiranom slijedu naslage gornjokrednih hondrodontnih, rudistnih i keramosferinskih vapnenaca i dolomita i paleogeni vapnenci sa flišom.

Hondrodontne naslage dolaze u facijesu vapnenaca u izmjeni sa dolomitima i kao tankopločasti vapnenci. Rudistni se vapnenci u donjem dijelu sastoje od finouslojenih vapnenaca u kojima katkad dolaze rožnaci i ooliti, a u gornjem dijelu od serije vapnenaca u izmjeni sa dolomitima, te rudistnih breća i kompaktnih vapnenaca išaranih siliciziranim fosilnim ostacima. Kredne naslage završavaju keramosferinskim vapnencima. Nalazom rudista *Hippurites radiosus* des MOULINS ustanovljen je maestrichtien, a time, kao i ostalim nalazima, senonska starost gornjeg dijela rudistnih vapnenaca. Granica između senona i turona nije se dosada mogla ustanoviti, ali je vjerovatno, da jedan dio donje serije rudistnih vapnenaca pripada senonu. U vezi sa tim moguće je, da hondrodontne naslage ovog područja isto tako pripadaju turonu, a ne prelaznom dijelu između gornjeg cenomana i donjeg turona. Nalazom keramosferinskih vapnenaca ustanovljen je u ovom području danijen.

Paleogenske naslage sastoje se od vapnenaca Kozinskog facijesa, srednjoeocenskih alveolinskih i numulitnih vapnenaca, te glinovito-laporovitih škriljavaca fliša.

Kontakt hondrodontnih naslaga i gornjeg dijela rudistnih vapnenaca, na sjevernom obodu Gradine je u rasjednom odnosu. U Poljicama i Podbablju, unutar hondrodontnih naslaga razvijena je ljuskava struktura, obilježena sa nekoliko inverznih rasjeda. Područje između ceste

Krstalice — Slivno i Imotskog polja, pretstavlja sinklinalu, koja uz rub polja prelazi u antiklinalu. Južno područje sa paleogenim naslagama okarakterizirano je također ljuskavom strukturom, dočim je u pozadini Šibenika i Zavojana razvijena veća nagnuta antiklinala sa lokalnim promjenama na sjeveroistočnom krilu.

Tektonska struktura ovoga područja govori u prilog relativno jednostavne tektonske građe, većeg dijela Dinarida.

