

FACIJELNI ODNOSI I HIDROZOJSKA FAUNA MALMA PRIMORSKOG DIJELA SJEVERNOG VELEBITA I VELIKE KAPELE

S 8 slika i 2 tabele u tekstu te 22 tabele i 1 kartom u prilogu

Pored opće geološke strukture detaljnije je iznesen litološki i paleontološki sastav malmskih naslaga primorskog dijela sjevernog Velebita i Velike Kapele.

Na temelju mikrofosilnih i makrofosilnih zajednica prikazani su paleogeografski odnosi za vrijeme malma. Prema položaju slojeva s hidrozojskom faunom u ovom području, izraženo je mišljenje o postojanju dvaju tipova hidrozojske faune u Tethysu. Jedan bi odgovarao gornjem oksfordu – donjem kimeridžu i za nj bi bili značajni uglavnom mileporidni, mileporidijidni, parastromatoporoidni i spongiomorfidni hidrozoji. Drugi tip, koji sadrži aktinostromarijidne, sferaktinijidne i sporadoporiidne hidrozoje, odgovarao bi rasponu gornji kimeridž-titon.

Opisano je 29 hidrozojskih vrsta među kojima pet novih (*Ellipsactinia macrospora*, *E. velebitica*, *Sphaeractinia dinarica*, *Adriatella poljčki* i *Cladocoropsis velebitica*) i novi rod *Adriatella*. Na osnovi opisa određenih vrsta, iznesena su zapažanja o ekološkim uvjetima malmske hidrozojske faune i pretpostavke o filogeniji rodova familija Sphaeractiniidae, Sporadoporiidiidae i nekih rodova familije Actinostromariidae.

SADRŽAJ

Dio I:

Uvod	137
Facijalni odnosi malma primorskog dijela sjevernog Velebita i Velike Kapele	138
Pregled dosadašnjih istraživanja	138
Malmske naslage u geološkoj strukturi primorskog dijela sjevernog Velebita i Velike Kapele	140
A. Stratigrafija	140
1. Naslage starije od malma	140
Trijas (T)	140
Srednji trijas (T ₂)	140
Amfibolski porfiriti (a)	140
Karnički klastiti (T ₃ ¹)	141
Gornjotrijaski dolomit (T ₃ ¹⁻²)	141
Jura (J)	141
Donji lijas (J ₁)	142
	135

Srednji lijas (J_1^s)	142
Gornji lijas (J_1^g)	142
Korelacija lijaskih naslaga	142
Doger (J_2)	143
2. Malm	144
Donji malm (J_2^{1-3})	145
Gornji malm (J_2^{4-5})	146
3. Naslage mlade od malma	150
Donja kreda (K_1)	150
Gornja kreda (K_2^{1-2})	150
Tercijarne vapnenačke breče (Tc)	150
B. Tektonika	151

Dio II:

Malmska hidrozojska fauna primorskog dijela sjevernog Velebita i Velike Kapele	132
Pregled istraživanja mezozojskih hidrozoa	152
Građa skeleta	153
Klasifikacija	156
Opis hidrozoa	157
Ordo: Sphaeractinoidea	157
Superfamilia: Actinostromariidae	157
Familia: Sphaeractiniidae	157
<i>Ellipsactinia ex aff. portisi</i>	161
<i>Ellipsactinia polypora</i>	162
<i>Ellipsactinia micropora</i>	163
<i>Ellipsactinia ellipsoidea</i>	163
<i>Ellipsactinia macropora</i>	164
<i>Ellipsactinia caprense</i>	165
<i>Ellipsactinia velebitica</i>	166
<i>Ellipsactinia tyrrhenica</i>	167
<i>Sphaeractinia diceratina</i>	168
<i>Sphaeractinia steinmanni</i>	169
<i>Sphaeractinia dichotoma</i>	170
<i>Sphaeractinia cylindrica</i>	171
<i>Sphaeractinia dinarica</i>	172
Familia: Actinostromariidae	173
<i>Actinostromina oppidana</i>	173
<i>Actinostromina grossa</i>	174
<i>Astrotyloopsis tubulata</i>	175
<i>Astrotyloopsis slovenica</i>	176
<i>Astrotyloopsis grabenensis</i>	176
<i>Astrotyloopsis circoporea</i>	177

<i>Actinostromaria</i> sp.	178
<i>Actinostromarianina dehornae</i>	179
<i>Actinostromarianina lecomptei</i>	179
Familia: Sporadoporiidiidae	180
Genus: <i>Adriatella</i>	180
<i>Adriatella poljaki</i>	181
<i>Coenostella thomasi</i>	182
<i>Tubuliella fluegeli</i>	183
<i>Tubuliella illyrica</i>	184
<i>Tubuliella rotunda</i>	184
Superfamilia: Milleporellidae	185
Familia: Milleporellidae	185
<i>Milleporella fasciculata</i>	185
Familia: Milleporidiidae	185
<i>Cladocoropsis velebitica</i>	185
Životni uvjeti malmskih hidrozoa	186
Neke pretpostavke o razvoju sferaktinijida aktinostromarijida i sporadopori- dijida	188
Zaključak	194
Literatura	197
Zusammenfassung	201
Table	218

UVOD

Od stratigrafskih jedinica koje izgrađuju primorski dio sjevernog Velebita i Velike Kapele najveću rasprostranjenost imaju malmske naslage. One su osim toga dosta bogate fosilima i zato zahvalne za ispitivanje. Pošto sam niz godina proveo na geološkom snimanju područja između Novog Vinodola i Jablanca pokušao sam detaljnije upoznati njihov facijelni sastav i položaj u tektonskoj građi Velebita i Velike Kapele. Da bi se vidio odnos malma prema ostalim stratigrafskim jedinicama, radu sam priložio i kartu koja će biti i tekstualno obrađena. Sastav i struktura malmskih slojeva bit će stoga dani unutar stratigrafskog i tektonskog pregleda.

Geološku kartu sam snimio kao član ekipa Instituta za geološka istraživanja u Zagrebu. Na snimanju su radili i geolozi Instituta: P. Mamužić, N. Magaš, I. Borović, S. Božičević i asistent Prirodoslovno-matematičkog fakulteta J. Zupanić. Petrološke analize eruptiva i sedimenata koje se odnose na list Rab 108 izradio je dr P. Raffaelli, a sedimentološke analize na listu Crikvenica 104 A. Bedenko-Šimunić, oboje petrografi Instituta za geološka istraživanja. Mikropaleontološke analize oko 1000 izbrusaka iz svih stratigrafskih jedinica izradio sam djelomice sa S. Muldini-Mamužić i M. Grimani, paleontolozima Instituta za geološka

istraživanja. Koristio sam također mikropaleontološke analize Z. Velimirović, paleontologa Industroprojekta, s profila sjeverno od Senjske drage. Svima njima kao i Institutu za geološka istraživanja koji mi je omogućio da sudjelujem u radu ekipa, najiskrenije zahvaljujem.

Najveći dio literature dobio sam u biblioteci Paleontološkog instituta u Beču, zahvaljujući susretljivosti sveuč. prof. dr O. Kühna, tadašnjeg predstojnika Paleontološkog instituta i rektora Bečkog sveučilišta, kojeg se i ovom prilikom sa zahvalnošću sjećam.

Posebnu zahvalnost dugujem dr D. Turnšek, naučnom suradniku SAZU u Ljubljani koja mi je dala mnoge korisne savjete, dio literature i omogućila usporedbu hidrozojske faune s njezinom zbirkom hidrozoa iz Slovenije kao i sa zbirkom koju je sakupio i obradio pokojni C. Germovšek.

Sveuč. prof. dr M. Heraku, na čiji sam prijedlog prihvatio ovu temu, dugujem osobitu zahvalnost. Srdačno zahvaljujem sveuč. prof. dr V. Kochansky-Devidé koja me je upozorila na neke nedostatke u radnji i pomogla mi savjetom i poticajem. Dužnu zahvalnost izražavam višem predavaču D. Nedéla-Devidé, izvanrednom prof. dr A. Polšku i docentu dr S. Bahunu. Kolegama A. Ivanoviću, starijem geologu Instituta za geološka istraživanja i K. Sakaču, višem kustosu Geološko-paleontološkog muzeja, ljubezno zahvaljujem na korisnim sugestijama. Na isti način izražavam iskrenu zahvalnost za tehničku obradu uzoraka, snimanje i izradu fotografija preparata, višem laborantu Geološko-paleontološkog zavoda PMF-a Rozi Pavlešić, a za tehničku opremu radnje, tehničkom suradniku Geološko-paleontološkog zavoda PMF-a B. Kirasić.

DIO I:

FACIJELNI ODNOSI MALMA PRIMORSKOG DIJELA SJEVERNOG VELEBITA I VELIKE KAPELE

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Primorski dio Velebita i Velike Kapele više od jednog stoljeća privlači pažnju domaćih i stranih geologa. Tako je Stoliczka već 1862. u vapnencima nedaleko Krivog Puta sakupio faunu koralja na osnovi koje je zaključio da su vapnenačko-dolomitni slojevi okolice Krivoga Puta donjokredne starosti.

Hauer (1867-1871), kao i kasnije Stache (1889), osim krednih i paleogenskih naslaga Vinodolskog primorja i uskog pojasa krednih sedimenata uz obalu sve ostale vapnenačko-dolomitne naslage uvrštava u trijas.

Vapnence u neposrednoj okolici Senja Tietze (1873) je označio također kao trijas zbog njihove analogije s naslagama vapnenaca nedaleko Otočca koje je Foerle smatrao trijaskim.

Mojsisovicz (1880) je bio mišljenja, da dio dolomitno-vapnenačkih naslaga Velike Kapele i Velebita, koje su dotad opisivane kao trijaskie i kredne, vjerojatno odgovara juri.

Vapnence s ulošcima dolomita između Jurjeva i Senja i u Senjskoj dragi Schubert (1912, 1914) uspoređuje s jurskim vapnencima koji na Velebitu i u srednjoj Dalmaciji dolaze između *Lithotés* - slojeva i titona. Klastične sedimente u Senjskoj dragi poistovjećuje s rabeljskim, a vapnenačke breče južno od Jurjeva smatra donjokrednim. Isto je mišljenje o starosti vapnenačkih breča imao i Vogl (1913).

Nakon brojnih izvještaja o radu na Velebitu i u Lici F. Koch je dao sintezu s vojih zapažanja u tumačima geoloških karata Karlobag-Jablanac (1929) i Senj-Otočac (1932, 1933). Bilo sjevernog Velebita prema Koch u izgrađeno je od lijaskih vapnenaca iznad kojih se na primorskoj strani nalaze vapnenci »jure uopće« ili *Cladocoropsis*-vapnenci na kojima južno od Jurjeva leže donjokredne vapnenačke breče, a na njima vapnenci gornje krede. Na donjokrednim brečama i rudistnim vapnencima zaostali su erozioni ostaci prominskih naslaga. Vapnence između eruptiva i klastičnih naslaga u Senjskoj dragi, koje je Schubert (1912) smatrao noričkim, Koch (1924, 1932. i 1933) na temelju nalaza alge *Diplopora annulata*, pribraja ladiničkim diplopornim vapnencima. Orogenetski pokreti, prema Kochu, formirali su glavnu »gorsku boru« te paralelno s njom i sekundarne bore koje su istovremeno rasjedane. Glavni tektonski pokreti su se prema Kochu odigrali u mlađem tercijaru, na što upućuju visinske razlike erozionih ostataka prominskih naslaga na padinama Velebita.

Prema Kochovoj koncepciji nepropusne naslage karničkih klastita pod Senjskim bilom u strukturi sjevernog Velebita sprečavaju tok podzemnih voda prema zapadu. Zato je autor pretpostavio da podzemne vode Gacke duž rasjeda na istočnoj strani Senjskog bila otječu prema jugu do dislokacije koja prolazi Krasanskom dubinom. Na ovoj dislokaciji one bi se spajale s podzemnim vodama Like i otjecale prema moru gdje bi izbijale u vruljama u području Žrnovnice južno od Jurjeva.

Rezultate dugogodišnjih terenskih ispitivanja na Velikoj Kapeli i Velebitu Poljak je objavio u nizu izvještaja i radova. Jedan od značajnijih je geološka karta i tumač lista Ledenica-Brinje-Oštarije (1936a, 1936b). Ovom kartom je zahvaćeno područje sjeverno od Senjske drage koje je prema njemu izgrađeno od jurskih vapnenaca i dolomita. Juru je izdvojio na 1. donji lijas, 2. srednji i gornji lijas, 3. doger, 4. *Cladocoropsis*-vapnence i 5. titon. Odstupanje pružanja slojeva od dinarskog pravca u jugozapadnom području Velike Kapele je prema Poljaku uvjetovano otporom eruptivne mase u Senjskoj dragi i paleozojskih naslaga i eruptiva kod Fužina. U svojim paleontološkim radovima Poljak (1936c, 1936d, 1940, 1944) je obradio gornjoma lmsku faunu na temelju koje je pokušao horizontirati titon Velike Kapele. U radovima koji se odnose na geomorfološku problematiku Poljak je pokušao objasniti postanak drage, koje ovom dijelu primorja daju poseban izgled razvedenosti. On smatra da su drage nastale djelovanjem vanjskih faktora na mjestima poprečnih rasjeda (1926). Postanak krških oblika u zoni »donjokrednih kršnika« pripisuje vapnenačkom karakteru breča, njihovom gromadastom razvoju, pomanjkanju vegetacije i postojanju pukotina nastalih tektonskim utjecajem, posredstvom kojih su breče pretvorene u nizove blokova čime je olakšan rad denudacije (1929).

Nasuprot mišljenja o zaledenosti Velebita za vrijeme pleistocena prema kojemu su ponikve nastale djelovanjem ledenjaka, a oblutci, konglomerati, breče i ostali nanos da je morenskog postanka, Poljak (1947) je smatrao da je razvoj ponikava rezultat trošenja tektonski predisponiranih područja, da razvoj ponikava i uvala na visokim zaravnima pokazuje da je reljef Velebita do pleistocena bio već razvijen u svim svojim osnovnim oblicima, a u toku pleistocena i kasnije, da je taj razvoj napredovao do današnjeg krškog reljefa, te da su oblutci, konglomerati, breče i ostali nanos nastali »fluvijativnim djelovanjem«.

O geologiji Velebita iznio je Poljak mišljenje u nizu izvještaja i radova (1912, 1920). Ono odgovara Kochovom shvaćanju geološke strukture Velebita.

Eruptiv u Senjskoj dragi Koch (1933) navodi kao dijabazni porfirit. Marić je 1936. dao petrološku analizu eruptiva na osnovi koje je odredio sastav plagioklasa. Iz podataka kemijske analize zaključio je o andezitskom tipu eruptiva. Prema vremenskom pojavljivanju autor je označio eruptiv kao amfibolski porfirit.

Iz jurskih vapnenaca kod Senja Herak & Kochansky (1959) su odredili algu *Clypeina jurassica* koja će biti značajna u rješavanju inače vrlo kompliciranih strukturnih odnosa ovog područja.

MALMSKE NASLAGE U GEOLOŠKOJ STRUKTURI PRIMORSKOG DIJELA
SJEVERNOG VELEBITA I VELIKE KAPELE

A. Stratigrafija

Područje primorskih padina sjevernog Velebita i jugozapadnih obronaka Velike Kapele izgrađuju uglavnom mezozojske naslage koje su u južnom dijelu geološkom kartom obuhvaćenog područja prekrivene tercijarnim vapnenačkim brečama. Među mezozojskim naslagama najveću rasprostranjenost imaju jurske, posebno malmske vapnenačko-dolomitne naslage.

1. Naslage starije od malma

Trijas (T)

Trijas je zastupan vapnencima srednjeg trijasa, amfibolskim porfiritom, karničkim klastima i gornjotrijaskim dolomitom.

Srednji trijas (T₂)

Izgrađuje područje Sv. Mihovil u istočnom dijelu Senjske drage. S istočne strane je u rasjednom kontaktu s karnikom, a sa zapadne s amfibolskim porfiritom.

Koch (1933) i Poljak (1914) iz ovih vapnenaca navode algu *Diplopora annulata* Shafhäutl, međutim paleontološkim analizama uzoraka ovih vapnenaca određeni su oblici slični anizičkom rodu *Physoporella*, zato je stratigrafska pripadnost vapnenaca unutar srednjeg trijasa zasad neутvrđena. Pored problematičnih ostataka dasikladaceja u njima se nalaze držala krinoida i fragmenti kolonija prekrizaliziranih koralja.

Vapnenci su masivni, slabo uslojeni i prekrizalizirani a mjestimično na kontaktu s eruptivom mramorizirani. Jedan od glavnih sastojaka vapnenaca je organski detritus rekristaliziranih fosilnih ostataka.

Amfibolski porfirit (a)

Otkriven je u centralnom dijelu istočnog područja Senjske drage. S južne strane na amfibolskom porfiritu transgresivno leži karnik, dok je s ostalim naslagama u rasjednom kontaktu.

S obzirom na transgresivan položaj karničkih klastita prema eruptivu kao i na činjenicu da se među valuticama konglomerata mjestimično nalaze i valutice eruptiva, može se sa sigurnošću zaključiti, da je do erupcije došlo prije taloženja karničkih naslaga. Najvjerojatnije je uslijedila u srednjem trijasu odnosno, određenije, u ladiniku, dakle istovremeno s erupcijama u brojnim ostalim područjima Dinarida.

Eruptiv je na svježem prelomu tamnozeleno do sive boje. Kako je zahvaćen trošenjem površina mu je crvenkastosmede, žutozelene ili crne boje. Pokazuje pseudouslojenost i sferoidalno lučenje. Prema mikroskopskim ispitivanjima koje je izvršio dr P. Raffaelli ova stijena pripada efuzivu andezitskog tipa, porfirne strukture s politaksitskom osnovom. Primarni fenokristali plagioklasi, amfiboli i rijetki pirokseni su znatno izmijenjeni. Dok su plagioklasi najčešće zahvaćeni samo djelomično sekundarnim procesima, obojani sastojci su mnogo češće izmijenjeni, pa se o prirodni glavnog obojanog minerala može zaključiti samo po habitusu dotičnog minerala. Osnovna masa svježih uzoraka je pilotaksitska. Mikrolitski plagioklasi štapičastog habita općenito su bolje sačuvani od fenokristala plagioklasi. Osim plagioklasi u osnovnoj masi nalaze se često i sekundarni minerali: epidot, klorit, kvarc i limonitizirani pirit.

Karnički klastiti (T₁¹)

Karničke naslage okružuju eruptiv i srednjotrijaske vapnence u Senjskoj dragi. Osim na jugozapadu gdje je njihov odnos prema eruptivu transgresivan i odje kontinuirano prelaze u gornjotrijaski dolomit, svi ostali kontakti sa starijim i mladim stijenama su rasjedni.

Osim školjke *Myophoria kefersteini* Münster, čiji se ostaci mogu naći u vapnenačkim ulošcima, u pješčenjacima su nađeni i listovi papratnjača koji jako podsjećaju na tip lista *Pecopteris*.

Karnik počinje konglomeratima koji su sastavljeni od valutica vapnenaca srednjeg trijasa, crvenkastih pješčenjaka i trošnog eruptiva. Valutice su međusobno povezane tuftičnim ili vapnenačkim vezivom. Debljina pojedinih slojeva konglomerata varira od 30 cm do 4 m. Oni se izmjenjuju s ružičastim, pločastim ili tanko uslojenim pješčenjacima u kojima su osim konglomerata uložene i leće detritičnih vapnenaca. Pješčenjaci su sastavljeni uglavnom od kvarcnih zrnaca i vapnenačkog limonitnim pigmentom obojenog cementa. Osim toga u pješčenjaku ima još i zrna feldspata, kao i zrna osnovne amfibolskog porfirita. Veličina pojedinih zrna iznosi najčešće 0,15 mm. Debljina karničkih naslaga iznosi 100-150 m.

Gornjotrijaski dolomit (T₁²)

Gornjotrijaski dolomit okružuje starije trijaskke naslage u Senjskoj dragi i nastavlja se preko Vratnika prema istoku. Odnos prema karniku i prema lijasu je kontinuiran. Izgrađuje istočne padine Ričičkog bila i Zapatka kao i područje istočno od Kolovratskih stijena. S istočne strane je u nenormalnom kontaktu s dogerskim i lijaskim vapnencima, a na zapadu kontinuirano prelazi u lijas, osim na istočnim padinama Zapatka gdje je kontakt s lijasom rasjedan.

Pripadnost dolomita gornjem trijasu određena je njegovim položajem i nalazima alge *Sphaerocodium bornemanni* Rothpletz (Herak 1952, Gušić, Jelaska & Nenadović 1965). Ova je vrsta na Ričičkom bilu vezana za različite horizonte gornjeg trijasa. Dok bi dolomiti sa sferokodijima u Senjskoj dragi odgovarali karniku, budući se nalaze u neposrednoj blizini karničkih klastita, njihov položaj na Vratniku bi bio znatno viši, a odgovarao bi noriku ili čak retu.

Dolomiti su karakterizirani tankom uslojenošću i poligonalnim trošenjem. Izmjenjuju se s dolomitiziranim vapnencima, a u mladem dijelu i s vapnencima. Debljina pojedinih slojeva dolomita, dolomitiziranih vapnenaca i vapnenaca iznosi 5-30 cm. Ukupna debljina gornjo-trijaskih dolomita ne prelazi 400 m.

JURA (J)

Premda je razvoj jure izuzevši malma gotovo isključivo vapnenački mikropaleontološke su analize dale oskudne podatke za većinu izdvojenih članova. Iako na temelju nepotpunih paleontoloških podataka, ne može se ipak reći da razvoj jure u sjevernom primorju Hrvatske odstupa od ostalih razvoja u Dinaridima. Ovome je očito jedan od razloga nedovoljan broj analiza, jer su već u južnom Velebitu Nikler & Sokač (1967) uspjeli na osnovi mikrofossilnih zajednica izdvojiti u juri nekoliko biostratigrafskih jedinica. Razumljivo je da je mogućnost podjele jurskih naslaga na biostratigrafske jedinice, kako se to može vidjeti i iz novih ispitivanja (Radošević 1966, Gušić 1967) nisu svugdje jednake. Zanimljivo je npr. da je horizont s litotidima na Senjskom bilu jako reduciran, tako da je na mjestima deo svega nekoliko cm, a mjestimično može čak sasvim nedostajati, što navodi na zaključak, da uvjeti u ovom području nisu bili sasvim povoljni za razvoj tih organizama.

Što se tiče sedimentoloških karakteristika jurskih naslaga one odgovaraju ostalim razvojima jure u Dinaridima s razlikom, što je ovdje dolomitna komponenta posve podređena.

Primijenjeni kriterij u izdvajanju pojedinih stratigrafskih jedinica temelji se u malmu i srednjem lijasu na fosilnim zajednicama, dok u donjem i gornjem lijasu i u dođu u prvom redu na litološkim obilježjima naslaga. Kako je litološki sastav naslaga jednoličan, sve granice unutar jure definirane su kao postepen prelaz ili su aproksimativne i prema tome mogu varirati.

Donji lijas (J₁)

Razvijen je na istočnom obronku Ričičkog bila, istočno i jugoistočno od Kolovratskih stijena, zatim u području Rončević dolca južno od Senjske drage, u području Oštrog i na sjevernom dijelu hrpta Senjskog bila.

Zastupan je sivim i tamnosivim vapnenačkim sedimentima litokalkarenitima, pseudooolitičnim, organogenim detritičnim i sitnozrnim vapnencima koji se izmjenjuju s dolomitima. Dolomiti po svojim litološkim osobinama odgovaraju trijaskim. Vapnenački sedimenti prema srednjem lijasu postepeno prevladavaju.

Srednji lijas (J₂)

Srednji lijas je rasprostranjen u sjeveroistočnom dijelu područja, na istočnim padinama Zapatka i Kolovratskih stijena, zatim između Mićine dulibe i Kamenjaka te između Nedruha i zone gornjotrijaskih dolomita istočno od Ričičkog bila i Zapatka. Nadalje se zona srednjeg lijasu pruža od Vlaške drage do Senjske dulibe južno od Senjske drage. Srednji lijas izgrađuje i dio područja istočno od Alana.

Zastupan je uglavnom vapnencima u kojima se mjestimično nalaze ulošci krupnozrnatog, smeđastog dolomita. Vapnenci su sivi, tamnosivi i crni organogeno-detritični, pseudooolitični i organogeni ukoliko se sastoje od ljuštura školjkaša, puževa i brahiopoda. Južno od Kolovratskih stijena, zatim na lokalitetu zvanom Ružice i kod Rončević dolca, uz ostale manje važne oblike foraminifera i vapnenačkih alga, nađena je *Orbitopsella praecursor* G ü m b e l. Vapnenci srednjeg lijasu često su izgrađeni od rekristaliziranih ljuštura litotida, a mjestimično od ljuštura *Protodicerias pumilum* (G ü m b e l). Dok u području Ričičkog bila i Kolovratskih stijena litotidi izgrađuju po nekoliko slojeva u rasponu srednjeg lijasu, na Senjskom bilu su reducirani na sloj debljine svega nekoliko cm ili čak potpuno nedostaju.

Gornji lijas (J₃)

Gornji lijas je razvijen u području Ričičkog bila i Zapatka, na istočnim i zapadnim padinama Kolovratskih stijena. Otkriven je osim toga sjeverno od Čubrin-vrha i u području Kamene glave, zatim južno od Senjske drage te istočno i jugoistočno od Alana.

Gornjem lijasu pripadaju tamnosivi i crni tanko uslojeni i mjestimično zaglinjeni mrljasti vapnenački sedimenti. Prevladavaju sitnozrni vapnenci koji su u području Alana i sjeverozapadno kod Čubrin vrha dolomitizirani. Postotak CaMg (Co₃)₂ u sitnozrnim dolomitiziranim vapnencima iznosi 16-60%. Gornji lijas može biti zastupan i, inače podređenim, pseudooolitima u kojima se količina CaCO₃ kreće od 96-100%. Kako je ustanovljeno sedimentološkim analizama između sitnozrnih vapnenaca i granoblastičnih dolomita postoje prelazi od pojedinačne pojave pravilnih romboedara dolomita u kriptokristalnoj masi do potpune dolomitizacije sitnozrnih vapnenaca s posve izmijenjenom prvobitnom strukturom. Vapnenačke čestice povezane su kao i kod pseudooolita kriptokristalastim kalcitom. Debljina gornjeg lijasu iznosi 100-150 m.

Korelacija lijaskih naslaga

Na temelju slojeva srednjeg lijasu s ostacima litotida i protodiceratida, foraminiferom *Orbitopsella praecursor* i ostalim stratigrafskim indiferentnim oblicima koji su ovdje mnogo češći nego u ostalim lijaskim slojevima, vapnenci i dolomiti u bazi ovih naslaga izdvojeni su kao donji lijas, a tanko uslojeni mjestimično dolomitizirani i zaglinjeni tzv. mrljasti vapnenci, kao gornji lijas.

Najstarije naslage lijasa ne sadrže stratigrafski vrijednije oblike, ali se po ložajem i litološkim sastavom lako mogu usporediti sa sličnim donjolijskim naslagama kontinentalne strane Velebita u kojima su Nikler & Soklač (1967) izdvojili podzону *Petrascula heraki* kao i naslagama u području Korane koje Herak (1953) naziva prelaznom zonom.

Pretežno vapnenačke naslage srednjeg lijasa s litotidima, megalodontidima i foraminiferom *Orbitopsella praecursor* odgovaraju podzoni *Orbitopsella praecursor* na kontinentalnoj strani Velebita (Nikler & Soklač 1967) i na profilima centralnog područja Hrvatske koje je obradio Gušić (1967). U sjevernom primorju Hrvatske na oba navedena lokaliteta *Orbitopsella praecursor* nalazi se u vapnencima koji leže u bazi vapnenaca s litotidima.

Pribiranje tanko uslojenih, mrljastih vapnenaca gornjem lijasu kao i u ostalim područjima Dinarida, temelji se na superpoziciji.

Doger (J₂)

Dogerske naslage otkrivene su između Lipovog vrha, Nedruga i Pišetka u sjeveroistočnom području, zatim zapadno od Ričičkog bila i Zapatka. Široka zona dogera pruža se uz trijasko-lijaske naslage u području Alije, Medvjedaka, Čubrin vrha, Jasenovog bila te Velikog i Malog Vučjaka. Ova zona se kod Podomara suzuje i nastavlja prema JJI do Panića, sjeverno od Marije Sniježne. Doger je nadalje utvrđen sjeveroistočno od Crnog vrha, sjeverno od Brezovog dolca, sjeverno i zapadno od Vulić vrha Ljubežina na Ljubeškoj kosi i Stražbenici, u zoni koja se od ušća Vlaške drage pruža prema sjeveroistoku odakle prelazi u Senjsku dragu. Na sjevernoj strani Senjske drage nalazi se unutar rasjeda. U jugoistočnom području doger je razvijen od Plješevice na sjeveru do Pivčeva na jugu i u zoni koja se pruža u smjeru S-J od Crikvine do Borovače.

Kao primjer razvoja i za usporedbu dogerskih naslaga, navest ću litološki sastav profila preko Alana u južnom dijelu karte.

Na Lipniku se dogerske naslage sastoje od vapnenaca, vapnenaca s ulošcima dolomita te brečolikih vapnenaca i vapnenačkih breča. Ukupna debljina ovih naslaga iznosi oko 400 m. Glavninu čine pseudoolitični do sitnozrni dobro uslojeni vapnenci (350 m). Gornjih 150 m ovih vapnenaca ima uloške dolomita. Ulošci su češći i deblji u donjem dijelu. Najveća debljina uložaka dolomita je 4 m. Doger završava nejasno uslojenim brečolikim vapnencima i vapnenačkim brečama čija debljina ne prelazi 50 m.

Na profilu Alan dogeru pripadaju oko 650 m debele naslage tamnih vapnenaca s ulošcima dolomita i vapnenačkih breča. Donji dio dogera ovdje izgrađuju, tamnosivi, gusti vapnenci (debljina pojedinih slojeva od 40–60 cm) s ulošcima krupnokristaliničnog dolomita, a negdje i vapnenačkih breča. Debljina dolomitnih uložaka varira od 2–10 m. Sadržaj CaMg (CO₃)₂ komponente u dolomitnim ulošcima iznosi 70–80%. U gornjim horizontima prevladavaju crni i tamnosivi debelo uslojeni (0,5–1,5 m) ili nejasno uslojeni brečoliki vapnenci ili vapnenačke breče. Prema sedimentološkim odredbama vapnenci donjeg dijela profila su kalkareniti (najčešće litokalkareniti) s manjim postotkom kalcilitita i kalcirudita, a sadržajem CaCO₃ od 96–98%. Krupno klastični vapnenci koji izgrađuju glavninu gornjeg dijela stupa postepenim su prelazima vezani s kalkarenitima, a ovi s kalcilitima, pa prema tome sedimentološki čine identične stijene.

Poznato je da stariji dio dogera općenito u Dinaridima ne sadrži značajnije oblike koji bi omogućili njegovo izdvajanje u posebnu biostratigrafsku jedinicu.

U najgornjim slojevima na nekoliko lokaliteta nađena je *Pfenderina salernitana* Sartoni & Crescenti. Ovdje su također daleko brojnije nego u nižim slojevima *Textulariidae*, *Verneulinidae* i fragmenti dasikladacea. Dok je gornji doger u južnom Velebitu (Nikler & Soklač 1967), u centralnom području Hrvatske (Gušić 1967), u području Biokova, dubrovačkog primorja i Zetske ravnice (Radović 1966) karakteriziran dosta bogatom zajednicom foraminifera i dasikladacea, *Pfenderina salernitana* je jedini značajniji oblik kojim je u području između Vinodolskog i Jablanca identificirana istoimena cenozaona (Nikler & Soklač 1967). Nalazi pfenderina nisu tako brojni, da bi se ovi slojevi mogli posebno izdvojiti, a osim toga oni se ni litološki znatno ne razlikuju od nižeg dogera.

2. M a l m

Na istraživanom području malmske naslage imaju najveću rasprostranjenost. Otkrivene su između Novog Vinodolskog i Alana.

Čitav malm je izgrađen od različitih vrsta vapnenaca. Na osnovi nekoliko fosilnih zajednica odvojen je donji od gornjeg malma. Nadalje i u donjem i u gornjem malmu mogu se razlikovati dva facijesa. Za jedan facijes su karakteristični pseudoolitični vapnenci, a za drugi organogeni vapnenci. Fosilne vrste značajne za jedan facijes mogu se pojaviti i u drugom facijesu, ali samo sporadično.

Ovakva podjela na gornji i donji malm razlikuje se od podjele malma srednjeg i južnog Velebita koju su izvršili Nikler & Sokač (1967). Oni su izdvojili u donjem malmu cenozonu *Macroporella sellii*, a u gornjem malmu cenozonu *Cylindroporella anici* i mlađu cenozonu *Glypeina jurassica*.

Srednji dio malma, ukoliko je razvijen u algalno-foraminiferskom facijesu, u ovom području ne samo litološki, nego ni mikropaleontološki ne može se izdvojiti u posebnu biostratigrafsku jedinicu. Položajem međutim donjomalmske grebenske zajednice na samom profilu mogle bi se smatrati posebnom biostratigrafskom jedinicom, jer leže u bazi vapnenaca s algom *Glypeina jurassica*, a iznad vapnenaca s donjomalmskom algalno-foraminiferskom zajednicom, ali one lateralno prelaze u neritski facijes sa zajednicom koja označava slojeve ranije poznate pod imenom *Cladocoropsis*-vapnenci.

Premda jurske stijene sedimentološki predstavljaju alohtone sedimente (Raffaelli, Šćavničar & Šimunić 1965) nastale u jednom sedimentacijskom bazenu, fosilne zajednice hidrozoa, hetetida i koralja koje nalazimo u krupnozrnatim, detritičnim i organogenim vapnencima, sedimentološki determiniranim kao kalciruditi, pokazuju da je ishodišni materijal, pogotovo ako se radi o čitavim cenostejima hidrozoa ili busenima koralja bio sasvim blizu. Najvjerojatnije da veći dio vapnenačkih skeleta organizama, koji su dali glavni materijal za tvorbu sedimentata grebenskog tipa, nije uopće bio transportiran, već je razoren i taložen na grebenu. Zato nema razloga da se ovaj facijes ne smatra grebenskim.

S druge strane postoji mogućnost da među vapnenačkim sedimentima ima i autohtonih grebenskih vapnenaca. Tako npr. kod Sabinja između Senja i Novog Vinodolskog zajednice koralja, pahodontnih školjkaša i hidrozoa nalaze se uvijek odvojeno, a kolonije koralja su u većini slučajeva okomite na slojne plohe. Ljušture diceratida nažalost ne mogu poslužiti određivanju autohtonosti ovih naslaga, jer su jako oštećene. Ovo mišljenje ostaje ipak samo pretpostavka, jer su koralji i hidrozoj mogli biti otrgnuti od primarnog staništa i iz ranije iznijetih razloga, pri tome ostati u istoj zajednici. Hidrozoj sami za sebe ne mogu poslužiti kao do-

kaz autohtonosti sedimenta, jer imaju kuglast, gomoljast ili jajolik oblik, a koralji su mogli i sekundarno dospjeti u uspravan položaj, naime oni nemaju elemenata kao npr. rudisti po kojima bi se mogao odrediti smjer strujanja vode, pa isključivo na osnovi njihovog položaja ne može se donijeti siguran zaključak.

Donji malm (oksford - d. kimeridž) ($J_3^{1,2}$)

Slojevi donjeg malma izgrađuju područje Omara, Svibera i Zala. Od Podlipika do Kamenite glave, istočno od Oštrog vrha, pružaju se prema JJI, a odatle prema istoku do Krivog puta. Od Krivog puta se nastavlja u smjeru JI do Brezovog dolca i Francikovca. Druga se zona donjeg malma pruža od Podomara do Crnog vrha u smjeru SZ-JI. Naslage donjeg malma izgrađuju obalu od Vlaške drage na sjeveru do Grabove na jugu odakle se nastavljaju prema jugoistoku do Hrmatina. Od ušća Bukove drage ista se zona dalje pruža u smjeru JI, a na istočnom rubu karte nastavlja se u pravcu S-J do Oltara, gdje se širi prema zapadu. Zapadno od Plješivice, Sniježnika i južno od Pivčevca ona je sužena na par stotina metara i prekinuta transgresivnim tercijarnim brečama.

Donjem malmu odgovaraju oolitični, pseudoolitični i detritični vapnenci, zatim organogeni vapnenački sedimenti i sitnozrni vapnenci s uklopcima organskog detritusa. Vapnenci su različitih nijansa sivih boja i dobro uslojeni. Sedimentološke analize pokazuju da su to biokalkareniti, biokalciruditi, oolitični kalkareniti i calciruditi. Oni se u području od Lipika do Kamene glave, zatim istočno od Jurjeva i u području Oltara i Razbojišta, bočno izmijenjuju sa svjetlosivim krupnozrnatim dolomitima.

Ukoliko se radi o dolomitiziranim kalkarenitima, kako su pokazale sedimentološke analize, proces dolomitizacije napredovao je postepeno, zahvaćujući najprije cement ili ako se radi o oolitičnim kalkarenitima, jezgru oolita.

Na profilu Alan donji malm je zastupan isključivo vapnenačkim sedimentima različite veličine zrna, koji su međusobno povezani postepenim prelazima. Za razliku od sličnih sedimentata u najgornjem dogeru, oni su redovito slabo morfološki izraženi. Detritus im se sastoji od fragmentata ljuštura pahiodontnih školjkaša, kućica foraminifera i skeleta algi

Debljina donjeg malma iznosi 450-500 m.

Ovdje se razlikuju litološki i paleontološki dva tipa naslaga. Prvom odgovaraju detritični organogeni vapnenci sitnijeg zrna sa zajednicom: *Macroporella sellii* Crescenti, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Kurnubia wellingsi* (Henson), *Pseudocyclamina lituus* (Yokoyama), *Pseudocyclamina virguliana* Koehlin, *Vidalina* sp., *Miliolidae*, *Verneuilinidae* i *Cladocoropsis mirabilis* Felix.

