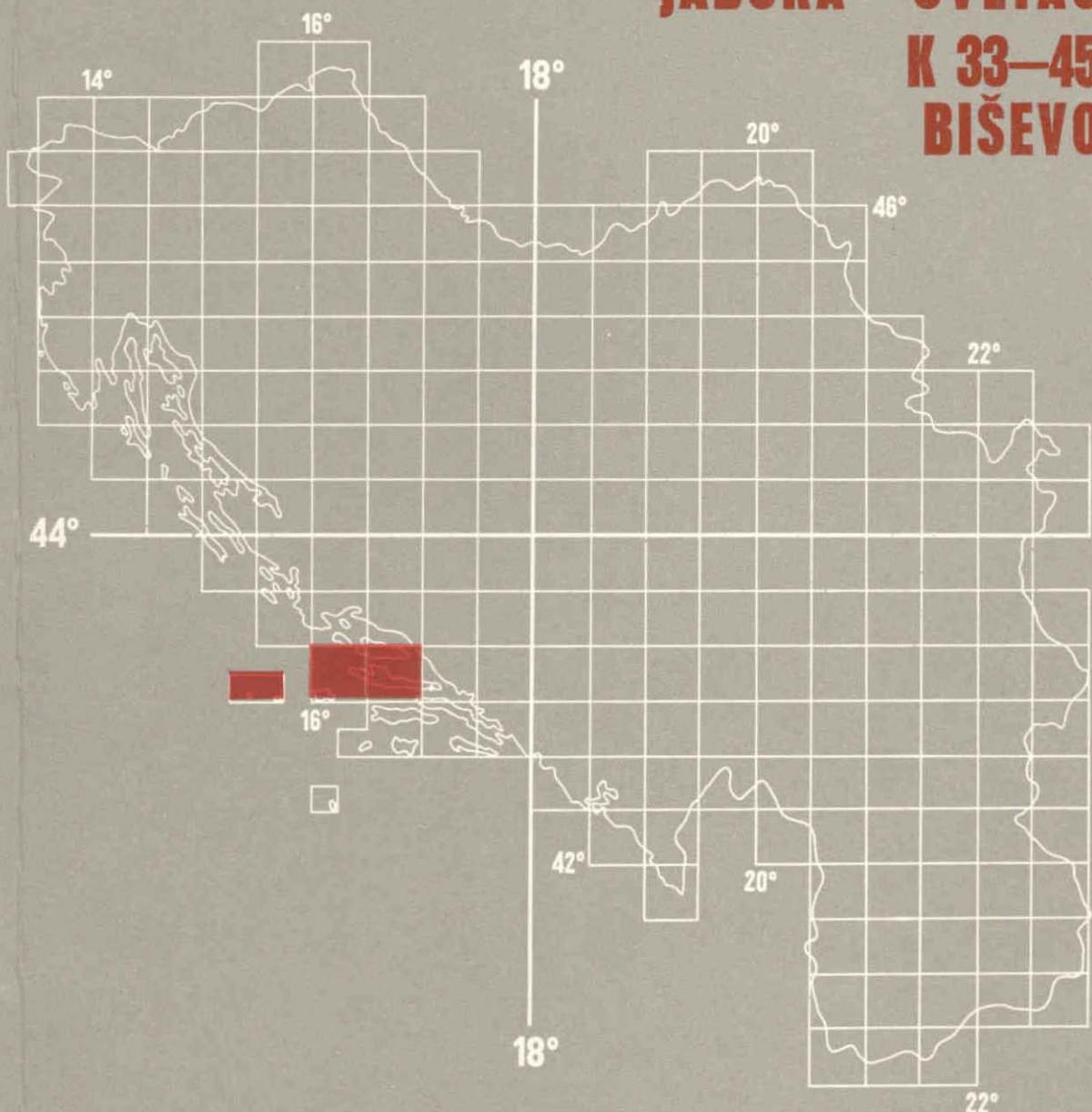


SOCIJALISTIČKA FEDERATIVNA
REPUBLIKA JUGOSLAVIJA

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1:100 000

K 33-33 K 33-34
VIS JELSA
K 33-31 K 33-32
JABUKA SVETAC
K 33-45 BIŠEVO



Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

1 : 100 000

TUMAČI

za listove

VIS JELSA BIŠEVO SVETAC I JABUKA

K 33-33

K 33-34

BIŠEVO

K 33-45

SVETAC

K 33-32

K 33-31

Beograd

1977.

**СРЕДЊИ ГЕОЛОГИЈСКИ АЛБУМ
ЗЕРНОВИ**

REDAKCIJSKI ODBOR

Milorad Dimitrijević

Dragan Dragić

Stevan Karamata

Boris Sikošek

Dobra Veselinović

Izdaje Savezni geološki zavod, Beograd
Naklada od 500 primjeraka kao sastavni dio primjerkalista karte s kojim se pakira u plastičnu futrolu

Tisk: „Privredni pregled”, Beograd, Maršala Birjuzova 3

KARTE I TUMAČE IZRADIO:

INSTITUT ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA

ZAGREB

1968.

LIST VIS

Autori karte: I. BOROVIĆ, S. MARINČIĆ i Ž. MAJCEN

Suradnici na karti: B. KOROLIJA, T. JAGAČIĆ, M. BRKIĆ i I. GRIMANI.

Autori tumača: I. BOROVIĆ, S. MARINČIĆ, Ž. MAJCEN i N. MAGAŠ

LIST JELSA

Autori karte: S. MARINČIĆ i Ž. MAJCEN

Suradnici na karti: M. BRKIĆ, I. BOROVIĆ, B. KOROLIJA, I. GRIMANI i Đ. HRELIĆ

Autori tumača: I. BOROVIĆ, S. MARINČIĆ, Ž. MAJCEN i N. MAGAŠ

LIST SVETAC

Autori karte: P. RAFFAELLI i P. MAMUŽIĆ

Autori tumača: P. RAFFAELLI i P. MAMUŽIĆ

LIST JABUKA:

Autor karte i tumača: P. RAFFAELLI

SADRŽAJ

TUMAČ ZA LISTOVE VIS, JELSA, BIŠEVO

UVOD	7
GEOGRAFSKI POLOŽAJ	7
OSVRT NA RANIJA ISTRAŽIVANJA . . .	10
OPĆI PRIKAZ GEOLOŠKE GRAĐE TERENA	13
OPIS KARTIRANIH JEDINICA	19
JURA	19
Klastične naslage s gipsom (otok Vis)	19
Split i dijabaz (otok Vis)	20
Piroklastiti (otok Vis)	20
KREDA	20
Donjokredne naslage otoka Visa	20
Smedesivi vaspnenci	20
Sivi dolomiti	20
Smedesivi vaspnenci	21
Donjokredne naslage otoka Biševa	21
Dolomiti i vaspnenci	21
Donjokredne naslage otoka Hrara	21
Dolomiti	21
Vaspnenci	21
Gornjokredne naslage otoka Visa	22
Dolomiti s lećama vaspnenaca	22
Vaspnenci	22
Gornjokredne naslage otoka Hvara	22
Tarnosivi dolomiti s proslojcima vaspnenaca	23
Dobrouslojeni vaspnenci	23
Dobrouslojeni i gromadasti vaspnenci	23
Dobrouslojeni vaspnenci	24
Gornjokredne naslage otoka Brača	24

Turon-vaspnenci i dolomiti u izmjeni	24
Senon	25
Svjetlosmedi vaspnenaca s ulošcima dolomita	25
Bijeli i sivi vaspnenci	25
Svjetlosmedi vaspnenac s lećama dolomita	26
TERCIJAR	27
Paleogen otoka Hvara	27
Foraminiferski vaspnenci	27
Lapor	27
Paleogen otoka Brača	27
Foraminiferski vaspnenci	27
Paleogen otoka Biševa	28
Foraminiferski vaspnenci	28
KVARTAR	28
Kvartar otoka Hvara	28
Deluvij	28
Aluvij	28
Kvartar otoka Brača	28
Deluvij	29
Aluvij	29
Kvartar otoka Visa	29
Deluvij	29
Kvarcni pijesci	29
TEKTONIKA	30
MINERALNE SIROVINE	36
GEOLOŠKO-NAFTNA PROBLEMATIKA	39
POVIJEST STVARANJA TERENA	40
LITERATURA	41

TUMAČ ZA LIST SVETAC

UVOD	51
GEOGRAFSKI PRIKAZ	51
PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA	52
PRIKAZ OPCJE GRAĐE TERENA	53
OPIS KARTIRANIH JEDINICA	54

Kvarcdijabaz	54
Albitske žice	55
Vaspnenci u izmjeni s dolomitima	55
Rudistni vaspnenci	56
Kvartar	56
TEKTONIKA	57
LITERATURA	58

TUMAČ ZA LIST JABUKA

UVOD	63
GEOGRAFSKI PREGLED	63
PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA	64

STRUKTURA, MINERALNI I KEMIJSKI SASTAV ERUPTIVNIH STIJENA	64
LITERATURA	66

TUMAČ

za listove

VIS

JELSA

BIŠEVO

K 33-33

K 33-34

K 33-45

UVOD

Izrada Osnovne geološke karte otoka Brača, Hvara, Visa i Biševa na listovima Omiš—104 Vis—109, Jelsa—107 i Ploče—108 izvršena je tokom druge polovine 1967. i prve polovine 1968. godine.

Kartiranje su izvršili članovi Instituta za geološka istraživanja u Zagrebu.

Ovaj veliki geološki terenski i kabinetски posao obuhvatio je veću skupinu suradnika. Prva grupa su terenski geolozi I. Borović, S. Marinčić, Ž. Majcen, B. Korolija i I. Grimani, koji su obavili glavni dio terenskog rada, te izvršili interpretaciju geološke karte. Na većem dijelu terenskih radova sudjelovao je M. Brkić, a samo u nekim dijelovima kartiranog područja T. Jagačić i Đ. Hreljić.

Druga grupa obuhvaća specijaliste dijelom iz skupine terenskih geologa, paleontologa, sedimentologa i petrograфа. Odredbu prikupljene gornjokredne makrofaune izvršili su A. Polšak, P. Mamužić i B. Korolija.

Mikropaleontološku obradu mezozojskih sedimenata izvršili su većim dijelom M. Grimani, te B. Korolija, a tercijarnih S. Muldini-Mamužić. Sedimentno-petrografsку obradu i prikupljanje podataka na terenu izvršili su I. Vrsalović-Carević i P. Jović.

Rezimiranje i objedinjavanje najvećeg dijela podataka prikazanih u tumaču, a prikupljenih tokom terenskog rada kao i rezultate dobivenih paleontološkom i sedimentno-petrografskom obradom izvršili su I. Borović, S. Marinčić i Ž. Majcen.

Tekst tumača je redigovao D. Veselinović, a stručno-tehničku redakciju karte izvršio je M. Dimitrijević.

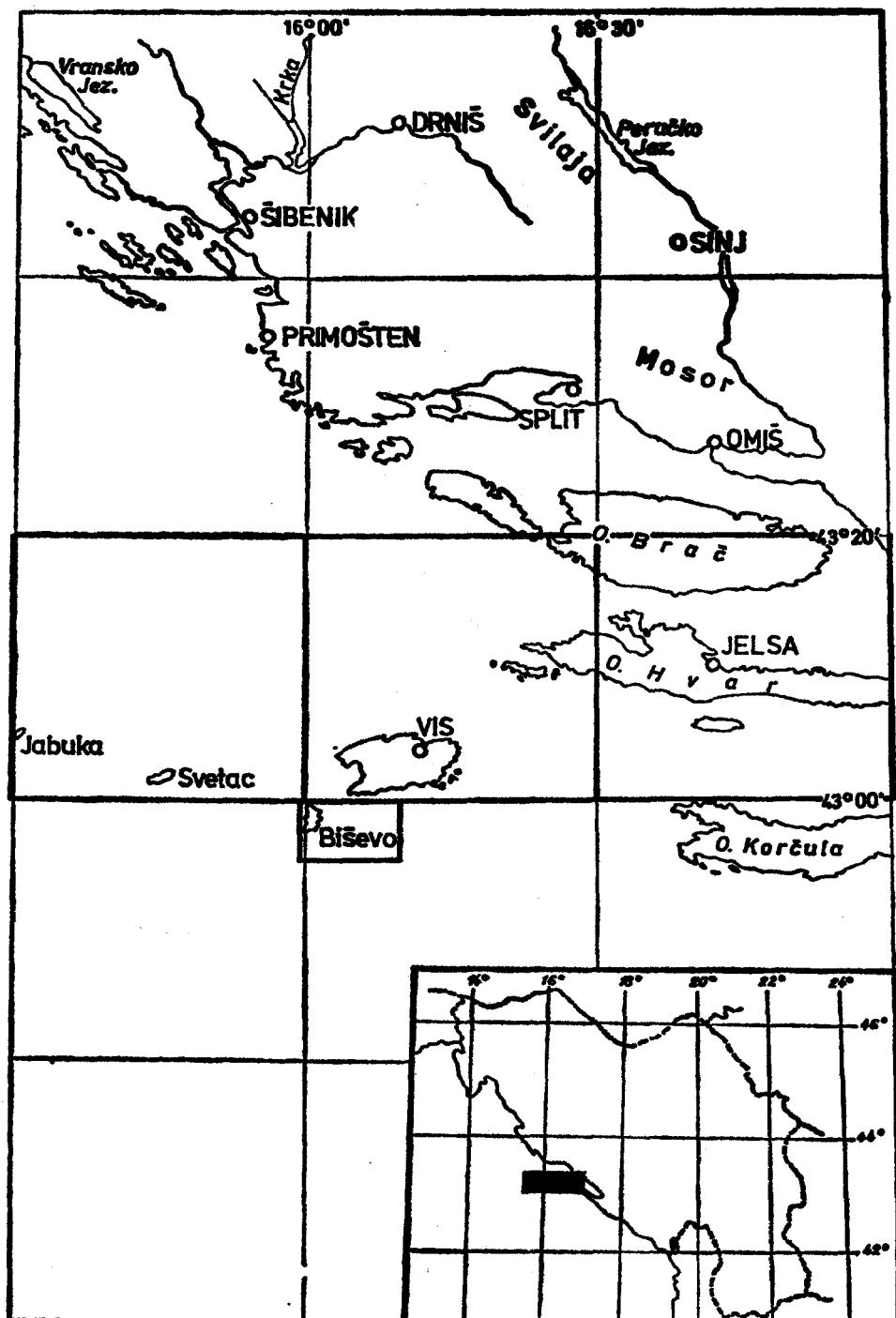
GEOGRAFSKI PRIKAZ

U ovom tumaču prikazana je geološka građa za otokе: Brač, Hvar sa Šćedrom i Paklenim otočima, te Vis i Biševo. Ukupna površina ovog otočnog područja iznosi 806,90 km².

Najveći je Brač sa 394,57 km² površine. Horizontalno je slabo razvijen iako ima opseg 175 km, dok je vertikalno dobro razvijen. Od najvišeg vrha Vidova Gora (778 m) terasasto se prema sjeveru spušta teren bogat krškim oblicima. U nižim dijelovima otok duboko zasjecaju kanjonski oblici nekadašnjih površinskih tokova. Južna strana predstavlja strmi odsjek koji se spušta od najviših dijelova otoka do obale.

Ovoj skupini pripada i najduži (68 km) jadranski otok — Hvar, koji se kao i Brač pruža u pravcu istok-zapad. Površina mu iznosi zajedno s otočićem Šćedrom i sa 17 otočića skupine Pakleni otoci 314,60 km². Skoro cijelom dužinom otoka ističe se gorska kosa s najvišim vrhom Sv. Nikola (626 m). Otok se širi prema sjeverozapadnom dijelu, pa od uvale Kabal do Jelse prelazi u nisko obradivo područje polja i vinograda.

Treći je po veličini Vis s površinom od 91,60 km². Na otoku se ističu dvije gorske kose i dvije udoline. Na dnu sjeverne smjestila se Viška luka, a na dnu jugozapadne Komiška luka. Najviši



Sl. 1. Geografski položaj listova Jabuka, Svetac, Vis, Jelsa i Biševo. Geographic position of the sheets Jabuka, Svetac, Vis, Jelsa and Biševo. Географическое положение листов Ябука, Светац, Вис, Елса и Бишеово.

je vrh Hum (587 m). Uz zapadnu obalu otoka nalaze se mali školjevi : Ravnik, Budkovac, Kambur i Greben, a na istočnoj Barjaci.

Oko 4,5 km jugozapadno od Visa nalazi se otočić Biševo s $5,84 \text{ km}^2$ površine i s najvišom kotom 240 m. Sve strane otoka, osim uvale Salbunara i Luka, imaju strme i nepristupačne obale. U obalnim stijenama poznate su morske špilje Medvidina (duga 110 m) i Modra špilja.

Ovo otočno područje ima tipičnu mediteransku klimu. Od biljnog pokrova najčešća je makija, a u priobalnom pojusu kržljava halofitska vegetacija. Borove šume su samo mjestimično sačuvane na Braču, Biševu i Visu i nešto više na Hvaru. Na rijetkim malim obradivim površinama uzgajaju se mediteranske kulture.

Naselja su česta i starog su porijekla. Relativno dobre makadamske ceste, kojima se održava stalni autobusni saobraćaj, povezuju sva veća naselja na Braču, Hvaru i Visu, a stalne brodske linije povezuju ih sa Splitom.

S obzirom da ovo otočno područje nema stalnih površinskih vodenih tokova, a rijetki izvori su obično malih kapaciteta, stanovništvo se snabdijeva uglavnom vodom iz cisterna. Manje izvore koristi Bol, na Braču, a jače kaptirane izvore ima i Komiža na Visu, te Starigrad i Jelsa na otoku Hvaru. Iz izvora u području Jelse proveden je vodovod preko naselja Grablje do mjesta Hvar.

OSVRT NA RANIJA ISTRAŽIVANJA

Prva geološka istraživanja na otocima Braču, Hvaru, Visu, Biševu i okolnim školjevima vršili su austrijski geolozi. Iz tog razdoblja postoji neko iko preglednih karata ovog područja. To su karte Hauer-a, F. (1867—1871) mjerila 1:576.000 i Stache-a G. (1877) mjerila 1:1,008.000.

Novijeg datuma su pregledne karte mjerila 1:1,000.000 K. Petković-a (1930—31) i najnovija pregledna karta mjerila 1:500.000 V. Mikinčić-a (1953).

Na svim ovim kartama izdvojena je na ovim otocima kreda, uz to, na Hvaru paleogen, te trijaske naslage kod Komiže na O. Visu.

BRAČ

Söhle U. (1900) smatra da Brač strukturno predstavlja antiklinalu. Schubert, R. (1909) daje kratak pregled geologije otoka, te izdvaja kredne i eocenske naslage. Spominje bituminozne stijene i tzv. „brački mramor”.

Gorjanović-Kramberger, D. (1901, 2) opisuje fosilne ribe s otoka, daje njihovu starost i paleontološke karakteristike.

Kerner, F. (1915, 1916, 1919) vrši detaljnije istraživanje i uglavnom se slaže sa prikazom starijih autora. Posebno je istaknuo navlaku kod Bola.

Detaljnija geološka istraživanja izvršili su na Braču Nastić, V. i dr. (1958).

Oni izdvajaju sve katove g. krede te tercijarne i kvartarne naslage.

Na osnovu litološko-paleontoloških karakteristika izdvojili su u g. kredi devetnaest članova.

U tercijaru izdvajaju „kozinske”, „foraminiferske” vapnence i fliš.

U kvartaru izdvajaju pleistocenske i holocenske klastične sedimente.

Strukturno Brač predstavlja antiklinalu, polegлу prema jugu, gdje je raskinuta i došlo je do pojave ljuškave strukture. Autori smatraju da je nabiranje bilo značajnije od rasjedanja.

Vršena su i inženjersko-geološka ispitivanja bituminoznih stijena: Sahnazarov, D. (1941), Margetić, M. (1952), Ožegović, F. (1953), te Šikić D. i Kranjec, V. (1956).

Od 1953 do 1956 vršena su hidrogeološka i geofizička ispitivanja. (Baturić, I. 1954, 1955, 1956).

Na osnovu sedimentoloških istraživanja i mikrostrukture Dimitrijević, M. (1961) izvršila je rekonstrukciju turonskog spruda na srednje dalmatinskim otocima i utvrdila u vertikalnoj sukcesiji kompletan razvoj spruda.

HVAR

Cijeli niz autora bavio se uglavnom studiranjem starosti dolomitnih naslaga i vapnenih škriljavaca s fosilnim ribama i biljem.

Tako Bassani, P. (1879) smatra da su vapneni škriljavci aptske starosti.

Stur, D. (1891) utvrđuje dva nivoa vapnenih škriljaca jedan uložen u dolomitu, a drugi u deblje uslojenim vapnencima.

Gorjanović-Kramberger, D. (1882 i 1895) smatra da ovi škriljavci pripadaju gornjoj kredi.

Söhle U. (1900, 1901) smatra da su i dolomiti i vapneni škriljavci donjokredne starosti.

I. Kerner, F. (prema Schubert, R., 1900) slaže se s mišljenjem Söhle-a.

Milojević, Ž. B. (1933) smatra da otok predstavlja niz antiklinala. Kredne naslage su u južnom dijelu navučene preko fliša.

Herak, M. (1956) daje detaljnu interpretaciju geoloških prilika. Smatra da postoje dva nivoa dolomita, utvrđuje gornjokrednu starost vapnenih škriljavaca iz gornjeg horizonta dolomita, te dokazuje postojanje samo jedne antiklinale.

Prvi hidrogeološki rad dao je Poljak, J. (1949). Babić, Ž. (1960), te Babić, Ž. i Baučić, I. (1961) obradili su geološke, hidrogeološke i inženjersko-geološke prilike na otoku.

Bojanić, L. (1963) obradio je područje Starigrad—Jelsa, čiji se prikaz slaže sa geološkim mišljenjem M. Herak-a.

VIS

Još godine 1867 piše F. Hauer o eruptivima i gipsnim laporima u okolini Komiže kao o stijenama trijaske starosti.

Sve spomenuto kamenje leži pod krednim vapnencima i već okolnost da ono ne ukalapa nikako-vih ulomaka dopušta zaključak o njihovoj relativno velikoj starosti. Po svoj vjerojatnosti pripadaju kao i augitno-porfirni i melafirni tufovi na drugim točkama Alpa, gornjem trijasu.

M. Kišpatić (1892) određuje eruptive Komiže kao dijabazporfirit.

Vetters, H. (1929) na temelju prikupljene gastropodne fune iz gipsnih laporan daje ovim naslagama g. trijasku starost. Odredio je vrste: *Actaeonina eviformis*, *Cositestylina conica* i dr.

Po mišljenju samog Vetters-a, ova fauna je nedovoljna za sigurno određivanje nivoa, ali ipak govori protiv d. trijaske, a više za g. trijasku starost ovih naslaga.

Salopek, M. (1926) smatra da su kredne naslage primarno imale transgresivan položaj na trijaskim naslagama i da je taj odnos tektonski poremećen.

Salopek, M. (1939) drži da su gipsne naslage na površinu došle tektonskim prodom.

Crnolatac, I. (1951—53) radi geološku kartu Visa u svrhu istrage na pitku vodu.

Prema I. Crnolatcu Vis je dijelom razorena antiklinala u čijoj jezgri nalazimo turonske dolomite, a u krilima turonsko-senonske vapnence.

Kod Komiže izdvaja trijaske naslage i slaže se s mišljenjem M. Salopeka o trijaskom tektonskom prodom.

Problematiku gipsa i klastita Komiškog zaljeva razmatra Šušnjar, M. (1967). On smatra da ne postoje značajnije dislokacije između gipsnih laporan i krednih naslaga i da se njihov odnos može utvrditi na osnovu 1. — razvoja dijapirskih procesa i 2. — pretaložavanja detritusa eruptivnih stijena i vapnenih laporan iz evaporitne serije.

Duboka istražna bušotina Vis (1961—62) kod Komiže utvrđuje ispod eruptiva i evaporitne serije debele do 730 m horizont dolomita ispod kojeg slijedi serija anhidrita, laporan i dolomita i vapnenaca u izmjeni, te na oko 3400 m vapnenaca s *Clypeina jurassica*. Bušenje je završilo na 3688,5 m u malmskim vapnencima.

