

POVREMENA IZDANJA GEOLOŠKOG INSTITUTA KRALJEVINE JUGOSLAVIJE
PUBLICATIONS TEMPORAIRES DU SERVICE GÉOLOGIQUE DU ROYAUME
DE YOUGOSLAVIE

GEOLOGIJA OTOKA VISA

SA 1 GEOLOŠKOM KARTOM.

NAPISAO :

FERDO KOCH



BEOGRAD

1 9 3 4

GEOLOGIJA OTOKA VISA

Sa 1 geološkom kartom

Napisao: **Ferdo Koch**

Geološka izgradnja otoka Visa je vrlo jednostavna i već odavna poznata. Nesigurnost i neispravnosti označivanja geološke starosti stanovitih geoloških sastavnih članova u starijoj literaturi su novijim istraživanjima razjašnjene i ispravno prikazane. Historijat geoloških istraživanja na otoku Visu prikazan je u navedenoj literaturi.

Literatura.

1. F. Hauer und G. Stache: Aus Spalato. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. Wien, 1861/62. Verh. p. 257.
2. F. Hauer: Prehnt von Comisa auf der Insel Liassa. Verh. d. k. k. geol. R. A. Wien, 1867, p. 90.
3. F. Hauer: Geologische Uebersichtskarte der öst. Monarchie. Blatt X. Dalmatien. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. Wien, 1868. Bd. XVIII. Heft 3.
4. M. Kišpatić: Eruptivno kamenje u Dalmaciji. Rad jugosl. akademije. Knj. 111. Zagreb, 1892.
5. R. Schubert: Ueber einige Bivalven des istrodalm. Rudistenkalkes. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. Wien, 1902. Bd. 52. Heft 2, p. 265.
6. A. Martelli: Osservazioni geografico-fisiche e geologiche sull' isola di Lissa. Bolletino della Societa Geografica Italiana. Fasc. V. Roma, 1904.
7. R. Schubert: Geologija Dalmacije. Matica Dalmatinska. Zadar, 1909.
8. C. F. Parona: Le Rudiste del Senoniano di Ruda sulla costa meridionale dell' isola di Lissa. Atti della R. Accademia delle scienze di Torino. 1911. Vol. 46, p. 380.
9. R. Schubert: Handbuch der regionalen Geologie. Bd. V. Heft. 16. Abt. Ia. p. 32. Die Küstenländer Oesterreich-Ungarns. Heidelberg, 1914.
10. A. Ginzberger: Beiträge zur Naturgeschichte der Scoglien und kleineren Inseln Süddalmatiens. Denkschriften d. k. Akademie d. Wissensch.-Math.-Nat. Klasse. Bd. 92. Wien, 1916, p. 261. (H. Michel: Die Gesteine der Scoglien Mellisello, Brusnik und Pomo, sowie das südlich von Comisa auf Lissa auftretende Eruptivgestein).
11. M. Salopek: O razvoju trijasa na otoku Visu. Geografski Vestnik. Ljubljana, 1928.
12. H. Vettters: Ein Fossilfund in den triadischen Gipsmergeln von Ko-

miža auf Vis (Lissa). Vijesti Geološkog zavoda u Zagrebu. Knj. III, p. 86. Zagreb, 1929.

Jugoslavensko Primorje izgrađeno je u glavnom, jednako kao i pripadajući mu otoci, od vapnenaca i dolomita gornje Krede. Djelovanjem tektonskih sila pokrenute su ove kamene mase, došlo je do njihovog nabiranja, pa su nastali otegnuti gorski povori sa više ili manje uzdignutim paralelnim antiklinalnim hrptovima i sinklinalnim dolovima. U mnogim dolovima na kopnu i na otocima došlo je usljed prodiranja mora za vrijeme Eocena do sedimentacije numulitnog kamenja, pješčenjaka i lapora (Fliša). U mlađem Tercijaru uzdignute su i ove naslage iznad mora pa su nastale one zelenilom ukrašene doline, koje svojom bujnom vegetacijom na plodnoj i vodonosnoj podlozi omogućuju, ma i čedan, život tamošnjeg naroda.

