

Šturm
S

KNJIŽNICA

IVAN BLASKOVIĆ

Instituta za geološka istraživanja
ZAGREB, M. Sachsa 2

GEOLOŠKI ODNOSI SREDIŠNJEG DIJELA ČIČARIJE

S 1 slikom u tekstu i 4 priloga

Detaljno su opisane i fosilima dokumentirane naslage donje i gornje krede s osvrtom na susjedna područja i prikazana nova slika tektonskih odnosa centralnog dijela Čičarije.

UVOD

Prilikom geološkog kartiranja planinskog područja sjeverne Istre (Čičarije) 1963. i 1964. ustanovljen je kontinuirani slijed krednih naslaga i vrlo interesantni tektonski odnosi, što je bio poticaj za detaljniju obradu.

Geološki sastav Istre prikazan je na »Preglednoj geološkoj karti Austro-Ugarske monarhije« u redakciji H a u e r a (1868) u mjerilu 1 : 576.000, te na geološkim kartama S t a c h e a (1889) u mjerilu 1 : 1.008.000 i S a c c o a (1924) u mjerilu 1 : 200.000, kao i na geološkoj karti F N R J 1 : 500.000 (M i k i n č i ć, 1953).

Za područje Čičarije osnovne podatke dao je S t a c h e (1859, 1889). Kredne naslage ovog područja on je podijelio u dva kompleksa: donji, urgonsko-cenomanski i gornji, turonsko-senonski kompleks. Naglasio je i ljuskavu strukturu Čičarije. S c h u b e r t (1912) i S a c c o (1924) daju stratigrafski pregled Istre koji se poklapa s prikazom S t a c h e a i govore o navlačnim strukturama Istre. Za tektoniku sjeverne Istre značajan je rad L. W a a g e n a (1906) o virgaciji istarskih bora, te rad C. d' A m b r o s i a (1939) s tektonskom skicom.

S a l o p e k (1954, 1956) u radovima o području Čičarije, govori o ljuskavoj i navlačnoj građi terena.

P l e n i č a r (1960) je u području sjeverozapadne Čičarije utvrdio grebrenski facijes i facijes nešto dublji mora u kompleksu karbonatnih naslaga donje i gornje krede.

Obradeni teren nalazi se u centralnom dijelu Čičarije, oko 30 kilometara sjeverozapadno od Rijeke, a obuhvaća sjeveroistočne i jugozapadne padine planinskog masiva te najviše vrhove Čičarije.

Na terenu dominiraju dva planinska grebena pružanja sjeverozapad-jugoistok, između kojih je dolina Vodice-Mune-Žejane. Planinski greben sjeveroistočno od poteza Vodice-Žejane razbijen je u nekoliko nizova s visinama od 800-1.000 metara; jugozapadni planinski greben s vrhovima Šija, Kopitnjak, Gomila i dr. doseže visinu od 1.000-1.200 metara.

Dužnost mi je da se zahvalim Donati Devidé-Neděla na vrijednim savjetima, Dragutinu Šikiću na poticaju, te kolegi Ivanu Gušiću za pomoć prilikom izrade ovog rada.

STRATIGRAFIJA

Središnji dio Čičarije izgrađen je od karbonatnih naslaga donje i gornje krede, a na sjeveroistočnim i jugozapadnim padinama nalazimo paleogene vapnene i klastične naslage. Male pojave kvartarnih tvorevina nalaze se uz jugozapadni rub obrađenog područja.

K r e d a

Karbonatne naslage, koje se sastoje od vapnenaca, dolomita, te vapnenih i dolomitnih breča, predstavljaju kontinuirani slijed sedimenata od valendisisa do pretpostavljamo donjeg senona. Donjokredne naslage zastupane su uglavnom vapnencima i brečama, dok se dolomiti javljaju u manjoj mjeri kao ulošci unutar vapnenaca. Gornjokredne naslage predstavljene su u donjem dijelu izmjenom vapnenaca i dolomita a u gornjem dijelu vapnencima.

Na osnovu litoloških karakteristika na terenu su izdvojena četiri litostratigrafska člana donje krede i tri člana gornje krede.

Izdvojene su, odozdo prema gore, slijedeće litostratigrafske jedinice:

- 1 – gromadasti vapnenci s ulošcima dolomita (K_1^{1-3})
- 2 – vapneno-dolomitne breče (K_1^3)
- 3 – dobro uslojeni i pločasti vapnenci (K_1^{3-5})
- 4 – vapnene i dolomitne breče s ulošcima vapnenaca ($K_1^5 - K_2^1$)
- 5 – vapnenci u izmjeni s dolomitima (K_2^{1-2})
- 6 – sivi vapnenci s bitumenom (K_2^2)
- 7 – bijeli kristalinični vapnenci (K_2^{2-3})

Debljina krednih naslaga iznosi oko 2.900 metara.

S obzirom da naslage odvojene kartiranjem ne predstavljaju kronostratigrafske jedinice, izdvojeni kompleksi stijena nazvani su prema najizrazitijim litološkim osebina.

Usljed nedostataka makrofosila tačno određivanje starosti pojedinih izdvojenih litoloških članova nije bilo moguće provesti ni usprkos brojnih mikropaleontoloških analiza. Zbog intenzivne poremećenosti naslaga nije moguće izvršiti usporedbu između pojedinih profila na kojima su uzimani uzorci za mikroanalizu, a prema tome ni ustanoviti stvarni stra-

tigrafski raspon pojedinih fosila. Kronostratigrafski položaj kartiranih jedinica iznesen je orijentaciono, na osnovu određenog fosilnog sadržaja te usporedbe litoloških i faunističkih osebina tih naslaga s naslagama određene starosti u području Istre. Osim toga u obzir su uzete i promjene sedimentacionih prilika tokom donje i gornje krede u Istri, koje je opisao Polšak (1965b).

Da bi se izbjeglo doslovno tumačenje pretpostavljene kronostratigrafske pripadnosti izdvojenih jedinica, na profilima i u geološkom stupu brojevima su označeni i superpozicioni paketi. Superpozicioni slijed krednih naslaga može se pratiti u sjeverozapadnom dijelu karte na pozetu Ivičina glavica – Rašusica. Na geološkoj karti izdvojene jedinice označene su simbolima pretpostavljene starosti.

Gromadasti vapnenci s ulošcima dolomita – (K₁¹⁻³)

Gromadasti vapnenci s ulošcima dolomita otkriveni su u dva pojasa: široki pojas jugozapadno od ceste Vodice–Mune, te rasjedima ograničen pojas sjeveroistočno od vrhova Trstenik i Otusar. Morfološki se ističu gromadastim pojavljivanjem, jakom okršenošću i izgrađuju teško prohodne terene.

Ove naslage sastoje se od vapnenaca, dolomitičnih vapnenaca i dolomita.

Vapnenci su svijetlosive do tamnosive i smeđaste boje, nepravilnog loma, često toliko izlomljeni da makroskopski izgledaju kao vapnena breča. Pojava slojeva je rijetka, a debljina im je 1–3 m. Dolomite najčešće nalazimo u obliku leća a rjeđe uložaka debljine 1–2 metra, ali nije rijedak slučaj potpuno nepravilnog pojavljivanja unutar sloja ili slojeva vapnenaca s postepenim prelazima prema vapnencima u lateralnom i vertikalnom smislu. Boje su svijetlosive i sive; puni kalcitnih žilica i vrlo se teško lome.

Pregledom mikroskopskih preparata ustanovljena su dva tipa vapnenaca. U donjem dijelu prevladavaju kalcilutiti sa slabo zastupanim mikrofossilima. Iznad njih, u srednjem dijelu gromadastih vapnenaca i dolomita, pretežno su vrlo fosiliferni biokalkareniti. Gornji dio izgrađen je uglavnom od kalcilutita i manje od kalkarenita siromašnih fossilima, koji postepeno prelaze u krovinske vapneno-dolomitne breče.

Debljina gromadastih vapnenaca i dolomita iznosi oko 600 m.

Gd mikrofosila određeni su u vapnencima *Salpingoporella annulata* Carozzi, *S. dinarica* Radoičić, *Hensonella cylindrica* Elliott, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), *Cuneolina camposaurii* Sartoni & Crescenti, *Orbitolina* sp., *Favreina salevensis* Paréjas i dr., a od makrofosila nađeni su rijetki neodređivi prerezi školjaka.

U geološkim radovima, koji se odnose na obrađeno područje, opisane naslage nisu zasebno tretirane, već u sklopu s mlađim naslagama. Prema Stacheu (1889, str. 41) one bi pripadale urgonu zajedno s dobro uslojenim i pločastim vapnencima, a prema istraživanjima Salopeka, koji ih označuje kao »slabo uslojene ili neslojevite vapnene breče« (1954, str. 62), donjem cenomanu.

Od navedenih fosila vrsta *Salpingoporella annulata* dolazi u donjem dijelu opisanih naslaga, dok su *S. dinarica* i *Hensonella cylindrica* brojno vrlo zastupane u gornjem dijelu. Vrstu *Favreina salevensis* nalazimo u uskom intervalu unutar donjeg dijela gromadastih vapnenaca i dolomita.

Salpingoporella annulata i *Cuneolina camposaurii*, česta u opisanim naslagama, ukazuju na najstariju donju kredu. *Salpingoporella dinarica* i *Hensonella cylindrica*, do sada su konstatirane u naslagama barema kao i u mlađim donjokrednim naslagama (Radović, 1959; Polšak, 1965a). S obzirom na navedene fosile, te na starost vapneno-dolomitnih breča, koje se nalaze u krovini opisanih naslaga, možemo pretpostaviti da su gromadasti vapnenci i dolomiti taloženi u rasponu valendis-donji barrême.

Vapneno-dolomitne breče - (K_1^3)

Vapneno-dolomitne breče u vidu uskog pojasa okružuju gromadaste vapnence i dolomite jugozapadno od ceste Vodice-Mune. Predstavljene su neuslojenom kaotičnom masom ulomaka vapnenaca i dolomita, utopljenih u vapneno-dolomitno vezivo. Veličina ulomaka je različita. Najčešći su ulomci promjera 5-20 pa i 40 centimetara. Cement je laporovitog izgleda, sive i sivozelenkaste boje, a sadrži mnoštvo sitnih fragmenata vapnenaca i dolomita milimetarskih dimenzija. Unutar breča nepravilno se umeću leće sivih i tamnosivih vapnenaca debljine 30-40 centimetara.

Debljina vapneno-dolomitnih breča je 50-120 metara.

Postanak ovih breča uvjetovan je nemirima unutar sedimentacionog bazena. Uz reduciranu normalnu sedimentaciju vrši se i presedimentacija istaloženog materijala. Razlike u debljini vapneno-dolomitnih breča ukazuju da intenzitet oscilacija dna bazena nije bio u svim dijelovima istraženog terena jednak, tj. smanjivao se idući od područja Žejane-Mune prema zapadu i jugozapadu.