BIŠEVO

Vetters, H. (1914) izdvaja kredne i oligocenske naslage.

Mamužić, P. (1964) izdvaja prelazne naslage jura-kreda, zatim po dva horizonta donjokrednih i g. krednih vapnenaca i dolomita, te eocenskih foraminiferskih vapnenaca i kvartarne pjeske.

Smatra da je Biševo brahisinklinala, rasjednuta na jugoistočnom krilu.

OPĆI PRIKAZ GEOLOŠKE GRAĐE TERENA

Najstarije otkrivene naslage na području otoka, Brača, Hvara, Visa i Biševa su klastiti s gipsom, eruptivne stijene spilit i dijabaz, te piroklastiti.

U klastitima osim neodredivih sitnih gastropoda i rijetkih nalaza sporomorfa, od kojih je jedino određen rod *Podosamites*, koji se javlja u gornjem trijasu i nastavlja do u donju kredu, ništa drugo od karakterističnih fosila nije nađeno.

Prema tome paleontološki nije dokazana starost ovih sedimenata. Pretpostavljamo da su malmske starosti.

Eruptivne stijene ovoga kompleksa, singenetske su sa klastičnim naslagama i gipsom. To su bazične eruptivne stijene. Razlikuju se spiliti od dijabaza. Piroklastiti su uslojeni. Glavna masa je spilitska s „bombama“ dijabaza.

Nakon taloženja klastičnih naslaga s gipsom došlo je do slabijih pokreta i izdizanja, te su ove naslage bile erodirane i pretaložavane u naslage niže donje krede — brečo-like dolomite i dolomite s ulošcima žutih laporanih valuticama eruptiva. Dolomiti u izmjeni sa žutim laporanima lateralno prelaze u smedastosive biokalcilutite sa: *Salpingoporella annulata*, *Actinoporella podolica*, *Favreina salevensis*, a s kojima je dokazana valendis — otrivska starost ovih naslaga.

Na njima leže sivi dolomiti u krovu kojih nalazimo dobro uslojene smedesive biokalcilutite barem-apt-albske starosti s faunom i florom: *Salpingoporella dinarica*, *Kuneolina*, tipa *Cuneolina camposaurii*, *Orbitolina cf. discoidea*.

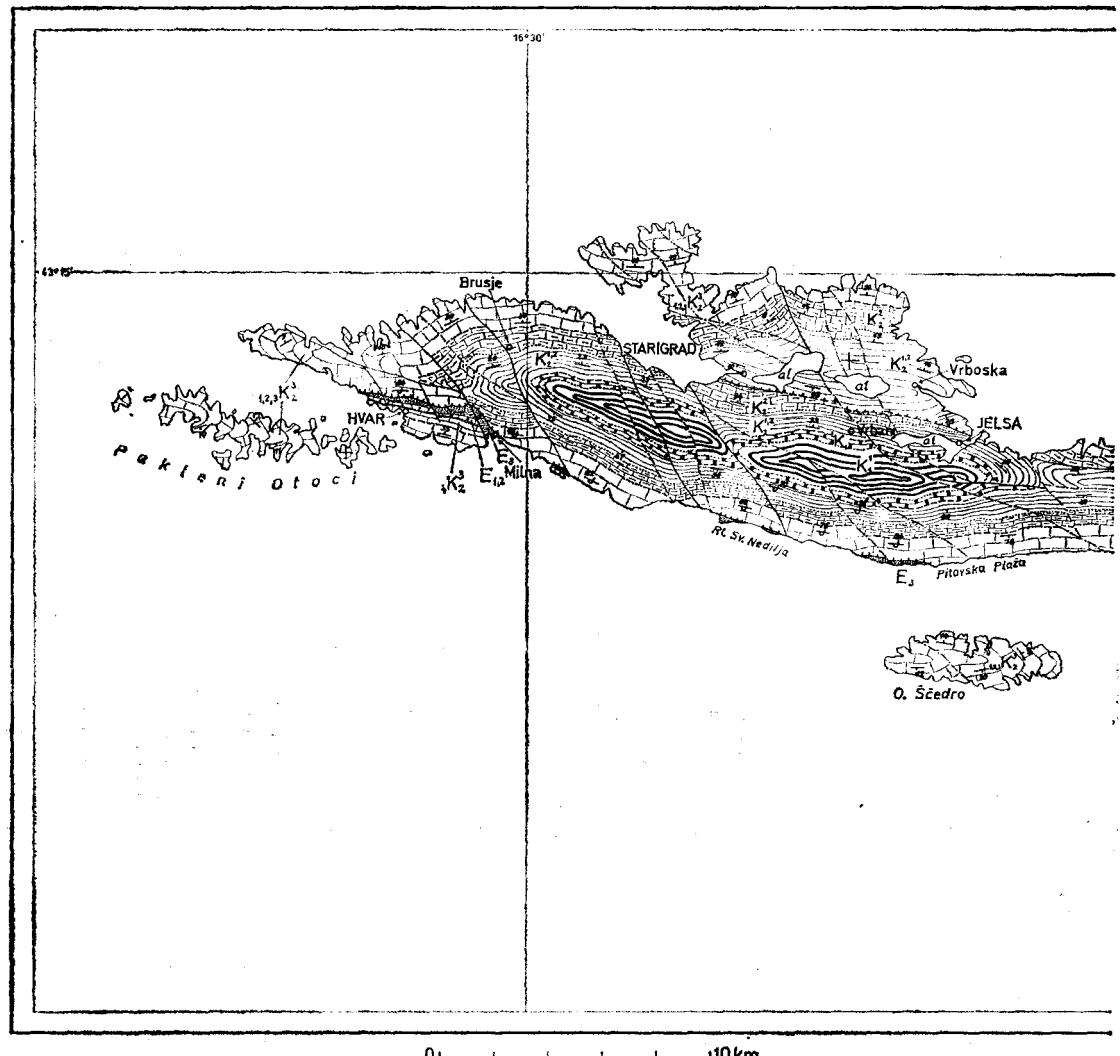
Donjokredne naslage kontinuirano prelaze u naslage gornje krede što donekle potvrđuje slijedeća mikrofossilna asocijacija: *Nummoloculina heimi*, *Nezzazata simpelx*, *Cuneolina pavonia parva*, koja se počinje javljati već u albu, a prelazi u cenoman djeломice i u turon.

U cenomanskim i turonskim naslagama pretežno su zastupljeni diagenetski dolomiti koji mjestimice lateralno prelaze u vapnence.

Relativno plitko i toplo more pogoduju razvoju rudistnih grebena. Tako da uz hondrodonte i kaprine nalazimo faunu ihtiosarkolita i to u nižim nivoima cenomana: *Ictiosarcolites bicarinatus*, *I. monocarinatus*, *I. tricarinatus*. Od nerinea dolaze vrste: *Nerinea olisiponensis*, *N. requieni* i to u mladim dijelovima razvoja.

Uz ovu makrofaunu nalazimo i bogatu mikrofaunu s asocijacijom: *Nummoloculina heimi*, *Rapidionina laurensis*, *R. dubia*, *Ovalveolina cressi*. Sedimentacija se kontinuirano nastavlja dalje kroz turon i talože se dolomiti, a u krovu nalazimo grebenske vapnence s: *Hippurites (Orbignya) requieni*, *Agriopleura preeexcavata*, *Praeradiolites ponsianus*, *Distefanella lombricalis*. Prati ih dosta značajna zajednica foraminferskih vrsta: *Cyclolina cretacea*, *Nezzazata simplex*, *Chrysalidina gradata*, *Nummoloculina heimi*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Aeolisaccus kotori*.

Tokom senona talože se gromadasti, grebenski, pločasti vapnenci i dolomiti sa rudistima. Nalazi ljuštura i do 1 m visine nisu nikakva rijetkost. Od značajnih senonskih formi dolaze: *Hippurites (Orbignya) canaliculatus*, *H. (Hippuritella) maestrei*, *H. (Orbi-*

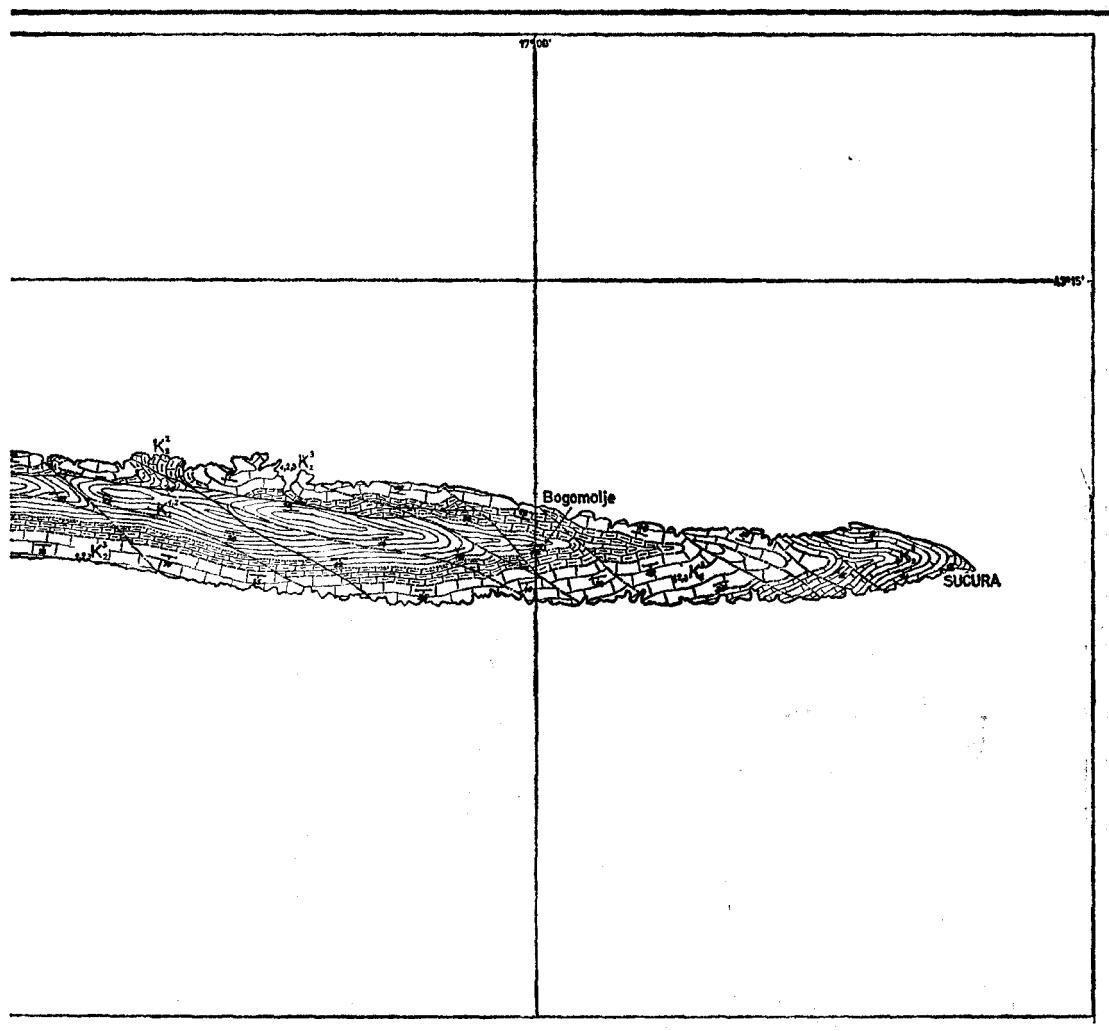


Sl. 2. Pregledna geološka karta otoka Hvar. Generalized geological map of the island Hvar. Обзорная геологическая карта острова Хвар.

- al — Aluvij. Alluvium. Аллювий.
- E₃ — Gornji eocen. Upper Eocene. Верхний эоцен.
- E_{1,2} — Donji-srednji eocen. Lower-Middle Eocene. Нижний-средний эоцен.
- 4K₂³ — Maastricht. Maestrichtian. Маастрихт.

gnya) toucasianus, *H. (Vaccinites) atheniensis*, *H. (V.) cornuvaccinum gaudryi*, *H. (V.) utimus* *H. (Orbignya) lamarcki*, *H. (O.) heritschi*, *Radiolites radiosus*, *Gorjanovicia costata*, *Bournonia excavata*, *Radiolites galloprovincialis*, *Hippurites (Orbignya) lapeirousei*, *H. (O.) castroi*, *Praeradiolites cylindraceus*, *Praeradiolites boucheroni*, *Petkovicia varajana*.

Sedimentacijom grebenskih vapnenaca maastrichta završava kontinuirani ciklus taloženja krednih sedimenata i dolazi do izdizanja.



^{1,2,3}K₂³ — Konijak, santon, kampan. Coniacian, Santonian, Campaniran. Конъяк, сантон, кампан.

K₂² — Turon. Turonian. Турун.

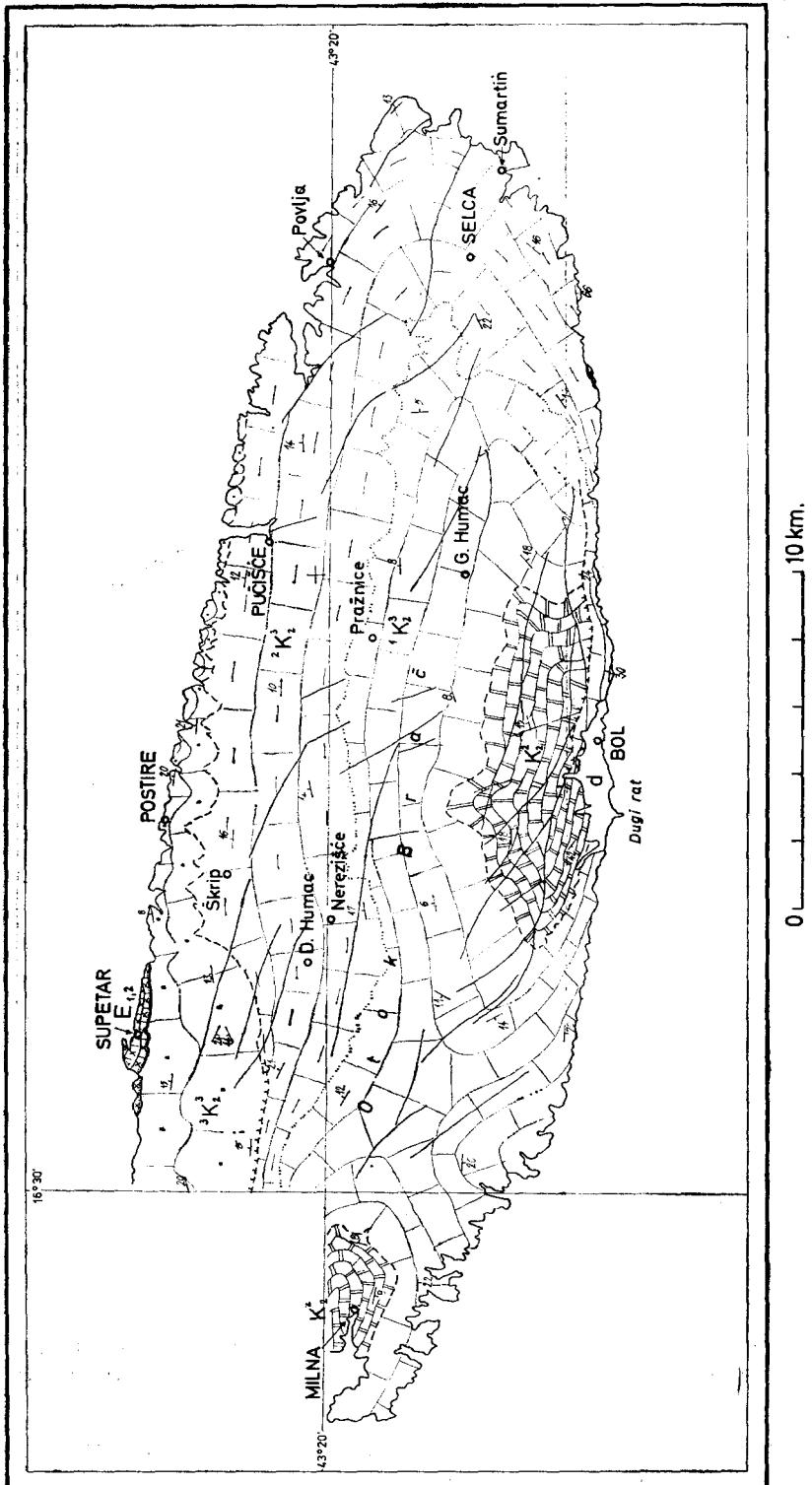
K₁^{1,2} — Cenoman-turon. Cenomanian—Turonian. Сеноман-турун.

²K₁ — Donja kreda. Lower Cretaceous. Нижний мел.

¹K₁ — Donja kreda. Lower Cretaceous. Нижний мел.

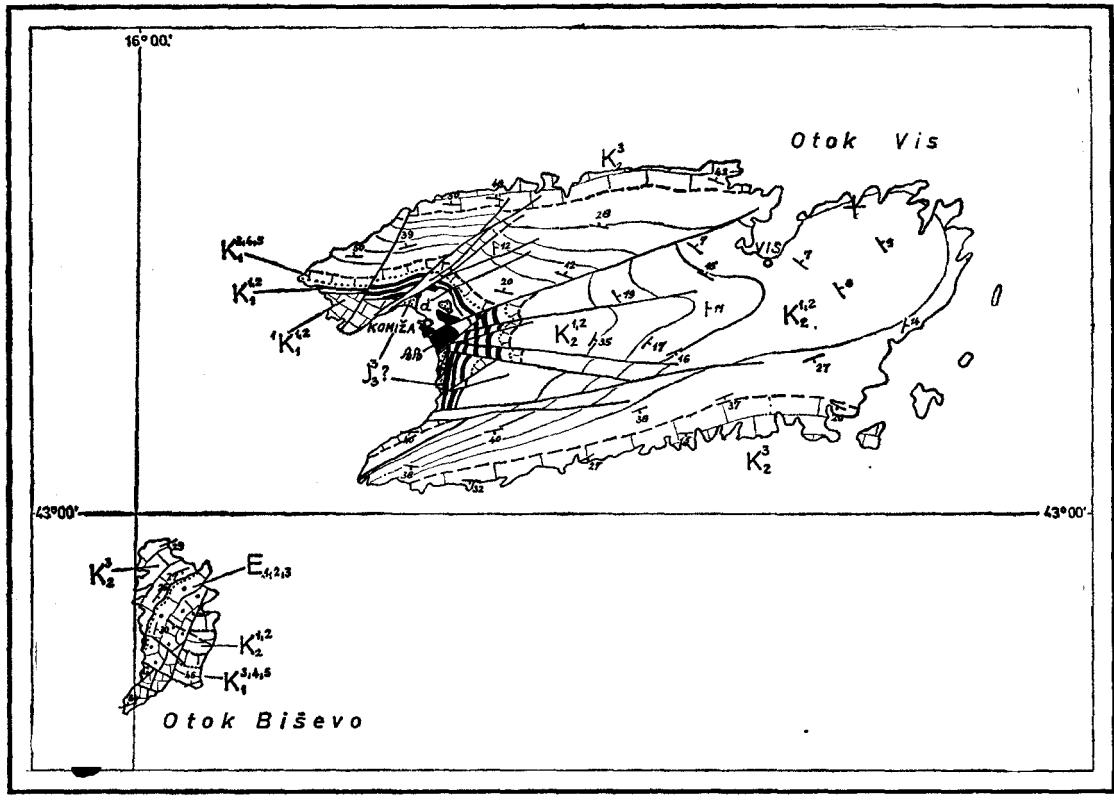
Laramijska orogenetska faza na prelazu iz kreda u tercijar uzrok je stvaranju blagih plikativnih struktura, koje će dati osnovni predcrtež kasnijem stvaranju izoklinalnih bora i ljudskavih struktura šireg područja Dinarida.

Na erodiranu površinu krednih sedimenata sa pojavama boksita transgredira tercijarno more u kojem se talože transgresivne breče, pločasti vapnenci s puževima miliolidni vapnenci.



Sl. 3. Pregledna geološka karta otoka Brač. Generalized geological map of the island Brač. Обзорная геологическая карта острова Брач.

- d — Dehuji, Slope wash. Цепловый.
- $E_{1,2}$ — Donji-srednji eocen. Lower-Middle Eocene. Нижний-средний эоцен.
- $3K_3^2$ — Senon. Senonian. Сенон.
- $2K_3$ — Senon. Senonian. Сенон.
- $1K_3$ — Senon. Senonian. Сенон.
- K_2^2 — Turon. Turonian. Туран.



Sl. 4. Pregledna geološka karta otoka Vis. Generalized geological map of the island Vis. Обзорная геологическая карта острова Вис.

- d — Deluvij. Slope wash. Деловой.
- $E_{1,2,3}$ — Eocen. Eocene. Эоцен.
- K_2^3 — Senon. Senonian. Сенон.
- $K_2^{1,2}$ — Cenoman-turon. Cenomanian-Turonian. Сеноман-турон.
- $K_1^{3,4,5}$ — Barem, apt, alb. Barremian, Aptian, Albian. Баррем, апт, альб.
- $2K_1^{1,2}$ — Valendis-otriv. Valentian-Otrivian. Валентинский и отривский ярус.
- $1K_1^{1,2}$ — Valendis-otriv. Valentian-Otrivian. Валентинский и отривский ярус.
- $J_3^{3?}$ — Malm. Malmian. Мальм.
- $\beta\beta$ i β — Malm. Malmian. Мальм.

Početak je označen sedimentacijom brakičnih sedimenata sa puževima *Stomatopsis* i *Cosinia*, te algama iz roda *Hara*.

Na njih se talože detritični vapnenci, biokalkareniti i kalcilutiti — („foraminiferski vapnenci“) sa: *Lituonella liburnica*, *L. roberti*, *Coscinolina liburnica*, *Orbitolites cf. douvillei*, *Alveolina frumentiformis*, *Nummulites millecaput*, *N. perforatus* i dr., a na njima se kontinuirano nastavljaju laporoviti vapnenci s glaukonitom na kojima leže eocenski sivi, latori sa bogatom i vrlo dobro sačuvanom asocijacijom foraminifera gornjoeocenske zone *Globigerina korbulenta*. Određene su slijedeće vrste: *Globigerina corpulenta*, *G. eocaenica*, *Globorotalia cocoensis*, *Hantkenina suprasuturalis*.

Pirinejski orogenetski pokreti krajem eocena upotpunjeni kvartarnom tektonikom, formirali su tipičnu ljudskavu građu tektonskog sklopa, čije izdignute dijelove danas nalazimo djelomično potopljene i odvojene morem.

Tektonski sklop prikazanih otoka po svojim osnovnim karakteristikama veže se na susjedno područje obuhvaćeno listovima Split, Omiš i Ploče. Ovi otoci se uklapaju u jedinstvenu tektonska cjelinu nazvanu srednjedalmatinski otoci, koji je moguće podijeliti na vidljive strukturne jedinice nižega ranga: otok Brač; otok Hvar i Otok Vis.

Otok Brač predstavlja antiklinalu izgrađenu od krednih naslaga, nagnutu prema jugu, i navučenu preko mlađih tj. tercijarnih naslaga. Za njih je karakteristično široko položeno sjeverno krilo, izgrađeno uglavnom od naslaga senona. Tektonska jedinica otok Hvar, strukturno ima ljudskavu građu, sa glavnom antiklinalom Brusje—Sućuraj, nagnutu prema jugu i duž reversnog rasjeda natisnutu na kredno-tercijarnu sinklinalu, koja je vezana na antiklinalu Pakleni otoci—Šćedro. Antiklinala koja izgrađuje sjeverno područje otoka Hvara, označena kao tektonska jedinica: Stari Grad—Vrboska, svojim južnim krilom djelomično je natisnjuta na kredne naslage antiklinale Brusje—Sućuraj, što je dovelo do znatnog prekrivanja krednih naslaga sinklinale i redukcije čelnog pojasa antiklinale.