Tamo gdje takovih eocenskih naslaga nema, tamo vlada velika oskudica na vodi, jer su kredni vapnenci za vodu propusni. S tih razloga naročito je osjetljivo pomanjkanje vode na mnogim otocima, pa tako i na Korčuli, Mljetu, Visu i dr.

Gorski povori na kopnu, a tako i otoci, protežu se smjerom od sjeverozapada prema jugoistoku, to jest *smjerom dinarskim*. Od toga pravila čine iznimku otoci Hvar, Korčula i Vis, oni se naime protežu od zapada prema istoku, to jest *smjerom hvarskim*. Poluotok Pelješac u svom zapadnom dijelu sve tamo do linije između Orebića i Dube ima hvarski smjer, a od ove crte prema istoku pridržao je dinarski smjer.

Ove promjene u smjeru protezanja spomenutih otoka su posljedica jakih tektonskih pokreta, koji su davno započeli pa se dalje nastavili i stvorili današnju morfološku sliku ovih krajeva, a po njima stvorene rasjeline očituju se još i danas u potresima.

Kako smo napred spomenuli izgrađeni su jugoslovenski otoci u glavnom od kamenja kredne formacije i to od vapnenaca i dolomita gornje Krede. Ovom kamenju pridružuju se na mnogim otocima tercijarne naslage (eocenske) i diluvijalne gromače, kršnici i pijesci.

Otok Vis tvori se po svom geološkom sastavu iznimku i na njemu nalazimo uz navedene naslage još i naslage trijaske starosti i eruptivno dijabazno kamenje sa tufovima.

Na otoku Visu nalazimo ove naslage i kamenje:

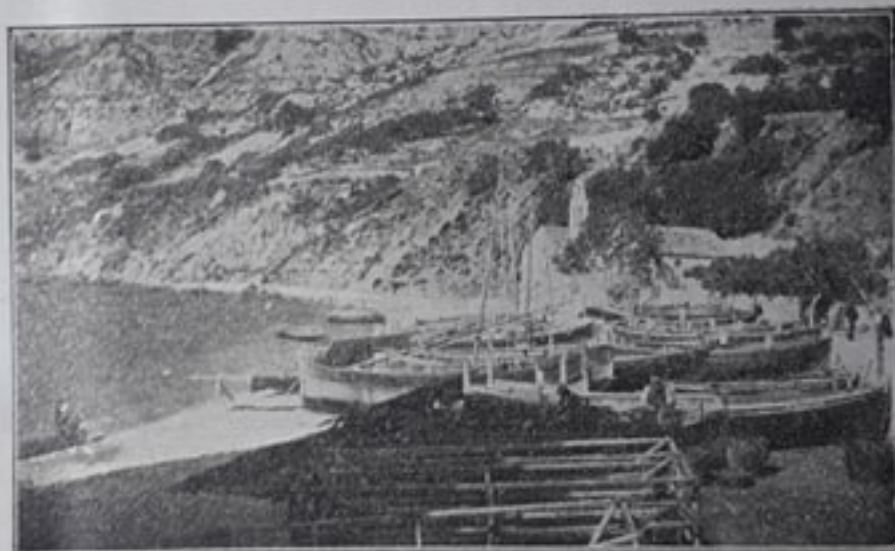
1. *Trijas*.

Gornji Trijas: Karničke (rabeljske) naslage, sadra i lapori.

2. *Kreda.*
Gornja Kreda: Cenoman, dolomitičan vapnenac.
Turon, rudistni vapnenac.
3. *Diluvij:* Kršnici, gromače, pijesak, terra rossa.
4. *Eruptivni kamen:* Dijabazni (augitni) porfirit sa tufovima.

Trijas.