LITERATURA

- BEŠIĆ, Z. (1952): Prilog ka poznavanju geologije Dinarida, Gl. Prir. muz. srpske zemlje (A) Knj. 5 Beograd.
- GÜRICH, G. — DACQUE, E. (1942): Leitfossilien — Wirbellose der Kreide, Liefg. VIII. Berlin.
- HOLZAPFEL, E. (1888/9): Die Mollusken der Aachener Kreide, (Palaeontographica), Stuttgart, S. 139—268.
- KATZER, F. (1929): Pregledna geološka karta Bosne i Hercegovine, 1 : 200.000, list Ljubuški, Sarajevo.
- (1929): Tumač pregledne geološke karte Bosne i Hercegovine, 1 : 200.000, list Travnik i Ljubuški, Geol.-zavod Sarajevo.
- KERNER, F. (1916): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Österr. — Ungar. Monarchie, SW Gruppe Nr. 124, Sinj und Spalato, Wien.
- KLINGHARDT, F. (1920): Vergleichende Anatomie der Rudisten, Chamen, Ostreen, Greifswald. •
- MONTAGNE, D. G. (1941): Geologie und Paläontologie der Umgebung von Šestanovac, Dalmatien, Diss. Utrecht. Geogr. en geol. Mededeelingen. Phys. — Geogr. reeks. (II), No 1, S. 1—93.
- PIVETEAU, J. (1952): Traité de Paléontologie, tome II, Paris.
- RUTGERS, A. Th. C. (1941): Geologische Karte des südöstlichen Teiles des Biokovo und seines Hinterlandes, Dalmatien, Diss., Utrecht.
- RUTTEN, L. (1938): Geologische Untersuchungen in Mittel-Dalmatien und Herzegovina, Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch., Amsterdam, Vol. XLI, No 9., S. 936—945.
- SCHUBERT, R. J. (1902): Ueber einige Bivalven des Istrodalmatischen Rudistenkalkes, Jahrb. K. K. geol. R. A. Bd. LII, Wien, S. 265—276.
- (1912): Geologische Führer durch Dalmatien, Samml. geol. Führer, XVII, Berlin, S. 1—213.
- SOEST, J. (1941): Geologie und Paläontologie des zentralen Biokovo, Dalmatien, Diss. Utrecht, Geogr. en geol. Mededeelingen, Phys. Geogr. reeks. (II) No. 3, S. 1—42.
- STACHE, G. (1889): Die Liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte, Abh. K. K. geol. R. A. Bd. XIII. S. 1—170.
- (1912): Über Rhipidionina St. und Rhapidionina St. zwei neubenannte Miliolidentypen der unteren Grenzstufe des Küstenländischen Paläogens und die Keramosphärinen der oberen Karstkreide, Jahrb. K. K. geol. R. A. Wien, Bd. LXII, S. 666—680.
- TOUCAS, Ar. (1903): Études sur la classification et l'évolution des Hippurites, Mém. de la Société Géol. de France, Paris.
- VOORWIJK, G. H. (1938): Geologie und Paläontologie der Umgebung von Omiš, Dalmatien, Diss. Utrecht.
- WITT PUYT, J. F. C. (1941): Geologische und paläontologische Beschreibung der Umgebung von Ljubuški, Herzegovina, Diss. Utrecht. Geogr. en geol. Mededeelingen. Phys. geogr. reeks. (II), No 2. S. 1—99.
- (1938): Der Klobuk, eine tektonische Klippe, Kon. Ned. Akad. Wetensch., Amsterdam, Proc. Bd. 41, No. 9, S. 977—978.
- ŠIKIĆ, D. (1955): Nova nalazišta danijena u Dalmaciji, Geol. vjesnik, sv. VIII. Zagreb.

SIKIĆ D.:

EIN BEITRAG ZUR GEOLOGIE DES BOKOVO-HINTERLANDES

Zusammenfassung

Während des Herbstes im Jahre 1954. eine Geologenequipe des Instituts für geol. Erforschung der N. R. Kroatien in Zagreb hatte ein grösseres Gebiet von Mitteldalmatien geologisch aufgenommen. Bei dieser Gelegenheit wurde auch das Hinterland des Biokovo (in einer Fläche 40 km²) kartiert.

Stratigraphie

Die Schichten gehören der oberen Kreide und dem Paleogen.

Die Unterlage der Kreideschichten bildet eine Serie der Kalksteine und Dolomite, die miteinander wechseln. Über diesen folgen dünnplattige Kalksteine. In der Kalkstein-Dolomit Serie befinden sich zahlreiche Abdrücke der Muschel *Chondrodonta joannae* CHOFFAT nach welcher diese Schichten den Namen erhielten. Sie sind längs Imotsko polje, wie in Podbablje und Poljica verbreitet. Für die Kalksteine und Dolomite der Nachbargegend, welche nur eine direkte Fortsetzung unserer Schichten sind, nahm KATZER (1929) triadisches Alter an. Durch das Auffinden der *Chondrodonta*, wie auch durch die Funde derjenigen welche KATZER-s Karte gedeutet haben (1929) wurde in den herzegowinischen Nachbargenden oberkretazisches Alter festgestellt. WITT PUYT (1941) MONTAGNE (1941) wie auch andere sind der Ansicht, dass die *Chondrodonta*-Schichten ein Übergangssediment vom oberen Cenoman zum unteren Turon bilden. Es ist doch wahrscheinlich, dass die *Chondrodonta*-schichten jünger sind.