Mineralne sirovine na prikazanim otocima, slabo su zastupane. Najviše se eksplorira građevni i ukrasni kamen i to pretežno na otoku Braču. Ovdje su zapažene pojave bitumena, dok su na otoku Visu ležišta gipsa malih rezervi, napuštena.

*
* *

Geološka istraživanja područja ovih otoka pridonijela su da je u juri i kredi izdvojen niz novih stratigrafskih jedinica. Osobito je to značajno za naslage gornje krede. Nadalje, ova su istraživanja pokazala istovjetnost tektonskih problema općenito značajnih za Vanjske Dinaride. Međutim, ovdje su ti problemi nešto veći, jer su zamaskirani recentnim morem. Medusobna veza strukturnih jedinica u tom slučaju nije dovoljno objašnjena. Osim toga karakter geološke granice između donje i gornje krede nije potpuno objašnjen, da li se u širem planu radi o transgresivnom ili kontinuiranom prelazu. Neke naslage prvenstveno krede zahtjevaju veću biostrononomsku studiju, kojom bi se izdvojili pojedini katovi, za sada obuhvaćeni širim stratigrafskim rasponima baziranim na istovjetnosti litoloških karakteristika stijena i nedovoljnim brojem zastupljenih provodnih fosila.

Unatoč dubokoj bušotini na otoku Visu kojom je dokazano postojanje anhidrita na dubini do 3000 m potrebno je poduzeti detaljnija paleogeografska istraživanja Vanjskih Dinarida, kako bi se sintezom podataka ovi rezultati istraživanja uklopili u jedinstvenu sliku geotektonskih odnosa u vrijeme gornje jure.

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

Područje otoka Brača, Hvara, Visa i Biševa izgrađuju sedimenti jure?, krede i tercijara.

JURA?

Najstarije otkrivene naslage nalazimo u okolini Komiže na otoku Visu. To su klastične naslage sa gipsom, eruptivne stijene, spilit i dijabaz, te piroklastiti.

KLASTIČNE NASLAGE S GIPSOM (OTOK VIS) (J₃)

Izdanke klastita i gipsa nalazimo na sjevernoj obali Komiškog zaliva kod Gospe Gusalice, sjeveroistočno od doma JNA, u uvalama Nova Pošta, Templus i Piždica.

U ovim naslagama osim neodredivih sitnih gastropoda i rijetkih nalaza sporomorfa od kojih je jedino određen rod *Podosamites sp.*, koji se javlja u gornjem trijasu i nastavlja egzistenciju do u donju kredu, nikakva karakteristična forma nije nađena ni determinirana. Prema tome paleontološki nije dokazana starost ovih naslaga. Najvjerojatnije su gornjojurske starosti što donekle potvrđuju mikrofaunistički nalazi iz valutica baznih konglomerata donje krede, koja leži na eruptivnoj seriji.

Unutar serije klastita s gipskom razlikuju se rekristalizirani i grumulozni vapnenci, laminirani vapnenci, tufitični vapnenci, kvarckalkareniti i feldspatski pješčenjaci.

Rekristalizirani vapnenci karakterizirani su mikroznastom do srednjeznastom strukturom. Genetski su neodrevni zbog rekristaliziranosti. Karakteristično je prisustvo autigenog pirita. Grumulozni se vapnenac malo razlikuje od rekristaliziranog po strukturi koja je rezultat neu-jednačene rekristalizacije. U laminiranim vapnencima izmjenjuju se lamine zrnastog kalcita s laminama grumulozne i pseudoolitične strukture. Prelazi među laminama su oštiri, a nekada su lamine odvojene mikrostilolitskim šavovima. Česti su ostaci mikro i makro organizama.

Tufitične vapnence karakterizira kriptokristalasta do mikroznasta vapnena osnova u kojoj „plivaju“ fragmenti tufitičnih stijena.

Kvarcikalkareniti osim vapnenog detritusa sadrže kvarc, chert, feldspate, te muskovit i bioitit koji su orijentirani paralelno slojevitosti. Svi ovi elementi vezani su sredim kalcitnim vezivom.

Iz sastava i strukture opisanih stijena može se zaključiti da su ove stijene taložene u relativno plitkoj marinskoj turbulentnoj sredini. Osnovni materijal od kojeg su sastavljene je intrabazen-skog porijekla, ali prema analizi nekih uzoraka također je veliki utjecaj terigenog i vulkanskog materijala (tufitični vapnenci i kvarckalkareniti). Prisustvo terigenog materijala ukazuje na blizinu obale odakle i potječu nekarbonatni sastojci ovih stijena.

O turbulentnosti govori nam česta promjena u strukturi lamina.

Pojave gipsa vidljive su u uvali Komiže i to u području crkve Gospe Gospačice i Velog Porta. Tu je gips nabušen u dubini od 23 m. Prema M. Šušnjaru (1967): „položaj eruptiva u odnosu na evaporitnu seriju govori nedvojbeno da je vulkanska djelatnost bila istovremena sa sedimentacijom gipsanih naslaga Komiškog zaljeva.“

SPLIT I DIJABAZ (OTOK VIS) ($\beta\beta$)

Javljuju se u uvali Komiškog zaljeva. Strukture ovih eruptivnih stijena su intergranularne i intersertalne do hijalofitske.

Najčešći sastav: 1) plagioklasi, idiomorfni, izduženi smjerom osi c. Sraslaci, dvojci i trojci češći su od laminarno ili zonarno građenih zrna.

U spilitima su plagioklasi kiseliji i kaolinizirani, a u dijabazima bazični i prenitizirani.

2) Augiti dolaze kao hipidiomorfna zrna promjera 0,4 mm svjetlosivozelene boje s jasnim pukotinama kalavosti i visokim reljefom. Interferiraju u živim bojama.

Osnova je dijelom staklasta, dijelom mikrokristalasta, i nije detaljnije odredivana. Stijena je svjetlozelene boje vjerojatno od sekundarnog klorita.

PIROKLASTITI (OTOK VIS) (ω)

Vulkanski aglomerati sastavljeni su od „bombi“ dijabaza koje leže u osnovnoj masi spilita. Pukotine u aglomeratu, koje su nastale ohlađivanjem ispunjene su kvarcom, prenitom, zeolitom, kloritom, plagioklasom i kalcitom koji ostale minerale istiskuje iz šupljina.

Eruptivne stijene Komiže na otoku Visu su bazične submarinske stijene. Sudeći po nalazu tufova među slojevima u klastitima bile bi s njima singenetske.

KREDA

Zastupana je karbonatnim naslagama donje i gornje krede velikog rasprostranjenja. Donjokredne naslage konstatirane su na otocima Visu, Hvaru i Biševu, a gornjokredne na otocima Visu, Hvaru, Braču i Biševu.

DONJOKREDNE NASLAGE OTOKA VISA

SMEĐESIVI VAPNENCI (${}^1\text{K}_1^{1+2}$)

Dolaze u bazi donjokrednih karbonatnih sedimenata u području Komiškog zaljeva, uvale Nova Pošta. U njima je determinirana valendis-otrivska karakteristična flora i fauna: *Actinoporella podolica*, *Salpingoporella annulata*, *Favreina salevensis*, *Gryphoporella sp.*, *Trocholina sp.*, *Pseudocyclammina sp.*, *Aeolisaccus sp.*

Ovo su pretežno dobro uslojeni biokalcilutiti debljine sloja do 40 cm, s proslojcima žutih laporanih. Lateralno i vertikalno postepeno prelaze u sive dolomite koji su izdvojeni kao poseban superpozicijski paket, debljine oko 50 m.

SIVI DOLOMITI (${}^2\text{K}_1^{1+2}$)

U bazi dolomita nalazimo uloške žutih laporanih s valuticama eruptiva koji potječu iz starijih klastičnih naslaga.

Uz granicu s klastitima analiza dolomita je pokazala, da su ovi dolomiti u bazi brečasti, te da sadrže ulomke laminiranih i sitnozrnih dolomita, dolomita s gipsom, eruptivnih stijena, kvarca, gipsa, pješčenjaka, te rijetke čestice vapnenaca. Osnova je mikro do srednjezrnasti dolomit. Opća karakteristika je veliko prisustvo autigenog pirita.

Na temelju ovih analiza možemo zaključiti, da je sedimentacija ovih naslaga vezana za relativno plitko more i izdignute starije naslage iznad površine, koje su uvjetovale „snabdjevanje” donjokrednih dolomita fragmentima starijih naslaga. Debljina ovog horizonta iznosi cca 750 met.

SMEĐESIVI VAPNENCI (K_1^{3-5})

Dolaze u krovu dolomita obrubljujući Komiški zaljev sa sjevera, istoka i juga. U njima je određena bogata mikrofauna, koja dokazuje barem-apt-albsku pripadnost ovih vapnenaca: *Salpingoporella dinarica*, *Cuneolina camposaurii*, *Haplophragmoides sp.*, *Orbitolina cf. discoidea*, *Salpingoporella mühlbergi*, *Ovalveolina reicheli*.

To su gromadasti do debelo uslojeni smeđesivi biokalcilutiti koji postepeno prelaze u naslage gornje krede što pokazuju i nalazi vrsta: *Nummolucina heimi*, *Coscinolina sunnilandensis*, *Pseudochrysalidina conica*, *Nezzazata simplex*.

DONJOKREDNE NASLAGE OTOKA BIŠEVA

DOLOMITI I VAPNENCI (K_1^{3-5})

Na jugoistočnoj obali otoka izdvojeni su dolomiti i vapnenci donje krede, koji bi odgovarali horizontu donjokrednih naslaga otoka Visa, i sadrže slijedeću mikrofaunu: *Salpingoporella dinarica*, *Cuneolina camposaurii*, *Ovalveolina reicheli* barem-apt-albske starosti. Ove naslage postepeno prelaze u vapnence niže gornje krede.

Debljina ovih naslaga iznosi 250 — 600 m.

DONJOKREDNE NASLAGE OTOKA HVARA

Naslage donje krede izgrađuju jezgru antiklinale. Otvorene su u središnjem i zapadnom dijelu otoka, u području Pitavskih plaža, Vrisnika, Svirča, Selca i V. Groblja. Maksimalno su otkrivene kod Svirča, gdje im debljina iznosi oko 600 m.

S obzirom na otsustvo karakterističnih provodnih fosila, izdvojeni su dolomiti i vapnenci označeni kao dva superponirajuća paketa.

DOLOMITI (1K_1)

Niži superpozicioni član donje krede izgrađuju smeđesivi dobro uslojeni dolomiti s rijetkim proslojcima i lećama kalcilutita. Debljina slojeva varira od 5—100 cm.

Klasificirani su kao diagenetski dolomiti i vapnoviti dolomiti s preko 75% $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Mozaične su strukture s nepravilnim dolomitnim zrncima i s rijetkim romboedarskim formama. Promjer im varira od 0,01—1,0 mm. Vapneno-glinena supstanca je nepravilno uklopljena u zrncima ili je vezana za međuprostore. Rijetki tragovi, vode nas na zaključak da je primarna stijena imala kalcilutitni karakter.

Iz vapnenih proslojaka utvrđena je mikrofossilna zajednica: *Cuneolina camposaurii*, *Orbitolina sp.*, *Nezzazata simplex*, *Nummolucina heimi* prema kojoj je općenito određena donjokredna starost ovih naslaga. Debljina im iznosi oko 400 m.

VAPNENCI (2K_1)

Gornji superpozicioni član donje krede izgradije oko 200 m debela vapnena serija, koja obrubljuje i zatvara krila dolomitne donjokredne antiklinale. Morfološki se ističu kao greben, od jače erodiranog dolomita u bazi. Granicu s dolomitima karakterizira kontinuirani litološki prelaz, gdje se i vertikalno i lateralno izmjenjuju dolomiti s vapnencima.

Vapnenci su dobro uslojeni s oštrim slojnim plohami. Debljina slojeva varira od 5—150 cm i Prema petrološkim analizama određeni su kao kalcilutiti i kalcilutit-kalkareniti sa sadržajem CaCO_3 iznad 94%. Osnova im je od mikrostiliolitskog kalcita. Vapnene čestice koje „plivaju“ u osnovi, u pravilu ih je ispod 50 volumnih procenata. Čestice su od kripto do mikrokristalastog kalcita, silt-arenitskih veličina, subangularne su do subzaobljene i najvjerojatnije intrabazenskog porijekla.

Paleontološki se ne razlikuju od donjokrednih dolomita, pa se i ovdje najčešće susreće mikrofossilna zajednica *Cuneolina camposaurii*, *Orbitolina sp.*, *Nezzazata simplex* i *Nummoloculina heimi*, prema kojoj je općenito odredena donjokredna starost ovih vapnenaca. Prisutnost vrste *Cuneolina camposaurii* i neposredna blizina nalaza vrsta ihtiosarkolita u krovu, u cenomanskim dolomitima, potvrđuje pripadnost ovih vapnenaca najmladim slojevima donje krede, albu.

Pored činjenice da je utvrđeni fosilni sadržaj oba kompleksa istovrstan, vjerojatno je, s obzirom na debljinu da su dijelom zastupljeni i stariji katovi od alba. Međutim, zbog nepostojanja pouzdanije paleontološke argumentacije za vapneni superpozicioni član ne može se utvrditi koji njegov dio pripada albu, odnosno, da li i dio dolomita pripada albu.

GORNJOKREDNE NASLAGE OTOKA VISA

Karbonatne naslage gornje krede otkrivene su na cijelom otoku u rasponu od cenomana do senona.

DOLOMITI S LEĆAMA VAPNENACA ($K_2^{1,2}$)

Prema litološkom sastavu to su pretežno uslojeni dolomiti sa kojima dolaze leće vapnenaca. Tako u bazi nalazimo bijele kalcirudite sa slabo sačuvanom faunom kaprinida i ihtiosarkolitida. Od mikrofaune značajni su nalazi soritida: *Rhadidionina lauriensis*, *R. dubia*, *Ovalveolina crassa* koje su vezane uz cenoman, te česti prerezni crvene alge *Thaumatoporella parvovesiculifera* u zajednici s foraminferskim vrstama *Cyclolina cretacea*, *Nezzazata simplex*, *Chrysalidina conica* i *Nummoloculina heimi*, te prerezima ljuštura makrofosa, koji bi pripadali cenoman-turonu.

Na prelazu iz dolomitnih naslaga u vapnence senona determinirana je makrofauna: *Praeradiolites ponsianus*, *Radiolites lusitanicus*, *R. peroni*, *R. trigeri*, *Distefanella raricostata n. subsp.*, *Praeradiolites saxeus*, karakterističan za gornji turon. Ovaj dolomitni kompleks sadrži više leća smedih vapnenaca sa hondrodontama.

Debljina serije iznosi cca 1100 m.

VAPNENCI (K_2^3)

Izgrađuju krila Viške antiklinale, a određena im je senonska starost nalazima faune: *Radiolites sauvagesi*, *R. douvillei gracilis*, *Hippurites (Orbignya) castroi*, *H. (O.) lapeirousei*, *H. (O.) socialis*, *H. (O.) microstylus*, *H. (O.) cf. turgidus*, *H. (O.) cf. praecessor*, *H. (Vaccinites) cornuvaccinum gaudryi*, *H. (V.) cornuvaccinum*, *H. (Hippuritella) variabilis*.

Debljina serije svjetlosmedih dobro uslojenih vapnenaca iznosi cca 250 m.

GORNJOKREDNE NASLAGE OTOKA HVARA

Najveće rasprostranjenje imaju gornjokredne naslage. Talože se kontinuirano na donjoj kredi. Njihova debljina od skoro 1800 m obuhvaća kompletan razvoj od cenomana do najvišeg senonskog potkata, mastrihta, čija je kronostratigrafska, odnosno superpoziciona raščlamba izvršena na temelju nalaza rudistne faune.

TAMNOSIVI DOLOMITI S PROSLOJCIMA VAPNENACA ($K_2^{1,2}$)

Na zapadnom dijelu otoka Hvara jezgru donjokredne antiklinale okružuje oko 600 m debeli kompleks dolomita s mjestimičnim proslojcima i lećama vapnenaca. Iste naslage izgraduju sekundarnu antiklinalu Stari Grad—Vrboska, kao i jezgru antiklinale istočno od Jelse.

Ovi su sedimenti klasificirani kao diagenetski dolomitični vapnenci, vapnoviti dolomiti i dolomiti. Svjetlosive su boje, nepravilnog loma i često slabo uslojeni (debljina slojeva do 1 m). Mozaične su strukture s nepravilnim dolomitnim zrncima od 0,01—0,25 mm. Vapneni su prosloji i leće dobro uslojeni (od 5—40 cm) kalcilutni i kalkarenitni, a sadrže mikrofossilnu zajednicu: *Nummulolina heimi*, *Cyclolina cretacea*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*.

U kronostratigrafskom smislu mnogo su značajniji makrofossili. Tako u dolomitima u najjužnijim dijelovima gornje krede dolazi karakteristična zajednica ihtiosarkolita: *Ichtyosarcolites bicarinatus*, *I. monocarinatus*, *I. cf. tricarinatus*.

Na osnovu ovih makropaleontoloških analiza, odnosno njihovog superpozicionog pložaja utvrđena je sigurna starost. Međutim prateća fauna: *Nerinea olipsonensis*, *N. requieni*, *Chondrodonta cf. munsoni* ovog kompleksa upućuje na prisutnost i jednog dijela turona.

Zbog nedostatka specifičnih donjoturonskih fosila i facijelne nediferenciranosti ovog monotonog dolomitnog kompleksa, ne može se pouzdano utvrditi granica između cenomana i turona. Zato je ova jedinica cijelovito izdvojena kao jedan karakterističan facijes u superpozicijskom slijedu između donjokrednih i gornjoturonskih vapnenaca i klasificirana kao cenoman — turon.

DOBRO USLOJENI VAPNENCI (K_2^2)

Duž čitavog otoka Hvara krila glavne otočne antiklinale okružuje oko 400 m debeli paket dobro uslojenih smedesivih vapnenaca (debljine slojeva od 10—60 cm) klasificiranih kao biokalkarenit i kalcijsiltiti s tanjim interkalacijama dolomita. Leže u krovu dolomitne cenomansko-turonske serije od koje su izdvojeni i markantnom litološkom granicom. Prelaz je dosta izrazit pa se morfološki ističu kao greben iznad jače erodiranog dolomita.

Redovito sadrže fosilne mikroforme: *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Aeolisaccus kotori*.

Od makrofrosila česti su nalazi specifički neodredivih hondrodonta. U hronostratigrafskom smislu i za ovaj nivo je značajnija rudistna fauna, pa je prema vrstama: *Hippurites (Orbignya) aff. requieni*, *H. (Vaccinites) cf. reusseli* odredena gornjoturonska starost ovih slojeva.

DOBRO USLOJENI I GROMADASTI VAPNENCI ($^{1,2,3}K_2^3$)

Ove naslage zauzimaju periferne dijelove krila antiklinale, pa se rasprostiru uz obalni pojas otoka, a također izgraduju otok Šcedro i Paklene otoke.

To su pretežno svjetlosmeđi do bijeli, gromadasti do dobro uslojeni biokalkareniti i biokalcruditi. U manjoj mjeri dolaze kalcilutit, gromadasti i rekristalizirani vapnenci, a rijeđe i tanje leće dolomita, odnosno vapnovitog dolomita.

Općenito uvezvi, ove naslage pripadaju grupi alohtonih mehanički akumuliranih karbonatnih sedimenata, koji su taloženi djelomično pod utjecajem turbulentnih struja i to u relativno plitkom području sedimentacionog bazena. Detritične čestice u vapnencima su intrabazenog porijekla.

Za njihovo kronostratigrafsko izdvajanje poslužila je prvenstveno bogata rudistna fauna. Osim toga, bazna granica prema gornjem turonu, ističe se i po litološkim karakteristikama, što je olakšalo terensku obradu i fotogeološku dopunu.

Makropaleontološke analize s vrstom *Hippurites (Orbignya) socialis*, dokazuju najdonji senonski potkat, konjak, a santon-kampansku starost potvrđuje zajednica: *Hippurites (Orbignya) canaliculatus*, *H. (O.) microstylus*, *H. (O.) matheroni*, *H. (O.) toucasianus*, *H. (O.) predecessor*, *H. (Vaccinites) cornuvaccinum gaudry*, *H. (V.) praesulcatus*, *H. (V.) atheniensis*, *H. (V.) boehmi*, *H. (V.) sulcatus*, *H. (V.) taburni*, *Radiolites mammilaris*, *R. subradiosus*, *R. galloprovincialis*, *Gorjanovicia costata*, *G. n.sp.*

Mikrofossilnu zajednicu najčešće tvore forme: *Moncharmontia apenninica*, *Nummoloculina robusta*, *Accoridella conica*, *Rotorbinella scarsellai*, *Steinsicina surentina*.

Ovaj kompleks debljine od oko 600 m završava s kampanmastrijskom zajednicom: *Hippurites (Hippuritella) maestrei*, *H. (H.) variabilis*, *H. (Orbignya) colliciatus*, *Bournonia retrolata*.

DOBRO USLOJENI VAPNENCI (${}^3\text{K}_2^3$)

Na istočnom rtu otoka Hvara u području Sućuraja i neposredno u blizini paleogena između mjeseta Hvara i Milne, razvijeni su dobro uslojeni biokalkareniti i biokalciruditi. Sadrže mikrofosile: *Rapidionina liburnica*, *Laffitteina marsicana*.

Izdvajanje ovog se nonskog potkata omogućili su česti nalazi i povoljan raspored specifičnih vrsta: *Hippurites (Orbignya) lapeirousei*, *Hippurites (Orbignya) castroi*, *Bournonia excavata n. subsp.*

GORNJOKREDNE NASLAGE OTOKA BRAČA

Kredne naslage Brača izgrađuju daleko najveći dio otoka. Najviše ima vapnenaca, a dolomit se javlja u obliku uložaka, leća i proslojaka.

TURON — VAPNENCI I DOLOMITI U IZMJENI (${}^2\text{K}_2$)

Naslage turona otkrivene su u okolini Bola, a izgrađuju najveće dijelove otoka s najvišim vrhom Sv. Vid 778 m, te relativno niske dijelove na zapadnom dijelu otoka u okolini Milne.

Ovo su najstarije naslage, otkrivene na otoku Braču. Na njima kontinuiranom sedimentacijom slijede senonski vapnenci i dolomit, pa im je prema tome određena turonska starost. Granica je aproksimativno locirana između slojeva s hondrodontama, i slojeva s najstarijim senonskim fosilima. Od mikrofosila najčešći su primjeri vrste *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Aeolisaccus kotori*, *Nezzazata simplex*, te razne druge foraminifere, među kojima su miliolide najčešće.

Blizu Milne u turonskim je naslagama nađen slabo očuvan primjerak rudista *Hippurites (Hippuritella) cf. grossouvrei*, te brojne hondrodonte debelih, krupnih rebara. Kod Bola naslage turona su otkrivene na relativno velikoj nadmorskoj visini, tako da bi im debljina skoro dosizala 800 met., kad naslage ne bi bile poremećene. Obzirom da im starost nije duž cijelog stupa dokazana, postoji mogućnost, da najstariji otkriveni dijelovi pripadaju cenomanu. No, obzirom na debljine u susjednim područjima čitavom ovom kompleksu naslaga ispod senona predstavljena je turonska starost i debljina bi mu iznosila oko 700 m.

Turonske naslage karakterizirane su svjeđosmeđim gustim vapnencima redovito vrlo dobro uslojenim, debljine slojeva 1—150 cm, te sivosmeđim gustim ili kristaliničnim dolomitom, dobro uslojenim jedino u izmjeni s vapnencem. Prema petrografske analizama zastupljen je kalcilitut, rekristalizirani kalcilitut (vapnenac), dolomitični vapnenac i vapnovit dolomit.

Senonskom katu pripada najveći dio naslaga otoka Brača, kompletna sjeverna strana osim nešto paleogena oko Supetra, centralni dio otoka, te južno pobočje uz turonski vapnenac.

Osim spomenutog područja oko Bola i Milne, kojeg izgrađuju turonske naslage, te oko Supetra, Bola paleogenske, čitavu ostalu površinu Brača izgrađuju senonske naslage. Dokazani su svi katovi senona, međutim, zbog položaja slojeva, blagog boranja i rasjedanja, kao i zbog mješanja karakteristične faune nije bilo moguće sprovesti detaljniju stratigrafsku podjelu na čitavom otoku.