Istočno od Jurjeva, u području Krivog puta i Oltara, gornji dio stupa donjeg malma čine dolomitizirani organogeni grebensi vapnenci i organogeni detritični vapnenci s faunom koralja, držala krinoida, hetetida: *Bauneia multitabulata* (Deninger) i *Chaetetes angustitubulosus* Poljak, relativno velikih cenosteja hidrozoa određenog kao *Cladocoropsis velebitica* n. sp., *spongioimorfida* i malih diceratida.

Uzimajući u obzir isključivo mikrofosilnu zajednicu očito je, da se radi o donjem malmu, odnosno o slojevima koje Nikler & Sokáč (1967) označavaju kao cenozonu *Macroporella sellii*. Oni su također identični donjomalmskim slojevima centralne Hrvatske (Gušić 1967).

Grebenski facijes s hetetidima, hidrozoima, spongiomorfidima i koraljima može se usporediti s gornjim dijelom donjeg malma, odnosno sličnim grebenskim tvorevinama »južnog« i »srednjeg faunističkog područja« za koje Turnek (1966) smatra da pripadaju gornjem oksfordu i donjem kimeridžu kao i donjomalmskim slojevima s koraljima i hidrozoima nekih lokaliteta u Crnoj Gori. (R. Radoičić 1966).

Gornji malm (g. kimeridž - titon) ($J_3^{2,3}$)

Gornji malm je razvijen sjeverno od Omara, prekriva područje Kite, Velikog vrha, Velikog i Malog grebena i Oštrog vrha, razvijen je sjeverno od Senjske drage, zatim između Senja i Planinkovca, u području Jurjeva odakle se nastavlja prema sjeveroistoku.

Litološki sastav gornjeg malma, kao i ostalih izdvojenih jurskih jedinica je jednoličan. Sastoji se od sitnozrnih vapnenaca, detritičnih organogenih i oolitičnih vapnenačkih sedimenata i grebenskih organogenih vapnenaca. Sitnozrni oolitični detritični organogeni vapnenci su dobro uslojeni i sadrže uloške dolomita debljine do 4 m. Dolomiti su nastali kako to pokazuju sedimentološke analize, dolomitizacijom sitnozrnih vapnenaca. Oni naime ne sadrže relikte primarne strukture kao dolomitizirani detritični vapnenci (biokalkareniti). Dolomiti su granoblastične strukture i sastoje se od mozaika dolomitnih romboedara. Organogeni, skeletalni vapnenci koji se redovito debelo uslojeni, u području Sibirja između Novog Vinodolskog i Senja sastoje se od fragmenata ili čak čitavih cenosteja sferaktinijidnih i aktinostromarijidnih hidrozoa. Osim hidrozoa u ovim vapnencima nalaze se kolonije koralja i krupne ljušture diceratida. Posebna je pažnja posvećena hidrozoima. Oni su zastupani vrstama:

- Ellipsactinia* ex. aff. *portisi* Canavari
- Ellipsactinia polypora* Canavari
- Ellipsactinia micropora* Canavari
- Ellipsactinia ellipsoidea* Steinmann
- Ellipsactinia macropora* n. sp.
- Ellipsactinia caprense* Canavari
- Ellipsactinia velebitica* n. sp.
- Ellipsactinia tyrrhenica* Canavari
- Sphaeractinia diceratina* Steinmann

Sphaeractinia steinmanni Canavari
Sphaeractinia dichotoma Canavari
Sphaeractinia cylindrica Grubić
Sphaeractinia dinarica n. sp.
Actinostromina oppidana Germovšek
Actinostromina grossa (Germovšek)
Astrostylopsis tubulata (Germovšek)
Astrostylopsis slovenica Germovšek
Astrostylopsis grabenensis Germovšek
Astropstylopsis circoporea (Germovšek)
Actinostomaria sp.
Actionstromarianina dehornae Lecompte
Actinostromarianina lecomptei Hudson
Adriatella poljaki n. gen. n. sp.
Coenostella thomasi Turnšek
Tubuliella fluegeli Turnšek
Tubuliella illyrica Turnšek
Tubuliella rotunda Turnšek
Milleporella fasciculata Yabe & Sugiyama

U području Sibirja i Kokerze grebenski facijes s aktinostromarijdnim i sferaktinijdnim hidrozojima zatim koraljima i diceratidima prelazi lateralno u facijes detritičnih organogenih vapnenačkih sedimentata i sitnozrnih vapnenaca s fosilima: *Clypeina jurassica* Favre, *Salpingoporella annulata* Carozzi, *Actinoporella podolica* Carozzi, *Campbelliella milesi* Radoičić, *Faveloides liliiformis* Radoičić, *Favreina salevensis* (Paréjas), *Miliolidae* i *Verzeuilinidae*.

Neritski facijes sitnozrnih i detritičnih vapnenačkih naslaga s mikrofosilima odgovara sedimentima sa sličnom zajednicom gornjeg malma u centralnom dijelu Hrvatske (Gušić 1967), zatim cenozonama *Cylindroporella anici* i *Clypeina jurassica* u južnijem Velebitu (Nikler & Sokrač 1967), algalnim vapnencima na Mosoru (Jelaska, Velimirović & Nenadović 1966), gornjem dijelu malmskih vapnenaca u zapadnoj Istri (Polšak 1965), vapnencima s algom *Clypeina jurassica* u južnoj Hercegovini i Zetskoj ravnici (Radoičić 1966) kao i sličnim slojevima najgornjeg malma u Sloveniji (Buser 1965). Ovi slojevi prema autorima pripadaju gornjem kimeridžu i titonu, odnosno titonu ili gornjem titotnu već prema tome, da li je donji dio stupa gornjeg malma razvijen u grebenskom ili u facijesu algalnih vapnenaca.

Hidrozojska aktinostromarijdna i sferaktinijdna fauna Sibirja kao što se vidi iz tabele vrlo je slična grebenskoj fauni »sjevernog faunističkog područja« Slovenije koju Turnšek (1966) smatra istovremenom s hidrozojskom faunom »južnog« i »srednjeg faunističkog područja« Slovenije. Ona dozvoljava da slojevi u kojima se nalaze isključivo sferaktinidi na Trnovskom gozdu pripadaju kimeridžu. Takav je zaključak opravdan, jer je Buser (1965) za iste slojeve utvrdio da leže konkordanтно na donjooksfordskim vapnencima s rožnjacima tako da su u bazi vapnenaca s algom *Clypeina jurassica*, čija je debljina s obzirom na debljinu vapnenaca s klipinama drugih slovenskih faunističkih područja, reduci-

rana. Turnšek je zbog toga slojeve s aktinostromarijidnom i sferaktinijidnom faunom ne samo na Trnovskom gozdu, već i u Dolenjskoj, gdje prema njezinom mišljenju gornji horizont (sa sferaktinijidima) nije taložen ili je reduciran za vrijeme kontinentalne faze u najgornjoj juri ili u donjoj kredi, postavila u raspon gornji oksford-kimeridž.

Slojeve sa aktinostromarijidima i sferaktinijidima kod Novog Mesta Germovšek (1954) smatra titonskim. Istu starost sličnim slojevima kod Stramberga (CSR) i Ernstbrunna (Austrija) pripisuju Bachmayer & Flügel (1961). Plassen- i Tressenstein-vapnence u sjevernim vapnenačkim Alpama s bogatom hidrozojskom faunom (62 oblika), među kojom se ne nalaze sferaktinijidi, a od slovenskih aktinostromarijidnih hidrozoa nalaze se samo tri vrste, Fenninger & Hötzel (1965) uvrštavaju u kimeridž (Tressenstein- i dio Plassen-vapnenaca) i donji portland (gornji Plassen-vapnenci).

Grebenski vapnenci u primorju između Senja i Novog Vinodolskog prema položaju odgovaraju čitavom rasponu algalnih vapnenaca gornjeg malma ili gornjem kimeridžu i titonu.

Iz literaturnih podataka i na temelju ispitivanja položaja slojeva s hidrozojskom faunom u sjevernom primorju Hrvatske izgleda, da su za vrijeme malma u Tathysu postojala dva tipa hidrozojske faune. Jedan, u kojem predvladavaju mileporidijidni (među kojima se ističu vrste roda *Gladocoropsis*), mileporelidni, parastromatoporidni i spongiomorfidni hidrozoji, bio bi stariji i odgovarao bi gornjem oksfordu i donjem ili čak čitavom kimeridžu, kao npr. »južno« i »srednje faunističko područje« u Sloveniji (Turnšek 1966), Tressenstein- i djelomično Plassen-vapnenci (Fenninger & Hötzel 1965), hidrozojska fauna Krima (Javorski 1957), Libana i SW Arabije (Hudson 1954a, 1955a) i hidrozoji Torinosu-vapnenaca u Japanu (Yabe & Sugiyama 1935). Drugi tip hidrozojske faune u kojoj su dominantni aktinostromarijidi i sferaktinijidi odgovarao bi gornjem kimeridžu i titonu, a mjestimično, ovisno o uvjetima, zalazi čak i u donju kedu (Grubić 1961). Uvjeti su se mogli izmijeniti već koncern kimeridža i tada su ih zamijenili npr. u Dinaridima algalni vapnenci, u toku titona ili čak u toku donje krede. Ovakvom tipu hidrozojske faune pripadali bi: »sjeverno faunističko područje« u Sloveniji (Turnšek 1966), Stramberg, Ernstbrun (Bachmayer & Flügel 1961), veći dio Plassen-vapnenaca (Fenninger & Hötzel 1965), nalazišta u različitim mediteranskim područjima koje navodi Canavari (1893) i dr.

Kako je to područje tzv. Vanjskih Dinarida u mezozoiku, prema Aubouin u (1961) bilo podmorski prag, grebeni su se ovdje stvarali daleko od obale. Polazeći od načina pojavljivanja hidrozoa u sedimentima ne može se sa sigurnošću govoriti o kakvom se tipu grebena radi. Sudeći po zonarnoj rasprostranjenosti lemeških i njima sličnih slojeva u Dinaridima, koji obično prate grebenski razvoj, po svoj prilici su to bili uzdužni grebeni. Između grebena protezale su se lagune u kojima su

najčešće nastali tanko uslojeni i pločasti vapnenci pelitskog zrna s čer-
tom i amonitskom faunom. Z i e g l e r (1963) misli, da se na Lemešu radi
o cirkalitoralnoj amonitskoj fauni s karakteristikama srednjoevropske
faune, jer je prava amonitska mediteranska fauna živjela u dubokom
moru. Tamo gdje je postojao samo jedan greben, kao što je to slučaj u
sjevernom primorju Hrvatske nisu mogli nastati slični slojevi, dok u ne-
kim drugim područjima npr. na Velikoj Kapeli (sjeverno od obrađenog
područja) i na Ličkoj Plješevici (P o l š a k & M i l a n 1962), ovaj se
facijes nalazi unutar grebenskog. S vanjske strane grebena, prema otvo-
renom moru, taložili su se detritični algalni vapnenci.

TABELA I Usporedba istražene hidrozojske faune (sjevernog Primorja) Hrvatske
s hidrozojskom faunama najbližih lokaliteta
*Vergleich der untersuchten Hydrozoenfauna (des nördlichen Küstenlandes)
Kroatiens mit der Hydrozoenfaunen der nächsten Lokalitäten*

Vrste	Lokaliteti				
	Slove- nija (Trnov- ski gozd, Dolenj- sko)	Plassen	Tressen- stein	Ernst- brunn	Stram- berg
<i>Ellipsactinia ex aff. portisi</i>	—	—	—	—	—
<i>Ellipsactinia polypora</i>	+	—	—	—	—
<i>Ellipsactinia micropora</i>	—	—	—	—	—
<i>Ellipsactinia ellipsoidea</i>	+	—	—	+	+
<i>Ellipsactinia caprense</i>	+	—	—	+	—
<i>Ellipsactinia tyrrhenica</i>	—	—	—	—	—
<i>Sphaeractinia diceratina</i>	+	—	—	+	—
<i>Sphaeractinia steinmanni</i>	+	—	—	—	—
<i>Sphaeractinia dichotoma</i>	+	—	—	—	—
<i>Sphaeractinia cylindrica</i>	—	—	—	—	—
<i>Actinostromina oppidana</i>	+	+	+	—	—
<i>Actinostromina grossa</i>	+	—	—	—	—
<i>Astrostyloopsis circoporea</i>	+	—	?+	—	—
<i>Astrostyloopsis grabenensis</i>	+	—	—	—	—
<i>Astrostyloopsis slovenica</i>	+	—	—	+	—
<i>Astrostyloopsis tubulata</i>	+	+	+	—	—
<i>Actinostromarianina dehornae</i>	—	+	+	—	—
<i>Actinostromarianina lecomptei</i>	—	—	—	—	—
<i>Coenostella thomasi</i>	+	—	—	—	—
<i>Tubuliella fluegeli</i>	+	—	—	—	—
<i>Tubuliella illyrica</i>	+	—	—	—	—
<i>Tubuliella rotunda</i>	+	—	—	—	—
<i>Milleporella fasciculata</i>	—	—	+	—	—

3. Naslage mlađe od malma

Donja kreda (K₁)

Donja kreda je otkrivena južno od Zrnovnice. Razvijena je u facijesu tanko uslojenih sitnozrnih i algalno foraminiferskih detritičnih vapnenaca. Oni sadrže foraminifere *Orbitolina discoidea* Grass i *Nummoluculina heimi* Bonet, koji su karakteristični općenito za donju kredu. Detaljnije određivanje njihove starosti nije moguće ni na osnovi superpozicijskih odnosa, jer su okruženi transgresivnim tercijarnim vapnenačkim brečama.

Gornja kreda (K₂¹⁹)

Obalni dio od Zrnovnice do Stinice sjeverno od Jablanca izgrađuje uska zona gornjokrednih vapnenaca na kojima prema istoku transgrediraju tercijarne vapnenačke breče. To su sivosmeđasti dobro uslojeni vapnenci i bijeli do žućkastosmeđi kristalinično slabo uslojeni vapnenci koji su nastali prekrystalizacijom vapnenačkih grebena. Sadrže mjestimično »oštrižišta«¹⁹ školjke *Chondrodonta joannae* (Choffat), sitne prekrystalizirane gastropode i fragmente rudista *Caprina* sp. i *Radiolites* sp. Analogne su naslagama na otoku Rabu u kojima je Mamužić (1966) odredio bogatu faunu lamebranhijata i gastropoda cenoman-turonske starosti.

Tercijarne vapnenačke breče (Tc)

Najveći dio primorskih padina sjevernog Velebita južno od Jurjeva prekrivaju krupno-klastični vapnenački sedimenti s ulošcima mikrobrečastih vapnenaca. Oni čine suvislu zonu koja se pruža od Jurjeva prema jugu. Ova ista zona između Pivčevca i Crikvine prelazi hrbat Velebita i nastavlja se prema istoku na sjeveroistočne padine Velebita. Na istočnom dijelu karte transgrediraju na malim, a prema zapadu na donju, odnosno gornju kredu.

Ulomci breča potječu od jurskih, krednih i eocenskih vapnenačkih stijena. Angularni su do subangularni i nesortirani. U ulomcima krednih vapnenaca nađene su pitonele, sfere, globigerine, ostrakodi i fragmenti rudista, a u fragmentima eocenskih vapnenaca alveolide, numuliti, orbitoliti, miliolide i tekstularije.

Cement breče je kalcitni, najčešće srednje veličine zrna. Mjestimično je crvenkasto pigmentiran ili onečišćen glinovitom supstancijom. Omjer cementa i fragmenata varira, pa breče mogu preći u vapnence s većom ili manjom količinom klastičnih sastojaka. Dok prema istoku prevladavaju breče sastavljene od fragmenata jurskih, prema zapadu su sastavljene pretežno od fragmenata krednih vapnenaca.

Ulošci mikrobrečastih vapnenaca se nepravilno izmjenjuju s opisanim brečama. Sastav i porijeklo fragmenata, a isto tako i cementa im je zajedničko te je razlika samo u veličini fragmenata i makroskopskom izgledu.

S obzirom na paleoreljef i razlomljenost ovih naslaga nije moguće točnije utvrditi njihovu debljinu. Sudeći po položaju slojeva starijih vapnenaca koji ih okružuju najveća debljina bi iznosila oko 250 m.

Neki autori identične naslage u sjevernom primorju Hrvatske i u Lici poistovjećuju (Poljak 1938, Polšak 1957, Crnolatac & Milan 1959, Mamužić 1962), na temelju fragmenata alveolinsko-numulitnih vapnenaca u njima, s prominskim slojevima u Dalmaciji. Bahun (1963) misli, da nema razloga vapnenačke breče u Lici i primorju tretirati kao prominske, jer ne postoji ni litološka ni faunistička sličnost među njima te zato za njih predlaže naziv Jelar-naslage, dok im se ne utvrdi tačniji stratigrafski položaj. Što se tiče starosti Bahun pretpostavlja, da odgovaraju mlađem paleogenu.

U vapnenačkim brečama primorskog dijela Velebita nisu nađeni nikakvi novi dokazi na osnovi kojih bi se moglo određenije govoriti o njihovoj stratigrafskoj pripadnosti. Zona vapnenačkih breča nastavlja se prema jugu i u području Zrmanje kod Obrovca je u kontaktu s tipskim prominskim naslagama. Detaljnije proučavanje odnosa između jednih i drugih u području Zrmanje, možda bi dalo točniji odgovor na pitanje o stratigrafskoj pripadnosti vapnenačkih breča u sjevernom primorju Hrvatske i Lici.

B. Tektonika

Primorske padine sjevernog Velebita i jugozapadnog dijela Velike Kapele u strukturnom pogledu čine jednu cjelinu. Generalni smjer nagiba slojeva prema zapadu ili jugozapadu u čitavom ovom području navodi na zaključak, da ono predstavlja homoklinalne dijelove prostranijih struktura zahvaćenih samo djelomično ovom kartom. Jedna od općih karakteristika tektonske građe primorskog dijela sjevernog Velebita i Velike Kapele je vrlo jaka rasjednutost. Rasjedi se pružaju uglavnom u smjeru SSZ-JJI, S-J i SZ-JI. Okomito na ove pravce pružaju se jaki poprečni rasjedi koji su mjestimično uvjetovali odstupanje pružanja slojeva od glavnih pravaca.

Južno područje zahvaća dio zapadnog krila velebitske antiklinalne strukture, koje uglavnom prekriveno paleogenskim vapnenačkim klastitima. Starije jurske naslage na istoku izgrađuju dvije manje antiklinale: južnu kod Alana i sjevernu u području Sniježnika. Prva se pruža smjerom ZSZ-IJI, a druga SZ-JI. Sinklinalni prostor između njih prekrivaju paleogeni klastiti.

U istočnom dijelu Senjske drage koja geografski čini granicu između Velebita i Velike Kapele, uzduž sistema jakih poprečnih rasjeda smjera I-Z izbijaju trijask-e naslage. Na sjevernoj i zapadnoj strani trijas je izdignut tako, da stoji u kontaktu s dogerskim i malmskim naslagama, dok je prema jugu kontinuitet ostao neporemećen. Od trijaskih naslaga u Senjskoj dragi preko primorskih padina Senjskog bila lepezasto se pružaju rasjedi, čiji intenzitet prema jugu postepeno slabi.

Primorski dio Velike Kapele predstavlja dio prostranije strukture izvan terena, nagnute prema zapadu, u kojoj su najstarije naslage gornjotrijaski dolomit Ričičkog bila, Zapatka i Kolovratskih stijena. Pošto su utvrđeni rasjedi u ovom području vrlo brojni osvrnut ću se samo na najznačajnije.

Uzdužni vertikalni rasjed istočno od Ričičkog bila, Zaptka i Kolovratskih stijena koji se pruža u smjeru SSZ-JJI, a od Mičine dulibe u smjeru S-J na samom sjevernom rubu uvjetuje kontakt gornjotrijaskog dolomita na zapadu i dogerskih vapnenača na istoku. Intenzitet rasjeda idući od sjevera prema jugu postepeno slabi, tako da na jugu dovodi u kontakt donji dio gornjeg lijasu s dogerom.

S istočne strane opisano rasjeda, između dogera i srednjeg odnosno gornjeg lijasu, utvrđena su dva značajnija vertikalna rasjeda. Jedan se pruža u smjeru JZ-SI, a drugi u smjeru SZ-JI.

Od ostalih potrebno je spomenuti kao značajniji, rasjed jugozapadno od Zelenog i Jasenovog bila, koji na jugoistoku uvjetuje kontakt gornjeg lijasu, odnosno dogera s malmom.

U jugoistočnom dijelu obrađenog područja Velike Kapele, sjeverno od Senjske drage, dogerski vapnenci izgrađuju niz manjih antiklinala koje se pružaju uglavnom smjerom SZ-JI. Sinklinalne između njih izgrađuju vapnenačko-dolomitne naslage malma.

Od dinarskih struktura na zapadu (Vinodolska draga, Krk, Rab) primorski dio sjevernog Velebita i Velike Kapele odjeljen je uzdužnim rasjedom smjera JZ, koji je uvjetovao strmu i duboku obalu u ovom dijelu primorja. Uzduž spomenutog rasjeda koji dijeli dvije divergentne strukture, s istočne strane je došlo do jakog izdizanja i rasjedanja uslijed otpora starije, stabilnije mase, a sa zapada do nastajanja tipičnih dinarskih struktura. Uslijed snažnih potisaka sa sjeveroistoka rasjed, s obzirom da se radi o rubnom području, moguće ima iako ne na čitavoj dužini, reversan položaj. Pošto se nalazi uglavnom pod morem (može se pratiti od Kozica prema sjeveru gdje je vertikalna) nije moguće ovo mišljenje potkrijepiti bilo kakvim dokazom.

DIO II:

MALMSKA HIDROZOJSKA FAUNA
PRIMORSKOG DIJELA SJEVERNOG VELEBITA
I VELIKE KAPELE

Pregled istraživanja mezozojskih hidrozoa

Istraživanje mezozojskih hidrozoa, izuzevši familiju Sphaeractiniidae, bilo je do pred 15 godina zapostavljeno, tako da u starijoj literaturi o hidrozoima nalazimo relativno malo podataka.

Prve predstavnike sferaktinijida odredio je 1878. g. Steinmann iz titonskih naslaga Stramberga u Moravskoj. Nešto kasnije Canavari (1893) je objavio opsežnu raspravu na osnovi proučavanja sferaktinijida s različitim lokaliteta mediteranskog područja. Zahvaljujući upravo ovim radovima familija Sphaeractiniidae se smatra do danas najbolje obrađenom skupinom mezozojskih hidrozoa.

Dehorne (1920) je objavila najpotpuniju studiju o mezozojskim hidrozoima Francuske, Švicarske i Portugala, koja predstavlja sintezu svih dosadašnjih radova o mezozojskim hidrozoima. Uspoređujući mezozojske i paleozojske vrste, ona je zaključila, da je razvoj hidrozoa sporo tekao, zbog toga što su oni bili vezani za vrlo ograničene uvjete, premda iz istih razloga ne isključuje i mogućnost konvergenije. Paleozojski su hidrozi prema Dehorne imali daleko veće značenje u tvorbi grebena nego mezozojski. Znatne razlike u grebenskoj zajednici organizama mnogi autori pripisuju različitim uvjetima, Dehorne naprotiv smatra da ova činjenica nije rezultirala kao posljedica promjena životnih uvjeta, već pretpostavlja da su uvjeti u paleozoiku i mezozoiku bili manje-više jednaki, da je najveća temperatura mora iznosila 20°, a najveća dubina 40 m. I konačno Dehorne je utvrdila razlike u mikrostrukтури skeletnih elemenata, ali ih je smatrala posljedicom procesa fosilizacije.

Značajan napredak u ispitivanju mezozojskih hidrozoa pridonijeli su radovi Kühna (1927, 1928 i 1939) koji posebnu pažnju pridaje mikrostrukтури skeleta i postavlja oštriju granicu između paleozojskih stromatopora i njima sličnih mezozojskih vrsta.

Steiner (1932) je obradila zbirku mezozojskih hidrozoa muzeja u Lausanneu koja je sabrana u neokomskim vapnencima St-Croixa (Jura) i u valendijskim laporima Arziera (Jura vaudois). Ona posebnu pažnju posvećuje strukturi skeletnih elemenata. Razlikuje dva osnovna tipa mikrostrukture. Prva je svojstvena vrstama roda *Actinostromaria*, a druga ostalim mezozojskim hidrozoima (izuzevši sferaktinijide). Njezini kasniji radovi odnose se uglavnom na opise vrsta krednih hidrozoa familije Actinostromariidae (1960a, 1960b), Milleporidiidae (1960c), jurskih i krednih vrsta familije Parastromatoporidae (1960d), senonskih hidrozoa srodnih vrsti *Stromatoporella haugi* Dehorne (1958), i na građu skeleta vrste *Burgundia trinorchii* Munier-Chalmas (1956).

Yabe & Sugiyama (1935), napisali su monografsku studiju o hidrozoima Torinosu-vapnenaca u kojoj na osnovi ispitivanja japanskih hidrozoa iznose cenostealnu građu i klasifikaciju s opisom 27 novih hidrozojskih vrsta.

Uz ostale fosile (alge i tabulata) iz malmskih slojeva Krima Javorskij (1967) je opisao i brojne hidrozoae.

Revidirajući zbirke mezozojskih hidrozoa Dehorne i A. Steiner, Lecompte (1952) je zaključio da u mezozoik ne prelaze paleozojski rodovi i da se razvoj mezozojskih hidrozoa očitovao u diferencijaciji skeletnog tkiva i vertikalnom razvoju astrosistema.

Hudson (1953a, 1953b, 1954a, 1954b, 1955a, 1955b, 1956, 1957, 1958, 1959a, 1959b, 1960) osvrćući se na starije radove i ispitujući malmske hidrozoae Saudijske Arabije, Libana, Izraela i Jordana utvrdio je još veće razlike između paleozojskih i

mezozojskih hidrozoo, tačno definirao pojedine dijelove skeleta i tako obogatio terminologiju anatomije hidrozoo. Za paleozojske i mezozojske hidrozoe zadržao je još jedino zajednički red Stromatoporoidea, smatrajući pri tome zajedničkim svojstvom jednih i drugih posjedovanje astrosistema kojem je pridavao i filogenetsko značenje.

Pored radova o paleozojskim hidrozooima, Flügel je objavio bibliografiju o fosilnim hidrozooima (1956), proučavao je taksonomiju hidrozoo uopće (1957, 1959, 1961), tako da je predložio i svoj sistem. Sam ili u koautorstvu objavio je rezultate istraživanja o titonskim hidrozooima Stramberga u Moravskoj i Ernstbrunna u Austriji (Bachmayer & Flügel 1961), gornjojurskim hidrozooima Aragonije (istočna Španjolska) (Flügel & Hötzel 1966) i donje krede Bugarske (1960).

Bogatu faunu hidrozooa iz malmskih naslaga tzv. Plassen- i Tressenstein-vap nenaca obradili su Fenninger & Hötzel (1965).

Fosilnim hidrozooima koji su kod nas naročito u malmu dosta česti, domaći autori nisu pridavali veću važnost. Do nedavno su bili poznati samo sferaktinijidi. Tako je Poljak (1936d, 1936e, 1944) opisao neke vrste iz gornje jure Velike Kapele i Prokletija, a Mihajlović (1956, 1959) sferaktinijide iz tzv. titon-valendijskih slojeva Durmitora i Sinjajevine, istočne (Majdanpek, Rgotinski Kamen, Vrška Čuka, Kučaj) i zapadne Srbije (okolica Beograda, Kuršumlija). O stratigrafskoj vrijednosti sferaktinijida pisali su Cubrilović (1938, 1937), Uršić (1959), K. Petković (1950) i Grubić (1957a, 1957b, 1961). Grubić (1959) je opisao jednu novu vrstu (*Sphaeractinia cylindrica*) iz titon-valendisa izvornog područja Zloteske Reke u istočnoj Srbiji.

Germovšek je 1954. obradio faunu malmskih hidrozooa okolice Novog Mesta. Njegova zbirka sadrži 16 vrsta (od toga 13 novih), koje pripadaju familijama Actinostromariidae, Sphaeractiniidae, Stromatoporinidae, Sporadoporidiidae i Milleporidiidae.

Bogatiju faunu hidrozooa s različitim lokaliteta južne Slovenije istražila je Turnšek (1966). Ovaj rad predstavlja najpotpuniji pregled malmske hidrozoojske faune kod nas. Njezina se fauna sastoji od 36 vrsta (od kojih je 15 novih). One pripadaju familijama: Actinostromariidae, Sphaeractiniidae, Sporadoporidiidae, Parastromatoporidae, Milleporidiidae i Stromatoporinidae. Turnšek je utvrdila povezanost između rodova *Astrostyloopsis*, *Actinostromina* i *Sphaeractinia*. Ona razlikuje više tipova tzv. klinogonarne mikrostrukture. S obzirom na malmske hidrozoojske zajednice Turnšek je podijelila južnu Sloveniju u tri faunistička područja: južno, srednje i sjeverno faunističko područje. Južno faunističko područje karakterizirano je vrstama roda *Cladocoropsis*, u srednjem dominiraju vrste familije Parastromatoporidae, a u sjevernom familije Actinostromariidae i Sphaeractiniidae.

Grada skeleta

Kolonija mezozojskih hidrozoojskih polipa imala je zajednički skelet zvan cenosteja (Moseley, ex Flügel 1961). Ovisno o životnoj sredini veličina i oblik cenosteja mogu biti vrlo različiti. Površina cenosteja nekih hidrozooa providena je ravnomjerno razasutim bradavicama tzv. mamelonama (Galloway & Jean 1957, ex Flügel 1957).

Osnovni oblici skeleta su vertikalni i horizontalni skeletni elementi. Horizontalni elementi imaju još naziv horizontalne lamele ili lamine, a vertikalni: stupići, radijalni skeletni elementi ili vertikalne lamele. Pojam horizontalne i vertikalne lamele uveo je za mezozojske hidrozoe Hudson (1958) da bi naglasio razliku između paleozojskih i mezozojskih hidrozooa. Smatra se naime, da su analogni skeletni dijelovi paleozojskih hidrozooa, nazvani lamine i stupići, različitog postanka, dok su kod mezozojskih oni slični i vrlo usko genetski povezani. Prostori između radijalnih i horizontalnih skeletnih elemenata nazivaju se cenoprostori (Hudson 1959a) ili interlamelarni prostori (Fenninger & Hötzel 1965).

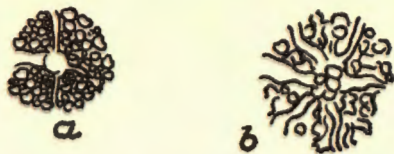
U cenosteju se nalaze osim toga cenostealne cijevi ili cenocijevi (Hudson 1959b). One su vidljive naročito u poprečnom prerezu, kada se očituju kao poligonalni ili okrugli otvori nastali stapanjem vertikalnih skeletnih elemenata. Posebna vrsta cijevi su pojedinačne cijevi (Hudson 1959) u cenosteju vrsta familije Milleporidiidae, koje su u poprečnom prerezu redovito krupnije od cenostealnih cijevi. Cenocijevi, a osobito pojedinačne cijevi su katkada pregrađene tabulama koje su uvijek tanje od lamela. Tabulama koje sijeku više vertikalnih lamela Hudson (1959b) je dao naziv lamine (ovdje nisu sinonim horizontalnim lamelama).

Između vertikalnih i horizontalnih lamela kod nekih vrsta često se nalaze maleni okruglasti prostori djelomično ili sasvim ispunjeni igličastim tkivom skeletnih elemenata. Ovakvu strukturu koja je karakteristična za neke vrste familije Actinostromariidae, Hudson (1959a) naziva celularni sklerenhim. Za iste vrste značajna je struktura fenestralnih vertikalnih lamela (Hudson 1959a) koju čine vertikalni stupići vezani kratkim horizontalnim nastavcima.

U radijalnom i horizontalnom prerezu vertikalne i horizontalne lamele tvore različito oblikovanu mrežu ili retikul. Ako je prerez radijalan skeletna mreža se naziva radijalni ili vertikalni retikul, ako je poprečan tranverzalni ili poprečni retikul. U uzdužnom i poprečnom prerezu neki oblici pokazuju dvovrstan izgled lamela odnosno interlamelarnih prostora od kojih je jedan vezan za središnji, a drugi za periferni dio cenosteja, odatle središnji ili aksijalni i periferni retikul. Oblici interlamelarnih prostora mogu biti retikularni (mrežasti), rektangularni (pravokutni), labirintični, cvrvoliki ili cjevasti (tubularni). U posljednjem slučaju radi se o mreži koju djelomično ili sasvim izgrađuju cijevi. Prema tome se razlikuje retikularni, rektangularni, labirintični, cvrvoliki i cjevasti retikul. Osim navedenih vrsta retikula postoji i mileporoidna struktura ili mileporoidni retikul (Nicholson 1876, ex Flügel 1959) vertikalnog prereza u kojem su vertikalne i horizontalne lamele tako isprepletene da se jedne od drugih ne mogu razlikovati.

Dok je koncentričan izgled cenosteja nekih hidrozoa uvjetovan koncentričnim položajem horizontalnih lamela, kod nekih je uvjetovan različitom debljinom odnosno bojom skeletnih elemenata u različitim periodičnim intervalima ili tačnije rečeno istom debljinom i istom bojom u jednom periodičnom intervalu rasta. Ove vrste u jednom periodu rasta dakle, stvaraju skelet koji se sastoji od vrlo finih, tankih i svjetlije obojanih vertikalnih lamela i diskontinuiranih horizontalnih lamela, dok u slijedećem periodu stvaraju deblje vertikalne i uglavnom kontinuirane horizontalne lamele koje su tamnije obojene. Ove se dvije vrste cenosteja periodički izmjenjuju tako, da cenostej ima slojevit, koncentričnu građu. Svaki sloj predstavlja jednu latilamelu (Hudson 1956), a cenosteju u tom slučaju ima latilamelarnu građu. U toku razvoja kolonije može doći do privremenog prekida rasta. Prekidi su tada označeni slojevima koje Flügel (1961) naziva pseudolatilamele.

Posebno značenje u strukturi cenosteja ima astrosistem. Pod ovim pojmom Hudson (1959) podrazumijeva strukturu koja je naročito vidljiva u poprečnom prerezu, a sastoji se od jedne ili više središnjih ili aksijalnih vertikalnih cijevi i oko njih zvjezdasto poredanih ili poprečnih cijevi. (sl. 1.) U ovom slučaju vertikalno položene cijevi zovu se aksijalne astrocijevi, a horizontalne cijevi astrosistema astrorize (Carter 1870, ex Fenninger & Hötzel 1965) ili astrorizne cijevi (Hudson 1954a). I jedne i druge nazivaju se zajedničkim imenom astrocijevi (Hudson 1959a). Za razliku od cenocijevi one su veće i češće pregrađene tankim tabulama, astrotabulama (Hudson 1959a). Astrorize su kod nekih vrsta roda *Actostroma* simetrične, pa tu pojavu Hudson (1958) naziva astrorizna simetrija (sl. 2). Astrosistem se teže razabire u uzdužnom prerezu cenosteja, zbog toga što su astrorize smještene u interlamelarnim prostorima i teško se mogu od njih razlikovati. Ako se astrorize sastoje od malih, vertikalno položenih cjevčica, koje se često stapaju i koje osim vertikalnih lamela mogu imati i tabule (Parastromatoporidae), one su jako uočljive u horizontalnom i radijal-



Sl. 1. Astrorize $\times 5$

- A) s jednom aksijalnom astrocijevi
(*Astrotyloopsis slovenica*)
- B) s više aksijalnih astrocijevi
(*Astrotyloopsis tubulata*)

Fig. 1. Astrorhizen $\times 5$

- A) mit einer Axialastrotube
(*Astrotyloopsis slovenica*)
- B) mit mehreren Axialastrotuben
(*Astrotyloopsis tubulata*)



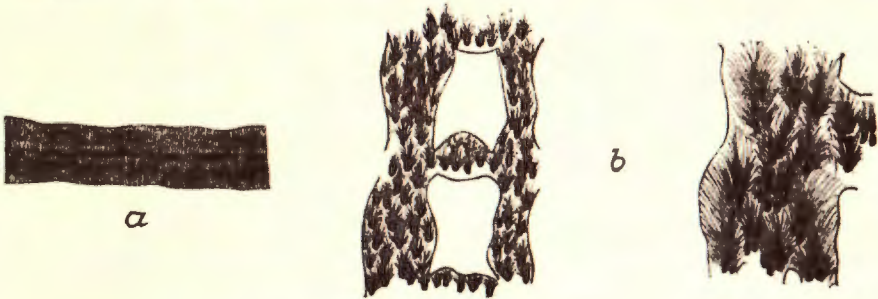
Sl. 2. Astrorizna simetrija $\times 7$
(*Actostroma istriana*)

Fig. 2. Astrorhizal-Symmetrie
(*Actostroma istriana*)

nom prerezu. U ovom slučaju sistem nema ni aksijalnih ni horizontalnih cijevi. Ovakva formacija cjevčica poznata je pod nazivom astrokoridori (Hudson 1960). Sve pojave astroriznih i njima sličnih struktura obuhvaćene su zajedničkim imenom astrorizni sistem.