Komiški zaton otvoren je prema zapadu dok je sa ostalih strana zatvoren krednim vapnencima i dolomitima. Centralni dio uvale, u kojoj se je smjestio grad Komiža, većim je dijelom zastrt diluvijalnom brečom i konglomeratom. Ispod ovog pokrova proviruju na nekim mjestima veće i manje partije trijadičkih sedimenata, dijabaza i njegovih tufova.



Slika 1. — Naslage Trijasa kod crkve Gospe Gusarice sjeverno od Komiže.

Naslage Trijasa otvorene su naročito na dva mjesta u većem opsegu, i to: sjeverno od Komiže od crkve Gospe Gusarice (sv. Marija) uz obalu prema zapadu i južno od Komiže.

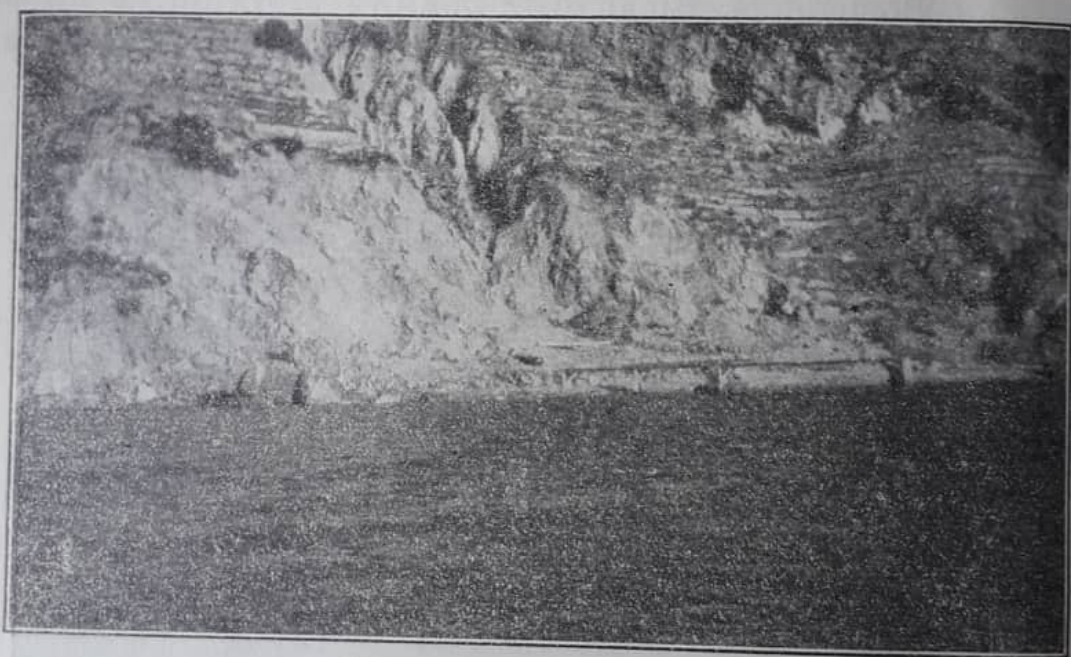
Na prvom mjestu (Slika 1) idu te naslage na daljinu od jednog kilometra uz obalu i sežu otprilike i do tridesetak metara visoko pa su odozgo pokrivene spomenutom diluvijalnom brečom.

Naslage sastavljene su u donjim partijama od sivih sadrenih lapora sa žilama bijele vlaknate sadre i naležu nedaleko crkve Gusarice na ovcu jezgru tvrde sive sadre. U laporima imade uklopljenih komada

zelenkaste sadre, po koji komad crvenog karnalita, komada od tufova i dijabaza.

Prama gore bivaju ove naslage više pjeskovite i zemljaste pa je erozija u njima izmodelovala zaštitnom kapom pokrite piramide. Cijela skupina ovih naslaga vrlo je izlomljena i isprevijana no u glavnom padaju naslage prama sjeverozapadu pod kutem od 27°.