Senonske naslage Brača podijeljene su prema litološkim karakteristikama u tri kompleksa od kojih jedan — najmladi (3K_2) pripada kompletan mastrichtu, a sastoji se od svjetlog sivosmeđeg gustog vapnenca i smeđeg kristaliničnog dolomita, vrlo dobro vidljivog slojanja i na terenu i na fotogramima.

Druga dva kompleksa sadrže faunu gotovo čitavog senona, a bočni su ekvivalenti. Jedan (1K_2), s donjim dijelom nešto starijim sastoji se uglavnom od gustog svjetlog sivosmeđeg vapnenca i smeđeg kristaliničnog dolomita, sličnih karakteristika kao spomenuti mastrichtski kompleks, jedino sa slabije izraženim slojanjem. Sadrži faunu coniaca, santona, campana i mastrichta. Drugi se kompleks (2K_2) sastoji od bijelog kalkarenita debelo slojanog, punog krša rudista (tzv. brački kamen) s lateralnim prelazima u sivkast kalcilutit crijeplikog trošenja, te s vrlo rijetko vidljivim slojanjem. Faunom su dokazani katovi coniac, santon, campan i mastricht. Debljina senonskih naslaga je oko 800 m.

Svjetlosmeđi vapnenac s ulošcima dolomita (1K_2)

Ovaj kompleks prostire se središnjim dijelom otoka, okružujući naslage turona, i zapadnim dijelom južnih padina otoka. Izgrađuju od prilične 1/3 površine Brača. Kontinuirano slijede na naslagama turona, a lateralno prelaze u kompleks naslaga kalkarenita i kalcilutita (2K_2).

Iz pregledanih uzoraka mikrofossilna zajednica nije pogodna za detaljnu raščlanbu vih naslaga. Stalne su vrste *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Aeolisaccus kotori* i *Cuneolina pavonia parva*.

Starost naslaga utvrđena je brojnim nalazima rudistne faune, karakteristične za pojedine pod-katove senona. Fauna je jednolično zastupana u svim naslagama, a analizirani primjerici su podjednako raspoređeni po čitavom kompleksu.

Coniac je dokazan, osim kontinuitetom sedimentacije iz turona u senon još i nalazima slabo očuvanih primjeraka vrste: *Hippurites (Orbignya) socialis*, *H. (Hippuritella) cf. incisus*, te *Radiolites radiosus*.

Santon-campanu pripadaju naslage s vrstama: *Hippurites (Vaccinites) cornuaccinum gaudryi*, *H. (Hippuritella) maestrei*, *H. (Orbignya) canaliculatus*, *H. (O.) toucasianus*, *H. (O.) turgidus*, *H. (O.) colliciatus*, *H. (O.) matheroni*, a campan-maastricht-u naslage s vrstama *Hippurites (Hippuritella) variabilis*, *H. (Orbignya) lapeiroisei*, *H. (O.) castroi*, *H. (O.) lamarcki* od kojih je posljednja vrsta značajna samo za mastricht.

Ove naslage su uglavnom dobro vidljivog slojanja, a debljine slojeva 20—200 cm. Prema petrografske karakteristikama dominantan je svjetlosmeđ, gust vapnenac, a smeđ, kristaliničan dolomit je u njemu uložen. Dominira kalcilutit, a zatim rekristalizirani kalcilutit, dolomitični vapnenac. Mjestimice su brojni fosilni ostaci foraminifera i ulomaka makrofosa, nezaobljenih i nesortiranih dijelova ovih naslaga.

Bijeli i sivi vapnenci (2K_2)

Ovaj kompleks naslaga izgrađuje sjeverni, te istočni i jugoistočni dio otoka. Zahvaćaju odprilike 1/3 površine Brača. Lateralan je ekvivalent smeđeg, gustog vapnenca — (1K_2), a na njima kon-

tinuirano slijedi vapnenac i dolomit maastrichta. Istočno od Bola u okolini uvale Šipljice na ovim je naslagama transgresivan eocenski foraminiferski vapnenac.

Mikrofossilna zajednica sadrži vrste stalne za cijelu g. kredu kao *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Aeolisaccus kotori*, *Cuneolina pavonia parva*, a u znatnom broju preparata nađena je oligosteginidna zajednica, karakteristična za d. senon. Najčešća je *Calcisphaerula innominata lata*, a prate je *Calcisphaerula innominata*, *Stomiosphaera sphaerica*, *Pithonella ovalis*, globo-trunkane i dr.

Za detaljniju odredbu starosti značajni su brojni primjerici vrsta karakterističnih za potkatove senona kao na pr.: za santon-campan: *Hippurites (Vaccinites) inaequicostatus*, *H. (V.) cornuvaccinum gaudryi*, *H. (V.) cornuvaccinum*, *H. (V.) boehmi*, *H. (V.) sulcatus*, *H. (V.) taburni*, *H. (V.) atheniensis*, *Hippurites (Orbignya) heritschi*, te druge orbinije, a za campanmaastricht: *Hippurites (Hippuritella) variabilis*, *Hippurites (Vaccinites) vredenburgi*, *Hippurites (Orbignya) lapeirousei*, *H. (O.) castroi*, a za maastricht: *Durania austinenensis*, *Radiolites subaugeoides*, *Praeradiolites boucheroni*, te *Bouronia excavata n. subsp.*

Ovaj kompleks naslaga karakteriziran je čestim lateralnim izmjenama facijelno različitih naslaga vapnenaca i dolomita. Uglavnom dominiraju bijeli krupnozrnni kalkarenit s kršjem rudista i sitno-zrnat do brašnat kalcilutit crijepolikog trošenja, zatim ima bijelog do sivosmeđeg kristaliničnog dolomita sa svim prelazima prema spomenutom kalkarenitu i kalcilutitu, zatim svjetlosivo-smeđeg gustog vapnenca, vrlo sličnog naslagama opisanim u prethodnoj jedinici (¹K₂³).

Bijeli krupnozrnat kalkarenit s kršjem rudista, poznat kao „brački kamen” proteže se zapadnim dijelom kompleksa do mjesta Nerežiće, D. Humac i Škrip, te u istočnom dijelu između Povlja, Selca i Sumartina. Debelo je slojan, slojevi su mjestimice i nekoliko metara debeli, a mjestimice se slojanje ni ne vidi. Ovo područje morfološki je zaravnjeno bez jačih jaraka za razliku od centralnog dijela od Nerežića do Povlja, izgrađenog od kalcilutita crijepolikog trošenja, ispresjecanog brojnim dubokim jarcima strmih strana. Slojanje se u ovom materijalu teško opaža zbog trošenja. Unutar naslaga kalcilutita česti su ulošci kalkarenita koji izgledaju poput grebena.

Značajna je rasprostranjenost rudista u tim naslagama, dok je krše i poneki cijeli primjerak vrlo čest u kalkarenitu, u kalcilutitu je vrlo rijetko. Pretežan broj određene faune sakupljen je u kalkarenitu. Prema petrografskim analizama zastupan je kalcilutit, rekristalizirani kalcilutik biokalkarenit i dolomitični vapnenac. Ulomci makrofosila su nezaobljeni i nesortirani.

Svjetlosmeđi vapnenac s lećama dolomita (³K₂³)

Ove se naslage prostiru uz sjevernu obalu Brača od zapadnog ruba karte do Konopljkove uvale nedaleko Pučišća. Kontinuirano slijede na bijelom kalkarenitu i kalcilutitu ²K₂³, a na njiga je transgresivan eocenski foraminiferski vapnenac.

I u ovim naslagama stalna je mikrofossilna zajednica g. krede. Najčešće su vrste *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Cuneolina pavonia parva*, brojne miliolide, verneuilinide, te druge neodredive foraminifere.

Maastrichtsku starost ovim naslagama potvrđuju nalazi karakterističnih rudista kao *Pironea polystyla*, *Hippurites (Vaccinites) ultimus*, *H. (Hippuritella) cornucopiae*, *Bournonia excavata n. subsp.*, *Petkovicia varajana*, *Radiolites radiosus*, *R. pasinianus*, *Praeradiolites cylindrica ceus*, te prateće vrste kao *Hippurites (Orbignya) heritschi*, *H. (O.) lapeirousei* i dr.

Ove naslage su fotogeološki najizraženije; dobro vidljivi slojevi blago su nagnuti prema moru i izgleda rijetko poremećeni rasjedanjem. Zbog nagiba slojeva sličnog nagibu terena, ove naslage oko Supetra prekrivaju relativno veliku površinu.

Naslage se sastoje pretežno od svjetlog sivosmeđeg, gustog vapnenca, i uz granicu s paleogenom bijelog, jedrog, te sivosmeđeg kristaliničnog dolomita. Dolomit je uložen u vapnenu poput

leća ili proslojaka. Trase se ponekih dolomitnih slojeva prate dosta daleko u pružanju. Rudistna fauna je jednoliko rasporedena u naslagama, i to oko Supetra se nadu, skoro isključivo radiolitide a od Postira prema istoku uz njih znatan broj i hipuritida. Facijelno ove naslage naliče kompleksu naslaga ($^1K_2^3$).

TERCIJAR

Tercijarne naslage razvijene su na otocima Braču, Hvaru i Biševu, a predstavljene su paleogenskim foraminiferskim vapnencima donjeg i srednjeg eocena i laporima srednjeg i gornjeg eocena.

PALEOGEN OTOKA HVARA

Paleogenski sedimenti imaju najmanje rasprostranjenje. Ograničeni su na par lokaliteta: u području mjesta Hvar i Milna, na rtu Zarače, uz obalu kod Sv. Nedelje i zapadno od Pitavske Plaže. Izgrađuju ih vapnene i laporne naslage eocena.

FORAMINIFERSKI VAPNENCI (E_{1,2})

Kod Hvara i Milne foraminferski vapnenci leže diskordantno na mastrihtnoj krednoj podlozi, a na rtu Zarače izgrađuju krila male prevrnute eocenske sinklinale.

Na otkrivenoj krednoj podlozi (Hvar—Milna) ovaj kompleks počinje s oko 2 m transgresivnih breča s boksitičnim vezivom na kojima mjestimično dolazi do 2 m debela zona smeđih vapnaca sa specifički neodredivim gastropodima *Stomatopsis sp.* i *Cosinia sp.*. Dalje slijede dobro uslojeni biokalkareniti i biokalcilutiti s tipičnom srednjoeocenskom alveolinskom i nurnultnom mikrofaunom.

Opće karakteristike stijena i fosilna zajednica ovih naslaga (debelih oko 100 m) ukazuju na marinsku litoralno-neritsku sredinu sedimentacije.

LAPORI (E_{2,3})

Na foraminferskim vapnencima kontinuirano se talože latori. Počinju s par metara gomoljsatih laporovitih vapnenaca s glaukonitom na kojima se nastavlja sedimentacija laporu.

U laporima mjestimično dolazi do 2 m debeli proslojci biokalcirudita i biokalkarenita izgrađenih od foraminferskih ulomaka s izraženom graduiranom sedimentacijom, što ukazuje na ritmičku sedimentaciju laporog kompleksa. Foraminferske mikrobreče u krovu laporu, odnosno kalciruditi, označavali bi početak novog ritma. Preko biokalkarenita ritam se nastavlja u „duži“ dio ritma, u lapore.

U laporima je utvrđena bogata i vrlo dobro očuvana asocijacija planktonskih foraminifera gornjo-eocenske zone: *Globigerina corpulenta*. Od važnijih vrsta dolaze: *Globigerina corpulenta*, *G. eocaenica*, *G. rohri*, *G. venezuelana*, *G. yeguaensis*, *G. bulloides*, *G. inflata*, *Globorotalia cocoensis*, *Acarinina centralis*, *Hantkenina suprasuturalis*, *Globorotaloides suteri*, *Globigerinella micra*.

Taloženje naslaga vršeno je u tercijarnom bazenu otvorenog mora okruženog mezozojskim kordiljerima. Prisutnost biokalcilutita i biokalkarenita u ovom sedimentnom kompleksu ukazuje na pretaložavanje naslaga utjecajem turbidnih struja iz litoralno-neritske zone u dublje dijelove bazena.

PALEOGEN OTOKA BRAČA

FORAMINIFERSKI VAPNENCI (E_{1,2})

Na otoku Braču paleogenske naslage imaju malo rasprostranjenje. Uz sjeverni rub otoka u okolici Supetra je nešto veća pojava ovih naslaga, a na južnim padinama od Bola do uvale Špijljica nekoliko manjih pojava.

Naslage pripadaju donjem i srednjem eocenu, a starost je dokazana karakterističnim foraminiferama kao: *Lituonella liburnica*, *L. roberti*, *Coscinolina liburnica*, *Orbitolites cf. douvillei*, *Alveolina frumentiformis*, *A. elliptica nuttalli*, *Nummulites millecaput*, *Orbitolites complanatus*, *Nummulites perforatus* i dr.

Prema učestalosti određene faune razlikuju se miliolidni, alveolinsko-numulitni i numulitni vapnenci, ali ta se podjela ne može jednoznačno sprovesti kroz naslage zbog čestog mješanja foraminiferskih zajednica u pružanju naslaga.

Naslage su pravi vapnenci karakterizirani brojnim foraminiferama. Prema petrografske analizama to je detritični vapnenac, biokalkarenit i kalcilutit. Debljina ovih naslaga je oko 250 m.

PALEOGEN OTOKA BIŠEVA

FORAMINIFERSKI VAPNENCI (E_{1,2})

U bazi dolazi zona s miliolidama, lituolidama i valvulinidama, koja bi pripadala donjem eocenu.

Dobro je dokazana starost naslaga u krovu s *Nummulites variolarius*, *N. brogniarti*, *N. cf. garnieri*. S blagom kutnom diskordancijom foraminferski vapnenci transgrediraju na vaspence senona.

Sastoje se od vapnenaca, laporovitih vapnenaca i lapora u krovu.

U bazi dolaze smedi vapnenci s miliolidama i gastropodima, na njima slijede vapnenci bez fosila, a na ovima numulitni vapnenci. U jezgri sinklinale nalazimo malo laporovitih vapnenaca i lapora sa školjkašima i ježincima.

Debljina ovih naslaga iznosi cca 200 m.

KVARTAR

Kvartarne tvorevine nalazimo na cijelom kartiranom području, a predstavljene su naslagama deluvija i aluvija.

KVARTAR OTOKA HVARA

Kvartarne tvorevine odnose se na područje obradivih površina i na vezane siparične breče.

DELUVIJ (d)

Deluvij je zastupan brečama koje dolaze uz obalu kod Sv. Nedelje i nešto manje uz obalu kod Pitavske Plaže. Izgrađuju ih slabo sortirani fragmenti različitih dimenzija krednih i paleogenskih karbonatnih naslaga. Vezane su čvrstim boksitičnim vezivom.

ALUVIJ (al)

Njima pripadaju akumulirani i nevezani rastrošeni materijali karbonatnih naslaga krede iz područja zaravni između Starog Grada, Vrbanja, Jelse i Vrboske.

KVARTAR OTOKA BRAČA

Oblik reljefa otoka uvjetovao je i taloženje kvartarnih naslaga. Obzirom na duboke, ali uske jarke, rastrošen materijal je tokom kvartara pretežno odnošen u more (relativno duboko uz obale

otoka), a samo u manjoj mjeri je taložen i zadržan na dnu dolina. Tu je relativno uzak i ne debeo pa i nije odvojen osim u jarku sjeverno od Postira, te u području Bola.

Prema sastavu naslage su svrstane u deluvijum i aluvijum.

DELUVIJ (d)

Najveći dio kvartarnih naslaga pripada deluviju. To su rastrošeni površinski djelovi naslaga primarnih stijena, taloženi u depresijama relativno malog transporta. Na Braču su uglavnom male debljine — prekrivaju dna vrtača i jaraka. Rastresite ili vezane u breču, nejednakih oštrobridnih ulomaka, mjestimice čvrste, a negdje vrlo rahle. Skoro redovito na njima se vidi slojanje koje je uvjetovano bilo sortiranjem materijala, bilo različitom čvrstoćom veziva.

U okolici Bola osim spomenutih ima i naslaga nastalih rastrožbom klastičnih naslaga paleogena. Kvartarne naslage tako prekrivaju klastične, da im se nigdje na površini ne vidi primaran izdanak, ali karakteristična sivozelena boja i izgled površinske ilovine, te trunje i ulomci pokazuju porijeklo.

ALUVIJ (al)

To je nanos potočnih voda nastao rastrožbom primarne stijene, te pretaloživanjem deluvijalnih naslaga uz relativno duži transport, pa su od čvrste stijene (vapnenca) postale valutice, a od rastresitijih pjesak i mulj. Ovih naslaga ima uz korita povremenih vodenih tokova, te uz obalu mora u uvalama. Zbog svoje male debljine odvojene su jedino na Dugom Ratu kraj Bola.

KVARTAR OTOKA VISA

Sedimentima kvartara O. Visa pripadaju diluvijalne naslage kod Komiže i kvarcni pijesci u istočnom dijelu otoka kod Čajnog polja, Velog polja, Smrkova polja i dr.

DELUVIJ (d)

Zastupan je čvrsto vezanim brečama sastavljenim od ulomaka okolnih stijena i vezanim zemljom crvenicom.

KVARCNI PIJESCI (p)

Na otoku Visu ovi pijesci su deluvijalni nanosi velike debljine katkad pomiješani s kršjem vapnenaca i sadrže znatan postotak SiO_2 .

Naslage pak kremenog pijeska na nalazištu Zakovnica, Barščan, Bardorovica su uslojene i u sjevernom krilu antiklinale konkordantne sa slojevima cenomansko-turonskih dolomita i dolomitičnih vapnenaca.

TEKTONIKA

Recentni strukturni sklop srednje dalmatinskih otoka većim je dijelom prekriven morem. To onemogućava potpuni uvid u međusobnu strukturnu vezu između otoka. Ipak se može konstatirati da se tektonski sklop po svojim osobinama veže na susjedno područje, koje je obuhvaćeno listovima Split, Omiš i Ploče. Osnovna karakteristika ovih područja, kao i na otocima je visoki stupanj tektonske poremećenosti. Nakon intenzivnog nabiranja, dolazi do fleksurnog istezanja, lomljenja i konačno formiranja ljskave grade terena.

Najstarije tektonske pokrete u ovim područjima možemo konstatirati na prelazu iz gornje krede u tercijar u tzv. laramijskoj fazi, kada se formiraju osnovne tektonske jedinice. One su u tzv. pirinejskoj fazi u gornjem eocenu doživjele maksimalne tektonske deformacije kada se pod utjecajem usmjerenog potiska sa sjeveroistoka prema jugozapadu, kao konačni rezultat tih utjecaja formira ljskava građa terena. Dijelovi tih ljsaka vire iz recentnog mora, i po svojim karakteristikama vežu se na susjedno područje kopna. Prikazani otoci u Vanjskim Dinaridima čine jedinstvenu tektonsku jedinicu nazvanu „Srednjedalmatinski otoci”, koja se može podjeliti na vidljive tektonske jedinice užega ranga: Otok Brač (A), Otok Hvar (B) i Otok Vis (C).

TEKTONSKA JEDINICA OTOK BRAČ

Najuočljivije strukturno obilježje otoka je skretanje dinarskog smjera pružanja u pružanje istok—zapad.

Strukturni sklop Brača je okarakteriziran boranjem, koje je dalo jednu osnovnu asimetričnu antiklinalu, te reversnim rasjedanjem u području Bola.

Otok Brač izgraduju karbonatne naslage g. krede i paleogena, te vrlo malo i klastične naslage.

Antiklinala je u svom najvećem dijelu kosa, a u središnjem dijelu južnog krila i prevrнутa. Os joj prolazi vrlo blizu južne obale — grubo od Milne preko Bola do Novog sela na istoku. Blago je povijena s konkavnom stranom okrenutom na sjever. Prema (konturnim) dijagramima položaja slojeva njezino pružanje kod Milne je u pravcu 297° — 117° i tu je horizontalna, kod mjesta Bol je blago povijena, a u području mjesta Novo Selo pruža se u smjeru 78° i tone za oko 9° .

Sjeverno krilo antiklinale zahvaljuje svoju širinu blagom nagibu slojeva. Uz samu sjevernu obalu otoka slojevi su nešto strmiji i prelaze nagib od 20° , a u centralnom dijelu otoka su vrlo blagi, često horizontalni i blago valovito borani. Od središnjeg relativno zaravnjenog dijela otoka između Nerežića i Pučića pa na sjever na mjestu, gdje se strane ustrmljuju, slojevi su mjestimice blaže nagnuti od padine, pa se vjerojatno nastavljaju uz samu obalu.

Južno krilo antiklinale je znatno strmije i to idući od istočne i zapadne južne obale sve su strmiji slojevi prema Bolu, gdje su mjestimice prevrnuti, a na jednom dijelu i rasjedima poremećeni.

Fotogeološkom obradom rasjeta i pukotina otoka ustanovljen je oštar pukotinski sistem, duž kojeg u najvećem dijelu nije došlo do značajnijih pomaka, tako da se često primjećuju izo-

strate, koje nisu primjetno poremećene. Jedino nešto značajnije rasjedanje ustanovljeno je sjeveroistočno od Donjeg Humca.

Međutim karakteristično je pružanje pukotina. Jasno se razlikuju dva osnovna pravca: češći zapad sjeverozapad — istok jugoistok i rijede sjever sjeverozapad — jug jugoistok. Ovakav položaj pukotina značajan je za strukturu savinute osi.

U začetku tektonske slike otoka Brača možemo konstatirati da je postojala u toku boranja kredna antiklinala s karbonatnim naslagama i paleogenska sinklinala s klastičnim naslagama. U današnjem tektonskom sklopu kredna antiklinala čini otok Brač, a sinklinale su potopljene morem. Prema sjeveru antiklinala je najvjerojatnije normalno vezana na uspravnu sinklinalu, a prema jugu antiklinala je u jednom svom dijelu prevrnuta, rasjednuta, reversno natisnuta nad sinklinalom čiji se dijelovi primjećuju u okolini Bola, a ne isključuju se i mogućnost navlačenja.

TEKTONSKA JEDINICA OTOK HVAR

Danas otok Hvar strukturno predstavlja izduženu krednu antiklinalu Brusje—Sućuraj djelomično onduliranu s pružanjem istok—zapad i blagim tonjenjem osi prema istoku. Antiklinala je nagnuta prema jugu, pa je južno krilo jače ustrmljeno, a jednim dijelom (od Pitavskih Plaža do Hvara) prebačeno i duž reversnog rasjeda natisnuto na lapore eocenske sinklinale, odnosno na foraminiferske vapnence (rt Zarače).

Paralelno s glavnom otočnom antiklinalom, između Starog Grada i Vrboske, pruža se manje sekundarna antiklinala, koja je uz uzdužni reversni rasjed relativno izdignuta u odnosu na naslage sjevernog krila antiklinale Brusje—Sućuraj. To je dovelo u anomalni kontakt dolomite cenomana i donjeg turona s vapnencima turona. Međutim sjeverno krilo antiklinale Brusje—Sućuraj na istočnom dijelu otoka, presjeca uzdužni rasjed u pravcu Jelsa—Gdinj, duž kojeg je došlo do relativnog spuštanja sjevernog bloka krila, pa su senonski, odnosno gornjoturonski vapnenci u anomalnom kontaktu s dolomitima cenomana i donjem turonom.

Može se pretpostaviti da je uzdužni rasjed od Starog Grada do Gdinja jedinstven i da je uslijed vertikalne rotacije (s „hvatištem” u području Jelse) na istočnom dijelu otoka došlo do relativnog spuštanja bloka sjevernog krila antiklinale, a na zapadu do relativnog natiskivanja, usmjerenog na jug.

Cijeli je otok ispresjecan skoro paralelnim poprečnim rasjedima smjera sjeverozapad—jugoistok. Ovi sekundarni, transverzalni lomovi presjecaju longitudinalne i reversne rasjede i stvaraju sliku stepeničastog pomicanja.

