

Koleg' Jelovčić

Zitg

Zgl. 27. Vj. 67

TEREZIJA JAGAČIĆ

## GEOLOGIJA OTOKA ŠIPANA, JAKLJANA, OLIFE I LOPUDA TE SUSJEDNIH OTOČICA

S 1 sl. u tekstu i 1 geološkom kartom u prilogu

Otok Šipan, Lopud i susjedne otoke izgrađuju naslage donje i gornje krede. Ove naslage predstavljaju sjeverno krilo antiklinale, koja ima pružanje SZ-JI.

### UVOD I HISTORIJAT

Tokom mjeseca aprila 1964. izvršeno je detaljno geološko kartiranje južno-jadranskih otoka i školjeva i to: Šipana, Jakljana, Lopuda, Olife, Crkvine, Tajana, Goleća, Kosmaća, Mišnjaka i Rude, a geološki odnosi uspoređeni su s razvojem na jugoistočnom dijelu Pelješca. Površina ispitivanih otoka iznosi cca 30 km<sup>2</sup> od čega 17 km<sup>2</sup> pripada otoku Šipanu. U terenskom radu učestvovali su: T. Jagačić, geolog, te D. Đumić i V. Gačeša, geološki tehničari. Na kabinetskoj obradi uzoraka radili su: M. Grimani i P. Jović.

Od ispitivanog područja do sada je Bukowski (1917) kartirao Lopud. Ostali otoci nisu detaljno kartirani, tek ih je u tektonskom pogledu obradio K. Petković (1935).

On je dolomite središnjeg dijela Šipana i Lopuda smatrao gornjoturanskima, te da pripadaju polegloj sinklinali, koja slijedi na vapnencima donjeg turona. Ovi vapnenci pripadali bi po toj interpretaciji već sjeveroistočnom krilu slijedeće antiklinale potopljene morem. Na geološkoj karti Mikinčića (1953) ovi otoci su označeni kao gornja kreda.

### GEOGRAFSKI POLOŽAJ I MORFOLOGIJA

Otok Šipan sa susjednim otocima i školjevima pruža se u pravcu sjeverozapad-jugoistok. Od kopna su odijeljeni Slanskim i Koločepskim kanalom širine oko 2 km. Ispitivani otoci uglavnom su pošumljeni, osobito o. Jakljan. Uzduž jugoistočnog dijela Šipana pruža se obradivo Šipansko polje. Nešto manje obradivih područja nalazi se na Lopudu s blagim terasastim padinama. Najviši dio terena nalazi se na Šipanu

i to vrh Sv. Ilija 223 m i Veli vrh 243 m. Jakljan je visok 225 m, a Lopud 216 m. Tekuće vode na ovim otocima nema. Registrirano je samo nekoliko slabijih izvora u JI dijelu Pelješca i Jakljana.

#### STRATIGRAFSKI PREGLED

Kartirani otoci izgrađeni su od vapnenaca i dolomita kredne starosti. Na osnovu mikropaleontoloških analiza utvrđena je donja i gornja kreda. Geološke granice izvučene su na osnovu litoloških razlika.

#### Donja kreda $K_1^{2-4}$

U dosadašnjim geološkim kartama na ovim otocima označena je samo gornja kreda. Međutim 1958/59 g. M. B a k i ć i drugovi izdvojili su na istočnoj strani Pelješca dolomite i vapnence donjokredne starosti. Na osnovu mikropaleontoloških analiza odredili su im barem-aptsku, a vjerojatno i goltsku starost. M. B a k i ć i drugovi (1958) spominju zonu donjokrednih vapnenaca kod Kobaša. Paleontološku dokumentaciju donje krede dala je R. R a d o i ć i ć (1958/59). Od istog lokaliteta pratili smo ovu zonu dalje u pružanju prema jugoistoku i utvrdili, da se nastavlja na otok Olipu, školjeve Tajan, Crkvinu, Goleć, Kosmać, zatim na otok Jakljan, Šipan i Lopud.