Danas se osobita pažnja posvećuje ispitivanju mikrostrukture skeletnih elemenata. Dva osnovna mikrostrukturna elementa mezozojskih hidrozoo su aksijalna os i fibrozno tkivo. Ova dva mikroelementa izgrađuju horizontalne i vertikalne skeletne elemente. Aksijalnu os izgrađuju kalcifikacijski centri, a fibrozno tkivo sitni igličasti kristali kalcita koji izbijaju iz centra kalcifikacije. Ovi su kod stupičastih oblika skeletnih elemenata radijalno položeni oko aksijalne osi, a kod lameloznih oblika bilateralno. Kalcifikacijski centri su gusti, tako da se očituju kao tamna pruga, ili su rastresiti tako da se između njih vide svjetliji dijelovi. Kut kojega zatvara fibrozno tkivo s aksijalnom osi je različit. Fibrozni kristali mogu biti okomiti na središnju os (kod stupića radijalno, kod lamela bilateralno). Ovakav tip mikrostrukture Steiner (1932) naziva radijalna, a Hudson (1958) ortogonalna mikrostruktura (Actinostromariidae, Sphaeractiniidae, Sporadoporiidae, sl. 3a). Fibrozna vlakna mogu divergirati prema površini kao i u prvom slučaju radijalno ili bilateralno (Stromatoporidae i dr.). Ovakvu strukturu Steiner (1932) naziva »structure en jet d'eau«, Yabe & Sugiyama (1935) »fasciculated fibrous structure«, a Hud-

son (1958) klinogonalna mikrostruktura (sl. 3b). Ako su kalcifikacijski centri rastrkani pojedinačno ili grupirani, a kristalici na njima kuglasto-radijalni, radi se o heterogonolnoj mikrostrukturi (Hudson 1958). Za primjer ove mikrostrukture autor navodi vrste familije Stromatorhizidae. Poseban tip mikrostrukture prema Hudsonu (1958) imaju Burgundiidae. Kod vrsta ove familije fibrozna vlakna se nalaze samo na jednoj strani tamne pruge, zato ju autor naziva unilateralna ortogonalna mikrostruktura. Turnšek (1966) klinogonalu definira kao mikrostrukturu u kojoj nema središnje tamne pruge i razlikuje snopičastu, ako su vlakna položena kao klasje u snopu i svežnjastu klinogonalu mikrostrukturu, ako su »klasovi« zduženi u svežnjice, zatim klinogonalu mikrostrukturu s kratkim vlaknima i klinogonalu strukturu obrubljenu kompaktnim stijenjkama (*Reticulina rectangularis* Turnšek 1966).



Sl. 3. Najčešći tipovi mikrostrukture
a) radijalna b) klinogonalna

Fig. 3. Die häufigsten Typen der Mikrostruktur
a) Radialmikrostruktur b) Clinogonalmikrostruktur

Da bi se mikrostruktura mogla vidjeti pod povećanjem 60–100× potrebno je, da je ona u toku fosilizacije ostala neoštećena. To je međutim rijedak slučaj. Zato se, posebno klinogonalna mikrostruktura, rijetko kada može jasno vidjeti. Odatle razilaženja u njihovom definiranju. Ipak i u ovakvim slučajevima može se utvrditi, da li je ona radijalna ili klinogonalna. Ako su kalcifikacijski centri koncentrirani po sredini lamela odnosno stupića tvoreći usku tamnu prugu koju obrubljuje svjetlija zona kalcita, može se sa sigurnošću govoriti o radijalnoj mikrostrukturi. U lamelama i stupićima vrsta čija je mikrostruktura klinogonalna postoje tamnije obojani kalcifikacijski centri pojedinačno ili grupno razasuti u središnjem dijelu lamela odnosno stupića ili po njihovoj čitavoj širini, i svjetlije partije koje ih okružuju i koje odgovaraju fibroznom tkivu.

Klasifikacija

Prve klasifikacije mezozojskih hidrozoa temelje se na sistemu Nicholsona (Yabe & Sugiyama 1935) za paleozojske hidrozoc. Takve klasifikacije su dali npr. Dehorne (1920) i Steiner (1932).

Mezozojske hidrozoe Yabe & Sugiyama (1935) dijele u tri grupe kojima odgovaraju familije Actinostrominae Nicholson i nove familije Milleporellidae i Milleporidiidae. U prvu svrstavaju rodove *Actinostroma*, *Actinostromaria* i *Stromatopora* s podrodovima *Epistromatopora* i *Parastromatopora*, u drugu *Tosastroma* i *Milleporella*, a u treću grupu odnosno familiju rod *Milleporidium*. Oni dakle zadržavaju paleozojsku familiju Actinostrominae i paleozojske rodove *Actinostroma* i *Stromatopora*.

Smatrajući mikrostrukturne karakteristike osnovnim kriterijem u klasifikaciji hidrozoa Kühn (1927) mezozojskim vrstama paleozojskih rodova *Stromatopora* i *Stromatoporella* daje naziv *Stromatoporina* i *Stromatoporellina* koje je uvrstio (1928) u novu familiju Stromatoporinidae. On također postavlja red Sphaeractinoidea s familijama Sphaeractinidae i Stoliczkaridae.

Lecompte (1952) još uvijek zadržava familiju Actinostrominae, ali sve vrste kojima su Dehorne i Steiner dale ime paleozojskih rodova npr. *Actinostroma*, *Stromatopora* i *Stromatoporella* svrstava u odgovarajuće mezozojske rodove *Actinostromaria*, *Actinostromarianina*, *Stromatoporina*, *Stromatoporellina* itd.

Flügel (1959) mezozojske hidrozoce, u svojem sistemu mezozojskih i paleozojskih hidrozoa, uvrštava u red Hydroidea, Sphaeractinoidea i Spongiomorphoidea. U prvi svrstava familiju Milleporidiidae, u drugi Sphaeractinidae, Burgundidae, Actinostromariidae, Milleporellidae, a u treću familiju Spongiomorphidae.

Hudson (1960) je predložio klasifikaciju samo na osnovi vrsta koje je on ispitivao. Sve mezozojske hidrozoce svrstava u red Stromatoporoidea čime ih je povezoao s paleozojskim Stromatoporama. On naime smatra da je postojanje astroriza, koje posjeduju i jedni i drugi, osnovno dijagnostičko svojstvo hidrozoa. Na temelju mikrostrukture skeletnog tkiva podijelio je mezozojske hidrozoce u dvije superfamilije Actinostromariidae i Milleporellidae. U prvu superfamiliju uvrstio je familije Actinostromariidae, Stromatorhizidae i Siphostromidae, a u drugu Milleporellidae, Parastromatoporidae i Milleporidiidae. U ovaj se sistem mogu uključiti svi dosad poznati mezozojski sigurni hidrozozi. Osnovni kriterij Hudsonovog sistema su prema tome mikrostruktura, međusoban odnos vertikalnih i horizontalnih lamela i astrosistem.

Interesantno je, da njega istovremeno i neovisno prihvaćaju uz neznatne korekcije i izvjesne dopune Turnšek (1966), čija je radnja bila dovršena dvije godine prije objavljivanja i Fenninger & Hötzel (1965). Korekcija koju je Turnšek učinila u Hudsonov sistem sastoji se u tome što je ona, kao i Fenninger & Hötzel, Hudsonov naziv »Stromatoporoidea« zamijenila prema Flügel ovom sistemu s nazivom Sphaeractinoidea. Flügel je u ovom slučaju davao veću prednost mikrostrukturnim značajkama nego astrosistemu. On dapače astrorizama ne pridaje filogenetsko značenje kao Hudson. Na temelju ortogonalne mikrostrukture u superfamiliju Actinostromariidae Turnšek (1966) uvrštava još familiju Sphaeractinidae i Sporadoporidiidae.

Iz navedenih razloga upotrijebio sam Hudsonov sistem upotpunjen rezultatima istraživanja D. Turnšek s razlikom, što sam familiju Sphaeractinidae postavio na početak reda Sphaeractinoidea.

OPIS HIDROZOA

Ordo: Sphaeractinoidea Kühn 1927

Superfamilia: Actinostromariidae Hudson 1959

Familia: Sphaeractiniidae Waagen & Wentzel 1887

Zahvaljujući radovima Steinmanna (1878) i Canavaria (1893), familija Sphaeractiniidae se obično smatra najbolje obrađenom skupinom fosilnih hidrozoa. Ipak možda neće biti suvišno da se ukratko osvrnem na strukturu cenosteja sferaktinijida, ne samo zbog toga što je ova familija najbolje zastupana u malmskim sedimentima sjevernog pri-

morja Hrvatske, već zato što sam pristupio obradi sferaktinijida, obrađujući pažnju na one elemente, kojima se danas pridaje osobito značenje u ispitivanju ostalih skupina hidrozoa.

Rast cenosteja sferaktinijida je radijalan, jednosmjernan ili različit u različitim smjerovima, što je najčešće ovisilo o sredini u kojoj se organizam razvijao. Ovakav način rasta rezultirao je okruglastim, cilindričnim ili nepravilno razgranjenim oblikom cenosteja.

Cenostej sferaktinijida izgrađen je od koncentričnih skeletnih elemenata, lamela odnosno lamina i radijalnih skeletnih elemenata tzv. stupića. Površina ovdje obrađenih primjeraka nije dostupna promatranju, jer su kolonije uklopljene u sediment, pa su sva zapažanja izvršena na preparatima. Oblik lamina uvjetuje oblik cjelokupnog cenosteja koji je ovisan o položaju primarne lamine u cenosteju. Ako se primarna lamina nalazi u središtu cenosteja, slijedeće lamine će imati kuglast ili jajolik oblik. Ukoliko je primarna lamina decentrirana, lamine će u smjeru najbržeg rasta biti jače razmaknute, dok će u suprotnom smjeru i lateralnom biti guste ili će se čak stapati. Često se primarni dio cenosteja razlikuje od perifernog, zato Bachmayer & Flügel (1961) za primarni dio cenosteja primjenjuju naziv epicenostej, a za periferni perinocenostej. Organizam može u toku rasta naići na zapreku i tada će prilagoditi položaj lamina tako, da će one biti paralelne s površinom stranog tijela. Na taj način zapreka u pravilnom rastu organizma može biti uzrok dihotomije cenosteja. Prostor kojega zatvaraju lamine naziva se interlaminarni prostor. On je redovito širi između primarnih, a uži između perifernih lamina.

Radijalni skeletni elementi, stupići, nisu jednako razvijeni kod svih oblika. Oni su značajni za vrste roda *Sphaeractinia*, dok su kod *Ellipsactinia* rijetki, katkada trabekularni i vezani najčešće za periferni dio cenosteja. Redovito se nalaze u jednom interlaminarnom prostoru, povezujući dvije susjedne lamine, ali mogu sjeći dvije ili više susjednih lamina, pogotovo kod sferaktinija koje se približavaju vrstama roda *Actinostromina*. Najčešće su okomiti na lamine, ali nekada, naročito kod elipsaktinija, mogu biti koso položeni. Kod nekih oblika (*Sphaeractinia diceratina*) na spoju s mlađim laminama često su odebljali ili se računaju u obliku slova Y. Stupići koji se oblikom približavaju stupićima vrsta roda *Actinostromina* u primarnom dijelu cenosteja s laminama stvaraju nepravilnu retikularnu strukturu.

Lamine sferaktinijida su rijetko kada cjelovite (*Ellipsactinia partisi*). Kod većine vrsta one su providene otvorima koji su kod jednih više, a kod drugih oblika međusobno manje udaljeni, dok su kod nekih zbijeni jedan pored drugoga. U ovom posljednjem slučaju mogu se stapati dajući lamini nepravilno retikularan izgled. Postoje osim toga vrste kao *E. polypora*, kod kojih nalazimo kombinaciju jednog i drugog kanalifernog sistema. Naime dok se jedan dio otvora nalazi pojedinačno u laminama, drugi dio je grupiran stvarajući skupine otvora. Otvori su vid-

ljivi osobito u radijalnom prerezu, a najbolje ako su postavljeni jedan iznad drugoga u jednom pravcu. C a n a v a r i (1893) je ove otvore nazvao kanalima jer spajaju dva ili više interlaminarnih prostora. Ako su kanali postavljeni jedan iznad drugoga u jednom pravcu, a pogotovo onda, ako su djelomično ograđeni stupićima podsjećaju na cijevi, koje su jako česte kod sferaktinija i s kojima se lako mogu zamijeniti.

Sve što je rečeno o veličini, obliku i načinu pojavljivanja kanala odnosi se i na cijevi. Razlika je u tome, što cijevi u stvari predstavljaju dva ili više stijenkama (stupićima) zatvorenih kanala. C a n a v a r i strogo dijeli pojam kanala od pojma cijevi vjerojatno zato, što smatra da su različitog postanka. Uspoređujući kanale s cijevima ne može se oteti utisku da su jedni s drugima povezani.

Osim kanala i cijevi u laminama nekih vrsta primjećuju se i sasvim sitni otvori (*E. ellipsoidea*, *E. micropora*) koje C a n a v a r i naziva »canalicoli«, a F l ü g e l (1961) pore. Pore nisu karakteristične za sve vrste. Neke ih nemaju (*E. polypora*) dok su kod drugih rijetke (*E. micropora*) ili jako guste (*E. ellipsoidea*).

Premda struktura skeletnog tkiva, zbog različitih procesa kojima su sferaktinije bile izložene u toku fosilizacije, nije uvijek jasna, ipak se na većini primjeraka može vidjeti radijalna odnosno ortogonalna struktura fibroznih vlakanaca. Ovo se odnosi naročito na periferne lamine odnosno stupiće. Ortogonalnu mikrostrukturu sferaktinijida utvrdila je T u r n š e k (1966) i to je bio razlog da je familiju Sphaeractiniidae uvrstila u superfamiliju Actinostromariidae. Kod ostalih skupina hidrozoa mikrostruktura ima osobitu taksonomsku vrijednost i zato sam posebnu pažnju posvetio mikrostrukturi sferaktinijida. Mikrostruktura stupića i lamina se dakle sastoji od središnje tamne pruge ili aksijalne osi i svjetlije izvanjske zone koju čine fibrozni kristalići kalcita okomiti na središnju os kod stupića radijalno, a kod lamina bilateralno. Kod jednih je aksijalna os deblja, kod drugih tanja, a fibrozno tkivo kraće ili duže. Kod jedne te iste vrste dimenzije mikrostrukturnih elemenata od centra prema periferiji mogu varirati i to tako, da primarne lamine imaju redovito deblju aksijalnu os i duže fibrozno tkivo. Dužina tkiva odnosno debljina osi se prema periferiji smanjuje. Fibrozno tkivo katkada djelomično ispunjene fibroznom tkivom gotovo u čitavom cenosteju. Kod susjednih lamina samo mjestimično dodiruju, pri čemu su »slobodni« prostori među laminama ispunjeni zrcima bijelog kalcita. Moj primjerak *Ellipsactinia* ex aff. *portisi* npr. ima interlaminarne prostore djelomično ispunjene fibroznom tkivom gotovo u čitavom cenosteju. Kod drugih vrsta ono ispunjava uglavnom primarne interlaminarne prostore, dok je fibrozno tkivo u perifernom cenosteju kraće, a interlaminarni prostori djelomično ispunjeni kristalastim tkivom katkada na spoju tkiva susjednih lamina imaju šav, koji je izražen tankom, tamnom linijom. Interlaminarni prostori nisu dakle uvijek »slobodni« već su često ispunjeni dijelovima skeletnih elemenata. S t e i n m a n n (1878) je smatrao

da su stupići vršili funkciju podupirača lamina i zbog toga da su oni kod vrste *E. ellipsoidea* postavljeni između lamina, koje su međusobno više udaljene. C a n a v a r i (1893) nije usvojio ovo mišljenje. Po njemu su stupići općenito služili učvršćivanju skeleta, jer dolaze kod vrsta roda *Sphaeractinia* više ili manje pravilno raspoređeni u cenosteju, dok su kod elipsaktinija razvijeni uglavnom samo u njihovim perifernim dijelovima. Brojnost stupića kod pojedinih vrsta, sferaktinijida je različita. Neke ih gotovo nemaju, dok su oni kod drugih rasprostranjeni po većem dijelu ili po čitavom cenosteju. Interlaminarni prostori kod vrste *E. ex aff. portisi* su djelomično ispunjeni fibrozim tkivom i redovito nemaju stupića. Interlaminarni prostori drugih elipsaktinija popunjavaju se stupićima od periferije prema centru. U interlaminarnim prostorima gdje postoje stupići fibrozno tkivo je kraće i ne dodiruje se s fibrozim tkivom susjedne lamine. Kod sferaktinija su samo jedan ili dva primarna interlaminarna prostora ispunjena kristalastim iglicama, a ostali posjeduju stupiće i kraće tkivo. Iz ovog proizlazi zaključak, da je fibrozno tkivo vršilo funkciju stupića u interlaminarnim prostorima koji ih ne posjeduju.

Koji se od navedenih vrijednosti uzimaju ili se mogu uzeti kao kriterij kod izdvajanja vrsta unutar familije Sphaeractiniidae? Osim obliku cenosteja C a n a v a r i (1893) pridaje taksonomsko značenje brojnosti i međusobnom odnosu kanala odnosno cijevi, premda je propustio da za vrstu *Ellipsactinia ramosa* iznese unutrašnju strukturu cenosteja, što znači da je obliku i dihotomiji cenosteja pridavao daleko veću važnost. Oblike elipsaktinija s više ili manje brojnim kanalima ravnomjerno raspoređenim u čitavoj lamini, uvrstio je u prvu podgrupu prve grupe (vrste koje imaju kuglast ili jajolik oblik). Oblike kod kojih su kanali grupirani i koji osim toga imaju pore ravnomjerno rasprostranjene po čitavoj lamini, svrstava u drugu podgrupu prve grupe. Drugu grupu (vrste s cilindričnim oblikom cenosteja) dijeli također na dvije podgrupe. Prvoj podgrupi pripadaju oblici s kanalima pojedinačno rasprostranjenim po čitavoj lamini, a drugoj podgrupi oblici koji pored ovakvih imaju još i grupirane kanale. Treću grupu C a n a v a r i j a predstavlja samo vrsta *E. ramosa*, koja je karakterizirana smjerom rasta od jedne točke i sukcesivnom dihotomijom cenosteja. Sferaktinije je ovaj autor podijelio u dvije grupe. U prvu je uvrstio oblike s kuglastim cenostejom, a u drugu vrste čiji je rast jednosmjernan, a cenosteji cilindričan i dihotomski razgranjeni. Prvu grupu sferaktinija također dijeli u dvije podgrupe: oblike čiji cenosteji nema cijevi ili su one rijetke i oblike s brojnim cijevima. Druga grupa ima samo jednu podgrupu. Ova je karakterizirana brojnim radijalnim cijevima.

G r u b i ć (1959) između dvije grupe C a n a v a r i j a postavlja još jednu koja bi obuhvaćala cilindrične, kupaste i jajolike oblike, čiji cenosteji nisu dihotomski razgranjeni. O svrsishodnosti izdvajanja ove grupe osvrnut ću se kasnije u opisu vrste *Sphaeractinia cylindrica*.

Prema iznesenom najveće značenje u taksonomiji sferaktinijida imaju dakle oblik cenosteja i dihotomija, zatim brojnost i raspored kanala odnosno cijevi u cenosteju.

Primjerci iz malmskih sedimenata sjevernog primorja Hrvatske samo donekle potvrđuju tačnost ovih kriterija. Čini se da bi najveću vrijednost kod izdvajanja vrsta trebalo pridavati unutrašnjoj građi cenosteja: gustoći cijevi i kanala, njihovom načinu pojavljivanja, zatim postoje li u laminama osim cijevi i kanala i drugi otvori odnosno pore, njihova gustoća i način pojavljivanja. Jednako značenje imala bi i mikrostruktura skeleta: debljina aksijalne osi, dužina fibroznog tkiva, odnos fibroznog tkiva i interlaminarnih prostora tj. da li fibrozno tkivo ispunjava prostore između lamina ili su oni »slobodni«. Ovome treba dodati brojnost i raspored stupića u cenosteju. Smjer rasta svakako može biti važan za određivanje vrsta, ali ne mora rezultirati određenim oblikom. Najčešće kod odraslih, velikih primjeraka, koji u svojem rastu nailazeći na zapreke modificiraju cenosteje prema prostoru u kojem žive, nailazi se na različito razgranate oblike. Zato oblik cenosteja i dihotomija ne bi bili bitno svojstvo vrsta, oni mogu biti rezultat akomodiranja cenosteja životnom prostoru.

Genus: *Ellipsactinia* Steinmann 1878

Ellipsactinia ex aff. *portisi* Canavari

Tab. I, sl. 1

1893. *Ellipsactinia portisi* n. f., Canavari str. 24.

Opis: Cenosteje istraženog primjerka ima kuglasti oblik s tendencijom periferne lobacije. Početna lamina je smještena u središtu cenosteja. Lamine su tanke, koncentrične i lagano valovite. Stupići su rijetki, trabekularni i samo katkada povezuju dvije susjedne lamine. Kanali su slabo razvijeni u odnosu na ostale vrste ovog roda i nejasni.

Mikrostruktura je ortogonalna, sastoji se od nježne tamne aksijalne pruge i dugačkog fibroznog tkiva koje najčešće ispunjava interlaminarne prostore.

Dimenzije. Udaljenost između aksijalnih pruga: 0,25–0,85 mm

Širina aksijalne pruge: 0,02–0,04 mm

Dužina fibroznog tkiva: 0,16–0,31 mm

Broj lamina na 2 mm: 2–5.

Nalazište: Sivi debelo uslojeni vapnenci gornjeg malma s desne strane Vodene drage sjeverno od Senja. (Primjerak br. 804).

Uporedba: Canavari nije dao sliku vrste *E. portisi*. Iz opisa kojeg je dao Portis proizlazi da ona nema kanala i da lamine nisu

sasvim koncentrične, tako da se često dodiruju. Od svih ovdje obrađenih vrsta, ovaj primjerak ima najcjelovitije lamine, premda su kanali razvijeni, ali još uvijek ne toliko koliko kod njoj najbliže vrste *E. polypora*. Drugi razlog zbog kojeg sam ovaj primjerak označio srodnim s vrstom *E. portisi* je trabekularan razvoj stupića i konačno dugačko fibrozno tkivo koje najčešće ispunjava interlaminarne prostore.

Ellipsactinia polypora Canavari

Tab. I, sl. 2, tab. II, sl. 1, 2, Tab. IV, sl. 3

1893. *Ellipsactinia polypora* n. f., *Canavari*, str. 49, tab. 4, sl. 1, tab. 5, sl. 1a.
 1936. *Ellipsactinia polypora Canavari*, Poljak, str. 246, tab. 5, sl. 1, 2, tab. 6, sl. 1.
 1956. *Ellipsactinia polypora Canavari*, Mihajlović, str. 179, tab. 4 i 5.

Opis: Oblik cenosteja je polukuglast, cilindričan ili gomoljast s decentriranom početnom laminom koja se nalazi u njegovom donjem dijelu. U perifernom dijelu cenosteja kod nekih je primjeraka primjećena dihotomija. Jednovrsni kanali su pojedinačni ili grupirani. Ako nisu grupirani njihova međusobna udaljenost varira. Stupići su rijetki i uglavnom vezani za pericenostej. Udaljenost između susjednih lamina se smanjuje od centra prema periferiji, tako da se lamine na rubovima često dodiruju ili čak stapaju.

Fibrozna vlakna su između primarnih lamina duža i najčešće ispunjavaju interlamine. Interlaminarni prostori ispunjeni bijelom kalcitnom masom najčešći su između perifernih lamina.

Dimenzije. Udaljenost između pojedinačnih kanala: 0,31–0,78 mm
 Promjer kanala: 0,11–0,23 mm
 Širina aksijalne pruge: 0,08–0,17 mm
 Dužina fibroznog tkiva: 0,16–0,22 mm
 Prosječna udaljenost između aksijalnih pruga: 0,5 mm
 Broj lamina na 2 mm: 2–4

Nalazište: Sivi debelo uslojeni vapnenci gornjeg malma i svjetlosivi nejasno uslojeni vapnenci gornjeg malma između Kite i Lipnika te u Vodenoj dragi. (Primjerci: br. 810, 805 i 806).

Usporedba: *E. polypora* grupiranim i pojedinačnim kanalima najbliža je vrsti *E. micropora*. Ova posljednja međutim ima dvovrsne otvore (kanale i pore) i centriranu početnu laminu. Izvjesnu sličnost oblika cenosteja pokazuje i s vrstom *E. caprense*, ali se od nje razlikuje grupiranošću kanala i po većoj međusobnoj udaljenosti pojedinačnih kanala. Osim toga *E. caprense* ima znatno veći broj stupića.

Ellipsactinia micropora Canavari

Tab. IV, sl. 2

1893. *Ellipsactinia micropora* n. f. Canavari, str. 45, tab. 3, sl. 1, 1a-c, tab. 4, sl. 2, tab. 5, sl. 1.

O p i s. Oblik kolonije je kuglast s početnom laminom u središtu cenosteja, odakle je rast tekao radijalno. Osnovna karakteristika kolonije su dvovrsni kanali od kojih veći dolaze pojedinačno ili grupirano t ako, da se gotovo stapaju. Manji kanali (pore) su brojniji i nisu grupirani. Stupići su rijetki i vezani uglavnom za pericenosteje. Mogu biti trabekularni ili spajati dvije susjedne lamine.

Sirina aksijalne pruge se smanjuje od centra prema periferiji, a usporedno s njom smanjuje se i dužina fibroznog tkiva, koje u središnjem dijelu cenosteja ispunjava uglavnom interlaminarne prostore, dok na periferiji ove prostore ispunjavaju zrnca bijelog kalcita.

Dimenzije. Promjer kanala: 0,15-0,34 mm
Promjer pora: 0,08-0,12 mm
Širina aksijalne pruge: 0,01-0,05 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,07-0,14 mm
Broj lamina na 2 mm: 2-5

Nalazište: Sivi masivni vapnenci područja Murve između Senja i Novog Vinodolskog i sivi debelo uslojeni vapnenci s desne strane Vodene drage. (Primjerci br. 807, 828 i 829).

Usporedba: *E. micropora* se približava po odnosu i gustoći kanala vrsti *E. polypora*. S druge strane oblikom cenosteja i dvovrsnim kanalima približava se vrsti *E. ellipsoidea*. Razlika je u tome što *E. ellipsoidea* ima brojnije kanale i pore, a osim toga za nju nije karakteristično grupiranje kanala.

Ellipsactinia ellipsoidea Steinmann

Tab. III, 1, 3

1878. *Ellipsactinia ellipsoidea* sp. n., Steinmann, str. 116, tab. 14, sl. 1-7.
1893. *Ellipsactinia ellipsoidea* Steinmann, Canavari, str. 38, tab. 1, sl. 2-3, tab. 2, sl. 2-5.
1893. *Ellipsactinia ramosa* n. f., (partim) Canavari, str. 49, tab. II, sl. 6, 7.
1936. *Ellipsactinia ellipsoidea* Steinmann, Poljak, str. 258, tab. 1, sl. 1, tab. 2, sl. 1-2.
1944. *Ellipsactinia ellipsoidea* Steinmann, Poljak, str. 310.
1956. *Ellipsactinia ellipsoidea* Steinmann, Mihajlović, str. 177, sl. 1-2, tab. 2, sl. 3.
1959. *Ellipsactinia ellipsoidea* Steinmann, Mihajlović, str. 59.
1961. *Ellipsactinia ellipsoidea* Steinmann, Bachmayer & Flügel, str. 127, tab. 15, sl. 5-6, tab. 18, sl. 4, str. 133, tab. 15, sl. 3.

O p i s : Gomoljast, kuglast ili jajoliki cenosteji sastoji se od jedne ili više početnih lamina koje se uvijek ne moraju nalaziti u njegovom središtu. Radijalni elementi, inače rijetki, češći su u perifernom dijelu, gdje su koso ili vertikalno položeni u interlaminama spajajući dvije susjedne lamine. Kanali su pojedinačni, a u perifernom dijelu cenosteja često su položeni u jednom pravcu. Prostori između kanala su gusto perforirani. Pore su najčešće nepravilna oblika. Udaljenost između susjednih lamina se od početnih lamina prema rubu jedva primjetno postepeno smanjuje.

Mikrostruktura se sastoji od relativno široke aksijalne pruge i dugačkog fibroznog tkiva. Fibrozna vlakna između početnih lamina uglavnom ispunjavaju interlamine, dok prostori između lamina perifernog dijela cenosteja nisu sasvim ispunjeni tkivom.

Dimenzije. Promjer kanala: 0,24–0,63 mm
 Promjer pora: 0,03–0,07 mm
 Dužina fibroznog tkiva: 0,09–0,18 mm
 Širina aksijalne pruge: 0,1–0,15 mm
 Broj lamina na 2 mm: 2–7.

Nalazište: Masivni grebenski vapnenci gornjeg malma Vodene drage i Kozice. (Primjerci br. 809, 810, 813, 814, 815).

O p a s k a : C a n a v a r i se u opisu vrste *Ellipsactinia ramosa* ne upušta u iznašanje detalja strukture skeleta, smatrajući pojavu dviju ili više početnih lamina, tendenciju dijeljenja cenosteja, i njezin rast toliko svojstvenim značajkama, da je vrstu *E. ramosa* po ovim osebinama označio izuzetnom i za nju postavio posebnu grupu. Među obrađenim sferaktinidima međutim ima oblika koji imaju različitu strukturu cenosteja, a imaju dvije ili više početnih lamina. Neke od njih odgovaraju građom skeleta vrsti *E. ellipsoidea*. Činjenica da dva po strukturi različita oblika mogu imati dvije ili više matičnih lamina ne opravdava dakle izdvajanje vrste *E. ramosa*.

Ellipsactinia macropora n. sp.

Tab. III, sl. 2, tab. IV, sl. 1, 5

I m e : Vrsta je nazvana po krupnim kanalima.

H o l o t i p : br. 816, zbirka Geološko-paleontološkog muzeja, tab. III, sl. 2, tab. IV, sl. 1, 5.

S t a r o s t : Debelo uslojeni grebenski vapnenci gornjeg malma (g. kimmeridž – titon).

N a l a z i š t e : Murva, iznad Sibirja, sjeverno od Senja.

D i j a g n o z a : cenosteji posjeduju vrlo krupne i dugačke kanale koji su često ogradeni stupićima. Stupići su u kanalifernim zonama dosta česti. Kanalići su pojedinačni ili grupirani. Između kanala nalaze se brojne okruglaste pore. Mikrostruktura je ortogonalna.

O p i s : Fragment cenosteja samo jednog primjerka kojeg se ne može poistovjetiti ni s jednom dosad poznatom vrstom. Po cenostealnom položaju primarne lamine i prema toku lamina može se pretpostaviti subsferičan oblik kolonije. Osnovno je za cenosteju da ima krupne kanale koji su razasuti po cenosteju ili grupirani, te da se između ovih kanala nalaze guste okruglaste pore. U radijalnom prerezu za ovu vrstu su karakteristični dugački nizovi kanala koji su položeni u jednom pravcu i čes to ograđeni stupićima. Ako stupići ne ograđuju kanale, vezani su redovito za jedan interlaminaran prostor u kojem mogu biti i trabekularni. Interesantno je da je udaljenost između lamina manje više konstantna u čitavom cenosteju.

Na čitavom sačuvanom dijelu cenosteja fibrozno tkivo koje je okomito na tankoj, tamnoj aksijalnoj pruzi, najčešće ne ispunjava čitav interlaminaran prostor.

Dimenzije. Promjer kanala: 0,48–0,95 mm
 Promjer pora: 0,08–0,24 mm
 Širina aksijalne pruge: 0,02–0,04 mm
 Dužina fibroznog tkiva: 0,04–0,08 mm
 Broj lamina na 2 mm: 2–3

Usporeba : Većim brojem stupića, dugačkim i krupnim nizovima kanala kao i grupiranošću kanala razlikuje se od vrste *E. ellipsoidea* s kojom se kod površnog određivanja lako može zamijeniti. Grupiranošću kanala podsjeća na vrste *E. polypora* i *E. micropora*. Među ostalim razlikama pojava pora isključuje njezinu sličnost s vrstom *E. polypora*, a gustoća pora s vrstom *E. micropora*. Po navedenim svojstvima skeletne građe, nova vrsta se može uključiti među složenije građene oblike elipsaktinija.

Ellipsactinia caprense Canavari

Tab. IV, sl. 4, tab. V, sl. 1

1893. *Ellipsactinia caprense* n. f., Canavari, str. 46, tab. 1, sl. 4, 4a, 5, 5a–c, tab. 3, sl. 5.
 1936. *Ellipsactinia caprense* Canavari, Poljak, str. 262, tab. 3, sl. 1–2, tab. 4, sl. 1–2.
 1956. *Ellipsactinia caprense* Canavari, Mihajlović, str. 180, tab. 6, tab. 7, sl. 1.
 1961. *Ellipsactinia caprense* Canavari, Bachmayer & Flügel, str. 125, tab. 15, sl. 1–4, tab. 17, sl. 1.

O p i s : Oblik kolonije je cilindričan s matičnom laminom u bazi cenosteja. Lamine u smjeru bržeg rasta prave širok luk, a lateralno naglo povijaju i teku gotovo paralelno smjerom duže osi. Udaljenost aksijalnih pruga u smjeru duže osi, od matične lamine prema periferiji se smanjuje.

U lateralnom dijelu cenosteja udaljenost između njih je tako mala, da se često stapaju. Lamine su providene malim kanalima između kojih se nalaze guste pore. Ove su nešto rjeđe nego npr. kod vrste *E. ellipsoidea*. Stupići su mnogo češći na periferiji gdje povezuju susjedne lamine i relativno su brojni, ali katkada mogu sjeći dvije ili više lamina, premda ovo svojstvo nije primijećeno kod svih primjeraka. Ako stupići sijeku više lamina tada redovito ograđuju kanale.

Dužina fibroznog tkiva, koje je okomito na tamnu aksijalnu prugu, smanjuje se u smjeru duže osi, ostavljajući na periferiji cenosteja »slobodne« interliminarne prostore.

Dimenzije. Duža os cenosteja: 2,5 cm
Kraća os cenosteja: 0,8 cm
Promjer pora: 0,06–0,11 mm
Promjer kanala: 0,16–0,26 mm
Širina aksijalne pruge: 0,04–0,11 mm
Udaljenost između aksijalnih pruga: 0,15–0,55 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,02–0,07 mm
Broj lamina na 2 mm: 2–6

Nalazište: Masivni vapnenci gornjeg malma područja Murve. (Primjerci br. 808 i 811).

Ellipsactinia velebitica n. sp.

Tab. VI, sl. 3, tab. VII, sl. 2

Ime: Naziv vrste prema planini Velebit.

Holotip: br. 827, tab. VI, sl. 3, zbirka Geološko-paleontološkog muzeja.

Paratipovi: br. 824, 825, 826.

Starost: gornji malm, svjetlosivi masivni vapnenci (g. kimeridž – titon).

Nalazište: Murva, iznad Sabinja, sjeverno od Senja.

Dijagnoza: *Ellipsactinia* s vrlo gustim kanalifernim sistemom i relativno brojnim radijalnim skeletnim elementima u perifernom dijelu cenosteja. Stupići često spajaju kanale susjednih lamina tvoreći na taj način u radijalnom prerezu cijevima slične oblike koji najčešće spajaju dva susjedna interlaminarna prostora.

Opis: Oblik cenosteja je elipsoidan s primarnom laminom u donjem dijelu cenosteja. Sastoji se od koncentričnih elipsoidnih lamina koje su u smjeru duže osi iznad primarne lamine rjeđe, a u pericenosteju mnogo gušće. Susjedne lamine perifernog cenosteja povezane su dosta brojnim stupićima koji su u većini slučajeva okomiti na lamine, rijetko su kada koso položeni ili trabekularni. Broj stupića je veći nego kod ostalih vrsta ovog roda. Kanalifernost je vrlo izražena osobito na perifernim lamina-

ma. Kanali su maleni i često leže u jednom pravcu, mogu biti spojeni stupićima, ali najčešće samo po dva susjedna, tako da u radijalnom presjeku izgledaju kao kratke cijevi, koje sijeku samo jedan, rijetko više interlaminarnih prostora. Prostor između kanala čine vrlo sitne okruglaste perforacije.

Mikrostruktura je ortogonalna. Aksijalna pruga je vrlo nježna. Fibrozna vlakna ispunjavaju interlaminarne prostore, a katkada su odvojena vrlo izraženim tankim i tamnim šavom. Samo na periferiji se mogu vidjeti »slobodni« interlaminarni prostori ispunjeni kalcitnom masom. Polazeći od primarne lamine njihova se dužina smanjuje prema rubovima cenosteja.

Dimenzije. Promjer kanala: 0,09–0,2 mm
Širina aksijalne pruge: 0,02–0,04 mm
Udaljenost između aksijalnih pruga: 0,11–0,79 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,08–0,51 mm
Broj lamina na 2 mm: 2–7

Usporeba: Izduženim oblikom cenosteja s jačim rastom u jednom smjeru i decentriranom početnom laminom približava se vrstama *E. caprense* i *E. polypora*. Ovim karakteristikama i strukturom osnovne mase cenosteja pokazuje izrazitu sličnost s vrstom *E. africana*. Od vrste *E. caprense* razlikuje se po manjim kanalima, nježnijoj aksijalnoj pruzi i po elipsoidnom obliku (*E. caprense* ima lamine terminalno povijene u obliku luka). Nova vrsta nema pojave grupiranja kanala kao *E. polypora* kod koje osim toga lamine između kanala nisu perforirane ili barem perforacije nisu vidljive. *E. africana* koja je strukturom lamina najbliža ovoj vrsti odlikuje se osobitom građom primarnih lamina. Ove se nalaze na samom donjem rubu cenosteja. Osim toga kod vrste *E. africana* nisu primijećeni stupići u radijalnom prerezu koji zatvaraju dva ili više kanala, što je karakteristično za novu vrstu.

Ellipsactinia tyrrhenica Canavari

1893. *Ellipsactinia tyrrhenica* n. f., Canavari, str. 43, tab. 1, sl. 1, tab. 2, sl. 1.
1936. *Ellipsactinia tyrrhenica* Canavari, Poljak, str. 261, tab. 1, sl. 2.
1956. *Ellipsactinia tyrrhenica* Canavari, Mihajlović, str. 182, tab. 7, sl. 2.

Opis: Od dva primjerka koja su određena kao *E. tyrrhenica* jedan osim po unutrašnjoj strukturi, odstupa od Canavarijeve vrste. Smatrajući unutrašnju građu osnovnim svojstvom neke vrste, bez obzira na odstupanja u položaju matične lamine i vanjskom obliku cenosteja, od redio sam ovaj oblik kao *E. tyrrhenica*. Primjerak je nepotpun, ali se po fragmentu koji posjeduje početnu laminu može rekonstruirati čitav oblik. On bi se sastojao od dva cilindrična ogranka, od kojih svaki ima svoju primarnu laminu. Jedna je potpuna i pokazuje strukturu koja je karakteris-

tična za Canavarijeve primjerke. Sastoji se dakle od poligonalnih do okruglih prostora odijeljenih aksijalnom prugom ortogonalnog tkiva koje ispunjava poligonalne i okruglaste prostore. Kako se može vidjeti na drugom primjerku, fibrozno tkivo ispunjava primarne interlaminarne prostore. Rijetko kada između igličastih vlakana dviju susjednih lamina postoje uski prostori ispunjeni zrnatom kalcitnom masom. U perifernom dijelu »slobodni« prostori su češći. Radijalni elementi su rijetki i vezani uglavnom za periferni dio cenosteja, okomiti su na lamine i vezani su uglavnom za jedan interlaminarni prostor.