Mikrofosile nalazimo dosta često u ulomcima vapnenaca i u lećama vapnenaca dok su vrlo rijetki u cementu breča. Od mikrofosila su određeni *Hensonella cylindrica* Elliot, *Salpingoporella dinarica* Radović, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), *Cuneolina camposaurii* Sartoni & Crescenti, *Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis* (Blumenbach), *Trocholina* cf. *elongata* (Leupold) i dr. Makrofosili u vapneno-dolomitnim brečama nisu nađeni.

Vapneno-dolomitne breče, kao i prethodne naslage, nisu posebno tretirane u geološkim radovima, zato se i na njih odnosi mišljenje Stachea (1889) i Salopeka (1954, 1956) dano kod opisa gromadastih vapnenaca s ulošcima dolomita. Te naslage izdvojene su prilikom geološkog kartiranja u 1963. godini, uz pretpostavku da pripadaju neokomu (Šikić, Blašković i dr. 1964).

Položaj vapneno-dolomitnih breča u superpozicionom slijedu te određeni fosili, osobito *Hensonella cylindrica*, *Salpingoporella dinarica* i *Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis* nađeni u lećama vapnenaca, ukazuju da vapnenodolomitne breče pripadaju baremu. S obzirom na malu debljinu vapneno-dolomitnih breča, jasno je da su se one taložile u užem vremenskom intervalu unutar barema, ali zbog malog broja određenih provodnih oblika, to vrijeme nije moguće sa sigurnošću odrediti.

Dobro uslojeni i pločasti vapnenci - (K₁⁸⁻⁵)

Dobro uslojeni i pločasti vapnenci su na istraženom terenu najrasprostranjenije naslage donje krede. Otkrivene su na potezu Mocvilo-Vodice-Žejane-Maj-Drenovi vrh i jugozapadno od autoceste Rijeka-Trst. U konkordantnom su odnosu s vapneno-dolomitnim brečama, koji je karakteriziran postepenim prelazom, koji se odvijao u nešto širem vremenskom intervalu.

Te naslage su uglavnom predstavljene lijepo uslojenim do pločastim vapnencima među koje su tek mjestimično uloženi dolomitični vapnenci i dolomiti. Debljina slojeva je od nekoliko centimetara do 10-30 centimetara. Na glatkoj površini su sive i tamnosive boje. Vrlo slabo su okršeni. Na svježem uglavnom školjkastom prelomu boje su svijetlosive do tamnosive, skoro crne. Mjestimično su jako bituminozni. Dolomitični vapnenci i dolomiti, koji se javljaju kao ulošci unutar vapnenaca, izgledaju poput pješčenjaka vrlo finog zrna.

Mikroskopskim pregledom preparata ustanovljeno je da se u cijelom obrađenom području izmjenjuju vrlo fosiliferni biokalkareniti, kalkareniti i manje oolitični kalkareniti s kalculutitom. U pojedinim dijelovima tih naslaga, često se vidi pojava fine laminacije taloga i graduirana slojevitost.

Debljina opisanih naslaga iznosi 400-600 metara.

Od mikrofosila, koji su dosta česti u ovim naslagama osim u najvišem dijelu, određeni su: *Hensonella cylindrica* Elliot, *Salpingoporella dinarica* Radoičić, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), *Nezzazata* cf. *simplex* Omara, *Cuneolina* cf. *pavonia parva* Henson, *C. camposaurii* Sartoni & Crescenti, *Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis* (Blumenbach), *Coscinoconus* cf. *alpinus* Leupold, *Trocholina* cf. *elongata* (Leupold), *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Pseudochrysalidina conica* (Henson), *Bacinella irregularis* Radoičić i dr.

Od makrofosila najčešće se nalaze u pojedinim slojevima vrlo brojni specifički neodredivi presjeci nerineja. Vrlo su rijetki nalazi ljuštura školjke *Requienia ammonia* (Goldf.)

Starost dobro uslojenih i pločastih vapnenaca različito je tretirana. Stache (1889, str. 34, 41) ih uspoređuje s »komenskim škrljajcima« i smatra da pripadaju rasponu urgon-cenoman, a Salopek (1954, 1956) drži da su cenomanske starosti. Šikić, Blašković i dr. (1964) pretpostavljaju da su taloženi za vrijeme barema i apta.

Određeni fosili kao *Hensonella cylindrica*, *Salpingoporella dinarica*, *Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis*, te *Requienia ammonia* ukazuju da su opisane naslage taložene u rasponu barrême-apt, s mogućnošću prelaza u alb, na što ukazuju nalazi oblika sličnih vrstama *Cuneolina pavonia parva* i *Nezzazata simplex* u gornjem dijelu dobro uslojenih i pločastih vapnenaca.

Prema litologiji i s obzirom na nalaze školjke *Requienia ammonia* opisane naslage dijelom odgovaraju rekvijenijskim i nerinejskim vapnencima Tržaško-komenske planote i zapadnog dijela Čičarije, koje Pleničar (1960) stavlja u apt i donji dio alba. Po litološkim i dijelom paleontološkim karakteristikama, te s obzirom na svoj položaj (ti se vapnenci nalaze u podini klastičnih karbonatnih naslaga), dobro uslojeni i pločasti vapnenci slični su gornjem dijelu valendis-apt naslaga srednje Istre i donjem dijelu albskih naslaga južne Istre, koje je opisao Polšek (1965a, 1965b).

Vapnene i dolomitne breče s ulošcima vapnenaca – ($K_1^5 - K_2^1$)

Konkordantno, s postepenim prelazom, opisane naslage prelaze u vapnene i dolomitne breče.

Nalazimo ih u više međusobno odvojenih pojasa, kao uz autocestu Rijeka-Trst, na potezu Otusar vrh–Drenovi vrh i V. Mune–Batica vrh–Vodice u sjevernom dijelu terena, te južno i jugoistočno od naselja Vodice i Žejane.

U donjem dijelu te naslage su uglavnom predstavljene vapnenim, a u gornjem dijelu dolomitnim brečama. Međutim, takva dvodjelnost je u obrađenom području vrlo nepravilna, tako da njihovo odjeljivanje nije bilo moguće provesti.

Dolomitne breče litološki su masa dolomitnih ulomaka i veziva, koje je katkada teško razlikovati zbog podložnosti trošenju. Promjer ulomaka varira od nekoliko milimetara do 10 centimetara. Sasvim rijetko pokazuju dobru uslojenost.

Vapnene breče sastavljene su od ulomaka sivih i smeđastih vapnenaca nepravilnog loma. Vezivo je vapnenac ili dolomit. Veličina ulomaka kreće se od sitnog detritusa do veličine šake. Vrlo rijetko se unutar vapnene breče umeću ulošci vapnenaca smeđe boje, debljine 0,50–1,5 metara.

Na nekim mjestima, kao na primjer uz cestu jugoistočno od Žejana, razvijena je breča s podjednakom količinom dolomitnih i vapnenih ulomaka. Promjer ulomaka ovdje doseže i do 50 centimetara. Ulomci vapnenaca i dolomita u tim brečama litološki su posve slični dobro uslojenim i pločastim vapnencima, i u njima nalazimo iste mikrofosile kao i u vapnencima u podini. To znači da su dobro uslojeni i pločasti vapnenci dali materijal za postanak vapnenih i dolomitnih breča. U vapnenom cementu breča i u ulošcima vapnenaca pojave fosila su rijetke. Dolaze za stratigrafsko horizontiranje nevažni oblici kao *Thaumatoporella parvo-vesiculifera* (R a i n e r i), *Aeolisaccus* sp., *Miliolidae* i *Ostracoda*.

Breče su nastajale na mjestu »trošenja«, bez ili s vrlo kratkim transportom materijala, na što nas upućuje nezaobljenost ulomaka, a njihov postanak vezan je uz oscilacije dna bazena i podmorska klizanja i urušavanja (P o l š a k, 1965b).

Debljina vapnenih i dolomitnih breča je 150–250 m.

Dolomitne i vapnene breče Čičarije u području Slavnik–Vodice–Mune, uz druge naslage spominje S t a c h e (1889), stavljajući ih u grupu urgonskih i cenomanskih naslaga. S a l o p e k (1954) smatra da dolomitne breče područja Dana i Vodica pripadaju gornjem cenomanu.

S obzirom na kontinuirani slijed sedimenata, te fosilima približno ograničen vremenski raspon dobro uslojenih i pločastih vapnenaca u podini i vapnenaca i dolomita u krovini, smatramo da te naslage pripadaju albu. Da li opisane naslage prelaze u cenoman, ostaje pitanje zbog pomanjkanja provodnih fosila.

Vapnene i dolomitne breče ovog područja mogle bi se litološki usporediti s dolomitno-vapnenim brečama južne Istre, koje P o l š a k pribraja najgornjem albu (1965b).

Vapnenci u izmjeni s dolomitom – (K_2^{1-2})

Naslage obuhvaćene i izdvojene pod gornjim naslovom otkrivene su u nekoliko međusobno odvojenih područja. Nalazimo ih u sjeveroistočnom dijelu sjeverno i južno od Vodica, te u jugoistočnom i južnom dijelu terena, južno od Žejana.

Kontinuirano se nastavljaju na vapnene i dolomitne breče. Sastoje se iz debelo uslojenih vapnenaca, dolomitičnih vapnenaca i krupnozrnatih dolomita, koji se troše u fini pijesak. Vapnenci su svijetlosive, sive i smeđe boje i nepravilnog loma. Debljina slojeva je 30 centimetara do 1 metar. U donjem dijelu uglavnom su zastupljeni debelo uslojeni vapnenci. Srednji, najveći dio tih naslaga sastoji se od nepravilne izmjene vapnenaca i dolomita. Dolomiti se javljaju kao leće i ulošci koji lateralno i vertikalno prelaze u vapnence. U gornjem dijelu pretežno su razvijeni dobro uslojeni vapnenci, svjetlije boje i sitnijeg zrna od vapnenaca u podlozi, a što upućuje na postepeni prelaz u naslage izdvojene kao »sivi vapnenci s bitumenom« (K^a).

U donjem i gornjem dijelu ovih naslaga uglavnom su zastupljeni biokalkareniti i litokalkareniti, a u srednjem dijelu dolomiti i dolomitizirani litokalkareniti i nešto manje kalcilutiti.

Debljina vapnenaca u izmjeni s dolomitima iznosi oko 600 metara.

Vapnenci izdvojene litostratigrafske jedinice, osobito u donjem dijelu, prilično su fosiliferne. Određeni su mikrofosili: *Thaumatoporella parvo-vesiculifera* (Raineri), *Pianella turgida* Radoičić, *Dicyclina schlumbergeri* Munieri-Chalmas, *Cuneolina pavonia parva* Henson, *Nezzazata simplex* Omarka, *Pseudolituonella reicheli* Marie, *Pseudochrysalidina conica* (Henson), *Nummoloculina heimi* Bonet, *Praealveolina* sp. *Aeolisaccus kotori* Radoičić, *Lituolidae*, *Miliolidae*, *Ostracoda*, *Hydrozoa*, fragmenti školjki, rudista i puževa.