Na Pelješcu je ova zona zastupana s vapnencima, u kojima se nalaze rjeđi ulošci dolomita i dolomitima. Vapnenci su svijetlosmeđe boje, jedri i kristalinični, većinom dobro uslojeni, a mjestimično i bankoviti. Loma su oštrog i neravnog ili plitkoškolkastog. Ispod njih nalaze se sivi, svijetlosivi do prljavobijeli, često šupljikavi, dolomiti.

U dolomitima nije nađena fauna. Starost im je određena na osnovu superpozicije u odnosu na vapnence, čija je starost mikropaleontološki dokazana. Ekipe Instituta za naftu Zagreb (INZ), snimila je 1963. detaljan profil »serije Zjat« na poluotoku Pelješcu, a koja se nastavlja na Šipan i Lopud. Debljina donje krede prema mjerenjima ekipe INZ-a iznosi oko 325 m, međutim najniži horizonti donje krede i podina ovdje nisu poznati. Mikropaleontološkom analizom vapnenca s Pelješca utvrđen je detritus dasikladaceje *Munieria baconica* D e e c k e i *Favreina* čime je dokumentirana donja kreda. Na otoku Olipi također je nađena alga *Munieria baconica*. Jugozapadnu stranu Šipana izgrađuju svijetlosmeđi, uslojeni jedri vapnenci s ulošcima dolomita debljine od nekoliko centimetara do par metara. Uslijed djelovanja mora obala je podlokana te su česti odroni i lomovi stijena u more (južni rt otoka Šipana, tzv. »Šupljak).

Donja kreda je na Šipanu dokazana algom *Salpingoporella cf. dimarica* R a d o i ć i ć uz koju dolaze i specifički nedeterminirane orbitoline.

Opisani pojas donjokrednih vapnenaca i dolomita nastavlja se dalje na otok Lopud. Ovdje su također zastupani masivni, bijeli do prljavo-bijeli i sivi, debelo uslojeni ili masivni dolomiti, koji leže ispod vapnenaca. K. Petković (1935) opisao je ove vapnenice s ulošcima dolomita kao donjoturanske hipuritske vapnenice, a dolomite ispod njih kao gornjocenomanske. Mikropaleontološkom analizom uzoraka vapnenaca utvrđena je *Bačinnella irregularis* Radoičić.

Na osnovu sedimentno-petrografskih analiza utvrđeno je, da u donjoj kredi prevladavaju vapneni sedimenti, a među njima su najzastupljeniji kalcilititi. To su guste i kompaktne svijetlosmeđe stijene s dosta visokim sadržajem  $\text{CaCO}_3$ . Osim kalcilitita dolaze i kalkareniti, također s visokim sadržajem  $\text{CaCO}_3$ . Dolomitizacija je također u većoj ili manjoj mjeri izražena. Kontakt donjokrednih vapnenaca i dolomita iznad njih nije jasno vidljiv zbog prekrivenosti kvartarom. Na otoku Šipanu prekriven je poljem, a jedino SZ od rta Prtuše je otkriven. Jednak je slučaj i na otoku Lopudu.

Na osnovu otkrivenih izdanaka nije se mogao steći utisak o nekom tektonskom kontaktu. U prilog tome govori i donjokredna starost vapnenaca, koji leže u podu i dokazana gornjokredna starost krovinskih vapnenaca. Pošto u dolomitima iznad donjokrednih vapnenaca nema fosila, određena im je alb-cenomanska starost na osnovu superpozicije. Nije isključeno, da najviši dijelovi ovih dolomita zahvaćaju i dio turona.

#### Alb-cenomani ( $K_1^5 - K_1^2$ )

To su odlično uslojeni sivi i svijetlosivi dolomiti debljine slojeva od nekoliko milimetara do 3/4 metra. Prema mjerenjima ekipe INZ kod Krašja na Pelješcu, debljina ove serije je oko 650 m. Na osnovu sedimentno-petrografskih analiza vidi se, da dolomitne stijene imaju sve karakteristike dolomitne zamjene, jer su konstatirani svi prelazi od dolomitnih vapnenaca preko vapnenih dolomita do pravih dolomita, koji sadrže preko 90%  $\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$ . K. Petković (1935) smatrao je ove dolomite na otoku Lopudu gornjoturanskima.