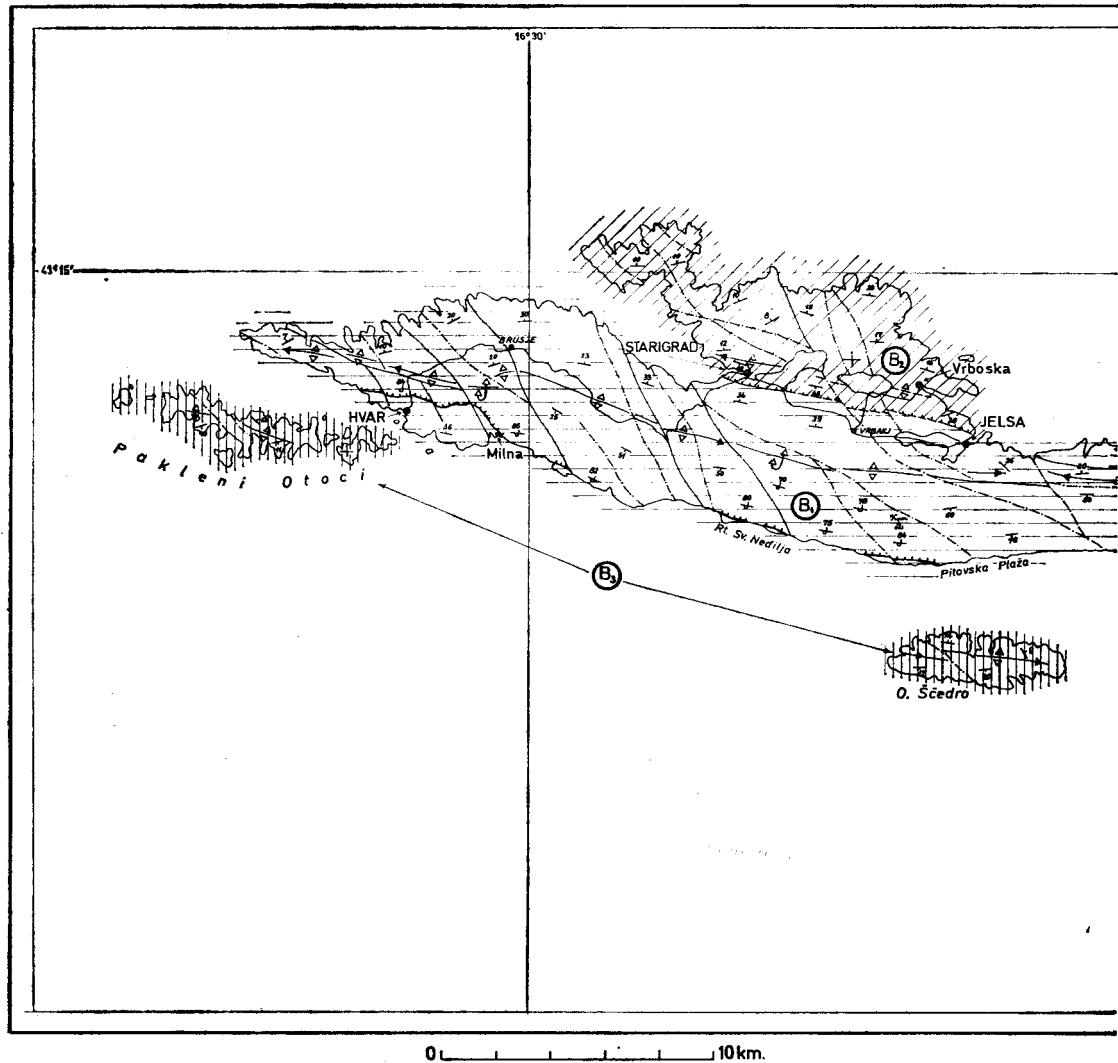
Senonski vapnenci Ščedra i Paklenih otoka izgrađuju antiklinalu s blago položenim krilima. Ona je prostorno vezana na normalnu, tektonski reducirana sinklinalu danas potopljenu morem u liniji Pakleni kanal—Ščedrovski kanal.

TEKTONSKA JEDINICA OTOK VIS

Otok Vis izgrađuje antiklinala u čijoj jezgri su otkrivene naslage klastita s gipsom i eruptiva pretpostavljene gornjo-jurske starosti, a krila izgrađuju naslage cenoman-turona i senona. Os antiklinale blago tone pod oko 10° prema istoku.

Ova je struktura inicirana tangencijalnim pritiscima, a pojačana (Šušnjar, M. 1967) dijapirokskim procesima, „koji se javljaju kao posljedica hidratizacije naslaga anhidrita, koji se kao suvislo tijelo nalazi u mnogo širem arealu ispod sedimenata donje krede”.

Sinklinala otoka Biševa izgrađena je od naslaga foraminferskih vapnenaca u jezgri koji su sa sjevera i zapada obrubljeni naslagama vapnenaca gornje krede. Sa jugoistoka sinklinala je razlomljena i u kontakt su dovedeni donjokredni dolomiti i vapnenci sa naslagama paleogenoga. Os ove razlomljene sinklinale pruža se SSI—JJZ.

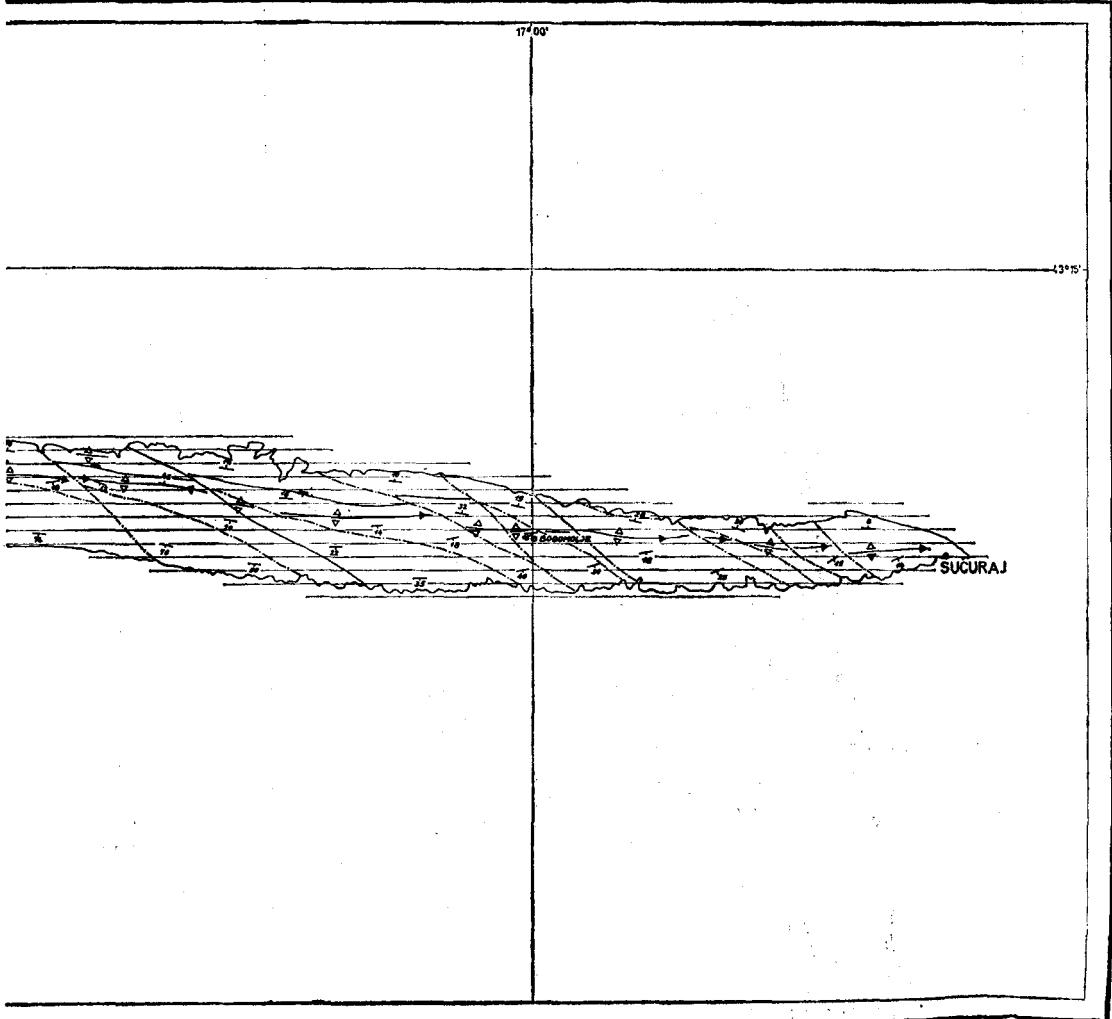


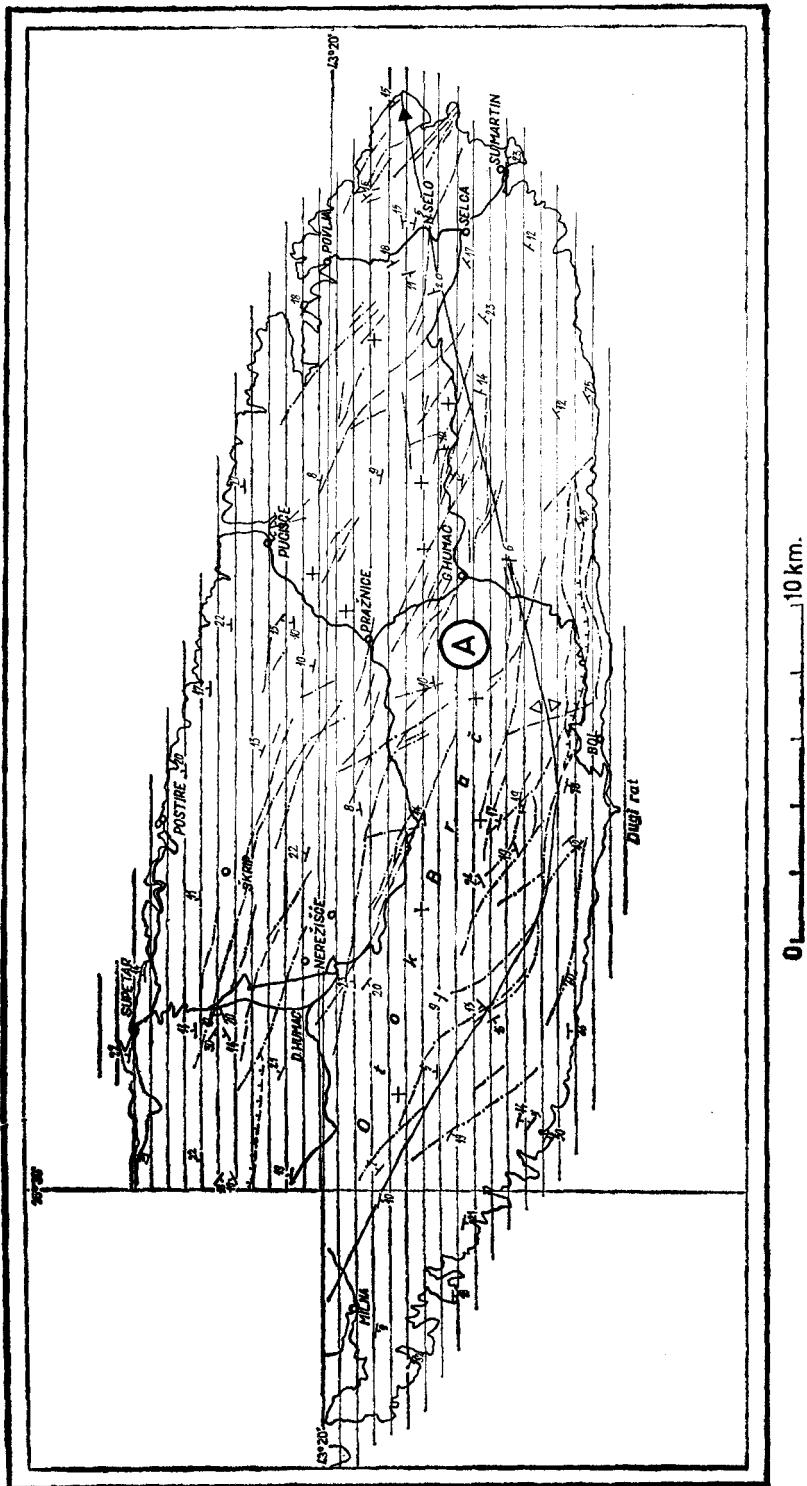
Sl. 5. Pregledna tektonska karta otoka Hvara. Generalized tectonic map of the island Hvar. Обзорная тектоническая карта острова Хвар.

B₁. Tektonska jedinica Brusje—Sućuraj. — **B₂.** Tektonska jedinica Stari grad—Vrboska. — **B₃.** Tektonska jedinica Šcedro—Pakleni otoci.

B₁. Tectonic unit Brusje—Sućuraj. — **B₂.** Tectonic unit Stari grad—Vrboska. — **B₃.** Tectonic unit Šcedro—Pakleni otoci.

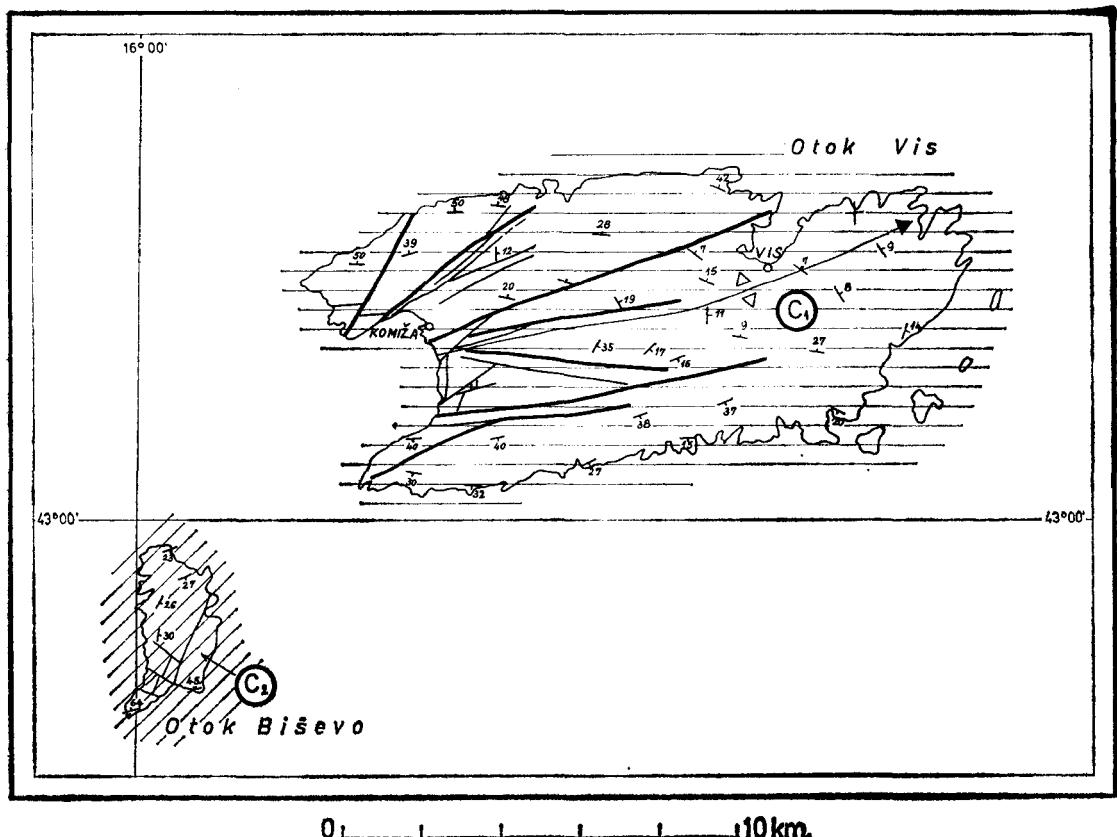
В₁. Тектоническая единица Брусье—Сућурай. — **В₂.** Тектоническая единица Стари град—Врбоска. — **В₃.** Тектоническая единица Щедро—Паклени отоци.





Sl. 6. Pregledna tektonска карта острва Brač. Generalized tectonic map of the island Brač. Обзорная тектоническая карта острова Брач.

A. Тектонска јединица Brač. — A. Tectonic unit Brač. — A. Тектоническая единица Брач.



S1. 7. Pregledna tektonска карта овока Visa. Generalized tectonic map of the island Vis. Обзорная тектоническая карта острова Вис.

C₁. Tektonska jedinica otoka Visa. — C₂. Tektonska jedinica otoka Biševo.

C₁. Tectonic unit of the island Vis. — C₂. Tectonic unit of the island Biševo.

C₁. Тектоническая единица острова Вис. — C₂. Тектоническая единица острова Бишево.

MINERALNE SIROVINE

Na otocima Braču, Hvaru, Visu i Biševu ima vrlo malo mineralnih sirovina. U velikim količinama dolazi samo građevni i ukrasni kamen, a u manjim kremeni pjesak, bitumen i gips. Od toga se eksplotira samo građevni i ukrasni kamen dok su se nekada eksplotirali asfalt i gips.

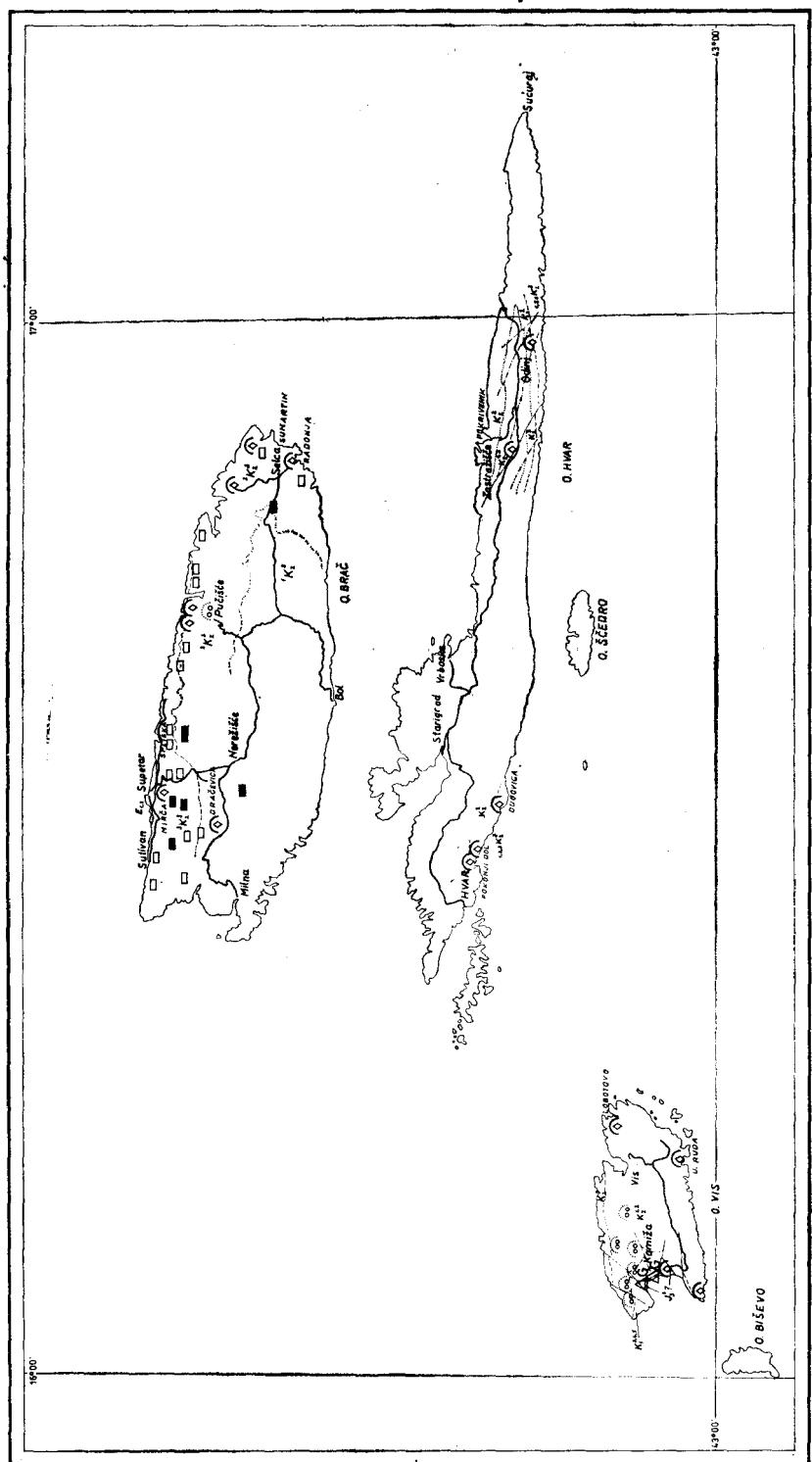
GRAĐEVNI I UKRASNI KAMEN

Otoci Brač, Hvar i Vis su najvećim dijelom izgrađeni od rudistnih vapnenaca, koji su vrlo pogodni za izradu blokova i ukrasnih ploča. Stanovništvo tih otoka se već stoljećima bavi obradom kamena. Najveća ležišta ukrasnog i građevnog kamena, koja se ujedno i najviše eksplotiraju nalaze se na otoku Braču kod Pučića, Dračevice, Spliske, Sumartina, Radonja i dr. Na svakom od tih lokaliteta nalaze se po nekoliko kamenoloma. Najpoznatiji su kamenolomi kod Pučića, na sjevernoj strani otoka. Tu se vadi poznati „brački mramor”. To je gusti, žutosivi ili bijel vrlo čisti kalkarenit, koji sadrži preko 99% CaCO₃. Debljina produktivnog sloja iznosi preko 15 m. Iz njega se prave blokovi koji se upotrebljavaju za gradnju ili se pile u ploče, a otpadni materijal se prerađuje u vapno i karbid. Osim spomenutih kamenoloma na otoku Braču ima veliki broj manjih kamenoloma, koji nisu posebno istraženi.

Na otoku Hvaru postoji veliki broj kamenoloma od kojih su najpoznatiji Križna Luka, Pokonji Dol, Dubovica, Pokrivenik i Vranjina. Iz tih kamenoloma se već dugo vremena vadi kamen, koji je po svojim kvalitetama vrlo sličan „bračkom mramoru”. Velike količine otpadnog materijala iz kamenoloma Križna Luka upotrebljavane su prije rata u kemijskoj industriji Italije. Na otoku Visu, kod Komiže postojao je od 1931—1949 kamenolom eruptiva augitskog porfrita. Zbog velike razdrobljenosti stijene kamenoloma se više ne eksplotiraju. Osim ovog kamenoloma na Visu postoji nekoliko manjih kamenoloma na pr. kod Lobotova i u Uvali Rude, gdje se nekada na veliko vadio kamen.

LEŽIŠTA PIJESKA NA OTOCIMA VISU I BRAČU

Naslage kamenog pjeska na otoku Visu su prema istraživanjima Sile A. (1957) sedimentnog porijekla. Mještani ova ležišta nazivaju „soldama”. Pjesak je nastao raspadanjem eruptiva, a produkt trošenja je taložen u plitkom moru. Slojevi pjeska uloženi su unutar vapnenaca ili vapnenaca i dolomita. Debljina varira od 1,5 do 4 m, a u prosjeku se može uzeti debljina oko 2 m. Izdanci „soldama” javljaju se uz rasjednu plohu, koja ide kod Komiške Uvale preko Sv. Mihovila prema Viškom zalivu. Na drugim mjestima pojave kremenog pjeska vezane su uz manje poprečne rasjede. Pjesak se upotrebljava u građevinske svrhe, ali je bilo pokušaja da ga se upotrebni za izradu stakla. Kemijske analize, koje je zato izvršio Rozgar S. (1961) pokazale su da je od 16 uzoraka samo jedan čisti kvarcni pjesak, ali u njemu ima dosta veliki postotak limonita, te bi taj pjesak trebalo ispirati što bi znatno poskupilo proizvodnju. Pjesci s ostalih lokaliteta nisu kremeni pjesaci nego silificirani dolomitni pjesaci u kojima ima samo 9 do 12% SiO₂ komponente. Na otoku Braču kod Pučića ima pojave crvenog i bijelog pjeska koji je istraživao Bolčić I. (1956). Ovaj pjesak ima mnogo raznih primjesa te se zbog toga ne može upotrebljavati u staklarskoj industriji.



