

KIRÁNDULÁS A HORVÁT TENGERPARTRA.

Irta KLÜPFEL WALTHER.

— A 13—17. ábrával. —

Alábbi rövid közleményemben azon megfigyeléseket bocsátom közre, amelyeket 1912. évi husvét táján hét napon át a horvát tengerparton tettem.¹ Az adatok az 1 : 75,000 mértékű térképre, a Fiume—Delnice lapra vonatkoznak. A csapásirányának mérésénél még 8° elhajlás leszámítandó.

F e l s ő - k r é t a é s k ö z é p e o c é n. Fiumétől délnyugatra Susak felé a vasútátjárónál fehéresszürke, merev, kagylós törésű, vastag pados, sokszögekben morzsolódó márványokat látunk, melyek hússzínű foltokkal és vörösesbarna réteglapokkal vannak ellátva (csapás ÉNy—DK; dülés 75° K). A vasútaluljáró mellett a meszek minden irányban erősen repedezettek, úgy hogy a rétegezés fel sem ismerhető. Mintegy 200 lépésnyire a vasútaluljárótól (Vežica), laza mésztömbökben radiolitek észlelhetők. Közvetlenül a híd előtt az orehovicai úton szürke, vastag pados, repedezett és sok apró repedést felmutató krétameszek állnak szálban (csapás 65° ÉNy—DK, dülés függőleges). A híd melletti vasútbevágásban a padok kissé nyugatra dülnek. Néhány lépésre a hídtól északnyugatra a mészen sima, dombos felületek észlelhetők. A völgy egy, mindkét oldalon hasadékokkal ellátott, árokhoz hasonló meredek lejtőjű, szűk teknőt alkot. Az ismert buccari-i hasadék völgyben vagyunk.

A meredek lejtőket kívül felső rudistamész képezi, melyet befelé közép-eocénből származó nummulitestartalmú mész borít, amihez még másodlagos breccsaképződmények csatlakoznak. A völgyfenéket összenyomott flis tölti ki és a csupaszmészlejtőkkel ellentétben vizes rétegekkel, legelőkkkel és szőlőkkel van borítva. A flis és mész határán számos forrás bukkan elő. A Draga Brege felé vezető országúton haladva baloldalt sárgás nummulitestartalmú meszek terülnek el, melyek sok fehér nummulites keresztmetszetet mutatnak és a völgy felé dülnek. A magaslaton ismét a felső-kréta meszei és breccsái mutatkoznak.

A l s ó - k r é t a. A Skrljevo mögötti úton Jelovka irányában a vasútalul-

¹ Időközben megjelent dr. SCHUBERT RIKÁRD: «Der geologische Führer durch die nördliche Adria» c. könyve, (Berlin-Borntraeger kiadása, 1912.), mely a Fuscine Plase vonalat szintén behatóan tárgyalja (185—196. l.).

járón breccsák, fehér mészpáteres, sötét búzmeszek, füstös szürke dolomitok és lemezesmárgák Ny felé dülnek (csapás 130° ÉNy—DK, dülés 30° DNy). Innen meglehetősen laposan hullámos rétegzésű öv következik, melynek összes dülése Ny-i irányú. Fönt Hreljinben füstös szürke, erősen gyűrődött meszekbe és breccsákba jövünk, melyek erős elkarsztosodást mutatnak. A kilátás Ny felé morfológiai tekintetben érdekes.