Neposredno na ovim dolomitima slijede vapnenci u kojima je utvrđena *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), *Nummoloculina heimi* Boneti dr., a pripadaju nižim horizontima gornje krede.

#### Turon-senon $K_2^{2-3}$

Prelaz dolomita u mlađe vapnenice potpuno je postepen. Vapnenci su uglavnom svijetlosmeđi, rjeđe bjeličasti, odlično uslojeni, jedri ili kristalasti. Debljina slojeva je od 10 cm do 3/4 m. Ovi vapnenci na površini su izbrazdani dubokim škrapama. Ispresjecani su i brojnim dijaklazama. Kako makroskopski, tako i mikroskopski, naslage turona i

senona pokazuju dosta sličnosti sa sedimentima donje krede, iako ima izvjesnih razlika. Najzastupljeniji članovi su i ovdje kalcilutiti, dok kalkareniti dolaze u manjoj mjeri. Među kalkarenitima prevladavaju biokalkareniti. Primarne stijene izmjenjene su često dolomitizacijom. Od opisanih vapnenaca vrlo se lako izdvaja pojas vapnenaca u kojima se naglo pojavljuje bogata rudistna fauna. Rudisti su slabo očuvani i stoga neodredivi. Ovi bjeličasti vapnenci više su pločasti i raspadaju se u nepravilne ploče. Uz sjevernu obalu Šipana nalaze se uslojeni dolomiti i vapnenci sa bogatom faunom akteonela i rudista (hipurita), koji se vrlo lijepo ističu na slojnim plohama, ali ih je bilo nemoguće izvaditi. Dolomitizacija je većinom došla do izražaja u osnovi stijene, dok su fosilni fragmenti ostali nezamijenjeni dolomitom. Senonska starost opisanih vapnenaca se pretpostavlja, jer su osim makrofosila nađeni mnogobrojni prerezi alge *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri) u bujnom razvoju, kakav dolazi samo u senonu, zatim *Aeolisaccus kotori* Radoičić te *Rotaliidae* i *Miliolidae*.

#### Kvartar

Kvartar je predstavljen uglavnom zemljom crvenicom, koja je pomiješana s ostalim diluvijalnim materijalom. Veliko područje crvenice s kulturama je Šipansko polje. Prilikom izvođenja geofizičkih radova na Šipanskom polju vršeno je plitko bušenje, te je utvrđena debljina kvartara oko 9 metara. Osim crvenice kvartaru pripadaju i slabo vezani pješčenjaci i pijesci Jakljana i Lopuda koji zbog malog mjerila karte nisu prikazani.

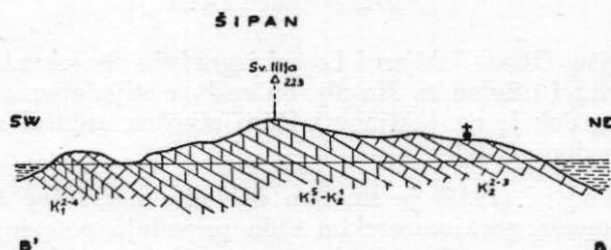
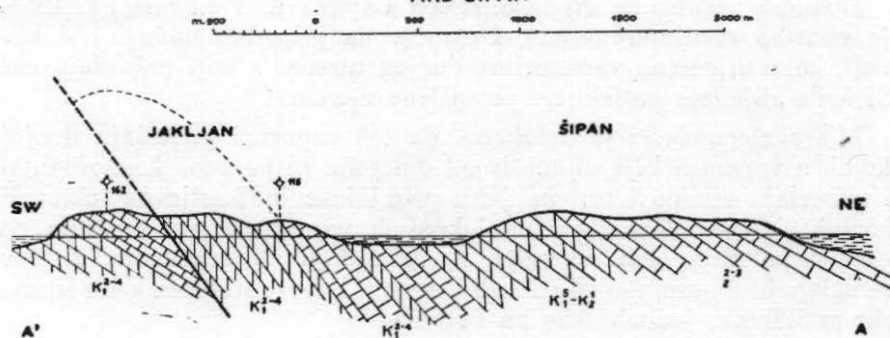
#### TEKTONSKI ODNOSI

Niz školjeva i otoka, koji se protežu dalje na JI od Pelješca predstavljaju sjeveroistočno krilo antiklinale, čije pružanje zadržava dinarski pravac.