Sl. 8. Pregledna karta mineralnih sirovina. Generalized map of mineral occurrences. Обзорная карта минерального сырья.

1. Primarna ležišta bitumena. — 2. Sekundarna ležišta asfalta. — 3. Pojave bitumena. — 4. Kamenolom. — 5. Ležište kremenog pijeska. — 6. Pojave gipsa.
1. Primary bituminous rocks deposits. — 2. Secondary asphalt deposits. — 3. Occurrences of bituminous rocks. — 4. Quarry. — 5. Quartz sand deposits. — 6. Occurrences of gypsum.
1. Примарные проявления отгумии. — 2. Секундарные месторождения асфальта. — 3. Проявление битумин. — 4. Карьер. — 5. Местонахождение кварцевого песка. — 6. Проявление гипса.

POJAVE BITUMENA

Pojave bitumena zapažene su na mnogo mesta na otoku Braču. Do sada su bile nesistematski istraživane u nekoliko navrata. Bitumen se javlja u tri nivoa unutar naslaga gornje krede, a kod Supetra vezan je za donjoeocenske vapnence. Prema postanku nalazišta bitumena mogu se podijeliti na primarna i sekundarna.

Primarne bituminozne stijene nalaze se kod Mirča, Briga, Pučića, Kolača i drugdje. Bitumen se javlja unutar pločastih vapnenaca i dolomita u formi organogenog taloga, debljine od nekoliko mm do nekoliko cm, ili dolazi taložen zajedno s ostalim materijalom koji izgrađuje stijene. Ponekad je uslijed velikih pritisaka utisnut u stijene u kojima nije bio taložen. Debljina zone vapnenaca i dolomita, koji se izmjenjuju s bitumenom jako varira, najčešće iznosi oko 10 m. Sekundarne bituminozne stijene — asfalti nalaze se kod Škripa i Podbadnja. Na ova dva lokaliteta asfalt dolazi u jako poroznim, pjeskovitim dolomitima koji pripadaju najmlađoj seriji gornje krede na otoku Braču. Kod Škripa debljina sloja pjeskovitog dolomita u kojoj je impregniran asfalt iznosi 50—180 cm, a prema dubini se povećava.

Kod Podbadnja debljina iznosi nekoliko metara. Oba ležišta su sekundarnog tipa i vezana uz pukotinu. Kod Škripa postoje ruševine starih peći u kojima se nekada topio asfalt.

Osim prije spomenutih ležišta dolazi još uz sjevernu i istočnu obalu otoka Brača veliki broj manjih slabo istraženih pojava bitumena, koje su vezane uz gornjokredne i donjoeocenske naslage.

GIPS

Naslage gipsa dolaze na otoku Visu kod crkve Gospe Gudarice i u uvali Velika Porta. Tu se je gips dosta dugo eksplotirao, ali su radovi napušteni zbog malih rezervi. Kasnije je prilikom vodoistražnih radova nabušeno 23 m gipsa.

GEOLOŠKO—NAFTNA PROBLEMATIKA

Problem određivanja starosti klastičnih naslaga s gipsom u području Komiže na otoku Visu ostao je otvoren.

Pretaložavanje tih naslaga u bazu donjokrednih dolomita kaže nam samo, da su klastiti s gipsom stariji od donje krede. Pretpostavili smo im gornjo-malmsku starost, jer smatramo da u stupu bušotine VIS—I najveće mogućnosti za dijapirsko kretanje imadu anhidriti malma, a koji su u bušotini i nabušeni.

Na otocima Hvaru, Braču i Biševu nema otkrivenih starijih naslaga, od naslaga više donje krede tako da ne možemo znati, dali u stratigrafskom stupu tih otoka postoji evaporitna serija gornje jure.

Regionalna duboka bušenja u Dinaridima pokazala su da evaporitni bazeni postoje, ali da nisu međusobno povezani, što govori o izraženom reljefu sedimentacionog bazena za vrijeme taloženja evaporita. Poznat je geofizičkim metodama ograničen anhidritski bazen u području Cresa, Raba, Paga i Ravnih Kotara, čija bi sjeverna hipotetska granica išla od mjesta Cresa, između Krka i Raba, Podvelebitskim kanalom preko Ravnih Kotara do Novigradskog mora (Zagorac, Ž. i Rimac, I. 1966).

Rezultati bušenja u tom području govore o gornjojurskoj-donjokrednoj starosti evaporita. Dubokim bušenjem na otoku Visu dokazano je postojanje anhidrita gornje jure na dubini od 3.000 met. Trebalo bi ograničiti područje resprostiranja ovih anhidrita.

S obzirom na izražene pozitivne anomalije reziduala (Zagorac, Ž., Rimac, I. 1966) možemo smatrati da se ispod struktura otoka Brača, Šolte, Hvara, Pelješca i Korčule nalaze naslage anhidrita, ali isto tako možemo pretpostaviti da su tim anomalijama uzrok i neki drugi geološki fenomeni kao tektonski uzdignuti ili reversno navlačeni stariji sedimenti na mlađe.

Trebalo bi zato poduzeti još detaljnija paleogeografska istraživanja u suradnji s još detaljnijim geofizičkim mjerjenjima, kako bi se što više riješili geološki problemi vezani na pronalaženje nafte u Vanjskim Dinaridima.

POVIJEST STVARANJA TERENA

Istraživanja otoka Brača, Hvara, Visa i Biševa pokazala su da se na osnovu otkrivenosti naslaga mogu pratiti geološka zbivanja od gornje jure do kvartara. Tokom malma sedimentiraju se klastične naslage s gipsom i to u nešto plićoj turbulentnoj marinskoj sredini. Submarinski izljevi bazične magme poremetili su na taj način sredinu sedimentacije, pa se spiliti, dijabazi, piroklastiti i tufovi nalaze uloženi u laminiranim dolomitima i brečama. Orogenetskim pokretima na prelazu iz jure u donju kredu formiraju se bazalne breče, koje sadrže ostatke malmskih mikrofosila. Sedimentacija kroz donju kredu označena je pojavom dijagenetskih dolomita i vapnenaca.

Čini se da kontinuitet sedimentacije na prelazu iz donje u gornju kredu nije bio prekidan orogenetskim pokretima. Kroz gornju kredu tako se talože vapnenci i dolomiti, koji u senonu zbog opločavanja prelaze u grebenske i pseudogrebenske vapnence sa rudistima. Trend opločavanja sedimentacionog bazena gornje krede uslovio je značajnu diferencijaciju litofacijesa, pa se lateralno uz spomenute grebenske vapnence talože pločasti, ili normalno uslojeni vapnenci. No, ipak prevladava facijes gromadastih ili grubo sortiranih vapnenaca taloženih u grebenskoj ili subgrebenskoj zoni sedimentacije. Nalazi rudista i do 1 m visine nisu rijetki.

Koncem gornje krede tektonski pokreti tzv. Laramiske faze daju osnovni predcrtanje kasnijih tj. tercijarno-kvartarnih orogenetskih zbivanja. To je vrijeme intenzivnog spiranja izdignutih područja i formiranje boksitnih ležišta, te ponovnog nastupa transgresije. Početak je obilježen pojavom lagunarno-marinskog sedimentata tj. breča i bituminoznih, pločastih vapnenaca. Na ovima normalno se nastavljaju slojevi foraminferskih vapnenaca, nastali u donjem, odnosno srednjem eocenu. Sedimentacija se odvija na širokom području krednih naslaga, pokrivajući uvijek senonske vapnence, što govori da intenzitet laramiskske orogeneze nije bio velik. Tek kasnije tj. koncem eocena u tzv. pirinejskoj fazi dolazi do značajnih tektonskih pokreta, kad se formiraju nakon nabiranja, pod utjecajem usmjereno pritiska sa sjeveroistoka brojne izoklinalne bore i ljske, polegle na ovom terenu prema jugu. Položaj pružanja struktura zapad-istok (hvarske) ne poklapa se sa tzv. dinarskim smjerom pružanja. Vjerojatno je tome uzrok „jadranska masa”, koja je svojim otporom poremetila šemu univerzalnog „dinarskog” kretanja. Ovi pokreti iako znatno manjeg intenziteta nastavljaju se kroz neogen i kvartar. Osobito su brojni poprečno i diagonalno položeni rasjedi, koji komplikiraju sliku tektonskog sklopa, srednje-dalmatinskih otoka. Potpuni uvid u tektonsku građu ovog područja onemogućava more. Upravo su ovi najmladi tektonski pokreti pripomogli dijapirskom kretanju anhidrita, u jezgri Viške antiklinale.

LITERATURA

- Bassani, F. (1879): VORLÄUFIGE MITTHEILUNGEN ÜBER DIE FISCHFAUNA DER INSEL LOSINA. Verh. geol. R. A. 8, Wien.
- Baturić, J. (1954): ISTRAŽIVANJE VODE U SREDNJOJ DALMACIJI. Fond str. dok. Komande JRM, Split.
- Baturić, J. (1955): ISTRAŽIVANJE VODE NA OTOKU BRAČU. Fond str. dok. Komande JRM, Split.
- Baturić, J. (1956): ISTRAŽIVANJE VODE U BOLU NA BRAČU. Fond str. dok. Komande JRM, Split.
- Bojanić, L. (1963): HIDROGEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA NA PODRUČJU STARIGRAD — JELSA (OTOK HVAR). Arh. Inst. za geol. istraž. 3691, Zagreb.
- Bolčić, I. — Marić, B. (1954): NALAZIŠTA PIJESKA NA OTOKU BRAČU. Arh. Inst. za geol. istraž. 2346, Zagreb.
- Crnolatac, J. (1953): GEOLOGIJA OTOKA VISA. Arh. Inst. za geol. istraž. 2126, Zagreb.
- Dimitrijević, M. (1961): TURONSKI SPRUD NA OSTRVIMA SREDNJE DALMACIJE. SEDIMENTOLOGIJA, Zavod za geološka i geofizička istraživanja, Beograd.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1892): AIGIALOSUĀRUS, NOVI GUŠTER IZ KRENDIH ŠKRILJEVA OTOKA HVARA S OBZIROM NA OPISANE JUR. LACERATIDE KOMENA I HVARA. Rad Jugosl. akad. 109, Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1895): FOSSILNE RIBE KOMENA, MRZLAKA, HVARA I M. LIBANONA. Djela Jugosl. akad. 16, Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1901): GEOLOŠKI PREGLED DALMACIJE. Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D.: UEBER ZWEI OBERERCRETACISCHE FISCHE DER INSEL BRAZZA UND SOLTA IN DALMATIEN. Miteil. Jahrb. der Ungar. geol. Anstalt. 1e, Budapest.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1902): RIBE SA BRAČA. Mitt. Jahrb. Ung. Geol. Anst., 15, Budapest.
- Hauer, F. (1867): PRAHNIT VON COMISA AUF DER INSELN LISZA UND ERUPTIVESTEINE AUS DALMATIEN. Verhandl. geol. Ra Wien.
- Hauer, F. (1868): GEOLOGISCHE UEBERSICHTSKARTE DER ÖSTERR. MONARCH. 10, Wien.
- Hauer, F. (1896): GEOLOGISCHE KARTE VON OSTERREICH-UNGARN MIT BOSNIEN UND MONTENEGRU, AUF GRUNDLAGE DER AUFNAHMEN DER K. K. GEOL. R. A. 1:2,016,000, Wien.
- Herak, M. (1958): PRILOG GEOLOGIJI I HIDROGEOLOGIJI OTOKA HVARA. Geol. vjesn. 12, Zagreb.
- Kerner, F. (1915): DIE UEBERSCHREIBUNG VON BOL AN SÜDUFER DER INSEL BRAZZA. Verh. k. k. Geol. R. A. Wien.
- Kerner, F. (1916): ERLÄUTERUNGEN ZUR GEOL. KARTE D. ÖSTERR. UNGAR. MONARCHIE, SE GRUPPE Nr. 324, SINJ UND SPALATO, Wien.
- Kerner, F. (1919): URSPRUNG, VORKOMMEN UND BESCHAFFANHEIT DER DALMATINISCHEN ASPHALTLAGERRSTÄTEN. Berg. und Hüttenmännisches Jahr., Wien.
- Mamužić, P. (1964): GEOLOGIJA VIŠKO-LASTOVSKOG OTOČJA. Arh. Inst. geol. istraž. 3814, Zagreb.
- Mamužić, P., Muldini-Mamužić, S. & Griman M. (1965): GEOLOGIE DER INSEL BIŠEVO. — Bull. sci. Acad. Yougosl. 10/1, Zagreb.
- Mikinčić, V. (1953): PREGLEDNA GEOLOŠKA KARTA FNRJ. M 1:500,000.
- Milojević, Ž. B. (1933): DINARSKO PRIMORJE I OSTRVA U NAŠOJ KRALJEVINI, Beograd.
- Nastić, V., Josipović, J. & Bakić, M. (1963): VODOISTRAŽNI RADOVI NA OTOKU BRAČU. Fond str. dok. Inst. naftu, Zagreb.
- Ožegović, F. (1953): IZVJEŠTAJ O PREGLEDU I NALAZU BITUMINOZNIH STIJENA NA O. BRAČU. Arh. pod. „Ruda“, Sinj.
- Poljak, J. (1949): GEOLOŠKO MIŠLJENJE O OPSKRBI PITKOM VODOM O. HVARA. Arh. Inst. za geol. istraž. Zagreb.
- Rozgar, S. (1961): ISPITIVANJA KREMENOG PIJESKA SA OTOKA VIS. Arh. Inst. geol. istraž. 3468, Zagreb.
- Salopek, M. (1926): O RAZVOJU TRIJASA NA OTOKU VISU. I DIO Geogr. vest. Ljubljana.
- Salopek, M. (1939): O TEKTONSKOM OKVIRU TRIJASA U KOMIŠKOM ZALJEVU. Rad JAZU 263, Zagreb.
- Schubert, R. (1909): GEOLOGIJA DALMACIJE. Matica Dalmatinska Zadar.

- Sila, A. (1957): IZVJEŠTAJ O PREGLEDU POJAVA KREMENOG PIJESKA NA OTOKU VISUI Arh. Inst. geol. istraž. 2890, Zagreb.
- Söhle, U. (1900): GEOLOGISCH-PALÄONTOLOGISCHE VERHÄLTNISSE AUF DER INSEL LESINA. — Verh. geol. R. A. Wien.
- Söhle, U. (1900): DAS ASPHALTVORKOMMEN AUF DER INSEL BRAZZA IN DER ADRIA (DALMATIEN). Montan Zeitung, Graz.
- Söhle, U. (1900): GEOLOGISCHE UND PALEONTOLOGISCHE BESCHREIBUNG — VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE GEOLOGISCHE-PALEONTOLOGISCHE VERHÄLTNISSE DER INSEL BRAZZA. — Montan Zeit. Graz.
- Söhle, U. (1901): GEOLOGISCH-PALÄONTOLOGISCHE BESCHREIBUNG DER INSEL LESINA. Jahrb. geol. R. A. 50, Wien.
- Stache, G. (1876): GEOLOGISCHENOTIZEN ÜBER DER INSEL PALAGOSE. Verh. geol. R. A. 6, Wien.
- Stur, D. (1874): TERTIÄRPETREFACTEN VON INSEL PALAGOSA IN DALMATIEN. Verh. geol. R. A. 16, Wien.
- Stur, D. (1891): JAHRESBERICHT 1890. Verh. geol. R. A. 1, Wien.
- Sahnazarov, D. (1941): PRIVREMENI IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKO RUDARSKOM PREGLEDU POJAVE PIROBITUMINOZNIH I ASFALTNIH NASLAGA NA OTOKU BRAČU. Arh. Inst. za geol. istraž. 317, Zagreb.
- Šušnjar, M. (1967): STRATIGRAFSKA I STRUKTURNΑ PROBLEMATIKA VISA. Geol. vjesn. 20, Zagreb.
- Šušnjar, M., Bukovac, J., Marinčić, S. & Šavić, D. (1965): STRATIGRAFIJA GIPSNIH NASLAGA UNSKE DOLINE I KORELACIJA S POZNATIM EVAPORITNIM NASLAGAMA I POPRATNIM FACIJESIMA U PRIMORJU, DALMACIJI, LICI I ZAPADNOJ BOSNI. Acta geol. Jugosl. akad. Zagreb.
- Vetters, H. (1912): VORLÄUFIGE MITTEILUNG ÜBER DIE GEOLOGISCHEN ERGEBNISSE EINER REISE NACH EINIGEN DALMATINISCHEN INSEL UND SCOGLIEN. Verh. geol. R. A. 6, Wien.
- Vetters, H. (1929): EIN FOSSILFUND IN DEN TRIADISCHEN GIPSMERGELN VON KOMIŽA AUF VIS (LISSA). Vjesti geol. zav., 3, Zagreb.

GEOLOGY OF THE SHEETS JELSA, VIS AND BIŠEVO

THE SHEETS HAVE BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF THE INSTITUTE FOR GEOLOGICAL RESEARCH, ZAGREB.

The oldest deposits on the islands of Brač, Hvar, Vis and Biševo are clastics with gypsum, eruptive spilite and diabase rocks and pyroclastics. The clastics are supposed to be of Malm age, and the eruptive rocks to be syn-genetic with clastic deposits and gypsum.

The Lower Cretaceous consists of dolomite in succession with marl; it passes laterally into biocalcilitute with *Salpingoporella annulata*, *Favreina salevaensis* of Valanginian-Hauterivian age. The next members upwards are dolomite, biocalcilitute with *Salpingoporella dinarica*, *Cuneolina camposaurii*, *Orbitolina cf. discoidea*, etc. of Barremian-Aptian-Albian age. Lower Cretaceous deposits continuously pass upwards into Upper Cretaceous deposits with *Nummoloculina heimi*, *Nezzazata simplex*, *Cuneolina pavonia parva*.

Cenomanian and Turonian deposits predominantly consist of diagenetic dolomite which in places laterally passes into limestone. In addition to chondrodonts and caprins there also are ichtiosarcolites: *Ichtiostarcolites bicarinatus*, etc. and nerineans: *Nerinea requieni*, etc. in upper strata. Besides, there are *Nummoloculina heimi*, *Rhadipidionina laurensis*, etc. The sedimentation continues into the Turonian with dolomite and limestone with *Hippurites (Orbignya) requieni*, *Praeradiolites ponsianus*, *Cyclolina cretacea*, *Nummoloculina heimi*, *Aeolisaccus kotori*, etc. Senonian deposits are limestone and dolomite with rudists and *Hippurites (Orbignya) canaliculatus*, *Hippurites (Orbignya) toucasianus*, *Hippurites (Orbignya) atheniensis*, etc. The Maastrichtian limestone deposition is the last in the cycle of continuous Cretaceous sedimentation ending in an uplift.

Laramian orogeny caused the formation of gentle plicative structures in the transition from the Cretaceous to the Tertiary, which later formed into isoclinal folds and shell structures in the region of the Dinarides.

The eroded surface of Cretaceous sediments with bauxite deposits is transgressed by a Tertiary sea in which deposited breccia, limestone with gastropods and miliolid limestone. The beginning is marked by brackish sediments with gastropods *Stomatopsis* and *Cosinia*, and *Chara* algae. These sediments are overlain by limestone, biocalcarene and calcilitute foraminiferal limestone with *Lituonella liburnica*, *Orbitolites cf. dowsillei*, *Nummulites millecavum*, etc. which continuously pass upwards into marly limestone with glauconite. It is overlain by Eocene marl with foraminiferal association of *Globigerina corpulenta* zone, including *Globigerina corpulenta*, *Globigerina oceanica*, *Globorotalia cocoensis*, etc.

Tectonic framework of these islands by its basic features is associated with the adjacent region covered by the sheets Split, Omiš and Ploče. These islands form one tectonic unit, referred to as Middle Dalmatian Islands, which can be subdivided into structural units of the islands: Brač (A), Hvar (B) and Vis (C).

Mineral resources are scarce on these islands. Building and figure stone are worked the most, especially on Brač. There is some bitumen; gypsum deposits on Vis are small and their working is abandoned.

Translated by
D. Mijović-Pilić

LEGEND OF MAPPING UNITS OF THE SHEET JELSA

Holocene

1. Alluvium. — 2. Deluvium.

Paleogene

3. Marl with inlayers of Foraminifera limestone (flysch). — 4. Foraminifera limestone.

Upper Cretaceous

5. Limestone with lenses of dolomite (I. Brač); limestone (I. Hvar) — (in columnne and in cross-section only) — Senonian. — 6. Stratified and massive limestone — Senonian. — 7. Limestone — Senonian. — 8. Limestone with intercalations of dolomite — Senonian. — 9. Limestone and dolomite (I. Brač); limestone (I. Hvar) — Turonian. — 10. Dolomite with inlayers and lenses of limestone — Cenomanian, Turonian.

Lower Cretaceous

11. Limestone. — 12. Dolomite.

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS OF THE SHEET JELSA

1. Normal boundary: observed and covered or approximately located (with dip). — 2. Disconformity, observed. — 3. Dip elements of bed: normal and overturned. — 4. Horizontal and vertical bed. — 5. Representative bedding traces, photogeologically observed. — 6. Axis of vertical or oblique anticline and syncline. — 7. Axis of overturned anticline. — 8. Brachyanticline. — 9. Plunging axis of anticline or syncline. — 10. Fault without character denotations: observed, covered or approximately located and relatively downthrown block. — 11. Fault or larger crevice, photogeologically observed. — 12. Front of thrust: observed and covered or approximately located. — 13. Marine macrofauna. — 14. Microfauna and microflora. — 15. Quarry of building and decorative stone. — 16. Deposite of asphalt (A) and of bitumen (bi). — 17. Occurrences of bitumen (bi).

LEGEND OF MAPPING UNITS OF THE SHEETS VIS (JABUKA, SVETAC, BIŠEVO)

Holocene

1. Deluvium. — 2. Sand.

Paleogene

3. Marl with inlayers of Foraminifera limestone (flysch). — 4. Foraminifera limestone.

Upper Cretaceous

5. Limestone — Senonian. — 6. Stratified and massive limestone — Senonian. — 7. Limestone with intercalations of dolomite — Senonian. — 8. Limestone — Senonian. — 9. Limestone and dolomite (I. Brač); limestone (I. Hvar) — Turonian. — 10. Dolomite with intercalations and lenses of limestone (I. Vis and I. Hvar) — (a); limestone with rudists (I. Svetac) — Cenomanina, Turonian.

Lower Cretaceous

11. Limestone (I. Vis); dolomite and limestone (I. Biševo and Svetac) — Barremian, Aptian and Albian. — 12. Dolomite — Valanginian and Hauterivian. — 13. Limestone — Valanginian and Hauterivian.

Upper Jurassic?

14. Clastics with gypsum — Malmian? — 15. Pyroclastics. — 16. Spilite and diabase (I. Vis); quartz-diabase (I. Jabuka).

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS OF THE SHEETS VIS (JUBUKA, SVETAC, BIŠEVO)

1. Normal boundary: observed (with dip) and covered or approximately located (with dip). — 2. Disconformity observed (with dip). — 3. Gradual lithological transition (undefined boundary), approximately located. — 4. Dip elements of bed: normal and overturned. — 5. Horizontal and vertical bed. — 6. Representative bedding traces, photogeologically observed. — 7. Fault without character denotations: observed and covered or approximately located. — 8. Vertical fault and relatively downthrown block. — 9. Fault or larger crevice, photogeologically observed. — 10. Front of thrust, observed. — 11. Axis of vertical or oblique anticline. — 12. Axis of overturned anticline. — 13. Plunging axis of anticline or syncline. — 14. Marine macrofauna. — 15. Microfauna and microflora. — 16. Occurrences of gypsum. — 17. Deep bore-hole. — 18. Quarry of building stone — 19. Quartzy sand pit.

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТОВ ЕЛСА, ВИС И БИШЕВО

ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СЪЕМКУ ПРОВЕЛИ И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ НАПИСАЛИ СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА ПО ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ В ЗАГРЕБЕ.

