

STRATIGRAFSKI RAZVOJ KREDNIH PLASTI NA JUŽNEM PRIMORSKEM IN NOTRANJSKEM*

Mario Pleničar

S 33 risbami med tekstom ter 16 slikami, z 2 geološkima kartama,
s 3 profili in stratigrafskimi lestvicami v prilogi

I. Uvod

V letih 1950–1959 sem imel večkrat priložnost geološko raziskovati na Primorskem in Notranjskem. Kreda in starejši terciar sta tam še sorazmerno slabo obdelana, čeprav je bilo napisanih iz severne Istre in iz območja Tržaško-komenske planote že nekaj paleontoloških razprav o krednih fosilih. V tej zvezi je bila kredna formacija na tem delu Primorske tudi stratigrafsko razčlenjena, kar je prikazano na novih italijanskih geoloških kartah (*Carta geologica delle Tre Venezie*) list Trst in Gorica v merilu 1:100.000. Na vsem ostalem delu južne Primorske, to je na tistem delu, ki ga zajemajo stare avstrijske geološke specialke: *Kossmatova* Ajdovščina–Postojna in *Stachejevi* manuskriptni Sežana–Št. Peter ter Lož–Čabar, vse v merilu 1:75.000, pa kreda ni bila razčlenjena. S tega dela tudi še niso bile objavljene nikake paleontološke študije. Dosedanje delo na terenu mi je pokazalo, da je razvoj krednih plasti na Notranjskem podoben razvoju krede na južnem Primorskem in zato sem vzel v pretres obe območji. O kredni formaciji na Notranjskem vemo še manj kot na Primorskem. Vzrok vidim v tem, da je bila Notranjska geološko še slabše preiskana in pa da je kredna formacija tam precej bolj prekrita s preperino. Zaradi maloštevilnih cest in drugih gradbenih objektov v pretekli dobi je bila preperina malokdaj odkrita in tako niso bile vidne večje površine razgaljenih svežih krednih plasti in v njih fosilni ostanki.

Na južnem Primorskem in Notranjskem je razvita kredna formacija skoraj izključno apneno in dolomitno. Le na redkih mestih je bil najden v tem delu Slovenije kredni fliš (*Germovšek* 1953). Apnenec in dolomit sta nastajala v glavnem v obalnem, grebenskem razvoju. Obalne grebene – kleči – so tvorili rudisti. Globokomorskega razvoja krede ni še nihče našel na ozemlju, ki ga bomo obravnavali. Tak globokomorski razvoj krednih plasti bi bil lahko razvoj »scaglie«, ki jo dobimo v severni

* Skrajšana doktorska disertacija, ki jo je avtor predložil fakultetnemu svetu prirodoslovne fakultete univerze v Ljubljani dne 20. januarja 1960, in uspešno zagovarjal 24. marca 1960.

Primorski ali na Dolenjskem na Gorjancih in v Krškem hribovju (Ramovš 1958, Zlebnik 1958, Pleničar 1958). Globokomorski razvoj kredne formacije, in sicer v obliki apnenca, je bil znan deloma v južni Istri blizu Pulja, kjer se dobijo glavonožci (Stache 1889, str. 35). Poleg rudistov sem našel v krednih plasteh na južnem Primorskem in Notranjskem le malo živalskih vrst, zato sem se moral v glavnem omejiti na študij teh moluskov. Razen nekaterih ostréj sem med njimi našel glavne vodilne fosile.

Pri tem delu, kakor tudi pri celotni razpravi me je vodil akademik in univ. prof. dr. Ivan Rakovec, pri paleontološkem študiju pa še posebej akademik in univ. prof. dr. Othmar Kühn. Obema se na tem mestu iskreno zahvaljujem. Posebno zahvalo pa dolgujem tudi vodstvu Geološkega zavoda v Ljubljani in svojim kolegom v službi, ki so mi v vsakem trenutku nudili vso možno pomoč.

Fosile so mi pomagali zbirati zlasti kolegi Nosan, Grad, Zlebnik, Hinterlechnerjeva in Ferjančič.

II. O dosedanjem paleontološkem in stratigrafskem raziskovanju krede na južnem Primorskem in Notranjskem

Paleontološke študije o kredni favni Istre, Tržaško-komenske plaine in o njeni neposredni okolici so napisali nekateri pomembni paleontologi. Med njimi bi naštel Futtererja (1893), Kramberger-Gorjanovića (1895), Redlicha (1901), Schuberta (1902), Parono (1923, 1926) in Wiontzeke (1934). Vsi, razen Kramberger-Gorjanovića, so raziskovali kredne moluske. Gorjanović je obdelal ribjo favno pri Komnu. Od vseh paleontoloških razprav mi je še najbolj koristilo Paronovo delo *Ricerche sulle Rudistae e su altri fossili del Cretaceo superiore del Carso Goriziano e dell'Istria* (1926).

Na podlagi paleontoloških razprav so geologi stratigrafsko razčlenili kredne sklade. Kljub številnim raziskovalcem, ki so delali na tem območju, pa so dosledno stratigrafsko razčlenitev izvedli samo Italijani v neposredni okolici Trsta in Gorice. Za kredne sklade na vsem ostalem delu južne Primorske in Notranjske smo še do danes uporabljali splošne oznake: rudistni apneneci, hamidni apneneci ali lokalne nazive kot: komenski skrilavci, repenjske obrežne tvorbe in nabrežinski marmori. Te izraze sta vpeljala za naše kraje že Stur (1858) in Hauer (1868), rabili pa so jih še Stache (1889), Kossmat (1897, 1905, 1906, 1909, 1913), Diener (1903), Schubert (1912), Winkler (1923) in Wiontzek (1934).

Wiontzek (1934) je združil ugotovitve vseh dotedanjih raziskovalcev. Ločil je tri območja krednega razvoja: obalni Kras, visoki Kras in južno obrobje Julijskih Alp. V prvo območje je prišteval komensko-nabreženski tip krede, ki jo je obdelal že Stache. V drugem območju je ločil tip Svete gore in Sabotina na eni strani in tip Banjščice na drugi strani. V tretjem območju pa je omenjal tip pri Volčah in Sv. Luciji (sedaj Most na Soči) in tip pri Podbrdu.

III. Problemi, ki jih nudi proučevanje krede na južnem Primorskem in Notranjskem

Pri določanju starosti posameznih krednih plasti, ki so sestavljene skoraj izključno iz apnenca in dolomita (redke izjeme krednega fliša so samo na Kočevskem), sem zadel na štiri glavne probleme, na katere bom skušal najti odgovor v tej razpravi.

1. Zgornja meja krednih plasti na Primorskem še vedno ni jasna. Spodnje foraminiferne apnenice so šteli doslej nekateri raziskovalci v dani, drugi v paleocen. V njih so lupine rudistov. Te lupine so po mnenju nekaterih na primarnem mestu, po mnenju drugih pa nanesene iz starejših plasti. Ugotoviti je torej treba točno zgornjo mejo krednih plasti.

2. Vsi dosedanja raziskovalci naše primorske krede, razen Salopeka (1954 za območje Čičarije), so si bili edini, da so pri nas razvite tudi spodnjekredne plasti. Nekateri (Stache, Wiontzek) so šteli v spodnjo kredo poleg rekvienjskih apnencev tudi komenske skrilavce, v katerih pa ni vodilnih fosilov. Naša naloga bi bila ugotoviti, kaj spada v spodnjo kredo.

3. Zgornjekredne plasti so razčlenjene le v neposredni okolici Trsta in Gorice. O vsem ostalem območju južne Primorske in Notranjske imamo le delne ugotovitve. Manjkajo nam primerjave teh območij z razmeroma dobro obdelanimi plastmi na Tržaško-komenski planoti.

4. Zadnji problem bi bil preciziranje orogenetskih faz potem, ko bi bile pojasnjene stratigrafske in tektonske razmere na celotnem ozemlju južne Primorske in vsaj delno Notranjske.

Kredna formacija na južnem Primorskem in Notranjskem je razvita v obalnem grebenskem faciesu. Od kamenin najdemo tu le apnenec in kristalast dolomit ali bolje rečeno dolomitiziran apnenec. Le na Kočevskem so majhne krpe krednega fliša s peščenjaki in laporji.

IV. Fosilna nahajališča

Pri iskanju fosilnih ostankov v krednih apnencih in dolomitih sem spoznal, da so v nekaterih horizontih fosili zelo pogostni in jih lahko dobimo v obilju povsod, kjerkoli zadenemo na te horizonte. V drugih horizontih so fosili maloštevilni in le srečno naključje nam pomaga, da najdemo kak vodilen in določljiv fosil. Prave zakladnice raznih fosilnih vrst so grebenske tvorbe in zoogene breče. Ker so prve večkrat trdno vezane, se iz njih da izpreparirati sorazmerno malo določljivih fosilnih vrst. V takem primeru sem si pomagal z značilnimi preseki lupin, na podlagi katerih se dajo določiti mnogi rodovi in celo vrste pahiodontnih školjk, ki so bili glavni zastopniki krednih grebenskih tvorb.

Zoogene breče nasprotno rade razpadajo pri udarcu s kladivom in iz njih dobimo večkrat tudi cele lupine posameznih živali.

Razlika med grebenskimi tvorbami in zoogenimi brečami je v tem, da so grebenske tvorbe nekake fosilne kolonije, medtem ko so zoogene breče nastale pri aglomeriranju lupin že umrlih živali. Čeprav je možno,

da dobimo tudi v grebenskih tvorbah fosilne ostanke, ki so bili naneseni z obale, sestavljene iz starejših krednih plasti kot so grebenske tvorbe, v katerih fosile danes najdemo, velja ta nevšečnost pri zoogenih brečah skoraj kot pravilo. Tam so fosilni ostanki v veliki množini naneseni iz starejših horizontov, čeprav ne manjka tudi istodobnih fosilov. Očitno niso bili tedaj apnenci še tako trdno vezani kot so danes in zato dobimo v brečah zbrano prav čedno paleontološko zbirko iz vseh mogočih starejših plasti. V starejših kompaktnih plasteh, ki jih najdemo poleg breče in od koder so bili mnogi fosili nedvomno prineseni, večkrat ni mogoče več dobiti nikakega celega fosila. Tako imajo te breče tudi svojo dobro lastnost, da v njih najdemo cele lupine, čeprav niso ravno istodobne.

Tako zoogeno brečo, ki je nastala celo v eocenu kot bazalna tvorba fliša, sem našel pri Jelšanah blizu Ilirske Bistrice. V tej breči sem našel doslej najlepše ohranjene primerke rodov *Chondrodonta* in *Requienia*, ki spadata v turon, cenoman in celo v spodnjo kreda. (Pleničar, Geologija 3, 1955.)

Obdelal sem okoli petdeset nahajališč krednih fosilov. Iz nekaterih nahajališč so mi tudi drugi prinesli fosile v obdelavo. Vsa nahajališča (razen kočevskih), so označena na geološki karti (1:200.000).

V. Paleontološki del

Seznam fosilov

Št.	I me	Vodilen za	Nahajališča
Brachiopoda			
1	<i>Rhynchonella contorta</i> d'Orb. senon		Nanos
Lamellibranchiata			
2	<i>Inoceramus</i> sp.	turon, cenoman	Sv. Hieronim
3	<i>Neithea zitteli</i> Pirona	turon, cenoman	Vrhovlje
4, 5	<i>Neithea lapparenti</i> Choff.	turon, cenoman	Vrhovlje,
			Kopriva
6, 7, 8, 9	<i>Neithea</i> sp.		Palčje jezero,
			Bilje, Postojnska
			vrata, Zeljne,
			Volčji grad,
			Babni dol
Ostreidae			
10	<i>Exogyra overwegi</i> v. Buch.	kampanij,	Zeljne
		mastriht	
11	<i>Exogyra</i> cf. <i>decussata</i>	kampanij,	Zeljne
		mastriht	
12	<i>Exogyra</i> cf. <i>pirenaica</i> Laper.		

St.	I me	Vodilen za	Nahajališča
13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	<i>Ostrea (Chondrodonta) joannae</i> Choff.	turon, cenoman	Vrhovlje, Divača, Golac, Postojnska vrata, Sv. Hieronim, Poček, Babni dol, Javornik, Željne
21	<i>Chondrodonta munsoni</i> Hill.	turon, cenoman	Jelšane
22	<i>Ostrea cf. matheroni</i> d'Orb.	kampanij	Željne
23	<i>Ostrea cf. spinosa</i> Math.	senon	Nadrt

Chamidae

24, 25	<i>Requienia cf. ammonia</i> Goldf.	baremij, aptij	Divača, Jelšane
26, 27, 28, 29, 30, 96	<i>Requienia</i> sp.	baremij, aptij	Skandanščina, Nanos, Laze, M. Dol, Kočevsko Slavniki
31, 32	<i>Toucasia</i> sp.		
33, 34	<i>Gyropleura telleri</i> Redlich	turon	Slavnik, Mašun
35, 36, 37	<i>Gyropleura</i> sp.	turon	Slavnik, Gaberk pri Divači

Caprinidae

38	<i>Caprina carinata</i> Boehm	cenoman	Mašun
41	<i>Caprina</i> sp.		Slavnik, Laze
39	<i>Neocaprina gigantea</i> n. gen. n. sp.		Sv. Hieronim, Postojnska vrata, Javorniki
40	<i>Neocaprina nanosi</i> n. gen. n. sp.		Sv. Hieronim
42	<i>Caprinula mašuni</i> n. sp.		Mašun
43	<i>Caprinula sharpei</i> (Choff.) Douvillé	turon, cenoman	Leskova dolina
46	<i>Caprinula</i> sp.		Sv. Hieronim
5	<i>Mitrocaprina</i> sp.	turon	Kopriva
44, 45	<i>Plagioptychus</i> sp.	zg. kreda	Postojnska vrata, Javorniki
47	<i>Orthoptychus striatus</i> Futt.	cenoman	Mašun
48	<i>Ichtyosarcolithes</i> sp. Desm.	cenoman, sp. kreda	Sv. Hieronim
49	<i>Rousselia</i> sp.	senon	Kobja glava

Hipuritidi

67	<i>Hippurites</i> (Vacc.) <i>archiaci</i>	kampanij	Nanos
51, 52,	<i>Hippurites</i> (Vacc.) <i>cornuacci-santonij</i>		Senožeče,

St.	I me	Vodilen za	Nahajališča
52 a	<i>num</i> Bronn var. <i>gaudryi</i> (Mun.-Ch.) Kühn		Gorjup, Tomaj
53	<i>Hippurites</i> (Vacc.) <i>gaudryi</i> Mun.-Ch.	senon	Štorje, Kazlje, Kobja glava
le risba	<i>Hippurites</i> (Vacc.) <i>gosavien-</i> <i>sis</i> Douv.	angumij	Sv. Hieronim
54, 55	<i>Hippurites</i> (<i>Hippuritella</i>) <i>grossouvrei</i> Douv.	angumij	Opčine
56, 57	<i>Hippurites</i> (Vacc.) cf. <i>inaequicostatus</i> Münst.	kampanij	Nanos, Nabre- žina
58	<i>Hippurites</i> (Orb.) <i>nabresi-</i> <i>nensis</i> Futt.	zg. santonij	Senožeče, Tomaj
59	<i>Hippurites</i> (Vacc.) <i>praesul-</i> <i>catus</i> Douv.	zg. santonij, kampanij	Nanos
le risba	<i>Hippurites</i> (Orb.) <i>radiosus</i> des Moulins	kampanij	Nanos
60, 61	<i>Hippurites</i> (Orb.) cf. <i>requieni</i> Math.	angumij	Kobja glava, Vel. Dol
62, 69	<i>Hippurites</i> (<i>Hippuritella</i>) <i>resectus</i> Defr.	angumij	Vel. Dol
63, 64, 65, 66	<i>Hippurites</i> (Vacc.) <i>sulcatus</i> Defr.	santonij, kampanij	Avber, Dobrav- lje, Stanjel
68	<i>Hippurites toucasianus</i> d' Or- bigny	santonij	Šembije
70, 71, 72, 73, 74, 75	<i>Hippurites</i> sp.		Nanos, Kazlje, Tomaj, Avber

Radiolitidi

76, 77	<i>Praeradiolites leymeriei</i> (Bayle) Toucas	mastriht	Slavnik, Smrečnica
78	<i>Praeradiolites cylindraceus</i> (Des Moulins) Toucas	mastriht	Smrečnica
76, 78	<i>Radiolites galloprovincialis</i> var. <i>lamarcki</i> (Math.) Toucas	santonij	Smrečnica
79	<i>Radiolites albonensis</i> Toucas	turon?, mastriht	Slavnik, Dol. Ležeče
80	<i>Radiolites</i> cf. <i>lusitanicus</i> (Bayle) Parona	sr. turon	Mašun
81	<i>Radiolites praegalloprovin-</i> <i>cialis</i> Toucas	kontacij	Slavnik (Prešnica)
82, 83	<i>Radiolites trigeri</i> (Coqu.) Toucas	zg. cenoman, turon	Gnojina, Kle- menka, Senožeče
84, 85	<i>Radiolites</i> sp. Lam.		Slavnik (Prešnica)

Št.	I me	Vodilen za	Nahajališča
86	<i>Sphaerulites cf. foliaceus</i>		Sv. Hieronim
87	<i>Sphaerulites</i> sp.		Nabrežina
88	<i>Biradiolites dainellii</i> Parona	zg. kreda	Slavnik (Prečnica)
89, 90	<i>Biradiolites</i> sp.		Tublje, Gnojina
91	<i>Sauvagesia da rio</i> Catullo	angumij	Dol. Ležeče
92, 93	<i>Sauvagesia</i> sp.	cenoman	Slavnik (Podgor- je, Prešnica), Mašun
94	<i>Durania</i>	zenon, turon	Štorje
95	<i>Medeella</i> sp.	zg. kreda	Postojna

Gastropoda

97	<i>Nerinea</i> sp. Defr.		N od Volčjega grada
98	<i>Actaeonella</i> sp. d.Orb.		N od Koprive

Classis: Brachiopoda

Ordo: Telotremata

Superfamilia: *Rhynchonellacea* Schubert 1896

Familia: *Rhynchonellidae* Gray 1848

Rhynchonella Fischer de Waldheim 1809

Rhynchonella contorta d'Orb.

(št. 1)

1817 A. d'Orbigny, Paléont, franc., Terr. crét., p. 31, tab. 496, sl. 14–17.

1926 C. F. Parona, Ricerche sulle Rudiste del Carso Goriziano e dell'Istria, Mem. Ist. geol. Padova, vol. 7, p. 1–56.

Material: pet dobro ohranjenih primerkov.

Ob cesti, ki pelje iz Podnanosa na Šembijsko planoto na Nanosu, in sicer tik preden pride cesta na planoto, sem dobil v useku ceste več primerkov vrste *Rhynchonella contorta* d'Orb. Za to vrsto je značilen oster, nekoliko zavrt vrh. Na ventralni in dorzalni lupini ima po 30 radialnih reber. Kljub temu, da je za brahiopode značilna bilateralna simetrija, je pri tej vrsti ni. Čelni ali sprednji rob je nazobčan in poteka v obliki ležeče in razpotegnjene črke S. V isti plasti, na istem nahajališču sem dobil dve obliki vrste *R. contorta*. Pri eni vrsti se potek zavoja čelnega roba ujema s potekom zavoja na sliki 10. c (VI. tab.) v Paronovem delu iz leta 1926, na drugi pa je potek tega zavoja ravno obraten. Vse ostale podrobnosti pri obeh oblikah so iste. Očitno imamo opravka z nekakimi normalnimi in inverznimi oblikami. V nahajališču sem našel polovico enih in polovico drugih.

V istem sivem apnencu kot rod *Rhynchonella* sem našel še slabo ohranjene lupine morskih ježkov in presek hipurita vrste *Hippurites* cf. *radius* Des Moulins, kar kaže na senonsko stopnjo.

Horizont: senon; sivi radiolitni apnenec (14. horizont).

Najdišče: ob cesti iz Podnanosa na Nanos, ob zgornjem robu planote.

Classis: **Lamellibranchiata**

Familia: **Pernidae Zittel**

Inoceramus Sowerby 1819

Inoceramus sp.

(št. 2)

Material: en primerek.

V nahajališču kaprin, ostrej in sferulitov nad Sv. Hieronimom na Nanosu sem dobil v istem belem ploščastem apnencu tudi precejšnji del odtisa lupine školjke iz rodu *Inoceramus*. Lupina je imela koncentrična in radialna rebra. Stikališča enih in drugih reber so odebeljena v vozle. V literaturi take vrste nisem našel. Oblika in velikost lupine se verjetno ujemata z lupinami večine vrst iz rodu *Inoceramus*. Dimenzij ne navajam, ker ni ohranjen odtis celotne lupine.

Horizont: sp. turon (7. b horizont).

Najdišče: nad sv. Hieronimom (Nanos).

Familia: **Pectinidae Lam.**

Neithea Drouet 1824

Neithea zitteli Pirona

(št. 3)

1881 *Janira zitteli* Pirona, G. A. Nuovi foss. del terr. cret. del Friuli, Mem. It. Ist. Ven. XXII, p. 10, tab. III, sl. 1–15.

1901 *Neithea zitteli* Redlich, K. A., Ueber Kreideverst. a. d. Umgeb. von Görz und Pinguente, Jahrb. geol. R. A., 51, p. 76–81.

1926 *Neithea zitteli* (Pir.) Parona, C. F., Ricerche sulle Rudiste del Carso Gor. e dell'Istria, Mem. Ist. geol. Padova, 7, p. 52, tab. V., sl. 3.

Material: en primerek.

V kamnolomu pri Vrhovljah (kamnolom Vitez) sem dobil odtis desne lupine školjke vrste *Neithea zitteli* Pirona. Vrsto sem določil s primerjanjem tabel v Paronovem delu (1926). Rebra se od vrha proti robu radialno širijo in enakomerno debelijo. Vsako rebro spremlja po dve ali trije tanjši rebrca. Glavnih reber je okoli 20. Vrh je slabo ohranjen, sklepa ni videti. Širina lupine znaša 7 cm, višina pa 8 cm.

Vrsta je značilna za turonsko stopnjo.

Horizont: sp. turon (7. č horizont).

Najdišče: kamnolom Vitez (Vrhovlje).

Neithea lapparenti Choff.

(št. 4, 5)

- 1901 *Vola lapparenti* P. Choffat, Comm. serv. geol., Faune cret. Portugal, p. 153, tab. III., sl. 1–3.
- 1901 *Neithea acutocostata* Futt., K. A. Redlich, Über Kreideverst. v. d. Umgeb. von Görz und Pingvente. pag. 76.
- 1902 *Vola lapparenti* R. J. Schubert. Über einige Bivalven des istrodalmatischen Rudistenkalkes, Jb. d. k. k. g. R. A., LII, p. 265.
- 1923 *Neithea lapparenti*, C. V. Parona, Ricerche sulle Rudiste del Carso gor. e dell'Istria, Mem. Ist. geol. Padova, vol. 7, p. 53, tab. V., sl. 5 a, b.

Življ. doba: zg. cenoman — sr. turon.

Material: en primerek lupine in en odtis lupine.

Schubert podrobno opisuje vrsto *Neithea lapparenti* Choff. (1902, str. 266). Kot posebnost te vrste omenja večjo širino kot višino lupine. Dimenzije našega primerka iz kamnoloma Vitez pri Vrhovljah (št. 4) znašajo: širina 13,5 cm, višina 10 cm. Lupina ima široka in močna rebra, ki jih spremlja na obeh straneh še po dvoje ali celo troje zelo tankih reber. Močna rebra se od vrha proti robu lupine enakomerno širijo in debelijo. Širina reber je na našem primerku blizu vrha 2 mm, na spodnjem robu lupine pa 6–9 mm. Tenka rebra so debela 0,5–1 mm. Lupina ni v celoti ohranjena. Verjetno manjka del spodnjega roba lupine. Manjkajo tudi ušesca ob vrhu, ki so značilna za *Pectinidae*. Sploh je vrh slabo ohranjen in tudi sklepa ni videti. Naš primerek je desna lupina.

Odtis podobne lupine (št. 5) je našla Hinterlechnerjeva severno od Koprive v repenjskih tvorbah. Na istem kosu apnenca, na katerem je odtis lupine iz rodu *Neithea*, je tudi odlomek lupine školjke iz rodu *Mitrocaprina*. Na odtisu lupine iz rodu *Neithea* so vidni v sredi trije pari nekoliko močnejše izraženih reber. Po dve in dve od teh reber potekata bliže skupaj.

Horizont: turon—cenoman (7. č. horizont).

Najdišče: kamnolom Vitez (Vrhovlje) in severno od Koprive.

Neithea sp.

(št. 6, 7, 8, 9)

Material: šest primerkov.

Poleg školjk vrste *Chondrodonta joannae* Choff. sem večkrat v istem horizontu in celo na istem nahajališču dobil odtise ali dele lupin školjk iz rodu *Neithea*. Vsi ti fosilni ostanki pa so bili slabo ohranjeni in jih nisem mogel podrobneje določiti. Take primerke sem dobil vzhodno od Palčjega jezera, dalje pri konjarni Bilje (št. 6, 7) blizu Prestranka, na prelazu Postojnska vrata nad Planino, Volčji grad na Komenski planoti (št. 8) in pri Željnah na Kočevskem.

Horizont: sp. turon (7. č. horizont).

Najdišča: vzhodno od Palčjega jezera, pri konjarni Bilje, Postojnska vrata, Željne (Kočevsko), Volčji grad na Komenski planoti, Laze pri Planini.

Vzhodno od vrha Notranjskega Snežnika v nadm. višini 900 m sem dobil v apnencu, ki se menjava s peščenim dolomitom in dolomitno brečo, več lupin neke vrste iz rodu *Neithea*. Po primerjavi Dartevelljevega in Freneixjevega dela o krednih školjkah iz Kameruna in Angole (1957), sem ugotovil, da se snežniška oblika (št. 9) nekoliko približuje vrsti *Neithea shawi* Perv., ki je značilna za spodnjekredne plasti. Seveda ne gre za isto vrsto in tudi razmere v sedimentacijskem krednem bazenu na območju zahodne afriške obale težko primerjamo z našim sredozemskim bazenom.

Horizont: sp. kreda (1. horizont).

Najdišče: vzhodno od vrha Notranjskega Snežnika.

Familia: Ostreidae Lam.

Exogyra Say 1819

Exogyra overwegi v. Buch.

(št. 10, sl. 1, 2)

- 1852 *Exogyra overwegi* v. Buch. in Beyrich (Monatsber. ub. d. Verhandl. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, N. F., IX., p. 154, I. tab., 1. sl.). Bericht über die von Overweg auf der Reise von Tripoli nach Murzuk und von Murzuk nach Ghat gefundenen Versteinerungen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., IV., p. 152, tab. IV, slike 1a, c, 2.
- 1854 *Ostrea cornu-arietis*, Coquand H., Descript, géol. de la Prov. de Costantine, Mém. Soc. géol. d. Fr., 2^{me} Sér. VI., p. 149, tab. V., sl. 1, 2.
- 1862 *Ostrea fourneti*, Coquand H., Géol. et Paléont. de la reg. und de la Prov. de Costantine, p. 229, tab. XXI, sl. 1–3.
- 1866 *Exogyra overwegi*, Kunth A., Über die von Gerhard Rohlfs auf der Reise von Tripoli nach Ghadames im Mai und Juni 1865 gefundenen Versteinerungen, Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., XVIII, p. 281, tab. III, sl. 4, 5.
- 1869 *Ostrea fourneti*, Coquand H., Monogr. du Genre Ostrea, Marseille, p. 6, tab. III in tab. XIII., sl. 1.
- 1869 *Ostrea auricularis*, id., ibid., pag. 28 (pars), tab. VIII, sl. 11 in 12 (*O. cornuarietis*).
- 1902 *Exogyra overwegi*, A. Quaaas, Die Fauna des Overwegisch n. d. Blätterthone in der libyschen Wüste, Palaeontographica, XXX (2), p. 190, tab. XXII, sl. 3, 4, 8.
- 1906 *Exogyra overwegi*, L. Krumbech, Beitr. z. Geolog. und Palaeontologie von Tripolis, Palaeontogr., LIII, pag. 99 (sl. 2), tab. VIII, sl. 2.
- 1906 *Exogyra peroni*, id., ibid., p. 101, tab. VIII, sl. 3.

1923 — Parona, C. F., Fauna del neocretacico della Tripolitania Molluschi, parte II. Lamellibranchi (Memorie per servire alla descrizione della carta geologica d'Italia pubblicata a cura del R. Comitato geologico, volume VIII, parte IV, Roma); p. 27, tab. XII, sl. 1, 2, 3. Material: več kamenih jeder; eno od njih je dobro prekrito z lupino.

V kamnolomu ob cesti iz Salke vasi pri Kočevju v Željne sem dobil številna kamena jedra velikih oblik iz rodu *Exogyra*. Na jedrih so ohranjeni le manjši odlomki lupin in še to le notranja plast. Po velikosti in obliki lupin, ki jih nakazujejo kamena jedra, sklepam, da imamo opravka s senonsko vrsto *Exogyra overwegi* v. Buch. (prim. Parona 1923, p. 27, tab. XX, sl. 1, 2, 3). Ta vrsta je vodilna za senonsko stopnjo.

Horizont: kampanij—mastriht, radiolitni apnenec (15. horizont).

Najdišče: Željne (Kočevsko).

Exogyra cf. decussata Goldf.

(št. 11)

1837 *Exogyra decussata*, Goldfuß, Petref., Germ., II, p. 35, tab. LXXXVI, sl. 11 a, c.

1869 *Ostrea decussata*, H. Coquand, Mon. genr. *Ostrea*, p. 30, tab. VII.

1890 — A. Peron, Descr. Inv. foss. crét. Tunisie, Expl. scien. Tunis, p. 177, tab. XXV, sl. 53.

1892 *Exogyra benaventi*, René Nicklés, Et. géol. Sud-est de l'Espagne, I, Terr. Sec. et tert. esc., Lille, p. 202, tab. X, sl. 3.

1912 *decussata*, L. Pervinquière Et. paléont. tunis., II, Gastr. et Lamell. crét. pag. 184.

1923 — Parona, C. F., Fauna del neocretacico della Tripolitania, Molluschi, parte II. — Lamellibranchi (Memorie per servire alla descrizione della carta geologica d'Italia pubblicata a cura del R. Comitato geologico, vol. VIII, parte IV, Roma).

Material: en primerrek.

Poleg vrste *E. overwegi* sem našel v kamnolomu med Šalko vasjo in Željnam na Kočevskem še kameno jedro manjše oblike iz rodu *Exogyra*, ki ga štejem v vrsto *decussata*.

Horizont: kampanij—mastriht, radiolitni apnenec (15. horizont).

Najdišče: Željne (Kočevsko).

Exogyra cf. pirenaica Laper.

(št. 12, sl. 3 a, b).

Življ. doba: garumnij (danij).

Material: leva lupina.

V breči z eksogirami in ostrejami v gozdnem območju Nadrt sem dobil tudi lupino, ki ustreza primerku vrste *Exogyra pirenaica* Laper. v zbirki dunajskega naravoslovnega muzeja. Ta vrsta je značilna za danijsko. Ker so bile vse ostale oblike v nahajališču značilne za senon, domnevam, da je tudi ta vrsta pri nas značilna že za senonsko stopnjo.

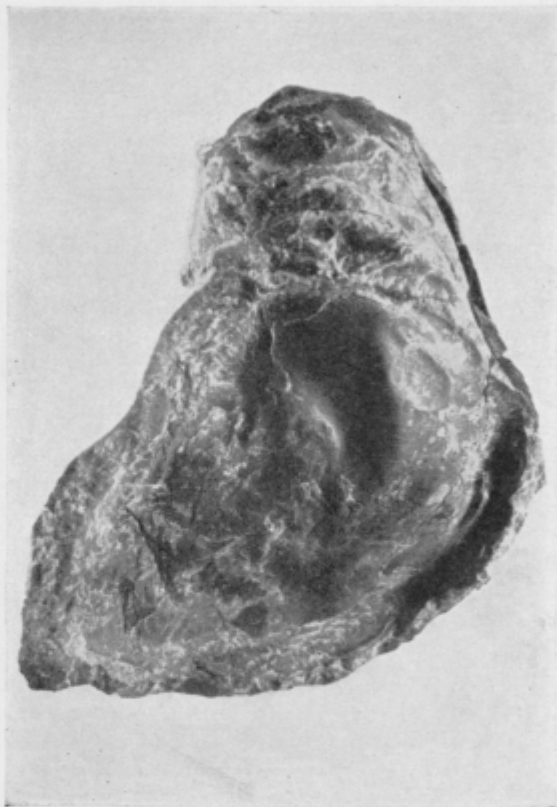
Horizont: senon (15. horizont).

Najdišče: Nadrt na Hrušici.



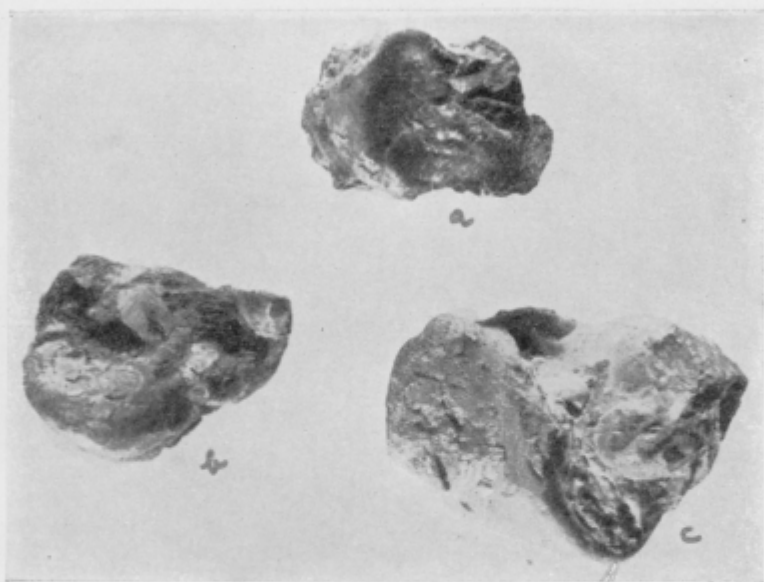
1. sl. — Fig. 1. *Exogyra overwegi* v. Buch.

Kameno jedro leve lupine, naravna velikost; Željne pri Kočevju
Stone core of the left shell, natural size; Željne near Kočevje



2. sl. — Fig. 2. *Exogyra overwegi* v. Buch.

Kameno jedro desne lupine, naravna velikost; Zeljne pri Kočevju
Stone core of the right shell, natural size; Zeljne near Kočevje

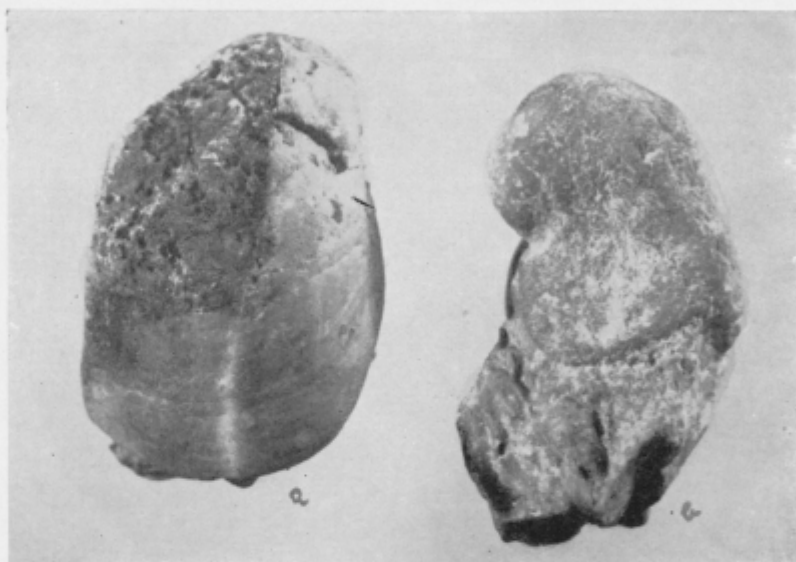


3. sl. — Fig. 3. a), b) *Exogyra* cf. *pirenaica* Laper.

Leva lupina, naravna velikost; Nadrt na Hrušici
Left shell, natural size; Nadrt in Hrušica

c) *Gyropleura telleri* Redlich

Leva lupina, naravna velikost; Mašun pod Snežnikom
Left shell, natural size; Mašun under Snežnik



4. sl. — Fig. 4. a) *Gyropleura telleri* Redlich

Leva lupina, naravna velikost; Mašun

Left shell, natural size; Mašun

b) *Caprina* sp.

Lupina je zglajena zaradi transporta, naravna velikost, v zoogenem konglomeratu pod Slavnikom

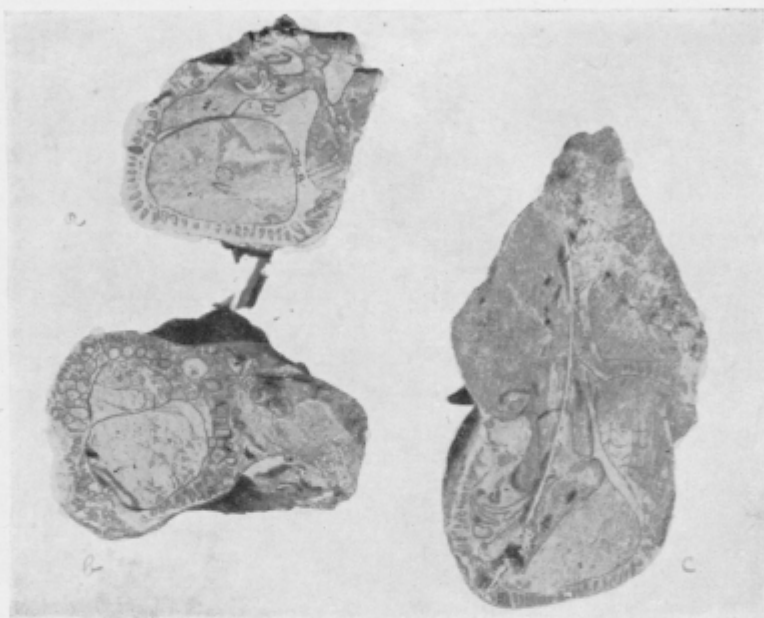
The shell is polished by transport, natural size; in the zoogene conglomerate under Slavnik



5. sl. — Fig. 5. a), b), c) *Gyropleura* sp. d'Orb.

Kamena jedra leve lupine, delno so še prekrita z lupino, naravna velikost;
pod Gabrkom pri Divači

Stone cors of the left shell, partially with shell covered, natural size; under
Gaberik near Divača



6. sl. — Fig. 6. a) *Caprina carinata* Boehm

Prečni presek zgornje ali leve lupine; Mašun
Transversal section of the upper or left shell; Mašun

b) *Caprinula sharpei* (Choff.) Douv.

Prečni presek zgornje ali leve lupine; Leskova dolina
Transversal section of the upper or left shell; Leskova dolina

c) *Orthoptychus striatus* Futt.

Prečni presek zgornje ali leve lupine; Mašun. Vse $\frac{2}{3}$ naravne velikosti
Transversal section of the upper or left shell; Mašun. All $\frac{2}{3}$ of the natural size



7. sl. — Fig. 7. a) *Caprinula mašuni* n. sp.

Spodnja ali desna lupina, sifonalna cona; Mašun
The lower or right shell, syphonal zone; Mašun

b) *Caprinula mašuni* n. sp.

Torzijsko zavita spodnja lupina; Mašun. Vse $\frac{1}{3}$ naravne velikosti
The torsial enveloped lower shell; Mašun. All $\frac{1}{3}$ of the natural size



8. sl. — Fig. 8. a), b) *Caprinula mašuni* n. sp.

Prečna preseka dveh spodnjih lupin, $\frac{2}{3}$ naravne velikosti; Mašun
Transversal sections of two lower shells, $\frac{2}{3}$ of the natural size; Mašun

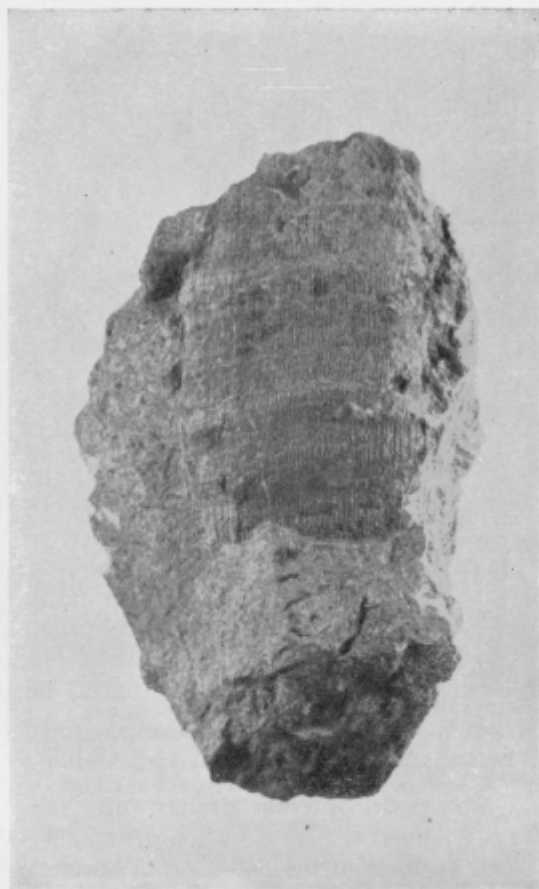


9. sl. — Fig. 9. a) *Caprinula sharpei* (Choff.) Douv.

Leva lupina, $\frac{1}{3}$ naravne velikosti; Mašun
Left shell, $\frac{1}{3}$ of the natural size; Mašun

b), c) *Orthoptychus striatus* Futt.

Leva lupina, $\frac{1}{3}$ naravne velikosti; Mašun
Left shell, $\frac{1}{3}$ of the natural size; Mašun



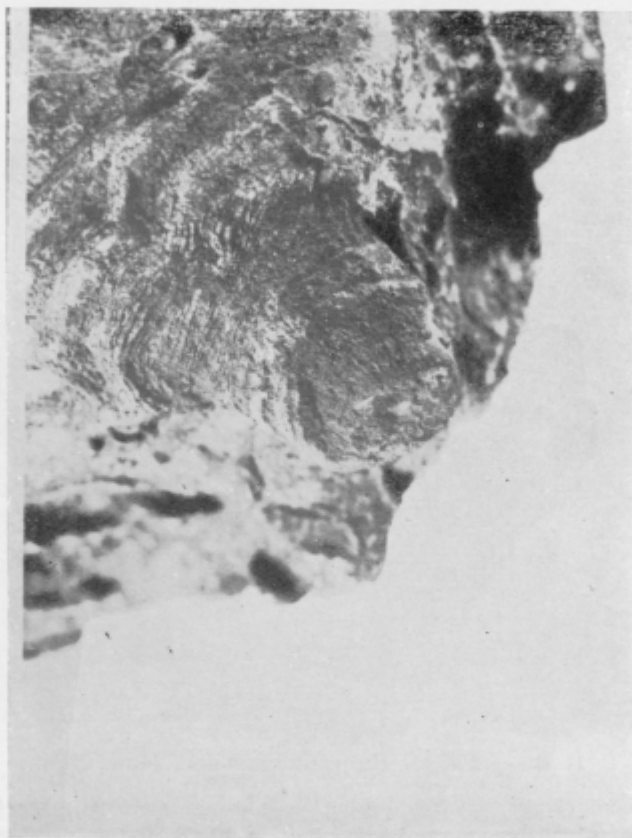
10. sl. — Fig. 10. *Hippurites gaudryi* Mun.-Ch.

Spodnja lupina, $\frac{1}{2}$ naravne velikosti; Storje
The lower shell, $\frac{1}{2}$ of the natural size; Storje



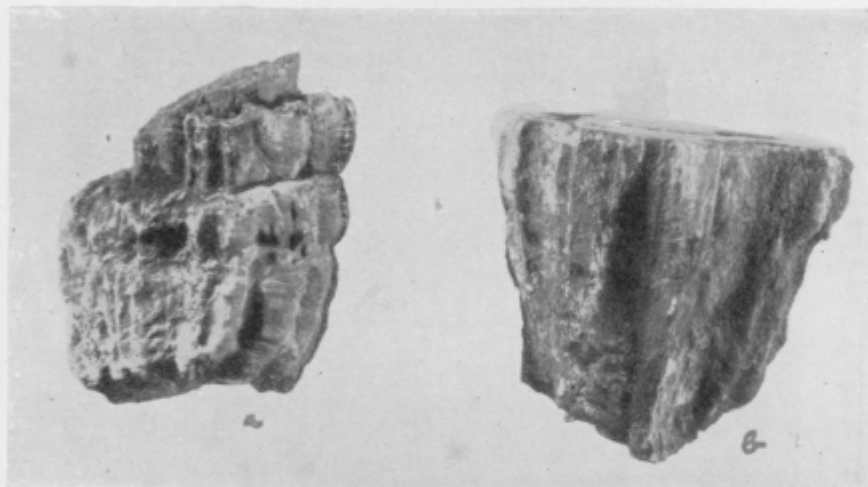
11. sl. — Fig. 11. *Hippurites gaudryi* Mun.-Ch.

Prečni presek spodnje lupine, $\frac{1}{2}$ naravne velikosti; Storje
 Transversal section of the lower shell, $\frac{1}{2}$ of the natural size; Storje



12. sl. — Fig. 12. *Praeradiolites cylindraceus* (Des Moulins) Toucas

Spodnja lupina, $\frac{1}{2}$ naravne velikosti; Smrečnica
 The lower shell, $\frac{1}{2}$ of the natural size; Smrečnica



13. sl. — Fig. 13. a) *Radiolites praegalloprovincialis* Toucas

Del spodnje lupine, Slavnik (nad Prešnico)

Part of the lower shell, Slavnik (over Prešnica)

b) *Sauvagesia* sp.

Del spodnje lupine, Slavnik (nad Prešnico). Obe v naravni velikosti

Part of the lower shell: Slavnik (over Prešnica). All in the natural size



14. sl. — Fig. 14. *Hippurites gaudryi* Douv.

Dve spodnji lupini, naravna velikost; Opčine
Two lower shells, natural size; Opčine



15. sl. — Fig. 15. *Hippurites* (Vacc.) cf. *inaequicostatus* Münst.

Spodnja lupina, $\frac{1}{2}$ naravne velikosti; nabrežinski kamnolom
The lower shell, $\frac{1}{2}$ of the natural size; quarry of Nabrežina



16. sl. — Fig. 16. *Radiolites trigeri* Coqu.

Spodnja lupina, $\frac{2}{3}$ naravne velikosti; Slavník, NW od Gnojine
The lower shell, $\frac{2}{3}$ of the natural size; Slavník, NW of Gnojina

Ostrea (Chondrodonta) joannae Choff.

(št. 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20)

- 1886 *Ostrea joannae* Choffat, Lisbona, Comm. trav. géol. Port., Faune crét., Port., Vol. I, pag. 34, *Ostreidae* I, 1–7, II, 8–19, t. XIII, sl. 3.
- 1891 *Ostrea joannae* Choffat, Crétacique de Tores-Vedras (Communicacoes II, pag. 188).
- 1898 *Ostrea joannae* Choffat, Bibliogr. réc. groupe *O. joannae* (Rev. crit. Pal., pag. 179).
- 1900 *Ostrea joannae* Choffat, Le Crétacique supérieur au Nord du Tage, pag. 183.
- 1901 *Ostrea joannae* Choffat, Virgilio. *L'Ostrea joannae* Choff. in provincia di Bari (Boll. Soc. geol. Ital., vol. XX, pag. 31).
- 1901 *Chondrodonta joannae* Stanton, *Chondrodonta* a new genus of ostraiform mollusks (Proc. U. S. Nat. Museum Washington, vol. XXIV, pag. 304).
- 1902 *Ostrea joannae* Stefani und Dainelli, I terreni eocenici presso Bribir in Croazia. Roma Rendiconti r. acc. Lincei, vol. XI, fasc. 4, 1. sem., pag. 155.
- 1902 *Ostrea joannae* Schubert, Geol. norddalm. Inseln, Wien. Verhandl. der k. k. geol. R.-A., pag. 250.
- 1902 *Chondrodonta joannae* Douvillé, Compt. rend. soc. géol. France 5. mai, pag. 68.
- 1902 *Chondrodonta joannae* Choffat, Lisbona, Comm. trav. géol. Part., Faune crét. Port., vol. I, IV. sér. Ostr. VI, 15, 16.
- 1902 *Ostrea (Chondrodonta) joannae* Choffat, Schubert, Über einige Bivalven des istrodalmatinischen Rudistenkalkes, Jb. d. R. A. LII, str. 270.

Typus: Choffatov z Monte Serves (Portugalska).

Življ. doba: turon, zg. cenoman.

Nahajališča: Monte Serves, Savudrijski polotok, Vrhovlje, Repentabor, Dalmacija, Čičarija.

Material: šest primerkov.

V starem kamnolomu pri Vrhovljah sem našel horizont sivega ploščastega apnenca, ki je bil poln lupin školjk vrste *Chondrodonta joannae* Choff. Lupine so delno prekrivale druga drugo (št. 13) in zato ni bilo mogoče z gotovostjo dognati ali ne gre morda tudi za druge podvrste te školjke, ki jih navaja Schubert v svoji razpravi iz leta 1902, str. 271, tab. XIII. Zelo verjetno je v omenjenem nahajališču več podvrst (var. *elongata* in var. *angusta*).

Viden je tudi odtis neke hondrodonte, ki bi utegnila pripadati vrsti *Ch. munsoni* Hill. zaradi drobnejših reber, kot jih imajo ostale oblike.

Najdbe vrste *Ch. joannae* Choff. v vrhoveljskih kamnolomih so znane že od prej.