Dimenzije. Promjer kanala: 0,32–0,55 mm
Širina aksijalne pruge: 0,02–0,04 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,08–0,16 mm
Broj lamina na 2 mm: 2–5

Nalazište: Masivni sivi grebenski vapnenci gornjeg malma područja Murve. (Primjerci br. 819, 820).

Opaska. Već je spomenuto da neki primjerci vrste *E. ellipsoidea* imaju dvije početne lamine. Ovo bi dakle bio drugi primjer koji bi potvrdio da se pojava dviju ili više primarnih lamina ne može smatrati bitnim svojstvom jedne vrste. Rast cenosteja jednog od primjeraka tekao je brže u jednom smjeru, tako da su primarne lamine smještene u donjem dijelu kolonije, dok Canavarijevi primjerci imaju centralan položaj primarne lamine. Činjenica da smjer rasta dvaju oblika može biti različit, dok im je struktura jednaka, nameće pitanje da li se uvijek smjer rasta, odnosno oblik kolonije može smatrati bitnim kod izdvajanja neke vrste. Ako je organizam rastao u slobodnom prostoru, vjerojatno će se on razviti po planu svojstvenom njegovoj vrsti, ali ako su uvjeti njegova razvoja bili takvi da se oblik morao prilagoditi sredini, isto je tako vjerojatno, da će odstupati od plana građe koja je u normalnim uvjetima karakteristična za njegovu vrstu. Ovo je ujedno razlog da primjerak s dvije primarne lamine i bržim rastom u jednom smjeru, ali s unutrašnjom strukturom koja odgovara strukturi *E. tyrrhenica*, nisam posebno izdvojio.

Genus *Sphaeractinia* Steinmann
Sphaeractinia diceratina Steinmann

Tab. VII, sl. 1

1878. *Sphaeractinia diceratina* sp. n., Steinmann, str. 115, tab. 13, sl. 3, 7.
1893. *Sphaeractinia diceratina* Steinmann, Canavari, str. 50.
1961. *Sphaeractinia diceratina* Steinmann, Bachmayer & Flügel, str. 134, tab. 18, sl. 3.

Opis: Kolonija je subsferična oblika. Neki primjerci imaju nastavke pa se doimaju kao dvije kolonije međusobno spojene uskom spojnicom lamina i stupića. Rast cenosteja je radijalan. Sastoji se od koncentričnih

lamina koje su (ali ne tako često) isprekidane kanalima i cijevima. One nisu uvijek radijalne već različito sijeku lamine, mogu se nalaziti i između njih dakle horizontalno. Kanali i cijevi su različito koncentrirani u cenosteju i nisu toliko brojni kao kod ostalih sferaktinija. Tamo gdje su kanali odnosno cijevi gušći cenostež ima izgled nepravilne retikularne strukture, a gdje su rjeđi vidi se karakteristična ciglasta građa cenosteja. Interlaminarni prostori su pregrađeni gustim stupićima koji rijetko kada sijeku više lamina. Za njih je karakteristično da se na spoju s mladom laminom često račvaju u obliku slova Y ili su odebljali.

Mikrostrukturu karakterizira za ovaj rod nešto šira aksijalna pruga i kratka fibrozna vlakna koja među laminama ostavljaju »slobodne« prostore.

Dimenzije. Promjer kanala i cijevi: 0,15–0,31 mm
Širina aksijalne pruge: 0,02–0,04 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,04–0,08 mm
Broj lamina na 2 mm: 2–7

Nalazište: Masivni gornjomalmski vapnenci Crnog vrha, istočno od Omara. (Primjerci br. 830, 831).

Usporedba. Kratkim i različito položenim kanalima, slabije razvijenim kanalifernim sistemom i anastomirajućim stupićima, koji su obično vezani za jedan interlaminarni prostor, razlikuje se od vrste *S. steinmanni* Canavari. Približava se također vrsti *S. cylindrica* Grubić, za koju je međutim karakteristično grupiranje cijevi i jednosmjerni rast cenosteja.

Sphaeractinia steinmanni Canavari

Tab. XII, sl. 1, 2

1893. *Sphaeractinia steinmanni* n. f., Canavari, str. 52, tab. 5, sl. 4.

1938. *Sphaeractinia steinmanni* Canavari, Poljak, str. 57, sl. 1–3, tab. 3.

Opis: Canavari nije dao sliku čitave kolonije, već dijela cenosteja koji i nije tako karakterističan, ali je opis prilično iscrpan tako da se mogu uočiti razlike između prethodne vrste i *S. steinmanni*. Cenostež vrste *S. steinmanni* je kuglasta oblika s radijalnim smjerom rasta. Odlikuje se razvojem brojnih radijalnih cijevi koje su okomite na lamine ili se nalaze između njih. Na mjestima gdje je sistem kanala i cijevi manje brojan lamine su više kontinuirane, a stupići vezani uglavnom za interlaminarne prostore. U primarnim interlaminama oni su rijetki i često trabekularni.

Mikrostruktura se sastoji od dosta široke aksijalne pruge i dugačkog fibroznog tkiva koje u primarnom i srednjem dijelu cenosteja ispunjava interlaminarne prostore i duže je, dok je u perifernom dijelu kraće i ostavlja uske »slobodne« prostore u interlaminama i cijevima.

Dimenzije. Promjer cijevi i kanala: 0,24–0,32 mm
Širina aksijalne pruge: 0,03–0,08 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,02–0,09 mm
Broj lamina na 2 mm: 2–4

Nalazište. Svjetlosivi masivni vapnenci gornjeg malma područja Omara. (Primjerak br. 834).

Usporedba. U dijelu cenosteja u kojem su cijevi brojnije podsjeća na Germovšekove vrste roda *Actinostromina*, jer su radijalne lamele gotovo jednako zastupane kao i horizontalne. U ovom slučaju može se mjestimično vidjeti fenestralna struktura toliko karakteristična za vrste roda *Actinostromina*. Na mjestima gdje je sistem kanala i cijevi manje brojne, dolazi do izražaja sferaktinijska struktura.

Sphaeractinia dichotoma Canavari

Tab. VIII, sl. 2

1893. *Sphaeractinia dichotoma* n. f., Canavari, str. 53, tab. 5, sl. 3, 3a.
1936. *Sphaeractinia dichotoma* Canavari, Poljak, str. 263, tab. 6, sl. 2, tab. 7, sl. 1, 2.

Opis. Primjerak određen kao *S. dichotoma* ima jednosmjernan rast cenosteja cilindričnog oblika. Odlikuje se vrlo nježnom strukturom skeleta. Lamine se sastoje od gustih očica nepravilnog oblika, odijeljenih finim, aksijalnim prugama, zato kosi prerezi lamina, kako je to primijetio Canavari, imaju izgled nepravilnog retikula. Lamine su međusobno povezane dosta gustim stupićima. Naročito u perifernom dijelu one su okomito ispresijecane kanalima i cijevima koje nisu tako česte i dugačke kao kod vrste *S. steinmanzi*. Cenostej na rubovima pokazuje tendenciju grananja. Stariji autori su pridavali ovoj pojavi veliko značenje, ali ona je po svoj prilici uvjetovana vanjskim faktorima. Kao objašnjenje ovog mišljenja može poslužiti Canavarijev primjerak vrste *S. dichotoma* (1893, tab. 5, sl. 3a). Na mjestu gdje se cenostej počinje granati nalazi se fragment nekog sedimenta koji je gotovo potpuno uklopljen u cenostej, tako da se rast kolonije prilagodio obliku fragmenta.

Aksijalna pruga je vrlo tanka, a fibrozna vlakna kraća nego li kod ostalih vrsta sferaktinija. Ona su duža kod početnih a kraća kod perifernih lamina.

Dimenzije. Promjer kanala i cijevi: 0,19–0,21 mm
Promjer pora: 0,06–0,09 mm
Širina aksijalne pruge: 0,01–0,02 mm
Dužina fibroznih tkiva: 0,04–0,12 mm
Broj lamina na 2 mm: 2–4

Nalazište. Svjetlosivi masivni vapnenci gornjeg malma područja Omara. (Primjerci br. 834, 834a).

Sphaeractinia cylindrica Grubić

Tab. X, sl. 1

1958. *Sphaeractinia dichotoma* Canavari, Mihajlović, str. 183, tab. 9, sl. 1.

1959. *Sphaeractinia cylindrica* n. sp., Grubić, str. 42, tab. str. 36.

Opis. Dijagnozi koju je dao Grubić za ovu vrstu trebalo bi dodati ono što je autor naveo u opisu vrste, naime da se radijalne cijevi javljaju na dva načina: pojedinačno i u snopovima, što je uz jednosmjernan rast cenosteja bitno kod ove vrste. Ovim bi se obilježjem razlikovala od vrste *S. dichotoma* kojoj je oblikom cenosteja, odnosno smjerom rasta vrlo slična. Inače strukturom cenosteja bliža je vrsti *S. diceratina* od koje se razlikuje grupiranjem dugačkih cijevi i astrosistemom koji je sličan astrosistemu vrste *Actinostromina germouseki* Turnšek, od koje se razlikuje po dužim cijevima koje nisu tabulirane. *A. germouseki* osim toga ima približno podjednako razvijene horizontalne i vertikalne lamele, dok vrsta *S. cylindrica* posjeduje stupačke koji su vezani uglavnom za jedan interlaminarni prostor. Ova vrsta ima osim toga perforacije između cijevi u laminama.

Ortogonalnu mikrostrukturu izgrađuje široka aksijalna pruga (s obzirom na debljinu aksijalne pruge vrste *S. dichotoma*) i fibrozno tkivo koje je u starijem dijelu cenosteja duže i uglavnom ispunjava međulaminarne prostore, dok je u perifernim interlaminarnim prostorima, a najčešće i u cijevima i kanalima, kraće.

Dimenzije. Promjer kanala i cijevi: 0,26–0,41 mm
Promjer pora: 0,04–0,16 mm
Širina aksijalne pruge: 0,02–0,06 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,06–0,11 mm
Broj lamina na 2 mm: 3–7

Nalazište. Svjetlosivi masivni vapnenci područja Omara, gornji malm. (Primjerak br. 838).

Opaska. Između dvije Canavarijeve grupe sferaktinija Grubić postavlja još jednu, koja bi obuhvaćala cilindrične, kupaste, i jajo-like oblike (bez dihotomije). Pošto je grananje cenosteja najvjerojatnije sekundarno svojstvo, izdvajanje još jedne grupe samo na temelju dihotomije, možda ne bi bilo potrebno. Ukoliko bi se Canavarijevo grupiranje vrsta roda *Sphaeractinia* pokazalo kao značajno taksonomsko obilježje, onda bi možda bilo bolje vrstu *S. cylindrica* uvrstiti u drugu Canavarijevu grupu, dakle među oblike čiji rast cenosteja ide u jednom smjeru i za nju postaviti novu podgrupu kao što je to Canavari uradio kod elipsaktinija, koja bi se razlikovala od prve podgrupe (II grupe) po grupiranju cijevi.

Sphaeractinia dinarica n. sp.

Tab. IX, sl. 1, 2

Ime: Naziv vrste po Dinaridima.

Holotip: br. 837, tab. IX, sl. 1, 2, zbirka Geološko-paleontološkog muzeja

Starost: gornji malm (g. kimeridž-titon), svjetlosivi debelo uslojeni vapnenci

Nalazište: Murva, iznad Sibinja, sjeverno od Senja

Dijagnoza: *Sphaeractinia* čiji su stupići u primarnom dijelu cenosteja vezani za jedan interlaminarni prostor. U pericenosteju kojega karakteriziraju brojne cenostealne cijevi i astrocijevi, stupići sijeku više lamina. Između okruglastih otvora cijevi nalaze se brojne pore.

Opis. Cenostej se sastoji od više ogranaka s nekoliko cenostealnih centara. Primarne lamine su uglavnom kontinuirane i međusobno povezane brojnim stupićima koji su katkada trabekularni, nekada koso položeni, nekada okomiti na lamine. Prema periferiji lamine su ispresijecane brojnim cijevima, a stupići sijeku više lamina. Astrosistem se sastoji od više aksijalnih astrocijevi koje su u radijalnom prerezu prema gore lagano povijene. Udaljenosti između lamina se od centra prema periferiji postepeno smanjuju tako da su u pericenosteju lamine vrlo guste i sa stupićima tvore fenestralnu strukturu. Mjestimično su u perifernom dijelu cenosteja lamine jako ispresijecane cijevima, a vertikalne lamele su brojne gotovo kao i horizontalne. Tabule u astrocijevima nisu primjećene.

Ortogonalna mikrostruktura se sastoji od deblje aksijalne pruge i relativno kratkog tkiva, koje u središnjem dijelu cenosteja ostavlja »slobodne« interlaminarne prostore. Meduprostori fenestralne strukture perifernog cenosteja uvijek su ispunjeni fibroznom tkivom.

Dimenzije. Promjer cenostealnih cijevi: 0,22–0,34 mm
Promjer aksijalnih astrocijevi: 0,26–0,32 mm
Promjer pora: 0,6–0,11 mm
Širina aksijalne pruge: 0,06–0,08 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,04–0,11 mm
Broj lamina na 2 mm: 3–8

Usporedba. *Sphaeractinia dinarica* bi s obzirom na razvoj radijalnih skeletnih elemenata i tubularnog sistema bila povezana s vrstom *S. cylindrica* Grubić. Ova posljednja ima cenosteju u kojem su stupići, ako nisu vezani uz cijevi, ograničeni uglavnom na jedan interlaminarni prostor. Cijevi kod ove vrste nisu osim toga tako brojne, a aksijalne astrocijevi su znatno duže, ona bi bila prema tome jednostavnije građeni oblik. Razlika između nove vrste i *Actinostromina germovseki* Tur-

šek je u jačem razvoju radijalnih skeletnih elemenata. Dok kod nove vrste stupići u epicenosteju povezuju uglavnom samo dvije susjedne lamine, u perifernom cenosteju su podjednako razvijene lamine i stupići. Kod vrste *Actinostromina germouseki*, ovakav je razvoj karakterističan za gotovo čitav cenostej.

Familia: Actinostromariidae Hudson 1955

Premda mezozojski hidrozoi imaju mikrostrukturu različitu od mikrostrukture paleozojskih hidrozoa ipak su neki rodovi bili dugo uvrštavani u paleozojske familije. Tako su npr. *Actinostromaria* i *Actinostromarianina* uvrštavani u paleozojsku familiju Actinostromidae, dok godine 1955. Hudson nije postavio novu familiju Actinostromariidae. Ona ujedinjuje jursko-kredne oblike s pravokutnom skeletnom mrežom i ortogonalnom mikrostrukturom. Hudson (1958) ovoj familiji priključuje i familiju Stromatorhizidae, koja bi se razlikovala od prethodne familije po heterogonalnoj mikrostrukтури. Smatrajući heterogonalnu strukturu ishodišnom za ortogonalnu mikrostrukturu on ne vidi razloga za izdvajanje ovih familija, ali 1960. u sistematici mezozojskih »stromatoporida« ipak izdvaja, premda pod upitnikom familiju Stromatorhizidae. Actinostromariidae bi dakle obuhvaćala rodove: *Actinostromaria*, *Actinostromina*, *Astrostylopsis* i *Actinostromarianina*.

Genus: *Actinostromina* Germovšek 1954

Actinostromina oppidana Germovšek

Tab. VI, sl. 2, Tab. VIII, sl. 1

1954. *Actinostromina oppidana* n. sp., Germovšek, str. 351, tab. 2, sl. 3, tab. 5, sl. 1.
1959. *Actinostromina oppidana* Germovšek, Hudson, str. 35, tab. 4, sl. 3, tab. 6, sl. 8.
1965. *Actinostromina oppidana* Germovšek, Fenninger & Hötzel, str. 14, tab. 1, sl. 4.

Opis. Cenostej se u radijalnom prerezu sastoji od primarnog, nepravilno mrežastog i perifernog dijela. Periferni cenostej izgrađuju horizontalne lamele. Radijalne lamele su kratke, sijeku dvije ili najviše tri uzastopne lamine ili su vezane samo za jedan interlaminaran prostor. Skeletni elementi su međusobno okomiti, tako da u radijalnom prerezu tvore pravokutnu skeletnu mrežu. Tangencijalni retikul izgrađuju okruglaste male cenostealne cijevi i nešto veće aksijalne astrocijevi, te crvotliki i meandrični prostori između skeletnih elemenata.

Fibrozno tkivo ispunjava najčešće cenostealne međuprostore u čitavom cenosteju.

Dimenzije. Promjer cijevi: 0,35–0,4 mm
 Promjer aksijalne astrocijevi: 0,4–0,6 mm
 Širina aksijalne pruge: 0,03–0,04 mm
 Dužina fibroznog tkiva: 0,03–0,04 mm
 Broj horizontalnih i vertikalnih lamela na 2 mm: 4–5

Nalazište. Svjetlosivi debelo uslojeni vapnenci gornjeg malma područja Sibinja. (Primjerci br. 839, 840).

Usporedba. *A. oppidana* se razlikuje od vrste *Actinostromina grossa* po dvovrsnom cenosteju, osim toga periferni retikul kod vrste *A. oppidana* je izrazitije pravokutan. Vertikalne lamele nisu ni trabekularne ni dugačke kao kod navedene vrste *A. grossa*. Razlike također postoje i u tangencijalnom prerezu. Lamelarni međuprostori *A. oppidana* su kraći i meandrični ili crvoliki, dok su kod vrste *A. grossa* labirintični i dugi. Mikrostruktura se utoliko razlikuje, što je aksijalna pruga u odnosu na fibrozno tkivo vrste *A. oppidana* šira. *Actinostromina kuehni* Bachmayer & Flügél se razlikuje od ove dvije vrste po finijoj strukturi, a *Actinostromina germovseki* Turnšek po specifičnoj građi astrosistema koji je kod ove posljednje jako izdužen u radijalnom prerezu.

Actinostromina grossa (Germovšek)

Tab. X, sl. 2, tab. XI, sl. 3

1954. *Actinostroma grossum* n. sp., Germovšek, str. 346, tab. 1, sl. 1a, 1c.
 1954. *Actinostroma grossum robustissimum* n. subsp., Germovšek, str. 348, tab 2, sl. 1.
 1959. *Actinostromina grossa* (Germovšek), Hudson, str. 35, tab. 4, sl. 4–7, tab. 6, sl. 9–10.

Opis. Radijalan prerez latilameliranog cenosteja u središnjem dijelu je karakteriziran jačim razvojem horizontalnih lamela. U pericenosteju horizontalni i vertikalni skeletni elementi su podjednako razvijeni. Stupići mogu biti trabekularni, zatim vezani za jedan interlaminarni prostor ili sijeku više horizontalnih lamela. Stupići koji sijeku više lamela češći su u perifernom dijelu cenosteja. Oni su u većini slučajeva okomiti na lamine, ali ih mogu i koso sjeći, pa zbog toga katkada tvore nepravilnu retikularnu strukturu. U tangencijalnom prerezu skeletni elementi tvore retikul koji se sastoji od okruglastih ili poligonalnih prereza cijevi i od labirintičnih cenostealnih prostora. Astrosistem nije jasno izražen. Sastoji se od aksijalne astrocijevi, koju okružuju okruglaste ili poligonalne cijevi ili nastavci nepravilna oblika.

Fibrozna vlakna samo mjestimično ispunjavaju prostor između aksijalnih osi. Ova pojava međutim nije vezana za određeni dio cenosteja.

Dimenzije. Promjer cenostealnih cijevi: 0,21–0,31 mm
Promjer aksijalnih astrocijevi: 0,21–0,31 mm
Širina aksijalne pruge: 0,02–0,06 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,05–0,07 mm
Broj lamina na 2 mm: 8–9
Broj stupića na 2 mm: 3–5

Nalazište. Vapnenac gornjeg malma područja Murve i Sibinja. (Primjerci 841, 842).

Genus: *Astrostylopsis* Germovšek 1954

Astrostylopsis tubulata (Germovšek)

Tab. XIII, sl. 2, 3

1954. *Actinostromaria tubulata* n. sp., Germovšek, str. 350, tab. 1, sl. 2.
1959. *Astrostylopsis tubulata* (Germovšek), Hudson, str. 37, tab. 5, sl. 1–3, tab. 6, sl. 7.
1965. *Astrostylopsis tubulata* (Germovšek), Fenninger & Hötzel, str. 16, tab. 1, sl. 6–7.
1966. *Astrostylopsis tubulata* (Germovšek), Turšek, str. 14, tab. 1, sl. 3–4.

Opis. Vertikalnu skeletnu mrežu čine u primarnom cenosteju podjednako razvijeni vertikalni i horizontalni, a prema periferiji dominirajući vertikalni elementi, koji ovom dijelu cenosteja daju tubularan izgled. Cenostealne cijevi su međusobno odijeljene sekundarnim skeletom. Tabule su rijetke. Tangencijalni retikul se sastoji od labirintičnih cenoprostora i brojnih cijevi te dosta reduciranog sekundarnog skeleta. Astrosistem tvori više aksijalnih astrocijevi u koje se slijevaju radijalne horizontalne cijevi, astrorize.

Fibrozno tkivo rijetko kada ispunjava astrocijevi, cenocijevi i cenoprostore.

Dimenzije. Promjer cenostealnih cijevi: 0,16–0,32 mm
Promjer astrocijevi: 0,25–0,35 mm
Širina aksijalne pruge: 0,03–0,07 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,04–0,06 mm
Broj lamina na 2 mm: 6–8
Broj stupića na 2 mm: 4–6

Nalazište. Grebenski vapnenci gornjeg malma područja Kozice. (Primjerci 843, 844).

Astrostyloopsis slovenica Germovšek

Tab. XII, sl. 1, tab. XIII, sl. 1

1954. *Astrostyloopsis slovenica* n. sp., Germovšek, str. 380, tab. 6, sl. 1, tab. 7, sl. 1a-c.
1959. *Astrostyloopsis slovenica* Germovšek, Hudson, str. 37, tab. 5, sl. 4-6, sl. 1-3.
1961. *Astrostyloopsis slovenica* Germovšek, Bachmayer & Flügel, str. 130, tab. 16, sl. 2.

Opis. Od svih napred opisanih vrsta ovog roda *A. slovenica* ima najizrazitiji tubularni cenostej. U radijalnom prerezu se vidi kako su horizontalne lamele jako podređene, dok su vertikalni skeletni elementi u svim dijelovima cenosteja jednako dominantni. Oni su k tome nešto grublji nego kod ostalih vrsta. Cenostealne cijevi imaju rijetke tabule. U radijalnom, a osobito u tangencijalnom prerezu dolazi do izražaja toliko karakteristična struktura Germovšekovih vrsta. Tangencijalni retikul izgrađuju okruglasti prerezi cenostealnih cijevi, te nepravilni i crvoliki cenoprostori, koji su najčešće odijeljeni celularnim sklerenhimom. Između njih se ističu krupne aksijalne astrocijevi, oko kojih je mjestimično došlo do nešto veće koncentracije celularnog sklerenhima.

Fibrozno tkivo ispunjava po čitavom cenosteu cenoprostore i manje cenocijevi.

Dimenzije. Promjer cenocijevi: 0,26-0,31 mm
Promjer aksijalnih astrocijevi: 0,26-0,47 mm
Debljina aksijalne osi: 0,04-0,06 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,08-0,09 mm
Broj stupića na 2 mm: 7-9

Nalazište. Greberaski vapnenci gornjeg malma područja Murve. (Primjerci 845, 846).

Usporedba. Primjerak se razlikuje od slovenskih primjeraka vrste *A. slovenica* po slabije izraženim astrorizama i po većoj koncentraciji celularnog sklerenhima oko aksijalnih cijevi.

Astrostyloopsis grabenensis Germovšek

Tab. V, sl. 2, 3, 4, tab. VI, sl. 1

1954. *Astrostyloopsis grabenensis* n. sp., Germovšek, str. 363, tab. 7, sl. 2.
1959. *Astrostyloopsis grabenensis* Germovšek, Hudson, str. 36, tab. 5, sl. 7-8.
1966. *Astrostyloopsis grabenensis* Germovšek, Turnšek, str. 14.

Opis. Cenostej u radijalnom prerezu izgrađuju vertikalne lamele, koje su u primarnom dijelu cenosteja kraće i podjednako razvijene kao i horizontalne, dok su u mlađem cenosteu daleko brojnije nego horizon-

talne lamele. Cijevi primarnog cenosteja su kraće i nisu tako brojne kao na periferiji. Dugačke cijevi perifernog dijela su odijeljene sekundarnim skeletom ili nepravilnom mrežastom strukturom stupića i horizontalnih lamela. U tangencijalnoj mreži poprečni prerezi okruglastih cijevi su mnogo češći od crvolikih interlamelarnih prostora. Astrosistem nije jasno izražen.

Fibrozno tkivo ne ispunjava sasvim cijevi i međulamelarne prostore, ono je vezano samo za njihove rubove, sitne okruglaste pore i fenestralnu strukturu.

Dimenzije. Promjer cijevi: 0,14–0,28 mm
 Širina aksijalne osi: 0,03–0,06 mm
 Dužina fibroznog tkiva: 0,08–0,09 mm
 Broj stupića na 2 mm: 7–9

Nalazište. Grebenski vapnenci gornjeg malma područja Sibinja. (Primjerci 847, 848, 849).

Usporedba. *A. grabenensis* se razlikuje od njoj najbližije vrste *A. slovenica* po grubljoj strukturi i po slabije izraženom astrosistemu te znatno reduciranom celularnom sklerenhimu i fenestralnoj strukturi.

Arostylopsis circoporea (Germovšek)

Tab. XI, sl. 1, 2

1954. *Trupetostromaria circoporea* n. sp., Germovšek, str. 365, tab. 4, sl. 2, tab. 5, sl. 2, tab. 8, sl. 1a.
 1959. *Arostylopsis circoporea* (Germovšek), Hudson, str. 37, tab. 4, sl. 1, 2, 8.
 1966. *Arostylopsis circoporea* (Germovšek), Turnšek, str. 27, tab. 1, sl. 1, 2.

Opis. Radijalni prezar cenosteja sastoji se od brojnih kraćih i dužih cijevi koje su često povezane horizontalnim cijevima. Vertikalne cijevi su odijeljene fenestralnom strukturom, koja je kod ove vrste najrazvijenija. Sitne okruglaste i kvadratične pore su tako brojne da se po njima *A. circoporea* lako razlikuje od svih ostalih vrsta ovog roda. Tangencijalni retikul je karakteriziran okruglastim cenostealnim cijevima, astrocijevima i crvolikim cenoprostorima. Cijevi i cenoprostori su međusobno odijeljeni, kao i u radijalnom prerezu, sitnim porama. Samostalne aksijalne astrocijevi su rijetke i redovito veće od cenocijevi.

Dimenzije. Promjer cenostealnih cijevi: 0,24–0,32 mm
 Promjer astrocijevi: 0,4–0,5 mm
 Širina aksijalne pruge: 0,03–0,06 mm
 Dužina fibroznog tkiva: 0,09–0,11 mm

Nalazište. Grebenski vapnenci gornjeg malma područja Kozice. (Primjerci 850, 851).

Usporedba. Aksijalne astrocijevi ne izdvajaju se tako jasno kao kod primjerka ove vrste kojega je odredila Turnek (tab. 1, sl. 2) od cenocijevi, odatle su primjerci ovdje opisani bliži holotipu *A. circoorea*. Dimenzijama kao i nedostatkom astroriza s više aksijalnih astrocijevi razlikuju se od vrlo bliske vrste *A. trnovica* Turnek.

Genus: *Actinostromaria* Dehorne 1920

Actinostromaria sp.

Tab. XVII, sl. 2, 3

Opis. Oblik cenosteja je polukuglast. Cijevi su pregrađene vrlo rijetkim tabulama i katkada se stapaju. Vertikalne lamele su dugačke, kontinuirane ili isprekidane. One često posjeduju lateralne izdanke u obliku bodlja, koje katkada spajaju dvije susjedne vertikalne lamele. Horizontalne lamele su jako reducirane i tako razmještene da cenosteju daju pseudolatilamelaran izgled. Tangencijalni retikul čine okruglasti do poligonalni poprečni prerezi cijevi i astrocijevi te labirintični međuprostori ograđeni aksijalnim prugama koje završavaju točkicama. Između njih se vide malobrojni astrosistemi koji se teško razlikuju od ostalih elemenata tangencijalne skeletne mreže, a koji se sastoje od više aksijalnih astrocijevi te dužih i kraćih nastavaka.

Mikrostruktura se sastoji od vrlo finih tamnih aksijalnih pruga i kratkog fibroznog tkiva. Središte cijevi i medulamelarni prostori u većini slučajeva ispunjeno je sitnim zrcima kalcita, kojeg je vrlo teško razlikovati od fibroznog tkiva.

Dimenzije. Promjer cenocijevi: 0,17–0,28 mm
Širina aksijalne osi: 0,01–0,03 mm
Dužina fibrozno tkiva: 0,03–0,05 mm

Nalazište. Grebenski vapnenci gornjeg malma područja Kozice. (Primjerci 852).

Primjedba. Oblik nema fenestralne strukture što je za sve vrste roda *Astrotyloopsis* jedna od osnovnih karakteristika. Pored toga za tangencijalni retikul su karakteristični točkasti prerezi stupa što je inače značajka roda *Actinostromaria*. Jači razvoj vertikalnih skeletnih elemenata svojstven je i nekim vrstama ovog roda. Odlike tangencijalnog retikula kao i nedostatak fenestralne strukture su razlog da sam ovaj primjerak označio imenom roda *Actinostromaria*.

Genus: *Actinostromarianina* Lecompte 1952

Actinostromarianina dehornae Lecompte

Tab. XVII, sl. 1, 6, tab. XVIII, sl. 1

1920. *Stromatopora milleporoides* var. *romanica* Dehorne, Dehorne, str. 87, tab. 5, sl. 8.
1952. *Actinostromarianina dehornae* n. sp. Lecompte, str. 10, tabl. 1, sl. 1, la.
1965. *Actinostromarianina dehornae* Lecompte, Fenninger & Hötzel, str. 14, tab. 1, sl. 5.

O p i s. Cenostej u radijalnom prerezu izgrađuju aksijalni i periferni retikul. Aksijalni retikul zauzima dvije trećine donje polovice cenosteja. Sastoji se od okruglastih i poligonalnih prereza cijevi koje su često stoljene i imaju izgled rastrgane cjevaste mreže. Periferni retikul izgrađuje gornju i vanjski dio donje polovice radijalnog retikula. Sastoji se od vertikalnih lamela koje su isprekidane, ali uvijek manje nego horizontalne. Ove katkada izgledaju kao kratki lateralni nastavci stupića koje mogu međusobno povezivati ili ih sjeći, ali rijetko kada više od dva. Uz sam rub cenosteja, vertikalne i horizontalne lamele su gušće.

Mikrostruktura je ortogonalna. Fibrozno tkivo ne ispunjava cijevi i međulamelarne prostore.

Dimenzije. Promjer cijevi: 0,20–0,28 mm
Širina aksijalne pruge: 0,06–0,12 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,07–0,13 mm
Broj vertikalnih lamela na 2 mm: 5–6

P r i m j e d b a. Na jedinom primjerku nisam mogao dobiti tangencijalni prerez, ali je radijalan prerez toliko karakterističan da je bilo lako odrediti njegovu pripadnost vrsti *Actinostromarianina dehornae*. Lecompte aksijalni dio retikula smatra jedinstvenim aksijalnim astroriznim kanalom. Hudson naprotiv smatra središnji dio cenosteja aksijalnim retikulom, a za astrorizni sistem napominje, da se teško može razlikovati od ostalih elemenata retikula ili da je slabo razvijen. Fenninger & Hötzel navode, da se jasan astrorizni sistem na njih ovom primjerku ove vrste ne može sigurno utvrditi.

Actinostromarianina lecomptei Hudson

Tab. XVII, sl. 4, 5

1955. *Actinostromarianina lecomptei* n. sp. Hudson, str. 234, tab. 22, sl. 6, tab. 24, sl. 4–7, tab. 25, sl. 1, 3, sl. u tekstu 2–5.

O p i s. Aksijalni retikul zauzima manji dio cenosteja i sastoji se od mrežaste strukture koju čine poprečni prerezi najčešće poligonalnih cijevi. Lamelle aksijalnog retikula su finije od lamela perifernog retikula.

Periferni dio radijalnog retikula zaprema veći dio cenosteja i sastoji se od horizontalnih i vertikalnih lamela, od kojih su horizontalne jače diskontinuirane. Za ovaj dio cenosteja značajna je latilamelacija koja je uvjetovana odebljavanjem vertikalnih i horizontalnih lamela od kojih su horizontalne još k tome i kontinuirane. Za nježnije dijelove cenosteja značajne su tabule koje mogu sjeći više vertikalnih lamela i tako tvoriti kontinuirane lamine. U tangencijalnom prerezu se aksijalni od perifernog retikula razlikuje po tome što su lamele kod prvog tanje, dok su kod perifernog retikula krupnije i posjeduju kontinuirane tabule. Inače i jedan i drugi retikul izgrađuju pojedinačne poligonalne cijevi i rastrganu mrežu lamela.

Ortogonalna mikrostruktura se sastoji od deblje aksijalne osi i kratkog fibroznog tkiva koja ne ispunjava međulamelarne prostore

Dimenzije. Promjer cenostealnih cijevi: 0,12–0,28 mm
 Širina aksijalne pruge: 0,01–0,04 mm
 Dužina fibroznog tkiva: 0,04–0,08
 Broj vertikalnih lamela na 2 mm: 9–10

Nalazište. Debelo uslojeni grebenski vapnenci područja Murve. (Primjerak 854).

Usporedba. *A. lecomptei* se razlikuje od vrsta *A. dehornae* po manjem aksijalnom retikulu u odnosu na periferni, zatim po latilamelaciji perifernog retikula i po tome što *A. lecomptei* posjeduje lamilarne tabule.

Familia: Sporadoporiidiidae Germovšek 1954

Germovšek je postavio ovu familiju na temelju roda *Sporadoporiidium* za kojega je smatrao da je sličan rodu *Milleporidium*, međutim kako *Sporadoporiidium* ima astrosistem, što nije svojstveno familiji Milleporidiidae, autor je postavio novu familiju. Smatrajući astrorize roda *Sporadoporiidium* lateralnim cijevima, Hudson (1956) ne prihvaća familiju Sporadoporiidiidae i rod uvrštava u Milleporidiidae.TURNŠEK (1966) naprotiv smatra, da je postojanje familije Sporadoporiidiidae opravdano, jer je, ne samo kod vrste *Sporadoporiidium rakoveci* Germovšek, već i kod vrsta novih rodova koje je ona uvrstila u novu familiju (*Coenostella thomasi*, *Tubuliella fluegeli*, *T. illyrica*, *T. rotunda*), utvrdila ortogonalnu mikrostrukturu. Ona je osim toga potvrdila postojanje astrosistema kod vrste *Sporadoporiidium rakoveci*, koji se sastoji od više aksijalnih astrocijevi i astroriza.

Genus: *Adriatella* n. gen.

Ime: Rod sam nazvao prema Jadranskom moru.

Dijagnoza. Rod familije Sporadoporiidiidae s ortogonalnom mikrostrukturu. Radijalni retikul izgrađuju lamine isprekidane krupnim cijevima i stupići koji su grupirani i vezani uglavnom za jedan inter-

laminarni prostor. U poprečnom prerezu retikul izgrađuju okruglasti prerezi astrocijevi i cenostealnih cijevi, koncentrično raspoređeno osnovno tikvo i tačkasti prerezi stupića.

Tip roda *Adriatella poljaki* n. sp.

Usporedba. *Adriatella* se posebnošću građe skeleta lako razlikuje od svih dosad poznatih rodova porodice Sporadoporiidae, Sphaeractiniidae i Actinostromariidae. Najbliža je rodovima *Sporadoporiidium* i *Coenostella*. Ove rodove međutim, pored ostalog, karakterizira dvovrсни cenostej koji čine aksijalne astrocijevi (*Coenostella*) ili grupa aksijalnih astrocijevi (*Sporadoporiidium*) s više astroriza.

Adriatella poljaki n. gen., n. sp.

Tab. XIV, sl. 1, 2, tab. XV, sl. 1, 2, tab. XVI, sl. 1, 2

Ime: Vrsta je posvećena J. Poljaku, našem prvom istraživaču hidrozoa.

Holotip: Br. 855, tab. XIV, sl. 1, 2, tab. XV, sl. 1, tab. XVI, sl. 2, zbirka Geološko-paleontološkog muzeja

Paratipovi: Br. 856, 857

Starost: Grebenski svjetlosivi, debelo uslojeni vapnenci gornjeg malma (gornji kimeridž-titon)

Nalazište: Draga Kozica, sjeverno od Senja

Dijagnoza. Lagano valovite nježne lamine, međusobno spojene grupom stupića na mjestima gdje su najmanje udaljene. Stupići mogu biti trabekularni, ali katkada sijeku više uzastopnih lamina, naročito ako tvore stijenke cijevi. Lamine su isprekidane krupnim cijevima. Tangencijalni retikul izgrađuju okruglasti prerezi cijevi, čije su stijenke sazđane od točkastih prereza stupića i osnovnog tkiva. Astrosistem se sastoji od jedne aksijalne astrocijevi bez nastavaka s jednom ili dvije postrane horizontalne cijevi. Ortogonalnu mikrostrukturu tvori uska aksijalna pruga i kratko fibrozno tkivo.