Vrlo često nalazimo rudiste i školjku *Chondrodonta joannae* (Choffat). Spomenuta vrsta nađena je na raznim lokalitetima, a u području autoputa Rijeka-Trst, južno od Brdca, je masovno zastupljena. Brojni rudisti unutar vapnenaca, zapaženi sjeverozapadno od Župan vrha u južnom dijelu terena, uslijed djelovanja tektonike toliko su deformirani da njihovo određivanje nije moguće.

Stache (1889, str. 41) spominje ove naslage u sklopu s dobro uslojenim i pločastim vapnencima i vapnenim i dolomitnim brečama, kao dolomitičnu i pješčanu, brečastu zonu stijena s debelim vapnenim bankovima i stavlja ih u urgonsko-cenomanski kompleks stijena. Salopek (1954, str. 61, 62) navodi ove naslage i nalaze *Chondrodonta* i označuje ih kao gornjocenomanske i donjoturanske vapnenice i dolomite.

S obzirom na fosilni sadržaj i odnos prema naslagama u podini, te sličnost s cenomansko-turonskim naslagama bližeg i daljeg područja, pretpostavljamo da opisane naslage pripadaju cenomanu. Određivanje njihove gornje granice na osnovu fosila koji su u njima nađeni nije moguće sigurno provesti. Većina određenih mikrofosila, kao i vrsta *Chondrodonta joannae* javljaju se i u turonu. Zbog toga postoji mogućnost da najviši dijelovi opisanih naslaga pripadaju i turonu.

Sivi vapnenci s bitumenom - (K₂)

Na terenu su lako uočljivi, iako je njihovo izdvajanje od naslaga u podini i krovini otežano zbog postepenog prelaza. Nalazimo ih u obliku uskog pojasa u sjeveroistočnom i jugozapadnom dijelu terena, te u više tektonski odvojenih pojasa u južnom dijelu karte.

U najvećem dijelu se sastoji od dobro uslojenih vapnenaca, svijetlosive i sive boje, izrazito školjkastog loma i vrlo sitnog zrna. U najdonjem i najvišem dijelu ovih naslaga, boja im je smeđasta odnosno svjetlosiva, lom je na prelazu u nepravilan, i povećava se dimenzija zrna. U središnjem dijelu vrlo je značajna i na cijelom terenu zastupljena pojava tamnosivih do crnih slojeva vapnenaca s bitumenom ukupne de-

bljine 0,5–3 metra. Mjestimično su količine bitumena tako velike, da stijena gori. Ti se vapnenci odlikuju odličnom slojevitošću. Debljina slojeva sivih vapnenaca s bitumenom iznosi od 30–40 centimetara.

Vapnenci su uglavnom kalcilutiti, dok kalkarenite nalazimo tek u bazalnom i vršnom dijelu naslaga. U mnogim preparatima, osobito iz središnjeg dijela tih vapnenaca zapaža se pojava fine laminacije taloga, nastala izmjenom kalkarenita i kalcilutita. Bitumen se javlja uprskan, u pukotinama ili najčešće u proslojcima mikroskopskih dimenzija, što upućuje na njegovu autohtonost. Toj pretpostavci ide u prilog i činjenica da se bitumen nalazi u istom nivou vapnenaca u cijelom obrađenom terenu.

Debljina ovih vapnenaca iznosi oko 200 metara.

Sivi vapnenci s bitumenom bogati su fosilima, ali ne i provodnim vrstama. U zoni prelaznih slojeva iz vapnenaca u izmjeni s dolomitom, nalazimo iste fosile kao i u prethodnim naslagama, ali brojno slabije zastupane. U srednjem, najvećem dijelu sivih vapnenaca s bitumenom vrlo su brojni: *Globigerinidae*, *Pithonella ovalis* (K a u f m a n n), *Stomiosphaera sphaerica* (K a u f m a n n), *Radiolaria*, *Ostracoda*, bodlje ježinaca. U vršnim dijelovima sivih vapnenaca s bitumenom, na prelazu u bijele kristalinične vapnence, postepno se javljaju u sve većem broju *Thaumatoporella parvovesiculifera* (R a i n e r i), *Aeolisaccus katori* R a d o i č i ć, *Miliolidae*, kršje rudista.

Prema S t a c h e u (1889) ove naslage pripadaju grupi stijena turonsko-senonske starosti. Na osnovu određenih mikrofosila ne može se tačno odrediti njihova starost. Prema položaju su mlađe od vapnenaca u izmjeni s dolomitima. Pretpostavka da su sivi vapnenci s bitumenom taloženi u donjem turonu zasniva se uglavnom na sličnosti njihovih lito-loških i mikropaleontoloških karakteristika s paleontološki dokazanim donjoturonskim naslagama u području južne Istre (P o l š a k, 1956b).

Bijeli kristalinični vapnenci – (K₂²⁻⁸)

Gornjim naslovom obuhvaćen je najviši dio vapnenaca gornjokredne starosti na obrađenom terenu. S naslagama u podini, sivim vapnencima s bitumenom, vezani su postepenim prelazom, a transgresivno na njima leže paleogeni foraminiferski vapnenci.

Nalazimo ih u krajnjem sjeveroistočnom i sjeverozapadnom dijelu karte, te u južnoj polovini obrađenog terena u više odijeljenih pojasa. Na terenu se morfološki ističu intenzivnom okršenošću, svijetlim bojama, te ogoljelošću reljefa.

Litološki su predstavljeni svijetlosivim do bijelim jako kristaliničnim vapnencima nepravilnog loma. U vršnim dijelovima mjestimično su crvenkaste i smeđaste boje.

Unutar bijelih kristaliničnih vapnenaca zapažena je pojava radiolitnih breča u području Staroda, u sjeveroistočnom dijelu karte. Slojevitost je slabo izražena zbog podložnosti okršavanju. Debljina slojeva je 30–100 centimetara.

Debljina bijelih kristaliničnih vapnenaca je od 100–200 metara.

Bijeli kristalinični vapnenci sadrže mnoštvo organskih ostataka, uglavnom fragmenata rudista te slijedećih mikrofosila: *Thaumatoporella parvovesiculifera* (R a i n e r i), *Aeolisaccus kotori* R a d o i č i ć, *Miliolidae*, *Ostracoda*. Rudisti, koje nalazimo u tim naslagama, deformirani su i vrlo loše sačuvani te njihova odredba nije moguća.

S t a c h e (1889, str. 41) stavlja slične vapnence u grupu senonsko-turonskih naslaga. S a l o p e k (1954, str. 62; 1956, str. 157) smatra da pripadaju gornjem turonu i dijelom senonu.

Za tačnu stratigrafsku odredbu ovih naslaga nedostaju paleontološki podaci. Na osnovu kontinuiranog slijeda sedimenata i sličnosti bijelih kristaliničnih vapnenaca obrađenog područja s istim naslagama u drugim područjima, pretpostavljamo da su ove naslage taložene u gornjem turonu i eventualno donjem senonu.

Opisane naslage, osobito pojava radiolitnih breča u području Staroda, mogu se poistovetiti sa sličnim naslagama područja sjeverozapadno od istraživanog terena, koje pripadaju gornjem turonu i donjem senonu (P l e n i č a r, 1960, str. 91, 106).

Granica opisanih naslaga i sivih gustih vapnenaca u podini, pada u vrijeme početka taloženja vapnenaca s brojnim rudistima. Isti odnosi u sedimentaciji vladali su na prelazu iz donjeg u gornji turon u području južne Istre (P o l š a k, 1965b), pa prema tome možemo bijele kristalinične vapnence Čičarije dijelom poistovetiti s gornjo-turonskim vapnencima južne Istre.

P a l e o g e n

Naslage paleogenske starosti predstavljene su foraminiferskim vapnencima, flišolikim naslagama i vapnenim brečama. Odvajanje unutar foraminiferskih vapnenaca nije izvršeno zbog malih pojava tih vapnenaca i postepenog prelaza između miliolidnih i alveolinskih te alveolinskih i numulitnih vapnenaca.

Foraminiferski vapnenci – E_{1–2}

Zastupani su miliolidnim, alveolinskim i numulitnim vapnencima. Transgresivno leže na bijelim kristaliničnim vapnencima. Nalazimo ih u vidu uskog pojasa u sjeveroistočnom dijelu terena u području naselja Brdce te u nekoliko odvojenih pojaseva u jugozapadnom dijelu terena.

Unutar slijeda foraminiferskih vapnenaca mogu se uočiti litološke i faunističke promjene. U donjem dijelu su dobro uslojeni, tamnosmeđi, smeđi i sivi, gusti vapnenci. Debljina slojeva varira od 15–30 centimetara. Mjestimično su jako bituminozni. Vrlo su bogati miliolidama, no prisutne su u velikoj mjeri i alveoline. Opisani vapnenci postepeno prelaze u deblje uslojene, jače okršene i ispućane vapnence svijetlosmeđe boje. Debljina slojeva je 20–50 centimetara. Od fosila prevladavaju alveoline iako ima još uvijek miliolida, a idući u više nivoe sve brojniji su numuliti. U gornjem dijelu foraminiferskih vapnenaca postepeno prestaje okršenost, slojevi su manje debljine (15–30 cm), boje su smeđe s prelazom u sivu, uz povećanje laporovite komponente, tako da u najvišem dijelu prevladavaju laporoviti vapnenci. Od fosila pretežno nalazimo numulite.

Debljina foraminiferskih vapnenaca je do 150 metara.

Prema rezultatima mikropaleontoloških analiza Muldini-Mamužić (1964) foraminiferski vapnenci pripadaju donjem eocenu i donjem dijelu srednjeg eocena.

Flišolike naslage i vapnene breče – E₂

Flišolike naslage predstavljene su laporima u izmjeni s pješčenjacima. Pretežno su zastupani lapori. Nalazimo ih uz foraminiferske vapnence u vidu uskih međusobno odvojenih pojaseva. S vrlo blagom kutnom diskordancijom, koja se može nazrijeti u naselju Brdce, leže na foraminiferskim vapnencima.

Morfološki su lako uočljivi i uglavnom pokriveni vegetacijom. Slojevitost je odlično izražena zahvaljujući ulošcima pješčenjaka unutar lapora. Lapori su sivozelene boje. Troše se lističavo. Pješčenjaci su krupnozrnati, sive do smeđe boje. Debljina slojeva pješčenjaka je 5–20 centimetara.

Debljina flišolikih naslaga zastupanih u obrađenom terenu je do 200 metara.