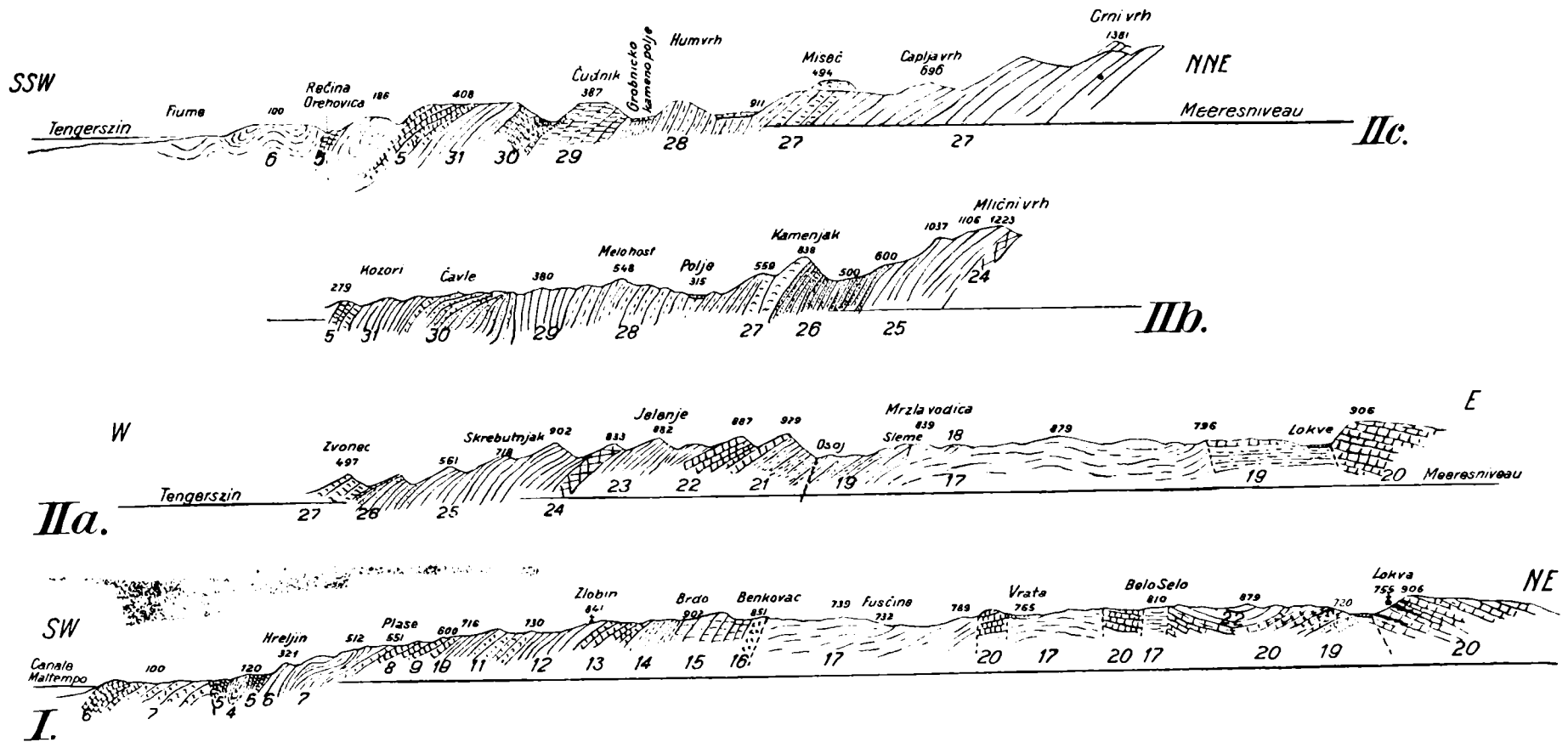
Arauzië-i útkanyarulatán (c-nél) homokos-márgás dolomitbreccsa-rétegek húzódnak (csapás 30° ÉNy—DK, dülés $10-20^\circ$ ÉK). Majd az úton vastag mészpadok következnek, melyeket sok csúszott lappal és pikkelyleel ellátott hasadékhálózat borít és a legközelebbi (512 m-es) útkanyarulatán lemezes, homokos, szürke rétegek vannak közbeiktatva, azután ismét karsztmeszek következnek. Torlasztások stb. következtében csapás és dülés gyakran váltakozik. Plase mellett a világossárgás, szürke és fehér szín között változó, alkristályos márványt épületkőnek dolgozzák fel. Állítólag Sitovice-ből származik. Plase-ből igen hálás a kilátás ÉK-felé.

K r é t a - j u r a. Plase és az állomás között lapos, vastag pados, kékes-szürke, fehér mészpáterekkel átjárt meszek húzódnak, melyek eddig kövületeket nem szolgáltatottak (csapás 40° ÉNy, dülés 20° Ny). Ezen meszeket az állomás előtt mészégetésre használják (cs. $60-70^\circ$ ÉNy, dülés $10-30^\circ$ Ny). Az állomásnál a pados elkarsztosodás jól észlelhető (cs. 40° ÉNy, dülés 25° Ny). A réteghézagok és hasadékelületek ki vannak maratva, a falszerű négyszögletes tönkök karr-képződést mutatnak és rajtok mészpáterek húzódnak. A vasútállomási bevágásnál a padok dülése DNy felé jól látható. Nyomban a plase-i átjáró után előtűnnek fehér és vöröses szín közt váltakozó el nem mállott mésznek sokszögű darabjaival ellátott homályos breccsák (csapás 25° ÉK—DNy, dülés 26° DNy). Az út baloldalán egy részben vékony lemezes, homokos, márgás részlet észlelhető, mely igen nagy mértékben gyűrődött és torlaszolt. A meszek majd egészen lapos települést, majd K felé igen csekély dülést mutatnak. Az útkanyarulatán (a kovácsműhelytől D-re) a mész között púpos gyűrődésű, erősen zúzott, homokos, márgás részleteket találunk.

F e l s ő - j u r a. Ahol az út a nagy dolinát keresztezi, kezdődnek a kövületekkel telt szürkés-kék meszek, utánok szarukőszínű pad nélküli, szabálytalan tönkös, elkarsztosodott, feltornyosuló breccsák következnek, melyekben *rhynchonella* találtatott. Feljebb, a kovácsműhely és a kereszt között és a kereszt-házikó mögött szürke mészpadok észlelhetők, melyek tipikus felső-jura-kövületekben, korallokban (*Cladocoropsis* és mások), nagy kerek crinoidákban, spongiákban, cidarita-tövisekben, ostreában, limában, pectenben és más kéthéjúakban és gasztropodákban bővelkednek (Schubert itt még nerineákat és dicerasokat is tudott kimutatni).

D o g g e r. Zlobintól ÉNy-ra a magaslaton feketén kékes, vastag pados meszek vannak az erdőszélen feltárva, melyek fehér mészpáterekkel vannak borítva (csapás 35° ÉNy, dülés 25° Ny; a túerdő felé a feltárásban csapás 75° ÉNy, dülés 45° DNy).