Od crkve Gospe Gusarice prama istoku i jugu kroz komišku plodnu uvalu nastavljaju se trijadičke naslage ispod diluvijalnog pokrova i izbijaju opet u većoj partiji na površinu uz obalu od Kamenice vrela preko Nove pošte i Stare pošte do uvale Pizdice vrela. Po Salo-



Slika 2. — Nalazište gipsa na Novoj pošti. U sredini erozioni jarak sa piramidana u trijaskom laporu. Iznad vinograda desno lomna stijena cenomanskog dol. vapnenca.

peku (l. c. 11, p. 105) ima još malen izdanak sadrenog lapora i tufa u nešto južnijoj uvali Utlici.

Na nekim mjestima se u ovoj partiji trijaskih naslaga one uspinju do blizu 100 m visoko, naime do blizu nove ceste za Vis. U svojim gornjim dijelovima su ove naslage vrlo mekane, žućkaste boje i stvaraju blaže terenske forme, dok se na njima ležeći kredni dolomitni vapnenac u strmim odsjecima spušta odavle prama jugu k moru.

U starijoj literaturi nalazimo prve vijesti o tim naslagama od Hauera i Stachea (l. c. 1) no bez poblize oznake njihove geološke starosti. Hauer ih kasnije (l. c. 2) upoređuje sa tufovima Sei-

seralpe, dakle ih stavlja u gornji Trijas, no poslije toga (l. c. 3) im pridaje veću starost i uvršćuje ih među verfenske naslage.

Martelli (l. c. 6) upoređuje ove trijaske naslage sa naslagama od Punta delle Pietre nere sjeverno od Monte Gargana u Italiji, u kojima je nađena fauna gornjo trijadičkih rabeljskih naslaga.

Najnovija i najpotpunija geološka istraživanja okoline Komiže proveo je Vettters (l. c. 12) i njemu je uspjelo da nađe i sakupi u tim naslagama južno od Kamenice vrela kolektu fosila, koji su svakako gornjo trijaske starosti.

Vettters je našao i opisao ove okamine :

Actaeonina (Cylindrites) oviformis Moore var.

Amauopsis conf. *sanctae crucis* Laube.

Coelostylina conica Muensteri.

Natica sp.

Ptychostoma sp.

Loxonema tenuis Mst. sp.

Avicula sp.

Vettters kaže, da je veći dio fosila slabo uščuvan no da se ipak bolji egzemplari podudaraju sa gornjo trijadičkim — ponajviše *kasijanskim* — formama, koje ali dolaze isto tako i u *karničkim (rabeljskim)* naslagama.

Kako smo već spomenuli dolaze na oba prostranija nalazišta trijaskih naslaga kod Komiže, naročito u njihovim donjim partijama, uklopljeni u sadrenim laporima i u samoj sadri oveći komadi kršja i valuća od dijabaznog tufa i dijabaza. Postoji ovdje očito neka vrst bazalnog konglomerata, na kojemu se je u mlađem Trijasu naslagala masa sadrenih lapora. Ovi lapori su prema izvodima Martellia i Vetttersa najvjerojatnije *karničke (rabeljske)* starosti, dok je erupcija dijabaza starija i uslijedila krajem kasijanskog (ladiničkog) doba.

Kod riješavanja ovog pitanja o geološkoj starosti sadrenih naslaga kod Komiže mogu se u uporedbu uzeti i nekoje geološke konstatacije u Velebitu.

Dijabazne erupcije u Velebitu (Senjska Draga, Štirovača, Donje Pazarište, Oštarije, Zrmanja) probile su ladiničke diploporne vapnenice, dok su mlade karničke i noričke naslage ostale poštedene od direktnog upliva same erupcije (vidi Koch F. : Tumač geološkoj karti: Medak—Sv. Rok, Gračac—Rmanj, Pag, Knin—Ervenik, Karlobag—Jablanac, Plitvice, Senj—Otočac, Sušak—Delnice, Ogulin—Stari Trg ect. ect.).