Über den Chondrodontaschichten befindet sich eine verschiedenartige Serie der Rudistenkalke. Sie besteht in der Hauptsache aus zwei Teilen. Im unteren Teile kommen die feingeschichteten, feinkörnigen, dichten Kalksteine in Wechsellagerung mit den kompakten dichten Kalksteinen. In diesen kommen die Schichten mit Hornsteinen und Ooliten vor. Der obere Teil besteht aus den Dolomiten, Kalksteinen, Rudistenbreccien und aus dichten, durch silifizierten unbestimmbare fossile Reste bunt gefärbten Kalksteinen. Im unteren Teile der Rudistenkalke wurde eine Muschel ähnlich dem *Pecten membranaceus* NILS gefunden, während im oberen Teile *Gryphaea cf. vesicularis* LAMARCK sekundär gefunden wurde. Durch den Fund des Rudisten *Hippurites radius* des MOULINS wurde Maastrichtien festgestellt, und der Fund der Muschel *Gryphaea* weist auf das senonische Alter des oberen Teiles der Rudistenkalke. Auf Grund der bisherigen Erforschung ist es nicht möglich die Grenze zwischen Senon und Turon festzustellen, es ist aber sicher dass ein Teil der Rudistenkalke dem Senon angehört. Es ist aber auch möglich dass die *Chondrodonta*-Schichten dem Turon, und nicht dem Übergangsteil vom oberen Cenoman zum unteren Turon, angehören, wie sie in den Nachbargenden gegliedert wurden (WITT PUYT, 1941, MONTAGNE, 1941).

Der untere Teil der Rudistenkalke ist hauptsächlich im Gebiete zwischen der Richtung Zminjač-Gradina und dem südlichen Rande des Imotsko polje verbreitet. Ein etwas kleineres Gebiet ist in der Zone südlich der Tihaljina-Quelle, wie auch in der Umgebung der Dörfer Igrišće und Vranješi nördlich von Sibenik und auch in Zavojani zu finden. Bei den Dörfern Igrišće und Vranješi kommen auch die Hornsteine und die Oolite vor. Der obere Teil der Rudistenkalke ist längs der Strasse Krstajice-Slivno und weiter gegen SO am schönsten entwickelt und sie kommen auch in der Gegend von Sibenik und Miovlja.

Kreideschichten enden mit den Breccienkalken welche *Keramosphaerina tergestina* STACHE enthalten. Dadurch ist die I liburnische Unterstufe (STACHE, 1889) beziehungsweise Danien festgestellt. Diese Kalksteine findet man nur in engen Zonen neben Paleogen, sie sind nur am Zminjač, wo sie aber spärlich vorkommen, abgesondert.

Paleogene Schichten kommen in der Fazies der Kalksteine und des Flysches vor.

Im unteren Teile befinden sich Kozinakalksteine, die im Liegenden mit weissen und im Hangenden mit braunen Kalksteinen vertreten sind, welche an Foraminiferen, Muscheln und Schnecken reich sind. In der Unterlage sind stellenweise auch Hydrozoen zu finden. Das mittlere Eozän ist durch Alveolinen- und Nummulitenkalke und tonigmergelige Schiefer (Flysch) vertreten. Mit den letzten endet diese Serie.

Paleogene Schichten kommen nur in dem südlichen Endteile der Karte vor, wo sie durch die Schuppenstruktur reduziert sind.

Tektonik

Das erforschte Terrain bildet tektonisch einen Teil des breiten Gebietes in welchen die Schuppenstruktur, Verwerfungen und einfache Falten entwickelt sind. Man kann doch nicht über grosse Schubdecken reden.

In der Gegend Krstalice-Podbablje kommen einfache und inverse Verwerfungen vor. Das Gebiet von Slivno und Irnotsko polje stellt eine Synklinale dar, welche am südlichen Rande des Poljes in eine Antiklinale übergeht. Für den südlichen Teil der Karte ist Schuppenstruktur charakteristisch, und in ihrem Hinterlande besteht eine grössere Antiklinale mit lokalen Faltungen auf dem nordöstlichen Flügel.