Drugo nahajališče vrste *Ch. joannae* Choff. je ob cesti zahodno od vasi Golac v Čičariji. Tam sem dobil v sivem bituminoznem apnencu, ki se menja z bituminoznimi, peskastimi dolomiti, torej v plasteh cenomanske stopnje odtise in dele lupin školjke *Ch. joannae* Choff. Poleg njih so bili nedoločljivi preseki rudistov (št. 14).

Tretje nahajališče je vzhodno od ceste, ki pelje iz Planine na Postojnska vrata. Tam sem dobil v belem apnencu prehodnega turonsko-cenomanskega horizonta odtis školjke *Chondrodonta joannae* Choff. (št. 15).

V podaljšku teh plasti sem dobil isto vrsto na Javornikih (št. 16). Odtis *Ch. joannae* Choff. sem našel v sivem apnencu tudi južno od kamnoloma ob cesti Divača-Sežana, torej južno od kamnoloma, v katerem se dobijo rekvienije.

Lepo ohranjene lupine z vrsto *Ch. joannae* Choff. sem našel ob poti nad konjarno Poček pod Trobnikom pri Prestranku (št. 17) in nad cerkvico sv. Hieronima na Nanosu v belem ploščastem apnencu (št. 18).

Slabše je ohranjen primerki s severozahodnega obrobja Planinskega polja (št. 19).

V podobnem apnencu sem dobil nekoliko manjše oblike te vrste na Kočevskem med Salko vasjo in Željami nad kamnolomi (št. 20).

Očitno je torej ta vrsta ostrej na južnem Primorskem in Notranjskem izredno razširjena. Najdemo jo navadno v belem ploščastem apnencu prehodnega turonsko-cenomanskega horizonta ali pa v apnencu cenomanske stopnje, ki se menja s plastmi peščenega dolomita.

Horizont: cenoman (6. horizont) in turon-cenoman (7. b, c horizont).

Najdišča: kamnolom Vitez (Vrhovlje), Golac (Čičarija), vzhodno od Postojnskih vrat, Divača (kamnolom ob cesti v Sežano), konjarna Poček (Prestranek), sv. Hironim (Nanos), Željne (Kočevsko).

Chondrodonta munsoni Hill.

(št. 21)

Material: trije dobro ohranjeni primerki.

V reviji *Geologija* – 3 (1955) sem objavil članek o nahajališču kredne favne na sekundarnem mestu pri Jelšanah. Omenil sem vrsto *Chondrodonta munsoni* Hill., ki sem jo našel v bazalni breči eocenskega fliša. Tam se dobita dve obliki, ki obe kažeta na to vrsto: velika ovalna in mala trikotna oblika. Ker je nahajališče na sekundarnem mestu in že izven območja, ki ga obravnavam, naj zadostuje ta pripomba.

Horizont: na sekundarnem nahajališču (bazalna breča eocenskega fliša).

Najdišče: jugozahodno od Jelšan pri Ilirski Bistrici.

Ostrea cf. matheroni d'Orb.

(št. 22)

Življ. doba: kampanij.

Material: dve delno ohranjeni lupini.

V literaturi nisem našel podobne vrste, kot je lupina vrste iz Željna na Kočevskem. V zbirki dunajskega naravoslovnega muzeja sem našel podobne primerke z označbo vrste *Ostrea matheroni* d'Orb.

Horizont: senon (15. horizont).

Najdišče: Željne.

Ostrea cf. spinosa Math.

(št. 23)

Življ. doba: senon.

Material: dve delno ohranjeni lupini.

Za to vrsto velja ista pripomba kot pri *Ostrea cf. matheroni* d'Orb. Ta vrsta je pri nas v 15. horizontu izredno pogostna. Dobil sem jo pri Tomaju in na Hrušici. Posebnost te vrste so tri močnejša rebra, ki se pričenjajo nekako v sredini leve lupine in segajo do roba lupine. Proti vrhu je lupina gladka.

Horizont: senon (15. horizont).

Najdišče: Nadrt.

Ordo: **Pachyodonta**

Subordo: **Chamacea**

Familia: **Chamidae** Gray

Requienia Matheron 1842

Requienia cf. ammonia Goldf.

(št. 24, 25)

1839 *Requienites turbinata* Matheron, Essai sur la const. géogn. du dép. Bouches-du Rhône, p. 103, t. I, sl. 2.

1842 *Requienia ammonia* Matheron, Catalog. méthodique, p. 103, t. I, sl. 1-7.

1842 *Caprotina ammonia* Goldf. d'Orbigny, Quelques consid. géolog. sur les Rudistes, p. 153.

1842 *Caprotina ammonia* Goldf. d'Orbigny, Ann. des sc. nat. p. 180.

1843 *Caprotina ammonia* d'Orb. Favre: Consid. géologiques, p. 41.

1843 *Chama ammonia* Goldf. Requier, Superpos. directe de L'étage à *Chama ammonia* sur le calc. néocom. p. 61.

1847 *Requienia ammonia* Math. d'Orbigny, Terr. crét. IV, Brachio-podes, p. 250, t. 578.

1848 *Requienia ammonia* Goldf. Bronn, Geschichte d. Natur, Bd. III, 2., p. 1079.

1853 *Caprotina ammonia* d'Orb. Studer, Geolog. d. Schweiz. Bd. 2, p. 78, 285 in 475.

- 1858 *Caprotina ammonia* Math. Mortillet, Géolog. et Min. de la Savoie, p. 237.
- 1862 *Caprotina ammonia* d'Orb. Coquand, Géolog. et paléont. de Constantine, p. 283.
- 1865 *Requienia ammonia* d'Orb. Eichwald, Lethea rossica II., p. 361.
- 1867 *Caprotina ammonia*, Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde, p. 637, t. LVI, sl. 10.
- 1870 *Requienia ammonia* (Goldf.) Math., Pictet-Campiche, Terr. crét. St^e Croix, p. 16, t. CXLII, sl. 1, 2, 8, 9.
- 1878 *Caprotina ammonia* d'Orb. Herbich, Das Széklerland, p. 230.
- 1878 *Requienia ammonia* Goldf. Bayle, Foss. principaux des terrains, t. CIX, sl. 1—3.
- 1878 *Requienia ammonia* Goldf. Matheron, Recherches paléontologiques, t. C-2, sl. 3 a.
- 1879 *Requienia ammonia* Math. Vacek, Über Vorarlberger Kreide, p. 753.
- 1880 *Requienia ammonia* Goldf. Coquand, Etud., suppl. sur la Paléont. algérienne, p. 181.
- 1881 *Requienia ammonia* Goldf. Renevier etc., Composition de l'étage urgonien, p. 618.
- 1883 *Requienia ammonia* Goldf. Dollo, Note sur les crochets remarquables etc., p. 15, t. III, sl. 2.
- 1887 *Requienia ammonia* Goldf. Fischer, Manuel de Conchyliologie, p. 1051, sl. 795.
- 1887 *Requienia ammonia* Goldf. Douvillé, Sur quelques formes de Chamidés, p. 760, t. XXVIII.
- 1895 *Requienia ammonia* Goldf. sl. 1, Paquier, *Horiopleura* et *Polyconites* dans l'Aptien de Catalogne p. CXXXVIII.
- 1900 *Requienia ammonia* Goldf. Anthula, Kreidefossilien des Kaukasus, p. 80.
- 1901 *Requienia ammonia* Goldf. Paquier et Zlatarski, Sur l'âge des conches urgoniennes de Bulgarie, p. 286.
- 1903 *Requienia ammonia* Goldf. Paquier, Rudistes urgoniens I., p. 34, t. IV, sl. 2.
- 1914 *Requienia ammonia* Goldf. Douvillé, Réquienidés et leur évolution, p. 386, sl. 3, t. XI, sl. 9.
- 1918 *Requienia ammonia* Goldf. Douvillé, Barrém. supér. de Brouzet, p. 9, t. I, sl. 6—7 in 1. slika v tekstu.
- 1924 *Requienia ammonia* Math. Lóczy, Geolog. Stud. im west Serbien, p. 75.
- 1924 *Requienia ammonia* Goldf. Fritzsche, Pachyodonten der Unterkreide von Chile und Peru, p. 323.
- 1930 *Requienia ammonia* Goldf. Boggild, The shell structure of the Mollusks, p. 280.
- 1934 *Requienia ammonia* Goldf. Noszky, Kretaz. Bildungen d. nördl. Bakony, p. 120.

Typus: *Chama ammonia* Goldfuß, *Petrefacta Germaniae*, p. 205, t. 138, sl. 3.

Locus typicus: Francija (Lotaringija).

Življenjska doba: baremij, aptij.

Nahajališča: Francija, Švica, Španija, Južne Alpe, Bolgarija, Srbija, Alžir,

Krim, Kavkaz, Sedmograško, Bakonjski les, Južna Amerika.

Znano: leva in desna lupina, zob.

Material: dva primerka.

V kamnolomu ob cesti Divača–Sežana, nekako 1 km od Divače, sem dobil na prepereli površini apnene stene izluženo kameno jedro školjke iz rodu *Requienia* (št. 24). To je kameno jedro desne lupine. Po obliki ustreza vrsti *Requienia ammonia* Goldf. Kameno jedro je zelo preperelo in kaže samo glavni potek nekdanje lupine.

Razen te rekvienije je bilo v kamnolomu še mnogo presekov rudistov, ki pa niso bili določljivi. Preseki so kazali sicer, da gre za rekvienije in zato mislim, da apnenec v kamnolomu pri Divači pripada rekvienijskim apnencem in sicer spodnjekrednim plastem. Če je navedena školjka res *Requienia ammonia* Goldf., bi bila lahko to aptijska ali baremijska stopnja. Ker so blizu plasti cenomanske stopnje s školjko *Chondrodonta joannae* Choff., mislim, da bi raje šteli rekvienijske apnence pri Divači v aptijsko stopnjo.

Nekoliko večjo obliko vrste *R. cf. ammonia* Goldf. sem dobil jugozahodno od Jelšan pri Ilirski Bistrici na sekundarnem mestu v bazalni breči eocenskega fliša (št. 25). Dobil sem več od transporta uglajenih lupin, deloma tudi kamenih jeder poleg lupin *Chondrodonta munsoni* Hill. Te primerke sem opisal v članku, ki je izšel v *Geologiji* št. 3 (1955).

Horizont: sp. kreda (4. horizont); na sekundarnem mestu v bazalni breči eoc. fliša.

Najdišči: Divača (kamnolom ob cesti v Sežano) in jugozahodno od Jelšan pri Ilirski Bistrici.

Requienia sp. Math.

(št. 26, 27, 28, 29, 30, 96)

Typus: *Chama ammonia* Goldf.

Življ. doba: valangij–senon

Material: eno kameno jedro (vrh) in številni odlomki lupin.

Jugovzhodno od kote 838 m, zahodno od Skandanščine pod Slavnikom je našel Zlebnik kameno jedro, ki pripada rodu *Requienia* (št. 26). Verjetno gre za desno lupino vrste *Requienia ammonia* Goldf., vendar je preslabo ohranjena, da bi mogel ugotoviti vrsto. V istem kosu apnenca, v katerem leži kameno jedro rekvienije, se vidijo še preseki lupin drugih hamidnih školjk. Del lupine rekvienije sem dobil NE od Ostriča v Čičariji (št. 27).

Zelo številni odlomki lupin rekvienij (št. 28) se lahko naberejo ob cesti od Podraške bajte na Nanosu proti kmetiji Jež.

Podobno, zelo bogato nahajališče rekvienij, kjer se dobijo tudi samo odlomki lupin, je pri žel. postaji Planina in sicer od postaje v smeri proti Rakeku ob progi (št. 96).

Končno je že prej bilo znano iz literature nahajališče rekvienij na Kočevskem in sicer na Koblerskem hribu. Tam sem nabral med gruščem na poti iz Koblerjev na Koblerski hrib precej odlomkov rekvienij (št. 29).

Verjetno pripada rekvieniji tudi odlomek lupine iz kamnoloma pri M. Dolu na Komenski planoti (št. 30).

Horizont: sp. kreda (2. in 4. horizont).

Najdišča: Skandansčina (Čičarija), NE od Ostriča (Čičarija), nad Podraško bajto (Nanos), žel. postaja Planina, Koblerski hrib (Kočevsko).

Toucasia Munier — Chalmas 1873

Toucasia sp.

(št. 31, 32)

Material: dve lupini.

V zoogeni breči severozahodno od vrha Slavnika, južno od ovčjih staj in pa južno od vrha Slavnika, blizu vrha Gnojine, sem dobil v zoogeni breči in konglomeratu več kamenih jeder pa tudi lupin školjk, ki kažejo podobnost z rodом *Toucasia*. Nekatere lupine so močno obrabljene od transporta, druge so bolje ohranjene.

Horizont: sp. turon — zoogena breča (7. a horizont).

Najdišče: Slavnik.

Gyropleura Douvillé 1887

Gyropleura telleri Redlich

(št. 33, 34, sl. 3 c, 4 a)

1926 *Gyropleura telleri* Redl. P a r o n a : Rudiste del cretaceo sup. p. 47.

Poleg kaprinid in kaprinul v Mašunu sem dobil levo lupino vrste *Gyropleura telleri* Redlich (št. 33), ki je značilna za turon. Vrh lupine je narahlo zasukan na desno, če lupino držimo orientirano (sl. 4 a). Žal ni ohranjena zunanja plast lupine, ki je pri giropleurah značilno ornamentirana. Na lupini sta vidna dva grebena, ki se v vrhu stikata, proti robu lupine pa se razhajata (sl. 3 c). Ta vrsta je značilna za fosiina nahajališča v Istri in na Tržaškem Krasu.

Pripomniti je treba, da je oblika iz Mašuna precej velika, saj meri višina leve (torej manjše lupine) 4,8 cm, medtem ko znaša višina iste lupine po sliki v Redlichovi razpravi (1901 str. 82) komaj 3 cm. Za vso favno pri Mašunu je značilno, da so posamezni individui zelo veliki, kar kaže na neko specializacijo.

Pod Rožičem, vrhom v severozahodnem delu Čičarije, sem dobil še precej dobro ohranjeno desno lupino školjke vrste *Gyropleura telleri* Redl. (št. 34). Po velikosti skoraj popolnoma ustreza primerku na sliki 5 a

in 5b v Redlichovi razpravi iz leta 1902 (str. 82). Naša oblika je malenkostno manjša. Ker zunanja plast lupine ni v celoti ohranjena, ampak delno le njena notranja plast, ne moremo videti zunanje ornametacije na lupini. Oblika kljuna in lupine se popolnoma ujema z Redlichovim primerkom.

Horizonta: sp. turon (7. c horizont) in cenoman (6. horizont).

Najdišči: Mašun, pod Rožičem (Čičarija).

Gyropleura sp.

(št. 35, 36)

1887 Douvillé, Sur quelques formes des Chamidés, p. 768, sl. 2, 3 v tekstu.

1896 Douvillé, Charnière des lamellibr. hétérodontes, p. 27.

1900 Paquier, Recherches géolog. dans le Diois, p. 195.

1905 Paquier, Rudistes urgoniens II., p. 50.

Typus: *Requienia cenomanensis* d'Orb.

Življ. doba: urgon-senon.

Material: en primerek.

Opravka imamo z desno lupino školjke iz rodu *Gyropleura*, ki je bila v zoogeni breči severno od vrha Slavnika pod ovčjimi stajami (št. 35 in 36). Iz Douvilléove razprave (1887) je razvidno, da gre za omenjeni rod. Eventualno bi bil lahko tudi rod *Monopleura*, saj piše Douvillé, da sta si oba rodova zelo podobna. Vendar omenja tudi razliko. Lupine rodu *Gyropleura* so vedno močno zavite in prirasle na precej široki ploskvi. *Monopleure* imajo manj zavito ali celo koničasto obliko. Naša oblika ima precej močno zavit vrh.

Horizont: sp. turon (7. a horizont).

Najdišče: Slavnik.

Gyropleura sp.

(št. 37, sl. 5 a, b, c)

Material: en vrh, dva odlomka (vse kamena jedra).

Pri Divači ob vznožju Gaberka sem našel v preperelem apnencu spodnjega dela kozinskih plasti kamena jedra leve lupine, na podlagi katerih se da domnevati na rod *Gyropleura*. Na kamenem jedru so ohranjeni tudi drobcji lupine s skulpturo, ki bi tudi kazala na rod *Gyropleura*. V glavnem sem se opiral pri tej določitvi na smer in obliko zavoja vrha lupine. Na manjšem primerku se jasno vidi zavoj leve lupine na desno, s čimer se *Gyropleura* bistveno loči od diceratid, pri katerih se leva lupina suka na levo. *Gyropleure* so inverzne oblike.

Ni pričakovati, da bi z brušenjem mogli ugotoviti sklepne elemente. Ker je leva lupina pri rodu *Gyropleura* po mnogih znakih podobna levi lupini rodu *Monopleura*, bi utegnili imeti opravka tudi s tem rodом.

Na dveh primerkih je viden na zunanji strani lupine kanal, ki se vleče od srede lupine do vrha kljuna. V tem kanalu je ležal eksterni ligament. V splošnem razne vrste rodu *Gyropleura* nimajo vrha izvlečenega v oster kljun. Podobne kljune s kanalom opazujemo pri visoko specializiranih oblikah rodu *Diceras*. Menim, da je bila tudi naša oblika giroplure visoko specializirana tik preden je rod izumrl. Ta ugotovitev se strinja s starostjo horizonta, v katerem je bila oblika najdena. To je spodnji del kozinskih skladov, ki ga moramo šteti v kreda, kajti iz literature vemo, da niti rod *Gyropleura* niti ostale *Monopleuridae* niso več živele v terciarju. Od vseh monopleurid je po podatkih v literaturi živel pravzaprav edino rod *Gyropleura* še v danijski stopnji, medtem ko so ostale izumrle že v turonu in cenomanu.

Horizont: horizont z giropleurami (18. horizont).

Najdišče: Gaberk pri Divači.

Familia: Caprinidae

Caprina d'Orbigny 1822

Caprina carinata Boehm

(št. 38, sl. 6 a, risba 1)

1897 *Caprina schiosensis* Boehm var. *carinata* Douvillé, Rudistes du Crét. sup. du Nord de L'Italie, p. 161.

1908 *Caprina carinata* Boehm, Parona, Studio sulle Caprinide dei Calcari di Scogliera, p. 16, sl. 13–19.

1926 *Caprina carinata* (Boehm) Parona, Rudiste del Cretacico super., p. 41.

Typus: *Caprina carinata* Boehm G., Beitr. z. Kenntn. d. Kreide i Venet. Alpen, p. 13, tab. IX, sl. 1–2.

Locus typicus: Južne Alpe.

Življ. doba: cenoman.

Nahajališča: Južne Alpe.

Znano: leva in desna lupina, zobje.

Material: zgornja ali leva lupina.

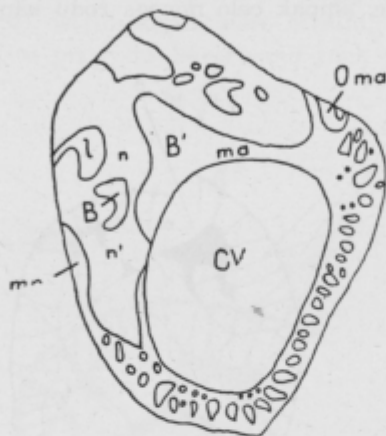
V nahajališču kaprinid v cestnem useku pri Mašunu (200 m po cesti iz Mašuna proti Leskovi dolini) sem dobil zgornjo lupino vrste *C. carinata* Boehm. Po zunanji obliki se ne loči mnogo od drugih kaprin. Verjetno je imela na zunanji strani lupine podolžne brazde, ki se sedaj le še prav slabo razločijo. Poleg tega je imela dva močnejša in en slabši greben, od koder izvira verjetno tudi njeno ime. Vrh je manj razvit kot pri ostalih kaprinah.

Na prečnem preseku (slika 6 a) vidimo velik ovalen presek prostora, kjer je žival bivala (CV). Poleg tega je še manjši prostor n', ki ga loči od glavnega prostora sorazmerno debela vmesna lamela. Dalje sta jasno izraženi prednja in zadnja ploščica za pritrditev mišic (ma in mp), presek sprednjega in zadnjega zoba (B' in B), zobna jamica (n), ligament (l) in

akcesorne votline (Oma). Naš presek se precej ujema s presekom na sliki 15 v Boehmovem delu (1892). Boehm je uvrstil vrsto *Caprina carinata* v cenomansko stopnjo glede na ostalo spremljevalno favno v istem nahajališču v Beneških Alpah. Spremljevalna favna v našem nahajališču pa govori za to, da je živel vrsta *C. carinata* tudi še v turonu.

Horizont: sp. turon (7. c horizont).

Najdišče: Mašun.



1. risba

Caprina carinata Boehm

Caprina sp. div.

(št. 41)

V zoogenem konglomeratu severno od vrha Slavnika je bilo več močno zaobljenih kamenih jeder školjk iz rodu *Caprina*.

Horizont: zoogena breča in konglomerat (7. a horizont).

Najdišče: Slavnik.

Neocaprina n. gen.

(št. 40, inv. št. 1115, risba 2, 3)

Derivatio nominis: nov rod kaprinid.

Holotypus: *Neocaprina nanosi* risba 2, inv. št. 1115, zbirka Geološkega zavoda, Ljubljana.

Locus typicus: Sv. Hieronim na Nanosu.

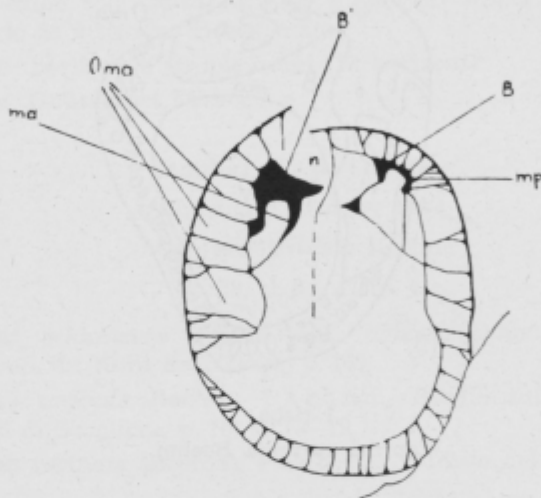
Stratum typicum: turon-cenoman (*Neithea*, *Chondrodonta* in kaprinide).

Material: Štirje značilni preseki.

Diagnosis: Ploščica ma je znatno debelejša od mp. Akcesorni kanali in kanali na palealni regiji imajo v preseku široko ovalno obliko, ki jih

omejujejo vzporedne, tanke radialne ploščice. Nekatere ploščice se proti zunanjemu delu lupine viličasto cepijo. Kanali segajo v prečnem preseku čez celo širino lupine.

Opis: V belem apnencu turonsko-cenomanske stopnje sem dobil na Nanosu nad Sv. Hieronimom, ob vozni poti v Vojkovo kočo, več presekov kaprinid. Med njimi so zelo pogosto nastopale oblike s širokimi ovalnimi kanali. Dobil sem dva celotna preseka spodnje ali leve lupine in zelo mnogo odlomkov lupin. Ugotovil sem, da nimam pred seboj samo zastopnikov nove vrste, ampak celo novega rodu kaprinid.



2. risba

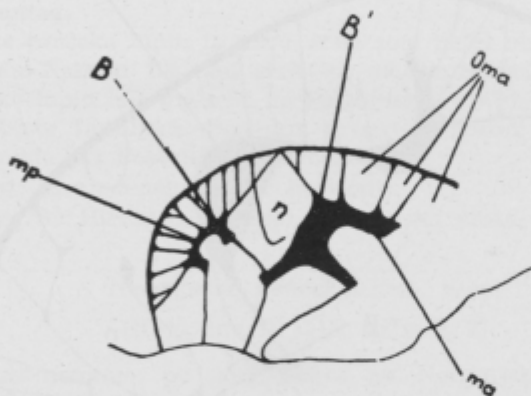
Neocaprina nanosi n. gen., n. sp.

Kot holotypus sem vzel celoten presek leve lupine nove vrste *Neocaprina nanosi* (risba 2). Sklep je jasno razvit. Sprednji zob B' je znatno večji od zadnjega zoba B. Mioforne ploščice ma in mp so močne, zlasti sprednja ploščica ma. Nisem mogel zaslediti ploščice, ki bi delila glavno votlino v dva dela, kot je to navadno skoraj pri vseh kaprinidah. Vendar nisem prepričan, da pri rodu *Neocaprina* ni bilo te ploščice, kajti pri novi vrsti *Neocaprina gigantea* sem opazil majhen nastavek, ki bi utegnil biti del prečne ploščice. Ta ploščica je bila morda zelo tanka in se je pri večini primerkov zdrobila, ko je žival odmrila.

Najbolj značilne so oblike prečnih presekov kanalov. Imajo nekoliko ovalno obliko in segajo čez vso širino lupine. Večji so dolgi do 8 mm in široki do 4 mm. Omejujejo jih tanke, radialno potekajoče ploščice, od katerih se nekatere viličasto cepijo proti zunanji strani lupine.

Podobnosti in razlike: *Neocaprina* n. gen. nedvomno pripada k familiji *Caprinidae*. Še najbolj je podobna rodu *Caprina*, nekoliko pa tudi

rodovoma *Plagioptychus* in *Orthoptychus*. Z vsemi tremi rodovi jo veže zlasti podobnost sklepni elementov, delno pa tudi oblika sekundarnih kanalov, ki jih omejujejo radialno potekajoče ploščice, ki se proti zunanji strani lupine viličasto cepijo. Vendar se kanali pri rodovih *Caprina*, *Plagioptychus* in *Orthoptychus* ožijo proti zunanji strani lupine in so tudi sicer zelo ozki. Pri rodu *Neocaprina* so po vsej debelini lupine skoraj enako široki, okoli 2–4 mm, medtem ko pri ostalih rodovih komaj 1 mm ali še manj. Tudi akcesorni kanali na sklepni regiji so znatno večji pri rodu *Neocaprina* kot pri ostalih kaprinidah. Mislim, da so veliki kanali in tenke vmesne ploščice pri rodu *Neocaprina* znak večje specializacije.



3. risba

Neocaprina nanosi n. gen., n. sp.

Številne preseke primerkov rodu *Neocaprina* sem našel na Nanosu poleg fosilov *Chondrodonta joannae* Hoff., *Caprinula* sp., *Ichtyosarcolithes* sp., *Sphaerulites* sp. in *Hippurites gosaviensis* Douv. Spremljevalna favna je deloma značilna za cenomansko, deloma za turonsko stopnjo. To je torej isti mejni horizont, h kateremu štejemo tudi repenjske obrežne tvorbe. V našem primeru na Nanosu je vrsta *Chondrodonta joannae* Hoff. značilna za sp. turon in zg. cenoman. Rod *Caprinula* lahko nastopa že v spodnji kredi (urgonski facies) in v cenomanu. Rod *Sphaerulites* in vrsta *Hippurites gosaviensis* Douv. sta v vzhodnojadranski provinci značilna za turonsko stopnjo. Če ne bi bilo predstavnika rodu *Ichtyosarcolithes*, bi lahko sklepali, da pripada mejni horizont v turon in ne v cenoman.

Horizont: sp. turon (7. c horizont).

Najdišče: Sv. Hieronim (Nanos).

Neocaprina gigantea n. gen., n. sp.

(št. 39, inv. št. 1116, risba 4)

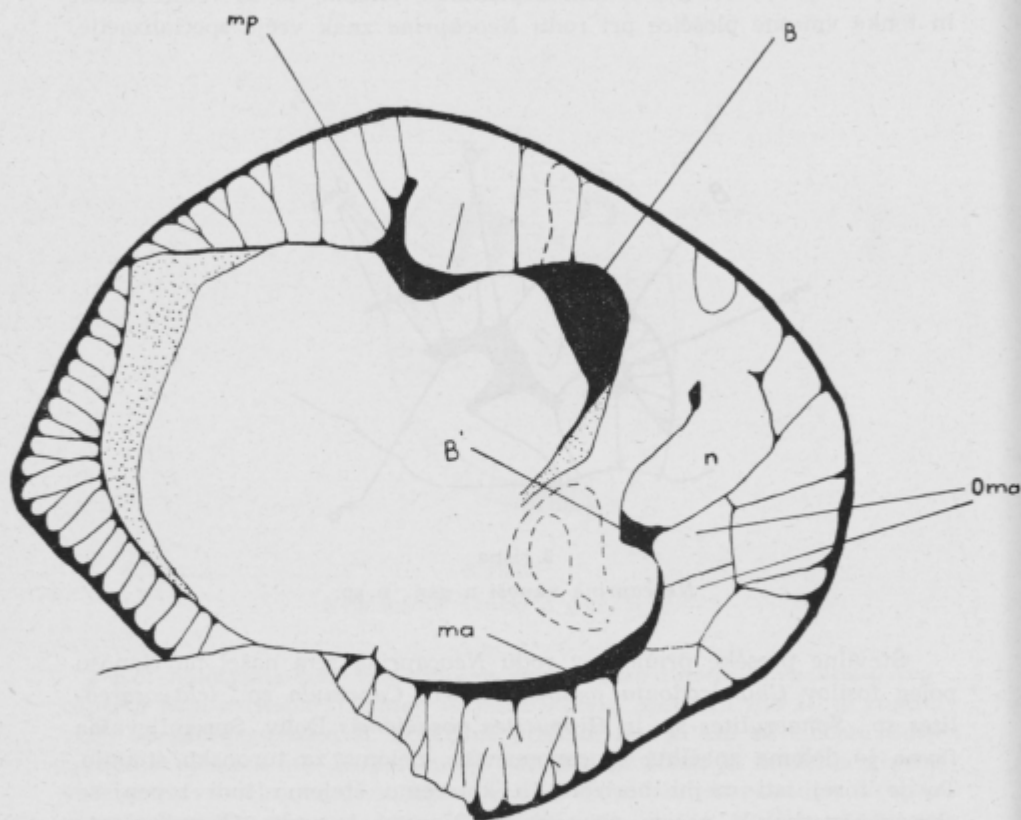
Derivatio nominis: *gigantea* zaradi izredno velikega premera lupine.

Holotypus: risba 4, inv. št. 1116, zbirka Geološkega zavoda, Ljubljana.

Locus typicus: Sv. Hieronim na Nanosu.

Stratum typicum: turon-cenoman.

Material: en celoten prečni presek leve lupine in več odlomkov lupin.



4. risba

Neocaprina gigantea n. gen., n. sp.

Diagnosis: Ta vrsta ima izredno velike dimenzije. Presek zoba B je polmesečast in znatno večji od zoba B'. Ploščica ma je skoraj enako debela kot mp, vendar je ma znatno daljša od mp. Lupina je na enem mestu blizu mp močno stanjšana (zažeta), da se skoraj zdi, kot da bi bila preščipnjena.

Opis: Ohranjen je skoraj celoten prečni presek leve ali zgornje lupine. Premer preseka, ki ima ovalno obliko je $9,5 \times 12$ cm. Le prav malo se vidi ob strani tudi površina lupine, ki je gladka. V glavni votlini, ki je sedaj izpolnjena z apnencem, so vidni preseki majhnih rudistov, ki so bili naneseni pozneje v votlino. En tak presek rudista je na naši sliki narisani črtkano med B' in ma. Kanali v palealni regiji so deloma ovalni zaradi močno odebelelih vozlov na stiku radialnih ploščic med kanali z notranjo in zunanjo steno lupine. Ker segajo kanali od notranje do zunanje stene lupine, torej čez vso širino lupine, so dolgi do 7 mm. Široki so do 4 mm. Radialne ploščice med kanali so debele največ 1 mm in se nekatere od njih enkratno razcepijo proti zunanji strani lupine.

Poleg celotnega preseka lupine sem dobil še več odlomkov lupin, na katerih lahko vidimo posamezne navedene značilnosti za vrsto *Neocaprina gigantea*.

Najlepše preseke lupin te nove vrste sem našel ob novi poti k Vojkovi koči na Nanosu tik nad cerkvico sv. Hieronima. Poleg tega sem našel preseke lupin iste vrste še na Postojnskih vratih, v gozdu vzhodno od glavne ceste Ljubljana—Postojna in pa ob gozdni cesti, ki pelje iz Ravbarkomande pri Postojni na Javornike.

Horizont: turon-cenoman (9. c. horizont).

Najdišče: Sv. Hieronim (Nanos), Postojnska vrata, Javorniki.

Neocaprina nanosi n. gen., n. sp.

(št. 40, inv. št. 1115, risba 2, 3)

Derivatio nominis: po gori Nanos na Notranjskem, kjer je bila najdena.

Holotypus: risba 2, inv. št. 1115, zbirka Geološkega zavoda, Ljubljana.

Locus typicus: Sv. Hieronim na Nanosu.

Stratum typicum: turon-cenoman.

Material: en celoten in dva delna preseka leve lupine.

Diagnosis: **Zob B** je znatno šibkejši od **B'**. Mioforna ploščica **ma** je močnejša od **mp**. Akcesorni kanali **Oma** za mioforno ploščico **ma** so v primeri s kanali v palealni regiji izredno veliki. Ta razlika se posebno vidi na prehodu kanalov **Oma** v palealne kanale. Na tem mestu je lupina najtanjša. Akcesorni kanali za zobom **B** in mioforno ploščico **mp** se pahljačasto širijo navzven.

Opis: Prečni presek je ovalen s premeri $4 \times 4,5$ cm. Največji akcesorni kanal **Oma** ima premere $0,5 \times 1$ cm, medtem ko ima največji palealni kanal, ki leži temu nasproti, v preseku dimenzije $0,4 \times 0,5$ cm. Od tega kanala se palealni kanali v smeri proti akcesornim kanalom **Oma** enakomerno manjšajo prav do **Oma**, kjer je lupina zažeta. Poleg tipične oblike sem dobil še dva preseka, kjer je ohranjena sklepna regija.

Primerjava: Od podobne vrste *Neocaprina gigantea* n. sp. se loči vrsta *nanosi* predvsem po svoji velikosti. Vrsta *nanosi* doseže v prečnem preseku komaj premera $4 \times 4,5$ cm. Vsi kanali so pri vrsti *gigantea* skoraj

vzporedni, medtem ko se pri vrsti *nanosi* za zobom B in ploščico mp pahljačasto širijo proti zunanji strani lupine. Ploščica ma je pri vrsti *gigantea* skoraj enako debela kot ploščica mp. Pri vrsti *nanosi* pa je mp znatno manjša in tanjša od ma. Lupina je pri vrsti *gigantea* zažeta blizu mp, pri vrsti *nanosi* pa na nasprotni strani tik pod kanali Oma.

Horizont: sp. turon (7. c horizont).

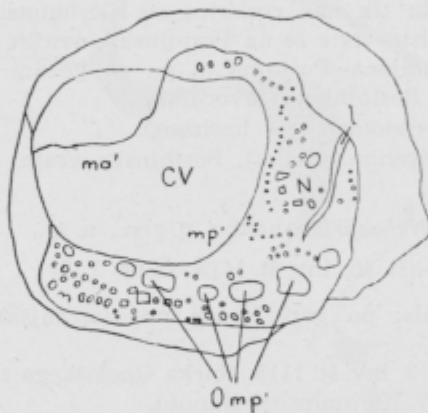
Najdišče: Sv. Hieronim (Nanos).

Caprinula d'Orbigny 1847

Caprinula mašuni n. sp.

(št. 42, inv. št. 1117, sl. 7 a, b, 8 a, b, risba 5, 6)

Derivatio nominis: po Mašunu, majhnem naselju pod vrhom Notranjskega Snežnika, kjer sem našel to novo vrsto.



5. risba

Caprinula mašuni n. sp.

Holotypus: sl. 7 a, b, inv. št. 1117, zbirka Geološkega zavoda v Ljubljani.

Locus typicus: Mašun pod Notranjskim Snežnikom.

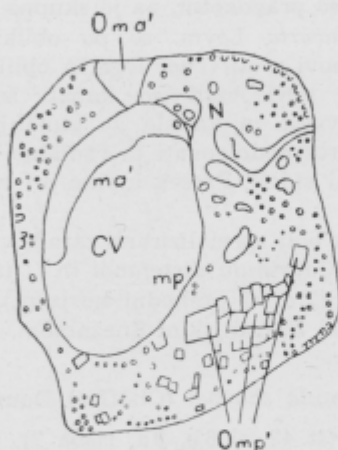
Stratum typicum: turon-cenoman (poleg *Gyropleura telleri* Redl., *Caprina carinata* Boehm in *Orthoptychus striatus* Futt., od teh je prva značilna za turon, drugi dve pa za cenoman).

Material: štirje nepopolni primerki spodnje ali desne lupine.

Diagnosis: Izrazito je razvit zob N. Akcesorni kanali Omp' potekajo skoraj v ravni vrsti in imajo v prečnem preseku obliko pravokotnikov. Akcesorni kanali Oma' so slabo razviti in jih navadno ne opazimo. Lepo je razvita ligamentna brazda 1. Spodnja lupina ima obliko nekoliko sploščenega valja in v prečnem preseku skoraj četverkotno obliko. Kanali so razporejeni po vsem obodu lupine.

Opis: Očitno gre za genus *Caprinula*, kar nam kaže prečni presek. Genus *Caprinula* ima po Douvilléu polygonalne preseke kanalov, ki so razporejeni v več vrstah v nasprotju z rodом *Caprina*, ki ima podolgovate in ozke, radialno potekajoče preseke kanalov v eni vrsti (Douvillé 1888, str. 705).

Lupina ima obliko nekoliko sploščenega valja, ki se proti vrhu naglo zoži v konico. Vrh je rahlo ukrivljen. Lupina je na zunanji strani skoraj gladka. Šele pri natančnejšem ogledu vidimo šibke enakomerne podolžne brazde. Sifonalno cono lahko takoj opazimo (slika 7.a). Po njej potekajo na zunanji strani lupine izrazitejšje podolžne brazde. Poleg podolžnih brazd ima lupina še štiri podolžne grebene, nekako zaokrožene robove, zaradi katerih spominjajo prečni preseki lupine bolj na četverkotnike kot na elipse.



6. risba
Caprinula mašuni n. sp.

Na prečnem preseku vidimo, da je bil prostor za bivanje zaradi debele lupine omejen manj kot na polovico celotne prostornine lupine. Številni in veliki preseki akcesornih kanalov *Omp'* imajo pravokoten presek. Poligonalni in skoraj okrogli preseki ostalih kanalov so manjši. Akcesorni kanali *Omp'* potekajo skoraj v ravni vrsti. Kanali so razporejeni po vsem obodu lupine krog in krog prostora za bivanje živali.

Dimenzije:

	1. primerek	2. primerek	3. primerek	4. primerek
premeri lupine	4,5 × 5 cm	4 × 3,5 cm	5,5 × 4,5 cm	5 × 4 cm

Prvi primerek je 11 cm dolg sploščen valj, ki je po vsej dolžini enako debel. Manjka mu vrh.

Drugi primerek je 15 cm dolg sploščen valj, ki se v spodnjem delu naglo zoži in je ta konica rahlo ukrivljena. Vrh je delno ohranjen.

Tretji primerek je 18 cm dolg valj, ki se nekoliko oži, tako da znaša premer širšega konca $5,5 \times 4,5$ cm, ožjega pa $4,5 \times 3,5$ cm. Ta lupina se torzijsko zavija za kot 30° (slika 7. b).

Četrti primerek je le krajši odlomek blizu pokrova. Dolg je 5,5 cm.

Primerjava: Opisana vrsta je podobna vrsti *Caprinula* sp. aff. *distefanoi* G. Böhm, ki jo je opisal Redlich v razpravi iz leta 1901, in vrsti *Caprinula incerta* Leym. v Douvilléjevem delu iz leta 1891. *Caprinula* sp. aff. *distefanoi* G. Böhm se loči od naše nove vrste po tem, da so kanali pravilneje razporejeni v vrstah po vsem obodu lupine. Pri novi vrsti so zelo tanki in nepravilno razmeščeni. Tudi oblika prečnega preseka lupine, ki je pri novi vrsti skoraj četverkotna, se znatno razlikuje od elipsastega preseka vrste *C. distefanoi*. Sama oblika prečnega preseka akcesornih kanalov, ki so pravokotni, pa je skupna obema vrstama.

Vrsta *Caprinula incerta* Leym. se po obliki akcesornih kanalov močno približuje naši novi vrsti. Tudi lega in oblika zoba N je podobna pri obeh vrstah. Pri novi vrsti so kanali še številnejši in bolj poligonalni. Zlasti to velja za kanale na zunanjem obodu lupine. Ti kanali so pri vrsti *incerta* podolgovati in radialno razporejeni. Sifonalne gube pri vrsti *incerta* ni videti. Presek lupine pri vrsti *incerta* je elipsast in ne četverkoten.

Sploh je nova vrsta bolj specializirana zaradi večjega števila kanalov in zato mlajša od vrst *Caprinula distefanoi* in *C. incerta*.

Horizont: sp. turon (7. c ali prehodni horizont).

Najdišče: Mašun pod Notranjskim Snežnikom.

Caprinula sharpei (Choffat) Douvillé

(št. 43, sl. 6 b, 9 a, risba 7)

1885 *Ichthyosarcolithes sharpei*, Choffat. Monogr. strat. syst. crét. Portugal, p. 63.

1888 *C. sh.* Choff., Douvillé, Etude sur les Capr. p. 712, t. XII, 4. sl., t. XXIII, 5–6 sl.

1900 *C. sh.* Choff., Choffat, Le cret, sup. du Nord du Tage, p. 166.

1906 *C. sharpei* Choff., Parona, Fossili turoniani della Tripolitania, p. 161.

1912 *C. sh.* Choff., Pervinquière, Paléont. tunisienne, p. 301.

Typus: 1850 *Caprinula boissyi* d'Orb. Sharpe, Secondary district of Portugal, p. 179. Tab. XVI, 1–3 slika.

Locus typicus: Portugalska.

Življenjska doba: cenoman, turon.

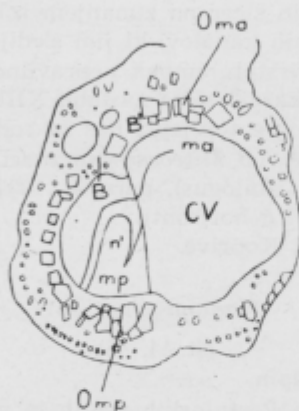
Nahajališča: Portugalska, Tunis, Tripolis.

Znano: desna in leva lupina.

Material: leva ali zgornja lupina.

V gozdnem območju Zverinjak pri Leskovi dolini pod Snežnikom sem našel lepo ohranjeno levo ali zgornjo lupino, ki pripada rodu *Capri-*

nula. Po preseku se še najbolj približuje vrsti *Caprinula sharpei* Choffat, ki je opisana v Douvilléjevi razpravi Etudes sur les Caprines (1888). Morda gre v našem primeru za neko podvrsto *Caprinula sharpei*. Oblika prostora, kjer je živel žival, in največja akcesorna votlina n' imata enako obliko kot *Caprinula sharpei* na sliki 5a v Douvilléjevi razpravi. Nekaj manjših razlik je pri akcesornih kanalih. Razpored ostalih, manjših kanalov na obrobju lupine je podoben v obeh primerih, samo, da se pri našem primeru širijo na celotnem obodu lupine, medtem ko je pri Douvilléjevem primerku del lupine brez kanalov. Podobno kot smo omenili že pri vrsti *Caprinula mašuni* n. sp., da gre očitno za neko mlajšo, bolj specializirano vrsto, gre tudi pri *C. sharpei* verjetno za neko mlajšo tudi bolj specializirano podvrsto, ki pa ji v tem primeru ne bi dali še posebnega imena.



7. risba

Caprinula sharpei (Choff.) Douvillé

Po Kutassyjevem fosilnem katalogu je bila življenjska doba vrste *Caprinula sharpei* Choffat v cenomanu in turonu. Glede na večjo specializacijo naše oblike bi uvrstili naš primerek v turonsko stopnjo.

Horizont: sp. turon (7.c horizont).

Najdišče: Leskova dolina.

Caprinula sp.

(št. 46)

Poleg ostalih kaprinid sem dobil nad cerkvico sv. Hieronima na Nanosu v belem apnencu turonsko-cenomanske stopnje še mnogo presekov iz rodu *Caprinula*.

Kanali v palealni regiji so v prečnem preseku po vsem obodu lupine. Dobimo jih v več vzporednih vrstah. Zunanji so drobnejši kot notranji,

kar je vse značilno za rod *Caprinula*. Preseki so le delno ohranjeni in zato nisem določal vrst.

Po Kutassyju nastopa genus *Caprinula* v albiju, cenomanu in turonu.

Horizont: sp. turon (7. c horizont).

Najdišče: Sv. Hieronim (Nanos).

Mitrocaprina sp.

(št. 5)

V repenjskih tvorbah severno od Koprive je dobila Hinterlechnerjeva kos apnenca, na katerem je odtis školjke *Neithea lapparenti* (Choff.) in prečni presek odlomka lupine neke kaprinide. Na tem preseku so vidni kanali in sicer na zunanjem robu vrsta ozkih in vzporednih radialno usmerjenih kanalov, ki jim sledijo navznoter poligonalni in ne več v vzporednih vrstah, ampak nepravilno razvrščeni kanali. Podoben razpored kanalov kaže 2. slika na tabli XIII v Douvilléjevem delu iz leta 1904. Očitno gre torej pri nas za rod *Mitrocaprina*.

Po Kutassyju je rod *Mitrocaprina* značilen za turonsko stopnjo (Kutassy, Fossilium Catalogus), pars. 68, 1934).

Horizont: sp. turon (7. c horizont).

Najdišče: severno od Koprive.

Plagioptychus, sp.

(št. 44, 45)

Material: odlomki lupin.

V sivem apnencu pri Postojnskih vratih in na Javornikih sem našel dele lupin, ki kažejo v prečnem preseku značilno obliko palealnih kanalov rodu *Plagioptychus*. Vidne so radialne lamele, ki se vejasto cepijo. Ker desna lupina pri tem rodu nima kanalov, so to nedvomno odlomki leve lupine.

Rod *Plagioptychus* je značilen za zgornjo kredo.

Horizont: sp. turon (7. c horizont).

Najdišči: Postojnska vrata in Javorniki.

Orthoptychus striatus Futt.

(št. 47, sl. 6 c, 9 b, c, risba 8)

1895 *Sphaerucaprina striata* Futterer, Boehm G., Kenntnis d. Kreide i. d. Südalpen, p. 126, t. XI, 1. sl.

1908 *Orthoptychus striatus* Futterer, Parona, Alcune Rudiste del Cret. sup. del Canciglio, p. 155, 12. sl.

1921 *Sphaerucaprina striata* Futterer, Klinghardt, Vergl. Anatomie d. Rudisten etc. p. 17. Atlas, tab. XVI, 8. sl.

1932 *Orthoptychus striatus* Futt., Wiontzek, Rudisten d. Isonzo-gebietes, p. 31, 21. sl.

Typus: *Orthoptychus striatus* Futterer: Die oberen Kreideb. d.

Umgeb. d. Lago di Sta. Croce, p. 91, t. VII, slike 1a, b, 2a, b.

Locus typicus: Južne Alpe.

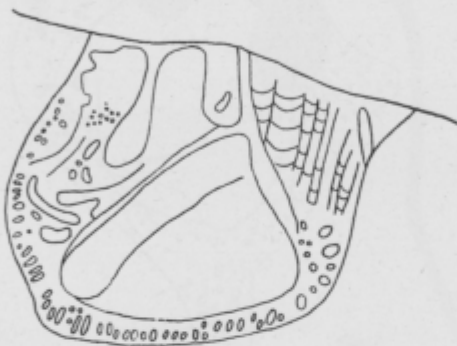
Nahajališče: Južne Alpe, Apenini.

Življenjska doba: cenoman.

Doslej znano: leva in desna lupina, zobje.

Material: leva ali zgornja lupina.

V Mašunu sem dobil le zgornjo ali levo lupino (št. 47). Primerek je dolg okoli 10 cm, srednji premer znaša okoli 4,5 cm. Lupina se zožuje proti vrhu. Vrh se zavija proti desni. Zaradi preperelosti se zunanja skulptura lupine že slabo razloči. Verjetno je imela lupina nekaj podolžnih brazd, poleg tega pa še dva grebena, ki se v vrhu združujeta.



8. risba

Orthoptychus striatus Futt.

Na prečnem preseku vidimo prostor za bivanje (CV), odtise zadnjega zoba (B) in ligamentno gubo (l). Vidne so še mišične apofize (mp), glavni jarek (n) in akcesorna votlina n'. Na robu lupine je vrsta drobnih ovalnih presekov kanalov.

Horizont: sp. turon (7. c horizont).

Najdišče: Mašun.

Ichtyosarcolithes sp. Desmarests

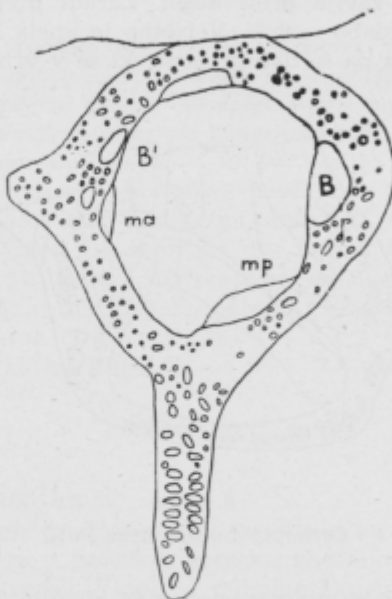
(št. 48, risba 9)

1878 *Ichtyosarcolithes* Desm., Douvillé, Sur quelques formes de Chamidés, Bull. soc. géol. F. (3), 15, p. 791.

1952 *Ichtyosarcolithes* Desm., Piveteau, Traité de paléontologie, p. 342.