Opis. Oblik cenosteja je elipsoidan. Primjerci predstavljaju radijalan pretez kolonije u kojoj više dolaze do izražaja cijevi. Lamine su nježne i zbog toga teže vidljive. Na prirodnom radijalnom prerezu primjerkara, cijevi izgledaju kao stupići koji sijeku više uzastopnih lamina, dok se pravi stupići golim okom ne mogu vidjeti. Sasvim drugačiju sliku daje izbrusak kolonije pod povećanjem. Vertikalni elementi, koji u prirodnom radijalnom prerezu daju utisak stupića, su vrlo krupne radijalne cijevi, koje sijeku do 12 uzastopnih interlaminarnih prostora. Stupići, obično nešto tanji od lamina, su grupirani i najčešće vezani za jedan interlaminarni prostor. Ne povezuju uvijek susjedne lamine već su katkada trabekularni. S laminama tvore strukturu sličnu iako ne analognu fenestralnoj

strukturi. Rijetko sijeku više lamina. Cijevi su vrlo krupne i mjestimično otvorene prema interlaminarnim prostorima. Tangencijalni prerez predstavlja dosta pravilan retikul, kojeg tvori koncentrično raspoređeno osnovno tkivo lamina, sitni tačkasti poprečni prerezi stupača i okruglasti ili elipsasti poprečni prerezi astrocijevi.

Tamna pruga stupača je nešto tanja od tamne pruge lamina. Razlike u dužini fibroznog tkiva od centra prema periferiji su gotovo neprimjetne.

Astrosistem je uočljiviji u vertikalnom prerezu i sastoji se od jako široke aksijalne astrocijevi u koju ulaze horizontalne, kratke cijevi vezane za interlaminarne prostore. U poprečnom prerezu astrosistem se sastoji od jedne okruglaste aksijalne cijevi, koja najčešće nema astroriza ili, vrlo rijetko, od koje se odvajaju jedna ili dvije kratke horizontalne cijevi.

Dimenzije. Širina aksijalne astrocijevi: 0,71–1,1 mm
 Širina cenostelanih cijevi: 0,56–0,71 mm
 Širina aksijalne pruge: 0,01–0,05 mm
 Dužina fibroznog tkiva: 0,06–0,07 mm
 Broj lamina na 2 mm: 5–6

Usporedba. Vrsta *Adriatella poljaki* podsjeća građom cenosteja na vrste *Sporadopodium rakoveci* i *Coenostella thomasi* kao i na jednostavnije građeni oblik *Sphaeractinia kuehni*. Dok *S. kuehni* ima ravnomjerno raspoređene stupače u interlaminama, stupači vrste *A. poljaki*, iako su vezani uglavnom za jedan interlaminaran prostor, su grupirani. Novi rod i vrsta na taj način moguće predstavlja primitivnijeg predstavnika familije Sporadoporidae. Ovakav tip radijalnih skeletnih elemenata kao i izvanredno razvijene krupne cijevi predstavljale bi početak stvaranja retikularne građe svojstvene ostalim vrstama i rodovima ove familije. Stupači bi u daljem razvoju dobivali postrane nastavke a lamine bi se postepeno reducirale. Ova vrsta u tom slučaju ne bi predstavljala direktno ishodište vrsta *Sporadopodium rakoveci* ili *Coenostella thomasi*. Obzirom na najbližnje vrste iz familije Sporadoporidae, *Sporadopodium rakoveci* i *Coenostella thomasi*, za *A. poljaki* nije karakterističan dvovrstan retikul, ali ona ima rast cenosteja u smjeru prema gore i lateralno, tako da bi ovaj tip strukture cenosteja predstavljao možda ishodište dvovrskog retikula kod ostalih vrsta ove familije.

Genus: *Coenostella* Turnšek 1966

Coenostella thomasi Turnšek

Tab. XIX, sl. 1, 2

1966. *Coenostella thomasi* n. sp., Turnšek, str. 22, tab. 6, sl. 1–2; tab. 7, sl. 1–3; tab. 8, sl. 1–4; tab. 11, sl. 3–4.

O p i s. Cenosteji izgrađuju aksijalni i periferni retikul. Aksijalni retikul u poprečnom prerezu sastoji se od poligonalnih do sasvim okruglih ili izduženih cijevčica koje se katakada stapaju. One su odijeljene osnovnom masom koja sadrži sitne okruglaste pore. Periferni retikul sačinjavaju vertikalne i horizontalne lamele više ili manje diskontinuirane. Vertikalne lamele zatvaraju cijevi, a međusobno su povezane horizontalnim nastavcima koji zatvaraju okruglaste ili četvorinaste prostore ispunjene fibrozim tkivom. Na poprečnom prerezu aksijalnog retikula vide se okruglasti, izduženi ili stopljeni poprečni prerezi cijevi među kojima se izdvaja astrosistem s jednom aksijalnom cijevi i astrorizama.

Mikrostruktura se sastoji od tanke središnje tamne pruge i dugačkog fibroznog tkiva, koje često ispunjava cijevi i lamelarne međuprostore.

Dimenzije. Promjer cijevi: 0,5–0,9 mm
Promjer pora: 0,08–0,11 mm
Širina aksijalne pruge: 0,04–0,06 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,14–0,22 mm

Nalazište. Grebenski vapnenci gornjeg malma područja Kozice.

Usporedba. Turnšek uspoređuje ovu vrstu s vrstom *Sporadopodium rakoveci*, međutim ona pokazuje stanovitu sličnost i s vrstom *Arostyloopsis circoporea* (Germovšek), a donekle i vrstom *Sphaeractinia steinmanni*. Nijedna od ove dvije vrste nema dvovrsni cenosteji, ali struktura vrste *A. circoporea* se lako može usporediti s perifernim retikulom (u uzdužnom i poprečnom prerezu) vrste *C. thomasi*. *S. steinmanni* posjeduje sekundarni skelet, iako slabo razvijen, koji možda nema razloga razlikovati od »poroznih lamela« sporadoporidijida.

Genus: *Tubuliella* Turnšek 1966

Tubuliella fluegeli Turnšek

Tab. XX, sl. 1, 3, 4; tab. XXI, sl. 1, 2

1966. *Tubuliella fluegeli* n. sp., Turnšek, str. 23, tab. 9, sl. 1–6; tab. 11, sl. 5.

O p a s k a. Među primjercima označenim imenom *T. fluegeli* postoje neke razlike premda svi imaju dijagnostička svojstva ove vrste. Dok kod jednih (tab. XXI, sl. 1) koji potpuno odgovaraju primjercima iz Slovenije, dolazi do stapanja manjih cijevi u perifernom retikulu tako da mjestimice u ovom dijelu cenosteja dominiraju vertikalne lamele nad cijevima, kod drugih primjeraka (tab. XX, sl. 1) nema stapanja lamela, a cijevi dominiraju nad lamelama.

Dimenzije. Promjer manjih cijevi: 0,28–0,31 mm
Promjer većih cijevi: 0,5–1 mm
Širina aksijalne pruge: 0,04–0,07 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,06–0,09 mm

Nalazište. Grebenski vapnenci gornjeg malma područja Kozica.
(Primjerci br. 859, 860).

Tubuliella illyrica Turnšek

Tab. XXI, sl. 3, 4

1966. *Tubuliella illyrica* n. sp., Turnšek, str. 24, tab. 10, sl. 1–6.

Nalazište. Sivi grebenski vapnenci gornjeg malma područja Murve. (Primjerak br. 861).

Dimenzije. Promjer manjih cijevi: 0,04–0,06 mm
Promjer većih cijevi: 0,48–1,5 mm
Širina aksijalne osi: 0,04–0,06 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,09–0,11 mm

Tubuliella rotunda Turnšek

Tab. XVIII, sl. 2, 3, 4; tab. XX, sl. 2.

1966. *Tubuliella rotunda* n. sp., Turnšek, str. 24, tab. 11, sl. 1–2.

Usporedba. Od prethodnih vrsta osim po brojnim krupnim cijevima koje su u poprečnom prerezu okrugle, kako je u usporedbi s ostalim vrstama roda *Tubuliella* primijetila Turnšek, ova se vrsta razlikuje i u uzdužnom prerezu perifernog retikula po vrlo »reduciranim« horizontalnim lamelama kao i stapanjem vertikalnih lamela. Stapanje uvjetuje cikcak strukturu perifernog retikula u uzdužnom prerezu. Ono je nastalo povijanjem i dodirivanjem susjednih lamela, za razliku od slučaja pojedinih primjeraka kod vrste *T. fluegeli* gdje se vertikalne lamele stapaju čitavom dužinom.

Dimenzije. Promjer manjih cijevi: 0,20–0,30 mm
Promjer većih cijevi: 0,4–2 mm
Širina aksijalne osi: 0,12–0,22 mm
Dužina fibroznog tkiva: 0,16–0,22 mm

Nalazište. Grebenski vapnenci gornjeg malma područja Murve.
(Primjerci br. 862, 863).

Superfamilia: Milleporellicae Hudson 1959

Familia: Milleporellidae Yabe & Sugiyama 1935

Genus *Milleporella* Deninger 1906

Milleporella fasciculata Yabe & Sugiyama

Tab. XXII, sl. 1,4

1935. *Milleporella fasciculata* Yabe & Sugiyama sp. nov., str. 184, tab. 56, sl. 7; tab. 60, sl. 3-6.

Opis. Cilindričan cenostej izgrađuju vertikalne lamele i cijevi. Lamelle su uglavnom kontinuirane i približno dva puta šire od cijevi. Dok su u središnjem dijelu paralelne sa središnjom osi cenosteja, prema periferiji divergiraju tako da su okomite na površinu. Tabule su rijetke i međusobno različito udaljene. Horizontalne lamele su jako reducirane.

Mikrostruktura je klinogonalna. Izdvojeni kalcifikacijski centri vezani su za središnji dio lamela.

Dimenzije. Širina vertikalnih lamela: 0,04-0,07 mm

Promjer cijevi: 0,07-0,1 mm

Promjer većih cijevi: 0,15-0,9 mm

Nalazište. Debelo uslojeni grebenski vapnenci gornjeg malma područja Kozica. (Primjerak br. 864)

Familia: Milleporidiidae Yabe & Sugiyama 1935

Genus: *Cladocoropsis* Felix 1906

Cladocoropsis velebitica n. sp.

Tab. XXII, sl. 2, 3

Ime: Vrstu sam nazvao po planini Velebit.

Holotip: Br. 865, tab. XXII, sl. 2, 3, zbirka Geološko-paleontološkog muzeja.

Paratip: Br. 866.

Starost: Grebenski dolomitizirani vapnenci donjeg malma (g. oksford - d. kimeridž).

Nalazište: Borova draga, istočno od Jurjeva (9 km južno od Senja).

Dijagnoza. Oblik cenosteja cilindričan. Izgrađen od vertikalnih lamela koje zatvaraju cijevi različite dužine. Horizontalne lamele iako podređene, dosta su izražene. »Pseudoteka« je posve tanka. Mikrostruktura je klinogonalna.

O p i s. Površina cenosteja je punktirana. Radijalni retikul se sastoji od vertikalnih lamela, koje nisu konstantne debljine. Horizontalne lamela su podređene i približno iste debljine kao i vertikalne. Često se stapaju ili su međusobno spojene. Odatle labirintičan izgled uzdužnog prereza cenosteja. Tangencijalni retikul se sastoji od meandričnih, okruglastih i crvolikih prereza cijevi i međulamelnih prostora.

Kalcifikacijski centri su razasuti po čitavoj širini lamela, fibrozna vlakna nisu jasno vidljiva, očituju se kao svjetla kristalasta masa između kalcifikacijskih centara.

D i m e n z i j e. Promjer cilindrične kolonije: 1, 3 cm
Promjer cijevi: 0,3–0,5 mm

U s p o r e d b a. Veličina cenosteja, razvojem horizontalnih lamela i većim dimenzijama mjerenih vrijednosti, razlikuje se od svih poznatih vrsta *Gladoropsis*, a najbliža je još poznatoj vrsti *C. mirabilis* F e l i x. Može se usporediti s pojedinim vrstama roda *Parastromatopora*, a posebno s vrstom *Parastromatopora japonica* Y a b e, međutim, pored ostalog, tabule su kod nove vrste vrlo rijetke.

Životni uvjeti malmskih hidrozoa

Dok D e h o r n e (1920) postavlja kao problem pitanje zašto hidrozozi u mezozoiku ne sudjeluju tako masovno u tvorbi grebena kao u paleozoiku, S t e i n e r (1932) je mišljenja, da iz tog razdoblja postoji mnogo više hidrozoa nego što se to može zaključiti iz stručne literature. Ona smatra da mnoga nalazišta ostaju nezapažena iz jednostavnog razloga, što su hidrozozi predmet istraživanja rijetkih geologa i što se oni zamijenuju s drugim fosilima kao što su spongie, briozoi i hetetidi. Tačnost ovog mišljenja potvrđuju i novija istraživanja koja su pokazala, da su hidrozozi u jurskim i krednim sedimentima mnogo češći nego što se to dosad mislilo. Primjenjujući ovo na naša područja lako je moguće, da se na svim dosad poznatim lokalitetima sferaktinijida mogu naći i drugi hidrozozi. To su već pokazala istraživanja G e r m o v š e k a (1954) i T u r n š e k (1966) kao i nalazišta hidrozoa u malmskim sedimentima sjevernog primorja Hrvatske.

Da bi olakšala studij o ekološkim uvjetima mezozojskih hidrozoa, D e h o r n e (1920) je na njih primijenila životne uvjete recentnih, a da pri tome ekološke uvjete ovih ni je smatrala apsolutnim vrijednostima mezozojskih hidrozoa. Današnji hidrozozi su zastupani s dvije grupe: hidraktinije i hidrokoraline. Dok hidraktinije imaju daleko veći areal rasprostranjenosti, jer podnose različite temperature i različite dubine (do 900 m), hidrokoraline su vezane isključivo za topla područja. Izvodeći životne uvjete fosilnih hidrozoa iz njihovih oblika D e h o r n e (1920) je smatrala

da su mezozojski »stromatoporoidi« načinom života, životnim uvjetima i oblikom odgovarali današnjim hidrokoralinama (Milleporidae i Stylisteridae) koje se nalaze u svim toplim morima gdje sudjeluju u tvorbi grebena od zapadnog Atlantika do Bermuda, u Crvenom moru, Indijskom i Tihom oceanu. Ovisno o dubini oblik cenosteja se mijenja, ali unutrašnja struktura, prema Dehorne, ostaje gotovo nepromijenjena. Ima oblika koji pripadaju istom rodu ili čak istoj vrsti, a žive u različitim dubinama. Dehorne dalje navodi da su oblici dublje vode dendroidni, dok su oni u plitkoj vodi masivni, nazubljeni i korasti. Zona vertikalne rasprostranjenosti hidrokoralina proteže se od 1 do 15 m. Oni kao i većina polipa ne podnose temperaturu mora nižu od 20°. Vrlo su osjetljivi na čistoću i salinitet vode, zato su grebeni nasuprot ušća rijeka isprekidani na mjestima gdje struje oslađuju morsku vodu i nanose čestice mulja. Što se tiče životne zajednice današnjih grebena, uz masivne koraste hidrozoje žive koralji, debelo-ljušturine školjke, puževi, ehinidi, vapnenačke alge, spongije, anelide i brahiopodi, dok razgranjene kolonije hidrozoa žive u zajednici s organizmima koji posjeduju nježnije skelete. Recentni su hidrozoji kao i neke druge životinje, osjetljiviji na prirodu dna nego na batimetrijski nivo. Kameno dno je osobito povoljno za kolonije današnjih hidrozoa, hidrokoralina. Dehorne odatle zaključuje da je donja batimetrijska granica mezozojski »stromatoporoida« mogla iznositi 40 m, a gornja da je bila sasvim blizu površine.

Primjenjujući iskustvo Dehorne na područje sedimenata s hidrozoima u sjevernom primorju Hrvatske, granati oblici kladokoropsisa prema tome i organizmi koji ih prate: foraminifere, kodijaceje i dasikladaceje živjeli bi dakle u dubini do 40 m. Pošto se granati oblici kladokoropsisa nalaze u zajednici sa zelenim algama dubina ovdje ne bi mogla iznositi više od 20 m. To bi isto vrijedilo i za gornjomalmske dasikladaceje. Premda grebenski uvjeti ne isključuju alge, one su daleko brojnije u neritiku. Gomoljasti, kuglasti i korasti oblici sferaktinijida, aktinostromarijida, kao i fauna hetetida, krinoida s debelim kratkim dršcima, debelo ljušturnih i krupnih diceratida, koraljnih kolonija i koralja samaca, živjeli su sasvim blizu površine u uvjetima svojstvenim grebenskoj fauni. Koje dijelove grebena su naseljavali ovi organizmi ne bi se danas moglo rekonstruirati, jer su, kao što se može zaključiti prema sastavu sedimenata, grebeni razoreni, a ostaci organizama deponirani na samom grebenu ili u njegovoj neposrednoj blizini, tako da danas sve malmske grebenske zajednice ipak nalazimo zajedno. Sudeći po finoći cenostealne građe hidrozoa sigurno je, da su većina elipsaktinija i sve sporadoporidijide živjele u području grebena koje je bilo sasvim blizu površine odnosno u nemirnom moru, dok su aktinostromarijide, većina sferaktinija, a i neke elipsaktinije (*E. caprense*, *E. velebitica* i *E. tyrrhenica*), dakle oblici koji su imali nježnu strukturu, živjeli po svojoj prilici na grebenu u nešto dubljem moru, ili, tamo gdje su postojale lagune, s unutrašnje strane grebena, što se međutim ne odnosi na hidrozojsku faunu sjevernog pri-

morja Hrvatske. Dubina mora i položaj organizma je povlačio i izvjesne promjene u temperaturi, svjetlosti i salinitetu vode. Različiti uvjeti grebenske sredine, koliko god razlike u uvjetima bile minimalne, omogućile su raznovrsnost grebenske hidrozojske faune, a vjerojatno i stvaranje novih oblika.

Neke pretpostavke o razvoju sferaktinijida, aktinostromarijida i sporadoporiidijida

Općenito se misli da su se mezozojski hidrozozi razvili iz oblika s koncentričnim laminama iz kojih su postepeno nastali vertikalni skeletni elementi. Ovi su bili najprije trabekularni, zatim stupićasti i konačno lamelarni. U tom smislu međutim ni jedan autor nije ispitivao mezozojske hidrozoze.

Hudson (1956) smatra da familije Millepororellidae, Parastromatoporidae i Milleporidiidae tvore morfološki niz unutar superfamilije Milleporellidae.

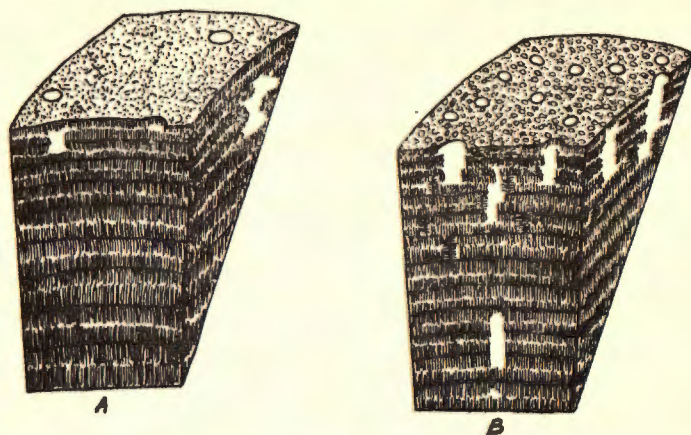
Turnšek (1966) je utvrdila srodnost između slovenskih vrsta aktinostromarijida i sferaktinijida. Po njezinom mišljenju razvoj je tekao od roda *Astrostyloopsis*, preko vrsta roda *Actinostromina* do sferaktinijida, koje smatra najviše specijaliziranim oblicima. Turnšek nije posebno ispitala ovu posljednju skupinu. Među primjercima koje je ona odredila nalaze se samo složenije građeni oblici sferaktinijida.

Ne umanjujući vrijednost mišljenja D. Turnšek o razvoju ovih rodova, naveo bih još jednu mogućnost razvojnog puta rodova *Sphaeractinia*, *Actinostromina* i *Astrostyloopsis*. Ovima bih priključio rodove *Ellipsactinia* i rodove familije Sporadoporiidiidae.

Primjenjujući osnovni biogenetski zakon na razvoj ove skupine uz pretpostavku, da se kolonije hidrozoa ponašaju kao jedinke, što je vrlo vjerojatno, pogotovo ako je postojala podjela rada u koloniji, primjećuje se da je epicenosteja jednostavnije građe od pericenosteja. Tako npr. pojava stupića kod elipsaktinija vrši se u »toku razvoja« od periferije prema primarnim laminama. Neke vrste sferaktinija u primarnim interlaminama nemaju stupiće, u mlađem dijelu cenosteja ovi su vezani uglavnom za interlaminarne prostore, a u pericenosteju stupići sijeku više uzastopnih lamina. Kod nekih vrsta roda *Actinostromina* u primarnom dijelu kolonije se nalaze podjednako razvijene lamine i stupići, a na periferiji se formira fenestralna struktura s jačim razvojem stupića odnosno vertikalnih lamela. Dominantnost stupića s dobro razvijenom fenestralnom strukturom u čitavom sistemu karakteristična je za vrste roda *Astrostyloopsis*.

Obrađujući hidrozojsku faunu iz malma sjevernog primorja Hrvatske, gdje se vrste ovih rodova nalaze u istim slojevima, stiče se dojam da bi se razvoj mogao kretati od najjednostavnije građenih elipsaktinija, preko vrsta roda *Sphaeractinia* i *Actinostromina* do vrsta roda *Astrostylopsis*.

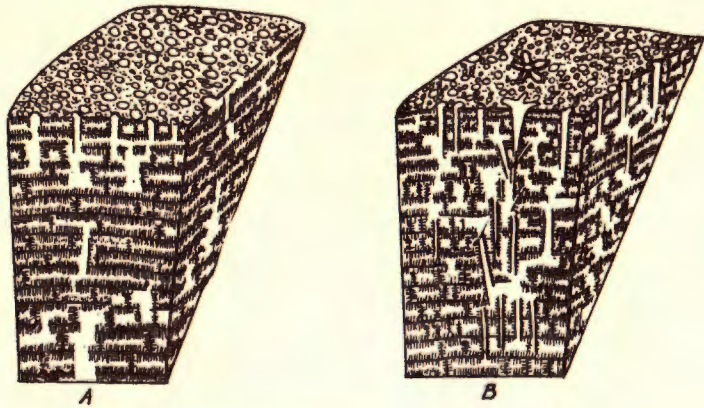
Najjednostavniju građu u ovoj skupini imali bi oblici slični vrsti *Ellipsactinia portisi* (sl. 4 A). »Primitivnost« grupe izražena je u tome, što ona gotovo nema radijalnih skeletnih elemenata. Njih zamjenjuju kao podu-



Sl. 4. Shema skeletne građe vrsta
A) *Ellipsactinia portisi*
B) *Ellipsactinia caprense*

Fig. 4. Shema des Skelettbaues der Arten
A) *Ellipsactinia portisi*
B) *Ellipsactinia caprense*

piraći lamina duga fibrozna vlakna koja kod ove vrste gotovo sasvim ispunjavaju interlaminarne prostore. Kanali su rijetki ili ih nema. Kod »naprednijih« oblika kao što je *E. polypora* i *E. micropora* kanali su brojni, ali stupići su još uvijek rijetki, a fibrozno tkivo, kao i kod prethodne skupine, ispunjava interlaminarne prostore. Vrste iz grupe *E. ellipsoidea* i *E. micropora* karakterizirane su krupnim kanalima i gusto perforiranim laminama. Radijalni elementi skeleta su nešto češći, ali nisu uvijek okomito položeni u interlaminarnim prostorima, katkada su kosi i sijeku više uzastopnih lamina. Kod »najrazvijenije« grupe elipsaktinija sličnih vrsti *E. caprense* (sl. 4 B) u perifernom dijelu cenosteja stupići su brojni, fibrozno tkivo kratko, a interlaminarni prostori uglavnom »slobodni«. Kod vrsta roda *Sphaeractinia* primarni interlaminarni prostori redovito su ispunjeni fibroznom tkivom i nemaju stupića (ili su oni vrlo rijetki), dok su ostali dijelovi cenosteja provideni stupićima i diskontinuiranim laminama (sl. 5 A).



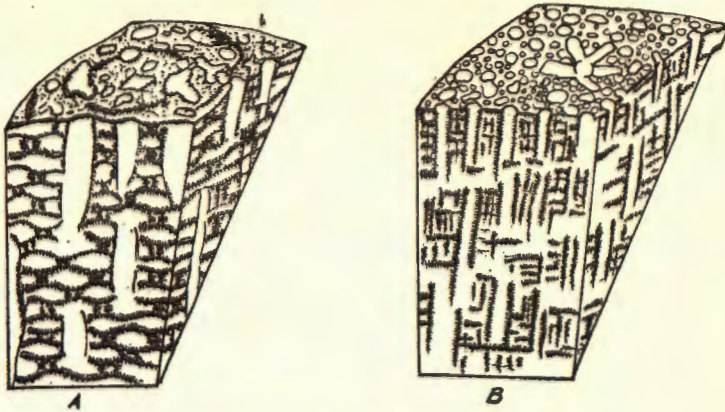
Sl. 5. Shema skeletne građe vrsta
 A) *Sphaeractinia diceratina*
 B) *Sphaeractinia cylindrica*

Fig. 5. Shema des Skelettbaues der Arten
 A) *Sphaeractinia diceratina*
 B) *Sphaeractinia cylindrica*

»Kasniji« oblici sferaktinijida posjeduju u čitavom skeletu horizontalne i vertikalne skeletne elemente. Horizontalni su kod »razvijenijih« vrsta više diskontinuirani, a radijalni sijeku više uzastopnih lamina (sl. 5 B). Veća diskontinuiranost horizontalnih lamela i veća suvislost radijalnih skeletnih elemenata dolazi više do izražaja kod vrsta roda *Actinostromina* (sl. 6 A). Kod vrsta roda *Astrotyloopsis* horizontalne lamele su podređene, dok su vertikalni elementi uglavnom lamelozni (sl. 6 B).

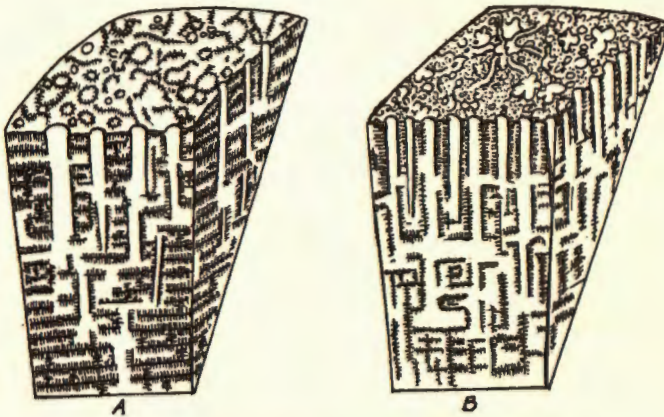
Predstavnici familije Sporadoporiidiidae pokazuju također sličnost s »naprednijim« vrstama familije Sphaeractiniidae, kao i s nekim vrstama roda *Actinostromina* i *Astrotyloopsis*. Rod *Adriatella* (sl. 7 A) koji bi imao »najprimitivnija« svojstva među dosad poznatim sporadoporiidijidima mogao bi se povezati s vrstom *Sphaeractinia diceratina* ili još vjerojatnije *S. kuehni* kod kojih su stupići vezani uglavnom za jedan interlaminaran prostor. Kod sporadoporiidijida bi se »napredak« očitovao u grupiranju stupića i povećanju cijevi (*Adriatella*), razvoju grupiranih stupića koji u »daljem stadiju« sijeku više uzastopnih horizontalnih lamela, nastajanju intertubularne strukture karakteristične za rodove *Sporadoporiidium* i *Coenostella* (sl. 7 B), koja je vrlo slična fenestralnoj strukturi rodova *Actinostromina* i *Astrotyloopsis*, te konačno u formiranju cenostealne građe u kojoj dominiraju vertikalni skeletni elementi. Ovi zatvaraju brojne cijevi i zbijenu intertubularnu strukturu (sl. 8). Što se tiče dvovrsnog cenosteja rodova *Sporadoporiidium* i *Coenostella*, već

kod roda *Adriatella* nalazimo rast cenosteja od jedne tačke u terminalnom i lateralnom smjeru, dok »najnaprednija« skupina (*Tubuliella*) ima čitav cenostej tubularan. Sporadoporiidiidae bi se dakle paralelno razvijale s rodovima *Actinostromina* i *Astrostyloopsis*.



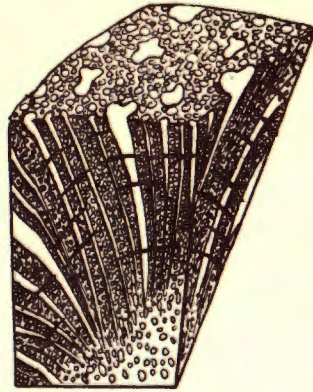
Sl. 6. Shema skeletne građe rodova
A) *Actinostromina*
B) *Astrostyloopsis*

Fig. 6. Shema des Skelettbaues der Gattungen
A) *Actinostromina*
B) *Astrostyloopsis*



Sl. 7. Shema skeletne građe rodova
A) *Adriatella*
B) *Coenostella*

Fig. 7. Shema des Skelettbaues der Gattungen
A) *Adriatella*
B) *Coenostella*



Sl. 8. Shema skeletne građe roda *Tubuliella*

Fig. 8. Shema des Skelettbaues der Gattung *Tubuliella*

Dok bi predstavnike prvih mogli tražiti među vrstama »srodnim« vrsti *S. diceratina* odnosno *S. kuehni* kako je već spomenuto, slovenske predstavnike familije Actinostromariidae mogli bi izvesti od vrste *Sphaeractinia steinmanni* ili *S. cylindrica*. Razvoj bi kod jednih i drugih išao u smjeru redukcije horizontalnih lamela, razvoja stupača i sekundarnog skeleta. Jedni imaju krupnije skeletne elemente i cijevi (Sporadoporiidiidae) dok su kod drugih oni manjih dimenzija i brojniji (*Actinostromina* i *Astrotylopsis*).

Što se tiče mjerenih vrijednosti (tabela 2), dimenzije strukturnih elemenata ne bi se mogle koristiti u utvrđivanju »srodnosti« između pojedinih oblika, jer su kod različitih vrsta vrlo različite. Ipak se zapaža, da su razlike između minimalnih i maksimalnih dužina fibroznog tkiva od jednostavnijih prema složenije građenim oblicima, manje. To također vrijedi i za broj lamina na 2 mm. Tako razlika u broju lamina na 2 mm kod elipsaktinija iznosi 2–5, sferaktinija 2–4, a lamina aktinostromina i stupača astrotylopsisa 1–3, dok kod predstavnika familije Sporadoporiidiidae bez obzira radi li se o horizontalnim ili vertikalnim lamelama od 0–1.

Kako je moguće da u relativno kratkom vremenskom razdoblju u približno jednakim životnim uvjetima postoje mogućnosti za razvoj? Nisu li upravo grebenski uvjeti bili razlogom stvaranja novih oblika koji su ujedno omogućili i opstanak »primitivnijih«? Kako je poznato grebenski organizmi, među kojima u malmu najveće značenje za tvorbu grebena imaju svakako hidrozoji, su osjetljivi na najmanju promjenu sredine. Izvjesne kemijsko-fizikalne razlike unutar grebena su mogle postojati, kako je to izneseno u poglavlju o životnim uvjetima, i u njima se možda treba tražiti objašnjenje razvojnih mogućnosti malmske hidrozojske faune.

Tabela II Usporedba dimenzija mjerenih vrijednosti
Vergleich der Abmessungen

Vrste	Skeletni elementi				
	Promjer kanala, cijevi	Promjer pora	Širina aksijalne pruge	Dužina fibroznog tkiva	(H) i vert. Broj hor. (V) skl. el.
<i>Ellipsactinia ex aff. portisi</i>	—	—	0,02–0,04	0,16–0,31	2 – 5 (H)
<i>Ellipsactinia polypora</i>	0,11–0,23	—	0,08–0,17	0,16–0,22	2 – 4 (H)
<i>Ellipsactinia micropora</i>	0,15–0,34	0,08–0,12	0,01–0,05	0,07–0,14	2 – 5 (H)
<i>Ellipsactinia ellipsoidea</i>	0,24–0,63	0,03–0,07	0,1 –0,15	0,09–0,18	2 – 7 (H)
<i>Ellipsactinia caprense</i>	0,16–0,26	0,06–0,11	0,04–0,11	0,02–0,07	2 – 6 (H)
<i>Ellipsactinia velebitica</i>	0,09–0,2	—	0,02–0,04	0,08–0,31	2 – 7 (H)
<i>Ellipsactinia macropora</i>	0,48–0,95	0,08–0,24	0,02–0,04	0,04–0,08	2 – 3 (H)
<i>Ellipsactinia tyrrhenica</i>	0,32–0,55	—	0,02–0,04	0,08–0,16	2 – 5 (H)
<i>Sphaeractinia diceratina</i>	0,15–0,31	—	0,02–0,04	0,04–0,08	2 – 6 (H)
<i>Sphaeractinia steinmanni</i>	0,24–0,32	—	0,03–0,08	0,02–0,09	2 – 4 (H)
<i>Sphaeractinia cylindrica</i>	0,26–0,41	0,04–0,16	0,02–0,06	0,06–0,11	3 – 7 (H)
	0,22–0,34	0,06–0,11	0,06–0,08	0,04–0,11	3 – 7 (H)
<i>Sphaeractinia dinarica</i>	0,35–0,4	0,01–0,14	0,03–0,04	0,03–0,04	4 – 5 (H)
<i>Actinostromina grossa</i>	0,21–0,31	0,08–0,15	0,02–0,06	0,05–0,07	3 – 5 (V)
					8 – 9 (H)
<i>Astrostyloopsis tubulata</i>	0,16–0,32	0,16–0,28	0,03–0,07	0,04–0,06	6 – 8 (H)
					4 – 6 (V)
<i>Astrostyloopsis grabenensis</i>	0,14–0,28	0,07–0,11	0,03–0,06	0,08–0,09	7 – 9 (V)
<i>Astrostyloopsis circoporea</i>	0,4 –0,5	0,05–0,15	0,03–0,06	0,09–0,11	—
<i>Adriatella poljaki</i>	0,56–1,1	—	0,01–0,05	0,06–0,07	5 – 6 (H)
<i>Coenostella thomasi</i>	0,5 –0,9	0,08–0,11	0,04–0,06	0,14–0,22	2 – 3 (H)
<i>Tubuliella fluegeli</i>	0,5 –1	0,28–0,31	0,04–0,07	0,06–0,09	1 – 2 (H)
					6 – 7 (V)
<i>Tubuliella illyrica</i>	0,48–1,5	0,28–0,31	0,04–0,07	0,09–0,11	0 – 1 (H)
					5 – 6 (V)
<i>Tubuliella rotunda</i>	0,4 –2	—	0,08–0,1	0,16–0,22	3 – 4 (V)

Milan: Facijelni odnosi i hidrozoa malma

ZAKLJUČAK

Ispitivanje malmskih naslaga u okviru opće geološke strukture primorskog dijela sjevernog Velebita i Velike Kapele postignuti su sljedeći rezultati:

Iznesena je opća geološka građa primorskog dijela Velebita i Velike Kapele s posebnom obradom litoloških i paleontoloških osebina malmskih naslaga.

U odnosu na postojeće karte, geološka struktura ovog područja shvaćena je bitno drugačije. Dosad nisu bile poznate trijasko naslage na Ričičkom bilu, Zapatku i Kolovratskim stijenama; jura je podijeljena na 6 stratigrafskih jedinica; dokazana je tercijarna starost vapnenačkih breča južno od Jurjeva koje su dosad smatrane donjokrednim. U tektonskom smislu primorski dio Velebita i Velike Kapele čine jednu cjelinu. Generalni smjer nagiba slojeva prema zapadu ili jugozapadu navodi na zaključak, da ovo područje predstavlja homoklinalne dijelove prostranijih struktura zahvaćenih samo djelomično kartom. Rasjedi se pružaju u smjeru SSZ–JJI, S–J i SZ–JI. Okomito na ovaj smjer pružaju se poprečni rasjedi koji su mjestimično (npr. Senjska draga) uvjetovali odstupanje slojeva od glavnih smjerova.

U malmu se litološki i paleontološki razlikuju dva tipa sedimenata. Jednom odgovaraju foraminifersko-algalni sitnozrni i detritični vapnenci s mikrofossilnom zajednicom donjeg malma i algalni sitnozrni i detritični vapnenci sa zajednicom karakterističnom za gornji malm, nastali u plitkomorskim uvjetima sedimentacije. Drugi tip sedimenata se taložio bliže površini, u grebenskim uvjetima, a sastoji se od organogenih vapnenaca. U donjem malmu obilježen je zajednicom mileporidijidnih i spongiomorfidnih hidrozoa, hetetidima, koraljima, debelim dršcima krinoida i debelo ljušturnim malim diceratidima, a u gornjem malmu zajednicom aktinostromarijidnih i sferaktinijidnih hidrozoa, koralja i krupnih ljuštura pahiodontnih školjkaša.

Vrste karakteristične za jedan facijes mogu se naći u drugom istovremenom facijesu, ali sporadično.

Premda se jurske naslage sedimentološki tretiraju kao alohtone stijene nastale u istom sedimentacijskom bazenu, fosilne zajednice pokazuju, da veći dio vapnenačkih skeleta organizama koji su bili glavni materijal u tvorbi sedimenata grebenskog tipa, nije bio prenošen već je najvjerojatnije bio razoren i taložen na grebenu, dok je manji dio bio kratko transportiran. Ovim se opravdava tretiranje ovih sedimenata kao grebenskih.

Prema zonarnoj rasprostranjenosti grebenskih i lemeških slojeva u Dinariidima koji obično prate grebenski razvoj, pretpostavlja se, da se radi o uzdužnim grebenima nastalim daleko od obale na podmorskom pragu.