L i a s z. Brdo mellett az országút kanyarulatánál dolomitok és lemezes márgák állnak száiban, melyek alatt sötétszürke kövületdús mészpadok fekszenek.



13. ábra. Földtani szelvények a horvát tengerparton át.

I. Fiume—Skrljevo—Hreljin—Zlobin—Benkovac—Fuscina—Lics—Lokve.

IIa. Lokve—Mrzla vodica—Jelenje—Kamenjak—Grobnickokameno polje—Sobolje—Padhum—Zastenice—Čavle—Svilno—Fiume községeken át.

nek. Ezen utóbbiak *nucula* és *terebratula*, valamint gasztropoda keresztmetszetekkel (*melania*) vannak megtöltve.¹

F e l s ő - t r i a s z. Távolabb az országút bevágásában vörösre festett, erősen kilúgozott és részben pátdús, kemény meszek és fönt a magaslaton világosszürke, homokos, mésztartalmú dolomitok, márgák és mészpadok következnek, megannyian meredek düléssel DNy felé.

K ö z é p - t r i a s z. Felső-Benkovac mellett az országút bevágásában erupciós kőzet jön felszínre. Sokszögekben elmállott, igen kemény diorit (porfirit)² ez, melyet utaknak kavicesal való burkolására használnak.



14. ábra. Diorit-porfirit 25²-szeres nagyításban Felsőbenkovácról. Plagioklász és amfibol a plagioklászából, amfibolból, kloritból és magnetitből álló alapanyagban nagyobb zárványokat képeznek.

☞ Az erupciós kőzet a hosszirányú zavarodási vonalon feküdni látszik, mely ÉNy—DK-i haladásában a Lepenica-tavat követi, azután Felső-Benkovac fölött Lič felé követhető. Ennek következtében a werfeni pala és kagylós mész hiányzanak, a felső-triádi dolomitokból pedig nyomban oly rétegekbe jutunk, melyek a karbonhoz, részben talán már a permhez tartoznak. Palák és durván klasztikus üledékek és kvarckonglomeratum-padok vannak itt, melyek különösen Fusčine-ben gyakran vannak feltárva; így pl. a templom és a Ličanka-tó között

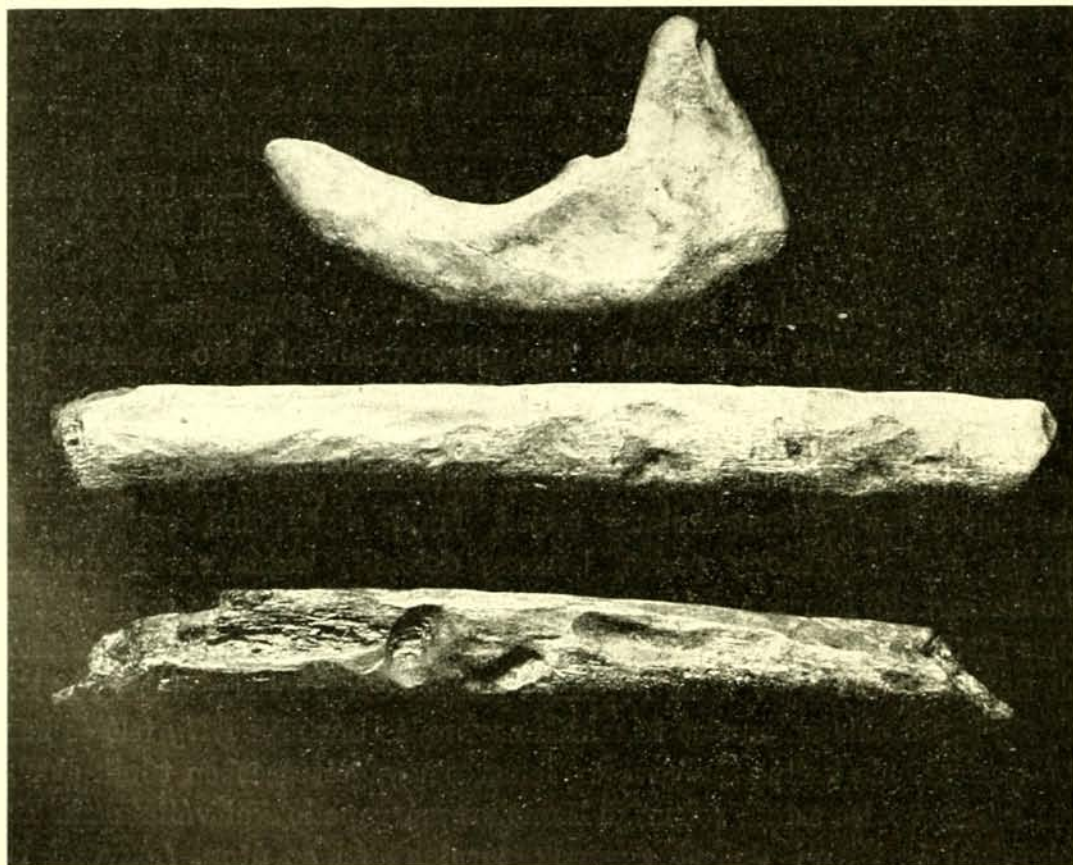
¹ SCHUBERT itt *Megalodus pumilus*-t és *Lithotis problematica*-t (*Cochlearites*) is talált.