Od mikrofosila dolaze u laporima, prema odredbi Muldini-Mamužić (1964), aglutinirane foraminifere, globigerine, globorotalije i vrlo rijetko *Cibicides*, *Robulus*, fragmenti nodosarija i dr. Opisane naslage taložene su pretežno u gornjem dijelu luteta (Muldini-Mamužić, 1964).

U istočnom dijelu obrađenog terena, jugoistočno od Žejana ustanovljen je uski pojas gruboklastičnih vapnenih breča, rasjedima ukliješten unutar vapneno-dolomitnih naslaga cenomana. Istočno, izvan geološkom kartom zahvaćenog područja, vapnene breče diskordantno leže na cenomanskim naslagama. Sastoje se od ulomaka krednih i paleogenskih vapnenaca, vezanih vapnenim boksitičnim cementom. Promjer ulomaka je različit, od 1–20 cm. Ove vapnene breče jednake su brečama područja Kastva (Polšak, 1956), Hrvatskog primorja i Gorskog kotara (Bla-

šković, Bukovac, Crnolatac i dr., 1963), Like (Crnolatac & Milan, 1959, Bahun 1962, 1963 i dr.), koje prema Šikiću (1965) pripadaju gornjem lutetu, odnosno odgovaraju flišolikim naslagama.

Detaljan opis vapnenih breča i njihov odnos prema starijim naslagama prikazan je u radu o prominskim naslagama u sjevernoj Istri (Blasković & Prelogović, 1965).

K v a r t a r

Kvartarne naslage su vrlo slabo razvijene na obrađenom terenu. Predstavljene su siparišnim materijalom, zemljom crvenicom i nanosom rastrošenog materijala flišolikih naslaga.

Debljina kvartarnih tvorevina je neznatna.

SEDIMENTACIONE PRILIKE ZA VRIJEME TALOŽENJA KREDNIH I PALEOGENSKIH NASLAGA

Promatranjem odnosa između pojedinih stratigrafskih članova na terenu, mikroskopskim pregledom preparata te usporedbom s obrađenim terenima u neposrednoj blizini, došlo se do izvjesnog uvida u geološka zbivanja tokom sedimentacije naslaga zastupljenih na obrađenom terenu.

Utvrđena kontinuirana sedimentacija u toku krede, bila je povremeno podvrgnuta malim promjenama, koje su se odrazile na osobinama sedimentata.

Gromadasti vapnenci i dolomiti valendisa i otriva produkt su ujednačene marinske sedimentacije s malim oscilacijama. Sedimentacija se nastavlja u promjenljivim uvjetima u vrijeme unutar barema. Dolazi do kratkotrajnih jačih nemira u sedimentacionom prostoru i nastaju klastični sedimenti – vapneno-dolomitne breče. Poslije taloženja vapneno-dolomitnih breča, od barema kroz apt i donji dio alba talože se dobro uslojeni i pločasti vapnenci u vrlo mirnim i podjednakim uvjetima. Slabe oscilacije odražuju se u izmjeni kalkarenita i kalculitita, finoj laminaciji taloga i mjestimično pojavama graduirane slojevitosti.

Nakon taloženja tih naslaga dolazi ponovno do nemira u sedimentacionom bazenu, pa u vrijeme gornjeg dijela alba nastaju vapnene i dolomitne breče. Jednake breče, iako slabije zastupljene, nalazimo u području južne Istre (Polšak, 1965b). Mnogo više ih ima u području Klane sjeverno od Rijeke (Salopek, 1956), Hrvatskog primorja (Blasković, Bukovac, Crnolatac i dr. 1963). Te breče su prema mišljenju Polšaka (1965b) posljedica pozitivnih pokreta dna sedimentacionog bazena. S obzirom na veliku debljinu vapneno-dolomitnih

breča na terenu Ćićarije pretpostavljamo da su spomenuti pokreti u ovom području bili vrlo intenzivni. Nemiri na prelazu iz donje u gornju kredu vjerojatno su uvjetovani austrijskim orogenetskim pokretima.

Sedimentacija se kontinuirano nastavlja u gornju kredu. Kroz cenoman, gornji turon do u senon uglavnom je neritska sedimentacija s tendencijom oplićavanja u gornjem turonu odnosno donjem senonu. Nastaju vapnenci s rudistima i dolomiti.

U donjem turonu međutim, sedimentacija se vrši u veoma mirnim, pelagičkim uvjetima na što ukazuju sitnozrnati gusti vapnenci s bitumenom, bogati globigerinama, radiolarijama i ostrakodima. I u susjednim područjima, u sjeverozapadnoj Ćićariji (Pleničar, 1960), Učki (Šikić & Polšek, 1963) i južnoj Istri (Polšek, 1965b) također nastaju vapnene naslage dublje i mirnije marinske sredine.

Izdizanjem terena uslovljenim laramijskom orogenetskom fazom, područje obrađenog terena podvrgnuto je eroziji. Pretpostavljamo da je veći dio senonskih naslaga za vrijeme dugotrajne emerzije erodiran.

Izdignuto područje zahvaćeno je transgresijom paleogenskog mora tek početkom eocena. Diskordantno na erodirane gornjokredne vapnence talože se miliolidni odnosno alveolinski vapnenci. Foraminiferski vapnenci talože se u uvjetima postepenog oplićavanja sedimentacionog bazena, koje dolazi do izražaja u povećanju laporovite komponente unutar numulitnih vapnenaca.

Krajem donjeg luteta, »istarsko-dalmatinskim« orogenetskim pokretima (Šikić, 1965) izdignuto je ovo područje, i uslijed toga nedostaju t. zv. »prelazni slojevi«. Na foraminiferskim vapnencima diskordantno leže klastične flišolike naslage gornjeg luteta. Istovremeno s klastičnim flišolikim naslagama talože se u području samog masiva gruboklastične breče, koje nalazimo samo mjestimično sačuvane.

Nakon taloženja flišolikih naslaga i vapnenih breča, koji su najmlađi stratigrafski član obrađenog područja, dolazi do tektonskih pokreta, kojima je strukturno formirana Ćićarija.

TEKTONIKA

Uočavanje i određivanje strukturnih oblika i tektonskih elemenata bilo je prilikom terenskog rada vrlo otežano. Na cijelom terenu vrlo su male litološke razlike između pojedinih izdvojenih jedinica, stijene su jako izlomljene, a pojedina područja, strukturno najsloženija, zbog okršenosti i pošumljenosti teško su prohodna i u njima je bila otežana orijentacija. Olakšavajuću okolnost pružala je mogućnost evidentiranja bituminoznih slojeva unutar sivih vapnenaca s bitumenom, koji su poslužili kao osnova prilikom rekonstrukcije strukture.

U toku kabinetske obrade korišteni su elementi reljefa i intenziteta okršenosti.

Po geografskom smještaju te geološkim i strukturnim sadržajem obrađeni teren predstavlja karakterističan presjek planinskog masiva Čićarije.

Naslage kredne i paleogenske starosti i zastupljene strukturne jedinice imaju uglavnom pravac pružanja – sjeverozapad – jugoistok. Do manjih odstupanja dolazi samo lokalno.

U strukturnom pogledu središnji dio Čićarije predstavlja ostatak velike antiklinale izgrađene od krednih naslaga s paleogenkim naslagama u sjeveroistočnom i jugozapadnom krilu. Os te antiklinale može se utvrditi na potezu Strugulin–Vodice, južno od ceste Vodice–Mune. Jezgru antiklinale Čićarije izgrađuju gromadasti vapnenci i dolomiti, kojih se pojas idući prema sjeverozapadu (prema Vodicama) zatvara obrazujući čelo antiklinale, koja tone pod mlađe naslage. Tektonskim pokretima nakon taloženja paleogenkih naslaga, antiklinala Čićarije izdiferencirana je u niz manjih strukturnih oblika – bora, rasjeda i navlaka, što je daleko jače izraženo u jugozapadnom nego u sjeveroistočnom dijelu terena.

Sjeveroistočno od linije Vodice–Žejane zastupljene su uglavnom strukture bora i radialnih lomova. To područje predstavlja sekundarno borano i rasjedima izlomljeno sjeveroistočno krilo antiklinale Čićarije. Idući od jezgre antiklinale, izgrađene od najstarijih naslaga gromadastih vapnenaca s ulošcima dolomita, prema sjeveroistoku slijede sve mlađi sedimenti i u krajnjem sjeveroistočnom dijelu karte nalazimo paleogenske flišolike naslage. Slijed sedimenata nije pravilan. Uslijed boranja i rasjedanja dolazi do ponavljanja pojedinih litostratigrafskih jedinica.

Od strukturnih jedinica u tom području značajno je spomenuti sinklinalu koja se proteže od Belog vrha preko Velikih Muna do sjeverno od Vodica u pravcu jugoistok–sjeverozapad. U svom najvećem dijelu izgrađena je od vapnenih i dolomitnih breča s ulošcima vapnenaca, a sjeverno od Vodica i od sedimenata gornje krede. Sjeveroistočno od spomenute sinklinale slijedi pojas dobro uslojenih boranih pločastih vapnenaca. Oni izgrađuju blagu antiklinalu, koja se pruža prema sjeverozapadu i jugoistočno od Cerove Glavice gubi ispod vapnenih i dolomitnih breča.

Sjeveroistočno od Drenovog vrha, Trstenika i Otusar vrha, a jugozapadno od autoceste Rijeka–Trst, uz dva manje više paralelna rasjeda izdignut je pojas gromadastih vapnenaca i dolomita. Uz jugozapadni rasjed ti vapnenci su u kontaktu s vapnenim i dolomitnim brečama te dobro uslojenim i pločastim vapnencima, a uz sjeveroistočni rasjed oni su na čitavoj dužini u kontaktu s dobro uslojenim i pločastim vapnencima. Na spomenute rasjede upućuje anormalni kontakt litostratigrafskih jedinica, morfologija terena osobito izražena u području jugozapadnog rasjeda, nizovi vrtača, zdrobljene do milonitizirane mjestimično boksitične zone i dr. U rasjednoj zoni značajna je pojava vrlo velikih pukotina, kojih se pružanje podudara s pružanjem rasjeda. Sistemi tih pukotina vertikalni su ili vrlo strmo nagnuti prema sjeveroistoku.

Dalje prema sjeveroistoku normalno, periklinalno položene, slijede naslage donje i gornje krede i paleogena.