Na temelju ispitivanja položaja slojeva s hidrozoijskom faunom u sjevernom primorju Hrvatske i iz literaturnih podataka zaključuje se, da su u Tethysu za vrijeme malma postojala dva tipa hidrozoijske faune. U jednom prevladavaju mileporidijidni, mileporelidni, parastromatopoidni i spongiomorfidni, a u drugom aktinostromarijidni i sferaktinijidni hidrozoi. Prvi tip je živio u vremenskom rasponu gornji oksford-donji kimeridž, na nekim lokalitetima i čitav kimeridž. Kao primjer za ovaj tip hidrozoijske faune navode se lokaliteti: južna i srednja zona malma u južnoj Sloveniji, Tressenstein- i donji Plassen-vapnenci u Austriji, vapnenci s hidrozoijskom faunom Krima, Libana, SW Arabije i Torinosu-vapnenci u Japanu. Drugi tip hidrozoijske faune ovisno o uvjetima, odgovarao bi dijelu ili čitavom rasponu gornjeg kimeridža i titona, a u nekim područjima zalazio bi čak i u donju kredu. Uvjeti su se mogli izmijeniti već koncem kimeridža i tada su ih zamijenili npr. na nekim lokalitetima u Dinaridima, algalni vapnenci. Ovakav tip hidrozoijske faune je sjeverna zona malma u Sloveniji (Trnovski gozd i Dolenjsko), Stramberg (ČSR), Ernstbrunn, gornji dio Plassen-vapnenaca (Austrija) i nalazišta hidrozoo koje navodi C a n a v a r i s područja Mediterana.

U paleontološkom dijelu je dan pregled istraživanja, pregled skeletne građe i klasifikacija mezozojskih hidrozoo. Opisano je 29 hidrozoijskih vrsta iz malmskih slojeva između Novog Vinodolskog i Jurjeva, od kojih pet novih (i jedan novi rod): *Ellipsactinia macropora*, *E. velebitica*, *Sphaeractinia dinarica*, *Adriatella poljaki* i *Gladocoropsis velebitica* na osnovi čega su iznijeta zapažanja o ekološkim uvjetima malmskih hidrozoijskih zajednica i o mogućoj genetskoj povezanosti nekih rodova.

U opisu sferaktinijida obraćena je pažnja na elemente kojima se članas pridaje posebno značenje u izučavanju drugih skupina mezozojskih hidrozoo. Ispitivanjem strukture cenosteja sferaktinijida utvrđeno je da dužina fibroznog tkiva i debljina aksijalne pruge jedne te iste vrste, od centra prema periferiji može varirati i to tako, da primarne lamine imaju redovito deblju aksijalnu os i duže fibrozno tkivo. Dužina vlakna odnosno debljina pruge se od centra prema periferiji postepeno smanjuje. Dužina fibroznog vlakna i broj stupića je u međusobnoj zavisnosti. Epicenostealni dijelovi skeleta nekih vrsta su ispunjeni kalcitnim vlaknima i nemaju stupića. Iz toga je izveden zaključak, da su fibrozna vlakna u dijelovima cenosteja ili kod vrsta koje ne posjeduju stupiće, vršila funkciju podupirača lamina.

Osnovne vrijednosti kod sistematizacije sferaktinijida smatraju se: gustoća cijevi i kanala, način njihova pojavljivanja, gustoća pora, mikrostrukturna svojstva lamina i stupića (debljina aksijalne osi i dužina fibroznog tkiva) te brojnost i raspored stupića u cenosteju. Dihotomija cenosteja nije bitno svojstvo vrsta, ona nastaje utjecajem vanjskih faktora. Smjer rasta cenosteja sferaktinijida je važan kriterij u odjeljivanju vrsta, ali ne mora rezultirati određenim oblikom. Oblik je rezultat prilagođivanja cenosteja životnom prostoru.

Činjenica da dva po strukturi različita oblika mogu imati dvije ili više matičnih lamina, ne opravdana izdvajanje ne samo grupe, nego ni vrste *Ellipsactinia ramosa*.

Postojanje snopićastih radijalnih cijevi kod vrste *Ellipsactinia cylindrica* Grubić je uz ostalu unutrašnju strukturu osnovno dijagnostičko svojstvo ove vrste. Izdvajanje vrste *E. cylindrica* u posebnu grupu na osnovi dihotomije vrste *S. dichotoma* možda je suvišno. Ukoliko bi se Canavarijevo grupiranje sferaktinijida pokazalo kao važno taksonomsko obilježje onda bi bilo bolje vrstu *S. cylindrica* uključiti u drugu Canavarijevu grupu i za nju postaviti novu podgrupu, kao što je to Canavari učinio kod elipsaktinija. Ova bi se razlikovala od prve podgrupe po grupiranju cijevi.

Vrste *Actinostromaria dehornae* Lecompte i *A. lecomptei* Hudson dosad nisu bile poznate u Dinaridima.

S obzirom na sedimentološke karakteristike malmskih grebenskih vapnenaca, fosilne zajednice koje se u njima nalaze i na osnovi ekološke studije Y. Dehorne o mezozojskim hidrozoima izvodi se zaključak da su granati oblici kladokoropsisa kao i organizmi koji ih prate (foraminifere, kodijaceje, dasikladaceje) živjeli u dubini do 20 m. To bi isto vrijedilo i za gornjomalmske dasikladaceje. Premda grebenski uvjeti ne isključuju ove organizme, oni su daleko brojniji u neritiku. Gomoljasti, kuglasti i korasti oblici sferaktinijida, aktinostromarijida, sporadoporidijida, krupne mileporidijide i spongiomorfide kao i prateća fauna hetetida, krinoida s debelim drščima, debelo ljuštorni diceratidi, koraljne kolonije i koralji samci, živjeli su blizu ili u razini površine u uvjetima svojstvenim grebenskoj fauni. Sudeći po finoći cenostealne građe većina elipsaktinija i sve sporadoporidijide, živjele su u najgornjem dijelu grebena, dok su aktinostromarijide, većina sferaktinija kao i neke elipsaktinije (*E. caprense*, *E. velebitica*, *E. tyrrhenica*) po svoj prilici bile prilagođene na sredinu nešto dubljeg mora gdje se utjecaj valova manje osjećao ili, tamo gdje su postojale lagune, s unutrašnje strane grebena. Dubina vode i položaj organizma, uvjetovali su i izvjesne promjene u svjetlu, temperaturi i salinitetu vode. Različiti uvjeti grebenske sredine, koliko god razlike u uvjetima bile minimalne, omogućile su raznovrsnost grebenske hidrozojske faune, a vjerojatno i stvaranje novih oblika.

Iz već utvrđene srodnosti sferaktinijida i slovenskih vrsta aktinostromarijida (*Actinostromina* i *Astrostylopsis*) pokušalo se rekonstruirati slijed razvoja rodova. Prema jednostavnosti skeletne građe pretpostavlja se da su oblici slični vrsti *Ellipsactinia portisi* »najprimitivniji« i predstavljaju ishodišne oblike ostalih vrsta sferaktinijida. »Primitivnost« grupe bila bi izražena u gotovo potpunom nedostatku radijalnih skeletnih elemenata. Dalji »razvoj« očitovao bi se u skraćivanju fibroznog tkiva i stvaranju interlaminarnih prostora i stupića u njima, koji su kod »naprednijih« elipsaktinija (*E. caprense*) vezani za pericenosteju, a kod sferaktinija su

podjednako rasprostranjene po čitavom cenosteju. Dalji »tok razvoja« bio bi izražen u tendenciji produženja stupača, redukciji lamina i postanku fenestralne strukture (*Actinostromina*, *Astrotyloopsis*). Ova svojstva u »toku razvoja« napreduju od periferije prema početnim laminama.

Predstavnici familije Sporadoporiidiidae pokazuju također sličnost s naprednijim sferaktinijidima kao i s vrstama roda *Actinostromina* i *Astrotyloopsis*. »Primitivniji« oblici ove familije (*Adriatella*) mogle bi se povezati s vrstom *Sphaeractinia diceratina* ili *S. kuehni*. Kod sporadoporiidijida bi se napredak očitovao u grupiranju stupača i povećanju cijevi (*Adriatella*), u »razvoju« grupiranih stupača koji u »daljem razvoju« sijeku više uzastopnih horizontalnih lamela i postanku intertubularne strukture (*Sporadoporiidium*, *Coenostella*), te konačno u formiranju cenostevalne građe s dominantnim vertikalnim skeletnim elementima i gotovo sasvim reduciranim horizontalnim lamelama (*Tubuliella fluegeli*) koji zatvaraju brojne radijalne cijevi i zbijenu intertubularnu strukturu. Ova je kod vrste *Tubuliella illyrica* diskontinuirana, a kod vrste *Tubuliella rotunda* stvara specifičan tip strukture.

Primijeno 20. 12. 1968.

Geološko-paleontološki nauzej,
Zagreb, Demetrova 1

LITERATURA

- Aubouin, J. (1961): Propos sur les Géosynclinaux. Bull. Soc. géol. France (7), 629-702, Paris.
- Bachmayer, F. & Flügel, E. (1961): Hydrozoen aus dem Oberjura von Ernstbrunn (Niederösterreich) und Stramberg (CSR). Palaeontographica, 116, A, 121-143, Stuttgart.
- Dahun, S. (1963): Geološki odnosi okolice Donjeg Pazarišta u Lici (Trijas i tercijarne Jelar-naslage). Geol. vjesn. 16, 161-170, Zagreb.
- Buser, S. (1965): Stratigrafski razvoj jurskih skladov na južnem Primorskem, Notranjskem in zahodni Dolenjski. Manuskript, Ljubljana.
- Canavari, M. (1893): Idrozoi titoniani della regione Mediterranea alla familia Ellipsactinidae. Mem. Reg. Com. Geol. Ital., 4, 2, 1-57, Firenze.
- Grnolatac, I. & Milan, A. (1959): Prilog poznavanju prominskih naslaga Like. Geol. vjesn. 12, 49-52, Zagreb.
- Čubrilović, V. (1937): O stratigrafskom položaju krečnjaka sa elipsaktinijama i njihovo razviće kod nas. Anali Balk. poluostr., 14, 281-287, Beograd.
- Čubrilović, V. (1938): Geološka promatranja u okolini Metlike (Slovenija) u vezi sa otkrićem elipsaktinijjskih krečnjaka. Vesn. Geol. inst., 6, 73-82, Beograd.
- Dehorne, Y. (1920): Les Stromatoporoïdés des terrains secondaires. Mém. Carte géol. France, 1-170, Paris.
- Fenninger, A. & Hötzl, H. (1965): Die Hydrozoa und Tabulozoa der Tressenstein- und Plassenkalk (Ober-Jura). Mitt. Mus. Bergbau, Geol. Technik am Landesmuseum »Joaneum«, 27, 1-61, Graz.
- Flügel, E. (1956): Zur Bibliographie der Stromatoporen. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 86, 26-31, Graz.

- Flügel, E. (1957): Über die taxonomischen Merkmale und die Art diagnose bei Stromatoporen. N. Jb. Geol. Pal., Mh., 3, 97-108, Stuttgart.
- Flügel, E. (1959): Die Gattung Actinostroma Nicholson und ihre Arten (Stromatoporoidea). Ann. Naturhist. Mus., 63, 90-273, Wien.
- Flügel, E. (1960): Actinostromaria cantabrica A. Schnorf-Steiner (Hydrozoa) aus der Unterkreide (Aptium) von Südbulgarien. Geologie, 9/1, 80-83, Berlin.
- Flügel, E. (1961): Gattungsliste der fossilen Hydrozoen. N. Jb. Geol. Pal., Abh. 113, 68-94, Stuttgart.
- Flügel, E. & Hötzel, H. (1966): Hydrozoen aus dem Ober-Jura der Hesperischen Katten (Ost-Spanien). N. Jb. Geol. Pal. Abh., 124, 104-117, Stuttgart.
- GerMOVŠEK, C. (1954): Zgornjejurski hidrozoji iz okolice Novega mesta. Razprave SAZU, 4 razr., 2, 343-386, Ljubljana.
- Grubić, A. (1957a): Prethodni rezultati o ispitivanju sferaktinida. Zap. Srp. geol. društ. za 1955, 685-188, Beograd.
- Grubić, A. (1957b): Stratigrafska vrednost sferaktinida. Zap. Srp. geol. društ. za 1956., 43-47, Beograd.
- Grubić, A. (1959): Jedna nova sferaktinija. Glasn. Prirod. muz. Srp. (A) 11, 41-46, Beograd.
- Grubić, A. (1961): Nov osvrt na probleme stratigrafije sferaktinida. Vesn. Zav. geol. geofiz. istr., (A) 19, 159-179, Beograd.
- Gušić, I. (1967): Biostratigrafija i fosili jure u području centralne Hrvatske. Manuskript, Zagreb.
- Gušić, I., Jelaska, V. & Nenadović, D. (1965): Prilog poznavanju vertikalne rasprostranjenosti trijaskih sferokodija. Geol. vjesn. 18/1, 123-131, Zagreb.
- Hauer, F. (1867-1871): Geologische Übersichtskarte der Oesterreich-Ungarischen Monarchie, 1 : 576.000, Wien.
- Herak, M. (1952): Značenje alge Sphaerocodium bornemanni za interpretaciju gornjeg trijasa u području Zagorske Mrežnice. Rad JAZU, 289, 187-195, Zagreb.
- Herak, M. (1953): O geološkim prilikama područja Korane uzvodno od Slunja. Geol. vjesn. 5-7, 7-25, Zagreb.
- Herak, M. & Kochansky, V. (1959): Jurassic calcareous Algae in some new Localities in the Dinaric Mountains. Bull. Sci. Acad. Yougosl., 4/4, 102-103, Zagreb.
- Hudson, R. G. S. (1953a): The Stromatoporoid genus Millestroma Gregory. J. Pal., 27, 884-885, Menasha.
- Hudson, R. G. S. (1953b): The systematic position of the Mesozoic Stromatoporoid Cladocoropsis Felix 1907. Ann. Mag. Nat. Hist. (Zool. Bot. Geol.) 12/6, 615-619, London.
- Hudson, R. G. S. (1954a): Jurassic Stromatoporoids from the Leban. J. Pal., 28, 657-661, Menasha.
- Hudson, R. G. S. (1954b): Jurassic Stromatoporoids from Southern Arabia. Notes Mém. Moyen - Orient, 5, 207-228, Paris.
- Hudson, R. G. S. (1955a): Sequanian Stromatoporoids from South-West Arabia. Notes Mém. Moyen - Orient, 6, 225-241, Paris.
- Hudson, R. G. S. (1955b): On the Jurassic Stromatoporoids. Stromatopora arrabidensis Dehorne. Ann. Mag. Nat. Hist., 2/8, 705-710, London.
- Hudson, R. G. S. (1956): Tethyan Jurassic Hydroids of the family Milleporidiidae. J. Pal., 30, 714-730, Paris.
- Hudson, R. G. S. (1957): Stromatorhiza Bakalow, Stromatoporoide du Jurassique supérieur. Bull. Soc. géol. France, (6), 7, 3-10, Paris.
- Hudson, R. G. S. (1958): Actostroma gen. nov., a jurassic Stromatoporoid from Mactesh Hathira, Israel. Palaeontology, 1/2, 87-89, London.

- Hudson, R. G. S. (1959a): A revision of the jurassic Stromatoporoids *Actinostromina*, *Astrostylopsis*, and *Trupetostromaria*. *Germovšek. Palaeontology*, 2, 28-38, London.
- Hudson, R. G. S. (1959b): The Stromatoporoid genus *Milleporella* Deninger. *Geol. Magaz.*, 96, 311-316, London.
- Hudson, R. G. S. (1960): The Tethyan Jurassic Stromatoporoides *Stromatopora*, *Dehornella*, and *Astroporina*. *Palaeontology*, 2, 180-199, London.
- Javorskij, V. I. (1947): Nekotorije paleozojskie i mezozojskie Hidrozoa, *Tabulata* i *Algae*. *Monogr. Pal. SSSR*, 20, 1-29, Moskva-Lenjingrad.
- Jelaska, V., Velimirović, Z. & Nenadović, D. (1966): The upper Jurassic in the Area of the Central Part of the Mosor Mountain. *Bull. Sci. Acad. Yougosl.*, 11/10-12, 245-246, Zagreb.
- Koch, F. (1924): *Geologische Beobachtung im Alpino-Dinarischen Grenzgebiete*. *Spom. J. Cvijiću*, 341-358, Beograd.
- Koch, F. (1929): Geološka prijedlogna karta kraljevine Jugoslavije. List Karlobag-Jablanac, 1:75.000. Tumač geološke karte Karlobag-Jablanac, 37 str., Posebno izdanje Geološkog zavoda Zagreb.
- Koch, F. (1932): Geološka karta kraljevine Jugoslavije. Sekcija Sej-Otočac, 1:75.000. *Izd. Geol. inst. Beograd.*
- Koch, F. (1933): Tumač geološkoj karti »Senj-Otočac«. 16 str. *Povr. izd. Geol. inst. Beograd.*
- Kühn, O. (1927): *Zur Systematik und Nomenklatur der Stromatoporen*. *Centralbl. Min. Geol. Pal.*, (B) 546-551, Stuttgart.
- Kühn, O. (1928): *Hydrozoa, Fossilium Catalogus*, I, 36, 76-94, Berlin.
- Kühn, O. (1939): *Hydrozoa. Handbuch der Paläozoologie*, 2 A, 1-68, Berlin.
- Lecompte, M. (1952): *Revision des Stromatoporoides mésozoïques des collections Dehorne et Steiner*. *Bull. roy. sci. nat. Belg.*, 28, 53, 1-39, Bruxelles.
- Mamužić, P. (1962): *Novija geološka istraživanja otoka Raba*. *Geol. vjesn.* 15/1, 121-142, Zagreb.
- Mamužić, P. & Milan, A. (1966): *Tumač Osnovne geološke karte SFRJ list Rab 103, 1:100.000*. *Fond str. dok. Inst. za geol. istr. Zagreb.*
- Marić, L. (1936): *Amfibolski porfirit sa Vratnika nad Senjom*. *Glasn. Hrv. prirod. društ.* 32/1, 41-45, Zagreb.
- Mihajlović, M. (1956): *Stratigrafsko-paleontološki prikaz elipsaktinija Durmitora i Sinjajevine*. *Glasn. Prirod. muz. srp. zem. (A)*, 7/3, 171-188, Beograd.
- Mihajlović, M. (1959): *Elipsaktinijski krečnjaci Srbije*. *Glasn. Prirod. muz. srp. zem. (A)*, 12, 51-68, Beograd.
- Mojsisovicz, E. (1880): *Grundlinien der Geologie von Bosnien-Herzegowina*. *Jahrb. Geol. R. A.* 30, 159-266, Wien.
- Nikler, L. & Sokač, B. (1967): *Biostratigraphy of the Jurassic of Velebit*. *Geol. vjesn.* 21 (u štampi), Zagreb.
- Petković, K. V. (1950): *Titon - valenžinien Istočne Srbije*. *Anali Balk. pol.*, 18 za 1949, 17-39, Beograd.
- Poljak, A. (1957): *Nova nalazišta prominskih klastičnih sedimenata u Hrvatskom primorju*. *Geol. vjesn.* 10, 91-103, Zagreb.
- Poljak, A. (1965): *Stratigrafija jurskih i krednih naslaga srednje Istre*. *Geol. vjesn.* 18/1, 167-188, Zagreb.
- Poljak, A. & Milan, A. (1962): *Facijelni i tektonski odnosi sjeveroistočnog područja Like*. *V savet. geol. FNRJ*, 63-75, Beograd.
- Poljak, J. (1912): *Prilog poznavanju geologije Velebita. Od Jablanca preko Alana, Golića, Mrkvišta do Štirovače*. *Glasn. Hrv. prirod. društ.*, 24/3, 118-129, Zagreb.

- Poljak, J. (1926): Nov prilog poznavanju Velebita i Like. Glasn. Hrv. prirod. društ. 32/1, 41-45, Zagreb.
- Poljak, J. (1926): Razvedenost obale Hrvatskog primorja i sjeverne Dalmacije obzirom na njenu geološku izgradnju. Vijesti Geol. zav., 1, 129-149, Zagreb.
- Poljak, J. (1929): Geomorfološki oblici krednih kršnika Velebita. Vijesti Geol. zav., 3, 53-85, Zagreb.
- Poljak, J. (1936a): Tumač za geološku kartu Ledenice-Brinje-Oštarije, 1 : 75.000. Povr. izd. Geol. inst. Beograd.
- Poljak, J. (1936b): Geološka karta kraljevine Jugoslavije list Ledenice-Brinje-Oštarije 1 : 75.000. Izd. Geol. inst., Beograd.
- Poljak, J. (1936c): Prilog poznavanju familije Chaetetidae iz titona Velike Kapele. Glasn. prirod. društ. 41/42, 103-117, Zagreb.
- Poljak, J. (1936d): Prilog poznavanju Hydrozoa Velike Kapele iz familije Ellipsactinidae. Glasn. Hrv. prirod. društ., 41-48, 255-271, Zagreb.
- Poljak, J. (1936e): Sferaktinija iz titonskog vapnenca Prokletija. Glasn. Hrv. prirod. društ. 49-50, 57-62, Zagreb.
- Poljak, J. (1938): Promina naslage Velebita i Like. Vesn. Geol. inst., 6, 26-33, Beograd.
- Poljak, J. (1940): Prilog poznavanju titonskih Chaetetida Velike Kapele i Ličke Plješevice u Hrvatskoj. Vesn. Geol. inst., 8, 78-83, Beograd.
- Poljak, J. (1944): O naslagama titona i njegovoj fauni s područja Velike Kapele u Hrvatskoj. Vjestn. Hrv. drž. geol. zav. i Hrv. drž. geol. muz., 2/3, 281-340, Zagreb.
- Poljak, J. (1947): O zaledenju Velebita. Geol. vjesn., 1, 125-148, Zagreb.
- Radoičić, R. (1966): Microfacies du Jurassique des Dinarides externes de la Yougoslavie, Geologija 9, 5-377, Ljubljana.
- Raffaelli, P., Ščavničar, B. & Šimunić, A. (1965): Petrografske karakteristike nekih karbonatnih stijena Velebita, Gorskog kotara i donjeg toka Korane. Geol. vjesn., 18/2, 245-254, Zagreb.
- Schnorf-Steiner, A. (1956): Étude de squelette chez Burgundia trinorchii Munier-Chalmas. Eclogae geol. Helv., 49, 545-571, Basel.
- Schnorf-Steiner, A. (1958): A propos de Stromatoporella haugi Dehorne et de quelques formes voisines du Sémonien du Martignes (Bouches du Rhône). Eclogae geol. Helv., 51, 452-474, Basel.
- Schnorf-Steiner, A. (1960a): Disparistromaria, un Actinostromariidae nouveau du Valanginien d'Arzier (Jura vaudois). Eclogae geol. Helv., 53, 439-442, Basel.
- Schnorf-Steiner, A. (1960b): Les Actinostromaria des marnes valanginiennes d'Arzier. Eclogae geol. Helv. 53, 733-746, Basel.
- Schnorf-Steiner, A. (1960c): Les Milleporidiidae des marnes valanginiennes d'Arzier. Eclogae geol. Helv., 53, 716-727, Basel.
- Schnorf-Steiner, A. (1960d): Parastromatoporidae nouveaux du Jurassique supérieur et du Valanginien inférieur du Jura. Eclogae geol. Helv. 53, 729-732, Basel.
- Schubert, R. (1912): Geologischer Führer durch die nördliche Adria. 213 str., Berlin.
- Schubert, R. (1914): Küstenländer Österreich-Ungars. Handbuch der Regionalen Geologie, 51, 1-8, Heidelberg.
- Stache, G. (1889): Die Liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. Abhandl. Geol. R. A., 18, 1-170, Wien.
- Steiner, A. (1932): Contribution à l'étude des Stromatopores secondaires. Mém. Soc. Vaud. Sci. Nat., 4, 105-221, Lausanne.
- Steinmann, G. (1878): Über fossile Hydrozoen aus der Familie der Coryniden. Palaeontographica, 25, 101-124, Stuttgart.

- Stoliczka, F. (1862): Über die geologische Verhältnisse der Bezirke des Oguliner und der südlichen Compagnien des Szluiner Regimentes. *Jahr. Geol. R. A.*, 12, 4, 526-530, Wien.
- Tietze, F. (1873): Geologische Darstellung der Gegend zwischen Karlstadt in Kroatien und dem nördlichen Teil des Kanals der Morlacca. *Jahrb. Geol. R. A.*, 23, 27-70, Wien.
- Turnšek, D. (1966): Zgornjejurjska hidrozojska fauna iz južne Slovenije. *Razprave SAZU*, 9/8, 337-428, Ljubljana.
- Uršić, F. (1939): Stratigrafski položaj krečnjaka sa elipsaktinijama u okolini Metlike u Slovenačkoj. *Anali Bal. pol.*, 16, 45-49, Beograd.
- Vogl, V. (1913): Beiträge zur Kenntnis des Tithons der Nordküste der Adria. *Földtani Közlöny*, 43, 127-129, Budapest.
- Yabe, H. & Sugiyama, T. (1935): Jurassic Stromatoporoids from Japan. *Sci. Rept. Tohoku Imp. Univ. Japan*, 2, (Geology), 14, 2 B, 135-192, Sendai.
- Ziegler, B. (1963): Die Fauna der Lemeš-Schichten (Dalmatien) und ihre Bedeutung für den Mediterranen Oberjura. *N. Jb. Geol. Pal., Mh.*, B, 8, 405-421, Stuttgart.

A. MILAN

FAZIESVERHÄLTNISSE UND HYDROZOENFAUNA DES MALMS IM KÜSTENLAND DES NÜRDLICHEN VELEBIT UND VELIKA KAPELA

Im Rahmen der Untersuchungen der allgemeinen geologischen Struktur des Küstengebietes von nördlichem Velebit und Velika Kapela ist eine besondere Aufmerksamkeit der Malmentwicklung und der Hydrozoenfauna gewidmet, deren Vertreter sehr oft in den Malmablagerungen vorkommen.

Im Malm sind lithologisch und paläontologisch zwei Typen von Sedimenten zu unterscheiden. Dem ersten entsprechen feinkörnige und detritische Kalksteine mit einer Mikrofossilengemeinschaft [*Macroporella sellii* Crescenti, *Thaumatoporella parvo-vesiculifera* Raineri, *Kurnubia palastiniensis* Henson, *K. wellingsi* (Henson), *Pseudocyclammina lituus* (Yocoyama), *P. virguliana* Koechlin, *Vidalina* sp., Miliolidae, Verneulinidae u. *Cladocoropsis mirabilis* Felix], die den Untermalm charakterisiert, und die feinkörnigen und detritischen Kalksteine mit der für den Obermalm kennzeichnenden Assoziation [*Clypeina jurassica* Favre, *Salpingoporella annulata* Carozzi, *Campbelliella milesi* Radošić, *Faveloides liliiformis* Radošić, *Favreina salevensis* (Paréjas), Miliolidae u. Verneulinidae]. Der zweite Typ, aus organogenem Kalkstein bestehend, wurde näher der Oberfläche unter der Riffbedingung abgelagert. Er ist im Untermalm mit der Gemeinschaft der Milleporidiiden (*Cladocoropsis velebitica* n. sp.), Spongiomorphiden, Chaetetiden [*Bauneia multitalulata* (Deninger), *Chaetetes angustitubulosus* Poljak], Korallen, dicken Crinoidenstengeln und kleinen dickschaligen Diceratiden, und im Obermalm mit der Gemeinschaft der Actinostromariiden und Sphaeractiniiden (kroatischer Text Seite 146), Korallen und grosschaligen Pachyodonten gekennzeichnet.

Die für eine Fazies bezeichnenden Arten können auch in einer anderen gleichzeitigen Fazies, jedoch nur sporadisch, gefunden werden.

Obwohl die Juraablagerungen sedimentologisch als allochtone Ablagerungen betrachtet werden, die im denselben Sedimentationsraum entstanden sind, zeigt die Fossilengemeinschaft, dass der grössere Teil der Kalkskelette nicht überlagert, sondern wahrscheinlich zerstört und auf denselben Riff oder in seiner nächsten Nähe abgelagert wurde.

Nach der zonalen Verbreitung der Riffkalken und der Lemež-Schichten, die gewöhnlich die Riffentwicklung begleiten, nimmt man an, dass es sich um Längsriffe handelt, die weit von der Küste auf der submarinen Schwelle entstanden sind.

Die Untersuchungen der über die stratigraphische Lage der Ablagerungen mit der Hydrozoenfauna an der Nordküste Kroatiens sowie die Literaturangaben lassen vermuten, dass im Tethys während des Malm zwei Typen von Hydrozoenfauna bestanden. In dem ersten herrschen Milleporelliiden, Milleporidiiden, Parastromatoporidaen und spongiomorphoiden Hydrozoen, und in dem zweiten Actinostromariiden und Sphaeractiniiden vor. Der erste Typ ist hauptsächlich an Oberoxford-Unterkimmeridge oder, an gewissen Fundorten, auf den ganzen Kimmeridge gebunden. Als Beispiel für diesen Typ der Hydrozoenfauna wurden die Lokalitäten der südlichen und mittleren Malmzonen in Südslovenien, Tressenstein- und die unteren Plassenkalk in Österreich, die Kalksteine mit Hydrozoenfauna auf der Halbinsel Krim, im Libanon, im südwestlichen Arabien und die Torinosu-Kalksteinen von Japan angeführt. Der zweite Typ der Hydrozoenfauna, je nach Bedingungen, würde teilweise oder auch dem ganzen Oberkimmeridge-Tithon entsprechen und in gewissen Gebieten würde derselbe sogar bis in die Unterkreide reichen. Die Bedingungen konnten sich schon Ende des Kimmeridge ändern und dann wurden sie, zum Beispiel an gewissen Fundorten im Gebiete der Dinariden, durch die Algenkalksteine ersetzt. Diesem Typ der Hydrozoenfauna würden die nördliche Malmzone in Slowenien (Trnovski gozd und Dolenjsko), Stramberg (Tschechoslowakei), Ernstbrunn, obere Plassenkalksteine und die von Canavari angeführten Fundstellen der Hydrozoen im Mediterrangebiet entsprechen.

Paläontologische Übersicht

Im kroatischen Text wurden im paläontologischen Teil das Historiat der Untersuchungen, die Übersicht des Skelettbaues und die Klassifikation der mesozoischen Hydrozoen dargestellt. Es wurden 29 Arten der Hydrozoen aus dem Malm zwischen Novi Vinodol und Jurjevo an der Nordküste Kroatiens beschrieben, davon fünf neue Arten und eine neue Gattung.

Bei der Beschreibung der Sphaeractiniiden wurde die Aufmerksamkeit jenen Elementen gewidmet, denen man heute besondere Bedeutung bei der Untersuchung von anderen Gruppen der mesozoischen Hydrozoen beilegt. Durch die Untersuchung der Coenosteumstruktur der Sphaeractiniiden wurde festgestellt, dass die Länge der nadelförmigen Trabekel (bzw. die Dicke des fibrösen Gewebe) und die Dicke des dunklen Mittelstreifens ein und derselben Art von Zentrum zur Peripherie variabel sein kann, so dass die primären Laminae regelmässig eine dickere Achse und längere nadelförmige Trabekel besitzen. Die Länge der nadelförmigen Trabekel bzw. die Dicke des dunklen Mittelstreifens wird vom Zentrum gegen die Peripherie allmählich geringer. Die Länge der nadelförmigen Trabekel und die Zahl der radialangeordneten Skelettelemente sind gegenseitig abhängig. Die epicoenostealen Skeletteile gewisser Arten sind mit nadelförmigen Trabekeln ausgefüllt und haben keine radialangeordneten Skelettelemente. Daraus wurde beschlossen, dass die nadelförmigen Trabekel in den Coenosteumteilen oder bei den Arten ohne die radialangeordneten Skelettelemente die Funktion der Laminae-Unterstützer ausüben.

Bei der Systematisierung der Sphaeractiniiden werden als Hauptmerkmale angesehen: die Dichte von Tuben und Kanälen, ihre Erscheinungsweise, die Porendichte, die Mikrostruktureigenschaften der Laminae und der radialangeordneten Skelettelemente (die Dicke des Mittelstreifens und Länge der nadelförmigen Trabekel), als auch die Zahl und planmässige Verteilung der radialangeordneten Skelettelemente im Coenosteum. Die Dichotomie des Coenosteums ist keine bedeutende Eigenschaft der Arten; sie entsteht durch den Einfluss äusserer Bedingungen. Die Wachstumsrichtung des Coenosteums der Sphaeractiniiden ist wichtig bei der Aufteilung von Arten, muss aber keineswegs in einer bestimmten Gestalt resultieren. Die Gestalt hängt von der Anpassung an den Lebensraum ab.

Beschreibung der Arten¹

Ordo: Sphaeractinoidea Kühn 1927

Superfamilia: Actinostromariidae Hudson 1959

Familia: Sphaeractinidae Wagen & Wentzel 1887

Genus: *Ellipsactinia* Steinmann 1878

Ellipsactinia ex aff. *portisi* Canavari

Taf. I, Fig. 1

Beschreibung. Das Coenosteum des Exemplares ist kugelförmig mit der Tendenz einer peripheren Lobation. Das Wachstumszentrum befindet sich in der Mitte des Coenosteums. Die Laminae sind dünn, konzentrisch und leicht gewellt. Die radial angeordneten Skelettelemente sind selten, trabecular und binden manchmal zwei nebeneinanderstehende Laminae. Die Kanäle sind in Bezug auf andere Arten dieser Gattung schwach entwickelt und undeutlich.

Die Mikrostruktur ist orthogonal, besteht aus einem zarten dunklen Mittelstreifen und langen nadelförmigen Trabekeln, die häufig Interlaminarräume ausfüllen.

Fundort. Graue, dickgeschichtete Kalke des Obermalms an der rechten Seite von Vodena draga, nördlich von Senj (Exemplar Nr. 804).

Vergleich. Canavari hat keine Abbildung der Art *E. portisi*. Aus der Beschreibung von Portis geht hervor, dass diese Art keine Kanäle besitzt und dass die Laminae nicht ganz konzentrisch sind. Von allen hier behandelten Arten hat dieses Exemplar die vollständigsten Laminae, obwohl die Kanäle entwickelt sind, aber noch immer nicht so gut, wie bei der ihnen nächsten Art *E. polypora*. Der zweite Grund, warum ich dieses Exemplar als verwandt mit der Art *E. portisi* bezeichne, ist die trabeculare Entwicklung der radial angeordneten Skelettelemente und ausserdem die langen nadelförmigen Trabekel, die häufig die Interlaminarräume ausfüllen.

Ellipsactinia polypora Canavari

Taf. I, Fig. 2, Taf. II, Fig. 1, 2, Taf. IV, Fig. 3

Beschreibung. Die Gestalt des Coenosteums ist halbkugelig, zylindrisch oder knollig mit dezentrierten, im unteren Teil sich befindlichen Wachstumszentren. Im Pericoenosteum ist bei gewissen Exemplaren Dichotomie bemerkt. Gleichartige Kanäle sind einzeln oder gruppiert. Wenn sie nicht gruppiert sind, ist die gegenseitige Entfernung verschieden. Radial angeordnete Skelettelemente sind selten und hauptsächlich an das Pericoenosteum gebunden. Die Entfernung zwischen den nebeneinanderstehenden Laminae vermindert sich von Zentrum zur Peripherie, so dass sich die Laminae am Rand oft berühren oder sogar miteinander zerschmelzen.

Die nadelförmigen Trabekel sind zwischen den primären Laminae länger und füllen am häufigsten die Interlaminaräume aus. Die mit weisser Calcitmasse ausgefüllten Interlaminarräume kommen am häufigsten zwischen den peripheren Laminae vor.

Fundort. Graue, dickgeschichtete Kalke des Obermalms und lichtgraue und deutlich geschichtete Kalke zwischen Kita und Lipnik. (Exemplare: 810, 805 und 806).

¹ Die Synonymie und die Abmessungen befinden sich im kroatischen Text. Promjer kanala - Durchmesser der Kanäle, širina aksijalne pruge - die Dicke des Mittelstreifens, dužina fibroznog tkiva - Länge der nadelförmigen Trabekel, broj lamina - Zahl der Laminae, promjer pora - Durchmesser der Poren, širina aksijalne astrocijevi - Breite der axialen Astrotuben, širina cenostealnih cijevi - Breite der coenostealen Tuben.

Vergleich. *E. polypora* mit gruppierten und einzelnen Kanälen steht am nächsten der Art *E. micropora*. Die letzte hat inzwischen zweiartige Öffnungen (Kanäle und Poren) und das Wachstumszentrum in der Mitte. Eine gewisse Ähnlichkeit in der Form des Coenosteums zeigt sie auch mit der Art *E. caprense*, doch unterscheidet sie sich von dieser durch grössere gegenseitige Entfernung der einzelnen Kanäle. Ausserdem hat *E. caprense* eine bedeutend grössere Zahl der Pfeiler.

Ellipsactinia micropora Canavari

Taf. IV, Fig. 2.

Beschreibung. Die Kolonie ist kugelförmig mit dem Wachstumszentrum in der Mitte des Coenosteums. Die Haupteigenschaften der Kolonie sind zweiartige Kanäle, die grösseren Kanäle erscheinen einzeln oder gruppiert, so dass sie fast verschmelzen. Die kleineren Kanäle (Poren) sind zahlreicher und nicht gruppiert. Die radial angeordneten Skelettelemente sind selten und hauptsächlich an das Pericoenosteum gebunden. Sie können trabecular sein, oder zwei benachbarte Laminae binden. Die Breite des dunklen Mittelstreifens wird schmaler vom Zentrum zur Peripherie; parallel verkürzt sich auch die Länge des nadelförmigen Trabekels. Diese füllen im Mittelteil des Coenosteums hauptsächlich Interlamarräume aus, während an der Peripherie diese Räume weiskörniger Kalzit ausfüllt.

Fundort. Graue, massive Kalke des Gebietes Murva und graue dickgeschichtete Kalke auf der rechten Seite von Vodena draga. (Exemplar Nr. 807, 828 und 829).

Vergleich. *E. micropora* ist nach dem Verhältnis und der Dichtigkeit der Kanäle der Art *E. polypora* ähnlich. Andererseits nähert sie sich nach der Coenosteumgestalt und den zweiartigen Kanälen der Art *E. ellipsoidea*. Der Unterschied zwischen den beiden Arten sind die zahlreichen Kanäle und Poren bei der Art *E. ellipsoidea*. Die Kanalgruppierung ist nicht charakteristisch für die letzterwähnte Art.