² A mikrofotográfiai felvételeket dr. CACHOT úr volt szíves átengedni.

(csapás ÉÉK—DDNy, dülés Ny). A vasúti híd mögött kékesszürke, rozsdás, elmállott, szabálytalanul palás, csillámos homokkövek állnak szálban (csapás 25° ÉÉK, dülés 28° Ny; csapás 10° ÉÉK, dülés 25° Ny). A táblás homokkövekben helyenként flisduzzanat és növényyszecska fordulnak elő. Majd kibővül a völgy és előttünk fekszik a lič-i Polje. Banovine (Vranjak) mellett az út melletti kőfejtőben jól padozott, vastag, sokszögben szétmálló, füstszürke dolomitmeszeket látunk (csapás 75° KÉK, dülés 25° D), melyeket helyenként nucula tölt ki és melyek a felső-triaszhoz tartoznak. Pirovište nyugati lejtőjén hasonlóan erős déli dülés észlelhető. Banovinetől Pirovište felé terjedő úton a Polje barna homokos agyagjait látjuk, melyekben lapos karbonkavics, kvarekova (mely a konglomeratumból származik) és porfirit kavics van szétszórva. Mészalkatrészek teljesen hiányoznak, Polje altalaját nyilván tisztán lágy karbon képezi, melyet Ny-on és K-en a felső-triasz felé zavarodási vonalak határolnak. Az ÉK-i zavarodás a Suha-Recina-Vrata-vonal folytatását képezi. Fusčine állomás ÉNy-i részén jelennek meg először a tömbszerű karbonhomokkövek. A völgy tulsó oldalán az alsó-triasz dolomitja 10° -ra DNy felé dül. A vratai Polje kisebb karbonfeltörésen terjed ki, melyet az alsó kagylós mészdolomit határol. Lokve állomás mellett a felső-triád mészpadokat látjuk északra dűlni. A helységhez vezető uton aztán rosszul padozott kékesszürke, diploporanyomokkal bíró mészbe jövünk (csapás 60° ÉK, dülés 18° É; csapás 40° ÉNy, dülés 9° ÉK). A Lokve-ba vezető úton a kagylós mészbe való átmenetet szépen követhetjük. Jól padozott sötétszürke, gastropoda-keresztmetszeteket tartalmazó mész tűnik elő, mely a kápolna előtt levő útkanyarulatig terjed. Majd a kápolna egy négyszögű, darabokra széteső, vékony pados, lemezes dolomit, utána sávós, derékszögű darabokra széteső lemezes dolomitréteg következik, mely még a felső kagylós mészhez tartozik (csapás 80° ÉK, dülés 20° ÉNy). Ezen kövületmentes dolomitpadok Lokve előtt magas falat képeznek (csapás 85° NyÉNy, dülés 16° ÉKÉ). A helység keleti oldalán az első házaknál zavarodás húzódik ÉNy felé és közvetlenül a werfeni pala vastag ibolyavörös, lemezes agyagrétegzésben tűnik elő, mely világos szürkészöldes színű, sokszögű homokos márgapadokkal váltakozik. Tarka, homokos É-i és ÉNy-i dülésű agyagok tárulnak fel az úton. Lokvetől Ny-ra pompás szelvényben a werfeni rétegek és az alsó kagylós dolomit közti lassú átmenetet követhetjük. Lokve és a fűrészalom között alul vörös homokkövek, fölöttük mintegy 2 m-es szürke sokszögben széteső márgapadok, ezen utóbbiak fölött 35 m szürke és vörös agyagok, közben zöld és vöröses márgapadokkal váltakoznak. A vízvezetéken kis vető látható; túlvan világos és sötétszürke dolomitos, sokszögben elmálló mészpadok részben zöldes palás agyagbetétekkel tűnik elő. Ezeket köröskörül jól padozott sziklameszek követik, melyek sziklatorlaszokat képeznek, mely utóbbiak felülete elmállás folytán összevagdaltnak tűnik, továbbá vastag, kemény, homogén mészpadok (csapása ÉK—DNy, dülése laposan ÉNy felé).

Mielőtt a nyugati karbonterületre lépnék, fel akarom hívni a figyelmet a barlangokra, melyeket néhány lokvei úr szíves vezetése mellett megtekinthettem. A nagy barlang (Óriás barlang), melyet aránylag még csak rövid idő óta fedeztek föl és a fentebb említett kápolna közelében a lejtőn mintegy 780 m magasság-

ban fekszik, igen nagy kiterjedésű. A barlang a mészpadok ÉK-i dülését követi, változó szélességben a mélységbe vezet és pompás cseppkő-képződményeket mutat; kőületeket azonban nem szolgáltatott. A barlang bejáratánál és a magasban az egész lejtőn ellenben kvarc- és homokkő kavicsok voltak észlelhetők, melyek a karbonból keletkeztek. Egy másik, aránylag sokkal kisebb barlang, a «Medvebarlang», mely szintén jelentékeny magasságban (mintegy 800 m) az erdőben el van rejtve, ugyanazon lejtőn az előbbitől északnyugatra fekszik. Ezen barlang barna agyaggal meg van töltve, melyben meglehetősen nagy kvarc- és homokkő-kavicsok dúsan vannak szétszórva, s ezek a távolabb nyugatra szál-