Najveći dio antiklinale sačuvan je na Šipanu, gdje je otkriven čitav niz sedimenata od donjokrednih dolomita do senonskih vapnenaca sa hipuritima i akteonelama. Najniži dolomitni dio donje krede ovdje se gubi pod morem. Na jugoistočnoj strani ovo krilo antiklinale potopljeno je morem i ponovo izbija na površinu na otoku Lopudu, gdje je također vrlo dobro izraženo. Na otoku Lopudu nedostaju senonski vapnenci s hipuritima, jer su ovdje potopljeni. Bliže jezgri strukture starije naslage strmije su u odnosu na mlađe. Odlično uslojeni vapnenci u izmjeni s dolomitima nagnuti su pod kutom 40–65° (na Šipanu), a dolomiti ispod njih 24–25° (O. Jakljan). U dolomitima alb-cenomana kut nagiba se kreće

od 25–30° a u turon-senonu nešto je blaži. Dalje u SZ produženju Šipana turonsko-senonski vapnenici nalaze se ispod morske površine i ponovo izbijaju na kopno sjeverno od Stonskog kanala.

GEOLOŠKI PROFIL KROZ OTOK JAKLJAN I OTOK ŠIPAN  
GEOLOGICAL CROSS-SECTION THROUGH THE ISLANDS OF JAKLJAN AND ŠIPAN



- $K_2^{2-3}$  TURON-SENON, ODLIČNO USLOJENI VAPNENCI  
TURONIAN-SENONIAN, VERY WELL BEDDED LIMESTONES
- $K_1^2-K_2^1$  ALB-CENOMAN, DOBRO USLOJENI DOLOMITI BEZ FAUNE  
ALBIAN-CENOMANIAN, WELL BEDDED DOLOMITES LACKING IN FAUNA
- $K_1^1-4$  USLOJENI VAPNENCI I DOLOMITI  
BEDDED LIMESTONES AND DOLOMITES
- REVERSNI RASJED S NEUTVRĐENIM POLOŽAJEM PARAKLAZE  
REVERSE FAULT WITH UNDETERMINED FAULT PLANE ANGLE

Crtao: M. Perić

Reversni rasjed između donjokrednih vapnenaca i dolomita uočen je na Jakljanu, a dalje prema jugoistoku tone u more. Uz obalu se primjećuje tektonski zdrobljena zona uz rasjed, ali zbog pošumljenosti i ne-

prohodnosti terena nije se mogao utvrditi položaj paraklaze. Na Olipi sačuvana je uz sam kontakt vrlo mala površina gornjokrednog vapnenca, koji zbog malog mjerila karte nije prikazan. Paraklaza je nagnuta pod kutom od  $40^{\circ}$ . Dolomit je uz zonu nalijeganja jako zdrobljen. U čitavom istraživanom području vapnenci i dolomiti ispresjecani su diaklazama raznog pravca pružanja.

Dolomite središnjeg dijela Šipana i Lopuda K. Petković (1935) je smatrao gornjoturonskima. Držao je da pripadaju polegloj sinklinali, koja slijedi na vapnencima donjeg turona, a koji pripadaju već SI krilu slijedeće antiklinale potopljene morem.

Mikropaleontološki je dokazano, da ovi vapnenci pripadaju donjoj kredi, a vapnenci koji slijede iznad dolomita su potpuno konkordantni i pripadaju senonu i turonu. Nisu primjećene indikacije na tektonski kontakt između dolomita i donjokrednih vapnenaca, pa smatram na osnovu položaja ovih dolomita, da pripadaju alb-cenomanu, a time se uklapaju u normalni slijed sedimenata u sjeveroistočnom krilu šipanske antiklinale, jednako kao na Pelješcu.