V belem turonsko-cenomanskem apnencu sem našel na Nanosu nad cerkvico sv. Hieronima nekaj presekov kaprinid, ki spominjajo na 16. sliko v Douvilléjevem delu iz leta 1887. To bi bila vrsta *Ichtyosarcolithes triangularis* Boissellier. Ker slika ne zajema celotnega preseka, mi je težko trditi, da gre za vrsto *triangularis*. Nedvomno pa gre za rod

Ichtyosarcolithes, saj se po Douvilléjevem opisu ujema z našim presekom na sliki. Zlasti se lepo ujema opis z obliko in vrsto kanalov, ki jih lahko opazujemo tudi na naših primerkih. Kanali so razporejeni v več vrstah. V zunanjem pasu so okrogli in drobni. Ob miofornih ploščicah so kanali četverkotni. Prečni presek primerka ima zaradi grebenov na lupini prav svojevrstno obliko (risba 9). Zlasti dva grebena sta zelo izrazita. Na prečnem preseku so grebeni vidni kot nekakšni ogli ali oglati izrastki. Na ventralnem oglu imajo kanali večji premer kot na ostalem delu lupine.



9. risba

Ichtyosarcolithes sp.

Po Piveteauju je rod *Ichtyosarcolithes* značilen za urgonski facies spodnje krede in za cenomansko stopnjo zgornje krede.

Horizont: sp. turon (7. c horizont).

Najdišče: Sv. Hieronim (Nanos).

Rousselia sp. (Douv.)

(št. 49)

1904 Douvillé, Sur quelques rudistes à canaux, Bull. S. g. F. (4), 4, p. 519–538.

Material: prečni presek lupine.

V hipuritnem horizontu vzdolž srednjega dela doline Raše nastopajo tudi preseki kaprinid, ki kažejo veliko podobnost z zastopniki rodu

Radiolitella. Ta rod omenja Munier-Chalmas v zgornjesenonskem horizontu na Medejskem hribu (Colle di Medea). Med številnimi podolžnimi in prečnimi preseki kaprinid, katerih lupine so močno prekrystalizirane in zato težko določljive, pa je našla Hinterlechnerjeva severovzhodno od Kobje glave tudi nekoliko poševen, vendar že skoraj prečen presek kaprinid, ki ima precej znakov, da bi mogle pripadati rodu *Rousselia*. Za ta rod je značilno, da ima kanale po vsem



10. risba

Hippurites (Orbignya) carezi Douvillé

obodu desne lupine. Na strani prednjih mišičnih odtisov so kanali v prečnem preseku okrogli in nepravilno razporejeni. Na strani zadnjih mišičnih odtisov so kanali v prečnem preseku poligonalni in radialno razporejeni.

Horizont: senon (11. horizont).

Najdišče: severovzhodno od Kobje glave nad dolino Raše.

Hipuritidi

Hippurites (Vacc.) archiaci Mun.-Ch.

(št. 67, risba 23)

Munier-Chalmas v manuskriptu.

1892 Douvillé, Monogr., p. 45, tab. V., sl. 1–3.

- 1895 Douvillé, Monogr., p. 160, tab. XXIII, sl. 4–6, slika v tekstu 30–32.
- 1900 (cf.) Redlich, Görtscitz- und Gurkthal. Jb. geol. R. A. Wien, 49, p. 665.
- 1903 Toucas, Hippurites Monogr., p. 103, tab. XV, sl. 4, 5, 5a, slika v tekstu 165, 165.
- 1932 Kühn, Fossilium Catalogus, pars 54, Rudistae, p. 37.
- Typus: Paris, Sorbona.
- Zivljenjska doba: kampanij.
- Nahajališča: Ariège, Katalonija, Koroška.
- Material: dve delno ohranjeni spodnji lupini.

Prečni presek spodnje lupine in njen zunanji izgled se ujemata s slikama 2 in 3 na V. tabli v Douvilléjevem delu iz leta 1890 za vrsto *Hipp. archiaci* Mun.-Ch. Od notranjih elementov lupine so na našem primerku z Nanosa ohranjeni stebrički L, S in E, delno zob B' in mišični odtis mp. Posebno lega in oblika stebričkov popolnoma ustrezata Douvilléjevi sliki.

Lupina, ki se navzdol stožčasto zožuje, ima močna 2–5 mm široka podolžna rebra. Rebra se proti vrhu zožujejo. Vidne so številne prirastne linije. Prirastne linije skoraj najlepše opazujemo na sifonalni coni.

Horizont: senon (11. horizont).

Najdišče: Nanos (ob cesti iz Podnanosa na Nanos).

Hippurites (Vaccinites) cornuvaccinum Bronn var. *gaudryi*

(Mun.-Ch.) Kühn

(št. 51, 52, 52 a; risba 11, 12)

- 1867 *Hippurites gaudryi*, Munier-Chalmas v razpravi Gaudryi Geologie de l'Atique, p. 390.
- 1888 *H. gaudryi*, Munier-Chalmas, Communication, B. S. g. F., (3), 16, p. 819.
- 1892 *H. gaudryi* Douvillé, Monogr., p. 48, t. VII, sl. 1–3, slika v tekstu št. 34.
- 1895 *H. gaudryi*, Douvillé, Monogr. t. XXI, sl. 5–6.
- 1897 *H. gaudryi* Douvillé, Monogr., p. 213, t. XXXIV, sl. 1–2.
- 1901 *Vaccinites gaudryi*, Toucas, Hippurites Monogr., p. 100, slika v tekstu 157.
- 1908 *H. gaudryi*, Parona, Cansiglio, Mem. Accad. Sci. Torino, 59, p. 148, slika v tekstu št. 8.
- 1912 *H. gaudryi*, Schubert, Nördl. Adria, p. 2, 61, sl. 21.
- 1916 *H. gaudryi*, Frech, Kleinasien im Ber. d. Bagdadbahn, D. g. G., 68, p. 206.
- 1917 *H. gaudryi*, Parona, Deformita di un Ippurite, Atti Accad. Sci. Torino, 52, p. 585, 588, t. I, sl. 1, 1a, slika v tekstu št. 1.
- 1926 *H. gaudryi*, Parona, Rudiste dell'Istria, Mem. Ist. geol. Univ. Padova, 7, p. 21, tab. I, sl. 4a, b; t. II, sl. 5a, b.

- 1931 *H. gaudryi*, Noeth, Geol. u. Pal. Mittelgriechenlands, Neues Jb. f. Min., Geol., Pal., Beil-Band, 66, p. 161.
- 1932 *H. gaudryi*, Kühn, Rudistae, Fossilium Catalogus, p. 48.
- 1939 *H. gaudryi*, Klinghardt, Das geologische Alter der Riffe des Lattengebirges, Z. D. g. G., 91, p. 135.
- 1943 *H. gaudryi*, Klinghart, Das geol. Alter des großen Rudistenriffes von Hörnerberg, Z. D. g. G., 95, p. 128, t. 8, sl. 9, slika v tekstu št. 5.
- 1948 *H. (Vaccinites) cornuvaccinum* Bronn. var. *gaudryi* (Mun.-Ch.) Kühn, Kühn, Stratigraphie und Paläogeogr. der Rudisten, IV., Neues Jb. f. Min., Geol. und Pal., str. 180, t. XXVII, sl. 1, slika v tekstu št. 3, 9, 10.
- Typus: Gaudryijev v zbirki na Sorboni v Parizu.
- Locus typicus: Caprena.
- Življenjska doba: verjetno santon.
- Material: dva odlomka sp. lupine s prečnimi preseki.



11. risba

Hippurites (Vaccinites) cornuvaccinum Bronn var. *gaudryi* (Mun.-Ch.) Kühn

- 1957 *H. (V.) cornuvaccinum gaudryi* Kühn, Pašić, Biostratigr. odnosi okoline Kosjerića, Pos. izd. Geol. inst. »Jovan Žujović«, Beograd.
- 1958 *H. (V.) cornuvaccinum gaudryi* (Mun. Ch.) Kühn, Polšak, Rudisti i neki fosili okolice Vrpolja i Perkovića u Dalmaciji, Geol. vjesnik XII, Zagreb.

Ob novi cesti, ki vodi iz Senožec čez Gaberk v Divačo, sem našel v useku ceste več primerkov hipuritov. S težavo sem dobil iz sveže obklesane skale določljiv kos hipurita (št. 52). Na primerku so ohranjeni v preseku vsi trije stebrički in del lupine pod njimi. Presek stebričkov kaže risba 11. Risba se strinja s preseki v Kühnovi razpravi (1943, str. 183, sl. 8, 9). Prav tako se ujemajo tudi zunanji znaki lupine v obeh primerih. Lupina ima na zunanji strani drobna podolžna rebra, od katerih jih pride na našem primerku približno 5 na 1 cm. Rebra so plitva in neenakomerno debela.

Na njih so vidne delno tudi prirastne linije, ki sekajo rebra pod pravim kotom. Debelina lupine znaša 5 mm.

Analni in škržni stebriček imata v K ü h n o v i razpravi in na našem primerku enak presek. Nekoliko se loči samo ligamentni stebriček. Tu najdemo edino razliko s K ü h n o v i m i primerki. Pa še za ligamentni stebriček pravi K ü h n , da ni nujno, da bi bil vedno enak. Včasih je lahko celo raven. Če pa je ukrivljen, kot ga navadno najdemo, se krivina lahko začneja na raznih mestih.

Odtisi zob niso vidni na našem primerku.

Primerek sem našel poleg ostalih senonskih hipuritov v horizontu nabrežinskih hipuritnih apnencev senonske stopnje.



12. risba

Hippurites (Vaccinites) cornuvaccinum Bronn var. *gaudryi* (Mun.-Ch.) Kühn

Imam še en primerek iz pasu hipuritnih senonskih apnencev vzdolž srednjega dela doline Raše nad Gorjupom. Presek se popolnoma strinja z 8. in 9. sliko v K ü h n o v i razpravi iz leta 1948. Celo oblika in ukrivljenost ligamentnega stebrička sta popolnoma enaka kot pri K ü h n o v e m primerku (risba 12).

Horizont: santonij-koniacij (11. horizont).

Najdišči: Senožeče, Gorjup.

Hippurites gaudryi Munier-Chalmas?

(št. 53; sl. 10, 11)

Literatura je ista kot pri *Hipp. (Vacc.) cornuvaccinum* Bronn var. *gaudryi* (Mun.-Ch.) Kühn.

Material: del lupine, prečni presek.

V že omenjeni razpravi iz leta 1948 pravi K ü h n na strani 184, da primerki iz okolice Sv. Križa in Sežane, ki jih D o u v i l l é uvršča v vrsto

Hipp. gaudryi Mun.-Ch., ne pripadajo tej vrsti. Podobne primerke iz okolice Nabrežine, Opčin in Ležečega uvrščata Schubert in Parona v isto vrsto kot Douvillé. Ta oblika, ki nastopa na Tržaškem Krasu, se po mnenju Kühna loči v nekaterih znakih od vrste *Hipp. gaudryi*.

Več primerkov te kraške vrste sem našel pri Storjah blizu Sežane. Iz Douvilléjeve razprave (1890, str. 214, t. XXXIV, sl. 2) sem razbral, da gre res za sporni primerek, ki ga omenja Kühn. Moji primerki (št. 53) so prikazani na slikah 10 in 11. Slika 10 kaže zunanji izgled lupine, slika 11 pa skoraj horizontalni presek hipurita. Že po zunanji lupini se ta hipurit loči od prej opisanega, ki sem ga dobil pri Senožečah. Rebra so izredno drobna, saj jih pride na 1 cm celo 15. Tudi tu se vidijo prirastne linije, ki pa niso tako številne kot na primerku iz Senožeč.

Tudi stebrički se v prerezu precej ločijo od vrste *Hipp. cornuvacc.* var. *gaudryi*. Zlasti velja to za ligamentni in analni stebriček. Analni stebriček ni tako stisnjen v korenu kot pri Kühnovem primerku. Obratno pa ima znatno bolj stisnjen koren škržni stebriček primerka pri Storjah kot Kühnov primerek, oziroma primerek pri Senožečah.

Ta kraška oblika vrste *H. gaudryi* je zelo pogostna v pasu senonskih nabrežinskih hipuritnih apnencev vzdolž srednjega toka reke Raše.

Horizont: santonij-koniacij (11. horizont).

Najdišča: Storje, vzhodno od Kazelj, severovzhodno od Kobje glave.

Hippurites (Vaccinites) gosaviensis Douvillé

(13. risba)

- 1856 ? (*H. arborea*) Lanza, Formation géogn. de la Dalmatie, B. S. g. F. (2), 13, p. 134, tab. VIII, sl. 9.
- 1857 (*H. cornuvaccinum* p. p.) Bayle, Nouvelles observations, B. S. g. F., 14, p. 671.
- 1859 ? (*H. arborea*) Lanza, Viaggio in Inghilterra, p. 298, slika v tekstu št. 1.
- 1864 (*H. cornu-vaccinum*) Zittel, Bivalven d. Gosaugebilde, Denkschr. Akad., Wien, p. 135, tab. XXI, sl. 1—7.
- 1879 (*H. cornu-vaccinum*) Medlicot et Blanford, Geology of India, I, p. 266, tab. XIII, sl. 12.
- 1890 (*H. g.*) Douvillé, Sur l'Hippurites gosaviensis, B. S. g. F., (3), 19, p. XI.
- 1891 Douvillé, Monogr., p. 24, slike v tekstu št. 9, 12, 13, 14.
- 1897 Douvillé, Monogr., p. 195, tab. XXIX, sl. 1—6, tab. XXXIII, sl. 5, slika v tekstu št. 15, 16.
- 1901 Soehle, Lesina, Jb. geol. R.-A., Wien, 50, p. 39.
- 1904 Toucas, Hippurites Monogr., p. 92, tab. XIII, slika 3, slike v tekstu št. 146, 147.
- 1907 Ktenas, Age terr. calc. environs d'Athenas, C. R. Acad. Sci. Paris, 144, p. 698.
- 1908 Schmidt, Kainach, Jb. geol. R.-A., Wien, 58, p. 237.

- 1910 (*H. cornu-vaccinum*) Fraas, Petrefaktensammler, p. 158, slika v tekstu št. 99a, b.
- 1918 Parona, Varie facies del Appennino, B. S. g. Ital., 37, p. 6.
- 1921 Klinghardt, Rudisten, 4, tab. XVIII, sl. 4, 4a.
- 1924 Albrecht, Forschungsreise nach Westserbien, Denkschr. Akad. Wiss., Wien, 99, p. 304.
- 1926 Parona, Rudiste dell'Istria, Mem. Ist. geol. Univ. Padova, 7, p. 18, tab. I, sl. 1, 2a, b; tab. II, sl. 1.
- 1931 (*H. cf. g.*) Klinghardt, Rudisten, 3, tab. III, sl. 3.
- 1932 *H. (V.) gosaviensis* Douv., Kühn, Fossilium Catalogus, pars 54, Rudistae, p. 49.
- 1934 *H. (V.) gosaviensis*, Milovanović, Evolucija i stratigrafija rudista, Ist. Srbija, Zap. Srbija, Stara Raška, Geol. anali Balk. pol. 12, Beograd, slike v tekstu 14–15.



13. risba

Hippiurites (Vaccinites) gosaviensis Douvillé

- 1957 *H. (V.) gosaviensis*, Pašić, Biostratigr. odnosi okoline Kosjerića, Pos. izd. Geol. inst. »Jovan Žujović«, Beograd, tab. XXXIV, sl. 3, slike v tekstu 63.
- 1957 *H. (V.) gosaviensis*, Pejović, Geološki i tektonski odnosi šire okolice Počute, Pos. izd. Geol. inst. »Jovan Žujović«, Beograd, tab. XL, sl. 1–2, slika v tekstu 43.
- 1958 *H. (V.) gosaviensis*, Polšak, Recherches géologiques des couches crétacées supérieures du sud de l'Istrie. Bull. scient. Cons. Acad. R. P. F. Yougosl. Lettres. T. 4, No. 1, Zagreb, str. 2, sl. v tekstu 1.
- 1958 *H. (V.) gosaviensis*, Polšak, Rudisti i neki fosili okolice Vrpolja i Perkovića u Dalmaciji, Geol. vjesnik XII, Zagreb 1959, str. 67, tab. VII, sl. 1–2.

Typus: Dunaj, Naturhistorisches Museum.

Življenjska doba: angumij.

Nahajališča: Corbières, Alpe (Gosau, Piesting, Kainach), Južne Alpe?, Primorska (Nabrežina), Dalmacija (Vrpolje pri Šibeniku), Srbija, Grčija (pri Atenah).

Material: prečni presek lupine, ki sem ga prekopiral s skale v beležnico na terenu.

Blizu nahajališča kaprinid in školjk iz rodu *Chondrodonta* nad cerkvico sv. Hieronima na Nanosu sem dobil na večji skali lep prečni presek spodnje lupine vrste *H. gosaviensis* Douv. Ker lupine nisem mogel izklesati, sem presek prekopiral na terenu in zato imam shranjeno samo to risbo (13. risba). Hipurit je pomemben zato, ker določa starost kaprinidnemu horizontu, o katerem si nismo popolnoma na jasnem, ali pripada turonski ali cenomanski stopnji. Po vrsti *H. gosaviensis* sodeč pripada turonski stopnji.

Horizont: turon (10. horizont).

Najdišče: Nanos (blizu Sv. Hieronima).

Hippurites (Hippuritella) grossouvrei Douvillé

(št. 54, 55, sl. 14, risba 14)

1890 *Hippurites (Hippuritella) g.*, Douvillé, Etudes sur les Rudistes, Mém. Soc. g. F., 6, p. 118, t. XVIII, sl. 1, 2, 3.

1894 *Hippurites g.*, Douvillé, Monogr. p. 118, t. XVIII, sl. 1–4.

1904 *Vaccinites g.*, Toucas, Hippurites Monogr., p. 97, t. XIV, sl. 1, 1a, 2; slika v tekstu 152, 153.

1910 *Hippuritella g.*, Douvillé, Etudes sur les Rudistes, Mém. Soc. géol. France, Nr. 41, p. 67, sliki v tekstu 69, 70.

1928 Ramière de Fortanier, Montferrier, Bull. Soc. Hist. nat., Toulouse, 57, p. 214.

1930 Noeth, Griechenland. Centralbl. f. Min., Geol., Pal., p. 367.

1931 Noeth, Geol. und Pal. Mittelhellenlands, Neues Jb. f. Min., Geol., Pal., Beil-Band, 66, p. 160.

1932 Kühn, Rudists Eastern Persia, Rec. geol. Survey India, 65, p. 160.

1932 Kühn, Fossilium Catalogus, pars 54, Rudistae, p. 51.

Typus: Paris, Ecole des Mines.

Življenjska doba: angumij.

Nahajališča: severni Pireneji, Grčija, Libanon, vzhodna Perzija.

Material: skupek dveh hipuritov (spodnje lupine).

Vl. Kodrič je poslal Geol.-paleontološkemu inštitutu ljubljanske univerze primerek krednega apnenca in v njem spodnji lupini hipuritov. Na priloženem listku je označeno nahajališče: Opčine pri Trstu, kamnolom Miliča. Napravil sem prerez čez obe lupini in sicer blizu zgornjega roba. Prerez je narejen morda 1–2 cm pod nekdanjim pokrovom. Na preseku so vidni vsi trije stebrički (14. risba), katerih lega in oblika ustreza prerezom na slikah 1, 2 in 3, na tabli XVIII v Douvilléjevi razpravi o hipurilih iz leta 1890. Slike zunanje lupine ni v omenjenem delu, pač pa se po opisu na strani 118 ujema z našim primerkom. Le dimenzije našega primerka so nekoliko manjše kot jih navaja Douvillé za primerke s severnih Pirenejev. Zunanji del lupine je okrašen s podolžnimi, enakomerno razporejenimi in med seboj enakimi rebri, ki jih ne prekinjajo nobene prirastne linije (14. slika). Rebra imajo le rahlo

zaokrožen greben; skoraj so videti ostra. Enaki so vmesni jarki s trikotnim presekom. Širina reber je 2 mm.

Dolžina spodnje lupine znaša 7 cm, premer pa 27–30 mm. Douvilléjevi primerki imajo premer okoli 40 mm.

V Kühnovem Fossilium Catalogus je navedena starost angumij, torej zgornji del turonske stopnje. To se ujema z našo določitvijo stratigrafske starosti pasu rudistnih apnencev med Frankovcem in Sežano.

Severozahodno od Kobje glave na Tržaško-komenski planoti je dobila Hinterlechnerjeva v sivem apnencu slabo ohranjen prečni presek in del lupine hipurita, ki verjetno pripada vrsti grossouvrei. To določitev potrjuje zlasti ohranjeni del lupine, ki se popolnoma ujema po svojem zunanjem izgledu z lupino vrste, najdene pri Opčinah.

Horizont: zg. turon (10. horizont).

Najdišče: kamnolom Miliča pri Opčinah, severozahodno od Kobje glave.



14. risba

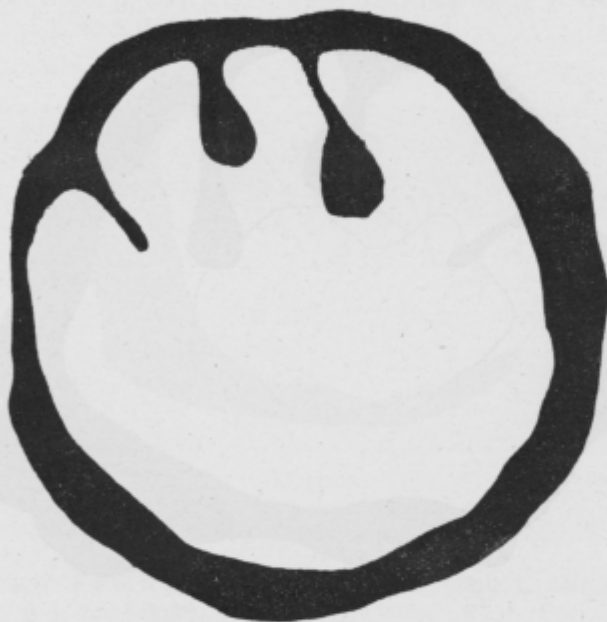
Hippurites (Hippuritella) grossouvrei Douvillé

Hippurites (Vaccinites) cf. inaequicostatus Münster

(št. 56, 57, sl. 15, risba 15, 16)

- 1810 (II.) Münster in Goldfuß, Petref. Germaniae, 2, p. 303, tab. CLXV, sl. 4.
- 1897 Douvillé, Monogr., p. 190, tab. XXX, sl. 3–5.
- 1899 de Alessandri, Fossili cretacei Lombardia, Palaeontographia Italica, 4, p. 181, tab. XIV, sl. 5.
- 1904 (V.) Toucas, Hippurites Monogr., p. 109, tab. XVII, sl. 1, 1a, slika v tekstu 172.
- 1932 (H.) Kühn, Fossilium Catalogus, I, pars 54, str. 52.
- 1934 H. (Vacc.) inaequicostatus Münst.; Milovanović, str. 194, slika v tekstu 2.
- 1951 Pejović, Nekoliko rudista iz senonskih naslaga okoline Pirota, Zbornik radova geol. inst. SAN, 2, Beograd, str. 95, tab. II, sl. 1.
- 1957 Pašić, Biostratigrafski odnosi okoline Kosjerića, Pos. izd. Geol. inst. »Jovan Žujović«, Beograd, str. 127, tab. XXXVIII, sl. 2.

- 1957 Pejović, Geološki i tekt. odnosi šire okoline Počute, Pos. izd. Geol. inst. »Jovan Žujović«, Beograd, str. 98, tab. XXXV, sl. 2.
- 1958 Polšak, Rudisti i neki fosili okolice Vrpolja i Perkovića u Dalmaciji, Geol. vjesnik XII, Zagreb 1959, str. 62, tab. IV, sl. 2—3.
- 1959 Mitzopoulos, M., Erster Nachweis von Gosauschichten in Griechenland, Sitzungsberichte Öst. Akademie Wiss., Abt. I, 168. Band, 1. Heft., Wien, str. 83, slika v tekstu 1.
- Typus: Bonn a. Rhein, Geol. Inst. d. Universität.
- Življenjska doba: kampanij.
- Nahajališča: Brandenburg, St. Gilgen, St. Wolfgang, Salzburg, Lombardija.
- Material: zg. in sp. lupina, sp. lupina, več odlomkov lupin.



15. risba

Hippurites (Vaccinites) cf. inaequicostatus Münster

V useku ceste iz Podnanosa na Nanos, že skoraj pod vrhom Šembijske planote sem dobil primerek vrste *H. cf. inaequicostatus* Münst. Ohranjena je predvsem spodnja lupina, medtem ko je zgornja lupina zelo preperela.

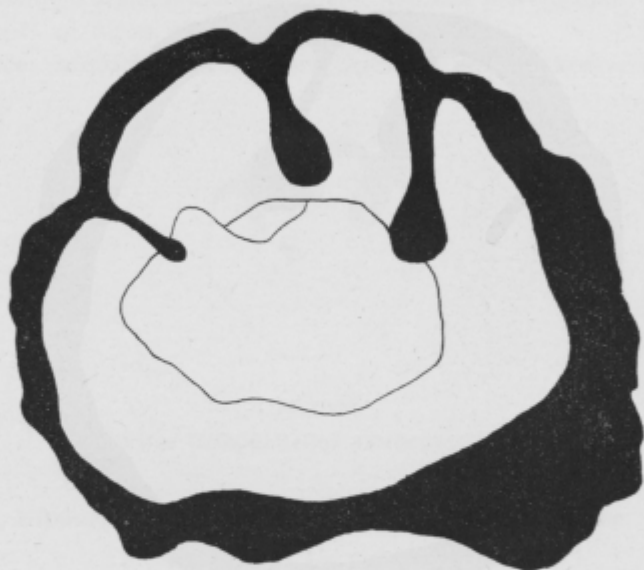
Poleg tega primerka so bili še odlomki lupin drugih primerkov, ki so tvorili pravo hipuritno brečo. Očitno je tam grebenska tvorba. Hipuriti so ležali v nahajališču horizontalno. Verjetno so jih valovi po smrti odlomili od podlage, kamor so bili priraščeni z vrhom.

Zunanja plast lupine je okrašena z močnimi podolžnimi rebri, ki imajo oglate robove. Rebra so debela 2–3 mm in so združena v pasovih

po dve do tri. Med pasovi so nekoliko globlje brazde, ki ločijo pasove med seboj.

V prečnem preseku se naš primerek sicer neznatno loči od Douvilléjevih slik, vendar se kljub temu še najbolj približuje vrsti *inaequicostatus*. Največjo razliko vidim v nekoliko preveliki oddaljenosti ligamentnega in analnega stebrička. Vsekakor pa spada primerek v skupino *H. gosaviensis*.

Zelo lep primerek vrste *inaequicostatus* hrani Geološko-paleont. inštitut univerze v Ljubljani (sl. 15). Primerek je poslal leta 1954 prof. Boštjančič iz Trsta. Najden je bil v nabrežinskih kamnolomih. Napravil sem horizontalen prerez čez sredo in dobil značilen presek kot ga



16. risba

Hippurites (Vaccinites) cf. inaequicostatus Münster

ima Douvillé za to vrsto v svoji razpravi iz leta 1890 na 4. sliki, tab. XXX. Ohranjena je samo spodnja lupina, ki ima lepo cilindrično-konično obliko. Rebra potekajo v rahlo valoviti liniji vzdolž cele lupine. Rebra so skoraj enakomerno debela okoli 3 mm. Prečno na njih potekajo slabo vidne prirastne linije.

Ligamentni stebriček je skoraj raven in na koncu zaobljen. Na bazi je trikoten.

Prečni presek je popolnoma okrogel s premerom 8,2 cm. Lego stebričkov kažeta 15. in 16. risba.

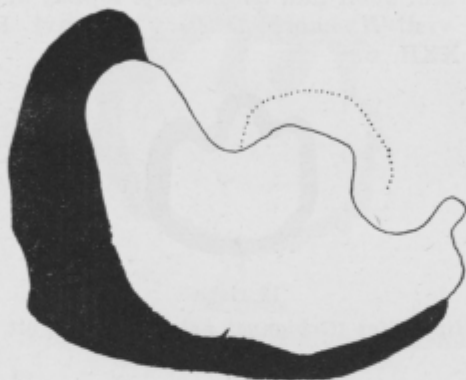
Horizont: santonij-koniacij (11. horizont).

Najdišči: Nanos, Nabrežina.

Hippurites (Orbignya) nabresinensis Futterer)

(št. 58, risba 17, 18)

- 1893 *H. nabresinensis* Futterer, Nabresina, Z. D. g. G., 45, p. 486, t. XXII, sl.
1897 *H. lapeirousei* race *crassa* Douvillé, Monogr., p. 222, t. XXXII, sl. 10.
1899 *H. lapeirousei* race *crassa* Redlich, Olt- und Oltezthal in Rumänien, Jb. geol. R.-A., 49, p. 26, t. II, sl. 2a-d.
1900 *H. lapeirousei* Parona, Rudiste senoniane dell'Appennino merid. Mem. R. Accad. Sci. Torino, 50, p. 11, tab. I, sl. 2-3.
1901 *H. lapeirousei* Dainelli, Capo di Leuca, B. S. g. Ital., 20, p. 643, t. XII, sl. 6, 6. XIII, sl. 10.



17. risba

Hippurites (Orbignya) nabresinensis Futt.

- 1910 *O. crassa* Felix, Hippuritenhorizonte, Zbl. f. Min., Geol., Pal., p. 397, sl. 1, 2 v tekstu.
1912 *H. lapeirousei* var. *crassa* Schubert, Nördl. Adria, p. 2, 62, sl. 23 v tekstu.
1921 *H. lapeirousei* Klinghardt, Rudisten 4, t. XXIV, sl. 13.
1929 *H. lapeirousei* Klinghardt, Entwicklungsgleichheiten, Neues Jb. f. Min., Geol., Pal., 62, p. 512, t. XXXI, sl. 4.
1931 *H. lapeirousei* var. *crassa* Noeth, Oberkreide fossilen aus Paphlagonien, Neues Jb. f. Min., Geol., Pal., Beil-Band 65, p. 341, sl. 4 v tekstu.
1933 *H. (O.) nabresinensis* Kühn, Rudistenfauna und Kreideentwicklung in Anatolien, Neues Jahrb. f. Min., Geol., Pal., Beil-Band 70, p. 240.
1934 *H. (O.) nabresinensis* Futt., Milovanović B., Rudistna fauna Jugoslavije, Geol. anali Balk. pol. knj. 12, sv. I., str. 227-234.

1951 *H. (O.) nabresinensis* Futterer, Pejović D., Nekoliko rudista iz senonskih naslaga okoline Pirota, Zbornik radova geol. inst. XVI. knj. 2, str. 94, t. I, sl. 2, t. II, sl. 2, t. III, sl. 2.

Typus: Berlin, Museum f. Naturkunde.

Življenjska doba: zg. santon.

Nahajališča: Južna Francija, Alpe (Gosau, Piesting), Apenini, Nabrežina, Romunija, severni del Male Azije, Srbija (Pirota).

Material: dva preseka, odlomek sp. lupine.

Ob novi cesti Senožče–Divča, blizu Senožč v useku nove ceste sem videl presek hipurita, ki sem ga kopiral na papir.

Presek ustreza po obliki in dimenzijah vrsti *Hippurites (Orbignya) nabresinensis* Futterer. Zlasti lahko primerjamo naš presek (17. risba) s presekom na sliki 2, tab. III v razpravi D. Pejovičeve iz leta 1951.

Poleg preseka sem dobil tudi del zunanje lupine, ki ustreza po obliki in debelini reber vrsti *H. nabresinensis* v razpravi Futtererja iz leta 1893 na tabli XXII, sl. 1.



18. risba

Hippurites (Orbignya) nabresinensis Futt.

Ostanke vrste *H. nabresinensis* sem našel na istem mestu poleg *H. (V.) cornuvaccinum* Bronn. var. *gaudryi*, ki tudi nastopa v santonu.

V tomajskem kamnolomu je našla Hinterlechnerjeva manjši presek, ki je značilen za vrsto *nabresinensis* (18. risba). Za presek sta značilna zelo zaobljena stebrička analni in škržni, ki ne segata daleč v lupino. Ligamentnega stebrička ni.

Horizont: santonij-koniacij (11. horizont).

Najdišče: Senožče, Tomaj.

Hippurites (Vaccinites) praesulcatus Douvillé

(št. 59, risba 19)

1897 (*H.*) Douvillé, Monogr., p. 209, tab. XXXII, sl. 7, 7a.

1901 (cf.) Douvillé, Rudistes de nouveaux localités, B. s. g. F., (4), I, p. 442.

1904 (*V.*) Toucas, Hippurites Monogr., p. 98, slika v tekstu 154.

Typus: Paris, Ecole des mines.

Življenjska doba: zg. santonij, sp. kampanij.

Nahajališča: Alpe (Gosau), Kavkaz.

Material: delno ohranjena spodnja lupina.

Ob cesti iz Podnanosa na Nanos sem dobil blizu nahajališča hipuritne breče v useku ceste še manjšo, delno ohranjeno lupino. Premer nekoliko ovalne lupine je 3×4 cm. Zunanja stran lupine ima enakomerna podolžna rebra z ostrim robom in trikotnim prečnim presekom. Na sifonalni coni se rebra razširijo tudi do 4 mm, sicer pa so široka okoli 3 mm. Lega in oblika stebričkov na prečnem preseku kaže, da imamo opravka z vrsto *H. praesulcatus* Douv. (19. risba). Naš presek lahko primerjamo s presekom na 7. sliki, table XXXII v Douvilléjevem delu iz leta 1890.

Horizont: santonij (11. horizont).

Najdišče: Nanos.



19. risba

Hippurites (Vacc.) *praesulcatus* Douvillé

Hippurites (Orbignya) *radiosus* des Moulins

(risba 20)

- 1826 (*H. radiosus*) des Moulins, *Sphérulites* p. 141, tab. IX, sl. 2.
 1834–40 Goldfuß, *Petref. Germaniae*, 3, p. 300, tab. CLXIV, sl. 2a, b.
 1842 Matheron, *Catalogue méth. Bouches-du-Rhône*, p. 125.
 1847–49 d'Orbigny, *Pal. française, Crét.*, 4, p. 176, tab. DXXXV, sl. 1–3.
 1855 Bayle, *Obs. sur la structure des Hippurites*, B. S. g. F., (2), 12, p. 772, tab. XVII, XVIII, XIX.
 1857 Bayle, *Nouvelles observations*, B. S. g. F., (2), 14, p. 696.
 1858 Quenstedt, *Handb. d. Petrefaktenkunde*, 3. Aufl., tab. LXIV, sl. 2, tab. LXV, sl. 1–2.
 1866 Zittel, *Bivalven d. Gosau*, *Denkschr. Akad. Wiss., Wien*, tab. XX, sl. 1 (kop. Bayle).
 1877 Laymerie, *Mém. sur le type garumnien*, *Ann. Sci. géol.*, 9, p. 53.
 1877 Vidal, *Sistema cretaceo Cataluna*, *Boll. Com., Mapa geol. Espana*, 4, p. 100.
 1897 Arnaud, *Ekskursion à Moutignac-sur-Vézère*, B. S. g. F. (3), 15, p. 917, slika v tekstu 15–16.

- 1891 Toucas, Age des couches à Hippurites, B. S. g. F., (3), 19, p. 543, 552.
 1893 Douvillé, Monogr., p. 68, tab. X, sl. 1, tab. XI, sl. 1, 2.
 1895 Douvillé, Monogr., p. 180, slika v tekstu 49–52.
 1900 Parona, Rudiste dell'Appennino meridionale. Mem. Accad. Sci. Torino, 50, p. 13, tab. I, sl. 6.
 1903 (O.) Toucas, Hippurites Monogr., p. 3^o, tab. II, sl. 6–7, slika v tekstu 48.
 1905 Anthony, Influence de la fixation pleurothetique. Ann. Sci. nat. Zoologie (9), I, p. 388, slika v tekstu 56-II.



20. risba

Hippurites (Orbignya) radiosus des Moulins

- 1907 Steinmann, Geol. Grundlagen d. Abstammungslehre, p. 168, slika v tekstu 100 (non de Grossouvre 1889, Bassin de Paris, B. S. g. F. (3), 17, tab. XI, sl. 4-II subradiosus).
 1921 Klinghardt, Rudisten, 4, tab. XIX, sl. 4; tab. XX, sl. 12, tab. XXI, sl. 5, 9, tab. XXII, sl. 1–3, 12.
 1924 Anthony, Étude d'un moule interne Arch. Zool. experimentale, 62, p. 327–344, tab. I, slika v tekstu 1–12.
 1931 Klinghardt, Biolog. Analyse, Pal. 7, 12, p. 186.
 1932 Kühn, Fossilium Catalogus, Pars 58, Rudistae, p. 62.
 Typus: Bordeaux, Musée de la ville.
 Življenjska doba: zg. kampanij, mastriht.
 Nahajališča: Charente, Gard, Provence, Apenini.
 Material: dva prečna preseka spodnje lupine.

Dva prečna preseka tega hipurita sem dobil lepo ohranjena na večji skali v useku ob cesti iz Podnanosa na Nanos. Nahajališče je bilo blizu hipuritne breče v sivem apnencu, v katerem sem dobil morske ježke in brahiopode. Oba preseka sem prekopiral na papir že na terenu in na podlagi teh risb določil vrsto *Hippurites* cf. *radiosus* des Moulins. Pri določevanju sem se opiral v glavnem na lego in obliko stebričkov. Vrsta je značilna za zgornji del cenomanske stopnje.

Horizont: kampanij (14. horizont).

Najdišče: Nanos (ob nanoški cesti iz Podnanosa).

Hippurites (Orbignya) cf. requieni Matheron

(št. 60, 61, risba 21)

1842 (H.) Matheron, Catalogue méth. Bouches-du-Rhône, p. 129, tab. X, sl. 3.

1842 d'Orbigny, Pal. française, Crét. 4, p. 175, tab. DXXXIV, sl. 4–5 (non I, 3–6).



21. risba

Hippurites Orbignya cf. requieni Matheron

1893 Douvillé, Monogr., p. 58, tab. VIII, sl. 1–2 (non 3–5).

1903 (O.) Toucas, Hippurites Monogr., p. 18, tab. I, sl. 1–3, slike v tekstu 23–29.

1907 Parona, Monti di Bagno presso Aquila, Rendic. Accad. dei Lincei, 15, p. 235.

1907 Deninger, Mesoz. Form, Sardinien, Neues Jb. f. Min., Géol., Pal., Beil-Band 23, p. 457.

1908 Parona, Consiglio, Mem. Accad. Sci. Torino, 59, p. 143, slika v tekstu I.

1920 Roman et Mazeran, Monogr. faune turonien d'Achax. Arch. Mus. Lyon, 12, p. 110, tab. XI, sl. 3, 3a, 4, slika v tekstu 33 (kop. Toucas).

1928 Ramière de Fortanier, Montferrier, Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse, 57, p. 214.

1931 Klinghardt, Rudisten, 3, tab. I, sl. 1, 2.

1932 Kühn, Fossilium Catalogus, pars 54, Rudistae, p. 63.

Typus: Matheron ga ni več našel; glej Douvillé 1893, p. 59.

Življenjska doba: angumij.

Nahajališče: Katalonija, Corbières, Ariège, Akvitanija, Provence, Italija, Sardinija.

Material: dva prečna preseka spodnje lupine.

Ob poti v Kreguljišče nad Vel. Dolom pri Pliskovici se dobijo v sivem turonskem apnencu maloštevilni preseki hipuritov. Del takega prečnega preseka, na katerem sta ohranjena dva stebrička (S in E) nam kaže risba 21, št. 61. Po Douvilléju (1890), tabela VIII, 1. slika, sem določil vrsto *Hippurites* cf. *requieni* Matheron. Vrsta je značilna za angumij ali zgornji turon.

Celoten prečni presek vrste *H. requieni* Math. je dobila Hinterlechnerjeva NW od Kobje glave (št. 60).

Horizont: angumij (10. horizont).

Najdišče: Vel. Dol, NW od Kobje glave.

Hippurites (Hippuritella) resectus Defrance

(št. 62, 69, risba 22)

1821 (*Hippurites resecta*) Defrance, Dict. Sci. nat., 21, p. 195.

1886 Des Moulins, Sphaerulites, p. 144.

1892 Douvillé, Monogr., p. 54, tab. V, sl. 9–12.



22. risba

Hippurites (Hippuritella) resectus Defrance

1895 Douvillé, Monogr., p. 168, tab. XXVI, sl. 1–3.

1903 (*H. requieni* p.p.) Pervinquiere, Tunisie centrale, p. 99.

1903 (*Orbignya requieni* var. *resecta*) Toucas, Hippurites Monogr., p. 20, tab. I, sl. 4.

1907 (*H. requieni* var. *resecta*) Deninger, Mesoz. Formationen auf Sardinien. Neues Jb. f. Min., Geol., Pal., Beil-Band 23, p. 457.

1910 (*Hippuritella res.*) Douvillé, Études sur les Rudistes, Mém. Soc. geol. de France, 41, p. 7, 10, 38, 66; tab. II., sl. 6, slika v tekstu 2a, 2b, 39–41, 62–65.

1912 Pervinquiere, Tunis, p. 302, slika v tekstu 7.

1913 Douvillé, Rudistes de l'Égypte, Mém. prés. à l'Institut égyptien-ne, Le Caire, 6, p. 241, sliki v tekstu 1, 2.

1932 Kühn, Fossilium Catalogus, pars 54, Rudistae, p. 64.

Typus: Caën, Musée d'histoire nat.

Življenjska doba: angumij.

Nahajališča: Katalonija, Corbières, Dordogne, Charente, Drome, Tunis, Alžir, Sirija, Egipt.

Material: dva prečna preseka spodnje lupine.

Skoraj na istem mestu kot *H. requieni*, to je med Vel. Dolom ob poti v Kreguljišče pri Pliskovici, je bil najden presek hipurita, ki pripada vrsti *Hippurites resectus* Defr. Ta prečni presek je v celoti ohranjen. Na prepereli površini sivega apnenca se lupina s stebrički lepo odraža. Poleg hipurita je videti še nekoliko poševen presek nekega radiolita.

Še en presek iste vrste je našla Hinterlechnerjeva severno od Kobje glave. Na preseku je videti poleg celotne lupine še del druge, ki je bila prirasla k prvi.

Horizont: angumij (10. horizont).

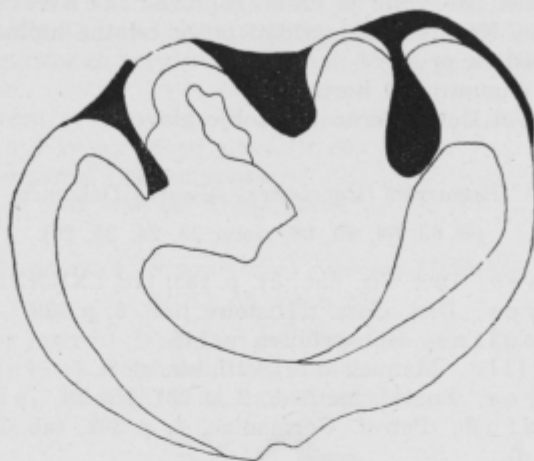
Najdišče: Vel. Dol, severno od Kobje glave.

Hippurites (Vaccinites) sulcatus Defrance

(št. 63, 64, 65, 66, risba 23, 24, 25, 26)

- 1821 Defrance, Dict. Sci. nat., 21, p. 195, tab. LXXXIII, sl. 3.
- 1825 Deshayes, Dict. class. d'Histoire nat., 8, p. 229.
- 1826 Des Moulins, Sphaerulites, p. 145.
- 1827 Blainville, Manuel, tab. LVIII bis, sl. 3.
- 1830 Deshayes, Encvel. méthod., 2, p. 281, Nr. 2.
- 1834—40 Goldfuß, Petref. Germaniae, 3, p. 302, tab. CLXV, sl. 3a, b (ne c in d).
- 1841 Rolland du Roquan, Rudistes, p. 53, tab. IV, sl. 2, tab. VII, sl. 4.
- 1842 d'Orbigny, Ann. Sci. nat., p. 184.
- 1847—50 d'Orbigny, Pal. française, Crét., 4, p. 168, tab. DXXX, sl. 1, 2, tab. DXXXI.
- 1857 Bayle, Nouvelles observations, B. S. g. F., (2), 14, p. 697.
- 1861 Guembel, Geognost. Beschreibung Bayr. Ost-Alpen, p. 570.
- 1864 (*H. toucasianus* p. p.) Zittel, Bivalven d. Gosau. Denkschr. Akad. Wiss., Wien, 24, p. 141, tab. XXIII, sl. 1, 2, 4.
- 1879 (*H. organisans*) Medlicot et Blanford, Geology of India, I, p. 266, 2, tab. XIII, sl. 11.
- 1892 Douvillé, Monogr., p. 43, slika v tekstu 29, tab. V, sl. 4, 5 (kop. Defrance), sl. 6, 7, 8.
- 1893 Douvillé, Monogr., p. 139, tab. XXIII, sl. 1, 2, 3.
- 1897 Douvillé, Monogr., p. 207, tab. XXXIV, sl. 3—6.
- 1898 Alessandri, Fosili cret. Lombardia, Paleontographia Italica, 4, p. 185, tab. II, sl. 6, tab. III, sl. 10.
- 1899 Redlich, Görtschitz und Gurkthal, Jb. geol. R. A., Wien, 49, p. 668.
- 1904 Toucas, Hippurites Monogr., p. 102, tab. XV, sl. 1—3a, slika v tekstu 161—162.
- 1910 (*H. cornu-pastoris*) Fraas, Petrefactensammler, p. 158, slika v tekstu 100a.
- 1912 Schubert, Nördl. Adria, p. 54.
- 1926 Parona, Rudistae dell'Istria, Mem. Istituto geol. Padova, 7, p. 17, tab. II, sl. 3a, b, 4.

- 1932 Kühn, Fossilium Catalogus, pars 54, Rudistae, p. 68.
 1941 Montagne, p. 62, tab. IV, sl. 5.
 1957 Pašić, Biostratigrafski odnosi i tektonika gornje krede okoline Kosjerića, Pos. izdanje Geol. inst. »Jovan Žujović«, Beograd, str. 130, tab. XXXIII, sl. 1.



23. risba

Hippurites (Vacc.) archiaci Mun.-Ch.



24. risba

Hippurites (Vaccinites) sulcatus
Defrance



25. risba

Hippurites (Vaccinites) sulcatus
Defrance

- 1958 Polšak, Rudisti okolice Vrpolja i Perkovića, Geološki vjesnik XII, Zagreb 1959, str. 63, tab. III, sl. 4, tab. IV, sl. 1.
 1959 Mitropoulos, Erster Nachweis von Gosauschichten in Griechenland, Sitzungsab. Öst. Akad. Wiss., Wien, str. 83, slika v tekstu 2.
 Typus: Caën, Musée d'Histoire nat.
 Življenjska doba: zg. santonij, sp. kampanij.
 Nahajališča: Corbières, Mont de Cornes, Vzh. Alpe, Brandenburg, Gosau, Untersberg, Piesting, Koroška, Istra (Gorica, Opčine), Madžarska (Nagybarod).
 Material: prečni preseki spodnje lupine.

Pri Avberju, pri Dobravljah in ob cesti proti Štanjelu (južno od vasi) se dobijo v sivem apnencu številni preseki vrste *H. sulcatus* poleg ostalih hipuritov, ki nastopajo v nabrežinskem hipuritnem horizontu senonske stopnje. Matična kamenina, v kateri se ti hipuriti dobijo, je siv do temnosiv neskladovit in nerazpokan apnenec, ki pripada grebenski tvorbi.

Od naših štirih prečnih presekov vrste *Hipp. sulcatus* je pri treh primerkih vidna samo zunanja plast lupine ali ostracum s preseki stebričkov, pri tretjem primerku pa je poleg ostracuma in stebričkov vidna še oblika hipostracuma. Nekdanja porcelanska plast je sedaj nadomeščena s kalcitnimi kristali. Pri vseh presekih gre za manjše oblike te vrste kot so prikazane pri Douvilléju (1890) na tabli XXXII, 4. in 5. slika.

Horizont: santonij, koniacij (11. horizont).

Najdišča: Avber, Dobravlje, Štanjel.



26. risba

Hippurites (Vaccinites) sulcatus Defrance

Hippurites toucasianus d'Orbigny

(št. 68, risba 27)

- 1847—50 *H. toucasianus* d'Orbigny, Pal. française, Crét., 4, p. 172, t. DXXXII.
- 1857 *H. organisans*, p. p. Bayle, Nouvelles observations, B. S. g. F., (2), 14, p. 690.
- 1891 *H. toucasi*, Toucas, Age des couches à Hippurites, B. S. g. F. (3), 19, p. 538, sl. 7 v tekstu.
- 1892 *H. toucasi*, Douvillé, Monogr., p. 41, t. VI, sl. 1—2, sl. 28 v tekstu.
- 1893 *H. toucasi*, Futterer, Hippuriten von Nabresina, Z. D. g. G. 45, p. 485, t. XXII, sl. 2a, b.
- 1903 *O. toucasi*, Toucas, Hippurites Monogr., p. 56, t. VII, sl. 2, sl. 90—92 v tekstu.
- 1912 *H. toucasi*, Schubert, Nördl. Adria, p. 2, 62, sl. 22 v tekstu.
- 1926 *H. toucasi*, Parona, Rudiste dell'Istria, Mem. Ist. geol. Univ. Padova, 7, p. 16.
- 1931 *H. toucasi*, Klinghardt, Rudisten, 3, tab. II, sl. 7, sl. 19 v tekstu.
- 1932 *H. toucasianus*, Kühn, Fossilium Catalogus, pars 54, Rudistae, p. 71.

Typus: Paris, Muséum National d'Histoire nat.

Življenjska doba: sp. santon.

Nahajališča: Sougraigne, Beausset, Vzh. Alpe (Abtenau, Piesting), Nabrežina.