15. ábra. A «Medvebarlang»-ból való *Ursus priscus*-nak emberi kéz által megmunkált csontjai.

ban álló karbon- és werfeni rétegekből valók. Ezen konglomeratumban jó megtartású csontok vannak besülve. Legtöbbnyire a grizzly-hez hasonló *Ursus priscus* csontjai, mely az *Ursus spelacustól* különösen kétgyökerű első prämolarisa, az *Ursus arctustól* pedig az alsó állkapocs harmadik prämolarisának hiánya által különbözik. Ezen csontok néhányát, különösen a keményebb bordákat, emberi kéz munkálta meg és gyalulta árhoz hasonló szerszámokká. Mások rágesáló nyomokat és mélyen bemetszett rovátkákat mutatnak.

Állítólag még egy harmadik barlang is van ugyanazon magasságban a Polje déli lejtőjén.

Ezen barlangok egy régebbi tó lefolyó lyukainak benyomását keltik, me-

lyeket a Polje kavicsai töltötték meg. Koruk a csonttartalom szerint fiatal diluviálisnak mondható. Említésre méltó amaz időnek ahhoz megkívánt magas víz-állása. Ma a Poljet vízzel ellátó Veliča-tó Lokve-től keletre 60—80 m-rel mélyebben a triasmészben levő levezető lyukban tűnik el.

Nyugat felé a lágú karbon szeliden lekerekített, sok vízeséssel és jól megnedvesített réttel ellátott magaslatokat és dombokat képez, és szélein werfeni rétegekkel van körülvéve, melyek morfológiai tekintetben a karbontól csak keveset különböznek. Azután magasabb szegély gyanánt az alsó kagylós mészdolomit következik, míg a legmagasabb szegélyt szinkör módjára a felső triasmész képezi. A szerkezetnek feltűnő jellegét a sok kis és nagy hasadék képezi, melyek a feltörés területét annyira körülveszik, hogy a rögök a karbonnak feltörési magja körül minden oldal felé gyakran lépcsőzetesen lesülyednek. Ilyen viszonyokat pl. Ertičtől északra a fűrészmalommal szemben a vízesésen igen jól észlelhetünk, ahol kagylós mész, werfeni rétegek és karbon egymásra lesülyedtek. Itt a karbon szferosziderit-konkréciókkal és szénttartalmú növényiszecskát tartalmazó homokkőpadokkal váltakozó kék palásagyagokból áll. Ha az út mentén Mrzla vodica felé haladunk, vastag konglomerátumpadokat, kalamiteseket és (Velika-vodánál) flisduzzanatokat tartalmazó, kék homokköveket és változó lapos düléssel bíró sötét palákat észlelünk. A lejtők mindenkor puposan félrecsúsztak és dús növényzettel borítvák. Közvetlenül Mrzla vodica előtt meg nem határozható szénttartalmú növénymaradékok észlelhetők. A zelini országúton nyugatra fehéresszürke, homokos, kilúgozott mészpadok jönnek felszínre, melyek keresztrétegezést mutatnak, ezekben kövületeket nem találtam. A mészvonulat láthatóan több lencséből áll, melyek ÉNy—DK-i irányban is a Mrzla vodicán áthúzódnak. A templomtól délre a karbonhomokkövek és konglomerátok pirit-tal vannak impregnálva; némely helyen ezeket kutatták is. A templom déli részén levő domb morfológiai tekintetben igen érdekes kilátást nyújt Rišnjak felé.

Sleme mellett a werfeni rétegek gyengén NyDNy felé dőlnek. Az Osoj melletti útkanyarulatnál balfelől werfeni és alsó kagylós meszeket látunk (csapás 40° ÉNy, dülés 38° DNy). A völgyön át ÉNy—DK irányban a Suha Rečina-Osoj zavarodása húzódik, melyen a kagylós mészdolomitpadok a werfeni rétegek felé sülyednek. A vetőnek túlsó oldalán levő magaslaton a felső kagylós mész (csapás 50° ÉNy) tűnik elő. Az útkanyarulatnak egyik feltárásán alul vékonyan padozott, fölül tömör és sziklás dolomitos meszek lépnek fel, melyek Rovno Podolj mellett zöldes palaagyaggal vannak borítva (csapás ÉD). Mintegy 500 m-re, D-re Podolj felé az alsó kagylós mészdolomitok 25° DNy dülést mutatnak (DNy-ra Lepenice felé, csapás ÉÉK, dülés 24° Ny). Sopač mellett vastag lemezes, részben sávós, sokszögben széteső dolomitok állnak szálban (csapása ÉD, dülése 20° Ny).