Promjene u karničkim naslagama nastale su uplivom dijabaznih erupcija samo kasnijim sekundarnim, šarenim, ponajviše crvenim obojavanjem rabeljskih naslaga i lokalnom mineralizacijom (hematit, jaspis, boksit). U Senjskoj Dragi probio je dijabaz ladinički vapnenac, koji je tom prilikom na nekim mjestima u kontaktu pretvoren u posve bijele odeblje žile čistog kristalnog kalcita. Tufovi dijabazni su prepuni komada dijabaza i čine na taj način bazalni konglomerat na kojemu je napokon došlo do taloženja rabeljskih lapora.

Po analogiji može se dakle zaključiti, da su erupcije dijabaza u Velebitu, na Visu, Jabuki, Brusniku i kod Punta delle Pietre nere iste geološke starosti, da su probile koncem srednjeg Trijasa a da na njima ležeće naslage pripadaju mladim *karničkim (rabeljskim)* naslagama.

Fosilni nalazi *Vettersa* kod Komiže i *Martelli* jevi izvodi o nalazištu kod Punta delle Pietre nere govore očito u prilog ovoj pretpostavci.

Kreda.

Komiška uvala zatvorena je sa sviju strana osim sa zapada krednim naslagama. Ove naslage izgrađuju sav ostali dio otoka i čine antiklinalu kojoj os ide smjerom ONO-WSW između Komiže i Visa. Na sjevernoj obali komiške uvale su uz dvije rasjeline, koje teku paralelno sa antiklinalnom osi, kredni vapnenci usjeli i stvorili one strme obalne stijene zapadno od Gospe Gusarice do Punte Magnaremi.

Od crkve sv. Mihajla a južno od Malog Huma (514 m) ovakova je rasjelina stvorila tamošnje kliznim plohama izgledene strme stijene u smjeru O-W. Od ove crkve prama jugoistoku ispod sv. Duha, pa od ceste ispod Huma (585 m) dolje prama Stupištu rasjeline su stvorile one strme lomne litice dolomita, koje se spuštaju već kod Stare pošte skoro do mora. Uz ove rasjeline, naročito oko Velog žala, Pizdice vrela, gore prama novoj viškoj cesti i k Stupištu nastali su uslijed ovih lomova od velikih gromada dolomitnog vapnenca krupni konglomerati i tektonske breče.

Kredne naslage otoka Visa pripadaju *gornjoj Kredi* a mogu se u glavnom razlikovati dva odjela, i to: stariji sastavljen od dolomita i dolomitičnog vapnenca i mlađi sastavljen od vapnenaca. Starije naslage pripadaju *Cenomanu*, a mlade *Turonu*. U manjem raširenju dolaze još vapnenci *Senona*, koje su sa sigurnošću tek u novije vrijeme ustanovljene.

Cenoman.

Na trijaskim naslagama leži neposredno ali u diskordantnom položaju tamnosivi dolomit i dolomitičan vapnenac, koji je na nekim mjestima sasvim svjetlo sive boje (tako na pr. uz cestu u Vis južno ispod Huma¹⁾ (585 m). Uz staru cestu iz Komiže u Vis zastrt je cenomanski dolomit radiolitnim vapnencem od crkve sv. Mihajla do crkve sv. Marije a odavle se dolomit opet javlja i ispunjava dolinu uz cestu sve do Visa i Kuta.

Fosilnih ostataka vidio sam samo na nekoliko mjesta u dolomitnom vapnencu uz cestu ispod Huma. Ostaci su ovi tako loše uščuvani i nejasni da ih je nemoguće odrediti.

Martelli (l. c. 6, p. 21) kaže, da je u gornjim cenomanskim naslagama nedaleko Kuta motrio sitne ali tako loše konservirane ostatke od *Diceratida*, koji se nisu stratigrafski mogli upotrijebiti.