Jugozapadno od linije Vodice-Žejane je područje daleko intenzivnije poremećeno. Uz radijalne poprečne lomove dominiraju prebačene i izoklinalne bore, reversni rasjedi i navlake. Idući od sjeveroistoka prema jugozapadu možemo izdvojiti tri veće strukturne jedinice:

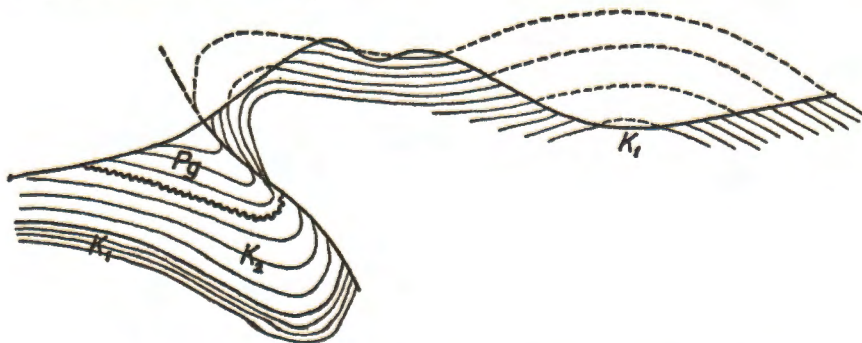
Mocvilo – Taborina jedinica

Kopitnjak – Šija jedinica

Trstenik – Orljak jedinica

Strukturna jedinica Mocvilo-Taborina nalazi se u trokutu Vodice-Žejane-Kozarišće. Jugozapadna granica idući prema istoku označena je vrhovima Kozarišće, Mocvilo, Čemernik, pećina Taborina i Kičev vrh. Toj jedinici pripadaju karbonatne naslage donje krede, koje su navučene na sedimente gornje krede i dijelom na paleogenske vapnence jedinice Kopitnjak-Šija, odnosno Trstenik-Orljak jedinice.

Tokom navlačenja jugozapadno krilo antiklinale Čićarije, sačuvano na potezu Mocvilo-Kozarišće, prekinuto je, zatim izdignuto i u obliku svoda navučeno na mlađe naslage (Sl. 1).



Sl. 1. Shematski prikaz postanka Mocvilo-Taborina strukturne jedinice.

Fig. 1. Schematische Darstellung der Entstehung der strukturellen Einheit Mocvilo-Taborina.

Navlačenjem u jugozapadnom krilu antiklinale formiraju se bore i rasjedi, To su sinklinala od vrlo Gomila koja tone prema Kozarišću, zatim sekundarne prebačene antiklinale na čelu navlake, te rasjed koji se pruža od Mocvilo vrha do sjeverno od Gomile.

Istočno od Mocvilo vrha antiklinalna struktura, osobito najstarije naslage, je uslijed navlačenja i poprečnih lomova potpuno razorena, tako

da su na gornjokredne naslage Kopitnjak-Šija jedinice navučene, idući prema istoku, sve mlađi litostratigrafski članovi sjeveroistočnog krila antiklinale Čičarije.

Navlačni kontakt proteže se cijelim terenom u pravcu IJI-ZSZ, osim u području Mocvilo vrh – pećina Taborina, gdje navlačna linija gubi svoje pravolinijsko pružanje uslijed jakih poprečnih lomova te intenzivne erozije. Gromadasti vapnenci donje krede koji izgrađuju vrhove Čemer-nik i Oblašnica, a leže na gornjokrednim vapnencima, uslijed navedenih poprečnih lomova i erozije formiraju »polunavlačak«.

Kopitnjak-Šija jedinica izgrađena je od naslaga gornje krede.

Idući od jugoistoka, gdje je smještena između raskršća cesta za Rijeku, jugoistočno od Zejana, i vrhova Šija i Vodenjak, prema sjeverozapadu preko vrhova Svikov, Banica, Sapien i Kopitnjak sužuje se i sjeverno od Račje Vasi podilazi pod Mocvilo-Taborina jedinicu.

Prema jugozapadu navučena je na gornjokredno-paleogenske vapnene naslage strukturne jedinice Trstenik-Orljak. Karakteristika ove jedinice su prebačene do polegale mjestimično izoklinalne bore, kod kojih je istanjivanjem i pucanjem srednjeg kraka došlo do formiranja navlačne plohe i navlačenja. Na mlađe naslage navučeni su sivi gusti vapnenci donjeg turona na čitavom potezu ove jedinice.

Navlačni kontakt je lako uočljiv zahvaljujući bituminoznim proslojci-ma sivih gustih vapnenaca, a potvrdu navlačenja nalazimo u anormalnim kontaktima, osobito lijepo vidljivim jugoistočno od vrha Banica. Česta pojava tektonskih breča, milonitiziranih zona, niza izvora jugozapadno od Šija vrha također ukazuju na tektonski kontakt. Najsigurniji i nepobitan dokaz navlačenja je pojava tektonskih okana. U dubokim vrtačama sjeverozapadno i južno od vrha Banica, erozijom navučenih gornjokrednih naslaga, otkriveni su foraminiferski vapnenci; sjeverozapadno od vrha Šije u jugoistočnom dijelu terena u prostranoj vrtači nalazimo bijele kristalinične vapnence, na kojima leže okružujući ih cenomanski vapnenci i dolomiti.

Trstenik-Orljak jedinica nalazi se u jugozapadnom dijelu obrađenog terena. Prema jugu se širi izlazeći iz promatranog područja, a prema sjeverozapadu se sužuje i gubi sjeverozapadno od Trstenika gdje podilazi pod prve dvije strukturne jedinice. Toj jedinici pripadaju gornjokredne i paleogenske karbonatne naslage. One su prema jugozapadu navučene na paleogenske klastične naslage, koje pripadaju ljuskavim strukturama jugozapadnih padina Čičarije.

Trstenik-Orljak jedinica karakterizirana je prebačenim i poleglim do utonulim borama. Pružanje navlačne linije uglavnom je sjeverozapad-jugoistok. Navlačni kontakt na terenu je vrlo uočljiv uslijed litoloških razlika stijena u kontaktu. Na čelu navlake formirana je strma i visoka litica od krednih i paleogenkih karbonatnih naslaga.

U području sjeveroistočno od Raspora i Račje Vasi eocenski foraminiferski vapnenci, a djelomično i senonski vapnenci, navučeni su na paleogenske flišolike naslage. Kredni i paleogenski vapnenci formiraju nekoliko prebačenih bora, međusobno odijeljenih reversnim rasjedima.

Idući prema jugoistoku, u građi navlake sudjeluju i cenomanske vapneno-dolomitne naslage. Cenomanski vapnenci i dolomiti zajedno s mladim naslagama gornje krede u južnom dijelu terena dio su polegale bore, koja je navučena na paleogenske vapnene i klastične naslage područja Župan vrha. Čelo navlake tvori kredno-paleogeni vapnjeni greben Bukovica – Brajkov vrh, koji leži na eocenskim flišolikim naslagama i istovremeno zatvara te naslage jugoistočno od Trebenice »tako da fliš Loka va u neku ruku predstavlja nepotpuno tektonsko okno« (Salopek, 1954, str. 69). Opisana strukturna jedinica identična je navlaci Brajkov vrh–Orljak, koju opisuje Salopek (1954) s tim da se ona produžuje dalje prema sjeverozapadu do Trstenika.

Veličina pomaka uz navlačne plohe opisanih strukturnih jedinica ne može se sa sigurnošću utvrditi. Kako se iz geološke karte i profila može zaključiti pomak je najveći uz navlačnu plohu Trstenik–Orljak navlake i iznosi više od 2.500 m (prof. 17).

U toku nastajanja opisanih struktura dolazilo je do pucanja blokova i formiranja poprečnih, dijagonalnih i uzdužnih lomova.

Rasjedom između vrhova Čemernik i Oblašnica, kao i rasjedom između vrhova Golaš i Oštri vrh, zahvaćene su i poremećene kredne i paleogenske naslage. Velikim rasjedom Sapan vrh–Taborina izlomljene su kredne i paleogenske naslage i omogućena je intenzivna erozija i stvaranje dubokih vrtača – tektonskih okna.

Navedeni rasjedi, pružanja uglavnom sjever–jug, nastavljaju se i u područje sjeveroistočno od ceste Vodice–Mune–Žejane. Na njihovo postojanje u tom području ukazuje stepeničasto isprekidani oblik geoloških granica između pojedinih litostratigrafskih članova, kao i naglo sužavanje i proširivanje pojasa vapnenih i dolomitnih breča. Utvrđivanje tih rasjeda, tačnije rečeno rasjednih zona, na vegetacijom pokrivenim terenima, uz široku zonu postepenog prelaza između pojedinih litostratigrafskih članova, je otežano ili onemogućeno.

U cilju približnog utvrđivanja tih rasjednih zona, njihovog smještaja i pružanja, pod pretpostavkom da su današnji reljef i okršenost terena uz ostale faktore uvjetovani tektonskim pokretima i strukturama, izvršena je analiza topografske podloge.

Na »Preglednoj karti krških pojava i kontura reljefa« (prilog IV) prikazn je raspored vrtača, ponora, pećina i izvora. Izohipsama s ekvidistancom od 100 metara prikazano je pružanje planinskih grebena. Izrazita su uglavnom tri planinska grebena međusobno manje više paralelna. Međutim, ti su grebeni u svom pružanju prekinuti na određenim linijama, poprečnim na pružanje grebena, i u horizontalnom smislu pomaknuti je-

dan u odnosu na drugog. Na linijama prekida i pomaka pružanja planinskih grebena najveća je zastupljenost krških pojava. Kako se takva područja podudaraju s utvrđenim poprečnim lomovima i strukturama, i nalaze se u njihovom produženju, zaključujemo da su područja prelomnica planinskih grebena i koncentracije krških pojava uvjetovana rasjednim zonama. Osim toga uočljivo je da se pravci pružanja strukturnih formi podudaraju s pružanjem planinskih grebena, kao i da su krške pojave najviše zastupljene u područjima gdje se nalaze jezgre antiklinala, manje sinklinala, zatim na čelu navlaka i u rasjednim zonama, osobito poprečnim. Na osnovu izvršene analize pretpostavlja se produženje utvrđenih poprečnih rasjeda, u vidu rasjednih zona, u područje sjeverno od ceste Vodice-Žejane, kako je to prikazano na spomenutoj karti (prilog IV).

Dakako da ovaj način obrade sadrži netačnosti i opasnosti za stvaranje pogrešnih zaključaka, uslijed netočnosti topografske podloge, različite podločnosti stijena okršavanju, zanemarivanju dimenzija krških pojava itd., ali ipak ukazuje na izvjesne tektonske i strukturne elemente.

Vrijeme postanka strukturnih jedinica i tektonskog oblikovanja područja Čičarije ne može se tačno odrediti.

Kako se iz pregleda sedimentacionih prilika može zaključiti područje Čičarije bilo je tokom krede i paleogena dosta nemirno. Izdvojene vapneno-dolomitne breče ukazuju da je u donjoj kredi (barrême) i na prelazu iz donje u gornju kredu sedimentaciono područje današnje Čičarije bilo podvrgnuto izdizanju. Laramijskim pokretima kredne naslage ovog područja blago su borane. Posljedica tog boranja i emerzije je diskordantni odnos krednih i paleogenskih vapnenaca. »Istarsko-dalmatinska« orogenetska faza (Š i k i ć, 1965) dovela je do kratkotrajnog prekida u sedimentaciji.