F e l s ő - t r i á s z. A Sopač melletti levő hágó magaslatán kemény, vastag pados, világos szürkésfehér mész tűnik elő, mely a banovine-i mészhez hasonlít (csapása 36° ÉNy, dülése 16° Ny), Jelenje mellett pedig gyűrődés folytán a rétegzésre merőlegesen elkarsztosodott falszerű sziklarészletek keletkeznek, melyek apró kéthéjúakat és gasztropodákat tartalmaznak (csapás ÉD, dülés 21° Ny);

csapás 55° ÉÉNy, dülés $25-30^\circ$ Ny). Továbbá Jelenje mellett a Ny-felé dülő mészapadok a hegyeken követhetők. Jelenje-től DNy-ra a buccari-i országúton meszek vannak feltárva, melyek nagymennyiségű gasztropodákat stb. tartalmaznak és kétségtelenül a raethez tartoznak (csapás 50° ÉNy, dülés 30° Ny). Különösen az útkanyarulatnál vannak a padok nuculákkal és gasztropodákkal megtelve (csapás 40° ÉNy, dülés $20-25^\circ$ Ny). Ugyanezen nuculapadok láthatók a Skrebutnjak felé vezető úton is, ahol igen jól padozott szürkéskék meszek sötét, homokos, lemezes búzmész-rétegekkel váltakoznak. Különösen az út lejtőjén a nagy kövüledús lemezek, gasztropodák és kéthéjú kagylók, korallok, trochus, natica, cardium, nucula fehér héjait és fehér mészpátzsinórokat tartalmaznak (csapás 20° ÉÉNy, dülés $25-27^\circ$ Ny). Utána tűzköszürke mész jelentkezik, mely később sötétebb lesz. A «III Meilen von Fiume» jelzésű kilométerkövön vékony, sötét, lemezes meszek vannak beágyazva (csapás 20° ÉNy, dülés 35° Ny), a sok púpos, NyK-i irányú vért pedig zavarodásokra mutat (csapás 13° ÉK, dülés 22° Ny).

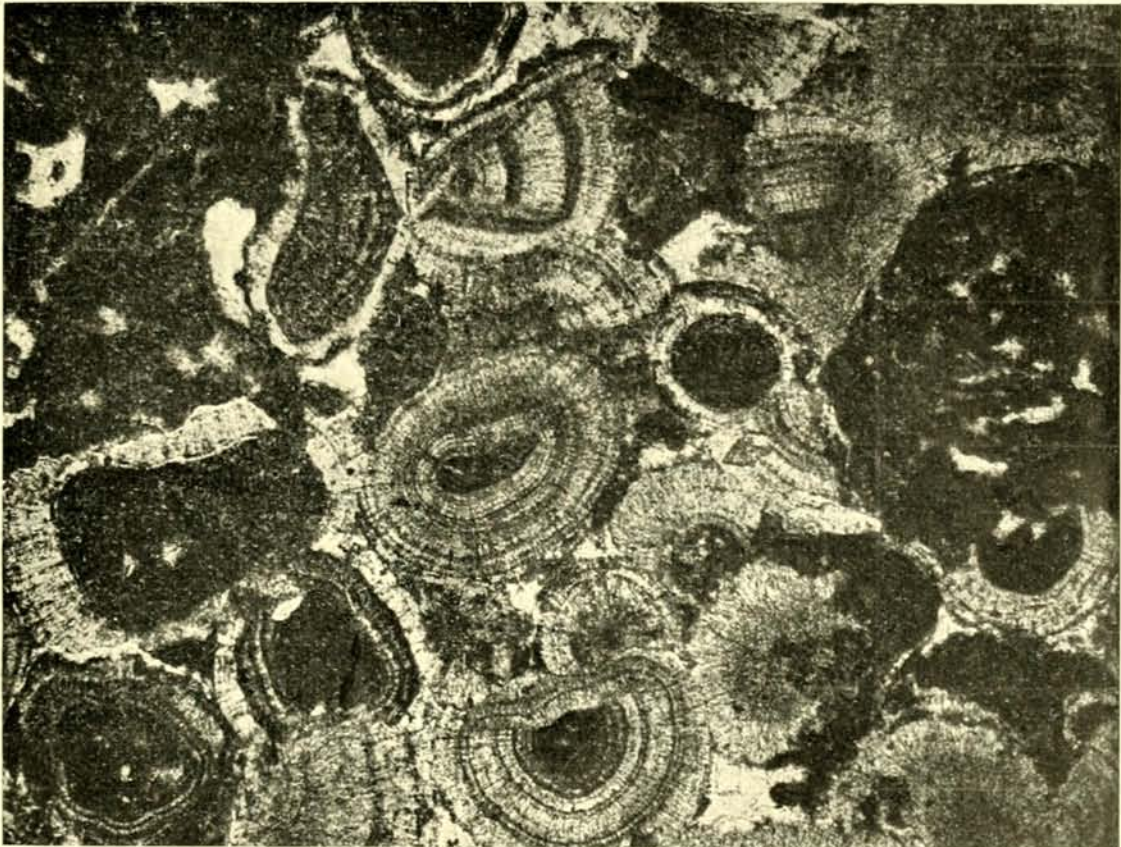
L i a s z. Mintegy 100 m-re a mértföldkő után az útkanyarulat előtt szürke, igen kemény, márgás, hullámos felületű és sok vérttel bíró mészapadok mutatkoznak, melyek terebratulákkal és osztreákkal vannak megtöltve. Utána kitűnően vékony, pados, szürke meszek (csapás 22° ÉNy, dülés 33° Ny): majd a völgyben gyűrődött rétegek következnek, melyek sok vértet és ismét nucula-meszeket tartalmaznak (csapás 12° ÉNy, dülés 38°). A magassági vonulat világos sávozású, kékesszürke és részben rhizokorallszerű duzzanatokkal ellátott, foltos márgás meszekből áll (csapás 35° ÉNy, dülés 45° Ny). Majd métervastagságú sötét, kemény mészapadok következnek, melyek a hegyekből lépcsőzetesen kiállanak és kétségkívül a közép-jurához számítandók. Az úton levő védőfallal szemben sötétszürke, szálkás mész következik (a kilométerkőnél É 113': csapás ÉNy, dülés 35° Ny). Skrebutnjaknál a rétegfelületek sajátos hálószerű hasadékokat és repedéseket mutatnak. Skrebutnjaktól Ny-ra (csapás 25° ÉNy, dülés 45° Ny) sötét szálkás breccsákat kavicsnak használnak (csapás $10-20^\circ$ ÉNyNy, dülés $50-52^\circ$ Ny).