Na otoku Korčuli i Hvaru i na poluotoku Pelješcu čini također os tamošnjih antiklinala dolomit uz pločaste vapnence u kojima imade na Korčuli i Hvaru riba. Ove naslage pripadaju Cenomeni event. dijelom već gornjem Urgonu, pa držim, da je posvema opravdano da se i na Visu spomenute naslage stave u Cenoman, pogotovo već i zato što su i tamo pokrite sa turomskim radiolitnim vapnencima.

Turon-Senon.

Glavni dio otoka Visa izgrađen je od sivih, žućkastih a mjestimice i od bijelih vapnenaca Turona.

Martelli (l. c. 6.) odredio je u tim naslagama ove fosile:

- Radiolites sauvagesi* d'Orb.
- Radiolites sauvagesi* d'Orb. var. *socialis* d'Orb.
- Radiolites angeoides* Lam.
- Radiolites ponsiana* d'Orb.
- Radiolites angulosa* d'Orb.

Od mikrofaune navada Martelli iz tih vapnenaca neke foraminifere:

¹⁾ U sjevernom dijelu komiške uvale su ove naslage skoro posvema zastrte konglomeratom i ruševnim materijalom pa samo u uzanim partijama izlaze na dan, tako da se nisu mogle na karti posebno izlučiti.

Globigerina confr. *bulloides* i *cretacea* d'Orb.
Polymorphina sp.
Textularia sp.
Rotalia sp.

Schubert (l. c. 5, p. 272) našao je na Visu iznad Vinopolja tu-
ronsku oštrigu *Ostrea (Chondrodonta) joanne Choffat*.

Parona (l. c. 8, p. 383) sakupio je i opisao jednu kolektu mlade
senonske radiolitne faune sa pojedinim hipuritima iz bijelog vapnenca
kod Ruda i to:

Praeradiolites boucheroni Bayle.
Praeradiolites hoeninghausi Desm.
Radiolites angeoides Pic.
Radiolites galloprovincialis Math.
Bournonia bournoni Desm.
Durania martelli Par.
Lapeirousia juanneti Desm.

Ovi bijeli senonski vapnenci uz južnu obalu otoka Visa su lokalno
polukristalinični ali oni nisu u tolikom opsegu razvijeni kao analogni
mramori na nekim drugim jugoslavenskim otocima (Korčula, Hvar,
Brač, Goli, Rab i dr.).

Diluvij.

Kako smo već napred spomenuli ispunjen je veći dio komiške uvale
debelom naslagom diluvijalnih breča i konglomerata, koji su slijep-
ljeni limonitičnim ili pješčano - ilovastim cementom. Isto takove vap-
nene breče ispunjavaju i Velo polje kod Podhumja do Podspilja. Ostali
dio Velog polja i ostala Polja u istočnom dijelu otoka ispunjena su
krupnijim i finijim pijeskom žućkasto crvene i sive boje i taj je pijesak
uzrok većoj plodnosti ovih Polja. Vrlo je vjerojatno, da je ovaj pi-
jesak dijelom eolskog podrijetla.

Dijabazni (augitni) porfirit.

Najstarije vijesti o eruptivnom kamenu kod Komiže donijeli su
Hauer i Stache (l. c. 1, p. 257) i oni su taj kamen označili kao
srodnika melafiru. Kasnije je po Haueru (l. c. 2) odnosno po
Tschermaku (F. Hauer: Diallagit von Komiža. Verh. d. k. k.
geol. R. A., Wien, 1867, p. 89, 121) ovaj kamen određen kao *dialagit*.

Kišpatić (l. c. 4, p. 15) je konačno ovaj kamen petrografski
istražio i odredio ga kao *augitni profirit*.

Korisno kamenje i rude.

Od kamenja na otoku Visu od koristi su *vapnenci* utoliko ukoliko služe kao građevni materijal.

Sadra se kopa kod crkve Gospe Gusarice i na Novoj pošti od vremena do vremena za izvoz.