Tektonski pokreti, koji su se odvijali poslije taloženja klastičnih vapnenih i flišolikih naslaga srednjeg eocena, doveli su do konačnog strukturnog oblikovanja područja Čičarije.

Opisane strukturne jedinice, bore, radijalni uzdužni i poprečni rasjedi, reversni rasjedi i navlake nastajali su uzročno međusobno povezani. Presudan utjecaj na postanak struktura i njihove karakteristike moramo tražiti i u bazenu paleogenskih flišolikih naslaga jugozapadno od Čičarije, koje u odnosu na Čičariju, predstavljaju labilni rub planinskog masiva.

Antiklinala Čičarije začeta laramijskim pokretima, uslijed potiska sa sjeveroistoka i blizine labilnog područja na jugozapadu, izdiže se i navlači na mlađe naslage odnosno strukture smještene jugozapadno, koje se istovremeno »podvlače« pod prethodne. U kretanoj masi krednih i paleogenskih naslaga istovremeno dolazi do uzdužnih i poprečnih lomova. Blokovi odijeljeni poprečnim lomovima, izdižu se, »navlačeći« se na naslage jugozapadno, ali ne podjednako. Do razlika u kretanju dolazi na poprečnim lomnim linijama, a te razlike najveće su u jugozapadnom dijelu blokova, na »čelu navlačenja« a idući prema sjeveru postaju sve manje i na kraju prestaju, te se i utjecaj poprečnih lomova postepeno gubi.

Rezultat takvih kretanja je raznolikost u strukturi obrađenog područja, kao što je »relativno mirno« područje sjeveroistočno od linije Vodice-Žejane, u odnosu na daleko kompliciranije područje jugozapadno od te linije.

Intenzitet pokreta bio je najveći u jugoistočnom dijelu terena. Na to ukazuju lepezasto širenje opisanih strukturnih jedinica idući od sjeverozapada prema istoku i jugoistoku, veći pomaci uz navlačne linije, te izražajni radijalni lomovi u istočnom dijelu terena.

Pregled rezultata

U području središnjeg dijela Ćićarije upotpunjen je opis i fosilni sadržaj kontinuiranog slijeda karbonatnih naslaga krede. Izvršeno je izdvajanje 7 litostratigrafskih jedinica krede, kojima je približno određena starost. Izdvojeni su idući odozdo prema gore:

- gromadasti vapnenci s ulošcima dolomita starosti valendis do donji barrême,
- vapneno-dolomitne breče donjeg dijela barema,
- dobro uslojeni i pločasti vapnenci barema - apta i donjeg alba,
- vapnene i dolomitne breče s ulošcima vapnenaca gornjeg alba do donjeg cenomana,
- vapnenci u izmjeni s dolomitom cenomanske starosti,
- sivi vapnenci s bitumenom za koje smatramo da su taloženi u donjem turonu, i
- bijeli kristalinični vapnenci gornjeg turona i eventualno donjeg senona.

Sedimentacija se vršila u plitkomorskom sedimentacionom bazenu, koji je privremeno bio podvrgnut oscilacijama, osobito na prelazu iz donje u gornju kedu, kada su taložene vapneno-dolomitne breče znatne debljine. Usporedbom sa susjednim područjima (Istra, Hrvatsko primorje) ustanovljena je istovrsnost sedimentacije i pokreta, s tom razlikom što su pokreti u području Ćićarije bili intenzivniji.

U strukturnom pogledu ovo područje predstavlja antiklinalu, čije je sjeveroistočno krilo sekundarno borano, a jugozapadno intenzivnije poremećeno, što se odražuje u vidu prebačenih bora, reversnih rasjeda i navlačenja. Utvrđene su tri strukturne jedinice s karakterom navlačenja:

- Mocvilo - Taborina strukturna jedinica izgrađena od donjokrednih sedimenata,
- Kopitnjak - Šija strukturna jedinica izgrađena od gornjokrednih naslaga i
- Trstenik - Orljak strukturna jedinica izgrađena od gornjokrednih paleogenskih naslaga.

Navedene strukture, pružanja sjeverozapad-jugoistok, ispresjecane su nizom radijalnih poprečnih lomova, koji su osim terenskim radovima ustanovljeni i analizom rasporeda krških pojava i kontura reljefa.

Tangencijalne strukture u jugozapadnom krilu antiklinale, s tendencijom kretanja prema jugozapadu, nastale su kao posljedica »tonjenja« labilnog rubnog dijela fliškog paleogenskog bazena.

Primljeno 31. 12. 1968.

Zavod za opću i primjenjenu geologiju
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
Pierottijeva ul. 6

LITERATURA

- Ambrosi, C. d' (1939): *Ricerche sullo sviluppo tettonico e morfologico dell'Istria e sulle probabili relazioni tra l'attività sismica e la persistente tendenza all'corrugamento della regione*. Boll. Soc. Adriat. Sci. Nat., 37, Trieste.
- Bahun, S. (1962): Vapnenci Promina-naslaga u području Krušćice u Lici. Geol. vjesn. 15/1, Zagreb.
- Bahun, S. (1963): Geološki odnosi Donjeg Pazarišta u Lici (Trijas i tercijarne Jelar-naslage). Geol. vjesn. 16, Zagreb.
- Blašković, I., Bukovac, J., Crnolatac, I. i dr. (1963): Tumač Osnovne karte list Crikvenica - 109, 1 : 100.000 Arhiv Inst za geol. istr. Zagreb.
- Blašković, I. & Prelogović, E. (1966): Nova nalazišta prominskih naslaga u sjevernoj Istri. Geol. vjesn. 19, Zagreb.
- Crnolatac, I. & Milan, A. (1959): Prilog poznavanju prominskih naslaga Like. Geol. vjesn. 12, Zagreb.
- Hauer, F. (1868): *Geologische Übersichtskarte der Osterreichischen Monarchie*, Blatt 6, östliche Alpenländer, Jahrb. Geol. Reichsanst., 18, Wien.
- Mikinčić, V. (1953): Geološka karta FNR Jugoslavije i susjednih zemalja. M 1 : 500.000. Naučna knjiga. Beograd.
- Muldini-Mamužić, S. (1964): Mikrofaunističko istraživanje paleogenih naslaga lista Ilirska Bistrica - 105. Arhiv Inst. za geol. istr. Zagreb.
- Pleničar, M. (1960): Stratigrafski razvoj krednih plasti na južnem Primorskem in Notranjskem. Geologija, 6. Ljubljana.
- Polšak, A. (1956): Nova nalazišta prominskih klastičnih sedimenata u Hrvatskom Primorju. Geol. vjesn. 10, Zagreb.
- Polšak, A. (1965a): Stratigrafija jurskih i krednih naslaga srednje Istre. Geol. vjesn. 18/1, Zagreb.
- Polšak, A. (1965b): Geologija južne Istre s osobitim obzirom na biostratigrafiju krednih naslaga. Geol. vjesn. 18/2, Zagreb.
- Radović, R. (1959): *Salpingoporella dinarica* nov. sp. u donjokrednim sedimentima Dinarida. Geol. glasnik 3, Titograd.
- Sacco, F. (1924a): *Schema geologico dell'Istria*, 1 : 200.000. L'Universo, 5, Mondovi.
- Sacco, F. (1924b): *L'Istria, Cenni geologici generali*. Mem. Descr. carta geol. Italia, 19, Monovi.
- Salopek, M. (1954): Osnovne crte geologije Čičarije i Učke. Prirodosl. istraž. Jugosl. akad. 26, Zagreb.

- Salopek, M. (1956): O geološkoj građi šire okolice Šapjana, Klane i Rijeke. Acta geol. Jugosl. akad. 1, Zagreb.
- Schubert, R. J. (1912): Geologischer Führer durch die nördliche Adria. Sammlung geol. Führer, 17, Berlin.
- Stache, G. (1859): Die Eozängebiete im Innerkrain und Istrien. Jahrb. Geol. Reichsanst., 9, Wien.
- Stache, G. (1889): Die Liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte. Abhandl. Geol. Reichsanst., 13/1, Wien.
- Šikić, D. (1965): Geologija područja s paleogenskim naslagama Istre, Hrvatskog primorja i Dalmacije. Disertacija. Zagreb.
- Šikić, D., Blašković, I. i dr. (1964): Geološki tumač dijela lista Ilirska Bistrica - 105. Arhiv Inst. za geol. istr. Zagreb.
- Šikić, D. & Polšak, A. (1963): Tumač geološkoj karti list Labin, 1 : 100.000. Arhiv Inst. za geol. istr. Zagreb.
- Wagen, L. (1906): Die Virgation der Istrischen Falten. Sitzungsber. Akad. Wissensch. Wien, Math. Naturw. Kl. 115/1, Wien.

I. BLAŠKOVIC

GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE DES MITTLEREN TEILS VON CİCARIJA

Auf dem bearbeiteten Gebiete ist eine kontinuierte Reihe der Karbonatgesteine von Valendis bis zum wahrscheinlichen Senon, dann die paleogene Foraminiferenkalke und flyschoiden Schichten, festgestellt.

In Kreideschichten wurde eine Verteilung der lithostratigraphischen Einheiten - deren ungefähres Alter durch Mikrofossilien oder Superposition festgestellt war - durchgeführt, sowie ein Vergleich mit den ähnlichen Ablagerungen in Nachbargebieten angestellt.

Von unten nach oben wurden folgende lithostratigraphischen Einheiten ausgeschieden:

- massige Kalke mit Dolomiteinlagen. Das Alter: Valendis bis unteres Barrême.
- kalkdolomitische Brekzien des unteren Teiles von Barrême.
- gut geschichtete und plattige Kalke des Barrême, des Apts und des unteren Albs,
- kalkige und dolomitische Brekzien mit Kalkeinlagen des oberen Albs bis unterem Cenoman.

Ausgeschieden wurden auch folgende Schichten der oberen Kreide:

- Kalke in Abwechslung mit dem Dolomit des Cenomans
- graue, bituminöse Kalke, die vielleicht während des unteren Turons sedimentiert waren und schliesslich
- weisse kristallinische Kalke des oberen Turons und eventuell des unteren Senons.

Auf Grund der lithologischen Merkmale der Gesteine ist festgestellt, dass die Sedimentation während der Kreide in nerithischen Bedingungen stattgefunden hat, zeitweilig aber auch in den pelagischen Bedingungen, wie im oberen Teil des Barrêmes, im Apt und in dem unteren Alb sowie im unteren Turon.

Während des Albs wurden schwache Erhebungen des nordistrischen Kreidegebietes im Zusammenhang mit austrischen orogenetischen Phase vermutet.