Ellipsactinia ellipsoidea Steinmann

Taf. III, Fig. 1, 3

Beschreibung. Knolliges, ei- oder kugelförmiges Coenosteum bestehend aus einem oder mehreren Wachstumszentren. Diese müssen sich nicht immer im Epicoenosteum befinden. Die sehr selten vorkommenden radial angeordneten Skelettelemente kommen im Pericoenosteum häufiger vor, wo sie eine vertikale oder schiefe Lage in den Interlaminae einnehmen und zwei nebenstehende Laminae binden. Die Kanäle sind einzeln, befinden sich im Pericoenosteum, wo sie oft in einer Richtung liegen. Die Räume zwischen den Kanälen sind dicht perforiert. Die Poren haben am häufigsten eine unregelmässige Gestalt. Die Entfernung zwischen den nebenstehenden Laminae vermindert sich kaum sichtbar vom Wachstumszentrum zum Rand.

Die Mikrostruktur besteht aus relativ breiten dunklen Mittelstreifen und langen nadelförmigen Trabekeln. Die nadelförmigen Trabekel füllen im Epicoenosteum Interlaminae aus, während dieselben im Pericoenosteum nicht mit nadelförmigen Trabekeln ausgefüllt sind.

Fundort. Massive Riffkalke des Obermalms; Vodena draga und Kozica nördlich von Senj.

Bemerkung. Bei der Beschreibung der Art *Ellipsactinia ramosa* lässt sich Canavari nicht auf Einzelheiten des Skelettbaus ein. Er hält die Erscheinung zweier oder mehrerer Wachstumszentren sowie auch die Tendenz der Coenosteumteilung und die Wachstumsart für so bedeutend, dass er die Art *E. ramosa* dieser Eigenschaften wegen als Ausnahme bezeichnet und für sie eine eigene Gruppe aufgestellt hat. Zwischen den

behandelten Sphaeractiniiden bestehen inzwischen Gestalten mit verschiedenen Strukturen und zwei oder mehreren Wachstumzentren. Einige von ihnen entsprechen nach der Skelettstruktur der Art *E. ellipsoidea*. Die Tatsache, dass zwei nach der Struktur verschiedene Gestalten zwei oder mehrere Wachstumzentren besitzen, würde daher das Bestehen der Art *E. ramosa* nicht berechtigen.

Ellipsactinia macropora n. sp.

Taf. III, Fig. 2, Taf. IV, Fig. 1, 5

Nomen. Die Art hat den Namen nach den groben Kanälen bekommen.

Holotypus. Nr. 816, Sammlung des Geologisch-paläontologischen Museums in Zagreb, Taf. III, Fig. 2, Taf. IV, Fig. 1, 5.

Stratum typicum: Dickgeschichtete Rifffalke des Obermalms (Oberkimmeridgien-Tithon).

Locus typicus: Murva oberhalb von Sibinj, nördlich von Senj.

Diagnose. Das Coenosteum besitzt sehr grobe und lange Kanäle eingefasst mit radial angeordneten Skelettelementen. Diese sind im kanaliferen Zonen sehr häufig. Die Kanäle sind einzeln oder gruppiert. Zwischen den Kanälen befinden sich zahlreiche runde Poren. Die Mikrostruktur ist orthogonal.

Beschreibung. Das Coenosteumfragment nur eines Exemplares kann man mit keiner bisher bekannten Art vergleichen. Nach der Zentrallage des Wachstumszentrums und nach dem Lauf der Laminae kann man eine subsphärische Gestalt der Kolonie annehmen. Wesentlich für diese Art sind grobe im Coenosteum zerstreute oder gruppierte Kanäle und zwischen diesen dichte runde Poren. Im Radialdurchschnitt sind für diese Art lange Reihen in einer Richtung liegender Kanäle charakteristisch, die oft mit Pfeilern eingefasst sind. Wenn die radial angeordneten Skelettelemente nicht die Kanäle einfassen, sind sie regelmässig mit einem Interlaminarraum gebunden, in welchem sie auch trabecular sein können. Es ist interessant, dass die Entfernung zwischen den Laminae im ganzen Coenosteum fast gleich ist. Auf dem ganzen aufbewahrten Coenosteumteil füllen die auf einem dunklen Mittelstreifen vertikal stehenden naddelförmigen Trabekel nicht den ganzen Interlaminarraum aus.

Vergleich. Von der Art *E. ellipsoidea* unterscheidet sie sich durch zahlreiche radial angeordnete Skelettelemente, lange grobe Kanalreihen und durch Gruppierung der Kanäle. Bei der oberflächlichen Bestimmung der Arten können diese zwei leicht vertauscht werden. Durch Kanälegruppierung erinnert sie an die Arten *E. polypora* und *E. micropora*. Weiter unterscheidet sich *E. polypora* von der neuen Art durch den Mangel der Poren und *E. micropora* durch die dichtere Poren. Nach den genannten Eigenschaften des Skelettbaues kann man die neue Art unter höher entwickelte Formen der Ellipsactinien einreihen.

Ellipsactinia caprense Canavari

Taf. IV, Fig. 4, Taf. V, Fig. 1

Beschreibung. Die Form der Kolonie ist zylindrisch mit dem Wachstumszentrum im unteren Teil des Coenosteums. Die Laminae in der Richtung des rascheren Wachstums machen einen breiten Bogen, biegen sich lateral plötzlich um und laufen fast parallel in Richtung der längeren Achse. Die Entfernung der dunklen Mittelstreifen in Richtung der längeren Achse wird vom Wachstumszentrum zur Peripherie kleiner, während im Lateraltail des Coenosteums die Entfernung zwischen ihnen so klein wird, dass sie oft verschmelzen. Die Laminae besitzen kleine Kanäle, dazwischen befinden sich dichte Poren. Diese sind etwas seltener als bei der Art *E. ellipsoidea*. Die Pfeiler

sind häufiger im Pericoenosteum, wo sie nebenstehende Laminae binden und auch relativ zahlreich sind. Manchmal können sie zwei oder mehrere Laminae schneiden, obwohl diese Eigenschaft nicht bei allen Exemplaren bemerkt wurde. Wenn Pfeiler mehrere Laminae schneiden, fassen sie regelmässig Kanäle ein.

Die Länge des auf den dunklen Mittelstreifen vertikalen nadelförmigen Trabekels wird in der Richtung der längeren Achse kürzer und hinterlässt dabei im Pericoenosteum »leere« Interlaminarräume.

Fundort. Massive Kalke des Obermalms im Gebiet Murva.

Ellipsactinia velebitica n. sp.

Taf. VI, Fig. 3, Taf. VII, Fig. 2

Nomen: Den Namen bekam diese Art nach dem Velebitgebirge.

Holotypus: Nr. 827, Taf. VI, Fig. 3, Sammlung des Geologisch-paläontologischen Museums, Zagreb.

Paratypus: Nr. 824, 825, 826.

Stratum typicum: Obermalm, hellgraue massive Kalke (Oberkimmeridgien-Tithon).

Fundort. Murva oberhalb der Ansiedlung Sibinj, nördlich von Senj.

Diagnose. *Ellipsactinia* mit sehr dichtem Kanalsystem und relativ zahlreichen Pfeilern im Pericoenosteum. Diese verbinden oft Kanäle nebenstehender Laminae, auf diese Weise im Radialdurchschnitt rohrähnliche Formen bildend, die am häufigsten zwei benachbarte Interlaminarräume binden.

Beschreibung. Das Coenosteum ist ellipsoidal mit dem Wachstumszentrum im unteren Teil. Es besteht aus konzentrischen ellipsoiden Laminae, die in der Richtung der längeren Achse schütterer und lateral viel dichter vorkommen. Die nebenstehenden Laminae des Pericoenosteums sind mit zahlreichen, gewöhnlich vertikalen, selten schiefen oder trabecular stehenden Pfeilern verbunden. Die Pfeiler sind zahlreicher als bei den anderen Arten dieser Gattung. Das Kanalsystem ist gut ausgeprägt, besonders bei den Laminae des Pericoenosteums. Die Kanäle sind klein und liegen häufig in einer Richtung. Sie können mit Pfeilern verbunden sein, aber gewöhnlich mit nur zwei nebenstehenden, so dass sie im Radialschnitt wie kurze Tuben aussehen, nur einen, selten mehrere Interlaminarräume schneidend. Den Raum zwischen den Kanälen bilden sehr kleine runde Poren.

Die Mikrostruktur ist orthogonal. Der dunkle Mittelstreifen ist sehr zart. Die nadelförmigen Trabekel füllen Interlaminarräume aus und sind manchmal durch eine stark ausgeprägte dünne dunkle Naht getrennt. Nur im Pericoenosteum sind »freie« mit Kalzitmasse ausgefüllte Interlaminarräume zu sehen. Vom Wachstumzentrum ausgehend, werden die nadelförmigen Trabekel gegen Rand des Coenosteums kleiner.

Vergleich. Durch die längliche Gestalt des Coenosteums, den stärkeren Wachstum in einer Richtung und das dezentrierte Wachstumszentrum nähert sie sich den Arten *E. caprense* und *E. polypora*. Mit diesen Eigenschaften und der Grundmassenstruktur des Coenosteums zeigt diese Art eine ausgeprägte Ähnlichkeit mit der Art *E. africana*. Von der Art *E. caprense* unterscheidet sie sich durch die kleineren Kanäle, zarteren dunklen Mittelstreifen und Ellipsoidengestalt. (*E. caprense* hat die terminal bogenförmig gewellten Laminae). Die neue Art hat keine Erscheinungen der Kanalgruppierung sowie die Art *E. polypora*, bei der ausserdem die Laminae zwischen den Kanälen nicht perforiert sind, oder sind diese Perforationen nicht sichtbar. *E. africana* strukturmässig die ähnlichste dieser Art, zeichnet sich durch einen besonderen Bau des Wachstumszentrums aus, das sich am unteren Rand des Coenosteums befindet.

Ellipsactinia tyrrhenica Canavari

Beschreibung. Von zwei als *E. tyrrhenica* bestimmten Exemplaren entspricht ein Exemplar nicht, ausser nach der Innenstruktur, der Art nach Canavari. Da ich als Haupteigenschaft einer Art die Innenstruktur halte, ohne Rücksicht auf die Lage des Wachstumszentrums und der äusserlichen Coenosteumgestalt, habe ich dieses Exemplar doch als *E. tyrrhenica* bestimmt. Das Exemplar ist unvollkommen, aber nach im Fragment befindlichen Wachstumszentrum kann man die ganze Gestalt rekonstruieren. Diese würde aus zwei zylindrischen Abzweigungen bestehen, jede von ihnen hätte ein Wachstumszentrum. Eines der Wachstumszentren ist vollständig und zeigt die Struktur der Exemplare Canavari. Es besteht daher aus polygonalen bis runden Räumen, geteilt durch einen dunklen Mittelstreifen des die polygonalen und runden Räume ausfüllenden, orthogonalen Gewebes. Bei dem zweiten Exemplar kann man sehen, dass die primären Interlaminarräume mit nadelförmigem Trabekel ausgefüllt sind. Sehr selten kommt es vor, dass zwischen nadelförmigen Trabekeln zweier nebeneinanderliegenden Laminae enge, mit körniger Kalzitmasse ausgefüllte Räume bestehen. Im peripheren Teil sind »leere« Räume öfter sichtbar. Radialelemente kommen selten vor und sind an das Pericoenosteum gebunden, sie stehen vertikal auf den Laminae und kommen hauptsächlich in einem Interlaminarraum vor.

Fundort. Massive graue Riffkalke des Obermalms, Gebiet Murva (Exemplare Nr. 819, 820).

Bemerkung. Wie schon erwähnt, haben gewisse Exemplare der Art *E. ellipsoidea* zwei Wachstumszentren. Das wäre das zweite Beispiel, dass die Erscheinung zweier oder mehrerer Wachstumszentren nicht als bezeichnende Eigenschaft einer Art anzunehmen ist. Das Coenosteum ist bei einem der Exemplare schneller in einer Richtung gewachsen, so dass sich die primären Laminae im unteren Teil der Kolonie befinden, während bei den Exemplaren von Canavari die primäre Laminae eine Zentrallage einnimmt. Die Tatsache, dass die Wachstumsrichtung zweier Formen, obwohl sie dieselbe Struktur haben, verschieden sein kann, wirft die Frage auf, ob man die Wachstumsrichtung bzw. Gestalt der Kolonie als wesentlich bei Bestimmung der Arten betrachten kann. Wenn der Organismus im freien Raum gewachsen ist, hat er sich wahrscheinlich nach dem Plan eigen für seine Art entwickelt, wenn aber die Bedingungen für seine Entwicklung so waren, dass sich die Form der Umgebung anpassen musste, ist es ebenfalls wahrscheinlich, dass er von seinem unter normalern Verhältnissen charakteristischen Bauplan für seine Art abweichen musste.

Genus *Sphaeractinia* Steinmann

Sphaeractinia diceratina Steinmann

Taf. VII, Fig. 1

Beschreibung. Die Kolonie hat eine subsphaerische Gestalt. Gewisse Exemplare haben Fortsätze und geben dadurch den Eindruck zweier Kolonien, die untereinander verbunden sind durch Laminae und Pfeiler. Das Coenosteumwachstum ist radial. Es besteht aus konzentrischen durch Kanäle und Tuben unterbrochenen (nicht sehr oft) Laminae. Diese sind nicht immer radial, sondern schneiden verschieden die Laminae. Kanäle und Tuben sind im Coenosteum verschieden konzentriert und auch nicht so zahlreich wie bei den anderen Sphaeractinien. Bei denjenigen wo die Kanäle und Tuben dichter sind, hat das Coenosteum das Aussehen einer unregelmässigen Reticularstruktur, während man bei den anderen neben schütterer vorkommenden Kanälen und Tuben die charakteristische Ziegelgestalt des Coenosteumbaues bemerkt. Die Interlaminarräume sind durch dichte, selten mehrere Laminae schneidende Pfeiler geteilt. Es ist charakteristisch, dass diese an der Stelle, wo sie sich mit einer jüngeren Laminae binden in der Form des Buchstabes Y, - gabeln oder dicker werden.

Die Mikrostruktur charakterisiert ein etwas breiterer dunkler Mittelstreifen und die kurzen nadelförmigen Trabekel, die zwischen den Laminae »leere« Räume hinterlassen.

Fundort. Massive Kalke des Obermalms von Crni vrh, östlich von Omar. (Exemplar Nr. 830, 831).

Vergleich. Durch kurze und verschieden gelegene Kanäle, schwach entwickeltes Kanalsystem und gegabelte radial angeordnete gewöhnlich an einen Interlaminarraum gebundene Skelettelemente, unterscheidet sie sich von der Art *S. steinmanni* Canavari. Sie nähert sich der Art *S. cylindrica* Grubić, jedoch ist für diese Art die Kanalgruppierung und das Coenosteumwachstum in einer Richtung charakteristisch.

Sphaeractinia steinmanni Canavari

Taf. XII, Fig. 1, 2

Beschreibung. Canavari gab nicht die Abbildung der ganzen Kolonie sondern nur von einem nicht so charakteristischen Teil des Coenosteums. Die Beschreibung ist jedoch so ausführlich, dass man den Unterschied von der *S. dichotoma* gleich bemerken kann. Das Coenosteum der Art *S. steinmanni* hat eine subsphaerische Gestalt mit einer radialen Wachstumsrichtung. Diese Art ist durch zahlreiche, vertikal auf den Laminae stehende Radialröhre bezeichnet. An den Stellen, wo das Kanalsystem nicht so gut entwickelt ist, sind die Laminae mehr oder weniger unterbrochen und die radial angeordneten Skelettelemente hauptsächlich an einen Interlaminarraum gebunden. In den primären Interlaminen sind sie sehr selten und oft trabecular.

Die Mikrostruktur besteht aus ziemlich breiten dunklen Mittelstreifen und längeren im Mittelteil des Coenosteums die Interlaminarräume ausfüllenden, nadelförmigen Trabekeln. Im Pericoenosteum dagegen sind die nadelförmigen Trabekel kürzer und hinterlassen dadurch schmale »freie« Räume in den Interlaminac und Röhren.

Fundort. Hellgraue, massive Kalke des Obermalms, Gebiet Omar. (Exemplar Nr. 834).

Vergleich. Mit zahlreicheren Tuben im Coenosteumteil nähert sie sich den Germovšek's Arten der Gattung *Actinonostromina*, da die Radial- und Horizontalstrukturelemente fast gleichmässig vertreten sind. In diesem Fall kann man die für die Arten der Gattung *Actinonostromina* so sehr charakteristische Fenestralstruktur bemerken. An den Stellen, wo das Kanalsystem und die Tuben weniger zahlreich sind, kommt die Sphaeractiniidenstruktur zum Ausdruck.

Sphaeractinia dichotoma Canavari

Taf. VIII, Fig. 2

Beschreibung. Das Coenosteum hat eine zylindrische Gestalt und eine zarte Skelettstruktur. Die Laminae bestehen aus dichten unregelmässigförmigen Maschen, durch feine dunkle Mittelstreifen geteilt, weshalb, wie es Canavari bemerkte, die schiefen Durchschnitte der Laminae das Aussehen eines unregelmässigen Reticulum haben. Die Laminae sind gegenseitig durch dichte radial angeordnete Skelettelemente verbunden. Besonders im Pericoenosteum sind sie vertikal durch Kanäle und Tuben durchschnitten, die nicht so häufig und lang sind wie bei der Art *S. steinmanni*. Das Coenosteum zeigt an den Rändern die Tendenz der Zweigung. Die älteren Autoren haben dieser Erscheinung grosse Bedeutung gegeben, doch ist diese wahrscheinlich durch äussere Ursachen bedingt. Als Erklärung dieser Meinung kann das Exemplar der Art *S. dichotoma* von Canavari dienen (1893. Taf. V, Fig. 3a). An der Stelle, wo sich das Coenosteum zu zweigen beginnt, befindet sich das Fragment eines Sedi-

ments fast ganz eingefügt im Coenosteum, so dass sich das Wachstum der Kolonie ganz der Form des Fragmentes angepasst hat. Der dunkle Mittelstreifen ist sehr dünn und die nadelförmigen Trabekel viel kürzer als bei den anderen Arten der Sphaeractiniden. Sie sind länger bei den primären und kürzer bei den äusserlichen Laminae.

Fundort. Hellgraue, massive Kalke des Obermalms, Gebiet Omar. (Exemplar Nr. 834b, 834a).

Sphaeractinia cylindrica Grubić

Taf. X, Fig. 1

Beschreibung. Der Diagnose von Grubić für diese Art müsste man dasjenige zufügen, was der Autor in der Beschreibung der Art angegeben hat, nämlich, dass sich die Radialtuben auf zwei Weisen zeigen, einzeln und in Bündeln. Diese Erscheinung und das Coenosteumwachstum in einer Richtung sind bezeichnend für diese Art. Durch dieses Merkmal unterscheidet sie sich von der Art *S. dichotoma*, der sie nach der Coenosteumgestalt und Wachstumsrichtung sehr ähnlich ist. Nach der Coenosteumstruktur steht sie der Art *S. diceratina* näher. Von dieser unterscheidet sie sich durch Gruppierung der langen Tuben und das Astrosystem das ähnlich ist dem Astrosystem der Art *Actinostromina germovseki* Turnšek. Von dieser Art unterscheidet sie sich durch längere, nicht tabulierte Tuben. *A. germovseki* hat ausserdem ziemlich gleich entwickelte horizontale und vertikale Lamellen, während die Art *S. cylindrica* an einen Interlaminarraum gebundene Pfeiler besitzt. Diese Art hat ausserdem zwischen Tuben und Kanälen auch Poren.

Die orthogonale Mikrostruktur wird durch breite dunkle Mittelstreifen im Verhältnis mit der Stärke des dunklen Mittelstreifens der Art *S. dichotoma* und nadel-förmigen Trabekel erbaut. Diese sind im älterem Coenosteum länger und füllen hauptsächlich Interlaminarräume aus, während sie in den äusserlichen Interlaminarräumen, und häufig auch in den Tuben und Kanälen, kürzer sind.

Fundort. Hellgraue, massive Kalke des Gebietes Omar. (Exemplar Nr. 838.)

Bemerkung. Ausser den zwei Canavaris Gruppen der Sphaeractinien stellt Grubić noch eine auf, die die zylindrischen und die ellipsoiden Formen umfasst (ohne Dichotomie). Da die Zweigung des Coenosteums wahrscheinlich eine sekundäre Eigenschaft ist, wäre das Ausscheiden noch einer Gruppe nur auf Grund der Dichotomie, vielleicht nicht notwendig. Wenn sich das Canavaris Gruppieren von Arten der Gattung *Sphaeractinia* als sehr bedeutendes taxonomisches Merkmal zeigen würde, dann wäre es vielleicht besser, die Art *S. cylindrica* in die andere Canavaris Gruppe einzureihen, nämlich zwischen die Formen mit Coenosteumwachstum in einer Richtung, und für sie eine neue Untergruppe aufstellen, die sich von der Untergruppe II durch Tubengruppierung unterscheiden würde.

Sphaeractinia dinarica n. sp.

Taf. IX, Fig. 1, 2

Nomen: Ihren Namen erhielt die Art nach den Dinariden.

Holotypus: Nr. 837, Taf. IX, Fig. 1, 2, Sammlung des Geologisch-paläontologischen Museums, Zagreb.

Stratum typicum: Hellgraue dichtgeschichtete Kalke des Obermals (Oberkimmeridgien, Tithon).

Locus typicus: Murva oberhalb des Ortes Sibinj nördlich von Senj.

Diagnose: *Sphaeractinia* mit an einem Interlaminarraum gebundenen Pfeilern im Epicoenosteum. Die Pfeiler durchschneiden mehrere Laminae im durch zahlreiche Coenosteal- und Astrotuben charakterisierten Pericoenosteum.

Beschreibung. Das Coenosteum besteht aus mehreren Zweigungen mit einigen Coenostealzentren. Die primären Laminae sind hauptsächlich kontiniert und gegenseitig durch zahlreiche manchmal trabeculare, manchmal schief liegende oder vertikal auf die Laminae stehende Pfeiler gebunden. Im Pericoenosteum sind Laminae von zahlreichen Tuben durchquert, und die Pfeiler schneiden mehrere Laminae. Das Astrosystem besteht aus mehreren im Radialschnitt nach oben etwas gewundenen Axialastrotuben. Der Abstand zwischen den Laminae verkleinert sich von Epi- zum Pericoenosteum, so dass sie im Pericoenosteum sehr dicht stehen und mit den Pfeilern eine Fenestralstruktur bilden. Stellenweise sind im Pericoenosteum Laminae durch Tuben stark durchquert, und die Pfeiler und Laminae fast gleichzählig. Tabulae sind in den Astrotuben nicht festzustellen.

Die orthogonale Mikrostruktur besteht aus einem dunklen Mittelstreifen und einem im Epicoenosteum »freie« Interlaminarräume hinterlassenden relativ kurzen Gewebe. Die Zwischenräume der Fenestralstruktur des Pericoenosteums sind immer mit nadel-förmigen Trabekeln ausgefüllt.

Vergleich. In Anbetracht der Entwicklung der radial angeordneten Skelettelemente und des Tubularsystems, müsste die *Sphaeractinia dinarica* mit der Art *S. cylindrica* Grubić verbunden sein. Die letztere hat die Pfeiler hauptsächlich auf einen Interlaminarraum beschränkt. Ausserdem sind die Röhre nicht so zahlreich und die Axialtuben sind bedeutend länger. Danach wäre sie eine einfacher gebaute Form. Die Unterschiede zwischen der neuen Art und *Actinostromina germouseki* Turnšek bestehen in der stärkeren Entwicklung der Pfeiler. Während bei der neuen Art die radial angeordneten Skelettelemente im Epicoenosteum hauptsächlich nur zwei nebenstehende Laminae binden, sind im Pericoenosteum die Laminae und Pfeiler gleichmässig entwickelt. Bei der Art *Actinostromina germouseki* ist so eine Entwicklung fast für das ganze Coenosteum charakteristisch.

Familia: *Actinostromariidae* Hudson 1955

Genus: *Actinostromina* Germovšek 1954

Actinostromina oppidana Germovšek

Taf. VI, Fig. 2, Taf. VIII, Fig. 1

Fundort. Hellgraue dickgeschichtete Kalke des Obermalms, Gebiet Sibinj (Exemplar Nr. 839, 840).

Vergleich. *A. oppidana* unterscheidet sich von der Art *Actinostromina grossa* durch zweiartiges Coenosteum, ausserdem ist das periphere Reticulum geprägter rechteckig. Die vertikalen Skelettelemente sind nicht trabecular und lang wie bei der Art *A. grossa*. Unterschiede bemerkt man auch im Tangentialschnitt. Die lamellaren Zwischenräume der Art *A. oppidana* sind mäandrisch oder wurmförmig, während sie bei der Art *A. grossa* labyrinthisch sind. Die Mikrostruktur unterscheidet sich durch einen breiteren dunklen Mittelstreifen im Verhältnis zu den nadelförmigen Trabekeln der Art *A. oppidana*. *Actinostromina kuehni* Bachmayer & Flügel unterscheidet sich von diesen zwei Arten durch die feine Struktur, während die *Actinostromina germouseki* Turnšek durch den spezifischen Bau des Astrosystems, das bei dieser letzten Art im Radialschnitt sehr verlängert aussieht.

Actinostromina grossa (Germovšek)

Taf. X, Fig. 2, Taf. XI, Fig. 3

Beschreibung. Den Radialschnitt des latilamellaren Coenosteums charakterisieren im Mittelteil sehr entwickelte Horizontallamellen. Im Pericoenosteum sind die horizontalen und vertikalen Skelettelemente gleich vertreten. Die radial angeordneten

Skelettelemente können trabecular, an einen Interlaminarraum gebunden sein, oder sie können mehrere Horizontallamellen durchschneiden. Diese letzten (mehrere Horizontallamellen durchschneidenden) sind öfter im Pericoenosteum. Sie stehen in meisten Fällen vertikal auf den Laminae aber sie können sie auch schief durchschneiden und bilden deshalb manchmal eine unregelmässige Reticularstruktur. Im Tangentialschnitt bilden die Skelettelemente ein aus rundlichen oder Polygonaltuben und labyrinthischen Coenostealräumen zusammengesetztes Reticulum. Das Astrosystem ist nicht klar entwickelt. Es besteht aus einer Axialastrotube, die rundliche oder polygonale Tuben, oder aber Endungen von unregelmässigen Formen umfassen.

Fundort. Kalke des Obermalms, Gebiet Murva und Sibinj.

Genus: *Astrostyloopsis* Germovšek 1954

Astrostyloopsis tubulata (Germovšek)

Taf. XIII, Fig. 2, 3

Beschreibung. Das vertikale Skelettnetz im Epicoenosteum bilden gleich entwickelte vertikale und horizontale Elemente, während im Pericoenosteum vertikale Skelettelemente vorherrschen und diesem Teil des Coenosteums ein tubulares Aussehen geben. Die Coenostealtuben sind untereinander durch einen sekundären Skelett geteilt. Tabulae sind selten. Das tangentielle Reticulum besteht aus labyrinthischen Coenosteumräumen, zahlreichen Tuben und ziemlich reduziertem sekundärem Skelett. Das Astrosystem bilden mehrere Axialastrotuben mit zusammenfliessenden Horizontaltuben, Astrohizen.

Die nadelförmigen Trabekel füllen selten Astro-, Coenotuben und Coenostealräume aus.

Fundort. Riffkalke des Obermalms, Gebiet Kozice (Exemplar 843, 844).

Astrostyloopsis slovenica Germovšek

Taf. XII, Fig. 1, Taf. XIII, Fig. 1

Beschreibung. Von allen beschriebenen Arten dieser Gattung hat *A. slovenica* das auffallendste Tubularcoenosteum. Im Radialschnitt kann man sehen, dass die Horizontallamellen sehr untergeordnet sind, während die vertikalen Skelettelemente in allen Teilen des Coenosteums gleich vorherrschen. Ausserdem sind sie noch etwas grober als bei den anderen Arten. Die Coenostealtuben enthalten selten Tabulae. Im Radial- besonders aber im Tangentialschnitt kommt die charakteristische Struktur der Art von Germovšek zum Ausdruck. Das Tangentialreticulum bilden rundliche Durchschnitte der Coenostealtuben, unregelmässige und wurmförmige Coenosteumräume abgeteilt meistens durch cellularen Sklerenchym. Zwischen ihnen heben sich grobe, stellenweisen von cellularem Sklerenchym umkreisten Axialstrotuben hervor.

Vergleich. Das Exemplar unterscheidet sich von den slowenischen Exemplaren der Art *A. slovenica* durch schwächer ausgeprägte Astrohizen und grössere Konzentration des cellularen Sklerenchyms und der Axialastrotuben.

Astrostyloopsis grabenensis Germovšek

Taf. V, Fig. 2, 3, 4, Taf. VI, Fig. 1

Beschreibung. Das Coenosteum bilden im Radialdurchschnitt vertikale Lamellen, im Epicoenosteum kürzere und gleich entwickelte wie die horizontalen Lamellen, während im jüngeren Coenosteum die vertikalen viel zahlreicher sind als die

horizontalen Lamellen. Die Tuben des Epicoenosteums sind kürzer und nicht so zahlreich wie im Pericoenosteum. Die langen Tuben des Pericoenosteums sind durch sekundäres Skelett oder durch unregelmässige Netzstruktur der radial angeordneten Skellettelementen und horizontalen Lamellen getrennt. Im Tangentialreticulum Querschnitte der rundlichen Tuben kommen viel häufiger vor als die wurmförmigen Interlaminaräume. Das Astrosystem ist nicht gleich klar ausgeprägt.

Fundort: Riffkalke des Obermalms, Gebiet Murva (Exemplar Nr 845, 846).

Vergleich. *A. grabenensis* unterscheidet sich von der ihr am meisten ähnlichen Art *A. slovenica* durch schwächer ausgeprägtes Astrosystem und durch bedeutend reduzierten cellularen Sklerenchym und die Fenestralstruktur.

Astrostyloopsis circoporea (Germovšek)

Taf. XI, Fig. 1, 2

Fundort. Riffkalke des Obermalms, Gebiet Kozice (Exemplar 850, 851).

Vergleich. Die axialen Astrotuben sind nicht so klar bemerkbar wie bei dem Exemplar von D. Turnšek. *A. circoporea* unterscheidet sich von der ihr so nahe stehenden Art *A. trnovica* Turnšek durch Dimensionen und Mangel an Astrorhizen mit mehreren Axialastrotuben.

Genus: *Actinostromaria* Dehorne 1920

Actinostromaria sp.

Taf. XVII, Fig. 2, 3

Beschreibung. Die Form des Coenosteums ist halbkugelig. Die manchmal untereinander verschmolzenen Röhre sind durch sehr schütterten Tabulae zerteilt. Die Vertikallamellen sind lang, unterbrochen oder kontinuieriert. Sie besitzen oft laterale Fortsetzungen in Dornform, die manchmal zwei nebenstehende Vertikallamellen verbinden. Die Horizontallamellen sind sehr reduziert und sind so gelegt, dass sie dem Coenosteum ein pseudolatilamellares Aussehen geben. Das tangentiale Reticulum wird gebildet durch rundliche bis polygonale Querschnitte der Tuben und Astrotuben sowie durch labyrinthische Zwischenräume, abgeteilt durch dunkle Mittelstreifen, die mit Punkten enden. Zwischen ihnen sieht man wenige Astrosysteme, die unter den anderen Elementen des tangentialen Skelettnetzes schwer wahrzunehmen sind. Das Astrosystem besteht aus mehreren Axialastrotuben sowie längeren und kürzeren Enden.

Die Mikrostruktur besteht aus sehr feinen dunklen Mittelstreifen und kurzen nadel-förmigen Trabekel. Das Tubenzentrum und die Zwischenlamellarräume sind hauptsächlich mit feinkörnigem Kalzit ausgefüllt, was sehr schwer von nadel-förmigen Trabekeln zu unterscheiden ist.

Fundort. Riffkalke des Obermalms, Gebiet Kozice (Exemplar 852).

Bemerkung. Diese Form hat keine Fenestralstruktur, was ein Hauptmerkmal aller Arten der Gattung *Astrostyloopsis* ist. Ausserdem sind für das tangentiale Reticulum Punktdurchschnitte charakteristisch. Dieses Merkmal ist sonst eine Eigenschaft der Gattung *Actinostromaria*. Die stärkere Entwicklung der vertikalen Skellettelemente ist die Eigenschaft auch gewisser Arten dieser Gattung.

Genus: *Actinostromarianina* Lecompte 1952

Actinostromarianina dehornae Lecompte

Taf. XVII, Fig. 1, 6, Taf. XVIII, Fig. 1

Fundort. Dickgeschichtete Riffkalke des Gebietes Vodena draga (Exemplar 853).

Actinostromarianina lecomptei Hudson

Taf. XVII, Fig. 4, 5

Fundort. Dickgeschichtete Riffkalke, Gebiet Murva (Exemplar 854).

Vergleich. In Bezug auf das periphere Reticulum unterscheidet sich *A. lecomptei* von der Art *A. dehorne* durch kleineres axiales Reticulum und durch Vorhandensein von lamellaren Tabulae der Art *A. lecomptei*.

Familia: *Sporadoporiidae* Germovšek 1954

Germovšek hat diese Familie auf Grund der Gattung *Sporadopodium* aufgestellt. Diese hielt er mit der Gattung *Milleporidium* für verwandt da aber *Sporadopodium* ein Astrosystem besitzt, was sonst nicht die Eigenschaft der Fam. Milleporidiidae ist, hat der Autor eine neue Familie aufgestellt. Da Hudson (1956) die Astorhizen der Gattung *Sporadopodium* als Lateraltuben betrachtet, nimmt er die Familie Sporadoporiidae nicht an, sondern reiht sie in die Milleporidiiden ein. D. Turmšek dagegen besteht auf dem Bestehen der Familie Sporadoporiidae, weil sie eine orthogonale Mikrostruktur nicht nur bei der Art *Sporadopodium rakoveci* Germovšek, sondern auch bei den neuen Gattungen (*Coenostella*, *Tubuliella*) die sie in diese Familie einordnet, festgestellt hat. Sie hat ausserdem bei der Art *Sporadopodium rakoveci* das Dasein des Astrosystems, bestehend aus mehreren Axialastrotuben und Astorhizen, bestätigt.

Genus: *Adriatella* n. gen.

Nomen: Die Gattung bekam den Namen nach dem Adriatischen Meer.

Diagnose: Gattung mit der orthogonalen Mikrostruktur. Das radiale Reticulum bilden durch grobe Tuben unterbrochene Laminae und die hauptsächlich an einen Interlaminaarraum gebunden sich gruppierende Pfeiler. Im Querschnitt bilden das Reticulum grobe rundliche Astro- und Coenostealtuben, konzentrisch verteiltes Grundgewebe und Pfeilerquerschnitte.

Der Typ dieser Gattung ist *Adriatella poljaki* n. sp.

Vergleich. Durch eigenartigen Skelettbau unterscheidet sich die Gattung *Adriatella* leicht von allen bis jetzt bekannten Gattungen der Familien Sporadoporiidae, Sphaeractinidae und Actinostromariidae. Sie steht den Gattungen *Sporadopodium* und *Coenostella* am nächsten. Diese Gattung charakterisiert unter anderem auch der zweifartige Coenosteum.

Adriatella poljaki n. gen., n. sp.

Taf. XIV, Fig. 1, 2, Taf. XV, Fig. 1, 2, Taf. XVI, Fig. 1, 2

Nomen: Diese Art ist unserem ersten Forscher der Hydrozoen J. Poljak gewidmet.

Holotypus: Nr. 855. Taf. XIV, Fig. 1, 2, Taf. XV, Fig. 1, Taf. XVI, Fig. 2. Sammlung Geologisch-paläontologisches Museum in Zagreb.

Paratypus: Nr. 856 und 857.

Stratum typicum: Hellgraue, dickgeschichtete Riffkalke des Obermalms (Oberkimmeridgien-Tithon).

Locus typicus: Draga Kozica, nördlich von Senj.

Diagnose. Leicht gewellte zarte Laminae miteinander, an den Stellen wo der Abstand am kleinsten ist durch Pfeilergruppe verbunden. Die Pfeiler können trabecular sein, manchmal durchschneiden sie mehrere racheinander stehende Laminae. Laminae

sind durch grobe Tuben unterbrochen. Das tangentiale Reticulum bilden rundliche Tuben, deren Tubenwände aus Pfeilerquerschnitten und Grundgewebe bestehen. Das Astrosystem besteht aus einer Axialastrotube und einer oder zwei abseits liegenden Horizontal tuben. Die orthogonale Mikrostruktur besteht aus einem schmalen dunklen Mittelstreifen und kurzen nadelförmigen Trabekeln.

Beschreibung. Das Coenosteum hat eine Ellipsoidengestalt. In dem Radialanschnitt der Kolonie treten Tuben stark hervor. Die Laminae sind zart und deshalb schwerer zu sehen. Am natürlichen Radialanschnitt der Exemplare sehen die Tuben wie Pfeiler aus, die mehrere nacheinander stehende Laminae schneiden, während man die echten Pfeiler mit bloßem Auge nicht sehen kann. Ein ganz anderes Bild zeigt der Kolonieschliff bei der Vergrößerung. Vertikalelemente, die im natürlichen Radialanschnitt den Eindruck der Pfeiler geben, sind grobe Radialtuben. Diese schneiden bis zu 12 nacheinanderstehende Interlaminarräume. Die Pfeiler, gewöhnlich etwas dünner als die Laminae, sind gruppiert und am häufigsten an einen Interlaminarraum gebunden. Sie binden nicht immer benachbarte Laminae sondern sind manchmal trabecular. Selten schneiden sie mehrere Laminae. Die Tuben sind sehr grob und in den Interlaminarräumen stellenweise geöffnet. Der Tangentialschnitt zeigt ein ziemlich regelmäßiges Reticulum von dem konzentrisch verteilten laminaren Grundgewebe, kleinen Pfeilerpunkten und rundlichen oder elliptischen Astrotuben.

Der dunkle Pfeilerstreifen ist etwas dünner von dunklen Streifen in den Laminae. Die Unterschiede in der Länge der nadelförmigen Trabekel von den Zentrum zur Peripherie sind fast unmerklich.

Im Vertikalschnitt ist das Astrosystem viel auffallender und es besteht aus sehr breiter Axialastrotube. In diese ziehen sich kurze Horizontaltuben ein, gebunden an Interlaminarräume. Im Querschnitt sieht man das Astrosystem als eine runde Astrotube. Diese besitzt am häufigsten keine Astrorhizen oder sehr selten ein oder zwei kurze Astrorhizaltuben.