Самыми древними образованиями на островах Брач, Хвар, Вис и Бишево являются кластиты с гипсом и эруптивные породы — спилиты, диабазы и пирокластиты. Предполагается, что возраст кластитов мальмский и что эруптивные породы образовывались сингенетически с кластическими отложениями и гипсом.

В нижнем мелу выступают доломиты чередующиеся с мергелями и переходящие латерально в биокальциллютиты валанжин-готерива с *Salpingoporella annulata*, *Favreina salevensis*. За ними следует комплекс баррема, альта и альба, причем сперва отлагались доломиты, а позже биокальциллютиты с *Salpingoporella dinarica*, *Cuneolina camposaurii*, *Orbitolina cf. discoidea* и др. Нижнemеловые отложения без перерыва в осадконакоплении переходят в верхнemеловые с *Nummuloculina heimi*, *Neazzata simplex*, *Cuneolina pavonia parva*.

Сеноманские и туронские образования представлены главным образом диагенетическими доломитами, местами побочными переходящими в известняки. Наряду с хондродонтами и капринами, в верхней части разреза встречаются *Ictiosarcolites bicarinatus* и др. ихтиосарколиты, *Nerinea reguieri* и др. неринеи. Их сопровождают фораминиферы *Nummuloculina heimi*, *Rhipidionina laurinensis* и др. Осадконакопление продолжилось и в туронское время: образовывались доломиты и известняки с *Hippurites (Orbignya) reguieri*, *Praeradiolites pontianus*, *Cyclolina cretacea*, *Nummuloculina heimi*, *Aeolisaccus kotori* и др. В сеноне осаждались известняки и доломиты сrudistами — *Hippurites (Orbignya) canaliculatus*, *H. (O.) toussianus*, *Hippurites (Vaccinites) atheniensis* и др. Известняками маастрикта заканчивается непрерывный цикл осадкообразования меловых отложений, после чего наступает эмерсия.

Ларамийская орогенная фаза на границе мела и третичного периода обусловила образование мягких складчатых структур в области Динарид.

На размытую поверхность меловых отложений с появлением на ней бокситов наступает третичное море, в котором отлагались брекции и известняки с гастроподами и мицилидами. Начало трансгрессии отмечено солоноватоводными отложениями с гастроподами — стоматописами и козиниями — и водорослями (*Chara*). Выше осаждались известняки — биокалькарениты, кальциллютиты и „фораминиферные” известняки с *Lituonella liburnica*, *Orbitolites cf. douvillei*, *Nummulites millecaput* и др., а над ними — мергелистые известняки с глауконитом. Еще выше — эоценовые мергели с микрископаемыми зонами *Globigerina corculenta* (*Globigerina corculenta*, *G. eocaenica*, *Globorotalia cocoensis* и др.).

Тектоническое строение рассматриваемых островов по своим главным особенностям то же, что и в области охваченной листами Сплит, Омиш и Плоче. Эти острова дополняют своеобразную тектоническую единицу острова средней Далмации, которая в дальнейшем делится на структурные единицы нижнего порядка: остров Брач (А), остров Хвар (В) и остров Вис (С).

Полезные ископаемые на описанных островах представлены слабо. Больше всего добывается строительный и декоративный камень, главным образом на Браче. Здесь имеются и появления битума, тогда как местонахождения гипса на Висе брошены из-за недостаточности запасов.

Перевод,
А. Данилова

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ ЛИСТА ЕЛСА

Голоцен

1. Аллювий. — 2. Делювий.

Палеоген

3. Мергели с прослойями фораминиферового известняка (флиш). — 4. Фораминиферовые известняки.

Верхний мел

5. Известняки с линзами доломита (О. Брач); известняки (О. Хвар) — (только на столбе и в разрезе) — сенон. — 6. Слоистые и массивные известняки — сенон. — 7. Известняки — сенон. — 8. Известняки с включениями доломита — сенон. — 9. Известняки и доломиты (О. Брач) — известняки (О. Хвар) — туронский ярус. — 10. Доломиты с прослойями и линзами известняка — сеноманский ярус, туронский ярус.

Нижний мел

11. Известняки. — 12. Доломиты.

ЛЕГЕНДА СТАНДАРТНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ЛИСТА ЕЛСА

1. Нормальная граница: открытая и закрытая или приблизительно определенная (с падением). — 2. Несогласная граница, открытая. — 3. Элементы падения слоя: нормальное и опрокинутое. — 4. Горизонтальный и вертикальный слой. — 5. Трассы генеральных поверхностей слоистости, фотогеологически отмеченный. — 6. Ось вертикальной или наклонной антиклинали и синклинали. — 7. Ось опрокинутой антиклинали. — 8. Брахиантеклиналь. — 9. Погружение оси антиклинали или синклинали. — 10. Сброс без обозначения характера: открытый, закрытый или приблизительно определенный и относительно опущенный блок. — 11. Сброс или большая трещина, фотогеологически отмеченных. — 12. Фронт чешуи: открытый и закрытый или приблизительно определенный. — 13. Морская макрофауна. — 14. Микрофауна и микрофлора. — 15. Карьер строительного и облицовочного камня. — 16. Месторождения асфальта (A) и битума (bi). — 17. Проявления битума (bi).

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ ЛИСТОВ ВИС (ЯБУКА, СВЕТАЦ, БИШЕВО)

Голоцен

1. Делювий. — 2. Песок.

Палеоген

3. Мергели с прослойями фораминиферового известняка (флиш). — 4. Фораминиферовые известняки.

Верхний мел

5. Известняки — сенон. — 6. Слоистые и массивные известняки — сенон. — 7. Известняки с включениями доломита — сенон. — 8. Известняки — сенон. — 9. Известняки и доломиты (О. Брач); известняки (О. Хвар) — туронский ярус. — 10. Доломиты с включениями и линзами известняка (О. Вис и О. Хвар) — (a); известняки с рудистами (О. Светац) — сеноманский ярус, туронский ярус.

Нижний мел

11. Известняки (О. Вис); доломиты и известняки (О. Бишево и Светац) — баррем, альт и альбский ярус. — 12. Доломиты — валанжин и гортерив. — 13. Известняки — валанжин и гортерив.

Верхняя юра?

14. Кластиты с гипсом — мальм?. — 15. Пирокластиты .— 16. Спилиты и диабазы (О. Вис); кварцидиабазы (О. Ябука).

ЛЕГЕНДА СТАНДАРТНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ЛИСТОВ ВИС (ЯБУКА, СВЕТАЦ, БИШЕВО)

1. Нормальная граница: открытая (с падением) и закрытая или приблизительно определенная (с падением). — 2. Несогласная граница; открытая (с падением). — 3. Постепенный литологический переход (неопределенная граница), приблизительно определенная. — 4. Элементы падения слоя: нормальное и опрокинутое. — 5. Горизонтальный и вертикальный слой. — 6. Трассы генеральных поверхностей слоистости, фотогеологически отмеченных. — 7. Сброс без обозначения характера: открытый и закрытый или приблизительно определенный. — 8. Вертикальный сброс и относительно опущенный блок. — 9. Сброс или большая трещина, фотогеологически отмеченных. — 10. Фронт чешуи, определенный. — 11. Ось вертикальной или наклонной антиклинали. — 12. Ось опрокинутой антиклинали. — 13. Погружение оси антиклинали или синклинали. — 14. Морская макрофауна. — 15. Микрофлора. — 16. Проявления гипса. — 17. Глубокая скважина. — 18. Карьер строительного камня. — 19. Место-нахождение кварцевого песка.

TUMAČ

za list

S V E T A C

K 33-32

UVOD

Naziv lista je Svetac, potječe od imena otoka Sv. Andrija (u dalnjem tekstu Svetac), udaljenog oko 15 nautičkih milja od Komiže na otoku Visu. U neposrednoj blizini spomenutog otoka nalazi se školj Kamik i otok Brusnik. Sav ostali dio lista je pod morem. Školj Kamik i otok Svetac su izgrađeni od krednih naslaga, a otok Brusnik od eruptivnih stijena.

Geološke radevine na terenu izvršio je Petar Raffaelli geolog Instituta za geološka istraživanja u Zagrebu početkom kolovoza 1962 godine. Petrografsку obradu eruptivnih stijena o. Brusnika izvršio je Petar Raffaelli, a kemizam istih stijena obradio je Dubravko Šiftar, asistent Zavoda za mineralogiju i petrografiju Tehnološkog fakulteta u Zagrebu. Paleontološku obradu krednih naslaga o. Svetac izvršili su Sokač Branko i Ivanović Ante, te Grimani Maja, geolozi Instituta za geološka istraživanja u Zagrebu. Tumač za o. Svetac na osnovu prikupljenih podataka na terenu i paleontoloških analiza izradio je Pavao Mamužić i P. Raffaelli.

Tekst tumača je redigovao D. Veselinović, a stručno-tehničku redakciju karte izvršio je M. Dimitrijević.

GEOGRAFSKI PREGLED

List Svetac leži između $15^{\circ}30'$ i $16^{\circ}00'$ ist. dužine i $43^{\circ}00'$ i $43^{\circ}20'$ sjever. širine. Najveći dio lista je pod morem, a jedini su otoci Svetac (površine oko $4,6 \text{ km}^2$), o. Brusnik (oko 4,5 ha) i školj Kamik (oko 2 ha). Otok Svetac je izduženog oblika pravca zapad—jugozapad—istok—sjeveroistok s najvećom nadmorskog visinom od 305 m. Otok je nenastanjen, osim par ribarskih kućica koje su smještene uz crkvicu Sv. Andrije na jugoistočnoj obali otoka. Otok je dijelom pošumljen, a dijelom pod kulturama (vinogradi). Otok Brusnik i školj Kamik su potpuno nenastanjeni s veoma oskudnom vegetacijom grmova *Clypeola maritima*, *Senecio leucanthemifolius*, *Hyoscyamus albus* i *Daucus mauritanica*. Na istom otoku živi i poznata crna gušterica *Lacerta melisellensis melisellensis*, kao lijep primjer prilagodbe na okolinu. Na opisano otočje može se doći jedino motornim brodićem za ljetnih mjeseci, jer je jedino pristanište kod crkve Sv. Andrije maleno i nezaštićeno od jačih valova.

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

O geologiji o. Svetca imamo veoma malo podataka za razliku od puno manjeg o. Brusnika, koji je u više navrata bio predmetom geoloških ispitivanja. Razlog je tome vjerojatno različit petrografski sastav dvaju otoka. Otok Svetac je izgrađen od karbonatnih stijena, a otok Brusnik od eruptivnih.

Gotovo jedine podatke o geološkom sastavu i strukturi o. Svetac imamo od H. Vetersa (1912). On kaže, da je otok izgrađen od krednih naslaga koje se podudaraju s orografskom osi otoka. Razlikuje guste, šećeraste do mramoraste vapnence na južnoj strani otoka i guste pločaste vapnence na sjevernoj strani otoka. Za bijele, kristalinične vapnence kaže da pripadaju gornjem rudistnom nivou (senonu) na osnovu rudista *Hippurites lapeirousei* i da im je krovina i podina izgrađena od sivih finozrnatih dolomita. Za kvartarne sedimente — porozni crveni pjешčenjaci smatra da su vjerojatno postdluvijalnog postanka, jer se u njima mogu naći recentne morske konhilije i mnogobrojne kamene jezgre *Helix* i *Cyclostoma*.

Za školj Kamik kaže da je izgrađen od dolomita i dolomitnih breča, koji su nastavak dolomita s glavnog bila otoka Sveca.

S. Rutar (1887) ne ulazi podrobnije u geološki sastav otoka Svetac, nego samo konstatira da je otok izgrađen od krednih vapnenaca s manjim komadima bijelog mramora i mramornih breča

Eruptivne stijene Brusnika prvi je mikroskopski istraživao C. v. John (F. Hauer, 1882) i odredio ih je kao diabaze. Diabazima su ih smatrali i kasniji istraživači: M. Kišpatić (1892), A. Marte ili (1908), te H. Mitschel (1916) i F. Tućan (1953). L. C. Pelleri (1942) je odredila eruptive otolka Brusnika kao diorite i navodi da su normalne zrnate granitoidne strukture. Ona je objavila i dvije kemijske analize. Jedna od objavljenih analiza je od osnovne stijene i odgovara stijeni normalne gabrodioritske magme, a druga je jedan leukokratski varijetet, o kom ranije u literaturi nije bilo podataka. Ova stijena je izgrađena, prema istom autoru, od sekundarno izmijenjenih feldspata, kvarca, jednog minerala iz grupe zeolita, te od nešto alteriranog augita i biotita. Kemizam ove stijene odgovara kvardcioritskom magmatskom tipu.

Prema S. Rutaru (1887) otok Brusnik je izgrađen od sijenita.

U sredini otoka, koji je koritastog oblika i neznatne nadmorske visine, nalaze se kvartarni sedimenti od konglomerata lijepo uvaljanih valutica vezanih vapnenim vezivom, a isti konglomerati se mogu naći i na padinama, pa čak i na vrhovima otoka. Valutice konglomerata su od eruptiva, a u vapnenom vezivu se mogu naći krhotine ljuštura recentnih organizama. Ovu pojavu spominje već F. Hauer (1867), koji je u vezivu našao slomljenu ljuštu školjkaša *Spondylus gae-daropus*. M. Kišpatić (1892) je prvi ustanovio da se konglomerati nalaze i na vrhovima otoka, pa je na osnovu Hauerovog nalaza zaključio, da je Brusnik u najnovije doba još bio pod vodom. S. Rutar (1887) spominje sjeveroistočno od najvišeg vrha uleknuće u obliku kratera, profila 15 m ispunjenog vodom. Na osnovu toga zaključuje, da je otok vulanskog porijekla.

PRIKAZ OPĆE GRAĐE TERENA

Otok Svetac i školj Kamnik sastoje se od naslaga donje i gornje krede, a otok Brusnik od kvarcidiabaza. Naslage donje krede zapremaju veći dio otoka Svetac, a rasprostranljene su u sjevernom dijelu otoka. Sastoje se od vapnenaca u izmjeni s dolomitima. Ova izmjena je u nižim dijelovima jače izražena, pa dolomiti u najnižem dijelu ovih naslage gotovo prevladavaju. Prema oskudnim paleontološkim podacima, ovi bi vapnenci najvjerojatnije odgovarali barem-aptu i to na osnovu prisustva vrste *Salspingoporella cf. mühlbergi* i *S. cf. dinarica*. Manji dio krednih naslaga koji je rasprostranjen u južnom dijelu otoka izgrađen je od rudistnih vapnenaca, najvjerojatnije cenomansko-turonske starosti. Na to upućuje nalaz oblika *Bačinella irregularis* koja do sada nije nađena u naslagama mlađim od cenomana i nalaz specifički neodredivog fragmenta oblika *Globotruncana*.

Kvartarne naslage razvijene su uz padine sjevernog i južnog dijela otoka. Sastoje se od crvenice s kršjem vapnenaca i dolomita slabije ili jače vezanim.

Otkrivena debljina donjokrednih naslaga iznosi oko 650 m, a gornjokrednih oko 400 m. Debljina kvartarnih nanosa iznosi oko 3 m.

U strukturnom pogledu otok Svetac predstavlja razlomljeno sjeverno krilo jedne razorenog antiklinale. Rasjed koji ide uzduž otoka doveo je u anomalni kontakt donjokredne i gornjokredne vapnence.

Otok Brusnik je izgrađen od kvarc-dijabaza sa žicama jednog kiselijeg diferencijata gabroidne magme.

*
* *

Neriješeni problemi: Iz izloženog u stratigrafском dijelu jasno se vidi, da je problem raščlanjivanja krednih naslaga većim dijelom ostao neriješen. Dobiveni paleontološki podaci ne mogu pružiti zadovoljavajuću stratigrafsku podjelu, a bez nje nema ni potpune strukturne slike otoka. Ispravna interpretacija stratigrafije i tektonike ovog područja od osnovne je važnosti za regionalno rješavanje šireg područja ovog razbacanog otočja. Sadašnji rezultati (koji su iz osnove promjenili dosadašnje mišljenje) tek sada ukazuju na neriješene probleme i na činjenicu, da se oni uz skromna finansijska sredstva mogu uspješno riješiti.

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

Kvarcdijabazi otoka Brusnika vjerojatno pripadaju srednjem trijasu. Pouzdano se njihova starost ne može odrediti, jer je otok potpuno izoliran i izgrađen isključivo od eruptiva. Obzirom da su pojave kvarcdijabaza na otoku Visu i obližem dalmatinskom kopnu (Sinj, Vrlika, Knin) vezane za g. juru, može se predpostaviti da i kvarcdijabazi Brusnika pripadaju gornjoj juri. Otok Svetac sastoji se od naslaga donje i gornje krede, te kvartarnih sedimenata. Donjokredne naslage sastoje se od vapnenaca u izmjeni s dolomitima, a gornjokredne od vapnenaca s rudistima. Sedimenti kvartara sastoje se od jače ili slabije vezanog obronačnog kršja pomiješanog sa crvenicom i humusom.

KVARCDIJABAZ ($\beta\beta$)

Brusnički eruptiv je čvrsta, masivna, nepravilno raspucana stijena ujednačenog sastava i strukture. Na svježem prelomu je zelenkastosive boje, gusta i zrnata. Makroskopski se mogu razabratati do 6 mm dugi idiomorfni feldspati i nešto manji, nepravilni, tamnozelenasti pirokseni. Struktura stijene je ofitska, s izvjesnim elementima intergranularne strukture i s prelazom u hipidiomorfnu zrnatu strukturu. Mineralni sastav je slijedeći: plagioklas, uralitiziran augit, biotit, kvarc, prenit, sfen, ilmenit, pirit i apatit

Kemijska analiza pokazuje slijedeći sastav:

SiO ₂	51,45	Q	6,54	si	135
TiO ₂	0,87	or	1,67	al	30,00
Al ₂ O ₃	19,40	ab	30,92	fm	33,00
Fe ₂ O ₃	5,40	an	36,14	c	27,30
Fe ₂ O	4,55	di	13,24	alk	9,70
MnO	0,07	mt	7,89	k	0,05
MgO	3,08	il	1,67	mg	0,37
CaO	9,64	pr	1,68	ti	1,70
Na ₂ O	3,63	ap	0,31	p	0,16
K ₂ O	0,31		100,06		
P ₂ O ₅	0,18	II	"5. "4. 5.		Magmatski tip: leukogabroidni
H ₂ O ⁺	0,91		ab ₃₃ an ₃₃		(belugitski)
H ₂ O ⁻	0,19				
CO ₂	tr.				
S	0,44				
O=S	100,12				
	0,11				

Krupnozrna ofitska struktura s prelazom u hipidiomorfnu zrnatu, pretežno idiomorfni habitus plagioklasa, te njihova zonarna građa pokazuju, da je ova stijena kristalizirala u jednom plićem, hipabisalnom nivou.

Nigglijeve vrijednosti daju leukogabroide (belugitski) magmatski tip, a normativni sastav sadrži 6,54% Q, što pokazuje da je magma bila lagano prezasićena kremičnom kiselinom.

Ovo je u skladu s opaženim mineralnim sastavom, jer je i optički konstatiran kvarc u stijeni. Obzirom na nivo kristalizacije, te mineralni i kemijski sastav, klasificirana je ova stijena kao kvarc-dijabaz.

ALBITSKE ŽICE

Na sjeveroistočnom grebenu otoka kvarc dijabazi sadrže mjestimično leukokratske žice debljine svega par centimetara. Glavni mineralni sastojeći žica su albit, kvarc i prenit. Mjestimično se može naći i nešto magnetita i ilmenita, te rjeđe sfena i apatita.

Materijal iz jedne ovakve žice analizirala je L. C. Pelleri (1942) i usporedbom Nigglijevih vrijednosti sa magmatskim tipovima ustanovila, da žica ima kemizam kvarc-diorita. Ovaj podatak po njenom mišljenju samo potvrđuje njeno stanovište, da su eruptivi Brusnika i Jabuke dioritske stijene. Međutim, ova žica je istog načina pojavljivanja i ima isti mineralni sastav kao i augitski albitit, koji na Jabuki dolazi kao žice unutar dijabaza, pa se može pretpostaviti, da predstavlja kao i žice na Jabuki, jedan kiseliji, alkalijama obogaćeni diferencijat gabriodne magme.

VAPNENCI U IZMJENI S DOLOMITIMA (K_1^{3-5})

Rasprostranjeni su na većem dijelu otoka Svetac i to na njegovoj sjevernoj polovici, a na jugoistočnoj obali otoka zauzimaju neznatno prostranstvo. Od njih je izgrađen i školj Kamik. Iz naslova poglavla se vidi, da se ove naslage sastoje od vapnenaca u izmjeni s dolomitima. Dolomiti su pretežno sive boje, a dominiraju u nižim dijelovima ovih naslaga. Pokatkada su brečasti, a ulošci vapnenaca su obično rijetki i tanki. Dolomiti su pretežno krupnijeg zrna, kristalinični ili šećerasti i slabo uslojeni. U višim dijelovima prevladavaju pretežno smedasti dobro uslojeni vapnenci, bez zapaženih makrofosa, debljine slojeva 20—60 cm, iako se lokalno zapaža pitanja slojevitost. U ovoj vapnenoj seriji, javljaju se i bijeli, gotovo kristalinični vapnenci, koji jako sliče rudistnim vapnencima, samo su bolje uslojeni (10—60 cm), a kako često su raspucani, te su im pukotine ispunjene kalcitom bijele do crvenkaste boje, koja vjerojatno potječe od crvenice. Makrofosi nisu ni u ovim vapnencima zapaženi. I jedni i drugi vapnenci se izmjenjuju s dolomitima sive boje, finozrnatim i tankouslojenim. Debljina dolomitnih uložaka varira od 2—10 cm u prosjeku. Pri vrhu ovih naslaga ulošci dolomita su sve rjeđi i tanji, dok konačno ne isčeznu, a umjesto njih se javljaju pločasti vapnenci smedaste do crvenkaste boje, čija je debljina slojeva u prosjeku 2—10 cm. Ovim vapnencima praktički i završava razvoj opisanih naslaga. Bočne izmjene unutar ovih naslaga primjećene su u najnižem i najvišem njihovom dijelu. Dolomiti, a pogotovo brečasti dijelovi dolomita, u nižim dijelovima bočno prelaze u vapnence, a isto tako i pločasti vapnenci pri vrhu se bočno javljaju i nestaju, pa daju dojam leća. Nažalost, ovo se ne može sa sigurnošću tvrditi, jer je teren pokriven, razlomljen, a prostranstvo za ispitivanje naslaga veoma maleno.

Od finozrnatih u bazi i brečastih dolomita u krovini izgrađen je i školj Kamik.

Starost ovih naslaga nije u dovoljnoj mjeri dokazana. Razlog je tome pomanjkanje paleontoloških podataka iz višeg i nižeg dijela otkrivenih naslaga. Mikropaleontološkim ispitivanjem ustanovilo se, da se od provodnih fosila za donju kredu javlja samo rod *Salpingoporella* s vrstama *Salpingoporella cf. mühlbergi* i *S. cf. dinarica*, i to iz obalnog područja otoka, uvala donje Vaje na jugozapadnoj obali (Sokač-Ivanović, 1963). Premda su ove vrste značajne za barem-apt, specifička odredba nije od ovih dviju vrsta nije sa sigurnošću utvrđena. Ipak su nam ove dvije vrste i ovakvom determinacijom dobar putokaz stratigrafske pripadnosti ovih naslaga. U pomanjkanju drugih fosila, a i činjenicom da su ovi podaci iz nešto nižeg dijela otkrivenih naslaga, nije isključeno da viši dijelovi sežu i u alb, pa je nužno bilo postaviti simbol K_1^{3-5} . Debljina opisanih naslaga iznosi oko 650 metara.

RUDISTNI VAPNENCI ($K_2^{1,2}$)

Ovi sedimenti rasprostranjeni su samo na jugozapadnoj polovici otoka, a imaju znatno manju rasprostranjenost od prethodno opisanih. Sastoje se pretežno od bijelih, jedrih do kristaliničnih vapnenaca u izmjeni s nešto grebenskih i tanko uslojenih smeđastih vapnenaca. Osim rudista iz grupe *Radiolita*, drugi makrofossili nisu u njima primijećeni. Bočni prelaz jednih vapnenaca u druge također nije primijećen, iako je vrlo vjerojatno da su grebenski vapnenci ograničeni na manja prostranstva.