#### PREGLED REZULTATA

Otoke Šipan, Olipa, Jakljan i Lopud izgrađuju donjokredni i gornjokredni vapnenci i dolomiti. Na Šipanu naslage slijede normalno mlađe na starijima, dok je na Jakljanu i Olipi utvrđen uzdužni reversni rasjed, unutar donje krede.

K. Petković (1935) je smatrao dolomite središnjeg dijela otoka Šipana i Lopuda gornjoturonskim i da pripadaju polegloj sinklinali, koja slijedi na vapnencima donjeg turona. Ovi vapnenci pripadali bi po toj interpretaciji već sjeveroistočnom krilu slijedeće antiklinale potopljene morem.

Mikropaleontološki je dokazano, da vapnenci, smatrani donjim turonom, pripadaju donjoj kredi. Vapnenci iznad dolomita su potpuno konkordantni i pripadaju turonu i senonu. Pošto nije primijećen abnormalni kontakt između dolomita i donjokrednih vapnenaca, smatram, da na otoku Šipanu slijede naslage normalno od donje krede do u senon. Oni predstavljaju sjeveroistočno krilo jedne antiklinale, a ne kao što je do sada mišljeno, dio polegloj sinklinale.

Primljeno 14. 11. 1966.

»Naftaplin«  
Zagreb, Proleterskih brigada 4

LITERATURA

- Bakić, M. i drugovi (1957/58): Geološka, hidrogeološka i inženjersko-geološka ispitivanja istočnog dijela poluotoka Pelješca. Fond str. dok. Geol. zav. Beograd.
- Bukowski, G. (1917): Der Bau der Inseln Mezze (Lopud) und Calamotta (Koločep) sowie des Scoglio S. Andrea bei Ragusa. Jahrb. Geol. Reichsanst. 67, Wien.
- Institut za naftu (1963): Litološki stub stratigrafske serije »Zjat« na pol. Pelješcu. Fond str. dok. INZ Zagreb.
- Jagačić, T. (1964): Geologija o. Šipana, Jakljana, Olipa, Lopuda, SE dijela pol. Pelješca te susjednih školjeva. Fond str. dok. pogon »Naftaplin«, Zagreb.
- Mikinčić, V. (1953): Geološka karta FNR Jugoslavije, Beograd.
- Petković, K. (1935): Prilog poznavanju unutrašnje tektonske građe autohtonog terena u okolini Dubrovnika i njegov odnos prema navučenom delu. Geol. anali Balk. pol. 12/2, Beograd.
- Radoičić, R. (1958/59): Rezultati mikropaleontološkog ispitivanja sedimenata istočnog dijela pol. Pelješca. Fond str. dok. Geol. zav. Beograd.

T. JAGAČIĆ

GEOLOGY OF THE ISLANDS ŠIPAN, JAKLJAN, OLIPA, AND LOPUD,  
AND THE ADJACENT SMALLER ISLANDS

The islands of Šipan, Olipa, Jakljan, and Lopud are built of limestones and dolomites of the Lower and Upper Cretaceous age. On the island of Šipan the normal succession of deposits, i. e., the younger above the older ones, has been observed, whereas on the islands of Jakljan and Olipa a longitudinal fault has been found to exist within the Lower Cretaceous section.