Das untersuchte Gebiet zeigt einen sehr komplizierten Strukturbau. Die Schichten sowie die Strukturen haben ein hauptsächlich »dinarisches« Streichen. Neben der Radialverwerfungen, in nordöstlichen Teile des Gebietes überwiegen die Falten, im südwestlichen Teile dagegen die Überschiebungsstrukturen.

Es wurden drei strukturelle Einheiten festgestellt, die die Charakteristik einer reversen Verwerfung bzw. Überschiebung tragen.

Von oben nach unten sind das folgende Einheiten:

- Strukturelle Einheit Mocvilo-Taborina. Diese Einheit bauen unterkretazische Sedimente aus.
- Strukturelle Einheit Kopitnjak - Sija, ausgebaut von oberkretazischen Schichten und schliesslich
- strukturelle Einheit Trstenik-Orljak von oberkretazischen und Paleogenschichten ausgebaut.

Durch eine analytische Untersuchung der topographischen Unterlage unter Voraussetzung, dass das Relief und Karstifikation durch Tektonik bedingt waren, wurden auch das Streichen und die Lage der Querverwerfungszonen in nördlichen Teile des Gebietes vorausgesetzt.

Durch die laramische tektonische Bewegungen ist das ganze bearbeitete Gebiet emporgehoben sowie die Antiklinale von Čičarija mit massigen Kalksteinen und Dolomiten. Ende Paleozäns tritt die Transgression des Paleogens auf.

»Istrisch-dalmatinische tektonische Bewegungen« (Šikić, 1965) bedingen eine Sedimentationsunterbrechung der mergeligen Übergangsschichten. Durch postlutetischen orogenetischen Bewegungen hat sich die Antiklinale von Čičarija differenziert. Die nordöstliche Flanke der Antiklinale ist sehr schwach gefaltet und durch die Längsverwerfungen gestört, die südwestliche Flanke dagegen ist emporgehoben und überschiebt, in dem der Saumteil der paleogenen Flyschbassens gleichzeitig versunken und daruntergeschoben war.

Angenommen am 31. 12. 1968.











*Institut für allgemeine und angewandte Geologie,
Fakultät für Bergbau, Geologie und Erdölwesen,
Universität Zagreb.
Zagreb, Pierottieva 6*














SREDIŠNJI DIO ČIČARIJE - MITTLERER TEIL VON ČIČARIJA
GEOLOŠKI STUP - GEOLOGISCHE KOLONNE

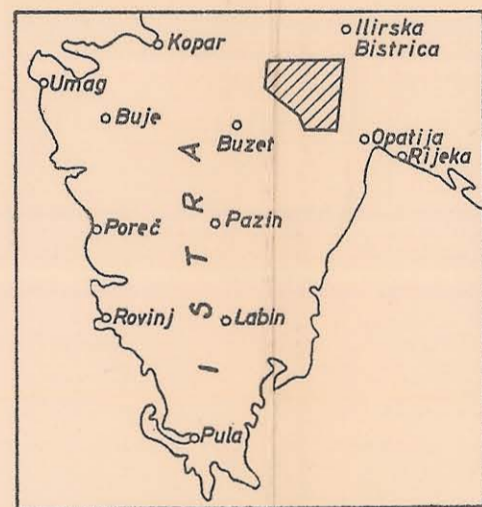
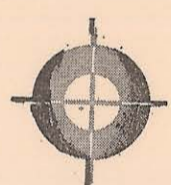
Kvartar		Paleogen		Kreda		Kreda		Kreda		Donja	
Eocen		Turon - Cenoman		Alb - Apt		Barrême		Valendis-Hauterive			
E ₂	200m	9									
FF ₁₋₂	150	8									
K ₂₋₃	100-200m	7									
K ₂	150-200m	6									
K ₁₋₂	400-600m	5									
K ₁ ^a -K ₂ ^c	150-250m	4									
K ₁ ^b -3	600-600m	3									
K ₁ ^c		2									
K ₁ ^a -3	600m	1									

10. Kvartarne taložine. Quartärablagerungen.
9. Fliš: izmjena lapora i pješčenjaka (a). Vapnene breče (b). Flysch: Abwechslung von Sandstein und Mergel (a), Kalkbrekzien (b).
8. Foraminiferski vapnenci. Foraminiferenkalke.
7. Bijeli kristalinični vapnenci. Weisse kristalinische Kalke. Fosili. Fossilien: *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Aeolisaccus kotori*, *Miliolidae*, *Ostracoda*.
6. Sivi vapnenci s bitumenom. Graue Kalke mit Bitumen. Fosili. Fossilien: *Globigerinidae*, *Pithonella ovalis*, *Stomiosphaera sphaerica*, *Radiolaria*, *Ostracoda*.
5. Vapnenci u izmjeni s dolomitom. Kalke in Abwechslung mit Dolomit. Fosili. Fossilien: *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Pianella turgida*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Cuneolina pavonia parva*, *Nezzazata simplex*, *Pseudolituonella reicheli*, *Pseudochrysalidina conica*, *Nummoloculina heimi*, *Praealveolina* sp., *Aeolisaccus kotori*, *Chondrodonta joannae*.
4. Vapnena i dolomitna breča s ulošcima vapnenaca (c). Dolomitna breča (6), vapnena breča (a). Kalk - und Dolomitbrekzien mit Kalkeinlagen (c), Dolomitbrekzien (b), Kalkbrekzien (a).
3. Dobro uslojeni i pločasti vapnenci. Gut geschichtete und plattige Kalke. Fosili. Fossilien: *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Hensonella cylindrica*, *Salpingoporella dinarica*, *Nezzazata* cf. *simplex*, *Cuneolina* cf. *pavonia parva*, *Cuneolina camposaurri*, *Orbitolina* (*Palorbitolina*) *lenticularis*, *Coscinoconus* cf. *alpinus*, *Trocholina* cf. *elongata*, *Pseudocyclammna lituus*, *Pseudochrysalidina conica*, *Bacinella irregularis*.
2. Vapneno-dolomitna breča. Kalk-dolomiti-sche Brekzie.
1. Gromadasti vapnenci s ulošcima dolomita. Massige Kalke mit Dolomiteinlagen. Fosili. Fossilien: *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Salpingoporella annulata*, *S. dinarica*, *Hensonella cylindrica*, *Cuneolina camposaurri*, *Orbitolina* sp., *Favreina salevensis*.

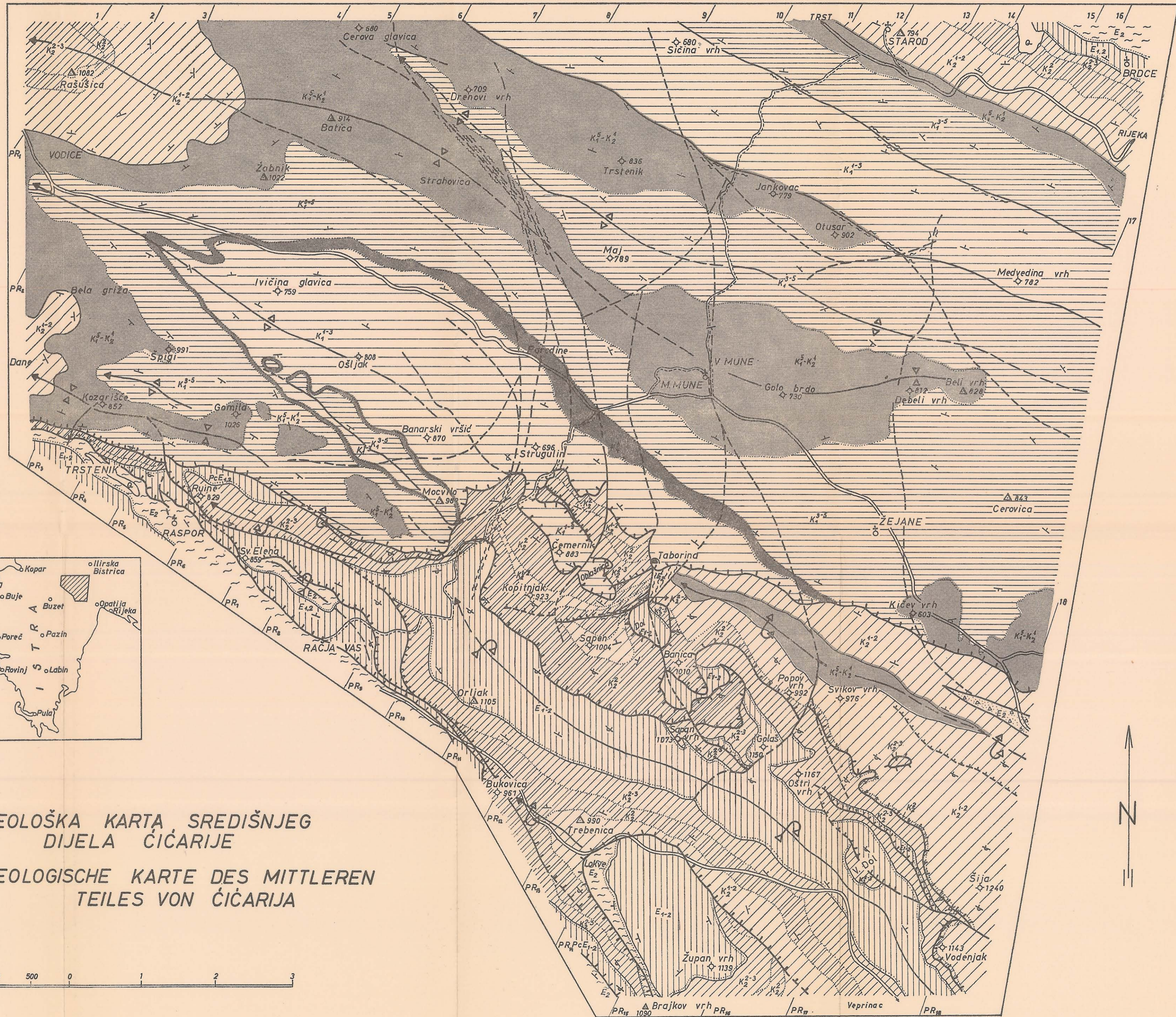
LEGENDA:

-  10 Kvartarne taložine
Quartärablagerungen
-  9 Fliš; izmjena lapora i pješčenjaka (a)
vapnene breče (b)
Flysch: Abwechslung von Sandstein und
Mergel (a) Kalkbrekzien (b)
-  8 Foraminiferski vapnenci
Foraminiferenkalke
-  7 Bijeli kristalinični vapnenci
Weisse kristallinische Kalke
-  6 Sivi vapnenci s bitumenom
Graue Kalke mit Bitumen
-  5 Vapnenci u izmjeni s dolomitom
Kalke in Abwechslung mit Dolomit
-  4 Vapnene i dolomitne breče s ulošcima
vapnenaca
Kalk- und Dolomitbrekzien mit Kalkeintagen
-  3 Dobro uslojeni i pločasti vapnenci
Gut geschichtete und plattige Kalke
-  2 Vapneno-dolomitne breče
Kalk-dolomitische Brekzien
-  1 Gromadasti vapnenci s ulošcima dolomita
Massige Kalke mit Dolomiteinlagen