F e l s ő - j u r a. Majd egy szürke, lemezes, koralldús mész tűnik elő (csapás 20° ÉNy, dülés 11° Ny), mely a fölötté levő szabálytalan világosszürke krinoidamész korallokkal és krinoidákkal van megtöltve (csapás $5-10^\circ$ ÉNy, dülés 20° ; csapás 45° NyÉ és dülés 25° DNy). Dülése és csapása változik. Némely pad apró szemekkel van megtelve, melyek néha keresztarétegzésben vannak elrendezve.

A mikroszkopikus vizsgálatból kitűnt, hogy a kőzet részben kerek, részben sarkosan szétrombolt és ismét szegélyezett, kalcitos és dolomitos kitűnően koncentrikus, szövetű oolitszemésékből áll. Közben világos márványok lépnek föl (csapás 27° NyNy, dülés 55° Ny; csapás 23° ÉNy, dülés 46° Ny). A tulajdonképpen a felső-jurához tartozó oolit a kamenjaki első házakig húzódik (csapás 11° ÉNy, dülés 47° DNy). Oolitra rétegzetlen sziklameszek és durva karsztbreccsák következnek, melyeknek nagy mészdarabjai vöröses alpanyagban vannak elosztva. Ezen öv szürke, óriási módra tornyosuló sziklatorlaszairól messze felismerhető. A gyakori pikkelyen kívül különös érdekes a

mésznek golyós elkülönülése az oszlop melletti útkanyarulatnál (DNy-ra 559°-tól). A métervastagságú golyók koncentrikus mészhéjakból vannak felépítve, melyeknek sugárirányú repedései mészpáttal vannak kitöltve.

A golyós képződés, úgy lehet, nyomó hatásra vezethető vissza. Innen fölülről szép áttekintést nyerünk a Grobnicko kamenó polje-n, mely részben törési vonalaknak köszöni keletkezését. Így Jelenjétől ÉK-i irányban egy nagyobb zavarodást látunk húzódni, (Kacjak jarak), melyet egy közel ÉD-i irányú vonal (Zivenjski put) keresztez. Igen szépen észlelhető É-on egy kiegyenlítő sík, mely a rétegfejeket simán elmetszi. (Lásd a 13. ábrán a II. c szelvényt.) Ezen



16. ábra. Oolit a kamenjaki felső-jurából, 25²-szeres nagyításban.

sík a castuani karszt peneplenjének folytatásául tekinthető. Keletkezése számításaim szerint a miocénbe tehető; emelkedése és elhajtása az alsó- és középpliocén között történt. Ujbóli emelkedése a közép- és felső-pliocénben. Az elrendezés és kitöltés, a polje terraszképződése a diluviumba és alluviumba esik. A kőmező sima mint az asztal és mogyoró- és fejnagyság között váltakozó kerek, világosszürke mészkavicsokkal van borítva. A mészhomok kölesszem nagyságú, melyben a kavics szabálytalanul van szétszórva. Helyenként sárga agyagerek vannak beágyazva, melyek iszapolt terra rossa-nak tekinthetők. Az épület homok gyanánt becsült anyag pl. a Zastenice melletti lejtőn mintegy 8 m-re mélyen egy homokárokban van föltárva, ahol finom murva agyagos rétegekkel változik és ahol apró mészkavicsoknak és a lejtő törmelékrétegeinek zsebeit láthat-

Rétegtani áttekintés.