U ovim je vapnencima do sada konstatirano samo prisustvo oblika *Bačinella irregularis* i specifički neodredivi oblik roda *Globotruncana* i to iz višeg dijela otkrivenih naslaga. Obzirom da vrsta *Bačinella irregularis* nije konstatirana u mlađim naslagama od cenomana, njena prisutnost u rudistnim vapnencima upućuje nas na pretežno cenomansku starost ovih naslaga. Pojava fragmentirana oblika *Globotruncana* potvrđuje pretpostavku i o nešto višem dijelu gornjokrednih naslaga. Krovina rudistnih vapnenaca nije poznata, jer su ovi u rasjednom kontaktu s donjokrednim vapnencima cijelim svojim pružanjem. Podina im je djelomično otkrivena na potezu uvala Slatina — uvala Pavlebok, gdje oni leže na prethodno opisanim naslagama, a prelaz jednih naslaga u druge je kontinuiran. Ipak se ne može sa sigurnošću tvrditi, da spomenuta uska zona donjokrednih vapnenaca pripada donjoj kredi. Paleontoloških podataka za to nema, a granica je postavljena samo na osnovu litoloških razlika, jer takvih vapnenaca — u izmjeni s dolomitima — unutar rudistnih vapnenaca nema. Debljina opisanih naslaga iznosi oko 400 m.

KVARTAR

Sedimenti kvartara imaju na ovom otoku dosta veliku rasprostranjenost i to na sjeveroistočnoj i jugozapadnoj padini otoka, te nešto na školju Kamnik i sredinom otoka Brusnika. Sastoje se od skršenih matičnih stijena (dolomita i vapnenaca) pomiješanih sa crvenicom, jače ili slabije vezanih vapnenim vezivom. Ponekad se u tom vezivu nađu i recentni organizmi (*Helix*, *Cyclostoma*), što ukazuje na relativno mlad postanak ovih sedimenata. Glavni sastojak ipak čine krhotine vapnenaca i nešto dolomita.

Kvartarni sedimenti otoka Brusnika razlikuju se od onih na otoku Svetac samo utoliko, što su glavni sastojak ovih tvorevina valutice eruptiva često znatnih dimenzija. U vezivu ovih tvorevina također se nađu recentni školjkaši (Hauer, 1867). Debljina ovih sedimenata je nepoznata, ali vjerojatno ne prelazi par metara debljine.

TEKTONIKA

Jedini od jasno uočljivih strukturnih oblika na ovom listu je rasjed između rudistnih vapnenaca i vapnenaca u izmjeni s dolomitima. Ovaj rasjed ide duž otoka od jugozapadne do sjeveroistočne strane otoka, od uvale Stara Raška do uvale Crna Ploča. U uvali Crna Ploča vidljiv je položaj rasjedne plohe (350/75), a dalje se rasjed dade pratiti samo na osnovu oštih litoloških razlika (dolomiti i bijeli kristalinični vapnenci) i djelomično uočenih rasjednih breča. Iako je rasjedna ploha nagnuta pod 75°, rasjed u cjelini daje dojam vertikalnog rasjeda. Ovaj glavni uzdužni rasjed prate manji uzdužni rasjedi, vidljivi samo uz obalno područje jugozapadne obale. Značajan je i poprečni rasjed uvala Zalapola (na sjeverozapadnoj) — Pavlebok (na jugoistočnoj strani). Rasjed je u uvali Zalapola vertikalni, a prema jugoistoku preko bila se ne može pratiti. Završetak ovog rasjeda jasno je uočljiv i u uvali Pavlebok, gdje su rudisti vapnenci u rasjednom kontaktu s vapnencima u izmjeni s dolomitom.

Glavni uzdužni rasjed koji ide južnom padinom otoka, rezultat je pokreta sa sjevero-sjeverozapada i dovodi u anormalni kontakt donjakredne vapnence s gornjakrednim. Iako rasjedna ploha ovog rasjeda na jugozapadnoj obali iznosi 75°, dobiva se dojam vertikalnog, a ne reversnog rasjeda. Jačina ovog potiska izražena je i poprečnim rasjedom Zalapola—Pavlebok uz koji je došlo i do horizontalnog pomicanja od svojih stotinjak metara. Postavlja se pitanje, kada je otok Svetac dobio svoj konačni izgled? Na to pitanje je teško odgovoriti, jer od rudistnih vapnenaca nema mlađih naslaga na otoku. Stariji autori: Hauer (1867), Kišpatić (1892) i Veters (1912) vjeruju, da je otok Brusnik veoma mладог porijekla zbog spomenutih nalaza ostataka recentnih školjkaša u vezivu današnjih kvartarnih sedimenata. Kako su i na otoku Svetac nađene slične pojave, to se i za njega može postaviti isto pitanje. Nema sumnje da je bilo pokreta za vrijeme diluvija u priobalnom i otočnom području, ali je pitanje u koliko su mjeri oni utjecali na formiranje završnih strukturnih oblika spomenutog područja. Obzirom na činjenicu, da su u obalnom pojasu Dalmacije igrali važnu ulogu posteocenski, pa i znatno mlađi pokreti, to je bez sumnje, da je i ovo područje moralo biti povezano s tim pokretima, ali ne možemo tačnije precizirati vrijeme tih pokreta.

LITERATURA

- Barić, Lj. (1957): ERUPTIVI IZ OKOLICE SINJA U DALMACIJI UZ KRAĆI OSVRT NA ERUPTIVNE POJAVE KOD KNINA, VRLIKE I DRNIŠA. II. Kongres geologa FNRJ, Sarajevo.
- Barić, Lj. (1961): WORKOMMEN AUF DEN SÜD UND MITTELDALMATINISCHEN INSELN DIE ERUPTIVGESTEINE VOR? III. Kongres geologa FNRJ, Titograd.
- Burri, C. & Niggli, P. (1945): DIE JUNGEN ERUPTIVGESTEINE DES MEDITERRANEN OROGENS. Hauptteil I., Zürich.
- Hauer, F. (1867): PREHNIT VON COMISA AUF DER INSEL LISSA UND ERUPTIVGESTEINE AUS DALMATIEN. Verhandl. der. Geol. Reichsanst., Wien (89—91).
- Hauer, F. (1882): DER SGOGLIO BRUSNIK BEI ST. ANDREA IN DALMATIEN. Verhandl. der Geol. Reichsanst. Wien (75—77).
- Johannsen, A. (1937): A DESCRIPTIVE PETROGRAPHY OF THE IGNEOUS ROCKS. Vol. III, Chicago.
- Kišpatić, M. (1892): ERUPTIVNO KAMENJE U DALMACIJI. Rad JAZU 111 (158—190).
- Martelli, A. (1908): NOTIZIE PETROGRAFICHE SULLO SCOGLIO DI MELLIESLLO. Boll. soc. geol. Italiana 27 (259—282).
- Michel, H. (1916): DIE GESTEINE DER SCOGLIEN MELLISELLO (BRUSNIK) UND POMO, SOWIE DAS SÜDLICH VON COMISA AUF LISSA AUFTRETENDE ERUPTIVGESTEIN. Denksche. der Akad. der Wiss. math.-naturwiss. Kl. 92 (281—288).
- Pelleri, L. C. (1942): SULLE ROCCE DIORITICHE DEGLI SCOGLI POMO E MELLISELLO NEL MARE ANDRIATICO. Per. di Mineral. Anno 13., n. 2. (191—199).
- Rutar, S. (1887): DIE INSEL ST. ANDREA IN DALMATIEN MITTL. D. GEOGRAPH. Gesellschaft in Wien, XXX Band p. 611.
- Tröger, E. (1952): TABELLEN ZUR OPTISCHEN BESTIMMUNG DER GESTEINSBILDENDEN MINERALE. Stuttgart.
- Tučan, F. (1953): O ISTRAŽIVANJU ERUPTIVNIH STIJENA OTOKA JABUKE, BRUSNIKA I VISA. Ljetopis JAZU 57 (215—225).
- Vetters, H. (1912): VERLÄUFIGE MITTEILUNG DIE GEOLOGISCHEN ERGEBNISSE EINER REISE NACH EINIGEN DALMATINISCHEN INSELN UND SCOGLIEN. V. Nr. 6, Verh. der k. k. Geol. Reichsanst., Wien.
- Vetters, H. (1914): GEOLOGISCHE SPEZIALKARTE ÖSTERR.-UNGARN. Monarchie, K. K. Geol. Reichsanst. I. St. Andrea, Z. 33, co. XIII. 1:75.000, Wien.

GEOLOGY OF THE SHEET SVETAC

THE SHEET HAS BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF THE INSTITUTE FOR GEOLOGICAL RESEARCH, ZAGREB.

The name of the sheet Svetac comes from the name Sveti Andrija (Saint Andrew). Close near this island lies the islet of Kamik and island of Brusnik. The rest of the sheet-covered area is under the sea. Kamik islet and Svetac island are built of Cretaceous deposits and the island of Brusnik of eruptive rocks.

Lower Cretaceous deposits prevail on Svetac, consisting of limestone in succession with dolomite. The age of limestone is determined as the Barremian-Aptian according to the fossil species in it: *Salpingoporella mühlbergi* and *Salpingoporella dinarica*. A minor part of Cretaceous deposits in the south of the island is built of rudist limestone with *Bacinella irregularis* and is most probably of Cenomanian-Turonian age. *Globotruncana* is also found.

Quaternary deposits consist of terra rossa with limestone and dolomite debris.

The island of Svetac structurally is a broken limb of a destructed anticline.

The island of Brusnik is built of quartz-diabase with veins of more acid variety of gabbroid magma. Since diabase on Vis and of the nearest Dalmatian coast is associated with the Upper Jurassic, the quartz-diabase may be taken for the Upper Jurassic, too.

Translated by

D. Mijović-Pilić

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТА СВЕТАЦ

**ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СЪЕМКУ СДЕЛАЛИ И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ НАПИСАЛИ
СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА ПО ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ В ЗАГРЕБЕ**

Название листа ведет начало от названия острова Св. Андрия. В непосредственной близи от упомянутого острова находятся скалы Камик и островок Брусник. Остальная поверхность листа под морем. Скалы Камик и остров Светац построены меловыми отложениями, а остров Брусник — вулканитами.

Отложения нижнего мела занимают большую часть острова Светаца; они представлены известняками чередующимися с доломитами. На основе наличия *Salpingoporella mühlbergi* и *S. dinarica* эти известняки отнесены к баррем-алту. Меньшая часть меловых отложений (на юге острова) построена известняками с рудистами и *Bacinella irregularis* и вернее всего соответствует сеноман-турону. В них имеются глубокогрунканы.

Четвертичные отложения состоят из краснозема, содержащего обломки известняков и доломитов. В структурном отношении остров Светац представляет собой нарушенное северное крыло одной размытой антиклинали.

Островок Брусник — из кварц-диабазов с жилами более кислого дифференциата габброидной магмы. Ввиду того что диабазы на острове Висе и недалеком далматинском побережье приурочены к верхней юре, можно предположить, что и кварц-диабазы Брусника того же возраста.

Перевод,

А. Данилова

TUMAČ

za list

J A B U K A

K 33-31

UVOD

Naziv lista je Jabuka, a potječe od istoimenog usamljenog školja zapadno od otoka Sv. Andrija odnosno otoka Visa. Otok se sastoji od eruptivnih stijena, koje je na terenu ispitivao Petar Raffaelli, 1962 godine. Petrografsku obradu u laboratoriji izvršio je također P. Raffaelli, a kemičkim istih stijena ispitao je Šiftar Dubravko, asistent Mineraloško-petrografskog zavoda Tehnološkog fakulteta u Zagrebu.

Tekst tumača je redigovao D. Veselinović, a stručno-tehničku redakciju karte izvršio je M. Dimitrijević.

GEOGRAFSKI PRIKAZ

List Jabuka—107 leži između $15^{\circ}00'$ i $15^{\circ}30'$ istočne dužine (od Greenwicha), i $43^{\circ}00'$ i $43^{\circ}20'$ sjeverne širine, te skoro cijelom svojom površinom pokriva morsku pučinu. Jedino kopno na čitavom listu je otočić (školj) Jabuka ($15^{\circ}27'42''$ ist. dužine i $43^{\circ}5'37''$ sjev. širine), koji se kao strma hrid stožastog oblika uzdiže iz Jadranskog mora. Visina Jabuke iznosi 96 m, a duljina obalne linije svega oko 700 m. Vječito uzburkano more i strma obala otežavaju pristajanje a visoke litice i znatne količine odvaljenih blokova na padinama onemogućavaju iskrcavanje na većem dijelu otoka, osim na malom prostoru na sjeveroistočnoj strani. Zbog toga ribari nisu sagradili na Jabuki niti skloništa, iako često love oko otoka gdje su poznati, ribom bogati „brakovci”, već se — čim nastupi vrijeme — nastoje što više udaljiti, da im more ne razbije brodove o hridine.

Vegetacija je na Jabuki oskudna: raste samo nešto sitne i rijetke trave i par kržljavih grmova divlje masline, koji izbjegaju iz pukotina. U tom ambijentu živi poznata crna gušterica *Lacerta melisellensis pomoensis*.

Iako malen, nenastanjen i osamljen, školj Jabuka je bio u više navrata predmet proučavanja austrijskih i talijanskih i naših petrografova. Uzrok ovom interesovanju je svakako njegov petrografski sastav: izgrađen je isključivo od eruptivnih stijena, koje su inače rijetkost na jadranskim otocima.

Eruptivi Jabuke su čvrste masivne stijene tamne boje prilično pravilno prizmatski izlučene. Izlučene prizme su svojom dužom osi skoro horizontalno položene ili tonu pod blagim kutem prema sjeveru. Najizraženija je ploha lučenja s elementima pada $356/18^{\circ}$, pa izgleda kao da su stijene debelo uslojene, što se najbolje primjećuje s mora, kad se brodom prilazi otoku. Položaj pukotina lučenja jasno pokazuje konturni dijagram. Maksimum $356/18^{\circ}$ predstavlja dakle najizraženiju plohu lučenja, a submaksimumi $93/74^{\circ}$, $183/79^{\circ}$ i $279/79^{\circ}$, ostale plohe manje ili više pravilno izlučenih prizmi.

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Eruptivne stijene Jabuke prvi je opisao H. v. Foullon (1883) i odredio ih je kao augitdiorite na osnovu strukture i mineralnog sastava. Naime, od obojenih minerala Foullon je uz piroksen konstatirao još i amfibol i biotit, pa ga je upravo pojava ovih minerala navela da svrstava ovu stijenu u grupu diorita, iako primjećuje, da bi se stijena kao kombinacija plagioklasa i dialaga mogla uvrstiti i u grupu gabra, ukoliko bi se zanemarile male količine amfibola. M. Kišpatić (1892), koji je par godina kasnije također proučavao eruptive Jabuke, konstatirao je da su amfibol i biotit sekundarni i da piroksen nije dialag, već augit, pa navodi: „Za kamen ostaje dakle karakteristična samo kombinacija plagioklasa i augita, a tu kombinaciju ne možemo drugačije nego dijabazom krstiti pogotovo kad se tomu u istinu niti struktura ne protivi. Da kamen ovaj nije gabro, kako bi se on po mnijenju Foullonovu smio okrstiti, govori najbolje ta okolnost, što se u njemu nije augitna ruda razvila kao dialag, premda moram priznati, da je struktura kamena slična onoj, što ju gabro ima“ (1892 p. 189). Eruptive Jabuke su istraživali još i H. Michel (1916), G. Cumin (1921), L. C. Pelleri (1942), te F. Tučan (1953). H. Michel, G. Cumin i F. Tučan odredili su ih ponovno kao dijabaze. L. C. Pelleri, koja je objavila i jednu kemijsku analizu, odredila ih je kao diorite. Ona je konstatirala prisustvo kvarca i po njenom mišljenju izgled kristala kvarca nesumnjivo ukazuje da je to primaran mineral isto kao što su i plagioklasi i augit. Struktura stijene je, smatra, granitoidna normalna. Niggievi parametri, proračunati iz analize navedene u njenom radu (1942 p. 195 I kolona), pokazuju međutim normalan gabrodioritski magmatski tip. Najnovija istraživanja pokazuju također, da eruptivi Jabuke pripadaju stijenama gabrodioritske odnosno gabroskupine.

STRUKTURA, MINERALNI I KEMISKI SASTAV ERUPTIVNIH STIJENA JABUKE

KVARC DIJABAZ (98)

Eruptiv, koji izgrađuje otok Jabuku, je masivna jedra stijena tamne, gotovo crne boje. Na svježem prelomu, međutim, svjetlija je, sivkaste boje i prilično krupnog zrna. Makroskopski se u stijeni mogu razabrati do 5 mm veliki idiomorfni štapićasti plagioklasi i nepravilni, rjeđe kratko stubasti do 4 mm veliki kristali piroksena, te rijetko, sitni kristalići pirita heksaedrijskog habitusa.

Pod mikroskopom se vidi, da je struktura prelazna između hipidiomorfne zrnate i krupnozrne ofitske (sa elementima intergranularne i intersertalne strukture). Eruptivi Jabuke, dakle, iako imaju izvjesne karakteristike zrnate strukture, nisu pravi intruzivi, već hipabisalne stijene očvrsle u jednom plićem nivou. Mineralni sastav je slijedeći: plagioklasi, uralitizirani augit, biotit kvarc, prenit, klorit, te opaki minerali i apatit.

Kemijska analiza pokazuje slijedeći sastav:

Analitik: Ing. D. Šiftar

SiO_2	53,62	Q	4,20	Nigglijeve vrijednosti:
TiO_2	1,67	or	11,1	si 151
Al_2O_3	13,30	ab	55,54	al 22,1
Fe_2O_3	7,06	an	6,67	fm 44,0
FeO	6,37	di	14,81	c 15,7
MnO	0,11	mt	10,44	alk 18,2
MgO	3,28	mt	10,44	k 0,02
CaO	5,18	il	3,19	mg 0,31
Na_2O_3	6,48	pr	1,32	ti 3,5
K_2O	0,22	cc	2,02	p 0,5
P_2O_5	0,36	ap	0,92	
H_2O^+	0,89		100,23	
H_2O^-	0,20	II." 5.	"2,5.	
CO_2	0,88	ab ₉₀	an ₁₀	
S	0,34			
	99,96			
O=S	0,08			
	99,88			

Magmatski tip: natrongabroidni (mugearitski)

Veličina natrija u analizi potvrđuje optička istraživanja, da je glavni mineralni sastojak ove stijene albit. Međutim, normativni plagioklas je sastava ab₉₀an₁₀, dakle sadrži znatno više an-komponente, nego što to pokazuju optička mjerena. Ovo prividno neslaganje je rezultat samog preračunavanja, jer u računu je sav aluminij vezan u plagioklasu, a nisu uzeti u obzir biotit, klorit i augit, koji takođe vezuju izvjesnu količinu aluminija. Karakteristična je u analizi i znatna količina trovalentnog željeza, odnosno u normativnom sastavu, magnetita. Osim u melanokratskim mineralima trovalentno željezo se izgleda dobrim dijelom nalazi i u albitu. Crvenkasti pigment albitskih kristala potječe vjerojatno od uklopljenog submikroskopske dispergiranog hematita.

CIPV parametri stijene odgovaraju gabroidnim stijenama, a Nigglijeve vrijednosti daju natrongabroidni (mugearitski) magmatski tip. Po Johannsen-u (1957), stijena spada u grupu eruptiva sa simbolom 2112, kojom su obuhvaćene albitske stijene: albitski dijabazi, albitski dioriti, sodaklas andeziti, zatim stijene žičnog tipa kao što su albititi i albitofiri, te niz manje poznatih albitskih stijena s lokalnim nazivima: na pr: minverit, helsinki, himanit i varnsignit. Obzirom da se na Jabuki pojavljuje u žicama a predstavlja sitnozrn, kiseliji, natrijem obogaćeni diferencijat gabroidne magme, klasificirana je kao augitski albitit.

Starost eruptivnih stijena Jabuke ne može se sa sigurnošću odrediti, jer je otok izoliran i izgrađen isključivo od eruptiva. Međutim, ako se ove stijene usporede sa sličnim eruptivnim stijenama na otoku Visu i na obližnjem dalmatinskom kopnu (kod Sinja, Knina i Vrlike) može se predpostaviti, da pripadaju kao i one, gornjojurske starosti.

LITERATURA

- Barić, Lj. (1957): ERUPTIVI IZ OKOLICE SINJA U DALMACIJI UZ KRAĆI OSVRT NA ERUPTIVNE POJAVE KOD KNINA, VRLIKE I DRNIŠA. II kongres geologa FNRJ, Sarajevo.
- Barić, Lj. (1961): WO KOMMEN AUF DEN SÜD UND MITTELDALMATINISCHEN INSELN DIE ERUPTIVGESTEINE VOR? III Kongres geol. FNRJ, Budva (1959), 1, 343—355, 1 sl. Titograd
- Burri, C. & Niggli, P. (1945): DIE JUNGEN ERUPTIVGESTEINE DES MEDITERRANEN OROGENS. Hauptteil I, Zürich.
- Cumin, G. (1921): IL DIABASE DELLO SCOGLIO POMO (DALMAZIA) Boll. soc. geol. Italiana 40 (156—158).
- Foullon, H. (1883): DER AUGITDIORIT DES SCOGLIO POMO IN DALMATIEN. Verhandl. geol. Reichsanst., Wien (283—286).
- Johannsen, A. (1937): A DESCRIPTIVE PETROGRAPHY OF THE IGNEOUS ROCKS. Vol. III, Chicago.
- Kišpatić, M. (1892): ERUPTIVNO KAMENJE U DALMACIJI. Rad JAZU 111 (158—190).
- Michel, H. (1916): DIE GESTEINE DER SCOGLIEN MELLISELLO (BRUSNIK) UND POMO, SOWIE DAS SÜDLICH VON COMISA AUF LISSA AUFTRETENTE ERUPTIVGESTEINEN. Denkschr. der. Akad. der Wiss. math. naturwiss. K. 192 (281—288).
- Tröger, E. (1952): TABELLEN ZUR OPTISCHEN BESTIMMUNG DER GESTEINBILDENDEN MINERALE. Stuttgart.
- Tučan, F. (1953): O ISTRAŽIVANJU ERUPTIVNIH STIJENA OTOKA JABUKE, BRUSNIKA I VISA. Ljetopis JAZU 57 (215—225).

GEOLOGY OF THE SHEET JABUKA

THE SHEET HAS BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF THE INSTITUTE FOR GEOLOGICAL RESEARCH, ZAGREB.

The name of Jabuka originates from the isolated reefs, west of Sveti Andrija and Vis islands, of this name.

The island is composed of eruptive rocks, quartz-diabase mineral components of plagioclase, uralitized augite, biotite, quartz, prehnite, chlorite, opaque minerals and apatite. The age of eruptive rocks of Jabuka cannot be determined with certainty, because the island is isolated and is built only of eruptive rocks. Compared with similar eruptive rocks of Vis and the nearest Dalmatian coast (near Sinj, Knin and Vrlika) these rocks can be taken for the Upper Jurassic.

Translated by

D. Mijović-Pilč

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТА ЯБУКА

ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СЪЕМКУ СДЕЛАЛИ И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ НАПИСАЛИ СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА ПО ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ В ЗАГРЕБЕ

Название листа происходит от уединенной группы скал западнее островов Св. Андрия и Вис.

Остров Ябука весь из эруптива. Это — кварцидиабаз, в состав которого входят плагиоклазы, уралитизированный авгит, биотит, кварц, пренит, хлорит, и др. минералы и апатит. Возраст эруптивных пород Ябуки с достоверностью определить трудно, т. к. остров изолирован и построен исключительно эруптивами. Если же эти породы сопоставить с подобными вулканитами на острове Висе и на далматинском побережье (у Синя, Книна и Врлики), то можно предположить, что они принадлежат к верхней юре.

Перевод,

А. Данилова