Material: prečni presek spodnje lupine.

V svetlosivem zrnatem apnencu ob cesti Ilirska Bistrica—Šembije, malo preden se cesta dvigne na kraško Šembijsko planoto, sem dobil lep presek hipurita. Oblike stebričkov, njihova lega kot tudi dimenzije preseka ustrezajo vrsti *Hippurites toucasianus* d'Orb. Ostali notranji elementi se ne razločijo.

Naš presek (risba 27) se zelo ujema s presekom na 22. sliki v Sch ubertovem geološkem vodiču po severni Adriji (1912). Ta vrsta je značilna za sp. santonij.

Horizont: sp. santonij (11. horizont).

Najdišče: Šembije.



27. risba

Hippurites toucasianus d'Orb.

Hippurites sp.

(št. 70, 71, 72, 73, 74, 75, risba 28, 29 a, b, c, č, d)

Material: ena popolna lupina, spodnja lupina, več prečnih presekov.

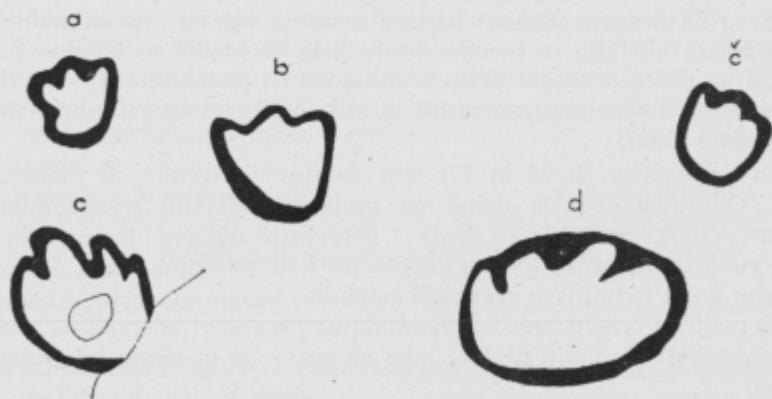
Na Nanosu, ob cesti Podnanos—Nanos sem dobil poleg vrste *Hipp. inaequicostatus* Douv. v hipuritni breči celotno lupino hipurita, ki sem ga lahko še najbolj primerjal z vrsto *H. oppeli*. S to vrsto ima skupne znake, da stebrički zavzamejo skoraj četrtino obsega lupine in da so stebrički v prečnem preseku videti prvotno tanki kot nitke, šele na koncu pa se znatno odebelijo. Na nekaterih primerkih vrste *H. oppeli*, ki jih omenja Douvillé, so stebrički tenki, druge pa debelejši. Tudi koti med radialnimi osmi stebričkov so pri raznih primerkih različni (glej Douvillé, 1890, tab. XXXI, slika 1a in tabla XXXIV, slika 8).

Lega zob B in B' na primerku z Nanosa ustreza legi zob na sliki 1a v XXXI. tabli pri Douvilléju, medtem ko lega stebričkov na našem primerku bolj soglaša z lego na 8. sliki table XXXIV.

Zunanja stran lupine nanoškega primerka ima ostra podolžna rebra, kar po Douvilléjevem opisu ni značilno za vrsto *oppeli*, posebno ne za odrasle školjke, medtem ko imajo mlajši individui lahko nekoliko rebrasto lupino.



28. risba
Hippurites sp.



29. risba
Hippurites sp.

Naš primerek torej ne ustreza popolnoma vrsti *H. oppeli* Douv., pač pa se ji z mnogimi znaki približuje. Dobil sem ga v senonskem hipuritnem horizontu (11. horizont).

Poleg te večje oblike rodu *Hippurites* sp., katere vrsto nisem mogel določiti kljub popolni lupini, imam zbranih še več prečnih presekov majhnih hipuritov s Tržaško-komenske planote prav tako iz senonskega hipuritnega horizonta (11. horizont). Glavna nahajališča so jugovzhodno od Kazelj, v tomajskem kamnolomu in jugovzhodno od Avberja.

Radiolitidi

Praeradiolites leymeriei (Bayle) Toucas

(št. 76, 77)

1877 (*Radiolites leymeriei* Bayle), Leymerie, Mém. sur le type garumnien. Ann. Sci. géol., 9, p. 52, tab. III, fig. 7–8.

1877 *Sphaerulites leymeriei* Bayle, Vidal, Sistema Cret. Cataluna. Bol. Com. mapa geol. Espana 4, p. 110.

1881 *Sphaerulites* l. Bayle, Leymerie, Haute Garonne, p. 781, tab. P, fig. 5–6.

1907 P. l. Toucas, Radiolites Monogr., p. 44, tab. VII, fig. 8–10.

1932 P. l. (Bayle) Toucas, Kühn, Fossilium Catalogus Rudistae, pars 54, p. 128.

Typus: Toulouse, Muséum d'Histoire nat., Coll. Leymerie.

Življenjska doba: mastriht.

Nahajališča: Katalonija (Isona), Haute-Garonne, Ansas.

Material: tri delno ohranjene spodnje lupine.

Skoraj celo spodnjo lupino te vrste sem dobil pri Prešnici na Slavniku. Lupina je konična in narahlo sploščena. Dolžina primerka 3 cm, premer 2 cm. Na zunanji strani je lupina sestavljena kot iz lističev, ki leže drug na drugem. Robovi lističev so rahlo valoviti, na sifonalni coni pa se precej ukrivijo in tvorijo sinuse S in E. Lističi so izredno fini in tesno drug poleg drugega. Vrsto sem določil na podlagi zunanjega videza lupine in sifonalne cone po opisu in sliki v Toucasovi monografiji o radiolitih (1907).

Dva primerka (št. 76 in 77) sem dobil v Smrečnici ob Planinskem polju. Ohranjena sta le delno na prepereli površini sivega apnenca, vendar v toliki meri, da se dasta z gotovostjo določiti. Izredno lepo so vidni robovi prirastnih lističev, delno pa tudi sifonalna cona. V Smrečnici sem dobil radiolite v svetlosivem, skoraj belem apnencu. V kamenini so bili različno orientirani, kar kaže, da so jih valovi odtrgali od podlage in premetavali. Radioliti ne leže tako na gosto, da bi kazali na grebensko tvorbo.

Horizont: senon (13. horizont).

Najdišči: Prešnica, Smrečnica.

Praeradiolites cylindraceus (des Moulins)

Toucas 1907

(št. 78, sl. 12)

- 1826 *Sphaerulites* c. des Moulins, *Sphaerulites*, p. 107, tab. IV, 1–3 sl.
1849 *Sphaerulites* c. Saemann, *Observations sur Rudistes*. B. S. g. F. (2), 6, p. 280.
1855 *Radiolites* c. Woodward, *Structure and affinities of Hippuritidae* Q. J. g. S. 11, II, p. 45, tab. IV, sl. 1, tekstna sl. 9.
1855 *Radiolites mamillaris* Woodward, *Ibid.*, p. 46, slika v tekstu št. 10–11; p. 48, slika v tekstu št. 13–14.
1857 *Sphaerulites* c. Bayle, *Nouvelles observations* B. S. g. F., (3), U, p. 397, slika v tekstu št. 13.
1900 *Sphaerulites* c. Parona, *Rudiste dell'Appennino merid.* Mem. Accad. sci. Torino, 50, p. 14, tab. II, sl. 1a, b, 2.
1907 P. c. Toucas, *Radiolites Monogr.*, p. 42, tab. VII, sl. 3–7; slika v tekstu št. 18–19.
1921 Klinghardt; *Rudisten*, 4, tab. XVII, sl. 15, tab. XXIII, sl. 6.
1930 *Sphaerulites* Boggilt, *Shell structure of mollusks*. Mém. Acad. sci. Danemark (9), 2, p. 282, tab. IV, sl. 4.
1931 Klinghardt, *Rudisten*, 3, p. 39, tab. III, sl. 7; slika v tekstu št. 12.
1932 P. c., Kühn, *Fossilium Catalogus, Rudistae, pars 54*, p. 125.
Typus: *Praeradiolites cylindraceus*, Toucas, *Radiolites Monogr.*, p. 42, tab. VII, sl. 3, 7, slika v tekstu št. 18–19, Bordeaux, Musée de la ville.

Življenjska doba: mastriht.

Nahajališča: Dordogne, Benečija, Apenini.

Material: del spodnje lupine.

Ohranjen je samo na preperelih površinah apnenčevih skal na zelo ukrašenem predelu severozahodno od Planinskega polja na območju Smrečnice. Na prepereli površini skale sem našel skoraj celotno zunanost spodnje lupine (št. 78), ki kaže značilne lamele, kot bi bilo več zvitkov vloženih drug v drugega. Robovi lamel so valoviti. Na sifonalni coni pa so nagubani v tri gube. Med njimi sta oba sinusa (slika 12).

Višina vidne lupine (ki gleda iz kamenine), znaša okoli 2 cm, premer zgoraj znaša 2 cm in se navzdol koničasto zoži. Na prerezi se v notranjosti lupine ničesar ne vidi zaradi prekrizalizacije apnenca. Ta vrsta je v Smrečnici zelo pogostna.

Horizont: senon (13. horizont).

Najdišče: Smrečnica.

Radiolites galloprovincialis var. *lamarcki*

(Math.) Toucas

(št. 76, 78)

- 1842 *R. lamarcki* Matheron, *Catalogue méthod.* Bouches-du-Rhône, p. 121, tab. VII, sl. 4–5.
1908 *R. galloprovincialis* p. p. Toucas, *Radiolites Monogr.*, p. 76, tab. XV, sl. 3.

1900 Toucas, Pal. Universalis (2), 4, CXLI.

1932 Kühn, Fossilium Catalogus, Rudistae, pars 54, p. 141.

Typus: *Radiolites galloprovincialis*, Marseille, Musée d'Histoire naturelle. Življenjska doba: sp. santonij.

Nahajališče: Francija (Bearn).

Material: del spodnje lupine.

Podobno kot *Praeradiolites cylindraceus* je tudi *Radiolites galloprovincialis* viden le na preperelih ploskvah skal. Na istem kosu s št. 78 kot *Praeradiolites cylindraceus* sem našel v Smrečnici vrsto *Radiolites galloprovincialis*, zato njuna življenjska doba očitno sovpada. Stari podatki, da je značilen prvi za mastriht, drugi pa za sp. santonij, niso torej popolni.

Podobno kot pri prvem, se tudi pri drugem vidijo deli spodnje lupine, ki so izluženi na površini skal. V našem primeru gre očitno za posebno variacijo in sicer var. *lamarcki*. Zunanost lupine je pri tej podvrsti bolj gladka. Oblika sp. lupine je cilindrična in se navzdol rahlo zoži. Številni podolžni grebeni so pri var. *lamarcki* finejši kot pri holotipu *galloprovincialis*. Tudi radialne prirastne linije niso tako zelo izrazite pri var. *lamarcki*. Toucas omenja, da je Matheron izdvojil to variacijo, ker ima spodnjo lupino krajšo in bolj koničasto kot *R. galloprovincialis*.

Horizont: senon (13. horizont).

Najdišče: Smrečnica.

Radiolites albonensis Toucas

(št. 79)

1908 Toucas, *Radiolites Monogr.*, sl. 72, v tekstu št. 44–46.

1926 Parona, *Rudiste dell'Istrie*. Mem. Ist. geol. Univ. Padova, 7, pag. 26.

1932 Kühn, *Fossilium Catalogus, Rudistae*, pars 54, p. 135.

1933 Milovanović, *Paleobiološki i biostratigrafski problemi rudista*, Razprave geol. inšt. kralj. Jugosl., Beograd, zv. II, str. 98, slike 33, 34, 35, 36, 37.

Typus: Paris, Sorbonne.

Življenjska doba: turon? mastriht?

Nahajališče: Istra.

Material: spodnja lupina, več presekov.

Pod Slavnikom nad žel. postajo Prešnica sem dobil poleg senonskih radiolitov še odlomke spodnjih lupin in jedra (št. 79) nekega radiolita, ki ni pripadal ostalim, že določenim vrstam, vendar je bil podoben vrsti *Radiolites praegalloprovincialis*. Zbrusek lupine v horizontalni in radialni smeri kaže, da gre za vrsto *Radiolites albonensis* Toucas. Podatke o zbruskih lupine za to vrsto sem dobil v Milovanovićevi razpravi iz leta 1933.

Opis zunanje oblike lupine sem dobil v razpravi Parona iz leta 1926. Oboje se precej ujema z našimi oblikami. V zbrusku, ki kaže horizontalni presek, so vidne tudi v našem primerku podobno kot pri Milovanoviću na sl. 34, pravilno in paralelno potekajoče temne

proge. Pravokotno nanje stojijo stene med prizmami, ki so tu in tam rahlo ukrivljene. Na radialnem preseku je videti v našem primeru debele in nekoliko nepravilno razporejene stene med prizmami. Stene omejujejo vedno štirioglate svetle prostore. Štirikotniki imajo obliko kvadratov, pravokotnikov, rombov in romboidov. Ogli teh ploskev niso vedno ostri, ampak nekoliko zaokroženi, da včasih lahko prej govorimo o elipsah kot o pravokotnikih.

Spodnja lupina je cilindrično-konične oblike. Sifonalna cona ni ohranjena. Zunanja plast lupine je zelo nabrana v gube. Lamele ležijo druga čez drugo.

Starost te vrste ni popolnoma znana. Munier-Chalmas je našel primerke te vrste v Istri v horizontu, ki mu ni bila ugotovljena starost. Podobne primerke je našel Larraset v Španiji v mastrihtskih plasteh.

Jugozahodno od Dolnjega Ležečega sem našel v sivih apnencih preseke radiolitov. Napravil sem zbruske in dobil podobne preseke kot pri primerku izpod Slavnika. Torej imamo tukaj tudi opravka z vrsto *Radiolites albonensis* Toucas, vendar ne v senonskih, pač pa v turonskih apnencih, katerih starost določajo še radioliti iz skupine *Sauvagesia da rio Catullo*.

Horizont: senon (13. horizont), turon (10. horizont).

Najdišče: Prešnica, Dol. Ležeče.

Radiolites cf. lusitanicus (Bayle) Parona

(št. 80)

- 1857 *Sphaerulites* l. Bayle, Nouvelles observations. B. S. géol. F., (2), 14, p. 602.
 - 1886 *Sphaerulites* l. Choffat, Portugal, p. 32, tab. IV, fig. 2-8.
 - 1901 *Sphaerulites* l. Choffat, Portugal, p. 141, tab. X, XI.
 - 1905 *Radiolites* Parona, Cretacico sup. nell'Appennino. B. S. g. Ital. 24, p. 655.
 - 1907 *Radiolites* Toucas, Radiolites Monogr. p. 62, tab. XI, fig. 10, 11, 11a.
 - 1911 Parona, Nuovi studi sulle Rudiste dell'Appennino, Mem. Accad. sci. Torino, 62, p. 281.
 - 1924 Albrecht, Forschungsreise nach Westserbien. Denkschr. Akad. Wiss., Wien, 99, p. 304.
 - 1930 Noeth, Eine neue Tabulate etc. von Griechenland. Cbl. f. Min., Geol., Pal., p. 367.
 - 1931 Noeth, Geol. u. Pal. Mittelgriechenlands. Neues Jb. f. Min., Geol., Pal., Beil-Band, 66, p. 158.
 - 1932 Kühn, Fossilium Catalogus, Rudistae, pars 54, p. 145.
- Typus: Paris, École des Mines.
 Življenjska doba: sr. turon.
 Nahajališča: Portugalska, Francija (Charente, Ande), Apenini, Srbija, Grčija.
 Material: sp. lupina.

V Mašunu sem našel nad horizontom z vrstami iz rodu *Caprinula* manjši primerek rudista cilindrično-konične oblike, ki je upognjena (komisura tvori kot 60°). Na zunanji strani lupine so vidni lističi, ki so drobno plisirani. Sifonalna cona je izrazito razvita. Med obema kanaloma so lističi zgubani v tri gube. Gube in grebeni so neenakomerno debeli. Primerek, ki ima št. 80, je dolg 5 cm. *Radiolites lusitanicus* pripada v srednji turon, kar se sklada z lego in starostjo plasti, v kateri je bil najden.

Horizont: sp. turon (8. horizont).

Najdišče: Mašun (pod Snežnikom).

Radiolites praegalloprovincialis Toucas

(št. 81, slika 13a)

1908 T o u c a s, *Radiolites* Monogr., p. 75, tab. XIV, fig. 8—12.

1932 K ü h n, *Fossilium Catalogus, Rudistae*, pars 54, p. 151.

Typus: Paris (Sorbonne).

Življenjska doba: koniacij.

Nahajališča: Francija (Gard, Bouches-du-Rhône, Vaucluse).

Material: več odlomkov spodnje lupine.

Dobil sem več odlomkov spodnje lupine vrste *Radiolites praegalloprovincialis*, od katerih je najboljše ohranjen primerek, ki je prikazan na sliki 13 (št. 81). Na sliki je vidna na desni sifonalna cona. Lupina ima cilindrično-konično obliko, debela je do 1 cm in na zunanji strani močno izbrazdana z globokimi podolžnimi brazdami, ki imajo zaobljene robove. Na razdaljah 0,5—1 cm se vrstijo prečne prirastne linije, ki so nagubane v obliki nekakih polic ali pomolov. Sifonalna cona je iz dveh gladkih prog (jarkov), ki ju loči vmesni greben, na katerem sta na našem primerku dve rebri. Po T o u c a s u je ta vrsta živela v senonski stopnji (koniacij). V nahajališču nad Prešnico, blizu meje krednih in terciarnih plasti, je bilo največ primerkov te vrste. Ležali so razmetano v prepereli plasti sivega apnenca.

Horizont: senon (13. horizont).

Najdišče: Prešnica.

Radiolites trigeri (Coquand) Toucas

(št. 82, 83, sl. 16)

1859 *Sphaerulites* t. t. C o q u a n d, *Synopsis S. O. de la France*. B. S. G. F., (2), 16, p. 972.

1860 *Sphaerulites* t. C o q u a n d, *Catalogue Deux-Charentes et Dordogne*, p. 68.

1893 *R. choffati* T h o m a s e t P e r o n, *Tunisie*, p. 290, tab. XXIX, 1—3 slika.

1904 *Praeradiolites* t. D o u v i l l é v razpravi, *Mission sci. en Perse*, p. 215, tab. XXXIII, 6. slika.

1907 R. t. T o u c a s, *Radiolites* Monogr., p. 71, tab. XIV, slika 1—7.

- 1923 Parona, Rudiste di Medea. Atti Accad. sci. Torino 59, p. 151.
 1926 Parona, Rudiste dell'Istria Mem. Istituto geol. Univ. Padova, 7, p. 27.
 1932 Kühn, Fossilium Catalogus, Rudistae, pars 54, p. 159.
 Typus: Paris (École des Mines).
 Življenjska doba: zg. cenoman-turon.
 Nahajališča: Francija (Dordogne, Charentes), Furlanija, Istra, Tunis, Perzija.

Material: dve spodnji lupini.

Lupina je dolga 10,5 cm in ima na zgornjem delu premer 5 cm. Vrsta *R. trigeri* je vodilna za zg. cenoman in turon, kar se ujema s spremljevalno favno pod Slavnikom, kjer je bil primerek najden.

Vrsta *Radiolites trigeri* (Coqu.) Toucas je zelo pogostna tudi severno od Lokve na zahodnem pobočju vrha Klemenke, kjer nastopa v radiolitnih brečah kot eden glavnih zastopnikov favne.

Lep primerek te vrste sem našel tudi zahodno od Senožeč v sivem radiolitnem apnencu turonske stopnje. Ta primerek (sp. lupina), ki je visok 15 cm in ima premer blizu pokrova 8 cm, mi je deloma razpadel, ko sem ga hotel dobiti iz večje skale (št. 83).

Medtem ko je primerek iz Čičarije in iz okolice Senožeč raven, so primerki iz radiolitne breče severno od Lokve vsi bolj ali manj upognjeni, nekateri celo v obliki polkroga. To upognjenost imam za dokaz, da so radioliti pri Lokvi živeli v kolonijah in tvorili grebene, podobno kot tvorijo korale grebene. Zaradi goste medsebojne prepletenosti so posamezni individui iskali možnosti, da bi do njihove sifonalne cone prišlo čimveč sveže morske vode. Ker so lupine radiolitov izredno prilagodljive že med življenjsko dobo enega samega individua in se njihova oblika lahko močno spreminja, so se lupine v našem primeru brez posebnih težav krivile v vse smeri.

Horizont: turon (8. horizont).

Najdišča: Gnojina (Slavnik), Senožeče.

Radiolites sp. Lamarck

(št. 84, 85, risba 30)

Genotypus: *Ostracites angeiodes* Pirot de Lapeirouse.

- 1801 Lamarck, Système des animaux sans vertèbres 1, p. 130.
 1810 Lamarck, Histoire des animaux sans vertèbres 6, p. 232.
 1817 d'Orbigny, Pal. française, Crét. 4, p. 194.
 1942 Matheron, Catal. Méthod, Bouches-du-Rhône, p. 118.
 1881–85 Zittel, Handbuch der Palaeozoologie 2, p. 86.
 1887 Fischer, Manuel de Conchyliologie, p. 1006.
 1895 G. Boehm, Die Schiosi- und Calloneghe-Faune. Palaeontographica, 41, p. 130.
 1908 Toucas, Radiolites Monogr., p. 50.
 1910 Douvillé, Etudes sur les Rudistes. Mém. Soc. géol. France. Mém. 41, p. 23.

1928 Palmer, Rudists of Southern Mexico. Occasional Papers California Acad. Sci. 14, p. 79.

1930 Boggild, Shell structure of Mollusks. Mém. Acad. R. Sci., Danemark, (9), 2, p. 282.

Material: sp. lupina.

V nahajališču nad Prešnico na pobočju Slavnika sem našel tudi 9 cm dolg del sp. lupine rudista, pri katerem je ohranjeno skoraj štiri petine zunanje lupine. Ker pa manjka ravno sifonalna cona, ni bilo mogoče določiti vrste rudista, ampak samo genus *Radiolites*, kljub relativno dobro ohranjenemu in precej velikemu kosu.



30. risba
Radiolites sp.

Najdena lupina s kamenim jedrom v sredi je cilindrične oblike, ki se navzdol nekoliko oži. Spodnji del manjka in sodim, da bi se lupina stožčasto zaključila. Lupina je okrašena zunaj z vzdolžnimi rebri, ki so precej izrazita. Razmak med rebri znaša okoli 5 mm. Vidne so tudi prečne prirastne linije. Zunanja lupina ima celično strukturo.

Horizont: senon (13. horizont).

Najdišče: Prešnica (Slavnik).

Sphaerulites cf. *foliaceus* Lam.

(št. 86, risba 32)

Sphaerulites sp.

(št. 87, risba 31)

genus *Sphaerulites* Delametherie 1805.

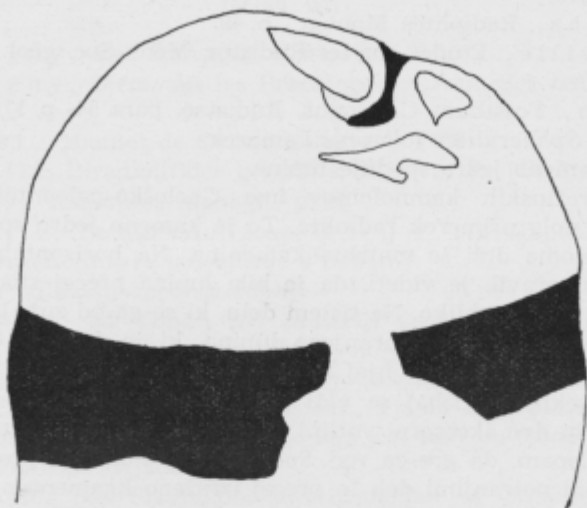
1805 Delametherie, De la Sphérulite, J. de Physique, Chimie, Hist. nat. etc. 61, p. 396.

1825 Blainville, Manuel de Malacologie, p. 516.

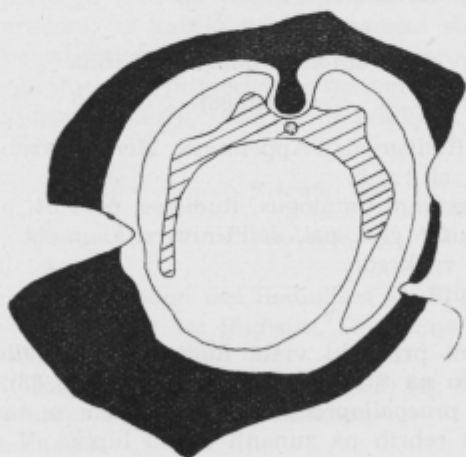
1819 Lamarck, Histoire nat. des animaux sans vertèbres, 6, p. 231.

1847 d'Orbigny, Pal. Française, Crét, 4, p. 195.

1881–85 Zittel, Handbuch der Palaeozoologie 2, p. 88.



31. risba
Sphaerulites sp.



32. risba
Sphaerulites cf. *foliaceus* Lam.

- 1906 Pethö, Kreidefauna der Peterwardeiner Gebirges, Palaeontogr. 52, p. 276.
 1908 Toucas, Radiolites Monogr., p. 49.
 1910 Douvillé, Etudes sur les Rudistes, Mém. Soc. géol. F., Mém. 41, p. 23.
 1932 Kühn, Fossilium Catalogus, Rudistae, pars. 54, p. 171.
 Genotypus: *Sphaerulites foliaceus* Lamarck.
 Material: kameno jedro spodnje lupine.

Iz nabrežinskih kamnolomov ima Geološko-paleontološki inštitut okoli 23 cm dolg primerek radiolita. To je kameno jedro spodnje lupine. Jedra se deloma drži še matična kamenina. Na horizontalnem preseku, ki sem ga napravil, je videti, da je bila lupina precej stisnjena in ima presek zato ovalno obliko. Na tistem delu, ki se ga od zunaj drži matična kamenina, se vidi delno ohranjena lupina, ki je debela 18 mm. Močno je prekrystalizirana, zato v njej ni mogoče videti strukture.

Na preseku (31. risba) se vidi lepo izražena ligamentna guba, kardinalni zob in dve akcesorni votlini. Na podlagi teh elementov, vidnih na preseku, sklepam, da gre za rod *Sphaerulites*. Podobne preseke z enako razporejenimi notranjimi deli in precej izraženo ligamentno gubo vidimo v Toucasovem delu Radiolites Monogr. iz leta 1908, str. 49, sl. 25.

Naša vrsta ima precejšnje dimenzije. Dolžina lupine znaša 23 cm, premeri jedra brez lupine pa $4 \times 7,2$ cm.

Na jedru vidimo odtise prirastnih linij lupine na razdalji 0,5—1 cm. Oblika spodnje lupine je bila cilindrično-konična.

Matična kamenina je svetlosiv zrnat nabrežinski apnenec. V vzhodno-jadranski provinci nastopa rod *Sphaerulites* v turonu in senonu.

Biradiolites dainellii Parona

(št. 88)

- 1911 Parona, Rudiste dell'Appennino, Mem. Accad. Sci. Torino, 62, p. 282, tab. I, sl. 2 a, b.
 1932 Kühn, Fossilium Catalogus, Rudistae, pars 54, p. 86.
 Typus: Torino, Museo geol.-pal. dell'Università.
 Življenjska doba: zg. kreda.
 Nahajališča: Apenini.
 Material: sp. lupina.

Med številnimi primerki vrste *Radiolites praegalloprovincialis* sem dobil nad Prešnico na Slavniku tudi primerek (št. 88), ki kaže majhne odklone od vrste *praegalloprovincialis*. Predvsem se to kaže v nekoliko finejših podolžnih rebrih na zunanji strani lupine. V delu: Parona, Rudiste dell'Appennino se slika vrste *Biradiolites dainellii* (tab. I, sl. 2 a, b) docela ujema z našim primerkom. Tudi nekoliko širši vmesni greben med obema kanaloma v sifonalni coni kaže, da gre za omenjeno vrsto. Od primerka je ohranjena spodnja lupina v dolžini 3,5 cm.

Horizont: senon (13. horizont).

Najdišče: Prešnica (Slavnik).

Biradiolites sp. d'Orbigny 1847

(št. 89, 90)

1847 d'Orbigny, Pal. française, Crét., 4, p. 230.

1850 d'Orbigny, Mém. sur les Brachiopodes, Ann. Sci. nat., Zool., (3), 14, p. 87.

1887 Fischer, Manuel de Conchyliologie, p. 1066.

1904 Douvillé, Biradiolitidés primitifs, B. S. g. F., (4), 4, p. 174.

1909 Toucas, Radiolites Monogr., p. 98.

1913 Douvillé, Rudistes du Liban, B. S. g. F., (4), 13, p. 415.

Genotypus: *Biradiolites canaliculatus* d'Orbigny.

Material: dva odlomka spodnje lupine.

Severovzhodno od Tubelj pri Materiji sem našel primerek rodu *Biradiolites* (št. 89), ki žal nima ohranjene sifonalne cone. Po ostalih zunanjih znakih lupine bi bil še najbolj podoben vrsti *Biradiolites angulosissimus* Toucas, ki je živel v senonu. Tja bi tudi plasti, v katerih sem našel primerek, pripadale tako po legi kot tudi po ostali favni, ki je bila v teh plasteh še najdena.

V nahajališču pod Slavnikom severozahodno od Gnojine sem našel v preperelem belem apnencu primerek, ki pripada rodu *Biradiolites* (št. 90). Zunanja struktura lupine kaže, da gre za ta rod. Zunanje lamele na lupini tvorijo med obema sifonalnima kanaloma globoko navzdol ukrivljeno gubo, ki nadomešča vmesni greben pri drugih rodovih. Sifonalni kanali so plitvi. Vrste rodu *Biradiolites* pripadajo večinoma v senonsko stopnjo, le maloštevilne v turonsko in še manj v cenomansko. Poleg belega preperelega apnenca severozahodno od Gnojine je apnena breča, bogata z vrstami, ki kažejo na cenomansko stopnjo ali vsaj na prehodni horizont med cenomansko in turonsko stopnjo.

Zaradi slabe ohranjenosti primerka ne morem določiti vrste.

Najdišči: Tublje pri Materiji, Gnojina (Slavnik).

Bournonia sp. Fischer 1887

1887 Fischer, Manuel de Conchyliologie, p. 1067 (oddelek o rodu *Biradiolites*).

1902 Douvillé, Classification des Radiolites, B. S. g. F. (4), 2, p. 472.

1910 Douvillé, Études sur les Rudistes, Mém. Soc. G. F., (Mém.) 41, p. 24.

1913 Douvillé, Rudistes du Liban, B. S. g. F. (4), 13, p. 418.

Genotypus: *Sphaerulites bournoni* Des Moulins.

Material: spodnja lupina.

Po obliki lupine in njenem preseku kot je prikazan v Piveteau-jevem delu *Traité de Paléontologie* iz leta 1952, knjiga II, na slikah 211, 212 in 213, sklepam, da gre za rod *Bournonia*. Primerek je bil najden nedaleč od vhoda v jamo Dimnico pri Markovščini, v svetlosivi radiolitni breči poleg številnih drugih radiolitov, katerih lupine so močno prekristalizirane in jih je težko določiti. Horizont ustreza spodnjemu ra-

diolitnemu turonskemu horizontu. Po Piveteauju je živel ta rod od turona do mastrihta.

Horizont: turon (8. horizont).

Najdišče: Dimnica pri Markovščini.

Sauvagesia da rio Catullo

(št. 91, risba 33)

Številni preseki v sivem apnencu, ki jih dobimo ob cesti iz Sp. Ležega pri Divači proti Vremškemu Britofu, imajo isti presek, kot je prikazan v Toucasovem delu *Études sur le classification et l'évolution des Radiolitidés* 1908, na sliki 57, str. 98. V Kühnovem *Fossilium catalogus* pa najdemo na strani 103 pripombo, da imena *Sauvagesia da rio Catullo* sedaj ne uporabljamo več, ker so oblike, ki so jih prištevali sem, razvrstili v vrste *Sauvagesia turricula* (Catullo) Parona, *Sauvagesia contorta* (Catullo) Parona, *Radiolites catulloi* Parona in *Durania futtereri*



33. risba

Sauvagesia da rio Catullo

Parona. Vse te vrste so našli v turonski stopnji (angumij) enako kot prvotno vrsto *Sauvagesia da rio Catullo* sp. Zelo verjetno gre pri našem primerku ali za vrsto *Sauvagesia turricula* (Catullo) Parona ali pa za *Sauvagesia contorta* (Catullo) Parona. Ker imamo na razpolago samo preseke lupin, ni mogoče ničesar več povedati.

Kos apnenca s preseki, ki sem ga dal obrusiti, ima št. 21. 33. risba prikazuje tri preseke s tega primerka.

Horizont: zg. turon (10. horizont).

Najdišče: ob cesti Dol. Ležeče—Vreme.

Sauvagesia sp.

(št. 92)

1802 *Radiolites* n. Coquand, Constantine, p. 223, tab. XVII, sl. 12.

1880 *Sphaerulites* Coquand, Pal. algérienne, p. 193.

- 1882 *Sphaerulites multicostata* Seguesica, Cret. med. Italia meridiana, p. 123, tab. XX, sl. 1, 1a.
 1887 S. n. Fischer, Manuel de Conchyliologie, p. 1066.
 1893 Peron, Mollusques de la Tunisie, p. 280, tab. XXVIII, 16. slika.
 1904 Douvillé Biradiolitidés primitifs, B. S. g. F. (4), 4, p. 174.
 1908 Toucas, Radiolites Monogr., p. 85, tab. XVII, 1–3 sl., 53. slika v tekstu.
 1912 Pervinquièrre, Tunis, p. 315, 12–13 slika v tekstu.
 1921 (affin.) Klinghardt, Rudisten, 4, tab. XIV, 2. sl. (kop. Toucas 1908, 53. slika v tekstu).
 1930 Zuffardi-Comerci, Puglia, Boll. R. Ufficio geol. d'Italia, 55, fasc. 7, p. 11.

Typus: Paris, École des Mines.

Življenjska doba: cenoman.

Nahajališča: Francija (Charente, Var, Bouches-du-Rhône), Italija, Alžir, Tunis.

Material: del spodnje lupine.

Primerek sem našel na poti od Gnojine proti Podgorju. To je 5 cm dolg odlomek spodnje lupine, ki ima delno ohranjeno še sifonalno cono, na podlagi katere takoj spoznamo, da gre za rod *Sauvagesia*. Ker je zunanja ornamentacija lupine precej izglačena, ni mogoče točno določiti vrste. Še najbolj ustreza ta oblika vrsti *S. nicaisei*.

Horizont: cenoman (6. horizont).

Najdišče: Slavnik (nad Podgorjem).

Sauvagesia sp.

(št. 93, sl. 13 b)

V nahajališču nad Prešnico pod Slavnikom sem našel poleg številnih primerkov vrste *Radiolites praegalloprouvillensis* tudi del spodnje lupine, ki pripada rodu *Sauvagesia* (št. 93, slika 13 b). Na sliki je vidna sifonalna cona. Kljub dobri ohranjenosti lupine vrste nisem mogel ugotoviti. Še najbolj je podobna vrsti *Sauvagesia arnaldi* Choff. Ker pa ta vrsta spada v sp. turon, medtem ko ostale oblike v nahajališču nad Prešnico spadajo v senonsko stopnjo, gre zelo verjetno za kako drugo vrsto.

Durania sp. Douvillé 1908

(št. 94)

- 1908 Douvillé, Classification des Radiolites, B. S. G. F., (4), 8, p. 300.
 1910 Douvillé, Études sur les Rudistes, Mém. Soc. géol. France, Mém., 41, p. 23.
 1912 Pervinquièrre, Tunis, p. 318.
 Genotypus: *Hippurites cornupastoris* Des Moulins.
 Material: sp. lupina.

Pri Storjah, zahodno od velike vrtače pod vasjo sem dobil v pasu, ki je bil označen na manuskriptni Stachejevi geološki karti Sežana–Št.

Peter v merilu 1:75.000 kot pas komenskih skrilavcev, primerek s št. 94. To je radiolit, ki ima delno ohranjeno zunanjo lupino. Sifonalno cono je težko ugotoviti. Morda je le delno ohranjena. Še najbolj pomembna je zunanja površina do 1,5 cm debele lupine, na kateri je mogoče že s prostim očesom videti na zgornjem preperem robu horizontalen presek poligonalnih prizem, ki so po vsej debelini enako velike in enakomerno razporejene kot satovje. Podobne preseke ima lahko tudi rod *Sauvagesia*, toda pri njem je lupina navadno močno nagubana in na horizontalnem preseku lupine se vidi, kako potekajo vrste prizem v nekakih krivuljah, vzporednih zunanjim gubam lupine. Pri duraniji teh krivulj ni. Tudi na našem primerku jih ne vidimo.

Duranije nastopajo po Kühnu (1932) v jadranski provinci od turona dalje. Nastopanje tega rodu v komenskih skrilavcih — da gre res za te skrilavce priča petrografski sestav plasti — dokazuje, da komenski skrilavci v tem primeru niso najstarejši stratigrafski horizont na Tržaškem Krasu.

Medeella sp. Fischer

(št. 95)

Material: del spodnje lupine.

Na prečnem preseku spodnje lupine je vidna sifonalna cona z obema značilnima sifonalnima gubama, ki po Wiontzecku predstavljata sifonalne cevi (Wiontzeck, 1934, p. 20). Milovanović je v dveh razpravah (1939, p. 77 in 1957, p. 115) ovrgel mnenje, da bi bili sifonalni gubi tudi sifonalne cevi.

Naš primerek je bil najden v turonskem grebenskem apnencu jugo-vzhodno od Postojne. Lupina je močno prekrystalizirana.

Classis: **Gastropoda**

Familia: **Nerineidae**

Nerinea sp. Deffr.

(št. 97)

Material: podolžni presek lupine.

Severno od Volčjega grada je bil najden lep presek nerineje. Ornametacija votline za bivanje, ki se kaže v podolžnem preseku v vsakem zavoju, je precej podobna, kot jo ima vrsta *Nerinea schiozensis* Pirona. Ta vrsta je značilna za turon. Presek naše vrste ne ustreza preseku vrste *schiozensis* prav do zadnje podrobnosti, zato lahko govorimo vsaj o neki zelo sorodni vrsti ali podvrsti. Severno od Volčjega gradu dobimo tudi fosilne ostanke, ki kažejo, da so tam turonske plasti.

Horizont: turon (10. horizont).

Najdišče: severno od Volčjega gradu.

Familia Orthostomidae

Actaeonella sp. d'Orb.

(št. 98)

Material: več kosov breče z odlomki lupin.

Pri stari železniški čuvajnici severno od Koprive je dobila *Hinterlechnerjeva* svetlosivo apneno zoogeno brečo, v kateri je precej lupin in kamenih jeder polžev iz rodu *Actaeonella*. Ta zoogena breča je najnižji podhorizont 7. krednega prehodnega turonsko-cenomanskega horizonta. Potemtakem spada breča z akteonelami v cenoman.

Horizont: turon-cenoman (7. a horizont).

Najdišče: severno od Koprive.

VI. Stratigrafija krednih plasti na Tržaško-komenski planoti

Na Tržaško-komenski planoti niso nikjer razvite jurske plasti. Zato moramo iskati samo najstarejše kredne plasti.

Dosedanji avtorji so prištevali med najstarejše plasti na Tržaško-komenski planoti sive rekvienjske in nerinejske apnenice, ki so vključeni med zgornjo in spodnjo dolomitno cono, in pa komenske skrilavce. Glede določitve starosti obeh horizontov niso bili povsem enotni, kar je posebno jasno vidno iz legend k avstrijskim geološkim kartam Trst, Gorica-Gradiška in Ajdovščina-Postojna (vse v merilu 1:75.000). Po večini so šteli rekvienjske in nerinejske apnenice z obema dolomitnima conama med spodnjekredne plasti, komenske skrilavce pa na mejo cenomanske stopnje in spodnjekrednih plasti. (Stache 1839, str. 41, Wiontzek 1933, str. 6.)

Rekvienjski in nerinejski apnenci z dolomiti so sivi do temnosivi subkristalinski apnenci s školjkastim lomom, v katerih večkrat vidimo preseke tankih zavitih lupin rekvienij. Le prav redko dobimo iz apnenca kak določljiv del lupine. Tem apnencem pravijo kraški kamnoseki steklast (glaževnat) kamen, v nasprotju z zrnatimi »kraškimi marmorji«
višjih stratigrafskih horizontov. Za rekvienjske in nerinejske apnenice je značilno, da prehajajo bočno v svetlosiv ali temnosiv bituminozen dolomit, ki je na svežem prelomu podoben peščenjaku. Peščen videz ima zaradi sorazmerno debelih in med seboj slabo vezanih kristalčkov dolomita, ki sestavljajo kamenino. To je torej debelokristalast dolomit. Včasih imamo namesto dolomita opravka samo z dolomitiziranim apnencem, ki pa je makroskopsko podoben dolomitu. Trditev starejših avtorjev, da obstajata dve dolomitni coni: zgornja in spodnja, med katerima ležijo rekvienjski in nerinejski apnenci, ni točna. V resnici so v apnencu leče dolomita in obratno. Na severozahodnem delu Tržaško-komenske planote res najdemo dve dolomitni coni, ki pa se severno od Sežane združita. Pri Danah so v zelo širokem pasu dolomita samo še majhne leče apnenca. Dalje proti Divači pa nasprotno dolomit popolnoma izgine in namesto njega je tam samo še apnenec.

V dolomitu ni najti določljive favne. V apnencu sem dobil preseke nerinej in rekvienij zlasti med Povirjem in Divačo.

Fosilno nahajališče je v kamnolomu ob cesti Divača—Sežana. Kamnolom je oddaljen dober kilometer od Divače. Od tam je tudi rekvienija št. 24. Ta rekvienija je naravno izpreparirana na površini apnenca. Ima mnogo podobnosti z vrsto *Requienia ammonia* Math. (vodilna za baremij in aptij).

Del rekvienijskih apnencev ali bolje del plasti, v katerih se menjavajo sivi apnenci z dolomiti, pripada torej res spodnjekrednim plastem. Ostali, večji del teh plasti pa spada v zgornjo kreda, in sicer v cenomansko stopnjo, kar dokazuje vrsta *Chondrodonta joannae* Choffat, ki sem jo našel na nekaterih mestih blizu rekvienijskih apnencev pri Divači, v Čičariji in okoli Planinskega polja.

Kartografsko rekvienijskih spodnjekrednih apnencev in dolomitov ne moremo ločiti od cenomanskih apnencev in dolomitov, ker se petrografsko med seboj ne ločijo, fosilni ostanki pa so izredno redki.

Nerinejske in rekvienijske apnenice z dolomiti in enake cenomanske plasti dobimo na Tržaško-komenski planoti v širokem pasu med državno mejo pri Vrhovljah in Divačo. Na jugozahodu legajo nanje repenjske obrežne tvorbe in kjer teh ni, rudistni apnenci turonske stopnje. Na severozahodnem robu so odrezani s prelomom zopet od rudistnih apnencev turonske stopnje in dalje proti Divači od kozinskih plasti (glej geološko karto). V tem delu znaša debelina rekvienijskih apnencev s cenomanskimi dolomiti in apnenci vred 1000 m.

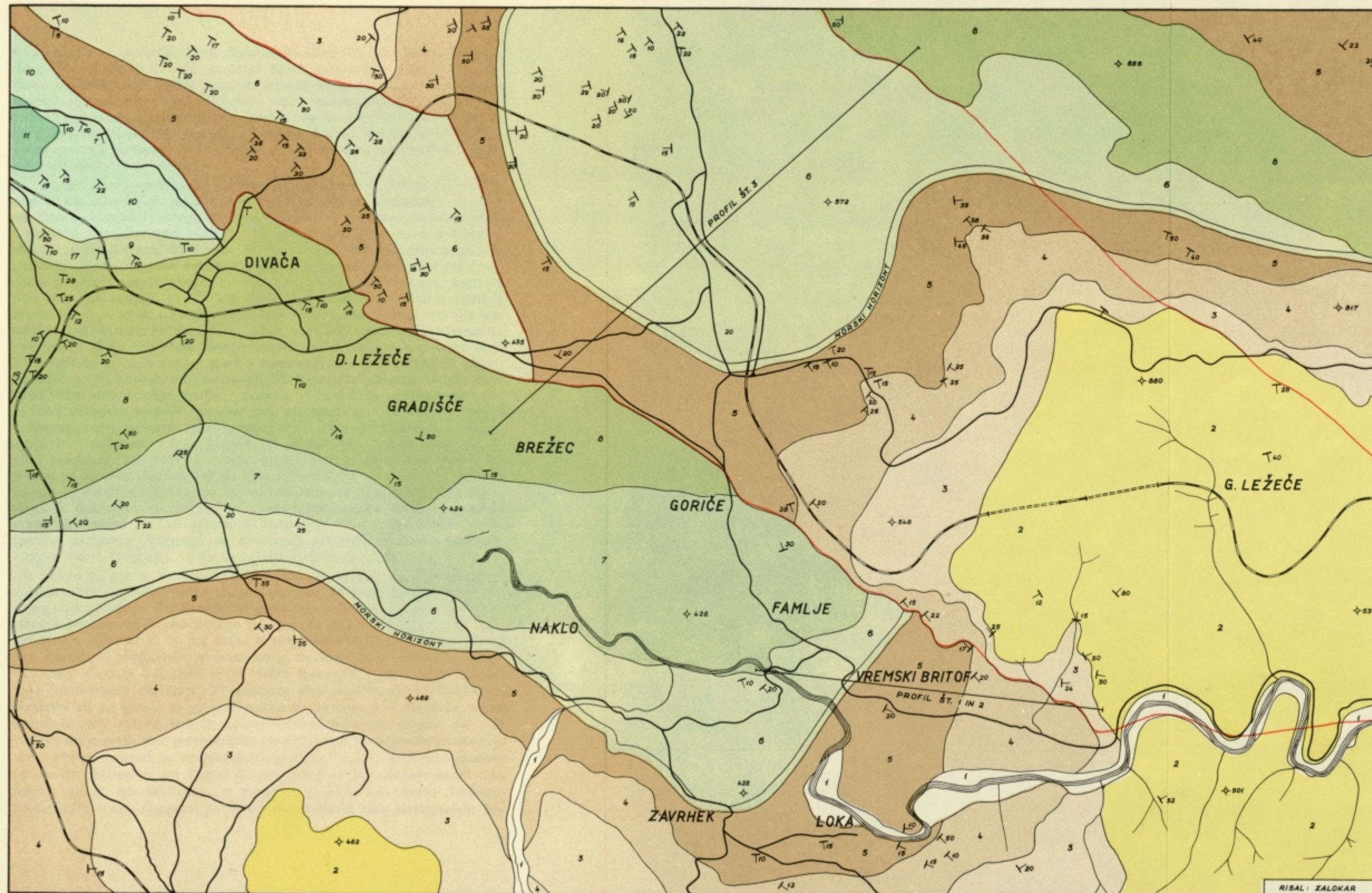
Komenski skrilavci so po opisu Kossmata (1909) in Stacheja (1889, str. 41) sivi apnenci z vložki temnosivih, bituminoznih apnenih skrilavcev in tankih vložkov rožencev. Po podatkih teh avtorjev pripadajo v spodnjo kreda. V skrilavcih se dobijo pri Komnu, Tomaževici in nekaterih drugih krajih severozahodnega dela Tržaško-komenske planote ostanki rib.

Vodilnih fosilov v njih doslej niso našli. Na robu skrilavcev so dobili nedoločljive ostanke rudistov. Kot sem že v uvodu omenil, je ribe paleontološko obdelal Kramberger-Gorjanovič (1895). Ta avtor je na podlagi rudistov, ki jih pogosto najdemo v komenskih skrilavcih, domneval, da pripadajo v zgornjo kreda — verjetno v cenoman.

Pri raziskovanju leta 1958 sem dobil v sredi komenskih skrilavcev na mnogih mestih preseke radiolitov, ki pa so bili zelo slabo ohranjeni. Vendar kažejo radiolitni ostanki iz bližine Štorij na turonske oblike. Lahko sem ugotovil, da gre za rod *Durania*, ki nastopa po Kühnu v vzhodno-jadranski provinci od turona do senona. V cenomanski stopnji ga tukaj še ne poznamo (Kühn, 1932).

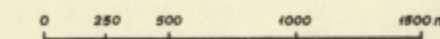
Pri Kobji glavi in Vel. Dolu so v komenskih skrilavcih vložki hippuritnih apnencev z vrstami *Hippurites cf. requieni* Math. in *Hippurites resectus* Defr. Obe vrsti sta značilni za angumij, torej za turonsko stopnjo.

Blizu Šepulj ali natančneje jugozahodno od cerkvice sv. Antona sem našel sredi komenskih skrilavcev pas apnenca, bogatega z majhnimi ostrejami, ki so podobne školjkam iz rodu *Exogyra*. Na manuskriptni



Geološka karta
med Divačo in Vremskim Britofom

Geological map
between Divača and Vremski Britof



- | | |
|---|--|
| 1 | dolinski aluvij
Valley alluvium |
| 2 | eocenski fliš
Eocene flysch |
| 3 | eocenski alveolinski in numulitni apnenec
Eocene Alveolina and Nummulite limestones |
| 4 | eocenski miliolidni apnenec
Eocene miliolid limestone |
| 5 | paleocenski kozinski apnenec
Paleocene Cosina limestone |
| 6 | danijski (apnenec)
Danian (Limestone) |
| 7 | turon — senon (apnenec)
Turonian — Senonian (Limestone) |

- | | |
|----|--|
| 8 | turon (apnenec in radiolitna breča)
Turonian (Limestone and Radiolites breccia) |
| 9 | cenoman — turon (repenske obrežne tvorbe)
Cenomanian — Turonian (Repen litoral formation) |
| 10 | spodnja kreda — cenoman (apnenec)
Lower Cretaceous — Cenomanian (Limestone) |
| 11 | spodnja kreda — cenoman (dolomit)
Lower Cretaceous — Cenomanian (Dolomite) |
| | prelom
Fault |
| | T ₁₀
vpad plasti
Dip of beds |
| | profil
Section |

Stachejevi geološki karti Sežana—Št. Peter ta pas ni posebej narisane. Na Kossmatovi geološki karti Ajdovščina—Postojna je nakazan pričetek omenjenega pasu, ki sega iz večje krpe zgornjekrednega apnenca senonske stopnje pri Tomaju proti našemu podaljšku pri sv. Antonu. Vpad plasti apnenca z ostrejami se da le približno meriti, ker so na površinah plasti zelo preperete, vendar kažejo nekako konkordanco s komenskimi skrilavci, ki se kažejo v zelo značilni petrografski obliki pri sami cerkvi sv. Antona.