I. Fiume—Lokve.		II. Lokve—Fiume.	
Diluvium illetve neogén	1. *Liči, vratai és beloseloi kavics.	2. Polja-kitöltés (és barlangagyag) Lokve.	3. Grobnicko polje-i mészhomok.
Flis	4. Márga és homokkövek.		
Nummulites mész	5. Nummuliteses mész Alveolinás mész		
Alsó-eocén	Itt cozinarétegek nem üledtek le.		
Felső-kréta	6. Vil. szürke és rózsavörös márványmeszek részben radiolitekkal (Sušak).	31. Világos szürke rudistameszek. (Északi Jelenje).	
Alsó-kréta	7. Breccsák, sötét búzmeszek, füstszürke homokos dolomitok és lemezes márgák (Jelovka). Füstszürke karsztmeszek és breccsák (Hretjin). Mész és lemezes márga. Karsztmeszek.	30. Szürke homokos dolomitok és fehér homokkövek. 29. Szürke meszek.	
Jura-kréta	8. Kékesszürke padmeszek (Plase). 9. Breccsák és homokos márgameszek.	28. Szürke meszek.	
Felső-jura	10. Szürkéskék meszek. 11. Karsztbreccsák. 12. Koralltartalmú meszek (Zlobin).	27. Rétegezetlen sziklameszek és durva breccsák (Kamenjak 26. krinoidák- } oolit [vrh). korallok }	
Közép-jura	13. Feketéskék padmeszek (ÉK. Zlobin).	25. Sötétszürke meszek. Világos szalagozott kékes-szürke meszek (Skrebutnjak).	
Liasz	14. Lemezes meszek, részben kőüledtűsák, (Megalodus pumilus, Lithiotis) (Brdo).	24. Terebratulamész. 23. Nuculás és gastropodás mész (?Rhæt).	
Felső-triász	15. Vörös meszek és világos szürke mésztartalmú dolomitok és márgák. Kemény meszek.	22. Padmész nuculával Banovine mellett. 21. Rosszul padozott kékes szürke mész diploporákkal? Jól padozott sötét mész gastro-podákkal.	
Közép-triász	16. Diorit-porfirit (Felső-Benkovac).	20. Lemezes dolomitok és vastag kemény mészpadok (Lokve). Sziklatorlasz-meszek, melyek romalakokat képeznek.	
Alsó-triász	Zavar miatt hiányzik.	19. Werfeni rétegek dolomit-padokkal.	
Permo-karbon	17. Palák, konglomerátok és homokkövek (Fuscinet).	18. Mzla Vodica mellett mészlensékkal és vaskövel.	

* A számok a szelvényekre vonatkoznak.

juk. Imitt-amott a murva rétegenként van megerősítve és duzzanatokat mutat. Gyakori a diszkordáns rétegezés; úgy látszik azonban, hogy a lerakódásokat kisebb zavarodások járják át. Szerves maradványokat nem találtam. Itt minden valószínűség szerint egy egykori tó lerakódásaival van dolgunk. A mező — jelentették nekem a gazdák — különösen esős években maiglan is részben le van öntve és szívó lyukak táplálják. A karsztvíz emelkedését a sziklazúgok mindenmű állatainak kibúvása jelzi.

A jura- és krétamész átmenete rendkívül nehezen állapítható meg. Sobolj mellett az úton szürke mészapadok állnak száiban (csapás 17° ÉNy, dülés $77-90^\circ$), melyek már a krétához tartoznak. A kőzet a juramésznél kissé sötétebbnek és padozottabbnak látszik. A Hum Vrh-on kőzetkülönbség nem észlelhető. Polje nyugati lejtőjén, Jelenjétől É-ra kis kőfejtő van a világosszürke, kagylós törésű, igen vastag pados mészben, mely ritkán rudistákat tartalmaz. Podrevanj-tól északra az útkeresztezésen breccsameszek (csapás 16° ÉNy, dülés 36° Ny) és a Grobnick felé vezető út keresztezésén meszek állnak száiban (csapás 30° ÉNy, dülés 50° Ny). Majd sűrűn változó, de mindig lapos réteg következik. Nagyobb hippuritákkal bíró mésztömbök a nyugati lejtőről valók, míg a podrevanji dolomitos, szürke, kilúgozott homokkövek az alsó-krétához számítandók (csapás 65° ÉNy, dülés $10-20^\circ$ ÉK). A Čavlebe vezető úton hófehér homokkövek törnek ki (csapás 32° ÉNy, dülés 32° Ny). Čavle déli oldalán levő útkanyarulatnál a rudistameszek Ny-ra meredeken dülnek (csapás 40° ÉNy, dülés 25° Ny). Vastag fehértől vöröses színig változó mészapadok (Északon 304°) tűnnek elő Čavle és Rajči között, ahol púpos vérték és gyorsan váltakozó csapások és dülések torlasztásokat stb. jeleznek. Svilno-tól kissé K-re az útkanyarulat előtt fehér pados meszek vannak feltárva világos foltokkal, melyek nummuliteseknek bizonyultak. A cozinarétegek itt is teljesen hiányzanak és a felső-kréta és a közép-eocén között észrevehetetlen az átmenet (csapás 32° ÉNy, dülés 32° Ny). A völgyben a teknő magvában fis tűnik elő (csapás 25° ÉNy, dülés 50° Ny), majd Orehovicánál ismét nummuliteses mész, azután rózsavörös rudistameszek, melyek változó csapásuk és dülésük folytán (a vízesésnél csapás 15° ÉK, dülés 45° Ny) további sajátos gyűrődéseket mutatnak (a papirgyárnál csapása 55° , dülése 26° ÉNy).

Kelt Elsass-Strassburgban 1913 november 13-án.

KLÜPFEL WALTHER
geologus.