-  Geološka granica
Geologische Grenze
-  Postepen prelaz
Sukzessiver Übergang
-  Transgresivna granica
Transgressive Grenze
-  Položaj slojeva
Schichtenlage
-  Prebačeni sloj
Überkippte Schichte
-  Os sinklinale
Achse der Synklinale
-  Os prebačene sinklinale
Achse der überkippten Synklinale
-  Os antiklinale
Achse der Antiklinale
-  Os prebačene antiklinale
Achse der überkippten Antiklinale
-  Utvrđeni i pretpostavljeni rasjed
Festgestellte und angenommene Verwerfung
-  Rasjedna zona
Verwerfungszone
-  Reversni rasjed
Reverse Verwerfung
-  Navlaka
Überschiebung



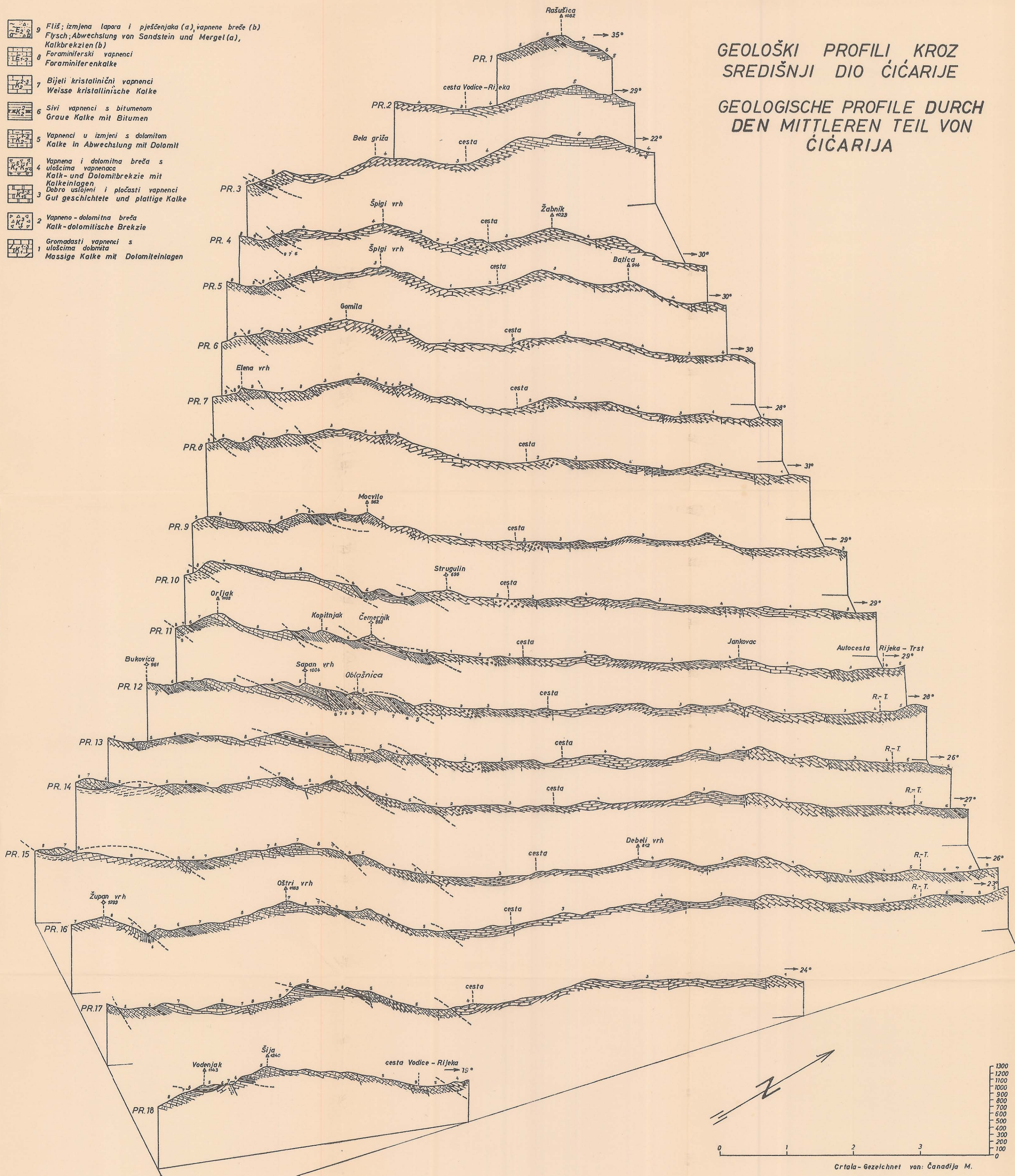
GEOLOŠKA KARTA SREDIŠNJEG
DIJELA ČIČARIJE
GEOLOGISCHE KARTE DES MITTLEREN
TEILES VON ČIČARIJA



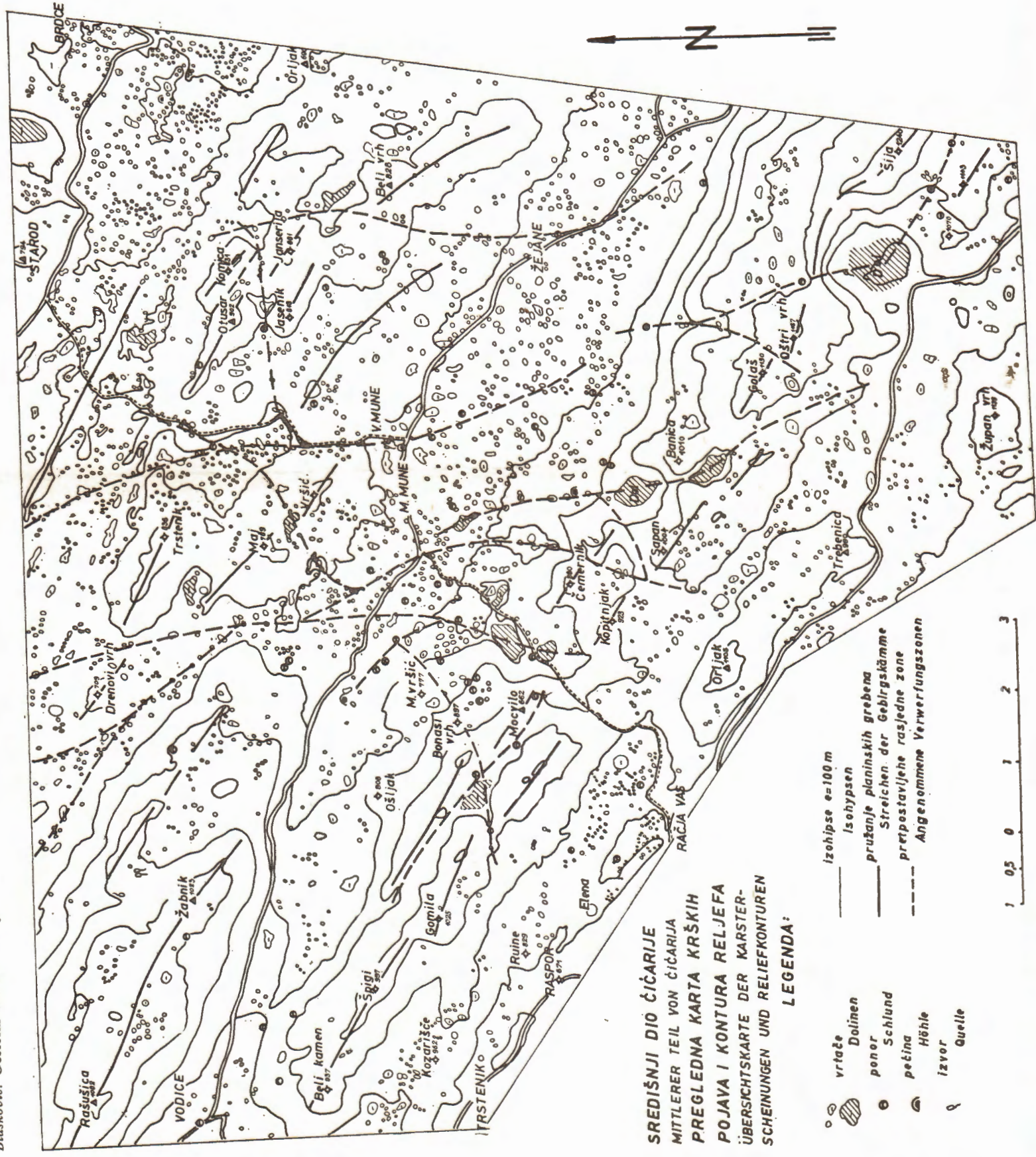
- 9 Fliš; izmjena lapora i pješčenjaka (a), vapnene breče (b)
Flysch; Abwechslung von Sandstein und Mergel (a),
Kalkbrekzien (b)
- 8 Foraminiferski vapnenci
Foraminiferenkalke
- 7 Bijeli kristalinični vapnenci
Weiße kristallinische Kalke
- 6 Sivi vapnenci s bitumenom
Graue Kalke mit Bitumen
- 5 Vapnenci u izmjeni s dolomitom
Kalke in Abwechslung mit Dolomit
- 4 Vapnena i dolomitna breča s
ulošcima vapnenaca
Kalk- und Dolomitbrekzie mit
Kalkeintagen
- 3 Dobro uslojeni i pločasti vapnenci
Gut geschichtete und plattige Kalke
- 2 Vapneno-dolomitna breča
Kalk-dolomitische Brekzie
- 1 Gromadasti vapnenci s
ulošcima dolomita
Massige Kalke mit Dolomiteinlagen

GEOLOŠKI PROFILI KROZ
SREDIŠNJI DIO ČIĆARIJE

GEOLOGISCHE PROFILE DURCH
DEN MITTLEREN TEIL VON
ČIĆARIJA



Blašković: Geološki odnosi Čičarije



SREDIŠNJI DIO ČIČARIJE
 MITTLERER TEIL VON ČIČARIJA
 PREGLEDNA KARTA KRŠKIH
 POJAVA I KONTURA RELJEFA
 ÜBERSICHTSKARTE DER KARSTER-
 SCHEINUNGEN UND RELIEFFRONTUREN
 LEGENDA:

- vrtače Dolinen
- ponor Schlund
- pružanje planinskih grebena Streichen der Gebirgskämme
- - - - - pretpostavljene rasjedne zone Angenommene Verwerfungszone
- petina Höhle
- izvor Quelle

1 0,5 0 1 2 3