Oblike ostrej spominjajo na senonske oblike vrst *Ostrea cf. matheroni* d'Orb., *Ostrea cf. spinosa* Math. in *Exogyra cf. auricularis*. Prva je značilna za kampanij, druga in tretja pa splošno za senon. Podobno plast z enakimi ostrejami sem našel na Hrušici in pod Slavnikom v Čičariji, obakrat v okoliščinah, ki kažejo na to, da te plasti verjetno pripadajo senonski stopnji. Najdba krednih plasti z ostrejami, podobnimi majhnim oblikam *exogir* na Tržaško-komenski planoti ni nekaj novega, kajti že Stache jih omenja in jih celo šteje med značilne horizonte zgornje krede. Novo je le to, da sem našel plast z ostrejami v sredi ozemlja komenskih skrilavcev in da leži ta plast vsaj na videz konkordatno na komenskih skrilavcih. Zelo pomembno je, da se stikajo komenski skrilavci tudi na mnogih drugih mestih z apnenci najmlajših krednih plasti; povečini so to nabrežinski marmorji ali repenjske obrežne tvorbe brez kake vidne diskordance, znakov preloma ali podobnih nepravilnosti. Žal apnenci senonske stopnje navadno niso plastoviti in je v takih primerih težko ugotoviti njihovo lego s sosednjimi plastmi. Podobno je težko ugotoviti stratigrafsko lego komenskih skrilavcev z repenjskimi obrežnimi tvorbami, ker tudi te tvorbe navadno niso plastovite. Repenjske tvorbe pa se zelo pogosto kažejo med komenskimi skrilavci. Na mnogih mestih je videti, da prehajajo apnenci repenjskih obrežnih tvorb, o katerih je dokazano, da pripadajo v spodnje-turonsko stopnjo, oziroma v zgornje-cenomansko ali nekako na mejo med obema, neposredno v komenske skrilavce. Verjetno so komenski skrilavci nastajali istočasno z repenjskimi tvorbami, le da so razviti v drugačnem faciesu.

Lahko pa gremo še dalje. Omenil sem že, da sem pri Štorjah dobil v komenskih skrilavcih fosile iz rodu *Durania*, ki je značilen za turonsko in senonsko stopnjo. Pri Senožečah prehajajo radiolitni apnenci turonske stopnje popolnoma konkordatno navzgor in navzdol v temne skrilave apnenice z roženci, ki so na videz enaki komenskim skrilavcem. Takoj nad zgornjimi skrilavimi apnenci ležijo konkordatno senonske plasti. Pri Kobji glavi in Vel. Dolu ležijo vložki apnencev s turonskimi hipuriti med komenskimi skrilavci. Te razmere nam kažejo, da so komenski skrilavci ali pa plasti, ki so komenskim skrilavcem zelo podobne, lahko nastajale tudi v srednjem in zgornjem delu turonske stopnje ali celo v senonski stopnji. Ker petrografsko ne moremo ločiti komenskih skrilavcev z ribjimi ostanki na severozahodnem delu Tržaško-komenske planote od enakih skrilavcev pri Sežani in Senožečah in ker vladajo enaki tektonski odnosi teh skrilavcev z mlajšimi plastmi na celotni Tržaško-komenski planoti, sklepam, da komenski skrilavci niso stratigrafski ho-

rizont, ampak posebna facialna oblika senonskih, turonskih in eventualno cenomanskih in spodnjekrednih sedimentov. V splošnem bi bil to facies območij med rudistnimi grebeni, v katerih so nastajali sedimenti istočasno kot repenjske obrežne tvorbe ali pa rudistni grebenski apnenci.

Številne ozke pasove komenskih skrilavcev, ki potekajo vzporedno med conami repenjskih obrežnih tvorb ali rudistnih brečastih apnencev, razlaga Kossmat tako, da čez Tržaško-komensko planoto potekajo vzporedni prelomi, s katerimi so omejeni pasovi komenskih skrilavcev. (Kossmat 1905, str. 39). Veliko število vzporednih prelomov bi se še dalo zagovarjati, nikakor pa ni verjetno, da bi se izmenoma v vsakem drugem pasu med prelomi pokazale na površini plasti iste stratigrafske starosti. Bolj verjetno se mi zdi, da so potekali v podolžni smeri Tržaško-komenske planote nekoč ozki in dolgi rudistni grebeni, podobno kot danes koralni grebeni in med temi grebeni so bile cone mirnega, nekoliko globljega morja. S to hipotezo bi bile tudi razložene neskladovite grebenske tvorbe kraškega marmora, ki se zelo nepravilno vključuje med ostale skladovite kredne plasti (komenske skrilavce).

Repenjske obrežne tvorbe so grebenski apnenci. V njih sem našel školjko *Chondrodonta joannae* Choff., in sicer manjše oblike, ki so bile sprijete med seboj in so kazale nagnjenje k tvorbi nekakšnih kolonij. Poleg hondrodont sem našel še školjki vrste *Neithea lapparenti* Choff. in *Neithea zitteli* Pirona. Omenjene vrste spadajo po literaturi v spodnji del turonske ali v zgornji del cenomanske stopnje. Bile so že prej znane v repenjskih tvorbah (cf. Parona 1926, Stache 1889, Schubert 1902). Te tvorbe spadajo torej v mejni horizont med turonsko in cenomansko stopnjo ali delno v turonsko, delno v cenomansko stopnjo. Ta slednja razdelitev se mi zdi še najpravičnejša. Menim, da so repenjske obrežne tvorbe poleg nabrežinskih hipuritnih horizontov najboljši vodilni horizont na Tržaškem Krasu. Petrografske so to beli in svetlosivi, zrnati, ponekod neplastoviti apnenci, ki se dajo lepo obdelovati. Najbolj homogene bloke teh apnencev dobijo okoli Vrhovelj in Repentaborja, kjer so znani kamnolomi. Od repenjskih in vrhoveljskih kamnolomov se vleče pas litološko in stratigrafsko enakih apnencev proti Sežani in dalje proti Divači. V tem vzhodnem podaljšku so močno razpokani in že tudi plastoviti. Debelina repenjskih tvorb je lahko zelo različna ravno zato, ker je to grebenski sediment. Sodim, da so debeli od 100 do 150 m.

Ko smo že govorili o grebenskih apnencih kot gradbenem in okrasnem kamnu, naj povem še to, da kamnoseki navadno izkoriščajo te apnence, imenovane tudi kraške marmore, zelo radi v globino. Z naraščajočo globino kamnoloma se navadno zboljšuje kvaliteta kamna. Če si predstavljamo nekdanje rudistne grebene enake kot so danes koralni grebeni in če predpostavimo, da so nastajali na podoben način z grezanjem morskega dna ob obali, pri čemer je rudistni greben sproti rastel v višino, si lahko mislimo, da so bili spodnji deli teh grebenov bolje cementirani in niso bili toliko podvrženi morskemu abraziji. Taki bolje cementirani in od morskih valov manj načeti deli grebenov morajo vsekar nuditi boljši gradbeni kamen. To ne velja samo za repenjske

obrežne tvorbe, ampak tudi za vse ostale kredne hipuritne in radiolitne grebenske tvorbe, ki jih uporabljajo za kamnoseške namene (nabrežinski marmori).

Zelo debeli in petrografske raznolike razviti so skladi rudistnih apnencev, ki spadajo v glavnem v turonsko, delno pa še v senonsko stopnjo. Rudistne apnenice turonske stopnje lahko delimo v tri glavne horizonte: v spodnje radiolitne apnenice in breče, v foraminiferne apnenice, ki leže v sredi in v zgornje radiolitne apnenice in breče.

Spodnji in zgornji radiolitni apnenci in breče so si med seboj litološko zelo podobni. To so navadno svetlosivi apnenci, ki so na nekaterih mestih tako polni radiolitov, da jih moramo imenovati radiolitne breče. V tem primeru so radioliti kamenotvorni. Očitno gre v teh primerih za večje ali manjše rudistne grebene. Vendar ni kamenina tako sprijeta kot pri repenjskih tvorbah in nabrežinskih marmorih. Pod udarcem kladiwa breče zelo rade razpadajo v posamezne radiolite ali v njihove odlomke. Iz takih breč sem tudi navadno dobil določljive oblike radiolitov. Včasih so breče sestavljene iz individuov ene same radiolitne vrste. Posamezne školjke so na tesno prepletene med seboj v vseh mogočih smereh.

V spodnjem radiolitnem horizontu sem dobil večkrat vrsto *Radiolites trigeri* (Coquand) Toucas, ki sega sicer od zg. cenomana v turon.

Da bi ugotovil, kakšno favno vsebujejo foraminiferni apnenci iz srednjega horizonta rudistnih apnencev, sem vzdolž useka železniške proge Divača—Pula blizu postaje Divača vzel na razdalji 1 km deset vzorcev, iz katerih sem napravil petrografske zbruske in določil v njih mikrofavno. Našel sem naslednje vrste foraminifer: *Miliolidae* sp. div., *Vavulina* sp., *Cuneolina* sp., *Anomalina* sp.

Foraminiferni apnenci so svetlo do temnosivi in lepo plastoviti. Vsebujejo zelo malo makrofavne. Preseki rudistov so izredno redki. Večkrat sem dvomil, ali sem sploh še na krednih apnencih.

V zgornjem radiolitnem horizontu sem našel najpogostejše zastopnike radiolitov iz skupine *Sauvagesia da rio* Catullo. Od hipuritov sem dobil vrste *Hippurites gosaviensis* Douv., *H. grossouvrei* Douv., *H. cf. requieni* Math. in *H. resectus* Defr. Apnenci, v katerih dobimo našeto favno, so litološko enaki spodnjim radiolitnim apnencem.

Celotna debelina turonskih rudistnih apnencev znaša med Lokvo in Sežano 1500 m.

Turonski radiolitni apnenci prehajajo konkordantno v hipuritne senonske apnenice. Ponekod se obe stopnji litološko prav nič ne ločita. Niti barva apnencev se ne spremeni. Zato je mogoče kartografsko določiti mejo med obema stopnjama le na krajših razdaljah, kjer so blizu fosilna nahajališča.

V hipuritnem senonskem horizontu sem dobil severno od Štorij številne primerke vrste *Hippurites (Vaccinites) gaudryi* Mun.-Ch. Ta vrsta, ki se zelo pogosto pojavlja na našem Krasu — zlasti vzdolž doline Raše — se po Kühnu nekoliko loči od tipične vrste *Hippurites (Vacc.) gaudryi* Mun.-Ch. (Kühn, 1948). Nadalje sem dobil v hipuritnem se-

nonskem horizontu še vrste: *Hippurites (Vacc.) cornu-vaccinum* Bronn var. *gaudryi* (Mun.-Ch.) Kühn, *H. (Orb.) nabresinensis* Futt., *H. (Orb.) carezi* Douv., *H. (Vacc.) inaequicostatus* Münster in *H. (Vacc.) sulcatus* Defr. Te oblike kažejo, da gre res za senonsko stopnjo, in sicer za santonij in kampanij.

Ob tej priliki bi poudaril, da na vzhodnem delu Tržaško-komenske planote nismo našli v turonski stopnji hipuritov iz skupine *Hipp. cornu-vaccinum*. Podvrste te skupine, ki so po Kühnu značilne za senon, pa smo našli v senonskem horizontu poleg ostalih značilnih senonskih hipuritov. V turonski stopnji smo našli le manjše hipurite vrste *gosa-viensis*, *grossouvrei*, *requieni* in *resectus*. Bolj proti vzhodu (okoli Pivke, Postojne, na Javornikih, na Snežniku, na Nanosu in na Notranjskem sploh) pa ne najdemo v turonski stopnji niti teh hipuritov, ampak samo radiolite. Senonski hipuritni horizont sega celo do Šembij pri Ilirski Bistrici in na Nanos. Protzen in Uršič ga omenjata celo pri Kočevju, vendar ga tam nisem mogel dokazati.

O senonskem in turonskem hipuritnem horizontu poroča Futterer (1893, str. 477), da je turonski hipuritni horizont z vrstami iz skupine *Hippurites cornu-vaccinum*, značilnimi za turonsko stopnjo, razvit v Furlaniji. Tam ni senonskega hipuritnega horizonta. Pri Nabrežini imamo po podatkih istega avtorja senonski in turonski hipuritni horizont. Oba horizonta sta, kot smo ravnokar videli, razvita še na pretežnem delu Tržaško-komenske planote, čeprav v turonski stopnji ne najdemo zastopnikov iz skupine *Hipp. cornu-vaccinum*. Dalje proti vzhodu in severovzhodu nastopajo v turonskem zgornjem horizontu le še radioliti, senonski hipuritni horizont pa sega še do Snežnika in na Nanos. Iz tega bi lahko sklepali, da se je hipuritna favna pomikala iz Furlanije proti vzhodu.

O senonskem hipuritnem horizontu pa bi lahko navedel še eno zanimivost, ki je dosednji raziskovalci naše primorske krede še niso omenili. V tem horizontu dobimo vzdolž doline Raše poleg hipuritov kaprinide, ki so blizu rodu *Rousselia*. Ta rod je po Kutassyju (1934) značilen za senonsko stopnjo. Zelo verjetno nastopajo poleg tega rodu še nekateri drugi senonski kaprinidni rodovi.

Nad hipuritnim senonskim horizontom, ki sem ga označil v razpredelnici kot 11. horizont, ležijo temni apneni skrilavci, nad njimi pa beli in rožnati apnenci z radioliti. Te včasih nadomeščajo apnene breče z boksitnim vezivom. Pogosto najdemo v njih boksitne žepe ali celo boksitno plast. Od radiolitov sem določil vrste: *Praeradiolites cylindraceus* (Des Moulins) Toucas in *P. leymeriei* (Bayle) Toucas, *Radiolites galloprovincialis* Toucas in *R. praegalloprovincialis* Toucas.

Nad senonskimi belimi in rožnatimi radiolitnimi apnenci leži tanka plast sivega apnenca z morskimi ježki in brahiopodi, nad njimi pa ponekod breča z malimi ostrejami, o kateri sem že govoril pri komenskih skrilavcih. To brečo uvršča Klinghardt celo v danij. Oblike, ki sem jih v njej našel in določil, so bolj značilne za mastriht. Vendar ni izklju-

čeno, da je to zoogena breča, v katero so bile nanesene ostreje iz starejših plasti. Njena lokalna razširjenost bi to domnevo do neke meje potrjevala.

Se više leže spodnji foraminiferni apnenci z odlomki radiolitov in na njih kozinski apnenci. Vse te plasti, imenovane »liburnijska stopnja«, ležijo na senonskih plasteh na območju južne Primorske in Notranjske konkordantno. Na območju Istre pa opazujemo nasprotno med njimi in senonskimi plastmi majhno erozijsko in kotno diskordanco.

Konkordanca na južnem Primorskem se zlasti lepo vidi pri Vremskem Britofu ob mostu čez Reko. Lokalno pojavljajoče se breče v senonu kažejo na neko regresijo morja v tej stopnji. Na to regresijo kažejo tudi boksiti, ki se pojavljajo skoraj po vsej Primorski v senonu. Na vsak način je bilo tedaj po vsej Primorski morje zelo plitvo in morda je bilo ponekod tudi kopno. V lagunah in deloma še v sladkovodnih jezerih se je vršila nadaljnja sedimentacija brez kakih večjih vmesnih tektonskih premikov.

Ime »liburnijska stopnja« je vpeljal v literaturo Stache (1889), ki je prvi raziskal to stopnjo in je domneval, da pripada njen spodnji del daniju. Liburnijsko stopnjo, ki je sestavljena iz tankih plasti svetlih in temnih sivorjavih, nekoliko lapornatih apnencev, je delil v tri dele. V spodnjega je štel »spodnje foraminiferne apnence in del kozinskih skladov, v srednjega »kozinske apnence« in v zgornjega »zgornje foraminiferne apnence«. Daniju je prišteval spodnje foraminiferne apnence na podlagi odlomkov lupin rudistov, ki jih je našel v teh apnencih in domnevnih lupin kaprinid. V teh apnencih je našel tudi foraminiferno vrsto *Keramosphaerina tergestina* St. Tudi Munier-Chalmas je domneval, da te plasti pripadajo daniju. V njih je našel rudistna rodova *Apricardia* in *Sphaerulites*. Radiolitne lupine so bile pozneje kamen spotike za mnoge raziskovalce. Nekateri so menili, da so rudistni fosili naplavljeni iz starejših plasti, drugi pa so trdili, da so na primarnem mestu.

Zagovorniki mnenja, da gre izključno za naplavljenе fosile, so prištevali spodnje foraminiferne apnence v paleocen skupno s kozinskimi apnenci. V spodnjem delu kozinskih apnencev je bogata brakična in sladkovodna favna. V njih dobimo polže iz rodu *Stomatopsis* in *Cosinia* ter školjke iz rodu *Ostrea* in *Anomia*. Od foraminifer je pomemben rod *Rhapydionina*. Poleg te favne nastopajo še številni oogoniji haracej. Haracejske apnence je štel Stache že v paleocen, torej h kozinskim apnencem.

Mejo med nedvomno krednimi plastmi senonsko-turonske stopnje in terciarnimi plastmi sem najlaže proučeval na klasičnih nahajališčih liburnijske stopnje pri Divači, Vremskem Britofu in Kozini. Zlasti lepo sem mogel slediti razmere severno in severovzhodno od Divače in severno od Vremškega Britofa na pobočjih Gaberka in Vremščice. Plasti liburnijske stopnje padajo razmeroma položno — nagnjene so okoli 20° — proti jugozahodu. Padajo torej približno enako kot pobočje Gaberka in zato so plasti razgaljene na veliki površini.

V suhem kraškem podolju, preostanku nekdanjega nadzemnega toka Notranjske Reke med Divačo in Brestovico, najdemo kozinske in spodnje

foraminiferne apnenice. Kozinske apnenice je Munier-Chalmas prišteval v montij, torej v paleocen na podlagi vrste *Cerithium inopinatum* (Salopek 1954, str. 11, opomba). Italijanski raziskovalci so jih v zadnjem času šteli v eocen pod imenom spilecciano (D'Ambrosi, 1955, str. 23). Če gremo od Divače proti severovzhodu, prečkamo najprej najmlajše brakične in sladkovodne plasti liburnijske stopnje (kozinske apnenice), nato pa prihajamo počasi v vedno starejše ali v spodnje foraminiferne apnenice. Nekako na prehodu zgornjega dela kozinskih apnenec v spodnji del kozinskih apnenec, torej še znatno nad foraminifernimi apnenci, zadenemo nenadno na dve po pol metra debeli plasti, ki sta polni »hamidnih školjk«. Obe plasti sta v vertikalni smeri blizu druga poleg druge. Ponekod znaša vertikalna razdalja med obema samo okoli 1 m.

Vmes je siv apnenec z redkimi oogoniji haracej, foraminiferami in malimi ostrejami. Torej gre za morski horizont.

Te »hamidne školjke«, ki se dajo izredno težko izpreparirati iz matične kamenine, ležijo v spodnjem delu kozinskih apnenec, kar dokazujejo še sladkovodni polži iz rodu *Stomatopsis* in *Cosinia*, ki leže pod njimi. Končno se mi je posrečilo dobiti nekaj zadovoljivih primerkov, ki kažejo, da gre za rod *Gyropleura*. Ti primerki so povečini kamena jedra. Ohranjeni so le majhni fragmenti zunanje lupine, ki so tu in tam še vidni na kamenem jedru. Douvillé, ki je obdeloval rod *Gyropleura*, tudi ne navaja od vseh vrst celih oblik, ampak od nekaterih le fragmente lupin. Imena teh vrst je določil le po zunanji skulpturi lupin. (Douvillé 1887, p. 773). Primerjajoč neznatne fragmente lupin, ki sem jih našel, s slikami v Douvilléjevi razpravi, sem sklepal, da gre za oblike, ki so sorodne z vrsto *Gyropleura supracretacea* d'Orb. Vendar se točno vrsta ne da ugotoviti. Vsekakor kaže znake visoke specializiranosti (glej str. 83, sl. 14 a, b, c). Trdimo lahko naslednje:

1. Nedvomno je ugotovljen rod *Gyropleura*. Ta rod je v kredni dobi dokončno izumrl, torej v terciarno dobo ni več segal (Kutassy, 1934).

2. Primerki rodu *Gyropleura* so v dveh plasteh, ki ležita na meji zgornjega in spodnjega dela kozinskih apnenec, izredno številni, saj ležijo drug poleg drugega. Obe plasti se širita na velike razdalje. Dobimo ju pri Divači, Kozini, vzdolž pasu apnenec liburnijske stopnje od Vremškega Britofa do Lipice in na robu reške flišne kadunje. Te razmere kažejo, da primerki rodu *Gyropleura* verjetno niso bili naneseni iz krednih plasti v kozinske apnenice.

3. Primerki rodu *Gyropleura*, ki sem jih izprepariral, niso zaobljeni in ne kažejo znakov transporta (slika 5).

4. V zgornjekrednih plasteh senonske, turonske in cenomanske stopnje ter v spodnjekrednih plasteh, ki sem jih prej opisal, ni najti istih vrst iz rodu *Gyropleura*, ki sem jih našel v spodnjih foraminifernih apnencih.

5. Na južnem Primorskem so kredne plasti senonske in turonske stopnje popolnoma konkordantne z apnenci liburnijske stopnje. Posebno

lepo je to vidno pri mostu čez Reko med Vremskim Britofom in Zavrhom.

Vse te ugotovitve pričajo, da so v spodnjem delu kozinskih apnencev giropleure na primarnem mestu in da potemtakem pripadajo ti apnenci h kredni formaciji. S to ugotovitvijo se torej pridružujem in dopolnjujem Stacheja, ki je prišteval spodnje foraminiferne apnence v danijsko stopnjo, vendar vključujem v danijsko stopnjo tudi horizont z rodом *Gyropleura* in tisti del haracejskih apnencev in apnence s polži rodu *Cosinia* in *Stomatopsis*, ki ležijo pod horizontom z rodом *Gyropleura* in smo jih šteli v spodnji del kozinskih plasti. Takoj pa moram dodati, da najdemo v spodnjih foraminifernih apnencih tudi zdrobljene lupine radiolitov in sferulitov. Te lupine, ki jih dobimo predvsem v spodnjem delu spodnjih foraminifernih apnencev, so bile verjetno res nanese iz starejših plasti. S tem smo ugotovili zgornjo mejo kredne formacije na Tržaško-komenski planoti.

Prehod krednih plasti v terciarne poteka zvezno preko vmesnih bračičnih, sladkovodnih in morskih sedimentov. Nabrežinski senonski apnenci so izrazito morski sediment, enako alveolinski in numulitni eocenski apnenci. V Čičariji nisem zasledil plasti s *Stomatopsis*, *Cosinia* in *Gyropleura*. Tam opazujemo med senonsko stopnjo in kozinskimi apnenci diskordanco. V času danijske stopnje je bilo torej tam kopno in kredna formacija se v Istri prične šele s senonsko stopnjo.

VII. Primerjava ostalih krednih nahajališč Primorske in Notranjske z razvojem krednih plasti na Tržaškem Krasu

1. Severozahodni del Čičarije (območje Slavnika)

V tektonskem pogledu imamo tu opravka s prevrnjeno antiklinalo, katere teme poteka še v matarskem podolju tik ob severnem vznožju Čičarije. Teme je nekoliko pretrgano in narinjeno čez prevrnjeno jugozahodno krilo. Tudi ta antiklinala poteka enako kot tržaška v dinarski smeri.

Kredne plasti prihajajo izpod terciarnih sedimentov reške kadunje. Apnenci danijske stopnje so slabo razviti in jih težko ločimo od terciarnih apnencev. Na večjem delu obrobja reške kadunje jih sploh ne moremo ločiti zaradi pomanjkanja fosilov. Zato pa se tembolj ločijo beli in rožnati zgornjesenonski apnenci (zgornji nabrežinski horizont). Ta ločitev je bolj petrografska kot stratigrafska, kajti v njih je le malo slabo ohranjenih fosilov.

Verjetno nastopa tudi hipuritni horizont, vendar nisem našel ustrezne favne. Plasti v severovzhodnem krilu matarske antiklinale (po kraju Materija) so tanjše in manj značilne kot ustrezno jugozahodno krilo iste antiklinale. Razmere so torej podobne kot pri tržaški antiklinali. Nekoliko bolje je s plastmi turonske stopnje. V njih vsaj najdemo precej fosilnih ostankov, radiolitov. V nahajališču pri Markovščini, blizu vhoda

v jamo Dimnico, sem našel in določil rodova *Bournonia* sp. in *Sauvagesia* sp. Prvi je živel od turona do mastrihta, drugi od cenomana do santona (Piveteau 1952, str. 352).

Pri Tubljah sem našel primerek rodu *Biradiolites* sp., ki se v severno-jadranski provinci javlja v turonu in senonu.

Pod turonskimi rudistnimi apnenci sledijo dolomiti in apnenci cenomanske stopnje, ozek pas rekvienskih apnencev v temenu antiklinale, proti jugozahodu pa zopet cenomanski apnenci in dolomiti. Cenomanski apnenci in dolomiti so razviti na videz v zelo debelem zaporedju plasti. V resnici so vidni na veliki površini zato, ker tvorijo znaten del položnega severovzhodnega krila matarske antiklinale.

Da gre na temenu antiklinale res za rekvienske apnence, pričajo ostanki rekviens (pri Skandanščini), medtem ko cenomanske plasti dokazuje *Chondrodonta joannae* Choff. pri Golcu. Tudi preseki nerinej so vidni ob poti iz Materije proti ovčjim stajam pod Slavnikom.

Sledi bela zoogena apnena breča oziroma apnen konglomerat z zaobljenimi kosi kaprinid, ter zaobljenimi kamenimi jedri ali pa tudi lupinami školjk iz rodu *Toucasia*, *Matheronia* in *Gyropleura*. Kossmat omenja v razpravi »Der Küstenlandische Hochkarst und seine tektonische Stellung«, da je našel na Sabotinu, Sv. Gori in na severozahodnem delu Lokovške planote med apnenci s hamidnimi školjkami obrežne konglomeratne apnence z zaobljenimi kosi kaprinid. Te konglomerate prišfeva Kossmat horizontu, ki ustreza krednemu horizontu pri Col dei Schiosi v Beneških Alpah. Horizonta zoogene breče in konglomerata z zaobljenimi kosi kaprinid nismo našli na Tržaško-komenski planoti, razen majhnih vložkov v repenjskih tvorbah pri Divači. V Čičariji smo ga našli in ga lahko primerjamo z enakim horizontom na Sabotinu, Sv. Gori in Lokovski planoti. Po Kossmatu leži konglomeratni horizont z zaobljenimi kosi kaprinid kot večkratni vložek med plastmi belega radiolitnega apnenca, v katerega spodnjem delu so včasih kaprinide na primarnem mestu. Tudi pri nas v Čičariji imamo opravka z radiolitnim apnencem, ki se menja z zoogenim konglomeratom. V njem sicer nismo našli kaprinid na primarnem mestu, pač pa še en vodilen fosil, ki je ležal na primarnem mestu in sicer vrsto *Gyropleura telleri* Redlich, ki je živel v turonu. V analognih plasteh sem našel na Nanosu in Snežniku tudi vrste, značilne za cenoman. Očitno gre za časovno ekvivalenten horizont kot so na Tržaško-komenski planoti repenjske obrežne tvorbe z vrstami, ki so živele v cenomanu in turonu. To domnevo, da gre res za mejni horizont med cenomanom in turonom, nam potrjujejo mnenja geologov o plasteh pri Col dei Schiosi, glede katerih se geologi svoj čas tudi niso mogli zediniti ali spadajo v turonsko ali v cenomansko stopnjo (Boehm 1897).

Nad mejnim horizontom cenoman-turon sledi v Čičariji siv in svetlosiv apnenec z radioliti, ki verjetno pripada turonski stopnji analogno plastem v matarskem podolju.

Profil št. 2 — Section 2

Profil vmesnih morskih plasti med spodnjim in zgornjim delom kozinskih skladov

Na profilu je del horizonta č in horizont d s profila št. 1

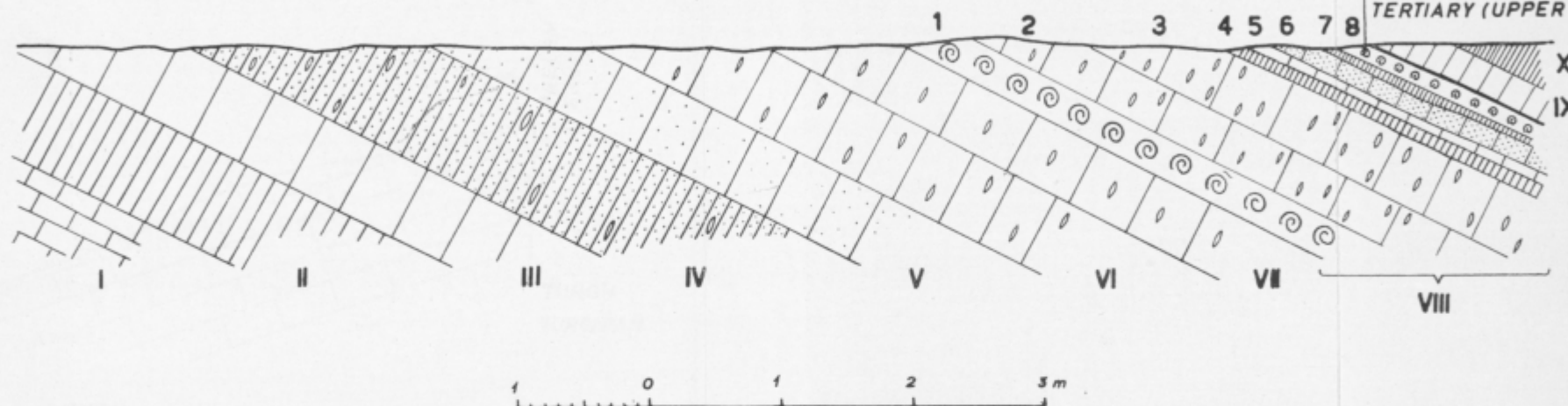
Section across the marine deposits intercalated between Lower and Upper Kosina strata

WNW

ESE

KREDA (SPODNJI DEL KOZINSKIH PLASTI)
CRETACEOUS (LOWER COSINA STRATA)

TERCIAR (ZG. DEL KOZINSKIH PLASTI)
TERTIARY (UPPER COSINA STRATA)

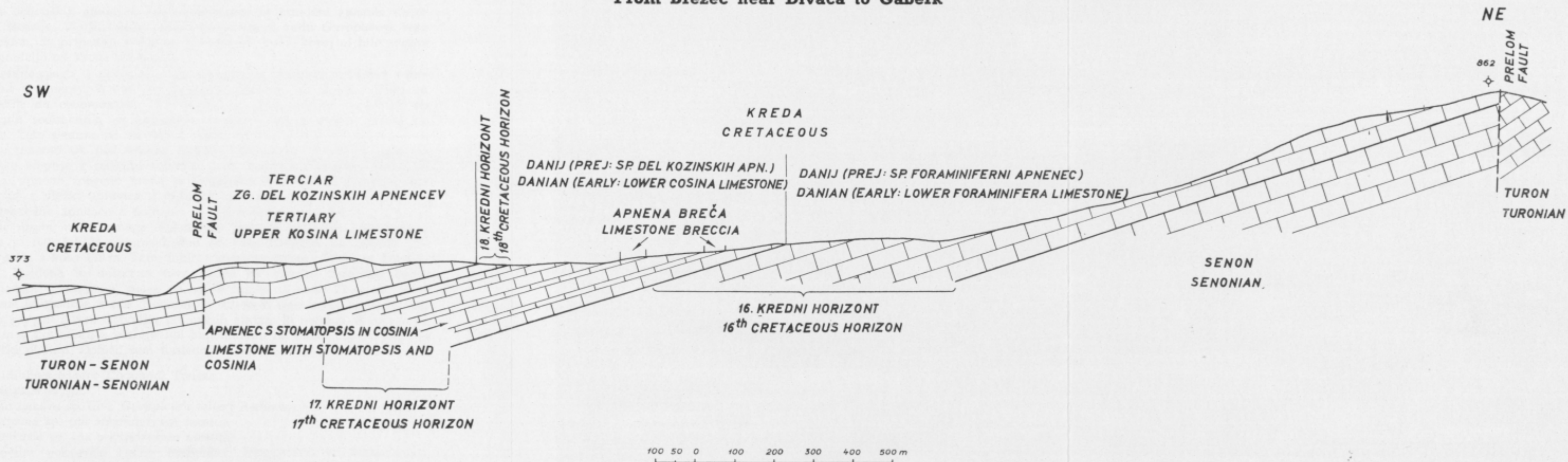


- I temnosiv apnenec
Dark-grey limestone
- II siv lapornat apnenec
Grey marly limestone
- III svetlosiv apnenec s temnimi lisami
Light-grey limestone with dark spots
- IV temnosiv apnenec z Rhapydionina sp.
Dark-grey limestone with R. sp.
- V siv apnenec z miliolidami
Grey limestone with miliolids
- VI svetlosiv apnenec z Rhapydionina sp.
Light-grey limestone with R. sp.
- VII svetlosiv apnenec z Rhapydionina sp.
Light-grey limestone with R. sp.

- 1 sivorjav apnenec z Gyropleura sp.
Greyish-brown limestone with G. sp.
- 2 svetlosiv apnenec z Rhapydionina sp.
Light-grey limestone with R. sp.
- 3 svetlosiv apnenec z Rhapydionina sp.
Light-grey limestone with R. sp.
- 4 temnosiv apnenec
Dark-grey limestone
- VIII 5 svetlosiv apnenec
Light-grey limestone
- 6 svetlosiv apnenec z miliolidami
Light-grey limestone with miliolids
- 7 temnosiv lapornat apnenec
Dark-grey marly limestone
- 8 svetlosiv apnenec z Gyropleura sp.
Light-grey limestone with Gyropleura sp.
- IX svetlosiv apnenec
Light-grey limestone
- X temnosiv haracejski apnenec
Dark-grey Characeae limestone

Profil št. 3
Od Brežca pri Divači do Gaberka

Section 3
From Brežec near Divača to Gaberk



Če gremo dalje proti jugozahodu, sekamo pas svetlosivih radiolitnih apnencev, v katerih so že senonske vrste. Nad Prešnico sem dobil vrste:

Praeradiolites leymeriei (Bayle) Toucas,
Radiolites praegalloprovincialis Toucas,
Radiolites sp.,
Biradiolites dainellii Parona,
Sauvagesia sp..

Na senonskih apnencih leže sladkovodni in brakični apnenci liburnijske stopnje. V njih nisem našel primerkov iz rodu *Gyropleura*, zato domnevam, da pripadajo verjetno že terciaru. Tukaj torej ni bilo zvezne sedimentacije od krede do eocena.

Kredne plasti se zavijejo v loku okoli vrha Slavnika paralelno s terciarnimi sedimenti. V tem zavoju lahko sledimo vse kredne plasti od senonskih do cenomanskih. Na notranjem delu zavoja, torej tik ob terciarnih sedimentih, so najmlajši sedimenti, na zunanjem obodu pa starejši. Zato sledimo od terciarnih plasti, ki sestavljajo vrh Slavnika in obširno planoto tik pod vrhom, najprej snežnobeke in rožnate apnence senonske stopnje z redkimi radioliti, nato radiolitne apnence turonske stopnje, apneno zoogeno brečo in konglomerat z zaobljenimi kosi kaprinid in z vložki apnenca z radioliti ter končno sive cenomanske in spodnjekredne apnence z dolomiti in dolomitnimi brečami. V vseh teh plasteh nisem našel mnogo določljivih fosilnih ostankov. Še najbolj bogato je nahajališče severozahodno od vrha Gnojine, na južnem pobočju griča s koto 779 m. Tam dobimo zoogeno apneno brečo in konglomerat. Najdena in določena favna kaže na izrazito turonsko favno s prehodom v cenoman, poleg pa so še lupine iz rodu *Toucasia*, torej nanesene iz spodnje krede. Horizont, v katerem sem favno našel, je isti kot na severni strani Slavnika pri ovčjih stajah, ki ustreza Kossmatovu horizontu z zaobljenimi kaprinidami na Sabotinu, Sv. Gori in Lokovški planoti. Določil sem naslednje vrste in rodove:

Radiolites triggeri (Coquand) Toucas,
Sauvagesia sp.,
Gyropleura sp. div., *Gyropleura telleri* Redlich,
Caprina sp. (na sekundarnem mestu),
Toucasia sp. (na sekundarnem mestu),
številni pokrovčki rodov *Radiolites*, *Biradiolites* in *Sphaerulites*,
majhne školjke iz rodu *Ostrea*.

Na poti od tega nahajališča proti vasi Podgorje sem dobil vrsto *Sauvagesia* sp.

Videli smo, da se s plastmi Tržaško-komenske planote razvoj krednih plasti v matarskem podolju in Čičariji ujema v cenomanski, turonski in senonski stopnji s pridržkom, da so nekateri horizonti, zlasti grebenske tvorbe, izpadli. Facialno pa se loči mejni horizont cenoman-turon, ki je razvit tudi v Čičariji. Medtem ko na Tržaškem Krasu pripadajo temu horizontu repenjske obrežne tvorbe s *Chondrodonta joannae* Gümb.

in *Neithea lapparenti* (Choff.) oziroma komenski skrilavci, ki repenjske tvorbe deloma zamenjujejo, imamo pod Slavnikom podoben razvoj, kot ga omenja K o s s m a t na Sabotinu, Sv. Gori in severozahodnem delu Lokovške planote: zoogene breče in apnen konglomerat z zaobljenimi lupinami kaprinid in tukazij, ki so vložki v radiolitnih apnencih s kaprinidami na primarnem mestu, in vrsto *Gyropleura telleri* Redlich.

2. Nanos

O tektonskih razmerah na Nanosu so pisali že Diener (1903), Limanowski, Kossmat (1913) in Winkler (1923). Vsi ti raziskovalci so že opazili strme, proti severovzhodu padajoče plasti krednega apnenca na robu nanoške planote med Plešo in Turo. Ob cesti iz Podnanosa na Nanos se jasno vidi, kako vpadajo eocenske flišne plasti Vipavske doline navidez konkordantno pod kredne plasti Nanosa. Če gremo po nanoški planoti dalje proti severu, vidimo ves čas vpad plasti proti severovzhodu, čeprav je nagnjenost plasti manjša kot na robu planote, tik nad Vipavsko dolino. Vsa ta dejstva so naštetih raziskovalci razlagali z narivanjem kredne apnene mase na fliš. Samo Limanowski govori o plegli, vendar tudi narinjeni gubi.

Za proučevanje tektonske zgradbe Nanosa sta važni dve ugotovitvi:

1. Kredne plasti, ki sestavljajo Nanos, so prevrnjene. Če gremo od fliša Vipavske doline na nanoško planoto, presekamo po vrsti senon, turon in cenoman, dokler ne pridemo na vrhu planote na spodnjekredne plasti. Vse kredne plasti ležijo med seboj popolnoma konkordantno in vpadajo na vzhodni polovici Nanosa proti severovzhodu. To ugotovitev, ki je bila starejšim geologom že znana, sem na podlagi podrobne stratigrafske razčlenitve sedaj ponovno preveril. Z zvezi z njo bi pripomnil, da se mi zdi res nekoliko čudno, kako se je mogla tako velika plošča, kot je nanoška planota, pri narivanju preobrniti skoraj za 180°.

2. Zgornjekredne plasti so facialno zelo podobno razvite na Tržaško-komenski planoti kot na Nanosu. Če vzamemo, da so bili kredni skladi Nanosa narinjeni nekje z območja Žirovskih ali Škofjeloških hribov, potem je naš razvoj krede, ki je značilen za Tržaško-komensko planoto, bil razširjen daleč proti severu.

Po tem uvodu bomo pregledali stratigrafske razmere. Preiskal sem nanoško planoto med Plešo (1231 m), Turo (963 m), Slapenskim hribom (1126 m) in Sv. Lovrencom (1019 m). Plasti vpadajo v glavnem strmo proti severovzhodu in le na zahodni strani Nanosa delno proti severu. Plasti so v glavnem vzporedne smeri Vipavske doline. Na robu planote, tik nad flišem so plasti položne, nato so nagnjene okoli 50°, v notranjosti planote pa so zopet položne.

Zaporedje plasti lahko najbolj opazujemo v usekih ob cesti, ki pelje iz Podnanosa mimo Podraške bajte proti kmetiji Jež ter ob vožni poti, ki se od te ceste odcepi malo pred Podraško bajto proti planinski Vojkovi koči na Pleši.

Če torej gremo po cesti iz Podnanosa, zadenemo nad flišnim peščenjakom najprej na sivorjav in svetlosiv apnenec, v katerem nisem dobil nikake favne. Kmalu nad njim pa so svetlosivi apnenci in v njih je obilo lupin velikih hipuritov. Ponekod je toliko hipuritov, da lahko govorimo o hipuritni breči. Določil sem vrste: *Hippurites sulcatus* Deufr., *H. cf. radiosus* Des Moulins, *H. praesulcatus* Douvillé, *H. inaequicostatus* Münster in *H. sp.* Nekoliko dalje ob cesti, vendar zaradi zavoja ceste stratigrafsko više, sem dobil plast, bogato z brahiopodi vrste *Rhynchonella contorta* d'Orb., nepopolno ohranjene odtise morskih ježkov in hipurit vrste *Hippurites cf. radiosus* Des Moulins. Vsa ta favna jasno kaže, da imamo opravka s senonsko stopnjo zgornje krede.

Tam kjer cesta že preide na planoto, sem našel na senonskih apnencih radiolitne apnenec in breče, ki sem jih prištel v turonsko stopnjo. Takoj nad radiolitnimi apnenci ležijo konkordantno plasti belih apnencev, precej bogatih s sferuliti, kaprinidami in ostrejami. Največ določljive fosilne favne iz tega horizonta sem nabral ob vozni poti proti Vojkovi koči tik nad cerkvico sv. Hieronima.

Določil sem naslednjo favno: *Neocaprina nanosi* n. gen., n. sp., *N. gigantea* n. gen., n. sp., *Ichthyosarcolithes* sp., *Caprinula* sp., *Hippurites gosaviensis* Douv., *Sphaerulites cf. foliaceus* Touc., *Inoceramus* sp., *Chondrodonta joannae* Choff.

Očitno gre zopet za prehodni horizont turonske in cenomanske stopnje. Poleg belih apnencev sem našel manjše sledove zoogene breče in konglomerate z zaobljenimi lupinami kaprinid in nekaterih hamidnih školjk poleg zdrobljenih lupin radiolitov. Ta zoogena breča, ki sem jo našel že na Slavniku v Čičariji in delno pri Divači, očitno spremlja grebenske tvorbe prehodnega turonsko-cenomanskega horizonta.

Prehodni turonsko-cenomanski horizont sem lahko na Nanosu ločil na podhorizonte. Prav spodaj leži zoogena breča, više bel apnenec s *Chondrodonta joannae* Choff., še više svetlosiv apnenec s kaprinidami, sferuliti in *Chondrodonta joannae* Choff. in na vrhu apnenec z nejasnimi odtisi školjk iz rodu *Neithea*. V celoti imamo torej štiri podhorizonte. Od teh bi štel zgornja dva v turon, spodnja dva pa v cenoman. Nove vrste kaprinid kažejo visoko specializacijo (znatno zvečanje kanalov), iz česar sklepam, da so mlajše od do sedaj znanih turonsko-cenomanskih oblik, ki tudi nastopajo v našem horizontu. Več o tem horizontu bom povedal še pri razčlenitvi krede na Snežniku.

Dalje proti severu nad vožno potjo k Vojkovi koči ležijo konkordantno na belih apnencih sivi cenomanski apnenci, v katerih nisem našel favne. Na njihovo starost sklepam le iz zaporedja plasti. Dalje proti severu ležijo spodnjekredni orbitolinski in rekvienijski apnenci, bogati s preseki rekvienij, ki se ne morejo izpreparirati iz kompaktne matične kamenine. Spodnjekredni apnenci so svetlosivi, včasih celo beli. Vmes so vložki sivega apnenca in kristalastega dolomita. Na Nanosu sem ločil v njih dva rekvienijska horizonta, ki sta debela le nekaj metrov. Vse ostale spodnjekredne plasti, ki vsebujejo le foraminifere — največ orbitoline in miliolide, pa so debele okoli 1000 m.

3. Notranjski Snežnik, Pivka, Postojna

Snežniški masiv je tektonska gruda, ki se je dvignila med Cerknjskim poljem in reško flišno kadunjo. Delno je na reško kadunjo tudi nekoliko narinjen. Dviganja so bila stopničasta; najvišje se je dvignil osrednji del z glavnim vrhom (1790 m). Ta del, omejen od vseh strani s prelomi, je obenem iz najstarejših plasti v celotnem snežniškem pogorju, ker je erozija mlajše plasti odnesla. Osrednji del sestoji iz temnosivega ploščastega apnenca s številnimi in debelimi vložki peščenega temnega, bituminoznega dolomita in dolomitnih breč. Enake kamenine smo imeli že na Tržaško-komenski planoti, Krasu in v Čičariji. Tam smo petrografsko podobne plasti šteli v spodnjo kredo. Na Snežniku nisem v njih našel nikakih fosilnih ostankov razen majhnih slabo ohranjenih školjk. Našel sem jih vzhodno od glavnega vrha na nadmorski višini 900 m, v vložku apnenca med dolomitnimi brečami. Ugotovil sem, da gre za majhne oblike rodu *Neithea*.

V razpravi E. Dartevelleja o krednih fosilih Kameruna in Angole (Zahodna Afrika) v Analih Kraljevega muzeja Belgijskega Konga iz leta 1957 sem našel na Snežniku najdenim primerkom zelo podobno vrsto *Neithea shawi* Pervinquière. To vrsto štejejo v albij, torej v spodnjo kredo (Dartevelle, 1957, str. 74, tab. IX, sl. 8, 9, 10, 11). Če bi lahko primerjali razmere iz Zahodne Afrike z našimi, kar je precej težko, saj pripadajo popolnoma drugemu sedimentacijskemu bazenu, bi bile najstarejše plasti na Snežniku spodnjekredne.

Potrditve za domnevo, da imamo tam spodnjo kredo, bi bila tudi mikrofavna, ki jo je določila Kochansky-Devidé v dveh vzorcih apnenca. Vzorca je vzel Jenko Kurt vzhodno od vrha Vel. Snežnika. Vzorec št. 56 z območja Škodovnika vsebuje miliolide in orbitoline, iz česar se da sklepati na cenoman oziroma aptij. Blizu je bil vzet drug vzorec št. 77 v območju Mezelišča, ki vsebuje tekstulariide, lituolide in algo *Clypeina jurassica* Favre. Kochansky-Devidé iz tega sklepa, da imamo na Mezelišču celo titon.

Vsaj severovzhodni del osrednjega snežniškega masiva pripada spodnjekrednim plastem, ostali temni apnenci z dolomiti pa verjetno cenomanski stopnji analogno ostalim krednim območjem na Primorskem in Notranjskem.

Osrednji, najstarejši blok obdajajo od vseh strani mlajše kredne plasti. Neposreden stik osrednjega bloka z mlajšimi plastmi sem natančneje pregledal vzdolž prelomnice, ki poteka po kraškem podolju Leskova dolina—Mašun (severno od osrednjega snežniškega bloka). Severno od prelomnice je svetlosiv, ponekod brečast apnenec s številnimi preseki radiolitov. Vmes so vložki radiolitnih breč. Sodim, da jih lahko uvrstimo v turonsko stopnjo, ker sem našel v svetlosivih apnencih, v katerih so vložene apnene breče, vrsto: *Radiolites cf. lusitanicus* (Bayle) Parona, ki je značilen za srednji turon in rod *Sauvagesia* sp.

Plasti so rahlo nagubane, v splošnem skoraj vodoravne. Na njih (turonskih apnencih) leže ponekod snežnobeli apnenci, podobni nabrežinskim senonskim apnencem na Tržaško-komenski planoti in v Čičariji.

Med turonskimi apnenci sem našel poleg vložkov radiolitnih breč tudi vložke temnosivih skrilavih apnencev z roženci, ki bi kazali na sedimente nekoliko globljega morja (facies komenskih skrilavcev). Podobno kot pri Senožeah delno nadomeščajo apneni skrilavci z roženci tudi radiolitne apnence turonske stopnje in ne samo repenjske obrežne tvorbe. Da nastopajo na Snežniku kamenine, podobne komenskim skrilavcem, omenja že Stache (1889). Neposredno na osrednji snežniški blok pa ne mejijo povsod apneni turonske stopnje, ampak se vmes med obojimi pokažejo pri Mašunu in delno pri Leskovi dolini svetlosivi brečasti apneni s kaprinidami, ki sem jih štel v vmesni turonsko-cenomanski horizont, podobno kot repenjske tvorbe na Krasu, breče s kaprinidami v Čičariji ali kaprinidne apnence na Nanosu. Pri Mašunu sem našel v njih izredno bogato fosilno nahajališče, v katerem so bili lepo ohranjeni fosili iz rodov *Caprina*, *Caprinula*, *Orthoptychus* in *Gyropleura*. Določil sem naslednje vrste:

Caprina carinata Boehm (cenoman),
Caprinula mašuni n. sp.,
Orthoptychus striatus Futterer (cenoman),
Gyropleura telleri Redlich (turon).