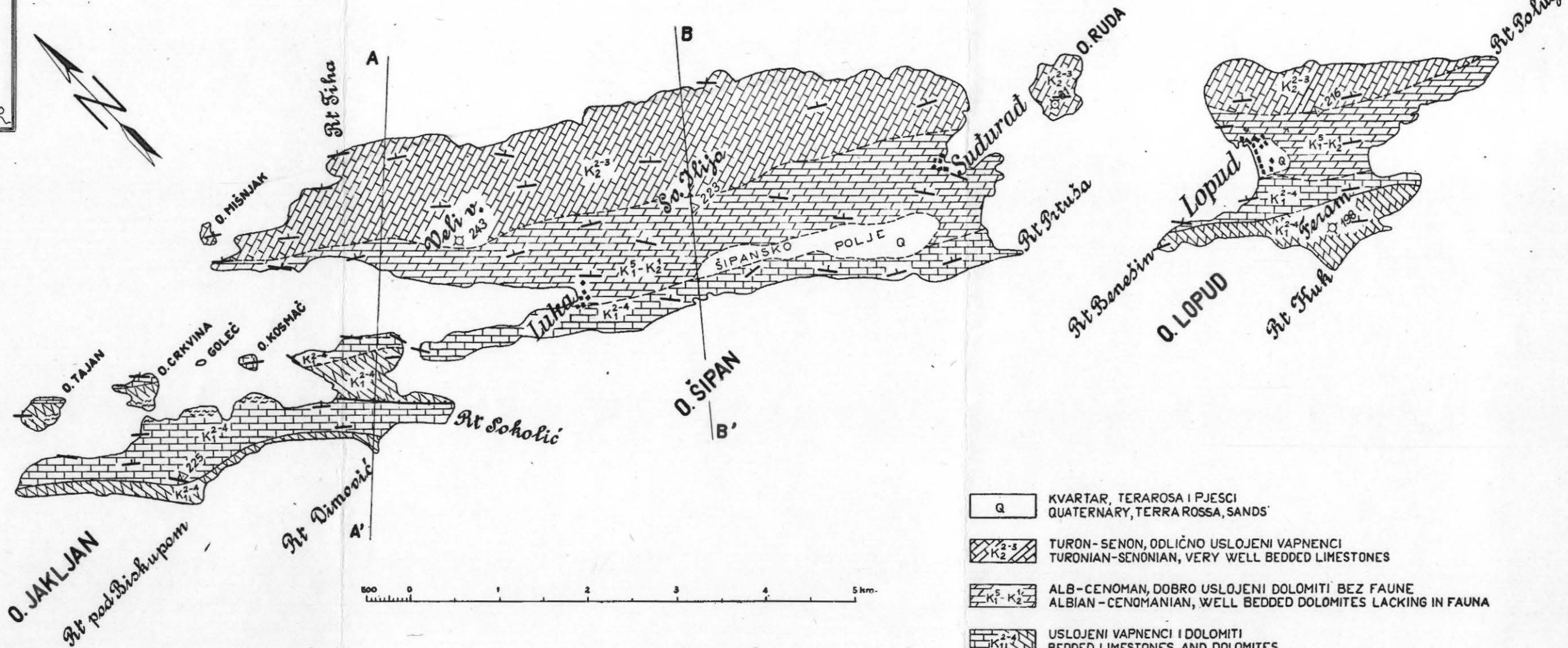
The dolomites of the middle part of the islands of Šipan and Lopud were considered by K. Petković, 1935, to be of the Upper Turonian age and to belong to a pitching syncline overlying the Lower Turonian limestones. According to this interpretation, these limestones would already make a part of the northeastern flank of the next anticline submerged by the sea.

It has been proved micropaleontologically that these »Lower Turonian« limestones belong to the Lower Cretaceous. The limestones overlying the dolomites are entirely conformable and belong to the Turonian and the Senonian. Since no abnormal contact between the dolomites and the Lower Cretaceous limestones has been noticed, the author is of the opinion that on the island of Šipan the deposits follow in a normal way from the Cretaceous upward into the Senonian, and they represent the northeastern flank of an anticline.

Received 14th November, 1966.

»Naftaplin«, Zagreb,  
Proleterskih brigada 4

GEOLOŠKA KARTA OTOKA ŠIPANA I SUSJEDNIH OTOKA  
 GEOLOGICAL MAP OF THE ISLAND OF ŠIPAN AND ADJACENT ISLES



- Q KVARTAR, TERAROSA I PJESCI  
 QUATERNARY, TERRA ROSSA, SANDS
- TURON- SENON, ODLIČNO USLOJENI VAPNENCI  
 TURONIAN-SENONIAN, VERY WELL BEDDED LIMESTONES
- ALB-CENOMAN, DOBRO USLOJENI DOLOMITI BEZ FAUNE  
 ALBIAN-CENOMANIAN, WELL BEDDED DOLOMITES LACKING IN FAUNA
- USLOJENI VAPNENCI I DOLOMITI  
 BEDDED LIMESTONES AND DOLOMITES

Crtao: M. Perić