Die tektonische Struktur dieser Gegend spricht für eine relativ einfache tektonische Ausbildung des grösseren Teiles der Dinariden.

TABLA I (TAFEL I)

Fig. 1, 1a, 2 i 2a: *Hippurites radiosus* des MOULINS

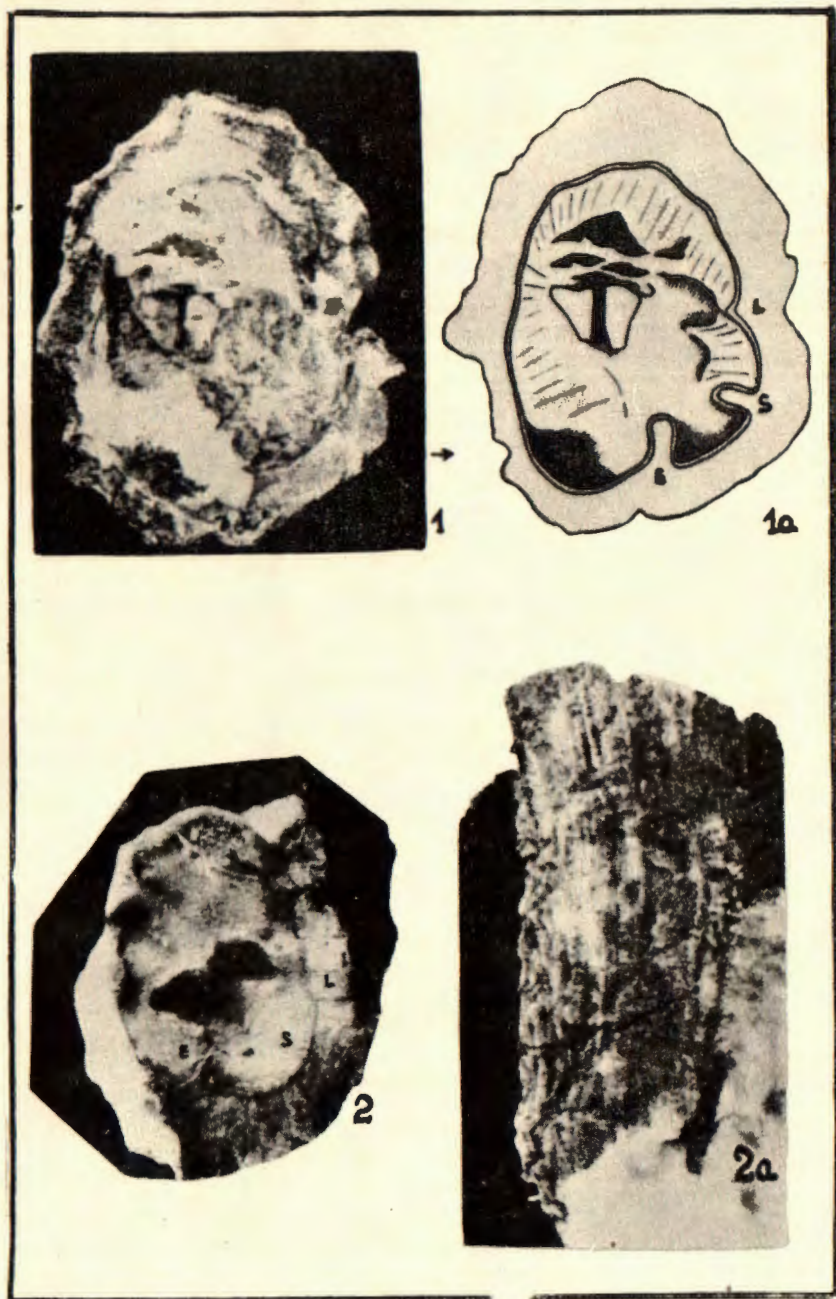


TABLA II (TAFEL II)

Fig. 1, 1a *Gryphaea cf. vesicularis* LAMARCK
2, 2a *Chondrodonta joannae* CHOFFAT