Kot je v paleontološkem delu pri nekaterih od naštetih vrst posebej omenjeno, da so dosegle precejšnjo stopnjo specializacije, na kar kaže že njihova znatna velikost, sodim, da brečasti apneni s kaprinidami spadajo bolj v turonsko stopnjo kot v cenomansko. Če bi smeli ta horizont primerjati z repenjskimi obrežnimi tvorbami oziroma zoogenim apnenim konglomeratom v Čičariji, potem bi tudi o njih mogli soditi, da spadajo bolj v turonsko kot cenomansko stopnjo. Saj smo tudi v Čičariji našli v njih izrazito turonske fosile (*Gyropleura telleri* Redlich).

Pri Leskovi dolini sem našel v tem horizontu kaprino *Caprinula sharpei* (Choffat), ki je značilna za cenoman in turon.

Proti severu, kamor se ozemlje morfološko spušča, najdemo pod turonskimi apnenci zopet sive apnence z dolomiti, ki jih štejemo v cenoman in spodnjo kredo.

V enakem razvoju so kredne plasti tudi proti jugu in proti zahodu. Rahlo vzbočene antiklinale in vmesne sinklinale so povzročile, da se ponavljajo plasti spodnje krede ter cenomanske, turonske in senonske stopnje zgornje krede prav do roba reške in postojnske kadunje. Tako sem našel pri Šembijah nad Ilirsko Bistrico v belem apnencu vrsto *Hippurites toucasianus* d'Orbigny, ki je vodilna za sp. santonij.

Med Knežakom in Pivko se vrste plasti od cenomanskih in sp. krednih apnencev z dolomiti preko turonskih foraminifernih apnencev in radiolitne grebenske tvorbe do senonskega sivega radiolitnega apnenca. Med turonskimi apnenci je severovzhodno od Parij vložek zrnatih, kompaktnih apnencev, ki bi utegnil biti grebenska tvorba. V dveh majhnih kamnolomih ga izkoriščajo kot gradbeni kamen. Pri Parski Golobini je radiolitna breča, ki je enaka breči pri Leskovi dolini. Tam smo prišteli ta horizont v turonsko stopnjo.

Ta grebenska tvorba sega dalje proti severu mimo Palškega in Petelinjskega jezera proti konjarni Bilje in mimo vasi Žeje proti železniški postaji Prestranek. Onstran doline Pivke se zopet pokaže pri državnem posestvu Prestranek in sega skoraj do vasi Orehek. Po legi ustreza starejšemu ali spodnjemu radiolitnemu apnencu in radiolitnim brečam Tržaško-komenske planote. Ker je to grebenska tvorba, se vzdolž nje širijo temnosivi ploščasti apnenci z redkimi vložki temnega roženca. Najdemo jih na Pivškem in Prestranškem ravniku, kjer se neposredno nadaljujejo z območja Vremščice in okolice Senožec in pa v Postojnski jami (Ruski rov in umetni predor proti Pivški jami).

Ti temnosivi, delno tankoploščasti ali skrilavi apnenci z roženci so analogni komenskim skrilavcem na Tržaško-komenski planoti. Pri Pivki, Prestranku in Postojni so nastajali istodobno s turonskimi radiolitnimi apnenci in brečami 8. horizonta. Da gre res pri radiolitnih apnencih za 8. horizont, sklepam iz tega, ker ležijo neposredno na belih apnencih s *Chondrodonta joannae* Choff. in *Neithea* sp., torej na prehodnem turonsko-cenomanskem 7. horizontu, kar se lepo vidi pri Palškem in Petelinjskem jezeru.

Pri Prestranku so zarisani na stari manuskriptni geološki karti Sežana—Št. Peter kaprinidni apnenci. Kaprinid v njih nisem našel, pač pa zelo pogostne radiolite.

4. Planinsko polje, Hrušica, Javorniki

Na obrobju Planinskega polja so razmere zanimive zato, ker tam najdemo prehod jurskih plasti v kredne in na krednih plasteh eocenski fliš.

Hrušica, Planinsko polje in Javorniki ležijo v tektonskem pogledu na zahodnem krilu velike borovniške antiklinale. Smer plasti je tu povsod sever—jug in če gremo od vzhoda proti zahodu ali obratno, presekamo celoten profil. Na zahodnem krilu borovniške antiklinale imamo pri Kališah preostanek eocenskega fliša.

Precej popoln profil čez kredne plasti dobimo na severnem obrobju Planinskega polja med Ivanjim selom in Kališami. Pri Ivanjem selu so jurski dolomiti in svetlosivi jurski apnenci z brahiopodi, s školjko *Lithotis problematica* Gumb. in s foraminiferami. Nad njimi ležeča plast svetlosivega apnenca s koralami pripada verjetno titonu.

Pas kristalastega dolomita z vložki sivega apnenca, ki sledi proti zahodu, je imenoval K o s s m a t (1905) mejni pas med jursko in kredno formacijo. Pri letošnjem kartiranju za regionalno geološko karto je našla D. Kerčmarjeva v zbruskih apnenca, ki ga dobimo kot vložek med dolomitom v mejnem pasu med juro in kredno, preseke alge *Clypeina jurassica* Favre. **Ta alga kaže, da moramo mejni pas šteti še v juro in sicer v zgornji malm** (D. Kerčmarjeva, Poročilo o geološkem kartiranju na ozemlju med Cerknico, Rakekom in Borovnico, Ljubljana 1959, arhiv Geološkega zavoda, Ljubljana).

Isto algo je našla K o c h a n s k y - D e v i d é tudi v vzorcu apnenca s Sneznika, kjer smo uvrstili podoben apnenec, kot ga dobimo pri Planini kot vložek v dolomitu, v titon.

Tako je torej vprašanje mejnega dolomita rešeno in lahko severno od Planinskega polja precej točno ugotovimo spodnjo mejo krede.

Mejnega dolomita severno od Planine ne moremo torej primerjati s spodnjim dolomitnim pasom, ki spremlja rekvienske apnenice na Tržaško-komenski planoti.

Podoben apnenno-dolomitni facies zgornje jure z algo *Clypeina jurassica* Favre je ugotovila Radojčičeva v Črni gori (Z. Bešič, 1959).

Dele lupin rekvienskih sem našel v apnencu nad »mejnimi dolomiti« pri železniški postaji Planina, ob cesti Laze—Ivanje selo in na nekaterih mestih v gozdu med omenjenima dvema najdiščema. Posebno zanimivo je, da sem poleg rekvienskih našel še preseke kaprinid in tako ugotovil, da nastopajo v naši spodnji kredi tudi kaprinide. Diener (1903, str. 574) je n. pr. imenoval spodnjekredne apnenice »kaprinidne apnenice« in ne rekvienske, kot večina ostalih avtorjev. Izkazalo se je, da je tudi to ime upravičeno, saj so v spodnji kredi na Logaškem ravniku kaprinide precej pogostne.

Nad spodnjimi rekvienskimi ali kaprinidnimi apnenici sledi proti zahodu pas sivih apnencev s foraminiferami in nato še zgornji rekvienski apnenici, v katerih pa nisem opazil kaprinid.

Zgornja kreda je podobno razvita kot na Snežniku ali na Nanosu. Spodnjekrednim plastem sledi s fosili reven siv cenomanski apnenec, ki se zaključuje s prehodnim turonsko-cenomanskim horizontom s *Chondrodonta joannae* Hoff., *Neithea* in kaprinidami. Ker je na območju Planinskega polja v gozdu malo usekov, nisem mogel zaslediti vseh zgornjekrednih horizontov, zlasti ne hipuritnega senonskega horizonta, medtem ko sem turonske radiolitne breče lahko sledil. K sreči pa je bila napravljena ravno čez pas zgornjih senonskih radiolitnih apnencev nova gozdna cesta na območju Smrečnice in v usekih sem lahko nabral in določil naslednje vrste: *Praeradiolites* sp. Douvillé, *P. leymeriei* (Bayle) Toucas, *P. cylindraceus* (Des Moulins) Toucas in *Radiolites galloprovincialis* var. *lamarcki* (Math.) Toucas. Vse vrste so vodilne za zgornji del senonske stopnje.

Radioliti so imeli lupine dobro ohranjene, čeprav so moleli s preperelih skalnih površin v skalnih razpokah in jih je torej pronicajoča voda skozi razpoke izpreparirala iz kompaktnega belega apnenca. Orientirani so bili v raznih smereh.

Deloma na teh najmlajših krednih plasteh, deloma na belem apnencu, ki smo ga šteli v senonsko stopnjo, ležijo flišne plasti pri Kališah. Kossmat jih je prišteval na svoji karti Ajdovščina—Postojna k eocenskim plastem. Fosilov v njih nisem našel.

Isti horizonti, kot smo jih srečali vzhodno od Smrečnice, se vlečejo proti Logatcu. Že Kossmat je omenil (1905, str. 37), da dobimo pri Logatcu rekvienski apnenec, ki ga je štel v spodnjo kreda.

Temnosivi rekvienski apnenec pri Logatcu se menja s plastmi temnosivega bituminoznega peščenega dolomita. Podobne plasti najdemo zopet med Hotedrščico in gozdnim revirjem, imenovanim »Nadrt«. Tam

leži na rekvienijskih in cenomanskih apnencih in dolomitih siv radiolitni turonski apnenec (glavni radiolitni apnenec). Še dalje proti zahodu najdemo na radiolitnem turonskem apnencu bele in rožnate apnenice porcelanskega videza s preseki radiolitov in s plastjo rdeče-rumenega oolitnega boksita. Še višje, že blizu zaliva eocenskega fliša, ki sega med Trnovskim gozdom in Nanosom od Ajdovščine mimo Cola do Lom, sem našel plast, bogato s školjkami, ki so podobne majhnim eksogiram z gladko lupino, pripadajo pa vsaj nekatere k ostrejam. Če primerjamo oblike lupin z lupinami iz breče pri Sv. Antonu blizu Tomaja na Tržaško-komenski planoti, ugotovimo lahko popolno identiteto posameznih vrst. Tudi breča sama je zelo podobna breči pri Sv. Antonu na Krasu. To je horizont, ki ga je že omenjal Stache (1889, str. 35, drugi odst.).

Že na Tržaško-komenski planoti sem domneval, da pripada opisana breča senonski stopnji, kamor jo je po vsej verjetnosti uvrščal tudi Stache, čeprav iz njegovega opisa tega ni mogoče popolnoma jasno razbrati. Trdil je namreč, da so oblike ostrej podobne senonskim oblikam *Ostrea proboscidea* in *O. eburnea*. Zaradi izredno lepo vidne konkordance krednih plasti v »Nadrtni«, ki segajo prav do eocenskega fliša, sodim, da imamo tu res opravka s senonom in potemtakem tudi na Tržaško-komenski planoti.

Na južnem robu Planinskega polja najdemo enako zaporedje krednih plasti kot na severnem. Ob cesti iz Planine na Postojnska vrata dobimo nad sivimi apnenci s temnimi bituminoznimi kristalastimi dolomiti bele apnenice s *Chondrodonta joannae* Choff., *Neithea* sp. in kaprinidami vrste *Neocaprina gigantea* n. gen., n. sp. ter rodov *Caprina* sp. in *Plagiptychus* sp. Tudi tukaj imamo torej opravka z ekvivalentom repenjskih obrežnih tvorb, ki leže na cenomanskih in spodnjekrednih apnencih in dolomitih.

Prehodni turonsko-cenomanski, kot tudi starejši horizonti se nadaljujejo proti jugovzhodu na Javornike, kjer sem v njih našel isto bogato kaprinidno in hondrodontno favno. Med kaprinidami sem dobil tudi na Javornikih vrsto *Neocaprina gigantea* n. sp.

V svetlosivih spodnjekrednih apnencih, iz katerih so Javorniki pretežno zgrajeni, sem dobil preseke rekvienij in orbitoline. Ti apnenci segajo prav do Zadnjega Kraja na Cerkniskem jezeru, kjer ležijo pod njimi brečasti spodnjekredni dolomiti kot na Snežniku.

Turonski radiolitni apnenci pa segajo od Planine mimo Postojne proti Pivki, kjer smo jih že omenili.

S tem je potrjen enoten razvoj krednih plasti od zahodnega dela Tržaško-komenske planote in Čičarije pa do Planinskega in Cerkniskega polja.

5. Kočevsko

Ker sem imel priložnost kartirati tudi na Kočevskem in ker sem opazil, da je razvoj krednih plasti tam zelo podoben razvoju na južnem Primorskem, vključujem v to razpravo tudi razvoj krednih plasti na Kočevskem.

V uvodu sem omenil, da sta tod raziskovala že Protzen in Uršič. V glavnem sem preveril njune izsledke in prišel do zaključkov, da ko-

čevsko kredo prav lahko primerjamo s krednimi plastmi tipa Tržaško-komenske planote.

Okolica Kočevja je zgrajena sinklinalno. V sredi je terciarna kadunja s premogom. Izpod terciarja gledajo sivi apnenci, ki so v prvem kamnolomu ob cesti iz Šalke vasi v Željne bogati s preseki radiolitov in lupinami školjk iz rodu *Exogyra*. Vendar se te oblike nekoliko ločijo od oblik pri Sv. Antonu pri Tomaju in v Nadrtni na Hrušici. Kočevske oblike so znatno večje. Med njimi sem določil vrsti *Exogyra overwegi* v. Buch. (1. in 2. slika) in *Exogyra cf. decussata* Goldf.

Senonski apnenci ležijo na sivih foraminifernih apnencih, ki jih štejem v turonsko stopnjo. Ponekod opazujemo v turonskih apnencih tudi preseke radiolitov, vendar nisem mogel nikjer zaslediti pravih grebenskih tvorbo. Temni apneni skrilavci z roženci, ki navadno spremljajo in nadomestujejo grebenske tvorbe, so kljub temu na Kočevskem zelo razširjeni, kar kaže, da morajo biti nekje tudi grebenske tvorbe.

Pod foraminifernimi in skrilavimi apnenci turonske stopnje so beli apnenci s školjko *Chondrodonta joannae* Choff., in *Neithea* sp., ki tako po petrografskem sestavu, kot po favni ustrezajo našemu znanemu turonsko-cenomanskemu prehodnemu horizontu (ekvivalentu repenjskih obrežnih tvorbo). Tu naj omenim, da so ljudje v tem horizontu, čeprav je za kamnoseške namene primeren samo na Tržaško-komenski planoti, kjer je neskladovit in nerazpokan, odpirali kamnolome po vsem južnem Primorskem, Notranjskem in celo na Kočevskem. Apnenec je tu zelo razpokan in je primeren samo za izdelavo tolčenca. Siv apnenec z radioliti in kaprinitami, ki pripada istemu prehodnemu horizontu, se dobi tudi ob poti iz Kočevja h cerkvi Corpus Christi. To je omenil že Uršič.

Niže sledi cenomanski apnenec s kristalastim dolomitom in nato spodnjekredni orbitolinski in rekvienijski apnenci z vložki kristalastega dolomita. Rekvienijski apnenci so najlepše razviti na Koblerskem hribu.

Jurske plasti na Mestnem hribu in jugovzhodno od Kočevja se petrografsko ne ločijo od spodnjekrednih plasti. V njih najdemo pogostne preseke brahiopodov.

Na kratko bi označili razvoj kočevske krede takole: »Bistveno se ne loči od krednih plasti na Tržaško-komenski planoti, samo grebenskih tvorbo ima znatno manj.«

Ceprav krede na območju med Cerkniškim poljem in Javorniki ter Kočevskim nisem imel prilike preiskovati, vendar sklepam, da je njen razvoj enak razvoju krede, ki je opisan v tej razpravi in sem ga imenoval kredni razvoj tipa Tržaško-komenske planote. Posamezni primerki, ki mi jih je prinesel pred leti pokojni kolega Germovšek, mi to prepričanje potrjujejo.

VIII. Orogenetske in epirogenetske faze v kredi

Dolomitne breče v spodnji kredi na območju Čičarije in Sneznika kažejo na neke epirogenetske premike v tem razdobju. Razmeroma tanke plasti spodnje krede, katerih debelino lahko ocenimo pri Planini (1500 m),

Stratigrafski razvoj krednih plasti

Doba	Stopnja	Pod-stopnja	Hori-zont	I me i n o p i s	
				Grebenski in obrežni razvoj	
terciar				zgornji del kozinskih plasti (glavni haracejski apnenec) — sladkovodne in brakične plasti	
zgornja kreda	danijski		18	horizont z rodov <i>Gyropleura</i> sp. (prej: spodnji del kozinskih plasti) — morske plasti	
			17	horizont z rodovi <i>Cosinia</i> sp. in <i>Stomatopsis</i> sp. (prej: spodnji del kozinskih plasti) — sladkovodne plasti	
			16	foraminiferni apnenci z odlomki radiolitov in vrsto <i>Keramosphaerina tergestina</i> St. (prej: spodnji foraminiferni apnenci)	
	senonski	mastrihtski?	15	breča z malimi ostrejami in eksogrami ter z vrsto <i>Exogyra overwegi</i> v. Buch.	
		kampanjski	14	siv apnenec z morskimi ježki in brachiopodi	
			13	bel in rožnat apnenec z radioliti, včasih breče z boksiti	
		santonjski	12		
		santonjski koniacijski	11	hipuritni apnenec (nabrežinske tvorbe) s hipuriti in kaprinidami	
	turonski	angumijski	10	zgornji turonski radiolitni apnenec in radiolitne breče z radioliti iz skupine <i>Sauvagesia</i> da rio Catullo in s hipuriti	
		provencijski?	9		
			8	spodnji turonski radiolitni apnenci in radiolitne breče z <i>Radiolites trigeri</i> Coqu.	
		ligijski	7	repenjska obrežna tvorba	č) siv in svetlosiv apnenec z <i>Neithea lapparenti</i> Choff. in <i>Neithea zitteli</i> Pirona
					c) svetlosiv apnenec s kaprinidami, hondrodontami in sferuliti
	cenomanski				b) bel apnenec s <i>Chondrodonta joannae</i> Choff.
					a) bela zoogena breča in konglomerat
sp. kreda	albijski aptijski		6	kristalast (peščen) dolomit in apnenec s <i>Chondrodonta joannae</i> Choff. in <i>Gyropleura</i> sp.	
			5		
			4	rekvienijski in nerinejski apnenec, kristalast (peščen) dolomit in dolomitne breče — urgonski facies	
			3		
			2	svetlosiv apnenec z rekvienijami, nerinejami in kaprinidami — urgonski facies	
jura	titonski		1	svetlosiv apnenec, kristalast (peščen) dolomit in dolomitna breča	

na južnem Primorskem in Notranjskem

h o r i z o n t a	Primerjava z razdelitvijo krede v Italiji, Grčiji, Severni in Srednji Evropi in Severni Afriki po Klinghardtu
Razvoj nekoliko globljega morja vendar še na kontinentalnem pragu	
	15. nivo; po Klingh. spada še v dani
	12. nivo
	11. nivo pri Colle di Medea
temni apneni skrilavci pri Nabrežini	
	9. in 10. nivo
skrilavi apnenci z roženci, lokalno nastopajo radioliti (prej: komenski skrilavci)	8. nivo
foraminiferni apnenec	7. nivo ?
skrilavi apnenci z roženci, lokalno nastopajo radioliti (prej: komenski skrilavci)	6. nivo
skrilavi apnenci z roženci, lokalno nastopajo radioliti (prej: komenski skrilavci)	zgornji del 5. nivoja
	spodnji del 5. nivoja
siv apnenec z orbitolinami	
skrilavi apnenci z roženci — ribji skrilavci (prej: komenski skrilavci)	
siv ploščat apnenec z orbitolinami	
siv apnenec s kalcitnimi žilicami s foraminiferami in algo <i>Clypeina jurasica</i> Favre	

kjer ležijo na jurskih plasteh, nas nagiba k misli, da v spodnji kredi ni bila nepretrgana sedimentacija, ampak se je prekinjala. Zato imamo obilo apnenih, zlasti pa dolomitnih breč. Morje je bilo v vsem času spodnje krede razmeroma plitvo in če ne bi bilo številnih prekinitev, bi imeli verjetno tudi pri nas lepo razvit urgonski facies.

V zgornji kredi je bilo na ozemlju južne Primorske in Notranjske mirneje. Številne grebenske tvorbe, ki so sicer nastajale na podmorskem pragu vzdolž obale (Rakovec 1951, str. 16), pa kažejo obenem tudi na neko kontinuirno in precej enakomerno spuščanje morskega dna, ki se je pričelo v zgornjem delu cenomanske stopnje in je trajalo do zgornjega dela senonske stopnje. V tem času dobimo grebenske tvorbe v skoraj vseh horizontih, razen v foraminifernih turonskih apnencih (9. horizont).

Ker so vse te plasti v času nastajanja grebenschkih tvorb med seboj konkordantne, gubanj v tem času ni moglo biti. Šele v mlajšem delu senonske stopnje je naše ozemlje zajela večja regresija, na kar kažejo zelo razširjene oolitne boksitne tvorbe v zgornjem delu senonskih apnencev. Ta plast je izredno tanka in regresija je trajala zelo kratko dobo. Morda se morsko dno niti ni dvignilo iz vode, ampak ga je pokrivalo plitvo šelfno morje, v katerem so nastajali oolitni boksiti.

Nato se je morje v kratkem času nekajkrat poglobilo, pa zopet postalo plitvo. V plitvih ali delno celo kopnih periodah so se odlagali sladkovodni ali brakični apnenci, v periodah nekoliko globljega morja pa apnenci s hamidnimi školjkami iz rodu *Gyropleura* in s foraminiferami. To je obdobje, ko so se odlagali spodnji foraminiferni apnenci in spodnji del kozinskih apnencev, kar smo vse prišteli v kredno periodo.

Kredne plasti leže na južnem Primorskem in Notranjskem popolnoma konkordantno s starejšimi terciarnimi plastmi. Med kredo in eocenom ni bilo vmes nikakega gubanja. Nekoliko drugače je v Istri. Že v Čičariji ne najdemo morskih danijskih plasti z rodом *Gyropleura*. V Raši in pri Sečovljah najdemo v krovni senonskih plasti breče, ki kažejo na morsko regresijo. Poleg tega je Šikić (1956) ugotovil v Istri, da so kredne plasti ponekod drugače nagubane kot terciarne nad njimi, ali z drugimi besedami, našel je kotno diskordanco med krednimi in terciarnimi plastmi.

Prva močnejša gubanja in narivanja so se na južnem Primorskem in Notranjskem začela šele po odložitvi eocenskega fliša. Pri tem sta nastali tržaška antiklinala in prevrnjena antiklinala Čičarije z luskami na jugozahodnem krilu, reška in vipavska sinklinala ter nariv Nanosa s Hrušico in Snežniški horst.

V južnoprimerški in notranjski kredi torej ne najdemo nikakih sledov subhercinskega in laramijskega gubanja, ampak šele sledove pirenejskega gubanja in eventualno poznejših gubanj. V vsej zgornji kredi lahko zasledimo le sledove mirnih epirogenetskih dviganj in spuščanj. Sledovi gibanj v zgornji kredi ali med kredo in terciarjem so se ohranili v Istri.

Ob koncu tega poglavja si lahko še zastavimo vprašanje, čemu se je morsko dno v skoraj celotnem obdobju zgornje krede grezalo, da so lahko nastajale grebenske tvorbe in čemu so se na prehodu iz krede v terciar vršila številna in kratkotrajna zaporedna dviganja in spuščanja.

V odgovoru se ne moremo opirati na nikaka dognanja, ampak lahko izrečemo samo domneve. Epirogenetska dviganja in spuščanja so lahko odvisna od različne obtežitve posameznih delov zemeljske površine. Take obtežitve lahko povzročajo sedimenti, pa tudi poledenitve. Celo debela snežna odeja v hudi zimi ali dolgotrajne padavine lahko vplivajo na ravnotežje v zemeljski skorji, saj je znano, da po hudih zimah ali deževnih obdobjih večkrat čutimo potrese.

Epirogenetska gibanja pa nastanejo tudi zaradi notranjih sil v zemeljski skorji, zaradi vulkanskih procesov.

Poledenitev v zgornji kredi ni bilo. Tudi sledov vulkanskega delovanja v tem času pri nas ni bilo. V poštev bi prišli premiki zaradi obtežitve s sedimenti. Domnevam, da so bila grezanja povezana s tvorbo rudistnih grebenov (zlasti radiolitov in hipuritov). V labilni coni, kjer je bilo že neko šibko grezanje in so zaradi tega lahko nastajali grebeni, se je grezanje zaradi obtežitve z grebeni še povečalo. To grezanje je prenehalo v času, ko so radioliti in hipuriti zaradi visoke specializacije zašli v slepo ulico in se niso mogli več prilagoditi nekim spremembam okolja proti koncu kredne dobe ter so izumrli. Zadnje večje grebenske tvorbe so bili hipuritni grebeni 11. horizonta in radiolitni grebeni 13. horizonta. Že ob koncu 13. horizonta smo omenili pojav oolitnih boksitov, ki kažejo na plitvo šelfno morje.

Nadaljnja kratkotrajna grezanja in dviganja seveda niso bila več v zvezi z rudistnimi grebeni, ampak z nanašanjem večjih ali manjših množin sedimentov z obale. Sledove takih nanašanj najdemo v mlajših krednih sedimentih. V 13. horizontu sem že omenil breče z boksitnim vezivom. V tem času je bilo šelfno morje. Takoj nato je sledil horizont nekoliko globljega morja s foraminiferami (spodnji foraminiferni apnenec). V spodnjem delu kozinskih plasti, ki jih sedaj štejem tudi v kredo, so vidne ponekod trdno sprijete breče. Takoj za njimi sledi morski horizont z obema plastema s krednimi školjkami iz rodu *Gyropleura*. Ko so te izumrle, je sledila zopet sladkovodna faza zgornjega dela kozinskih apnencev.

IX. Zaključki

Na južnem Primorskem in Notranjskem je kreda povsod v razvoju tipa Tržaško-komenske planote.

Za ta tip so značilne grebenske tvorbe, ki so jih gradili rudisti: rekvienije, radioliti, hipuriti, kaprinide in giropleure. V raznih krednih obdobjih je vedno prevladovala ena od naštetih skupin. V spodnji kredi rekvienije, giropleure in kaprinide, v spodnjem turonu kaprinide in giropleure, v srednjem in zgornjem turonu radioliti, v spodnjem senonu hipuriti in kaprinide, v zgornjem senonu zopet radioliti in ob koncu kredne dobe so prevladovale v dveh prav kratkih obdobjih giropleure,

s katerimi so rudisti izumrli tudi v naših krajih. V cenomanu je bilo najmanj grebenskih tvorb. Zanimivo je, da so se primitivni rudisti iz rodu *Gyropleura* obdržali skozi vso kredo in preživelijo zelo specializirane radiolite in hipurite. Zaradi svoje nizke stopnje specializacije so preživelijo celo prvo obdobje skladkovodnih in lagunskih tvorbo do zadnje morske kredne transgresije.

Grebenske tvorbe spremljajo skrilavi apnenci z roženci, ki so nastajali med grebeni. To so komenski skrilavci. Grebenske tvorbe, ki se petrografsko in favnistično med seboj prav nič ne ločijo, dobimo na vsem južnem Primorskem in Notranjskem, torej na Tržaško-komenski planoti, Čičariji, Notranjskem Snežniku, Nanosu, Hrušici in Logaški planoti. Enake tvorbe najdemo tudi na Kočevskem.

Med južno Primorsko in Notranjsko ter Kočevsko je vendar ta razlika, da je na Notranjskem in Kočevskem manj grebenskih tvorbo. Kadar koli pa so se tam tvorili grebeni, so bili prav enaki kot na Tržaško-komenski planoti.

Na južnem Primorskem je morala biti v vsem krednem obdobju nekje večja kopnina, vzdolž katere so nastajali grebeni. To je bilo verjetno vzhodje Julijskih Alp (Rakovec 1951, str. 16). Notranjska in Kočevska sta bili že bolj oddaljeni od tega kopnega roba in zato je tam manj grebenskega razvoja.

Ce si ogledamo posamezne, najbolj značilne horizonte, moramo omeniti v prvi vrsti prehodni turonsko-cenomanski horizont (v naši razpredelnici 7. horizont). Ta horizont je značilen tako po svojih belih, včasih nekoliko ploščastih apnencih in brečah kot tudi po bogati in značilni favni. V njem najdemo pogosto školjko *Chondrodonta joannae* Choff., ki je tudi sicer vzdolž celotnega Jadranskega primorja zelo razširjena. Na Tržaško-komenski planoti mu pripadajo repenjske obrežne tvorbe, ki so izvrsten kamnoseški kamen. Prehodni turonsko-cenomanski horizont je razširjen v grebenskem faciesu po vsej južni Primorski, Notranjski in Kočevskem, kar priča, da je bilo vse to območje tedaj obalno. Favno v tem horizontu lahko primerjamo s favno pri Col dei Schiosi.

Hipuritni senonski in turonski horizont je nadaljnja posebnost naše primorske krede. Ravno južna Primorska je tisto ozemlje, na katerem se da opazovati selitev hipuritov iz Furlanije čez Tržaško-komensko planoto proti vzhodu v turonski in senonski stopnji. V turonu so bili razširjeni v Furlaniji in na zahodnem delu Tržaško-komenske planote, v senonu jih v Furlaniji ni bilo več, pač pa so dosegli tedaj razvoj na celotni Tržaško-komenski planoti, tudi na tistih območjih, kjer jih v turonu še ni bilo, na Snežniku (Šembijska planota) in na Nanosu. Protzen in Uršič jih omenjata celo v senonskih plasteh na Kočevskem.

Precej značilen je horizont z ostrejami in eksogirami z gladko lupino, ki sem jih dobil pri Tomaju in na Hrušici. Spada v zgornji senon. Čeprav tega horizonta nisem dobil na mnogih mestih, se mi vendar zdi posebnost v razvoju primorske in notranjske krede, saj imamo horizont z eksogi-

rami v zgornjem senonu celo na Kočevskem, čeprav so v njem zastopane druge vrste kot na Krasu in na Hrušici.

Prav posebno pozornost pa zasluži morski horizont z rodом *Gyropleura* v danijski stopnji. Ta horizont je doslej pripadal spodnjemu delu kozinskih plasti in potemtakem še terciaru. Podobnih plasti nimamo v Istri, kajti tam ne nastopata niti rodova *Stomatopsis* in *Cosinia*, ki ju najdemo pri nas v sladkovodnih plasteh tik podorskimi z *Gyropleura*, niti sam rod *Gyropleura*.

Rekvienijski apnenci z dolomiti kažejo na neke znake urgonskega faciesa. Glavna značilnost bi bila dva rekvienijska horizonta, s katerima se izmenjujejo orbitolinski apnenci. Vendar je v njih mnogo premalo določljive favne, da bi mogli o tem kaj določnejšega trditi.

Dolomit, ki ga dobimo predvsem v spodnjekrednih plasteh, včasih pa tudi v obliki tanjših vložkov v zgornjekrednih, je vedno podoben na prvi pogled peščenjaku. V resnici je to debelokristalast dolomit — včasih dolomitiziran apnenec — katerega kristalčki so veliki 0,1 mm in so med seboj slabo vezani.

Končno bi dodal še nekaj k stratigrafskim lestvicam. Če seštejemo debeline vseh plasti v posameznih profilih, pridemo do precejšnjih števil. Tako bi znašala debelina krednih plasti na Tržaško-komenski planoti vsaj 3900 m. Ker nismo nikjer zasledili jurskih plasti, je debelina krede verjetno še večja in znaša v južnem delu Primorske najmanj 4000 m.

Na Notranjskem so kredne plasti tanjše, kar gre zlasti na račun spodnjekrednih plasti. Te so na mnogih mestih razvite kot dolomitne transgresijske breče, ki kažejo, da je bilo med juro in kredo nekaj časa kopno. Debelina krednih plasti na Notranjskem znaša 2500–3000 m.

Od vseh stratigrafskih stopenj na celotnem obravnavanem ozemlju je najbolj razširjena turonska stopnja, s katero uspešno tekmujejo plasti spodnje krede. Nato šele sledita cenomanska in senonska stopnja.

Vsi apnenci, ki smo jih doslej navadno združevali pod imenom »rudistni apnenci«, spadajo v turonsko stopnjo in le v majhni meri v senonsko in cenomansko stopnjo. Vsi apnenci in dolomiti ter dolomitne breče, ki smo jih združevali pod imenom »hamidni apnenci«, spadajo delno v cenomansko stopnjo, sicer pa v glavnem v spodnjekredne plasti.

Že iz stratigrafskih lestvic vidimo, da sedimenti turonske stopnje res prevladujejo nad ostalimi sedimenti v krednih plasteh. Turonski stopnji pripada vsaj 2000 m plasti, medtem ko vsem ostalim stopnjam približno tudi 2000 m.

X. Primerjava južnoprimorskih in notranjskih krednih plasti s sosednjimi območji

V prvi vrsti nas zanima razvoj krednih plasti v ostalem delu Južnih apneniških Alp, od teh pa predvsem v Julijskih Alpah ter v njihovem podaljšku v Dinaride Dalmacije, Črne gore, Albanije in Grčije. Na zahodu si bomo ogledali razmere v Furlaniji in Benečiji.

Precej podoben razvoj krednih plasti kot ga poznamo pri nas, lahko pričakujemo na Apeninskem polotoku, delno pa tudi v Severni Afriki.

Spodnja kreda

V severni Dalmaciji, v Liki in na Velebitu štejejo v spodnjo kredno temnosive apnene, včasih dolomitne, precej bituminozne breče brez fosilnih ostankov. Očitno so to iste breče, ki se pri nas začenjajo na Snežniku in pri Jelšanah. V VII. poglavju (3. točka) sem navedel razloge, na podlagi katerih domnevamo, da pripadajo te breče, ki so pri nas pretežno dolomitne, k spodnjekrednim plastem. To bi utegnile biti transgresijske breče.

V srednji in južni Dalmaciji ni spodnjekrednih plasti. Ker so breče v severni Dalmaciji obrežne tvorbe, bi mogli sklepati, da je bilo v srednji in južni Dalmaciji v spodnji kredi kopno.

V Črni gori so našli spodnjekredne plasti v podobnem razvoju kot pri nas na južnem Primorskem in Notranjskem. Zveza med morjem na ozemlju sedanje Črne gore in spodnjekrednim morjem na ozemlju južne Primorske je verjetno potekala na območju današnjega Jadranskega morja in Apeninskega polotoka.

O črnogorskih spodnjekrednih plasteh je pisal že Hauer (1868, p. 445). Severno od Hercegnovega ležijo na jurskih plasteh kaprotinski spodnjekredni apnenci. Te plasti bi lahko primerjali z našimi spodnjimi rekvienskim apnenci (2. horizont), v katerih so na Notranjskem kaprine in verjetno kaprinide. Martelli (1908) je ugotovil spodnjo kredno v jugovzhodnem delu Črne gore med Malo Rijeko in Cijevno. Tam je našel dobro ohranjene rekvienske in vrsto *Toucasia carinata*, kar bi kazalo na urgonski facies v podobnem razvoju kot pri nas.

Radoičićeva (1958a) je določila spodnjekredne plasti na območju Zetske ravnine s pomočjo alg in foraminifer. Vendar se mi zdi čudno, da omenja v plasteh, v katerih išče paleontološke dokaze za spodnjo kredno, tudi hondrodonte, ki so značilne za cenoman in turon. Verjetno gre za serijo plasti cenomanskih in spodnjekrednih apnencev in kristalastih dolomitov, ki se petrografsko med seboj nič ne razlikujejo in jih zato kartografsko ni mogoče ločiti. Potemtakem je tudi v tem stratigrafskem členu kredni razvoj podoben našemu (cf. Bešić, 1959).

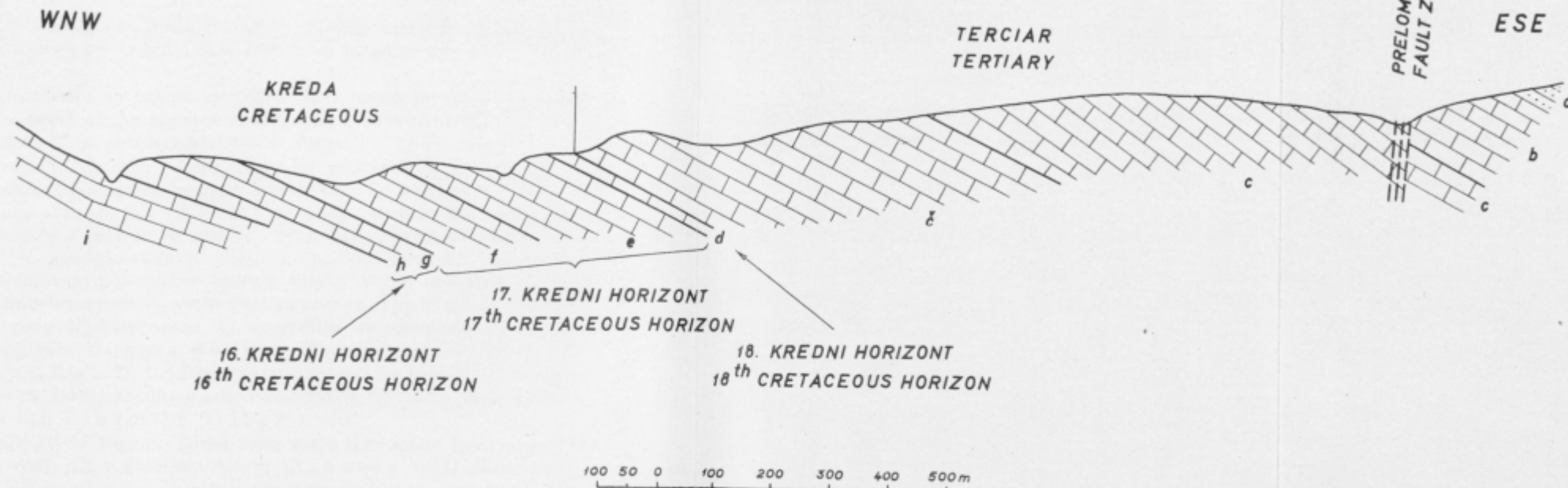
Mnogo bolje so določene spodnjekredne plasti na območju Komarnice, kjer so zoogeni apnenci s pahodontnimi školjkami, koralami, gastropodi, briozoi, hidrozoi in orbitolinami. Rod *Campicheia* kaže na urgonski facies.

Pantić (1958) je določil spodnjekredno fosilno floro v boksitnih ležiščih ob poti Nikšić–Bileća (cf. Bešić, 1959).

Bogatejša s fosili so spodnjekredne plasti v Albaniji in Grčiji, kjer je bilo v začetnem delu spodnje krede globlje morje s cefalopodno favno, pozneje pa so nastajali grebeni, značilni za urgonski facies. Na območju Merdite se pričinja kreda z bazalnim konglomeratom, ki preide navzgor v apnene skrilavce z amoniti *Phylloceras infundibulum* in *Crioceras duvali*. Tem skrilavcem sledijo navzgor konglomerati, laporji ali tudi apnenci z rekviensijami.

V vzhodni Grčiji je spodnja kreda dokazana le na Peloponezu. Po Renzu je otrivska stopnja s cefalopodi v Argolidi. V Atiki je urgonski

Profil št. 1
Pri Vremskem Britofu
 Section 1
Near Vremski Britof



- | | |
|----------|---|
| a | zgornji eocenski flis
Upper Eocene flysch |
| b | numulitni apnenec
Nummulite limestone |
| c | zgornji kozinski apnenec
Upper Kosina limestone |
| č | glavni haracejski apnenec
Upper Characeae limestone |
| d | vmesni morski zgornji horizont
Middle marine horizon |

- | | |
|----------|--|
| e | spodnji kozinski skladi
Lower Kosina strata |
| f | spodnji del horizonta Stomatopsis s polo premoga
Lower part of Stomatopsis horizon with coal seam |
| g | spodnji foraminiferni apnenec
Lower Foraminifera limestone |
| h | rumen apnenec
Yellow limestone |
| i | rudistni kredni apnenec
Cretaceous Rudistae limestone |

facies s *Toucasia* in *Harpagodes pelagi*. Urgonski facies je tudi na otokih Hagios Georgios in Eubea. Pri Naupliji na Peloponezu so zopet amoniti z baremske stopnje s *Phylloceras infundibulum* in apnenci z rekvienijami. V vzhodni Grčiji so skrilačci z roženci, ki pripadajo juri. Renz domneva, da del teh skrilačcev pripada tudi spodnji kredi.

Iz povedanega vidimo, da je spodnja kreda le v Črni gori podobno razvita kot pri nas in to pretežno v urgonskem faciesu, medtem ko se v Albaniji in Grčiji menja urgonski facies s faciesom globljega morja s cefalopodi.

Tudi v severozahodni Bosni je razvoj spodnje krede še podoben našemu. Po Katzerju dobimo tam svetlosive apnence z orbitolinami in rekvienijami.

V vzhodni Bosni so pisani, pretežno rdeči, često lapornati ploščasti apnenci z rožencem ali pa apnenci z nerinejami. Prvi in drugi prehajajo navzdol v titon, ki je petrografsko enako razvit.

V Centralnih Julijskih Alpah so doslej prištevali v spodnjo kreda sive in sivozelene marogaste laporne peščenjake. Te peščenjake bi lahko imenovali tudi starejši fliš (Winkler, 1924, str. 32). Volčanske sive ploščaste apnence z roženci, ki sta jih Winkler in Kossmat tudi štela doslej k spodnjekrednim plastem, pa po novejših preiskavah uvrščamo lahko vsaj ponekod v zgornjo kreda. V teh apnencih namreč pogosto dobimo foraminifere vrste *Globotruncana lapparenti* in nekatere druge vrste rodu *Globotruncana*, ki so vodilne za zgornjekredne plasti. O tem je predavala Donata Nedela-Devidé pri Geološkem društvu v Ljubljani leta 1957. Pri letošnjih raziskavah pa je dobila foraminifere, značilne za zgornjekredne plasti, v volčanskih apnencih okoli Tolmina in Kobarida tudi Ljudmila Sribar.

V spodnjo kreda štejeemo lahko torej samo marogaste laporne peščenjake, ki so nastajali v globljem morju (Rakovec 1951). Sicer pa izgleda, da je bilo na območju Julijskih Alp v spodnji kredi pretežno kopno. To bi se ujemalo s pojavom grebenskih tvorb na južnem Primorskem in Notranjskem. Grebeni so bili verjetno barierni grebeni, ki so se vlekli vzdolž nekdanje obale. Med bariernim grebenom in obalo navadno ni globokega morja, pač pa plitvo obrežno morje z globino 30–70 m.

V Lombardiji je razvita majolika z aptihi in amoniti, ki so značilni za valendijsko, otrivsko in baremsko stopnjo.

V Beneških Alpah leže nad juro beli, čisti apnenci (bianconi) z maloštevilnimi amoniti iz vseh stopenj spodnje krede.

Podobno kot v Dinaridih je razvita spodnja kreda v batialnem in neritskem faciesu tudi na Apeninskem polotoku in v severni Afriki. V srednjem delu apeninske geosinklinale so razviti bianconi in majolika, medtem ko na obrobju prevladuje neritski in zoogeni facies. Tako je na jugovzhodnem delu Apeninskega polotoka razvit urgonski facies s *Toucasia carinata* (Gargano, Basilicato, Calabria). Pri Civita vecchia so ploščasti apnenci z ribami. Na Siciliji so delno lapornati apnenci z amoniti (valendij, otrivij), delno pa (pri Palermu) rekvienijski in nerinejski bituminozni apnenci.

Na obalnem robu severne Afrike je batialni facies (laporji, apnenci), južneje pa je neritski in zoogeni facies (urgonski facies).

V mediteranski geosinklinali je bil v spodnji kredi niz manjših vzporednih geosinklin, med katerimi so potekale cone z neritskim in grebenskim faciesom, ali pa so nekatera vmesna območja bila celo kopna. Prva geosinklinala je potekala iz osrednjih Apeninov v Lombardijo, Benečijo in Centralne Julijske Alpe. V isti smeri se je nadaljevala bolj na jugovzhodu geosinklinala Bosne, Albanije in Grčije. Vmes je ležala cona grebenskega in neritskega faciesa južne Primorske, Notranjske, Gorskega Kotara, Velebita, Sev. Dalmacije, Črne gore, delno Albanije in Grčije ter jugovzhodnega dela Apeninskega polotoka. Posebno soroden razvoj spodnjekrednih plasti najdemo v tej coni v južni Primorski, Notranjski, Črni gori in na jugovzhodnem delu Apeninskega polotoka.

Dalje proti jugu sledi zopet batialni razvoj severnoafriške geosinklinale, ki se delno kaže že na Siciliji. Južneje od njega sledi grebenski in neritski severnoafriški razvoj spodnje krede, ki je zopet podoben našemu na južnem Primorskem in Notranjskem.

Podobno menjavanje batialnega in neritskega faciesa pa lahko zasledujemo tudi severno od že naštetih območij, in sicer v Vzhodnih in Južnih Karpatih, v okolici Beograda in v Vzhodni Srbiji. Na teh območjih, zlasti pa okoli Beograda in v Vzhodni Srbiji je spodnja kreda razvita v enakem razvoju kot ga imamo v jugovzhodni Franciji. Poleg apnenodolomitnega razvoja imamo tam opravka še z laporji, peščenjaki, glinastimi skrilačci in konglomerati ter se tako loči od spodnjekrednega razvoja na južnem Primorskem in Notranjskem.

Zgornja kreda

Paleogeografske razmere v spodnji kredi so se delno nadaljevale tudi v zgornji kredi, le s to razliko, da je morska transgresija še znatno napredovala. Tudi v naših krajih se je morje razširilo proti severu zlasti na območju Dolenjske in jugovzhodne Štajerske, kjer so bile z novjšimi preiskavami ugotovljene zgornjekredne plasti v razvoju, ki je podoben »scaglii« (Žlebnik 1958, Ramovš 1958). Tak razvoj »scaglie« sega še dalje na jugovzhod, v Bosno, v Hercegovino in Črno goro.

Jugovzhodno od pasu »scaglie«, ki predstavlja bolj globokomorski razvoj krede, se vleče v dinarski smeri pas pretežno grebenskega apnenodolomitnega razvoja zgornje krede iz severne Italije čez Istro, južno Primorsko, Notranjsko, Gorski Kotar, Dalmacijo in Črno goro v Albanijo in Grčijo. Tej coni pripada tudi del Apeninskega polotoka (Abruci, Sibilске gore, južna Italija).

Severovzhodno od pasu »scaglie« prevladuje pas zgornje krede v »gosavskem razvoju«, ki ga najdemo pri nas na Štajerskem, v hrvaško-slavonskih planinah, v vzhodni Bosni, v banatskih hribih in v ostali Srbiji.

V Velebitu, okoli Reke in dalje vzdolž dalmatinske obale so povsod razvite zgornjekredne plasti, vendar jih najdemo v brečastem razvoju, ki je podoben nabrežinskim in repenjskim tvorbam šele v srednji Dalmaciji.

V okolici Plitvičkih jezer je ugotovil A. Polšak (1958) v svetlem apnencu santon na podlagi vrst *Hippurites cornuaccinum* Bronn, *Hipp. sulcatus* Defr., *Hipp. toucasianus* d'Orb., *Hipp. cf. socialis* Douv. in *Radiolites* sp. Severovzhodno od Plitvičkih jezer je našel v sivem in rumenkastem apnencu številne lupine vrste *Chondrodonta joannae* Choff., ki kažejo na zg. del cenomanske in spodnji del turonske stopnje. V turonskem apnencu omenja tudi vložke roženca, ki jih najdemo pri nas okoli Postojne in Senožeč. V vsem Jadranskem Primorju so v spodnjem delu zgornje krede med sivimi apnenci vložki debelokristalastih dolomitov in delno rožencev. V apnencih se pogosto dobi školjka *Chondrodonta joannae* Choff. Više ležijo rudistni apnenci. Njihove spodnje plasti so bogate s *Chondrodonta joannae*, zgornje pa z radioliti, biradioliti in hipuriti. Razvoj je torej našemu zelo podoben če že ne enak. Kaže, da so cenomanska, turonska in senonska stopnja enako razvite od Trsta do srednje ali celo južne Dalmacije izvzemši Velebit in del severne Dalmacije.

Polšak je napisal (1959) razpravo o rudistih iz okolice Vrpolja in Perkovića (med Šibenikom in Splitom). Obravnaval je pretežno senonsko favno. Če primerjamo njegov seznam fosilov s fosili v našem nabrežinskem apnencu, vidimo, da so bile pri nas najdene vse hipuritne vrste kot pri Vrpolju in Perkoviću, razen vrst *Hippurites atheniensis* Ktenas in *Hipp. praegiganteus* Toucas. Skupne vrste so *Hipp. inaequicostatus* Münst. *Hipp. sulcatus* Defr., *H. cornuaccinum* Kühn in *Hipp. gosaviensis* Douv. Značilne so za koniacij in santonij. Potemtakem se horizont, v katerem so bile najdene v Dalmaciji, ujema z našim 11. horizontom.

Isti avtor omenja tudi dva gastropoda, značilna za turonsko stopnjo in vrsto *Keramosphaerina tergestina* Stache, ki je značilna za danijsko.

Proti severu prehajajo rudistni apnenci delno v Bosno in Hercegovino.

Na rudistnih apnencih ležijo v Dalmaciji kozinski apnenci. Pri Metkoviću najdemo v kozinskih apnencih celo polže *Stomatopsis* in *Cosinia* (Petković, 1925, str. 335).