Zanimljivo je nastupanje *Saldame* na otoku Visu i to je jedino nalazište u Jugoslaviji ukoliko mi je do sada poznato.

Ovaj materijal sastoji od finog kremičnog praška, koji je i u većim partijama čvrsto slijepljen. U takovim čvršćim komadima vidi se pod mikroskopom kako su u gustoj polukristalinoj kremennoj masi prilikom njenog stvaranja zaostale sitne mjehuraste pore, u kojima je naknadno došlo do iskristalizacije posvema prozirnih kvarcnih kristala (Slika 3).

Hidrotermalne vode iznašale su otopljenu svoju kremičnu kiselinu kroz pukotine u radiolitnom vapnencu prama površini. Putem kroz vapneno kamenje otopile su te vode nešto i od sadržaja vapnenca, jer se i po kemičkim analizama toga materijala od raznih komada načinjenih vidi, da sastav *saldame* nije na istom nalazištu jednoličan.

Analize koje ovdje iznašam načinjene su od materijala, što sam ga uzeo iz jame gdje kopaju *saldamu*, a to je na južnom boku Bardarovice u visini od 300 m (ispod kote 366 m) a iz veće dubine (navodno oko 100 pasi!).

Osim ovog nalazišta ima, kako mi je u Komiži rečeno, još *saldame* uz put prama sv. Blažu i iza kapele sv. Blaža kod nekih kuća.

Komižani zovu ovaj kremični materijal „*Vorà*”.

Analiza I. (Dr. Luka Marić):

Gubitak žarenjem: 1,28
Si O₂ : 97,36
R₂ O₃ : 0,11
Ca O : 1,05
Netopivi ostatak : 0,02

99,82

Analiza II. (Dr. Franjo Hanaman):

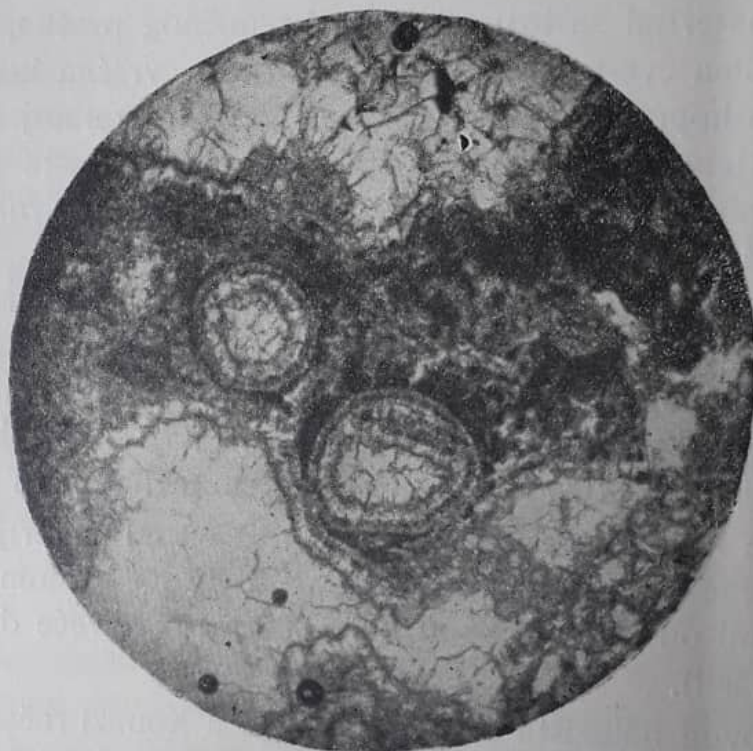
8.—
78,63
0,43
14,—

101,06

Nalazište ovakvih hidrotermalnih kremičnih *sedra* ima u južnoj Istri na više mjesta. Tamo su već odavna *Mlječani* eksploatirali *saldamu* za svoje glasovite staklane na Muranu.