Iz Hercegovine segajo apnenci zgornje krede v srednji del Črne gore do Skadarskega jezera. Martelli (1908) je ugotovil v njih več horizontov. Od spodaj navzgor sledijo: apnenci s kaprinidami in gastropodi (cenoman), apnenci z drobnimi hamidami, polži in školjkami, apnenci z drobnimi rudisti, nerinejami in akteonelami, koralni turonski apnenci, apnenci s hipuriti in senonski rudistni apnenci.

Milovanović (1957) je določil iz Donjih Kući vrsto *Pironaea polystyla* var. *slavonica* (Hilber) Kühn, ki je vodilna za mastriht.

Pri Mikijelju je našel Bukowski (1927, str. 203) ostanke kaprotin in na podlagi teh je domneval, da so tam cenomanske plasti.

Poleg apneno-dolomitnega razvoja je v Črni gori še flišni razvoj, ki ga nekateri imenujejo tudi razvoj »scaglie«. Ta facies je delno razvit v primorskem pasu, delno pa okoli Komova, Gornje Morače in Durmitora. Donata Nedela-Devidé (1954), je ugotovila v raznobarnih apnencih okoli Budve in Boke Kotorske take vrste globotruncan in globigerin, ki so značilne za mastriht.

Zgornja kreda v apneno-dolomitnem razvoju sega iz Črne gore čez severno Albanijo proti Ohridskemu jezeru in dalje v Grčijo. V Grčiji je precej podrobno preiskana. Dobimo jo v Epiru, na Onosu, Pindosu in v vzhodni Grčiji. Radiolitni in hipuritni apnenci so v Argolidi, Atiki ter na otokih Eubeji in Cipru.

Kühn (1948, str. 167) je pregledno obdelal rudiste iz Grčije. Navedel je deset najdišč in osemindvajset vrst hipuritov in radiolitov s teh najdišč. Na podlagi teh ugotovitev je razdelil zgornjekredne plasti v Grčiji na štiri rudistne horizonte.

Horizonta b in c sta ekvivalentna našima 11. in 13. horizontu.

O istrski kredi sem že marsikaj nakazal v prejšnjih poglavjih. Ker so se vse te opombe nanašale le bolj na razvoj krede v severni Istri, ki je podoben kot na Tržaško-komenski planoti, dodajam tukaj še kratek pregled rezultatov novejših raziskav. Po Polšaku (1958) so v južni in srednji Istri zelo razširjeni beli in rumenkasti apnenci s *Chondrodonta joannae* Choff., *Durania cornupastoris* Parona in *Sauvagesia sharpei* Douv., ki spadajo v turon in cenoman. V istem horizontu so našli l. 1956 100 m debelo plast apnenca s številnimi in slabo ohranjenimi amoniti in iregularnimi morskimi ježki.

Poleg tega se dobijo v Istri pri Mrleri plasti rudistnih apnencev z vrstami *Hipp. gosaviensis* Douv., *Hipp. atheniensis* Ktenas in *Hipp. vredenburgi* Kühn, ki kažejo na senon. Od teh treh vrst sem dobil na južnem Primorskem in Notranjskem le vrsto *H. gosaviensis*.

V severni Istri je kreda podobno razvita kot na južnem Primorskem. Zlasti je za obe območji značilen prehodni horizont med turonom in cenomanom s favno, ki je podobna pri Col dei Schiosi (7. horizont).

Zelo podoben razvoj kot pri nas ima zgornja kreda tudi v sosednji Furlaniji in na Apeninskem polotoku.

V Furlaniji so znana nahajališča krednih fosilov pri Sta. Croce, Col dei Schiosi, Calloneghe, Maniago in že blizu državne meje na Medejskem hribu. Najdišče na Medejskem hribu je podrobno obdelal Pirona (1868) in za njim Parona (1923).

Fosilne vrste so značilne za turonsko in senonsko stopnjo. Posebno značilen je 11. nivo (po Klinghardt), ki ga lahko primerjamo z našim 13. horizontom.

Favno iz Col dei Schiosi so že avstrijski geologi večkrat primerjali s fosilno favno naših rudistnih apnencev. Tudi v tem primeru gre za senonsko turonsko in cenomansko stopnjo. Posebno se dajo lepo primerjati številne kaprinide pri nas in v Furlaniji.

Pri Col dei Schiosi leži najnižje spodnji turon s koralami, hondrodontami in rudisti *Radiolites*, *Apricardia* ter *Caprina*. Više ležijo zgornjeturonske in senonske plasti z *Radiolites*, *Sauvagesia*, *Plagiptychus* in *Actaeonella*. V mastrihtu, ki leži na vrhu, pa v južnoprimorski kredi ne dobimo rodu *Pironaea* kot pri Col dei Schiosi.

Favna v nahajališčih Calloneghe in Maniago se nekoliko loči od favne na južnem Primorskem in Notranjskem.

Ob Soči so oolitni in grebenski apnenci cenomanske, turonske in senonske stopnje. Po Kossmatu (1908) in Winklerju (1923) se prične senon z bazalno brečo in peščenim apnencem s hipuriti. Nad njimi so laporji z inocerami in nad temi fliš z laporji in orbitoidi. Rudistno favno s tega dela Primorske je obdelal Wicntzek (1933). Favna se nekoliko razlikuje od favne na južnem Primorskem in Notranjskem in posameznih horizontov zato ni mogoče povsem vzporejati. V kredi iz Soške doline nastopa rod *Pyronaea*, ki ga na južnem Primorskem ni. Ob Soči so pogostne vrste rodu *Medeella*, ki so na južnem Primorskem bolj redke.

Na Apeninskem polotoku ločijo zgornjo kredo v batialnem in v neritskem faciesu. V batialnem faciesu, ki zavzema osrednji del Apeninskega polotoka, so črni skrilavci z ribami ali pa apnenci z roženci. Pripadajo turonski in cenomanski stopnji. Senon je razvit v obliki »scaglie«.

Zahodno in vzhodno od osrednjega dela sta neritski območji. Vzhodni del se po svojem razvoju znatno loči od naših krajev (Apuanske Alpe, okolica Florence). Tam je cenoman razvit v obliki peščenjakov in lapornatih skrilavcev s *Schloenbachia*, *Acantoceras* in *Turrilites*. Turon ni znan, senon pa je iz peščenjakov z *Inoceramus balticus*.

Zahodno neritsko območje je našemu delno podobno. Obsega Sibilske gore, Abruce in vso južno Italijo. Cenomanu pripadajo apnenci z rudisti *Toucasia*, *Apricardia*, *Polyconites* in s polži nerinejami. Turon je iz apnencev z rudisti *Biradiolites*, *Sauvagesia*, *Plagiptychus*, školjko *Chondrodonta joannae* in polži *Glauconia*, *Nerinea* in *Acteonella*. V senonu so hipuritni apnenci iz višjih hipuritnih nivojev z *Vaccinites cornucopiae*, *Orbitoides lapeirousei*, *Orb. colliciata*, *Sphaerulites*, *Sauvagesia* in *Biradiolites*. Še najbolj podobna sta si naš in južnoitalijanski turon, medtem ko se cenoman, zlasti pa senon po favni ločita.

Naš apneno-dolomitni grebenski razvoj krede prehaja na območju Dolenjske skoraj neopazno v razvoj krede, ki so ga nekateri novejši raziskovalci primerjali z italijansko »scaglio« (Žlebnik 1958, Ramovš 1958).

Že leta 1953 je pisal Germovšek o zgornjekrednih klastičnih sedimentih v okolici Kočevja (Germovšek, 1953); teh sedimentov ni primerjal s »scaglio«, vendar so po opisu zelo podobni klastičnim sedimentom v Krškem hribovju in na jugovzhodnem Štajerskem. Zgornjekredni sedimenti na Kočevskem ležijo na krednem ali jurskem apnencu v obliki majhnih krp in so lahko najjužnejši pojavi naše zgornje krede v razvoju »scaglie«. Prehod apnenodolomitnih grebenskih tvorb v klastičen razvoj krede na območju Dolenjske nam nudi hvaležno snov za nadaljnji študij krede na Slovenskem.

Hipuritne vrste v nabrežinskem apnencu lahko primerjamo tudi s hipuriti v gosavskih plasteh v Vzhodnih Alpah. Obema so skupne vrste *Hipp. gosaviensis*, *Hipp. inaequicostatus*, *Hipp. sulcatus* in *Hipp. cornuvaccinum*. Vse te vrste omenjajo tudi v nahajališčih v zahodni Srbiji: Kosjerić, Počuta in Stara Raška (Pašić, M. 1957, Pejović, D. 1957 in Milovanović, B., 1953–54). Značilne so za santonij in koniacij.

XI. Sklep

Probleme, ki sem jih nakazal v III. poglavju, sem v tej razpravi rešil na naslednji način:

1. Zgornjo mejo krednih plasti sem pomaknil v sredo kozinskih apnencev. V kredo spadajo še sladkovodne plasti s *Stomatopsis* in *Cosinia*, ter morske plasti z *Gyropleura*. Seveda pripadajo h krednim plastem tudi spodnji foraminiferni apnenci, ki leže pod kozinskimi apnenci.

2. Potrdil sem dosedanje mnenje, da pripadajo k spodnji kredi rekvienjski apnenci, komenski skrilavci pa le delno. Komenski skrilavci so poseben facialen razvoj krednih plasti na Primorskem in Notranjskem. Pripadajo lahko tudi cenomanski in turonski stopnji zgornje krede.

3. Ugotovil sem, da lahko na vsem obravnavanem območju primerjamo posamezne horizonte, ki so razviti enako na Notranjskem kot na južnem Primorskem. Ta tip razvoja sem imenoval tip Tržaško-komenske planote.

4. Na podlagi stratigrafske razčlenitve krednih plasti sem ugotovil, da ni bilo v kredi na južnem Primorskem in Notranjskem nikakih gubanj, ampak le epirogenetska dviganja in spuščanja. Posebno intenzivni so bili epirogenetski premiki v začetku spodnje krede in ob koncu zgornje krede. Rahla gubanja zasledimo samo v zgornji kredi Istre. Močna gubanja so se začela na južnem Primorskem in Notranjskem šele po odložitvi eocenskega fliša.

THE STRATIGRAPHIC DEVELOPMENT OF CRETACEOUS BEDS IN SOUTHERN PRIMORSKA (SLOVENE LITTORAL) AND NOTRANJSKA (INNER CARNIOLA)

I. Introduction

In Southern Primorska and Notranjska the Cretaceous formation consists almost exclusively of limestone and dolomite. In this part of Slovenia Cretaceous flysch occurs only in very few places (Germovšek, 1954). By and large the limestone and dolomite are developed in the coastal, reef facies. On the territory discussed below no deep-sea Cretaceous formation has ever been found. Such a formation might be the »scaglia« formation occurring in Northern Primorska or in Dolenjska (Lower Carniola) in the hills of Gorjanci and of Krško (Ramovš, 1958; Zlebnik, 1958; Pleničar, 1958). The deep-sea facies of the Cretaceous formation represented by limestone containing brachiopods is sporadically encountered near Pula, Southern Istra (Stache, 1889, page 35). Since besides rudists only few animal species have been found in the Cretaceous beds of Southern Primorska and Notranjska, the present paper is confined to the study of the molluscs mentioned above. With the exception of some Ostreae, the main leading fossils have been found among them.

II. Problems posed by the study of the Cretaceous beds in Southern Primorska and Notranjska

In an attempt to determine the age of the individual Cretaceous beds consisting almost exclusively of limestone and dolomite (few exceptions of Cretaceous flysch occur only in the region of Kočevje), four main problems were encountered. The solving of them is the aim of the present paper.

1. The upper boundary of the Cretaceous beds in Primorska has as yet not been definitely established. The Lower Foraminifera limestone is held by some investigators to belong to Danian, and by others to be of Paleocene age. And again, the shells of rudists occurring in these beds are considered to have been either originally deposited in them or redeposited from older beds. Thus it is necessary to establish the exact upper boundary of the Cretaceous beds.

2. Up to now all explorers of the Cretaceous of Primorska, with the sole exception of Salopek (1954, region of Čičarija), agree with the view that Lower Cretaceous beds had developed in this area. Some authors such as Stache and Wiontzeck, assigned to the Lower Cretaceous besides the Requienia limestone also the Komen shale in which, however, no leading fossils occur. It was the author's task to determine what belongs to the Lower Cretaceous.

3. The Upper Cretaceous beds are well developed only in the immediate surroundings of Trst and Gorica. For the rest of Southern Primorska and Notranjska only partial data are available. A comparison of this region with the relatively well known beds of the Komen-Trst plain, is lacking.

4. The last problem would be the determination of orogenetic phases in the light of the stratigraphic and tectonic conditions prevailing throughout Southern Primorska and at least in part of Notranjska.

The Cretaceous formations of Southern Primorska and of Notranjska are developed in the coastal reef facies. Here the representative rocks are exclusively limestone and crystalline dolomite or better to say dolomitized limestone. Only in the region of Kočevje small patches of Cretaceous flysch with sandstone and marl, occur.

III. Fossil occurrences

It is interesting to note that some horizons of Cretaceous limestone and dolomite abound in fossil remains while others again are relatively poor. Astonishing quantities of various fossilized species can be found in reef formations and zoogene breccias. Since the rocks are well cemented relatively few classifiable fossil species only can be obtained out of them. In such cases typical shell sections have been studied by means of which it has been possible to classify numerous genera and even species of Pachyodonta mussels which are the main representatives of fossil remains in the Cretaceous reef formations.

Zoogene breccias, on the other hand, can be readily broken to pieces with a hammer as a consequence of which flawless shells of single animals can often be obtained.

The author has explored some fifty occurrences of Cretaceous fossils. A new genus and three new species of *Caprinae* have been determined. All occurrences except those in the region of Kočevje, are marked on the geological map (1:200,000).

IV. The stratigraphy of the Cretaceous beds of the Trst-Komen plain

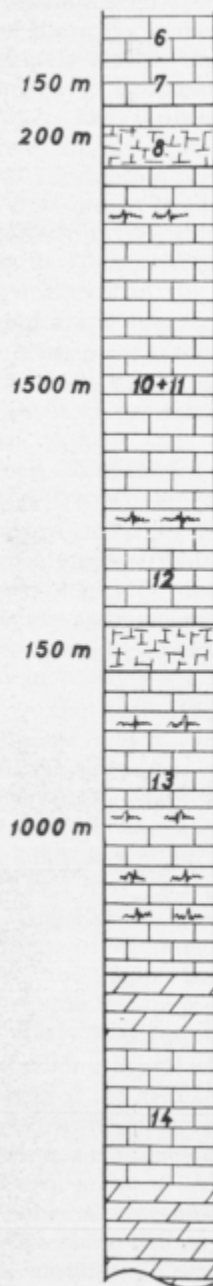
Up to now all authors have insisted that the gray *Requienia* and *Nerinea* limestones as well as Komen shale belong to the oldest beds of the Trst-Komen plain. That there was disagreement as regards to the age of the two horizons can be clearly gathered from the legends added to the Austrian geologic maps of Trst, Gorica-Gradiška, and Ajdovščina-Postojna (all of them in the scale 1:75,000). Most explorers held that the *Requienia* and *Nerinea* limestones together with the two dolomite zones belong to the Lower Cretaceous beds, the Komen shale to the boundary between the Cenomanian stage and the Lower Cretaceous beds (Stache, 1889, page 41; Wiontzeck, 1933, page 67).

The *Requienia* and *Nerinea* limestones with dolomite are gray to dark gray subcrystalline limestone with a conchoidal fracture in which sections of thin curved shells of *Requieniae*, can be observed. It is, however, hardly possible to obtain a classifiable shell fragment out of the rock. It is characteristic of the *Requienia* and *Nerinea* limestones that they pass laterally into light gray or dark gray bituminous dolomite the fresh fracture of which is similar to that of sandstone. It has a sandy appearance owing to the relatively coarse and loosely cemented crystals. It is thus coarse crystalline dolomite. Sometimes instead of dolomite only dolomitized limestone is encountered which, however, could not be macroscopically distinguished from dolomite. The statement of older authors that there are two dolomite zones: the upper and the lower ones, between which lie the *Requienia* and *Nerinea* limestones, is erroneous. The fact is there are lenses of dolomite embedded in the limestone and vice versa. It is true that there are two dolomite zones in the north-western part of the Trst-Komen plain, which, however, run into one north of Sežana. In the extremely wide dolomite belt at Dane only small limestone lenses are embedded. Farther on towards Divača the dolomite completely disappears and is substituted by limestone.

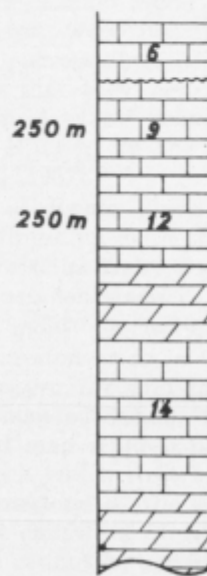
Undeterminable fauna has been found in the dolomite. The limestone yielded, especially between Povirje and Divača, sections of *Nerinea* and *Requienia*.

Part of the *Requienia* limestone or better part of the beds in which gray limestone alternates with dolomite, thus really belongs to the Lower Cretaceous. The remaining, greater part of the beds, however, belongs to the Upper Cretaceous, and that, to the Cenomanian stage a proof of which is the species *Chondrodonta joannae* Choffat found in some places

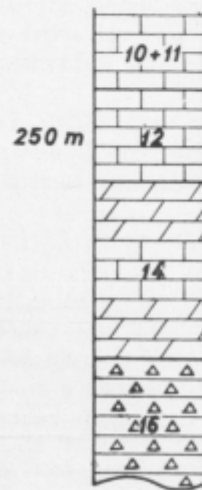
TRŽAŠKO-KOMENSKA
PLANOTA



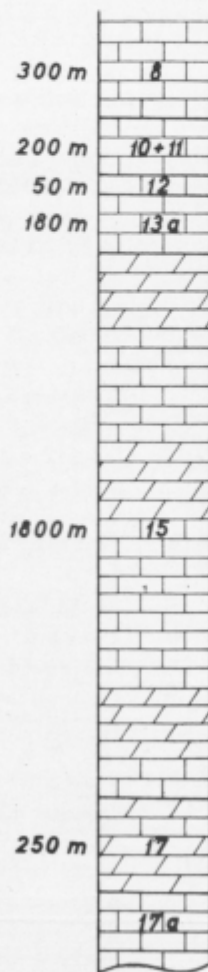
ČIČARIJA



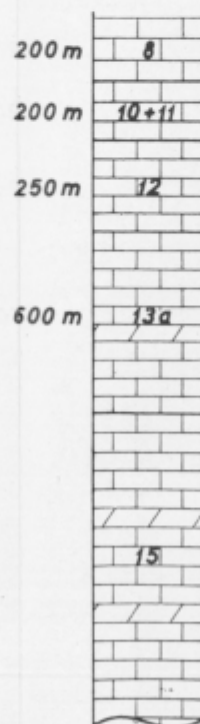
SNEŽNIK



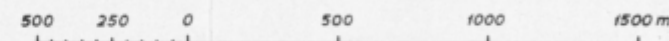
PLANINSKO POLJE



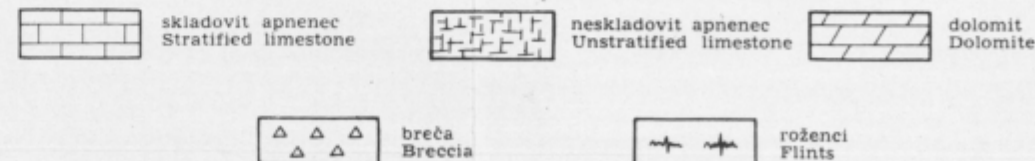
NANOS



Stratigrafske lestvice krednih skladov
Columnar sections of Cretaceous strata



- | | |
|---|--|
| 6 terciar
Tertiary | 13 turon — cenoman (komenski skrilaenci)
Turonian — Cenomanian (Komen shales) |
| 7 danijski
Danian | 13a cenoman
Cenomanian |
| 8 senon
Senonian | 14 cenoman — spodnja kreda
Cenomanian — Lower Cretaceous |
| 9 turon — senon
Turonian — Senonian | 15 spodnja kreda (apnenec in dolomit)
Lower Cretaceous (Limestone and dolomite) |
| 10 turon (radiolitni apnenec)
Turonian (Radiolites limestone) | 16 spodnja kreda (breča)
Lower Cretaceous (Breccia) |
| 11 turon (komenski skrilaenci)
Turonian (Komen shales) | 17 jura (mejni dolomit)
Jurassic (The border dolomite) |
| 12 turon — cenoman (repenske tvorbe)
Turonian — Cenomanian (Repen formation) | 17a srednja in spodnja jura
Middle and Lower Jurassic |



near the Requienia limestone at Divača, in Čičarija and around Platinjsko polje.

Cartographically the Lower Cretaceous Requienia limestone cannot be distinguished from the Cenomanian limestone and dolomite because they show no petrographic differences and because fossil remains are extremely scarce. On the Trst-Komen plain Nerinea and Requienia limestones with dolomite and similar Cenomanian beds form a wide belt between the Italian-Yugoslav frontier at Vrhovlje on one hand and Divača on the other. In the southwest they are overlain by Requienia coastal formation and by Rudist limestones of the Turonian stage where the first one is lacking. At the northwestern margin they are cut off by a fault from the Rudist limestone of the Turonian stage and farther on towards Divača from the Komen beds (see geological map). In this area the thickness of the Requienia limestone together with the Cenomanian dolomite and limestone is 1000 m.

Komen shale has been described by Kossmat (1909) and Stache (1889, page 41) as gray limestone with intercalations of dark gray, bituminous calcareous shale and thin intercalations of flint. According to these authors they belong to the Lower Cretaceous. In the shale at Komen, Tomaževica and several other places in the northwestern part of the Trst-Komen plain fossil remains of fishes have been found.

Up to now no leading fossils have been discovered in them. At their margin unclassifiable remains of rudists have been collected. Fishes were paleontologically determined by Kramberger-Gorjanović in 1895. He assumed on the basis of rudists frequently found in the Komen shale, that they belong to the Upper Cretaceous — possibly to the Cenomanian.

In the year 1958 the author found in the Komen shale sections of Radiolites which, however, were poorly preserved. Yet the Radiolites fossil remains from the surroundings of Štorje point to Turonian forms. It has been established that they belong to the genus *Durania* which is found in the eastern Adriatic province from the Turonian to the Senonian according to Kühn. In the Cenomanian stage this genus is unknown here (Kühn, 1932).

The Komen shale at Kobja glava and Veliki Dol contain intercalations of Hippurites limestone with the species *Hippurites cf. requieni* Math. and *Hippurites resectus* Defr. Both species are characteristic for the Angulian of the Turonian stage.

Near Šepulje, or more precisely, southwest of the church of St. Anthony a belt of limestone rich in Ostreae which are similar to the mussels of the genus *Exogyra*, is found amid Komen shale. On Stache's hand-drawn geological map of Sežana-St. Peter this belt is not shown. Kossmat's geological map Ajdovščina-Postojna, however, shows the commencement of this belt which stretches from a somewhat larger patch of Upper Cretaceous limestone of the Senonian stage at Tomaj toward the limestone belt at the church of St. Anthony. The dip of the limestone beds containing Ostreae cannot be accurately measured since the surface

of the beds is extremely weathered. They, however, appear to be more or less concordant with the Komen shale which at the church of St. Anthony display typical petrographic features.

The forms of *Ostreae* remind of the Senonian forms of the species *Ostrea* cf. *matheroni* d'Orb., *Ostrea* cf. *spinosa* Math., and *Exogyra* cf. *auricularis*. The former is typical for the Campanian, the latter two for the Senonian in general. A similar bed with the same *Ostreae* is found on Hrušica and at the foot of Slavnik in Čičarija under circumstances permitting the assumption the beds belong to the Senonian stage. The discovery of Cretaceous beds bearing *Ostreae* similar to the small forms of *Exogyra* occurring on the Trst-Komen plain, is not new for they have been already mentioned and even classified in reports on typical Upper Cretaceous horizons. New information, however, has been added by the author, who discovered in the central portion of Komen shale a bed with *Ostreae* which rests, it seems conformably on Komen shale. It is significant that also at several other places the Komen shale is in contact with the limestone of the youngest Cretaceous beds; the latter are predominantly Nabrežina marbles or Requienia coastal formation without any apparent discordance, traces of faults or similar irregularities. Unfortunately the limestones of the Senonian stage are not, as a rule, stratified and it is therefore difficult to determine their relation to the adjacent beds. It is likewise difficult to establish the stratigraphical position of the Komen shale towards the Requienia coastal formation since the latter are usually not stratified. The Requienia formation does, however, frequently appear in the Komen shale. It can often be observed that the limestone of the Repen coastal formation belonging, as has been proved, to the Lower Turonian or Upper Cenomanian or the intermediate stage, pass directly into Komen shale. It is possible that the Komen shale was formed simultaneously with the Repen formation but in a different facies.

At Senožeče the Turonian Radiolites limestones are similar in appearance to the Komen shale and pass concordantly upward and downward into dark slaty limestone with flint. The upper slaty limestone is overlain by conformable Senonian beds. At Kobja glava and Veliki dol intercalations of Turonian limestone with Hippurites are found in the Komen shale. These observations show that the Komen shale or beds similar to it, could have been formed during the Middle and Upper Turonian or even during the Senonian stages. Since it is impossible to distinguish petrographically the Komen shale with fish remains occurring in the northwestern part of the Trst-Komen plain from the similar shale found at Sežana and Senožeče and since the tectonic relationships of this shale to the younger beds are identical all over the Trst-Komen plain, the author assumes that **the Komen shale does not represent a stratigraphic horizon but a distinct facies of the Senonian, Turonian and possibly, Cenomanian and Lower Cretaceous sediments.** This would be, by and large, the facies of areas between the Rudistae reefs in which sediments

were deposited simultaneously with the Repen coastal or the Rudistae reef limestone.

Kossmat attempts to explain the numerous narrow belts of Komen shale running parallel between the zones of Repen coastal formation or the brecciated Rudistae limestone by saying that the Trst-Komen plain is cut up by parallel faults by which the belts of Komen limestone are bordered (Kossmat, 1905, page 39). The great number of parallel faults might still somehow be explained but it is hardly possible that the beds of the same stratigraphic age would alternately appear on the surface of each second belt between the faults. It seems more probable that the Trst-Komen plain was once traversed in the longitudinal direction by narrow long Rudistae reefs, similarly as are present day coral reefs, between which the inter-reef formation developed. This hypothesis would likewise explain the unstratified reef formations of the Karst marble which is rather irregularly inserted into the remaining stratified Cretaceous beds (Komen shale).

The Repen coastal formation consists of reef limestone in which specimens of a smaller form of the mussel *Chondrodonta joannae* Hoff. has been found by the author. The mussels cling together thus showing a tendency to form some sort of colonies. Besides *Chondrodonta* also mussels of the two species *Neithea lapparenti* Hoff. and *Neithea zitteli* Pirona have been found. These species belong according to several authors to the Lower Turonian or the Upper Cenomanian stage. They were previously found in the Repen formation (cf. Parona, 1926, Stache, 1889, Schubert, 1902). Thus these forms belong to the boundary horizon between the Turonian and Senonian stages or partly to the Turonian and partly to the Senonian stages. The author finds the latter classification as the most correct, and holds that besides the Nabrežina Hippurites horizon the Repen coastal formation is the best leading horizon in the Karst of Trst. Petrographically this is white and light gray grained, here and there unstratified, limestone which can be easily worked. The most homogeneous blocks of this limestone are obtained in the quarries around Vrhovlje and Repentabor. The thickness of the Repen formation is extremely variable owing to the very fact that they are reef sediments. It is held that their thickness is from 100 to 150 m. The strata of Rudistae limestone belonging in the main to the Turonian and partly to the Senonian stages, are very thick and show great variation in their petrographic features. The Rudistae limestone of the Turonian stage can be divided in three main horizons: the Lower Radiolites limestone and breccia, the foraminiferous limestone in the middle and the Upper Radiolites limestone and breccia.

The Lower and the Upper Radiolites limestone and breccia are lithologically very similar. These are usually light gray limestone which at some places are so rich in Radiolites that they must be classified as Radiolites breccias. In this case the Radiolites are rock-forming. It is obvious that these are larger or smaller Rudistae reefs. The rock, however, is not so firmly cemented as are those of the Repen formation

and Nabrežina marble. Hit with a hammer the breccias readily break into single Radiolites or their fragments.

In the Lower Radiolites horizon the species *Radiolites trigeri* (Coquand) Toucas spreading, as it were, from the Upper Cenomanian to the Turonian, was frequently encountered.

Along the cut of the railroad line Divača—Pula near Divača the following species of foraminifers have been identified: *Miliolidae* sp. div., *Valvulina* sp., *Cuneolina* sp. and *Anomalina* sp.

The foraminifera limestone is light to dark gray and distinctly stratified. It contains but few remains of macrofauna. Rudistae sections are extremely rare.

In the Upper Radiolites horizon the most frequent representatives of Radiolites are found to belong to the group *Sauvagesia* da rio Catullo. Of the *Hippurites* the species *Hippurites gosaviensis* Douv., *H. grossouvrei* Douv., *H. cf. requieni* Math. and *H. resectus* Defr. have been collected. The limestone in which this fauna occurs, is lithologically identical with the Lower Radiolites limestone.

The total thickness of the Turonian limestone between Lokva and Sežana is 1500 m.

The Turonian Radiolites limestone passes concordantly into the Senonian Hippurites limestone. In some places there is no lithological difference between the two stages. Not even the color of the limestone changes. Hence the boundary between the two stages can be cartographically determined only in vicinity of the fossil occurrences.

In the Senonian Hippurites horizon north of Storje numerous specimens of the species *Hippurites* (*Vaccinites*) *gaudryi* Mun.-Ch., have been found. This species occurring very frequently all over the Karst—especially along the valley of the Raša River—differs according to Kühn somewhat from the typical species *Hippurites* (*Vacc.*) *gaudryi* Mun.-Ch. (Kühn, 1948). The following species have been collected further in the Senonian Hippurites horizon: *Hippurites* (*Vacc.*) *cornuvaccinum* Bronn var. *gaudryi* (Mun.-Ch.) Kühn, *H. (Orb.) nabresinensis* Futt., *H. (Orb.) carezi* Douv., *H. (Vacc.) inaequicostatus* Münster. and *H. (Vacc.) sulcatus* Defr. These forms point to the Senonian stage, to the Santonian and Campanian part of it.

In connection with that it might be pointed out that in the eastern portion of the Trst-Komen plain no *Hippurites* of the group *Hipp. cornuvaccinum* has been found in the Turonian stage. Several subspecies of this group, however, which according to Kühn are typical of the Senonian, have been found in the Senonian horizon beside other characteristic Senonian *Hippurites*. In the Turonian stage only smaller *Hippurites* of the species *gosaviensis*, *grossouvrei*, *requieni* and *resectus*, have been collected. Farther toward the east (around Pivka, Postojna, on Javorniki, on Snežnik, on Nanos and in Notranjska in general) not even these *Hippurites* but only *Radiolites* have been found. The Senonian Hippurites horizon extends as far as Šembije near Ilirska Bistrica and Nanos. Protzen and Uršič state that this horizon exists also at

Kočevje, the author, however, could find no evidence to bear out this statement.

In his report on the Senonian and Turonian Hippurites horizon Futterer (1893, page 477) says that the Turonian Hippurites horizon containing species of the group *Hippurites cornuvaccinum* typical of the Turonian stage, is developed in Furlanija. There the Senonian Hippurites horizon is missing. According to the data by the same author the Senonian and Turonian Hippurites horizon must occur at Nabrežina. The two horizons are, as has been seen, developed also on the greater portion of the Trst-Komen plain although in the Turonian stage no representatives of the group *Hipp. cornuvaccinum*, are found. Farther east and north-eastward only *Radiolites* occurs in the Turonian upper horizon while the Senonian Hippurites horizon extends as far as Snežnik and Nanos. This might permit the conclusion that the Hippurites fauna had been moving from Furlanija eastward.

And yet another interesting feature of the Senonian Hippurites horizon which seems to have been overlooked by former explorers of the Primorska Cretaceous, might be pointed out here. Along the valley of the Raša River *Caprinidae* related to the genus *Rousselia*, are found besides the *Hippurites*. This genus is according to Kutassy (1934), typical for the Senonian. It seems safe to assume that besides this genus several other genera of Senonian *Caprinidae* occur in this horizon.

On the Senonian Hippurites horizon designated in the columnar section as Horizon 11, rests dark calcareous shale and on this white and pink limestone containing *Radiolites*. The last rock is sometimes replaced by calcareous breccias cemented by beauxite.

In this limestone often beauxite pockets or even layers, are found. The author has determined the following species of *Radiolites*: *Praeradiolites cylindraceus* (Des Moulins) Toucas and *P. leymeriei* (Bayle) Toucas, *Radiolites galloprovincialis* Toucas and *R. praegalloprovincialis* Toucas.

On the Senonian white and pink *Radiolites* limestone rests a thin bed of gray limestone containing sea urchins and brachiopods, this bed again is on some places covered by small *Ostreae* bearing breccias already discussed with the Komen shale. This breccia is according to Klinghardt Danian in age. The forms which have been found and determined by the author, are more typical for the Maestrichtian. It is, however, possible that this is a zoogene breccia to which *Ostreae* have been carried over from older beds. Its local occurrence might to a certain degree prove the latter assumption.

The rocks referred to in the preceeding paragraph are overlain by the Lower foraminifera limestone with fragments of *Radiolites*, and these again by Kozina limestone. All these beds, called the Liburnian stage rest in the region of Southern Primorska and Notranjska conformably on the Senonian beds. In the region of Istra, however, a slight erosion and angular discordance is observed between these and the Senonian beds.

The conformability in Southern Primorska is well expressed at the bridge across the Reka River near Vremški Britof. The locally occurring

breccia in the Senonian beds indicates that during that stage the sea must have regressed. This seems to be proved also by the beauxites occurring in the Senonian beds all over Primorska. At any rate the sea must have been very shallow leaving here and there patches of dry land. In lagoons and fresh-water lakes sedimentation continued unaccompanied by any greater tectonic movements.

The term Liburnian stage was introduced into literature by Stache (1889) who first explored this stage and who assumed that its lower portion belonged to the Danian. He divided the Liburnian stage consisting of thin beds of light and dark gray-brown somewhat marly limestone, into three parts. To the lower one he counted the Lower Foraminifera limestone and part of the Kozina limestone, to the middle one the Kozina limestone and to the upper the Upper Foraminifera limestone. On the basis of Hippurites shell fragments and presumably Caprinidae shells, he contended that the Lower Foraminifera limestone were Danian in age. In this limestone he found also the species *Keramospaerina tergestina* St. Another explorer of these beds, Munier-Chalmas, was likewise of the opinion that they belonged to the Danian. He found in them the two Rudistae genera *Apricardia* and *Sphaerulites*. Later the Radiolites shells have become the stumbling block to many an explorer. Some of them have maintained that the Rudistae fossils had been washed over from older beds, others again pretend that they are on their original place.

The supporters of the former view counted the Lower Foraminifera limestones together with the Kozina limestones, to the Paleocene. The lower part of the Kozina limestone abounds with brackish and fresh-water fauna. Here the following fossils are found: snails of the genera *Stomatopsis* and *Cosinia*, mussels of the genera *Ostrea* and *Anomia*, and foraminifera of the genus *Rhapydionina*. Besides these fossils also numerous oögonia of *Characeae* occur. The Haraceae limestone was considered by Stache to belong to the Paleocene, consequently to the Kozina limestone.

In the dry karstic valley system, the remnant of the old surface course of the Notranjska Reka River between Divača and Brestovica, Kozina and Lower foraminifera limestones are found. Munier-Chalmas counted in the light of the fact that they contain the species *Cerithium inopinatum* (Salopek, 1954, page 11, note), the Kozina limestone to the Montian, thus to the Paleocene. Lately, however, they have been counted by Italian explorers who call them spilecciano (D'Ambrosi, 1955, page 23), to the Eocene. Northeast from Divača first the youngest brackish and fresh water beds of the Liburnian stage (Kozina limestone) and then gradually older and older foraminifera limestone is encountered. Two half-meter thick beds abounding in mussels of the genus *Gyropleura*, are encountered, where the upper Kozina limestone passes into the lower one. Both beds are very near to one another. At some points the vertical distance is no more than about 1 m.

The intermediate bed consists of gray limestone containing scarce oögonia of *Characeae*, *Foraminiferae* and small *Ostreae*. It is evident that this is a marine horizon.

The mussels of the genus *Gyropleura* which are extremely difficult to loosen from the host rock, lie in the lower portion of the Kozina limestone as do also the fresh water snails of the genera *Stomatopsis* and *Cosinia* below them.

The species *Gyropleura* cannot be determined with any dependable accuracy. They show at any rate signs of high specialization (see Fig. 5 a, b, c). The following, however, might be brought forward:

1. The genus *Gyropleura* has been identified beyond any doubt whatever. Since this genus had definitely died out in the Cretaceous, it did not continue into the Tertiary (K u t a s s y, 1934).

2. The specimens of the genus *Gyropleura* are extremely numerous lying side by side in the two beds representing the boundary between the upper and lower part of the Kozina limestones. The two beds spread over a wide area. They are found at Divača, Kozina, along the belt of Liburnian limestone from Vremški Britof to Lipica and at the margin of the flysch basin of the Notranjska Reka River. These conditions indicate that the specimens of the genus *Gyropleura* were not carried over to the Kozina limestone from Cretaceous beds.

3. The specimens of the genus *Gyropleura* which could be loosened from the mother rock, are not rounded and show no signs of transport (Fig. 5).

4. In the Upper Cretaceous beds of the Senonian, Turonian and Cenomanian stages as well as in the Lower Cretaceous beds mentioned above, no species of the genus *Gyropleura* occurring in the Lower Foraminifera limestone, have been found.

5. In Southern Primorska the Cretaceous beds of the Senonian and Turonian stages are absolutely conformable with the limestones of the Liburnian stage. This is well expressed at the bridge across the Notranjska Reka River between Vremški Britof and Zavrh.

All these facts tell in favor of the assumption that in the lower part of the Kozina limestone the *Gyropleurae* are deposited on the original place and consequently this limestone belongs to the Cretaceous. Thus the author accepts Stache's view that the Lower Foraminifera limestone is of the Danian stage, adding, however, that the horizon bearing the genus *Gyropleura* and the underlying part of the Characea limestone together with the limestones bearing snails of the genera *Stomatopsis* and *Cosinia*, counted to the date to the lower part of Kozina beds, are also Danian in age. It is interesting to note that in the Lower Foraminifera limestone also crushed shells of *Radiolites* and *Spherulites*, are frequently found. They seem indeed to have been carried over from older beds.

With this statement the upper boundary of the Cretaceous formation of the Trst-Komen plain appears to be sufficiently determined.

The transition of the Cretaceous beds into the Tertiary runs in unbroken continuity over intermediate brackish, fresh water and marine sediments. The Senonian Nabrežina limestone is typical marine sediment as they are also the Alveolina and Nummulite limestone. Nowhere in Čičarija the beds containing *Stomatopsis*, *Cosinia* and *Gyropleura*, have been encountered. There the Senonian beds and the Kozina limestone are discordant. Thus during the Danian stage this region had to belong to continent and the Cretaceous formation of Istra must have begun to develop sometime after the commencement of the Senonian stage.

V. A comparison of other Cretaceous beds of Primorska and Notranjska with the Cretaceous formation of the Karst of Trst

1. The northwestern part of Čičarija (The Slavnik-region)

From the tectonic point of view the region is an overturned anticline whose crest extends through the Materija-podolje at the northern foot of Čičarija. The crest is somewhat broken and thrust upon the overturned southwestern flank. This anticline, like that of Trst, has the Dinaric trend.

The development of Cretaceous beds in Čičarija was during the Cenomanian, Turonian, and Senonian stage similar to that of the beds in the Trst-Komen plain with the only difference, however, that some horizons, especially reef formations, did not develop. The boundary horizon between the Cenomanian and the Turonian beds, occurring in Čičarija too, is developed in another facies. On the Karst of Trst this horizon comprises also Repen coastal formations with *Chondrodonta joannae* Gümb. and *Neitheia lapparenti* (Choff.) and Komen shale which partly replaces the Repen formation. At the foot of Slavnik the development is similar to that observed by Kossmat on Sabotin, Sv. Gora and in the northwestern part of the Lokve plain: the beds consist of zoogene breccia and calcareous conglomerate with rounded shells of *Caprinae* and *Toucasiae*, inserted in Radiolites limestone with *Caprinae* on the original place of deposition and the species *Gyropleura telleri* Redlich.

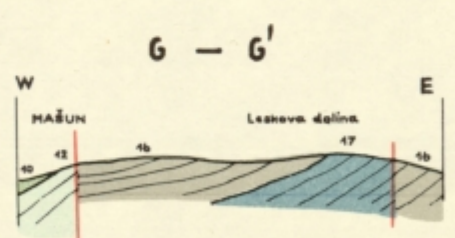
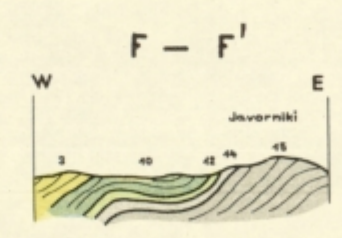
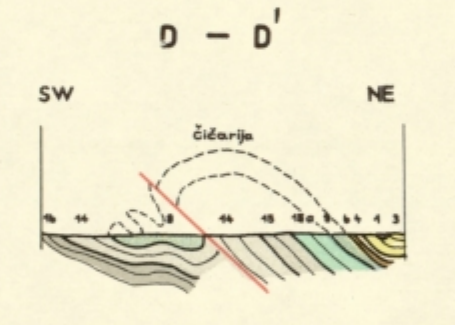
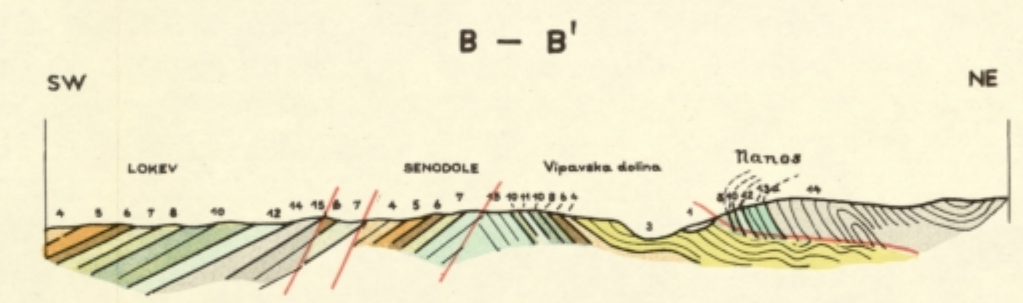
The Danian limestone is feebly developed, it is very hard to distinguish from the Tertiary limestone. The Requienia-remains are proof for the Requienia limestone belonging to Lower Cretaceous.

2. Nanos

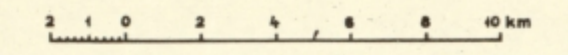
For the study of the tectonic structure of Nanos two facts are important.

1. The Cretaceous beds forming Nanos are overturned. Proceeding from the flysch of the Vipava-River valley toward the Nanos plain, Senonian, Turonian and Cenomanian formations and on the plain itself the Lower Cretaceous beds, are encountered. All Cretaceous beds are conformable and dip on the eastern flank of Nanos to the northeast.

Geološka karta
južne Primorske in Notranjske s profili



Geological Map of
Southern Primorska and Notranjska with sections

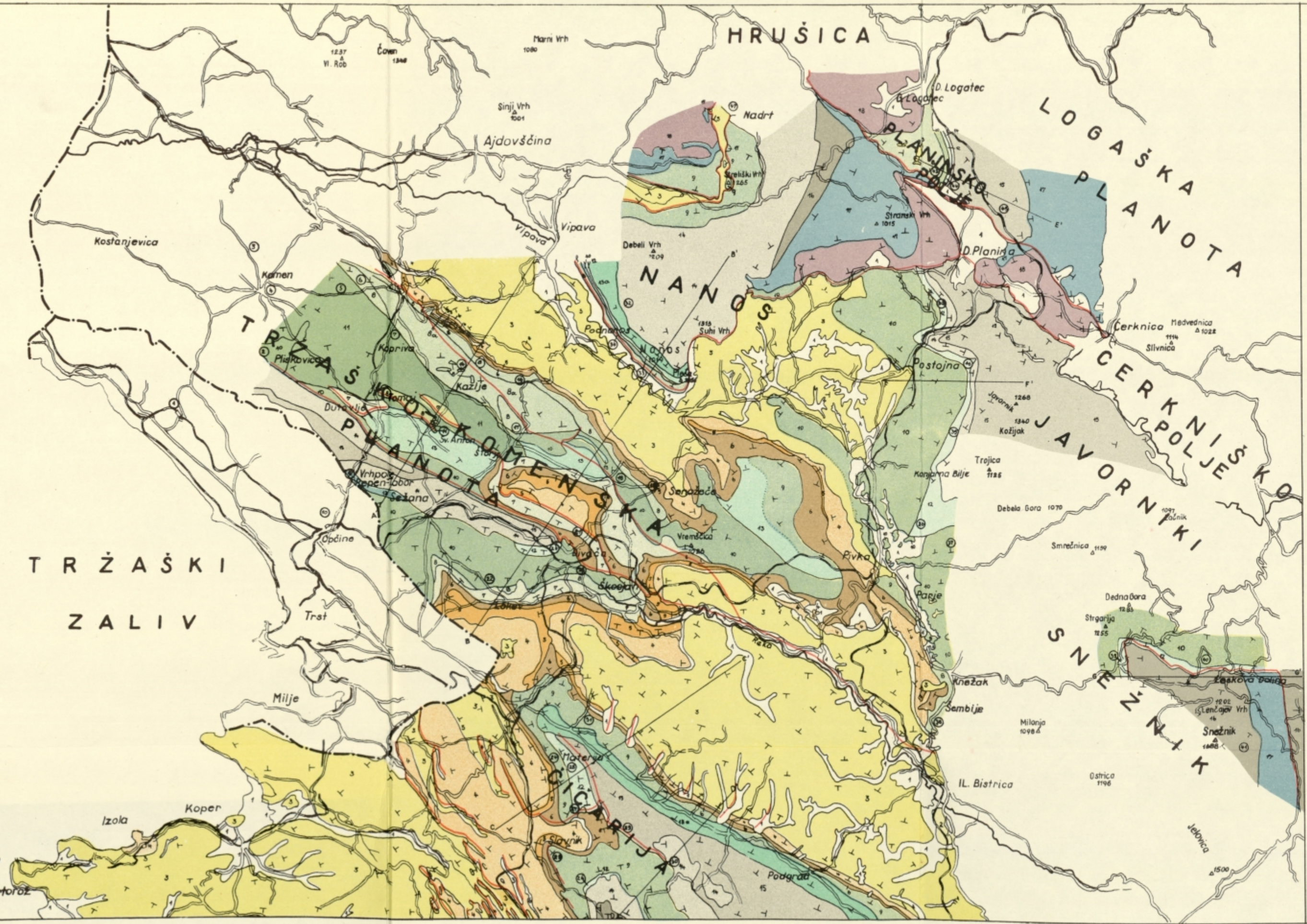


- | | | |
|-----------------------------------|-----|---|
| terciar
Tertiary | 1 | kvartar
Quaternary |
| | 2 | pliocen
Pliocene |
| | 3 | flyš
Flysch |
| | 4 | alveolinski in numulitni apnenec
Alveolina and Nummulite limestones |
| | 5 | miliolidni apnenec
Miliolid limestone |
| | 6 | kozinski apnenec
Cosina limestone |
| zgornja kreda
Upper Cretaceous | 7 | danij (apnenec)
Danian (Limestone) |
| | 8 | senon (apnenec in rudistna breča)
Senonian (Limestone and Rudistae breccia) |
| | 8a | senon (apnen skrilavec z roženci)
Senonian (Calcareous shale with flints) |
| | 9 | turon — senon (apnenec)
Turonian — Senonian (Limestone) |
| | 10 | turon (apnenec in radiolitna apnena breča)
Turonian (Limestone and Radiolites limestone breccia) |
| | 11 | turon (apnen skrilavec z roženci)
Turonian (Calcareous shale with flints) |
| spodnja kreda
Lower Cretaceous | 12 | cenoman — turon (repenske obrežne tvorbe)
Cenomanian — Turonian (Repen littoral formation) |
| | 13 | cenoman — turon (apnen skrilavec z roženci)
Cenomanian — Turonian (Calcareous shale with flints) |
| | 13a | cenoman (apnenec in dolomit)
Cenomanian (Limestone and dolomite) |
| | 14 | cenoman (dolomit) — spodnja kreda (dolomit)
Cenomanian (Dolomite) — Lower Cretaceous (Dolomite) |
| | 15 | apnenec
Limestone |
| | 16 | dolomit, dolomitna in apnena breča
Dolomite, dolomitic and limestone breccia |
| jura
Jurassic | 17 | apnenec in dolomit
Limestone and dolomite |
| triada
Triassic | 18 | glavni dolomit
Upper dolomite |
| | 19 | nahajališča fosilov
Fossil occurrences |

- presek
Section
- prelom
Fault



Pleničar: Kredne plasti



2. The facies of the Upper Cretaceous beds found on Nanos is very similar to that of the Upper Cretaceous beds of the Trst-Komen plain. If the assumption is correct that the Cretaceous beds of Nanos were thrust from the Žiri-Hills or the Škofja Loka-Hills, then the Cretaceous formation typical for the Trst-Komen plain must have extended far toward the north.

The succession of beds is revealed exceptionally well in the cuts along the road leading from Podnanos past Podraška bajta toward the farm Jež and along the road branching off from the former one near Podraška bajta and leading to the mountain lodge on Pleša-Peak.

Along the former road the flysch sandstone is overlain by gray-brown and light gray limestone bearing no fauna. The latter rock is overlain by light gray limestone abounding in shells of large *Hippurites*. On some places the shells are so abundant that they form *Hippurites* breccia. Here the following species have been determined: *Hippurites sulcatus* Defr., *H. cf. radiosus* Des Moulins, *H. praesulcatus* Douvillé, *H. inaequicostatus* Münster and *H. sp.* A little farther on along the road yet stratigraphically higher because of a curve in it, a bed is found abounding in brachiopods of the species *Rhynchonella contorta* d'Orb., poorly preserved imprints of sea urchins and *Hippurites* of the species *Hippurites cf. radiosus* Des Moulins. All this fauna clearly indicates that the beds belong to the Senonian stage.

At the point at which the road reaches the plain the Senonian limestone is overlain by Radiolites limestone and breccia belonging to the Turonian stage. On the Radiolites limestone rest conformably beds of white limestone bearing a considerable mass of *Sphaerulites*, *Caprinidae* and *Ostreae*. The bulk of the determinable fauna of this horizon has been collected above the church of St. Jerome at the road leading to the mountain lodge on Pleša-Peak.

The following fauna has been identified: *Neocaprina nanosi* n. gen., n. sp., *N. gigantea* n. gen., n. sp., *Ichtyosarcolithes* sp., *Caprinula* sp., *Hippurites gosaviensis* Douv., *Sphaerulites cf. foliaceus* Touc., *Inoceramus* sp. and *Chondrodonta joannae* Choff.

Farther north above the road leading to the mountain lodge on Pleša-Peak the white limestone is overlain by conformable gray Cenomanian limestone and Lower Cretaceous Orbitolina and Requienia limestones abounding in sections of *Requienia* shells. The Lower Cretaceous limestone is light gray and sometimes even white. It contains intercalations of gray limestone and crystalline dolomite. On Nanos two several meters thick *Requienia* horizons have been established in them. The remaining Lower Cretaceous beds containing only Foraminifera, predominantly *Orbitolinae* and *Miliolidae*, have a thickness of about 1000 m.

3. Notranjski Snežnik, Pivka, Postojna

The massif of Snežnik is a tectonic horst that had been lifted up between Cerkniško polje and the flysch through of the Notranjska

Reka River. It is partly thrust on the Notranjska Reka River basin. The up-lift had been step-like, the central block with the main peak (1790 m) having been lifted up the highest. This block is bordered on all sides by faults and consists of the oldest beds in the whole mountain range of Snežnik, all the younger beds having been completely eroded. The central part is made up of dark gray platy limestone with numerous thick intercalations of dark bituminous sandy dolomite and dolomite breccia. As has been seen do similar rocks occur also on the Trst-Komen plain, in Karst and in Čičarija. There the petrographically similar beds are considered to be Lower Cretaceous in age. On Snežnik no fossil remains save those of small poorly preserved mussels of the genus *Neithea*, have been found.

The view that Lower Cretaceous formations are involved seems to be borne out by the fact that in the area of Škodovnik *Miliolidae* and *Orbitolinae* have been found. From the presence of *Orbitolinae* the conclusion might be drawn that the beds are either Cenomanian or Aptian in age. In the area of Mezelišče a rock fragment has been collected containing *Textulariidae*, *Lituoliidae* and the alga *Clypeina jurassica* Favre. By that fauna Kochansky-Devidé concludes that at Mezelišče even Titonian beds must be present.

The central, oldest block is surrounded by younger Cretaceous beds. The contact of the central block with the younger beds has been thoroughly investigated along the fault plane extending through the Karst valley system Leskova dolina—Mašun (north of the central block of Snežnik). North of the fault light gray, here and there brecciated, limestone with numerous *Radiolites* sections, has been found. The rock contains intercalations of *Radiolites* breccia. It seems safe to assume that these belong to the Turonian stage since the species *Radiolites cf. lusitanicus* (Bayle) Parona which is typical for the Turonian and the genus *Sauvagesia* sp. have been found in the light gray limestone in which the calcareous breccia are intercalated.

The beds are slightly folded and subhorizontal. This Turonian limestone is on some places overlain by snow-white limestone similar to the Senonian Nabrežina limestone encountered in Čičarija and on the Trst-Komen plain. Besides intercalations of *Radiolites* breccias the intercalations of dark gray slaty limestone with hornstone indicating that these sediments were deposited in a somewhat deeper sea (facies of Komen limestone) have been found in the Turonian limestone. The central block of Snežnik is not at all points bordered by limestones of the Turonian stage for at Mašun and at some places near Leskova dolina valley light gray brecciated limestone with *Caprinidae* is intercalated between the two formations; this *Caprinidae* limestone has been counted to the Turonian-Cenomanian horizon as well as the Repen formations on the Karst, the breccia with *Caprinidae* in Čičarija and the *Caprinidae* limestone on Nanos. At Mašun an extremely rich fossil occurrence has

been found in the brecciated limestone. The following species have been identified:

Caprina carinata Boehm (Cenomanian),
Caprinula mašuni n. sp.,
Orthoptychus striatus Futterer (Cenomanian),
Gyropleura telleri Redlich (Turonian).

Near Leskova dolina valley the horizon has yielded *Caprinula sharpei* (Choffat) which is typical for the Cenomanian and Turonian.

North the slope down the Turonian limestone is again covered by gray limestone and dolomite belonging to the Cenomanian and the Lower Cretaceous.

A similar development show the beds south and west from the same point. Owing to the slight buckling of anticlines and intermediate synclines the beds of the Lower Cretaceous and those of the Cenomanian, Turonian, and Senonian stages recur to the very margin of the trough of Reka and that of Postojna. In the white limestone at Šembije and above Ilirska Bistrica *Hippurites toucasianus* d'Orbigny, the leading fossil of the Lower Santonian, has been found.

Between Knežak and Pivka the Cenomanian and Lower Cretaceous limestones with dolomites range over Turonian Foraminifera limestone and Radiolites reef formations to the Senonian gray Radiolites limestone.

These reef formations extend farther north past the Lake of Palško and Lake of Petelinsko toward the horse ranch Bilje and past the village Žeje toward the railroad station Prestranek. They appear again beyond the Pivka River valley on the estate Prestranek and continue almost to the village Orehek. Their position corresponds to that of the older Radiolites limestone and to that of the Radiolites breccia of the Trst-Komen plain. They are flanked by dark gray platy limestones with scarce intercalations of dark hornstone. They occur on the high plain of Pivka and Prestranek where they continue directly from the region of Vremščica, and the environments of Senožeče, as well as in the Postojna Cave (Russian gallery and the artificial tunnel leading to the Pivka Cave).

This dark gray, partly thin-platy or slaty limestone with flint is analogous to the Komen shale of the Trst-Komen plain. At Pivka, Prestranek and Postojna it had developed simultaneously with the Turonian Radiolites limestone and breccia of Horizon No. 8. The author is sure, the Radiolites limestone belongs to Horizon 8 as it rests directly on the white limestone with *Chondrodonta joannae* Choff. and *Neitheia* sp., the Horizon No. 7, forming the transition from Turonian to Cenomanian shows up. The best observations we can make near the lakes of Palško and Petelinsko.

4. Planinsko polje, Hrušica, Javorniki

The margin of Planinsko polje is specially interesting because it shows the transition of Jurassic beds into Cretaceous which in turn are overlain by Eocene flysch beds.

Hrušica, Planinsko polje and Javorniki rest on the western flank of the extensive anticline of Borovnica. Throughout the area the beds trend in the north-south direction and a cross section made in the east-west direction embraces the whole profile. On the west flank of the anticline of Borovnica is the local syncline of Kališe whose core is made up of rests of Eocene flysch.

A rather complete profile of Cretaceous beds can be obtained at the northern margin of Planinsko polje between Ivanje selo and Kališe. At Ivanje selo Jurassic dolomites and light gray Jurassic limestones with brachiopods, mussels of the species *Lithotis problematica* Gumb. and foraminifera, occur. The bed of light gray limestone with corals overlying them seems to belong to Titonian already.

The belt of crystalline dolomite with intercalations of gray limestone succeeding in the west is considered by Kossmat (1905) to represent the boundary between the Jurassic and Cretaceous formations. In thin sections prepared from limestone intercalations in dolomite occurring at the contact between the Jurassic and Cretaceous formations, D. Kerčmar has found fragments of the alga *Clypeina jurassica* Favre. This alga indicates that the contact belt belongs still to the Jurassic, that is, to the Upper Malmian. (D. Kerčmar, Report on Geological Mapping of the Territory between Cerknica, Rakek and Borovnica, Ljubljana, 1959; Funds of the Geological Survey, Ljubljana).

The same alga has been found by Kochansky-Devidé also in the limestone of Snežnik which is, like the limestone intercalated in the dolomite of Planina, considered to belong to the Titonian.

In the light of the above considerations concerning the age of the dolomite contact, the lower boundary of the Cretaceous formations north of Planinsko polje can be determined with fair accuracy.

Thus the contact dolomite north of Planina cannot be compared with the lower dolomite belt accompanying the Requienia limestone of the Trst-Komen plain.

Fragments of *Requieniae* have been found in the limestone above the »contact dolomite« at the railroad station Planina, along the road Laze-Ivanje selo, and in the forest between the former two points. It is interesting to note that besides *Requieniae* the *Caprinae* fragments have been also found in the discussed Lower Cretaceous formations.

The Upper Cretaceous formations are similar to those on Snežnik and Nanos. The Lower Cretaceous beds are succeeded by the gray Cenomanian limestone which is poor in fossils and which terminates in the transitional Turonian-Cenomanian horizon containing *Chondrodonta joannae* Choff., *Neithea* and *Caprinidae*. Since in the forest of Planinsko polje only few cuts have been encountered it has been impossible to trace all Upper Cretaceous horizons; the Senonian Hippurites horizon has not been found whereas it was easy to trace the Turonian Radiolites breccia. Along the new forest road running in the region of Smrečnica across the belt of the Upper Senonian Radiolites limestone, the following species have been collected and determined: *Praeradiolites* sp. Douvillé,

P. leymeriei (Bayle) Toucas, *P. cylindraceus* (Des Moulins) Toucas and *Radiolites galloprovincialis* var. *lamarcki* (Math.) Toucas. All these are leading species for the Upper Senonian.

The flysch beds at Kališe rest partly on these youngest Cretaceous beds and partly on the white limestone of the Senonian. In Kossmat's map of Ajdovščina—Postojna they are recorded as belonging to Eocene beds. No fossils have been found in them.

The same horizons as encountered east of Smrečnica extend in the direction of Logatec. At Logatec the Requienia limestone was already noted by Kossmat (1905, page 37) who considered it Lower Cretaceous in age.

The dark gray Requienia limestone at Logatec alternates with beds of dark gray bituminous sandy dolomite. Similar beds occur again between Hotedrščica and the forest called Nadrt. Here the Requienia and Cenomanian limestones and dolomites are overlain by gray Turonian Radiolites limestone (the main Radiolites limestone). Still farther west the Turonian Radiolites limestone is covered by white and pink porcelaneous limestone containing *Radiolites* and by a layer of yellow-red oölitic beauxite. Still higher, near the Eocene flysch basin extending between Trnovski gozd and Nanos from Ajdovščina past Col to Lom, a bed has been found abounding with mussels similar to small *Exogyrae* with smooth shells, some of which, however, belong to *Ostreae*. A comparison of these shells with those occurring in the breccias at St. Anthony near Tomaj on the Trst-Komen plain, shows that the respective species are absolutely identical. Also the breccia itself is strikingly similar to that at St. Anthony. This is the horizon whose existence was already reported by Stache (1889, page 35, 2nd paragraph).

At the southern margin of Planinsko polje the sequence of the Cretaceous beds is the same as at the northern margin. Along the road from Planina to Postojnska vrata the gray limestone with dark bituminous crystalline dolomite is overlain by white limestone containing fossil remains of *Chondrodonta joannae* Choff., *Neithea* sp. and of *Caprinidae* of the species *Neocaprina gigantea* n. gen., n. sp., and of the genera *Caprina* sp. and *Plagiptychus* sp. Here again the equivalent of the Repen coastal formations resting on the Cenomanian and Lower Cretaceous limestones and dolomites, is involved.

Southeast the transitional Turonian-Cenomanian as well as older horizons continue as far as Javorniki where the same *Caprinidae* and *Hondrodontidae* fauna has been found to abound. On Javorniki also the species *Neocaprina gigantea* n. sp. has been collected.

In the light gray Lower Cretaceous limestone of Javorniki, sections of *Requieniae* and *Orbitolinae* have been found. This limestone extends as far as Zadnji Kraj on the Lake of Cerknica where they are underlain as those on Snežnik by brecciated Lower Cretaceous dolomite.

The Turonian Radiolites limestone extends as has been already pointed out from Planina past Postojna toward Pivka.

The above considerations seem to furnish sufficient evidence that the development of the Cretaceous beds was uniform all over the territory extending from the western part of the Trst-Komen plain and Čičarija to Planinsko polje and Cerknjsko polje.

5. The Region of Kočevje

After having verified the findings of Protzen and Uršič who have previously explored these Cretaceous formations, the author has come to the conclusion that the Cretaceous formations of Kočevje might be compared with the Cretaceous beds of the Trst-Komen plain.

The region of Kočevje represents a syncline with a Tertiary coal bearing basin in the centre of it. Gray limestone rests under the Tertiary beds which at the first quarry at the road leading from Šalka vas to Željne, abound in Radiolites sections and shells of the genus *Exogyra*. These forms, however, are somewhat different from those found at St. Anthony near Tomaj and at Nadrt on Hrušica. The forms occurring at Kočevje are considerably larger. The species *Exogyra* cf. *overwegi* v. Buch (Figs 1 and 2) and *Exogyra* cf. *decussata* Goldf. have been determined among them.

The Senonian limestone rests on gray Foraminifera limestone belonging to the Turonian stage. Here and there the Turonian limestone bear sections of Radiolites yet true reef formations could nowhere be found. Dark calcareous shale with flint which usually accompanies or replaces reef formation, is frequently encountered in the region of Kočevje.

The Foraminifera and shaly limestones of the Turonian stage are underlain by white limestones with mussels *Chondrodonta joannae* Choff. and *Neithea* sp., whose petrographical features as well as fauna correspond with those of the known Turonian-Cenomanian transitional horizon (the equivalent of the Repen coastal formation). Still lower follows the Cenomanian limestone with crystalline dolomite and then the Lower Cretaceous Orbitolina and Requienia limestones with intercalations of crystalline dolomite. The Requienia limestone is best developed on Koblerski hrib.

The Jurassic beds on Mestni hrib and southeast from Kočevje do not differ petrographically from the Lower Cretaceous beds. In them sections of brachiopods frequently occur.

The Cretaceous formations of the region of Kočevje might be briefly characterized as follows: although displaying considerably fewer reef formations they do not differ essentially from the Cretaceous beds of the Trst-Komen plain.

Though the author has not explored the Cretaceous formations of the region between Cerknjsko polje, Javorniki and Kočevje, he is inclined to believe that their development had been similar to that of the Cretaceous formations typical for the Trst-Komen plain.

VI. Orogenetic and epirogenetic phases of the Cretaceous

The dolomite breccias of the Lower Cretaceous occurring in the region of Čičarija point to certain epirogenetic movements at that time. The relatively thin Lower Cretaceous beds whose thickness can be estimated at Planina (1500 m) where they rest on Jurassic beds, seem to indicate that during the Lower Cretaceous sedimentation was discontinuous consequently numerous limestone and especially dolomite breccias were formed. Throughout the Lower Cretaceous the sea was relatively shallow. The Urganian facies might have been developed in this region, if there have not been so numerous interruptions.

During the Upper Cretaceous no orogenic movements took place in the area of Southern Primorska and Notranjska. The numerous reef formations being formed on the submarine shelf along the coast (Rakovec, 1951, page 16) point to a continuous and relatively uniform subsidence of the bottom of the sea which began during the Upper Cenomanian and lasted till the later Upper Senonian. Reef formations of this age occur in all horizons save the Turonian Foraminifera limestone (Horizon No. 9).

Since all these beds which were deposited simultaneously with the development of reef formations, are concordant, no folding could have taken place during that time.

The numerous oölitic beauxite formations in the Upper Senonian limestone indicate that the sea must have regressed from this area as late as in the Upper Senonian. This layer is extremely thin and the regression must last only for a very short time. It is possible that the bottom was not even lifted above the sea level but remained covered by a shallow shelf-sea in which oölitic beauxites were formed.

Subsequently within a very short period the sea repeatedly transgraded and than regressed again. During the shallow or partly even continent periods fresh water or brackish limestone was deposited, during the deeper sea intervals limestones with Chamidae mussels of the genus *Gyropleura*, and *Foraminiferae*. It was the period during which the Lower Foraminifera and Lower Kozina limestones all of them Cretaceous in age, were deposited.

In Istra the situation is somewhat different. In Čičarija no marine beds containing the genus *Gyropleura* are found. At Raša and near Sečovelje the breccias occur in hanging wall of the Senonian beds pointing to a regression of the sea. Incidentally, Šikić reports that at several places in Istra the folding of the Cretaceous beds is different from that of the overlying Tertiary beds or in other words he established an angular discordance between the Cretaceous and the Tertiary beds.

In Southern Primorska and Notranjska the earliest more prominent folds and overthrusts date from the time after the deposition of the Eocene flysch.

Thus the anticline of Trst and the overturned anticline of Čičarija with imbricated structure on the southwest flank, the synclines of Reka

Stratification of Cretaceous Beds of Southern

Systems	Stages	Substages	Hori- zon	Description of	
				Reef and littoral development	
Upper Cretaceous	Danian			Upper Kozina strata (Characeae limestone) — fresh water and brackish strata	
			18	Horizon with <i>Gyropleura</i> sp. (early: Lower Kozina strata) — marine strata	
			17	Horizon with <i>Cosinia</i> sp. and <i>Stomatopsis</i> sp. (early: Lower Kozina strata) — fresh water strata	
	Senonian	Maestrichtian ?	16	Foraminifera limestone with fragments of Radiolites and with <i>Keramosphaerina tergestina</i> St. (early: Lower Foraminifera limestone)	
			15	Breccia with little oysters and with <i>Exogyra overwegi</i> v. Buch.	
			14	Grey limestone with sea-urchins and Brachiopoda	
		Campanian	13	White and pink limestone with Radiolites, sometimes breccia with bauxite	
		Santonian	12		
		Santonian Coniatian	11	Hippurites limestone (Nabrežina formation) with Hippurites and Caprinidae	
	Turonian	Angumi-an	10	Upper Turonian Radiolites limestone and Radiolites breccia with Radiolites ex gr. <i>Sauvagesia da rio</i> Catullo and with Hippurites	
		Proven-tian ?	9		
		Lige-rian	8	Lower Turonian Radiolites limestone and Radiolites breccia with <i>Radiolites trigeri</i> Coqu.	
			7	Repen littoral formation	c) Grey and light grey limestone with <i>Neitheia lapparenti</i> Choff. and <i>N. zitteli</i> Pir. c) Light grey limestone with Caprinidae, Chondrodonta and Sphaerulites
	Ceno-manian				b) White limestone with <i>Chondrodonta joannae</i> Choff. a) White zoogene breccia and conglomerate
			6		Crystalline (silty) dolomite and limestone with <i>Chondrodonta joannae</i> Choff. and <i>Gyropleura</i> sp.
Lower Cretaceous	Albian Aptian		5		
			4	Limestone with <i>Requienia</i> and <i>Nerinea</i> , crystalline (silty) dolomite and dolomite breccia — urgon facies	
			3		
			2	Light grey limestone with <i>Requienia</i> , <i>Nerinea</i> and Caprinidae — urgon facies	
			1	Light grey limestone, crystalline (silty) dolomite and dolomite breccia	
Jurassic	Tithonian				

Primorska (Slovene Littoral) and Notranjska

horizon	In comparison with Cretaceous beds in Italy, Greece, Northern and Middle Europe and Northern Afrika according to Klinghardt
Development of deeper parts of shelf	
	15th horizon according to Klinghardt belong to Danian
	12th horizon
	11th horizon at Colle di Medea
Dark, thin-bedded limestone near Nabrežina	
	9th and 10th horizon
Shaly limestone, generally cherty, local with Radiolites (early: Komen shale)	8th horizon
Foraminifera limestone	7th horizon
Shaly limestone, generally cherty, local with Radiolites (early: Komen shale)	6th horizon
Shaly limestone, generally cherty, local with Radiolites (early: Komen shale)	Upper part of the 5th horizon
	Lower part of the 5th horizon
Gray limestone with Orbitolinae	
Shaly limestone, generally cherty, fish slates (early: Komen shale)	
Grey platy limestone with Orbitolinae	
Grey limestone with calcite veins with Foraminifera and <i>Clypeina jurassica</i> Favre	

and Vipava, the overthrust of Nanos and Hrušica as well as the horst of Snežnik, were formed.

Hence in the Cretaceous formations of Southern Primorska and Notranjska no traces of the Subhercynian and Laramian are found. There are traces only of Pyrenean and possibly later foldings. Throughout the Upper Cretaceous only the effect of quiet epirogenetic uplifts and subsidences can be observed. Traces of folding that came into existence during the Upper Cretaceous or during the transition of the Cretaceous into the Tertiary are still preserved in Istra.

VII. Conclusions

The Cretaceous of Southern Primorska and Notranjska is of the same type as that of the Trst-Komen plain.

This type is characterized by reef formations built by *Rudistae*: *Requieniae*, *Radiolites*, *Hippurites*, *Caprinidae*, and *Gyropleura*. During each different epoch one or the other of the groups referred to above was predominant; thus during the Lower Cretaceous *Requieniae*, *Gyropleurae* and *Caprinidae*, during the Lower Turonian *Caprinidae* and *Gyropleurae*, during the Middle and Upper Turonian *Radiolites*, during the Lower Senonian *Hippurites* and *Caprinidae*, during the Upper Senonian *Radiolites* again and during two rather short periods of time at the close of the Cretaceous *Gyropleura* with which the *Rudistae* died out in the area discussed. In the Cenomanian only few reef formations had developed. It is interesting to note that the primitive *Rudistae* of the genus *Gyropleura* subsisted throughout the Cretaceous and survived the highly specialized *Radiolites* and *Hippurites*. Owing to the low degree of specialization these *Rudistae* survived even during the first period of fresh water and lagoon formations till the last Cretaceous marine transgression.

The reef formations is accompanied by shaly limestone with flint deposited between the reefs. This is Komen shale. The reef formation not differing one from another neither petrographically nor faunistically occur all over Southern Primorska and Notranjska, that is, on the Trst-Komen plain, in Čičarija, on Notranjski Snežnik, Nanos, Hrušica and Logaška planota. Similar formations are found also in the region of Kočevje.

There is, however, a difference between Southern Primorska on one hand, and Notranjska and the region of Kočevje on the other, in that in the latter two the reef formations are scarcer. Yet whatever the time at which reefs were formed they were similar to those occurring on the Trst-Komen plain.

In Southern Primorska a somewhat greater continental area along which reefs were formed must have existed during the Cretaceous. This was in all probability the foot of the Julian Alps (Rakovec, 1951, page 16). Notranjska and the region of Kočevje having been farther from this margin of continent therefore the reef formation is not so extensive there.

In reviewing the individual most striking horizons the transitional Turonian-Cenomanian horizon (Horizon 7) must be referred the first. The characteristic features of this horizon are both the white, sometimes somehow platy limestone and breccia and the abundant and typical fauna. It bears frequently mussels of the species *Chondrodonta joannae* Choff. which also abounds along the whole Adriatic littoral. On the Trst-Komen plain the horizon comprises the Repen coastal formations the stone of which is highly appreciated by stonecutters. The reef facies of the transitional Turonian-Cenomanian horizon extends all over Southern Primorska, Notranjska and the region of Kočevje which is an evidence that all this area was coastal territory. The fauna of this horizon might be compared with that occurring at Col dei Schiosi.

The Senonian and Turonian Hippurites horizon is another striking feature of the Cretaceous of Primorska. Southern Primorska is the region in which the migration of *Hippurites* from Furlanija over the Trst-Komen plain and farther eastwards during the Turonian and Senonian can be best scanned. In the Turonian they spread all over Furlanija and the western part of the Trst-Komen plain, in the Senonian they disappeared from Furlanija and expanded throughout the Trst-Komen plain to those regions also where they were missing in the Turonian, that is on Snežnik (Šembijska planota) and on Nanos. Protzen and Uršič report them even in Senonian beds of the region of Kočevje.

Rather characteristic is the horizon bearing smooth shelled *Ostreae* and *Exogyrae* found at Tomaj and on Hrušica. It belongs to the Upper Senonian. Though on many places this horizon is missing it seems to represent a distinct development of the Cretaceous of Primorska and Notranjska, for the horizon with *Exogyrae* occurs also in the Upper Senonian beds of the region of Kočevje where, however, it contains species different from those found on the Karst and on Hrušica.

Extremely noteworthy is the marine horizon bearing the genus *Gyropleura* occurring in the Danian stage. Up to date this horizon has been considered to belong to the Lower Kozina beds and consequently to the Tertiary formation. Similar beds, however, are missing in Istra where neither the two genera *Stomatopsis* and *Cosinia* occurring elsewhere in Slovenia in fresh water beds resting immediately under the marine beds with *Gyropleura*, nor the genus *Gyropleura* itself, are found.

The Requienia limestone with dolomite shows certain features of the Urganian facies characterized by two Requienia horizons alternating with Orbitolina limestone. They, however, contain too little determinable fauna to permit any definite conclusion.

The dolomite encountered primarily in the Lower Cretaceous beds and occasionally in the form of thin intercalations in the Upper Cretaceous beds, bears at first sight a strong resemblance to sandstone. This, however, is coarse crystalline dolomite indeed — sometimes dolomitized limestone — whose loosely cemented crystals are 0.1 mm in diameter.

Finally the following should be added to the question of the columnar section. If the thicknesses of all beds in a single section are added,

a rather high figure is obtained. Thus the thickness of the Cretaceous beds on the Trst-Komen plain would be at least 3900 m. Since no Jurassic beds have been encountered, the thickness of the Cretaceous beds is probably even greater — in Southern Primorska at least 4000 m.

In Notranjska the Cretaceous beds are thinner, especially those which are Lower Cretaceous in age at several places. The latter are developed in the form of dolomite transgression breccias showing that between the Jurassic and the Cretaceous the region must for a time belong to continent. In Notranjska the thickness of the Cretaceous beds amounts from 2500 to 3000 m.

Of all the stages occurring in the region discussed the most extended is that of the Turonian with which, however, the Lower Cretaceous is successfully competing. Then the Cenomanian and Senonian stages are following.

1. The upper boundary of the Cretaceous beds the author shifted to the Middle Kozina limestone. The fresh water beds with *Stomatopsis* and *Cosinia* as well as the marine *Gyropleura* beds belong to the Cretaceous. The Lower Foraminifera limestone underlying the Kozina limestone belong to the Cretaceous naturally too.

2. The up to date view that all the Requinia limestone and only part of the Komen shale are Lower Cretaceous in age, has been confirmed. The Komen shale represents a special facies of the Cretaceous beds in Slovensko Primorje and Notranjska. They might also belong to the Cenomanian and the Turonian stages of the Upper Cretaceous.

3. It has been found that all over the area discussed the individual horizons developed similarly both in Notranjska and Southern Primorska, are comparable. This type of development is called the Trst-Komen plain type.

4. The stratigraphical classification of Cretaceous beds has led to the conclusion that during the Cretaceous no folding but only epirogenetic uplifts and subsidences occurred in Southern Primorska and Notranjska. The epirogenetic movements were especially intensive at the start of Lower as well as at the close of Upper Cretaceous. Feeble folding we can trace in the Upper Cretaceous of Istra only. Strong folding started in Southern Primorska and Notranjska Regions after the deposition of Eocene flysch only.

LITERATURA

- Alessandri, G., 1898 (1899), Fossili cretacei della Lombardia. Palaeontographia Italica, 4, p. 169—202.
- Ambrosi, d' C., 1955, Note illustrative della Carta geologica delle tre Venezie, foglio «Trieste». Padova.
- Bešić, Z., 1959, Geološki vodič kroz narodnu republiku Crnu Goru, Titograd.
- Boehm, G., 1885, Über südalpine Kreideablagerungen. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., 27, p. 544.

- Boehm, G., 1887, Das Alter der Kalke del Col dei Schiosi. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., 39, p. 203.
- Boehm, G., 1892, Ein Beitrag zur Kenntnis der Kreide in den Venetianer Alpen. Berichten der Naturforschenden Ges. zu Freiburg, I. B, 6, Heft 4, Tab. VI—IX.
- Boehm, G., 1895, Beiträge zur Kenntnis der Kreide in den Südalpen. I. Die Schiosi- und Calloneghe-Fauna. Palaeontographica 41, p. 80.
- Boehm, G., 1897, Beitrag zur Gliederung der Kreide in den Venetianer Alpen. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., 49, p. 160—181.
- Bukowski, G., 1927, Geologische Detailkarte des Gebirges um Budua in Süddalmatien. Verhandl. d. geol. Bundesanstalt. 77, Wien.
- Chubb, L. J., 1956, The Cretaceous succession in Jamaica. Geol. Mag., vol. 92, p. 177—195.
- Chubb, L. J., 1956, Some rarer Rudists from Jamaica. Palaeontographica americana, vol. IV, March 13, 1956.
- Dainelli, G., 1901, Appunti geologici sulla parte meridionale del Capo di Leuca. Bull. Soc. geol. ital., 20.
- Dainelli, G., 1905, Vaccinites (Pironaea) polystylus nel cretaceo del Capo di Leuca. Bull. Soc. geol. ital., 26.
- Dartevelle, E., Freneix, S., 1957, Molusques fossiles du Crétacé de la Côté occidentale d'Afrique du Cameroun à l'Angola. II. Lamellibranches, Tervuren.
- Diener, C., 1903, Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Wien—Leipzig.
- Douvillé, H., 1887, Sur quelques formes peu connues de la famille des Chamidés. Bull. Soc. géol. d. Fr., (3), 15, p. 756.
- Douvillé, H., 1888, Études sur les Caprines, Bull. Soc. géol. Fr., (3), 16, p. 699.
- Douvillé, H., 1891, Sur les formes peu connues de la famille des Chamidés. Bull. Soc. géol. Fr., (3), 19.
- Douvillé, H., 1891—1897, Études sur les rudistes révision des principales espèces d'Hippurites, Mém. Soc. géol. d. Fr., Paléontologie No. 6, Paris.
- Douvillé, H., 1895, Études sur les rudistes. Mém. de la Soc. g. d. Fr., No. 6, Paris.
- Douvillé, H., 1902, Classification des Radiolites. Bull. Soc. géol. d. Fr., (4), 2, p. 461—477.
- Douvillé, H., 1904, Sur les Biradiolites primitifs. Bull. Soc. géol. d. Fr., (4), 4, p. 174—175.
- Douvillé, H., 1904, Sur quelques rudistes a Caneaux. Mém. Soc. géol. d. Fr., (4), 4, p. 519—538.
- Douvillé, H., 1908, Sur la classification des Radiolitidés. Mém. Soc. géol. d. Fr., (4), 8, p. 308—320.
- Douvillé, H., 1909, Sur le genre Eoradiolites.
- Douvillé, H., 1924, Nouveaux rudistes du crétacé de Cuba (extrait.) Bull. d. la Soc. géol. d. Fr., 4, t. XXVII, p. 49—56.
- Felix, 1891, Versteinerungen aus der mexikanischen Jura und Kreide Formation. Paleontographica, Bd. 37, Stuttgart.
- Felix, 1908, Studien über die Schichten der oberen Kreideformation in der Alpen und den Mediterranengebieten, II. Teil. Die Kreideschichten bei Gosau. Paleontographica, Bd. 54, Stuttgart.
- Futterer, K., 1892, Die oberen Kreidebildungen der Umgebung des Lago di Santa Croce in den Venetianer Alpen. Paleontogr. Abh., 6, Stuttgart.
- Futterer, K., 1893, Über Hippuriten von Nabresina, Zeitschr. d. Geol. Ges., p. 477, tab. XXII, XXIII.
- Futterer, K., 1893, Die Gliederung der oberen Kreide in Friaul. Sitzungsber. Accad. Wiss. Berlin, 40, p. 847.
- Germovšek, C., 1953, Zgornjekredni klastični sedimenti na Kočevskem in v bližnji okolici. Geologija, 1, p. 120, Ljubljana.

Gorjanović-Kramberger, D., 1895, Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona. Jugosl. akad. znanosti i umjetnosti, 16, Zagreb.

Grubić, A., 1957, Hondrodonta iz Crne Gore i slojevi sa Chondrodonta joannae Choff. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istr. n. r. Srbije, 13, p. 241, Beograd.

Hamrla, M., 1953, Prispevek h geologiji produktivnega senona na področju Grdeličke klisure v Južni Srbiji. Geologija, 1, p. 243, Ljubljana.

Hauer, F., 1868, Geologische Übersichtskarte der österreichischen Monarchie, Blatt X. Dalmatien. Jb. geol. R. A., Wien.

Hilber, V., 1902, Fossilien der Kainacher Gosau. Jb. d. Geol. R. A., p. 277, Wien.

Hilber, V., 1901, Pironaea slavnica n. sp. Jb. d. Geol. R. A., 51, p. 169, Wien.

Klinghardt, F., 1921, Die Rudisten. Teil I: Neue Rudistenfauna aus dem Maastrichtien von Maniago (Friaul) nebst stratigrafischen Anhang. Arch. f. Biontologie, 5, zv. 1, I. del.

Klinghardt, F., 1922, Vergleichende Anatomie der Rudisten, Chamen, Ostreen. Selbstverlag, Berlin.

Klinghardt, F., 1930, Die Rudisten. Teil 3: Biologie und Beobachtungen an anderen Muscheln. Selbstverlag, Berlin.

Klinghardt, F., 1921—31, Die Rudisten. Teil 4, Atlas. Selbstverlag, Berlin.

Kossmat, F., 1897, Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Adelsberg und Planina. Verh. Geol. R. A., p. 78, Wien.

Kossmat, F., 1900, Das Gebirge zwischen Idria und Tribuša. Verh. Geol. R. A., p. 65, Wien.

Kossmat, F., 1905, Erläuterungen zur geologischen Karte Haidenschaft und Adelsberg, Wien.

Kossmat, F., 1906, Das Gebiet zwischen dem Karst und dem Zuge der Julischen Alpen. Jb. Geol. R. A., 56, p. 259, Wien.

Kossmat, F., 1908, Beobachtungen über den Gebirgsbau des mittleren Isonzgebietes. Verh. Geol. R. A., p. 69, Wien.

Kossmat, F., 1909, Der küstenländische Hochkarst und seine tektonische Stellung. Verh. Geol. R. A., p. 85, Wien.

Kossmat, F., 1910, Erläuterungen zur geologischen Karte Bischoflack und Idria, Wien.

Kossmat, F., 1913, Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitt. Geol. Ges. Wien, 6, p. 61.

Kühn, O., 1932, Fossilium catalogus, I. Animalia, Fasc. 54, Rudistae, Berlin.

Kühn, O., 1933, Rudistenfauna und Kreideentwicklung in Anatolien. Neues Jb. f. Min., Geol., Beil.-Bd. 70, p. 227—250, tab. 9, 10, Stuttgart.

Kühn, O., 1935, Die Gattung Pironaea Menegh. Cb. f. Min., Geol., Pal., p. 353—368, Stuttgart.

Kühn, O., 1937, Morphologisch-anatomische Untersuchungen an Rudisten. I. Die Siphonen der Hippuriten. Zentralblatt. f. Min., Geol., Pal., Stuttgart.

Kühn, O., 1937, Rudistenfauna und Oberkreideentwicklung in Iran und Arabien. Neues Jb., Beil.-Bd., 78, B, p. 268—284, Stuttgart.

Kühn, O., 1941, Morphologisch-anatomische Untersuchungen an Rudisten. II. Die Symmetrieverhältnisse der Rudisten. Zentralblatt f. Min., Geol., Pal., Abt. A, Nr. 12, p. 362—371.

Kühn, O., 1942, Stratigraphie und Paläographie der Rudisten. III. Rudistenfauna und Kreideentwicklung in den Westkarpathen. Neues Jb. f. Min., Geol., Pal., Beil.-Bd., 86, B, p. 450—480, Stuttgart.

Kühn, O., 1944, Über Rudisten aus Sizilien, Lybien und Syrien. Neues Jb. f. Min., Geol., Pal., B. p. 23—29, Stuttgart.

Kühn, O., 1948, Rudisten aus Griechenland. Neues Jb. f. Min., Geol., Pal., Beil.-Bd. 89, B, p. 167—194, Stuttgart.

Kühn, O., 1949, Stratigraphie und Paläogeographie der Rudisten. V. Die borealen Rudistenfaunen. Neues Jb. f. Min., Geol., Pal., Bd. 90, B, p. 267—316, Stuttgart.

Kühn, O., 1951, Novi rudist iz istočne Bosne. Anali Balk. poluostrva, knj. XIX, p. 103, Beograd.

Kutassy, A., 1934, Pachyodonta mesozoica. Fossilium catalogus I. Pars 68, Berlin.

Martelli, A., 1908, Studio geologico sul Montenegro sudorientale e litoraneo. Mem. della R. Accad. dei Lincei, ser. V, vol. VI, fasc. XVII, Roma.

Milovanović, B., 1932, Prilog za poznavanje rudista u Srbiji. Geol. anali Balk. poluostrva, X, 1, p. 20—73, Beograd.

Milovanović, B., 1933, Paleobiološki i biostratigrafski problemi rudista. Razprave Geol. inst. Kralj. Jugosl. II., Beograd.

Milovanović, B., 1934, Rudistna fauna Jugoslavije, I. Istočna Srbija, Zapadna Srbija, Stara Raška. Geol. anal. Balk. poluostrva, XII, 1, p. 178—254, Beograd.

Milovanović, B., 1934, Rezultati novih ispitivanja roda Pironaea Meneghini. Vesnik Geol. instituta, III, 2, Beograd.

Milovanović, B., 1935, Rudistna fauna Jugoslavije, II, Vrbovački sprud. Geol. anali, XII, 2, p. 275—301, Beograd.

Milovanović, B., 1935, Contribution à la connaissance de la structure de la couche externe des rudistes. Vesnik Geol. inst. IV, p. 223—259, Beograd.

Milovanović, B., 1937, La structure et la fonction des piliers des Hippuritidés. Ann. géol. pén. Balcanique, vol. 15, p. 256—267, Beograd.

Milovanović, B., 1937, Gornji senon kot Ivanjice u zapadnoj Srbiji. Geol. anali XIII, p. 32—40, Beograd.

Milovanović, B., 1937, O cenomanu u zapadnoj Srbiji. Geol. anali, XIII, p. 292—293, Beograd.

Milovanović, B., 1937, Plagioptychus aguiloni d'Orb. iz gornjeg kampanijena Vrbovca. Geol. anali XV, p. 440—441, Beograd.

Milovanović, B., 1938, Građa i funkcija stubića hipuritida. Geol. anali, XV, p. 227—255, Beograd.

Milovanović, B., 1939, Uporedna anatomija i filogenetski odnosi lapeirouseina. Zap. Srp. geol. društvo za 1937, p. 32—33, Beograd.

Milovanović, B., 1939, O građi sifonalne cone roda Medeella paronai. Geol. anali, XVI, p. 77—88, Beograd.

Milovanović, B., 1939, Prilog za poznavanje gornjekredne faune Vrbovca. Geol. anali, XVI, p. 115—116, Beograd.

Milovanović, B., 1940, Orbitoidi Srbije. Zap. Srp. geol. društva za 1939, Beograd.

Milovanović, B., 1940, Novi rudisti Jugoslavije, Zap. Srp. geol. društva za 1939, Beograd.

Milovanović, B., 1953-1954, Evolucija i stratigrafija rudista (prvi deo). Zbornik radova Geološkog i rudarskog fakulteta, Beograd.

Milovanović, B., 1953-54, Evolucija i stratigrafija rudista. Ist. Srbija, Zap. Srbija, Stara Raška. Geol. anali Balk. Pol. 12, Beograd.

Milovanović, B., 1957, Sifonalna zona rudista. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istr. n. rep. Srbije, knj. XIII, p. 115, Beograd.

Milovanović, B., 1957, O jednoj crnogorskoj formi roda Pironaea meneghini. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istr. n. rep. Srbije, knj. XIII, p. 165, Beograd.

Montagne, D., G., 1938, Einige Rudisten und Nerineen aus Mitteldalmatien. Proc. K. Nederl. Akad. Wetensch., 41, p. 979—986. Amsterdam.

Müller, A., H., 1958, Lehrbuch der Paläozoologie Invertebraten. Band II, Teil I, Protozoa-Mollusca. Jena.

Munier-Chalmas, 1882, I., II. Études critiques sur les Rudistes. Bull. de la Soc. géol. d. Fr., 3, tab. X., p. 472.

Nedela-Devidé, D., 1954, Nalazi globotrunkana u Medvednici, Zrinjskoj gori, Boki Kotorskoj i okolini Budve. Geol. vjesnik, knj. V—VII, Zagreb.

- Parona, C., F., 1908, Notizie sulla fauna a rudiste della Pietra di Subiaco nella valle dell'aniene (pri Rimu). Boll. Soc. geol.-It. XXVII, Roma.
- Parona, C., F., 1911, Le rudiste del Senoniano di Ruda sulla costa meridionale dell'isola di Lissa. R. Acc. Sc., Torino.
- Parona, C., F., 1911, Sulla presenza del turoniano nel Monte Cónero presso Ancona. Boll. d. Soc. geol. It. XXX, Roma.
- Parona, C., F., 1912, Rudiste delle »Scaglia« Veneta. R. Acc. Sc., Torino.
- Parona, C., F., 1923, Memorie per servire alla descrizione della carta geologica d'Italia. Fauna del neocretacico della Tripolitania, molluschi, parte II, Lamellibranchiati, Roma.
- Parona, C., F., 1923, Osservazioni sopra alcune specie della fauna a Rudiste dell Colle di Medea (Friuli). Atti R. Accad. Sci., Torino, vol. 59, p. 143—152.
- Parona, C., F., 1926, Ricerche sulle Rudistae e su altri fossili del Cretaceo superiore del Carso Goriziano e dell'Istria. Mem. ist. geol. Padova, vol. 7, p. 1—56.
- Parona, C., F., 1932, Fauna cretacica di Aurisina. Giornale di geologia, 7, p. 1—16, Bologna.
- Pašić, M., 1957, Biostratigrafski odnosi i tektonika gornje krede okoline Kosjerića. Pos. izdanje geol. inst. »Jovan Žujović«, Beograd.
- Pejović, D., 1949, Novo nalazište Pironea polystyla var. slavonica (Hilber) Kühn i Pironea polystyla (Pironea) Meneghini u hipuritskom sprudu Sugaljan potoka u Istočnoj Srbiji. Geol. anali Balk. poluostrva, XVII, Beograd.
- Pejović, D., 1951, Još jedan prilog za poznavanje rudista u Istočnoj Srbiji — rudisti iz okoline sela Dobrog Polja. Zbornik radova Geol. inst. XVI, knj. 2, Beograd.
- Pejović, D., 1951, Nekoliko rudista iz senonskih naslaga okoline Pirota. Zbornik radova Geol. inst. XVI, knj. 2, Beograd.
- Pejović, D., 1957, Geološki i tektonski odnosi šire okoline Počute. Pos. izdanje Geol. inst. »Jovan Žujović«, Beograd.
- Petković, V. K., 1925, Istorijska geologija-stratigrafija, Beograd.
- Petković, K., 1931, Prilog za poznavanje senona u Srbiji; stratigrafski i tektonski odnosi senonskih slojeva u Grdeličkoj klisuri. Vesnik Geol. inst. Jugosl., Beograd.
- Petković, K., 1937, O stratigrafskom položaju ugljenih slojeva gornje krede u Istočnoj Srbiji. Prirodoslovne razprave, Ljubljana.
- Petković, K., 1938, Slojevi gornje krede između Nišave i planinskog venca Grebena i Vlaške u jugoistočnoj Srbiji. Geol. anali XV, Beograd.
- Pironea, 1868, Le ippuritidi del Colle di Medea nel Friuli. Mem. Ist. Veneto di Sc. 14, Padua 1869.
- Piveteau, J., 1952, Traité de paléontologie. Tome II.
- Pleničar, M., 1955, Ooolitni boksiti v kredi na Primorskem. Geologija, 3, p. 198, Ljubljana.
- Pleničar, M., 1955, Nahajališče kredne favne jugozahodno od Jelšan pri Ilirski Bistrici. Geologija 3, p. 204, Ljubljana.
- Pleničar, M., 1958, Poročilo o globokomorskem razvoju krednih plasti pri Kostanjevici. Geologija 4, p. 152, Ljubljana.
- Polšak, A., 1958, Sur les rapports géologiques des lacs de Plitvice en Croatie, Bull. scient. Cons. Acad. R. P. F. Yougosl., T. 3, No. 3, Zagreb.
- Polšak, A., 1958, Recherches géologiques des couches crétacées supérieures du sud de l'Istrie, Bull. scient. Cons. Acad. R. P. F. Yougosl., Lettres, T. 4, No. 1, Zagreb.
- Polšak, A., 1959, Rudisti i neki drugi fosili okolice Vrpolja i Perkovića u Dalmaciji, Geološki vjesnik Zavoda za geol. istr. N. R. Hrvatske, sv. XII, za godinu 1958; Zagreb 1959.
- Protzen, F., 1932, Das Tertiärbecken von Gottsche in Unterkrain und seine morphologische Bedeutung. Vesnik Geol. zavoda kralj. Jug., knj. I, zv. 2, Beograd.

Radoičić, R., 1957, Slojevi sa *Cladocoropsis mirabilis* Felix u oblasti Zetske ravnice. Vesnik Zavoda za geol. i geof. istr. nar. rep. Srbije, knj. XIII, p. 140, Beograd.

Rakovec, I., 1951, K paleogeografiji Julijskih Alp. Geogr. Vestnik, Ljubljana.

Ramovš, A., 1958, Starost »krških skladov« v okolici Krškega. Geologija 4, p. 149, Ljubljana.

Redlich, K., 1901, Über Kreideversteinerungen aus der Umgebung von Görz und Pinguent. Jb. d. Geol. R. A., p. 75, Wien 1902.

Sacco, F., 1923-1924, Nuovi cenni di fossili cretacei negli argilloschisti dell'Appennino settentrionale. Atti d. R. Acad. d. Sci. d. Torino, Vol. LIX.

Salopek, M., 1954, Prilozi poznavanju grade Labinskog i Pićanskog basena Istre. Jugosl. akademija znanosti i umjetnosti, knj. 26, Zagreb.

Salopek, M., 1954, Osnovne crte geologije Cićarije i Učke. Jugosl. akad. znanosti i umjetnosti, knj. 26, Zagreb.

Schubert, R., 1902, Über einige Bivalven des istrodalmatinischen Rudistenkalkes. I. Vola lapparenti Choff. und Chondrodonta joannae — munsoni. Jb. d. Geol. R. A., p. 265, Wien.

Schubert, R., 1909, Geologischer Führer durch Dalmatien. Sammlung geologischer Führer, 14, Berlin.

Schubert, R., 1912, Geologischer Führer durch die Nördliche Adria. Sammlung geol. Führer, 17, Berlin.

Stache, G., 1889, Die Liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. Abhandlungen Geol. R. A., 13, Wien.

Stache, G., 1891, Geologische Verhältnisse und Karte der Umgebung von Triest. Verh. Geol. R. A., p. 71, Wien.

Stache, G., 1905, Alte und neue Beobachtungen über die Gattung *Bradya* Stache. Verh. Geol. R. A., p. 100, Wien.

Stur, D., 1858, Das Isonzo-Thal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebungen von Wippach, Adelsberg, Planina und Wochein. Jb. Geol. R. A., Wien.

Šikić, D., 1956, Nova nalazišta danijena u Dalmaciji. Geol. vjesnik 8-9, Zagreb.

Tavani, G., 1949, Rudiste ed altri molluschi cretacei della Migiurtina (Africa Orientale). Palaeontographia italica, Vol. XLVI, p. 1—40, Pisa.

Toucas, A., 1903, Études sur la classification et l'évolution des hippurites. Soc. Géol. Fr., Paléontologie. Mem., 30, p. 1—128, Paris.

Toucas, A., 1907, Études sur la classification et l'évolution des Radiolitides. Mém. Soc. Géol. Fr., Paléont., 14, Paris.

Toucas, A., 1908, Études sur la classification et l'évolution des Radiolitides. Mém. Soc. Géol. d. Fr., Paléont., vol. 16, Paris.

Toucas, A., 1909, Études sur la classification et l'évolution des Radiolitides. Soc. géol. Fr., Paléont., Mém. 36, p. 1—132, Paris.

Uršič, F., 1931, Krečnjak sa *Chondrodonta joannae* Choff. u blizini Kočevja u Slovenačkoj. Geol. anali; knj. X, II. dio, Beograd.

Uršič, F., 1932, Stratigrafski pregled slojeva u okolini Kočevja u Dravskoj banovini. Vesnik Geol. zavoda kralj. Jug., knj. II, Beograd.

Voorwijk, G., H., 1938, Geologie und Paläontologie der Umgebung von Omiš (Dalmatien). Utrecht.

Waagen, L., 1906, Die Virgation der istrischen Falten. Sitzungsber. Akad. Wiss. CXV, p. 199, Wien.

Winkler, A., 1920, Das mittlere Isonzogebiet. Jb. Geol. R. A., Wien.

Winkler, A., 1923, Über den Bau der Östlichen Südalpen. Mitt. Geol. Ges., 16, Wien.

Wiontzek, H., 1934, Rudisten aus der oberen Kreide des mittleren Isonzogebietes. Paleontographica, 80, p. 1—40, Stuttgart.

Zlebnik, L., 1958, Prispevek k stratigrafiji velikotrnskih skladov. Geologija 4, p. 79, Ljubljana.