Hidrografske prilike su na otoku Visu isto tako nepovoljne kao i na mnogim drugim jugoslovenskim otocima. Osim u komiškoj uvali nema na cijelom otoku nigdje žive vode.

Austrijska vlada je polovinom prošloga stoljeća kopanjem i dubokim bušenjima nastojala oko toga, da nađe vode u podzemlju, naročito u istočnom dijelu otoka oko grada Visa, gdje se je pomanjkanje vode osobito osjećalo. Sva ta bušenja bila su bez željenog rezultata i opskrba vodom ostala je i nadalje pomoću nakapnica.



Slika 3. — Mikroskopska slika kremične sedre (saldame) sa otoka Visa.

U okolini Komiže ima uslijed povoljnih geoloških prilika nekoliko izvora dobre pitke vode. Sakupljač vode je ovdje kredni vapnenc i klastični diluvijalni pokrivač uvale, u kojemu se akumulira ne samo oborinska voda, nego i kondenzaciona voda od atmosfere vlage, koju zračne struje unašaju sa jugozapada u uvalu.

Nepropusni sloj na kojemu ispod sakupljača izvire vode su trijaski sadreni lapori i dijabazni pršinci.

Uz sjevernu obalu kod crkve sv. Gospe Gusarice izvire iz sadrenih lapora slabije ali stalno vrelo. Južno od Komiže izvire nešto iznad mora najjače vrelo *Kamenica* iz dijabaznog tufa a isto tako i *Draga voda*, ali se ovo vrelo nalazi najdalje od obale i najviše situirano od ostalih vrela. U dva jaka mlaza izvire iz cenomanskog dolomitnog vapnenca *Pizdica vrelo* uz obalu u istoimenoj dragi prama Velom žalu.

Vrela su stalna ali je njihova izdašnjost znatno promjenljiva. Temperatura (12. X. 1927) Kamenice bila je 13,5°C a Drage vode 11,5°C, dakle za napitak povoljna.

Zusammenfassung.

Zur Geologie der Insel Vis (Lissa)

Die Insel Vis ist in ihrer Hauptmasse von Kalken der Oberkreide aufgebaut, welche sich antiklinal von WSW (Komiža) nach ONO (Vis) erstrecken. Den Kern der Antiklinale bildet auch hier wie auf anderen südslavischen Inseln (Korčula, Hvar) *cenomaner Dolomit*. Darüber lagert *turoner Radiolitenkalk* und in geringer Entwicklung heller *senoner Hipuritenkalk*.

In der Bucht von Komiža sind unter den Kreidebildungen triadische Gipsstöcke, Gips- und Sandmergel entlöst. Nach den Untersuchungen und Fossilfunden von Vettters gehören diese Bildungen zu den *Raiblerschichten*.

In der zentralen Partie dieser Bucht kommt ein Eruptivgestein vor, welches von Kišpatić als *Augitporphyr* bestimmt wurde.

Der Ausbruch des Eruptivgesteines erfolgte höchstwahrscheinlich zur selben Zeit wie die Diabaseruptionen im Velebitgebirge. Dort haben dieselben die ladinischen Diploporenkalke durchgebrochen und mit ihren Tuffen und Bruchmaterial ein Basalkonglomerat gebildet auf welchem sich nachher die Raiblerschichten ablagerten.

In Komiža befindet sich an der Basis der triadischen Mergel ein analoges Konglomerat.

Der grösste Teil der Bucht von Komiža ist von einer mächtigen Decke eines diluvialen Konglomerates bedeckt. In demselben sammeln sich das Niederschlags- und das Kondensationswasser und entspringt nachher in einigen Trinkquellen.

An einigen Stellen nicht weit von Komiža kommen *Saldamemassen*, nämlich *Kieselpulverstöcke* hydrothermalen Ursprungs vor. Am Südgehänge des Bardarovicaberges wird Saldame aus einer ziemlich tiefen Grube gewonnen und nach Split geliefert.