Vergleich. *Adriatella poljaki* erinnert nach dem Coenosteumbau an die Arten *Sporadopodium rakoveci* und *Coenostella thomasi* sowie an die einfacher gebaute *Sphaeractinia kuehni*. *S. kuehni* hat gleichmäßig verteilte Pfeiler, während die Art *A. poljaki* gruppierte Pfeiler besitzt, obwohl diese hauptsächlich an einem Interlaminarraum gebunden sind. Auf diese Weise stellt die neue Gattung und Art einen primitiven Vertreter der Familie Sporadopodiidae vor. So ein Typ der radial angeordneten Skelettelemente, sowie auch die ausserordentlich stark entwickelten, groben Tuben, würden den Anfang des Entstehens von Reticulum mit dem Bau, der charakteristisch für die übrigen Gattungen und Arten dieser Familie ist, vorstellen. Die Pfeiler würden in weiterer Entwicklung seitwärts Fortsetzungen bekommen und die Lamellen würden sich allmählig reduzieren. Diese Art würde in diesem Fall nicht den direkten Ausgangspunkt der *A. Sporadopodium rakoveci* oder *Coenostella thomasi* vorstellen. Für die Art *A. poljaki* ist kein zweiartiges Reticulum, sondern das Coenosteumwachstum in Richtung nach oben und lateral charakteristisch. Diese Coenosteumstruktur würde vielleicht den Ausgangspunkt des zweiartigen Reticulum bei den anderen Arten dieser Familie darstellen.

Genus: *Coenostella* Turnšek 1966

Coenostella thomasi Turnšek

Tab. XIX, Fig. 1

Fundort: Riffkalke des Obermalms, Gebiet Kozica (Exemplar 858).

Vergleich: D. Turnšek vergleicht diese Art mit der Art *Sporadopodium rakoveci*. Sie zeigt auch gewisse Ähnlichkeit mit der Art *Astrotyloopsis circoporea* (Germovšek) und einigermassen mit der Art *Sphaeractinia steinmanni*. Keine dieser zwei Arten entwickelt ein zweiartiges Coenosteum, die Struktur der *A. circoporea*

kann man jedoch leicht mit den Pericoenosteum der Art *C. thomasi* vergleichen (in Längs- und Querschnitt). *S. steinmanni* besitzt ein Sekundärskelett, wenn auch schwach entwickelt, und vielleicht besteht kein Grund, diesen von den »porösen Lamellen« der Sporadoporiidiidae zu unterscheiden.

Genus: *Tubuliella* Turnšek 1966

Tubuliella fluegeli Turšek

Taf. XX, Fig. 1, 3, 4, Taf. XXI, Fig. 1, 2

Fundort. Graue Riffkalke des Obermalms, Gebiet Kozica (Exemplar Nr. 859, 860).

Bemerkung. Obwohl alle Exemplare unter dem Namen *T. fluegeli* dieselben diagnostischen Eigenschaften dieser Art besitzen, gibt es doch einige Unterschiede zwischen ihnen. Bei den einen, die den Exemplaren aus Slowenien entsprechen, kommt es zur Verschmelzung der vertikalen Lamellen im peripheren Reticulum. Die anderen zeigen diese Erscheinung nicht, und die Räume zwischen den groben Rohren füllen kleine Tuben aus.

Tubuliella illyrica Turšek

Taf. XXI, Fig. 3, 4

Fundort. Graue Riffkalke des Obermalms, Gebiet Murva (Exemplar Nr. 861).

Tubuliella rotunda Turnšek

Taf. XVIII, Fig. 2, 3, 4, Taf. XX, Fig. 2

Fundort. Riffkalke des Obermalms, Gebiet Murva (Exemplar Nr. 862, 863).

Superfamilia: Milleporellicae Hudson 1959

Familia: Milleporellidae Yabe & Sugiyama 1935

Genus: *Milleporella* Deninger 1960

Milleporella fasciculata Yabe & Sugiyama

Taf. XXII, Fig. 1, 4

Fundort. Dickgeschichtete Riffkalke des Obermalms, Gebiet Kozica. (Exemplar Nr. 864).

Familia: *Milleporidiidae* Yabe & Sugiyama 1935

Genus: *Cladocoropsis* Felix 1906

Cladocoropsis velebitica n. sp.

Taf. XXII, Fig. 2, 3

Nomen: Die Art habe ich nach dem Velebitgebirge genannt.

Holotypus: 865, Taf. XXII, Fig. 2, 3. Sammlung des Geologisch-paläontologischen Museums im Zagreb.

Paratypus: 866.

Stratum typicum: Dolomitisierte Riffkalke des Untermalms (Unterkimmeridgien).

Locus typicus. Borova draga östlich von Jurjevo (südlich von Senj).

Diagnose. Zylindrische Coenosteumgestalt. Vertikallamellen wurden von Tuben verschiedener Längen geschlossen. Die Tuben verschmelzen untereinander, so dass sie im Querschnitt ein mäandrisches Reticulum bilden. Die Horizontallamellen, obwohl sie untergeordnet sind, sehr ausgeprägt »Pseudotheca« ist sehr dünn. Die Mikrostruktur ist clinogonal.

Beschreibung. Die Oberfläche des Coenosteums ist punktiert. Das radiale Reticulum hat ein labyrinthisches Aussehen. Die Horizontallamellen sind untergeordnet und annähernd gleich dick wie die Vertikallamellen. Sie sind am häufigsten verschmolzen oder untereinander verbunden. Das tangetiale Reticulum besteht aus mäanderförmigen, runden oder wurmförmigen Tubenschnitten und Zwischenlamellarräumen. Die Kalzifikationszentren sind auf der ganzen Lamellenbreite zerstreut, die nadelförmigen Trabekel sind undeutlich zu sehen, sie äussern sich wie eine Kristallmasse zwischen den Kalzifikationszentren.

Vergleich. Sie unterscheidet sich von allen bekannten Arten der *Cladocoropsis* durch Coenosteumgrösse, Entwicklung der Horizontallamellen und grössere Abmessungswerte; noch am nächsten steht sie der Art *C. mirabilis* Felix. Man kann sie mit einzelnen Arten der Gattung *Parastromatopora* besonders mit der Art *Parastromatopora japonica* Yabe vergleichen, doch sind die Tabulae bei der neuen Art sehr selten.

Annahmen über die Ökologie der Malmhydrozoen und der Phylogenie einiger Gattungen der Familie Sphaeractiniidae, Actinomariidae und Sporadoporiidae

Mit Rücksicht auf die sedimentologischen Merkmale der Riffkalke des Malms, sowie auf die sie enthaltenden Fossilgemeinschaften und angesichts der ökologischen Studien von Y. Dehorne über Hydrozoen des Mesozoikums wird geschlossen, dass die Zweigformen der Gattung *Cladocoropsis* und ebenso die sie begleitenden Organismen (Foraminifera, Codiaceae, Dasycladaceae) in der Tiefe bis zu 20 m gelebt haben. Knollige, kugelige und zylindrische Formen der Sphaeractiniiden, Actinostromariiden, grosse Milleporidiiden und Spongiomorphiden, wie auch die sie begleitende Fauna der Chaetetiden, Crinoiden mit dicken Stielen, Diceratiden, Einzel- und Stockkorallen lebten in diesem Teil der Dinariden unter charakteristischen Bedingungen für die Riffauna.

Wie nach dem feinen Coenosteumbau zu schliessen ist, haben die meisten Ellipsactinien und alle Sporadoporiidiiden im obersten Teil des Riffes gelebt, ganz in der Nähe oder im Niveau der Seeoberfläche. Actinostromariiden, die meisten Sphaeractinien sowie manche Arten der Gattung *Ellipsactinia* (*E. caprense*, *E. velebitica*, *E. tyrrhenica*) waren wahrscheinlich der Umgebung etwas tieferen Meeres angepasst, wo der Welleneinfluss weniger zu spüren war, an der innerlichen Riffseite dort wo Lagunen vorhanden waren. Die Meerestiefe und die Lage der Organismen haben auch gewisse Änderungen in Licht, Temperatur und Salinität bedingt. Verschiedene Bedingungen der Riffumgebung, wenn es sich auch nur um minimale Unterschiede handelte, haben die Verschiedenheit der Faunen der Hydrozoen und wahrscheinlich auch das Entstehen neuer Formen ermöglicht.

Aus der schon festgestellten Verwandtschaft der Sphaeractiniiden mit den slowenischen Arten von Actinostromariiden (*Actinostromaria* und *Astrotyloopsis*) versuchte man die Entwicklung der Gattungen zu rekonstruieren. Nach dem einfachen Skelettbau vermutet man dass die Formen ähnlich der Art *Ellipsactinia portisi*, die primitivsten sind und dass sie Ausgangsformen der anderen Sphaeractiniidenarten darstellen. Ihre Primitivität würde im Mangel der radial angeordneten Skelettelementen und im Mangel der – unter normaler Vergrösserung sichtbaren – Öffnungen in den Laminae, zum Vorschein kommen. Die weitere Entwicklung würde sich im kürzeren nadelförmigen Trabekel und im Entstehen der Interlaminarräume mit Pfeilern, äussern. Diese sind bei den höher entwickelten Ellipsactinien (*E. caprense*) an das Pericoenosteum gebun-

den, während sie bei den Sphaeractinien gleichmässig im grösseren Teil oder im ganzen Coenosteum verteilt sind. Der Fortschritt äussert sich ebenfalls in zahlreicheren Öffnungen in den Laminae. Der weitere Entwicklungslauf zeigt die Tendenz der Pfeilerverlängerung, der Reduktion der Laminae und des Entstehens der Fenestralstruktur (*Actinostromina*, *Astrotyloopsis*). Diese Eigenschaften entwickeln sich philogenetisch von den äusseren Laminae zum Zentrum hin. So entwickelte Arten der Sphaeractiniiden verfügen im Pericoenosteum über Pfeiler, die mehrere nacheinanderstehende Laminae durchwachsen. Laminae sind in diesem Teil wesentlich reduziert (*S. cylindrica*, *S. velebitica*). Bei den Arten der Gattung *Actinostromina* sind Laminae und Pfeiler gleichmässig vertreten. Die Fenestralstruktur ist bei den primitiven Arten an das Pericoenosteum urad bei den fortgeschrittenen an das ganze Coenosteum, gebunden. Die Arten der Gattung *Astrotyloopsis* charakterisieren dominierende, verlängerte Pfeiler und die starke Entwicklung der Fenestralstruktur.

Die Vertreter der Familie Sporadoporiidiiden haben auch eine Ähnlichkeit mit den fortgeschrittenen Sphaeractiniiden, sowie mit den Arten der Gattungen *Actinostromina* und *Astrotyloopsis*. Die philogenetisch einfacheren Formen dieser Familie (*Adriatella*) könnte man mit der Art *Sphaeractinia diceratina* oder *S. kuehn̄* verbinden.

Bei den Sporadoporiidiiden würde sich der Fortschritt in der Gruppierung der Pfeiler (*Adriatella*) äussern, die im weiteren Entwicklungsstadium mehrere nacheinander stehende Laminae schneiden, ferner in Entstehen der Intertubularstruktur (*Sporadoporiidium*, *Coenostella*) in Formierung des Coenosteumbaues, dominierenden vertikalen Skelettelementen und beinahe ganz reduzierten Horizontallamellen (*Tubuliella fluegeli*), die zahlreiche Radialtuben und eine kompakte Intertubularstruktur bilden. Diese Struktur ist bei der Art *Tubuliella illyrica* diskontinuierlich, während sie bei der Art *T. rotunda* einen spezifischen Strukturtyp bildet.

Angenommen am 20. Dez. 1969.

Geologisch-paläontologisches Museum,
Zagreb, Demetrova 1

TABLA - TAFEL I

1. *Ellipsactinia* ex aff. *portisi* Canavari
Radijalni prerez (Radialschnitt), Vodena draga, $\times 5$
2. *Ellipsactinia polypora* Canavari
Radijalni prerez (Radialschnitt), Vodena draga, $\times 5$

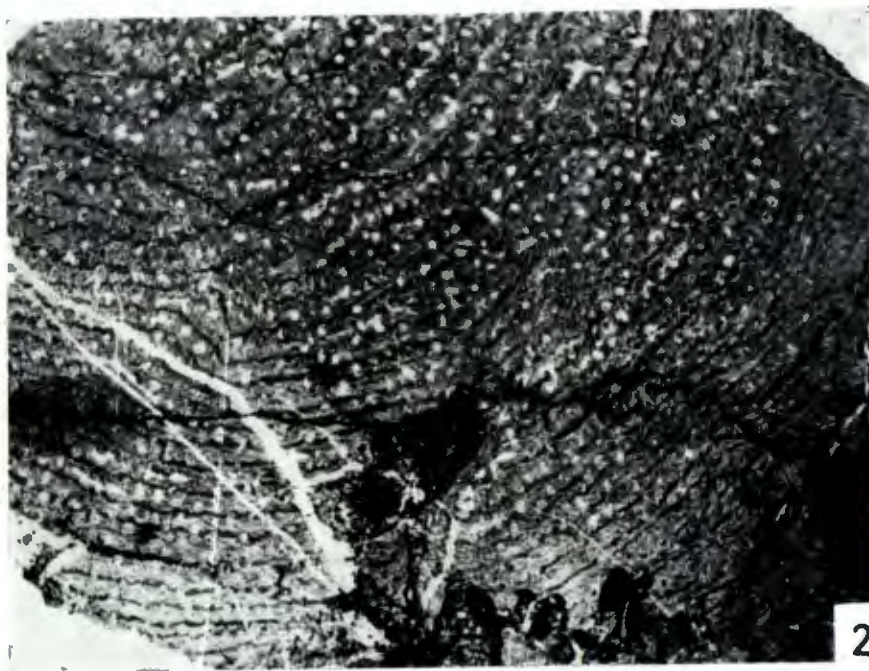


TABLA -- TAFEL II

1. *Ellipsactinia polypora* Canavari
Radijalni prerez (Radialschnitt), Vodena draga, $\times 5$
2. *Ellipsactinia polypora* Canavari
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Vodena draga, $\times 5$



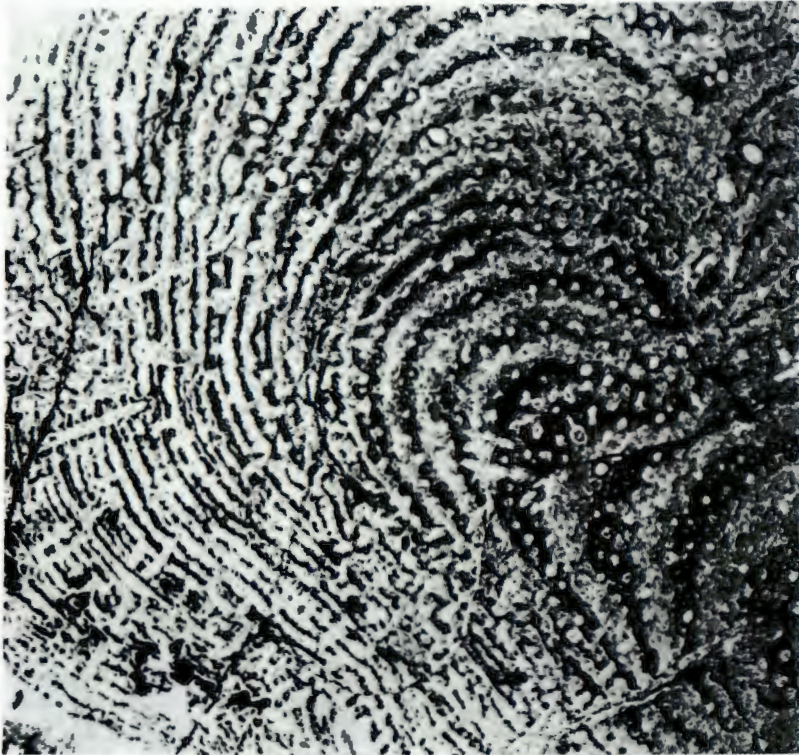
TABLA -- TAFEL III

1. *Ellipsactinia ellipsoidea* Steinmann
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Kozica, $\times 5$
2. *Ellipsactinia macropora* n. sp.
Holotip, radijalni prerez (Holotypus, Radialschnitt), Murva 816, $\times 5$
3. *Ellipsactinia ellipsoidea* Steinmann
Radijalni prerez (Radialschnitt), Vodena draga, $\times 5$



2

1



3

TABLA -- TAFEL IV

1. *Ellipsactinia macropora* n. sp.
Holotip, tangencijalni prevez (Holotypus, Tangentialschnitt), Murva, 816, $\times 5$
2. *Ellipsactinia micropora* C a n a v a r i
Tangencijalni prevez (Tangentialschnitt), Murva, $\times 5$
3. *Ellipsactinia polypora* C a n a v a r i
Tangencijalni prevez (Tangentialschnitt), Vodena draga, $\times 5$
4. *Ellipsactinia caprese* C a n a v a r i
Radijalni prevez (Radialschnitt), Murva, $\times 5$
5. *Ellipsactinia macropora* n. sp.
Holotip, radijalni prevez (Holotypus, Radialschnitt), Murva, 816, $\times 5$

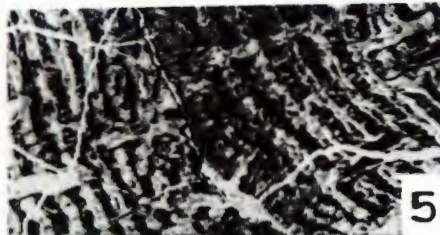
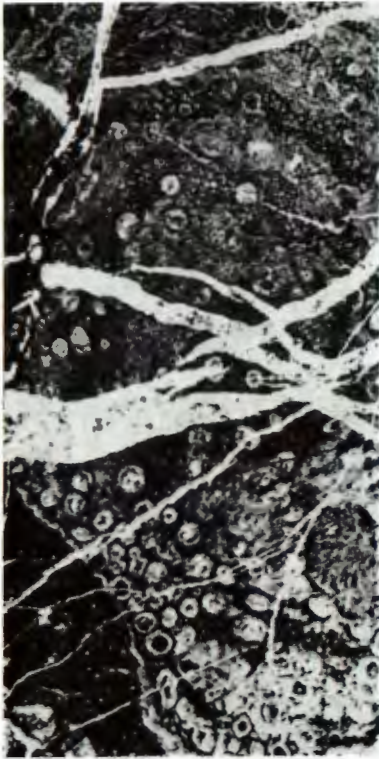


TABLA -- TAFEL V

1. *Ellipsactinia caprense* Canavari
Radijalni prerez (Radialschnitt), Murva, $\times 5$
- 2, 3, 4. *Astrotyloopsis grabenensis* Germovšek
Radijalni prerezi (Radialschnitte), Sibirj, $\times 5$

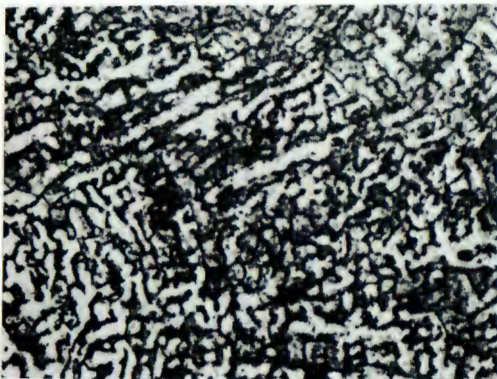
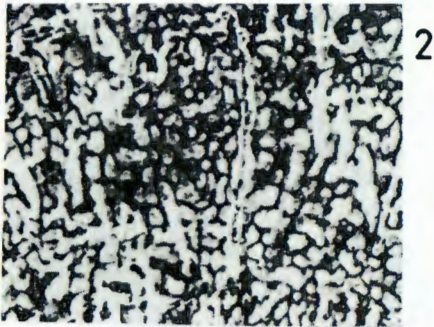


TABLA -- TAFEL VI

1. *Astrostylopsis grabenensis* Germovšek
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Sibirij, $\times 5$;
2. *Actinostromina oppidana* Germovšek
Radijalni prerez (Radialschnitt), Sibirij, $\times 5$
3. *Ellipsactinia velebica* n. sp.
Holotip, radijalni prerez (Holotypus, Radialschnitt), Sibirij 827., $\times 5$

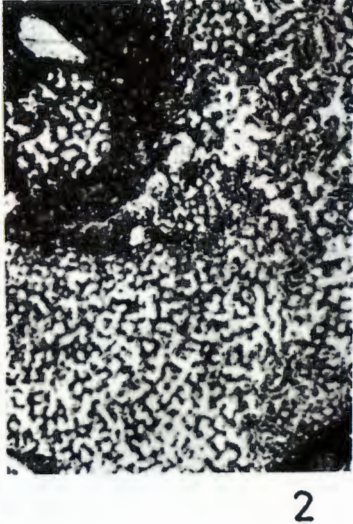
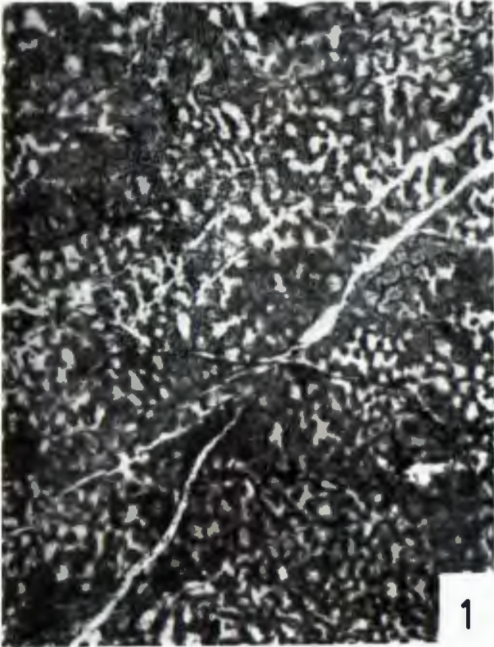


TABLA – TAFEL VII

1. *Sphaeractinia diceratina* Steinmann
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Crni vrh iznad Omara, $\times 5$
2. *Ellipsactinia velebitica* n. sp.
Paratip, radijalni prerez (Paratypus, Radialschnitt), Murva, 824, $\times 5$

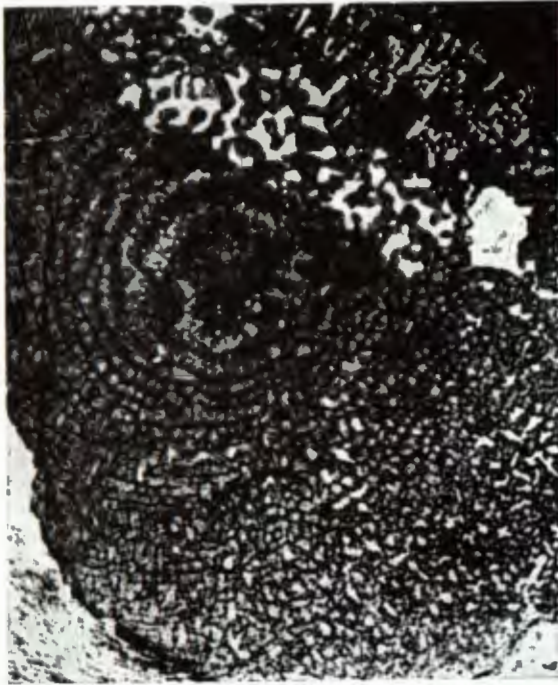
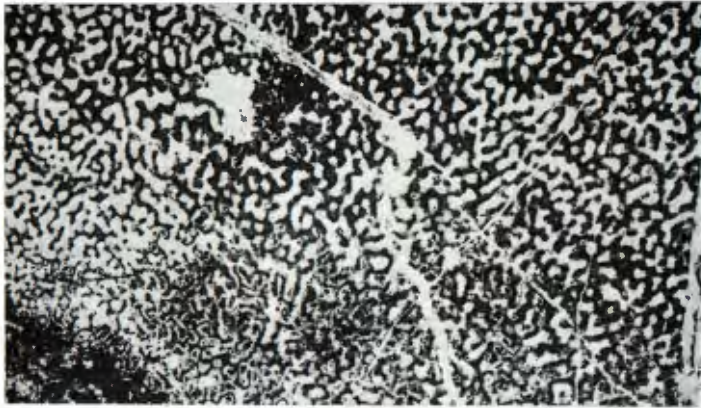


TABLA -- TAFEL VIII

1. *Actinostromina oppidana* Ger mov šek
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Sibirj, $\times 5$
2. *Sphaeractinia dichotoma* C a n a v a r i
Radijalni prerez (Radialschnitt), Crni vrh iznad Omara, $\times 5$



1



2

TABLA - TAFEL IX

1. *Sphaeractinia dinarica* n. sp.
Holotip, tangencijalni prerez (Holotypus, Tangentialschnitt), Murva, 837, $\times 5$
2. *Sphaeractinia dinarica* n. sp.
Holotip, tangencijalni prerez (Holotypus, Tangentialschnitt), Murva, 837, $\times 5$



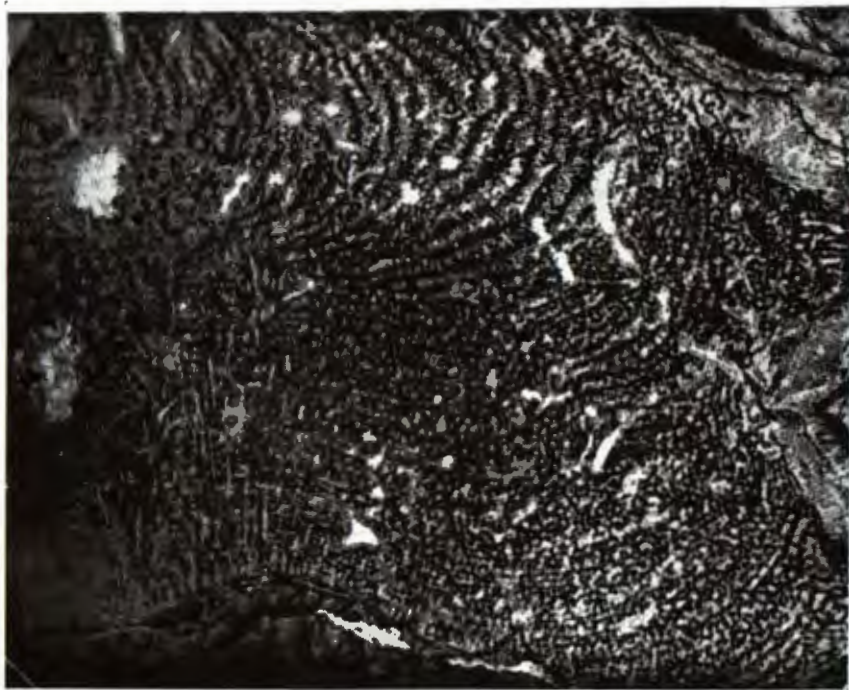
1



2

TABLA - TAFEL X

1. *Sphaeractinia cylindrica* Gru bić
Radijalni prerez (Radialschnitt), Crni vrh iznad Omara, × 5
2. *Actinostromina grossa* (G e r m o v š e k)
Radijalni prerez (Radialschnitt), Murva, × 5



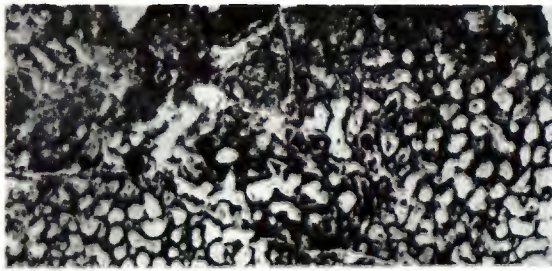
1



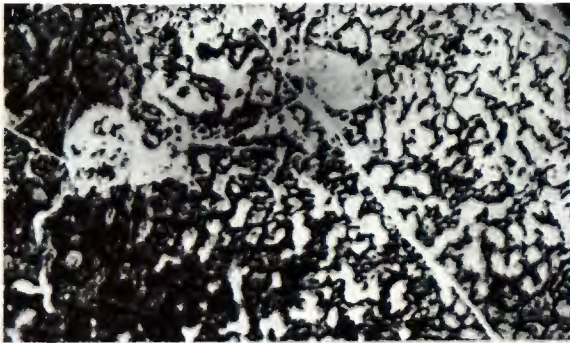
2

TABLA - TAFEL XI

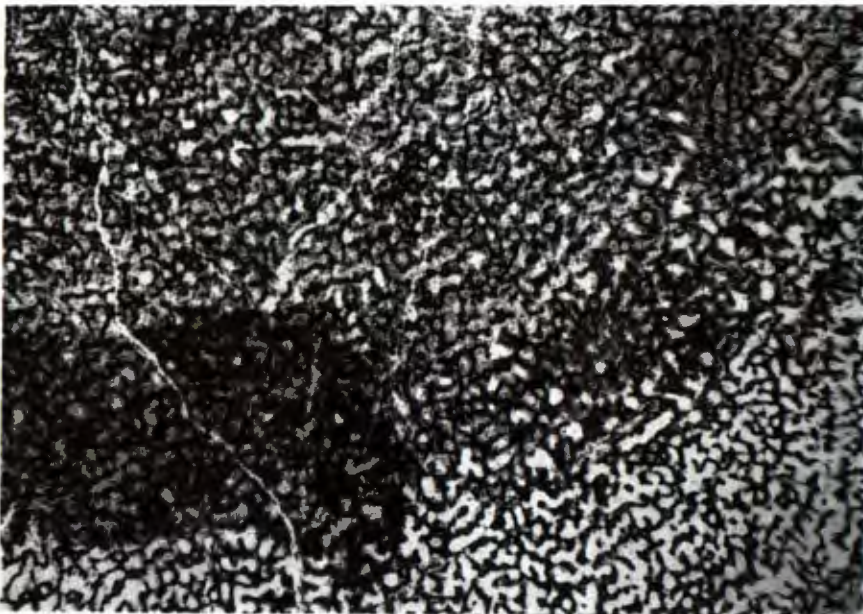
1. *Astrostyloporia circoporea* (G e r m o v š e k)
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Kozica, $\times 5$
2. *Astrostyloporia circoporca* (G e r m o v š e k)
Radijalni prerez (Radialschnitt), Kozica, $\times 5$
3. *Actinostromina grossa* (G e r m o v š e k)
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Murva, $\times 5$



1



2



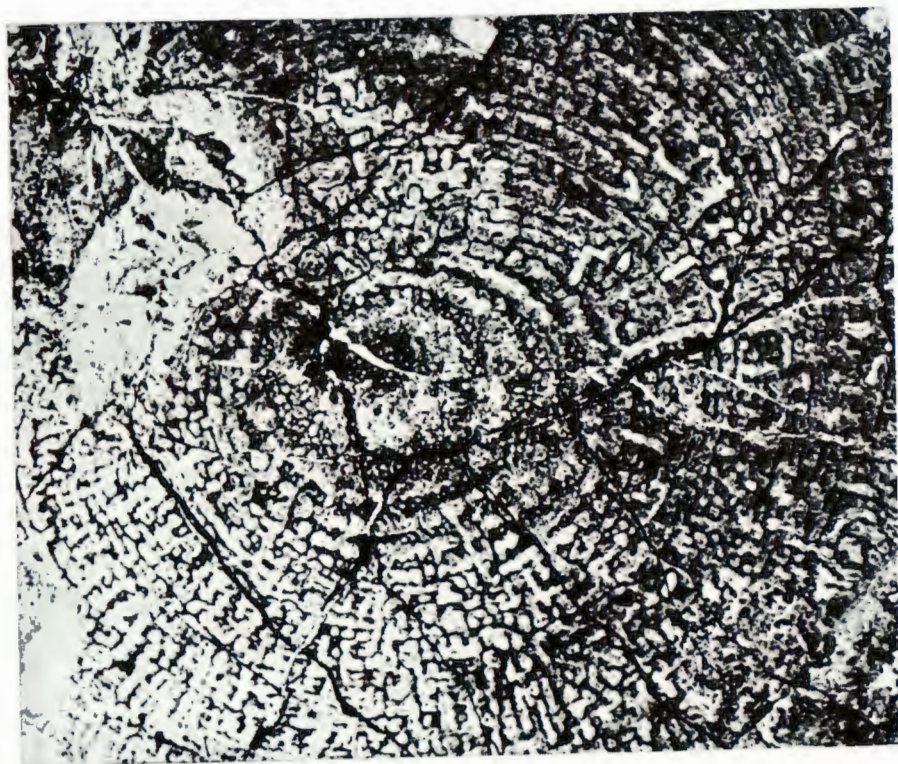
3

TABLA -- TAFEL XII

1. *Arostyloopsis slovenica* Germ ov š ek
Radijalni prerez (Radialschnitt), Murva, $\times 5$
2. *Sphaeractinia steinmanni* Can a v a r i
Radijalni prerez (Radialschnitt), Crni vrh iznad Omara, $\times 3$



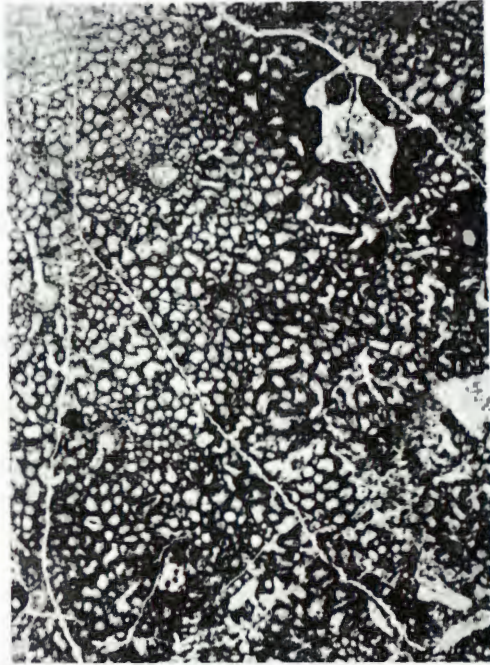
1



2

TABLA -- TAFEL XIII

1. *Astrotyloopsis slovenica* Germ ovšek
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Murva, × 5
2. *Astrotyloopsis tubulata* (Germ ovšek)
Radijalni prerez (Radialschnitt), Kozica, × 5
3. *Astrotyloopsis tubulata* (Germ ovšek)
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Kozica, × 5



1



2



3

TABLA - TAFEL XIV

1. *Adriatella poljaki* n. gen. n. sp.
Holotip (Holotypus), Kozica, 85 5 1/1
2. *Adriatella poljaki* n. gen. n. sp.
Holotip, tangencijalni prerez (Holotypus, Tangentialschnitt), Kozica, 85 5, × 35



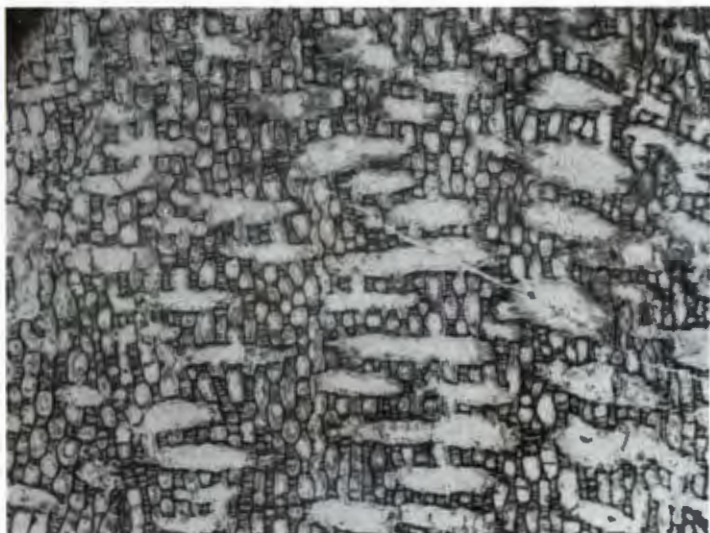
1



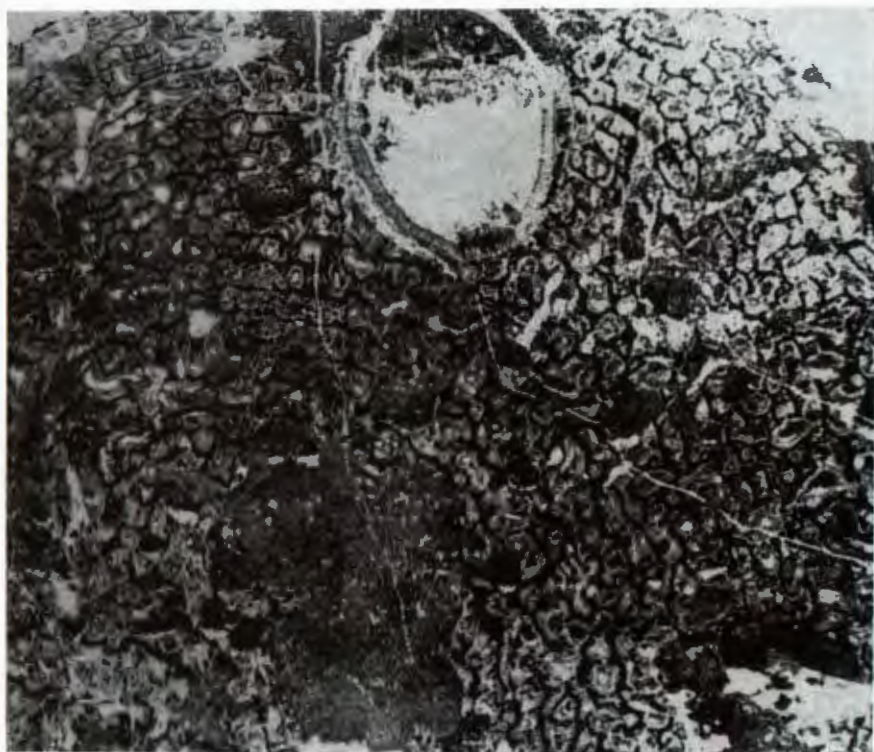
2

TABLA -- TAFEL XV

1. *Adriatella poljaki* n. gen. n. sp.
Holotip, radijalni prerez (Holotypus, Radialschnitt), Kozica, 855, $\times 5$
2. *Adriatella poljaki* n. gen. n. sp.
Paratip, tangencijalni prerez (Paratypus, Tangentialschnitt), Kozica, 857, $\times 5$



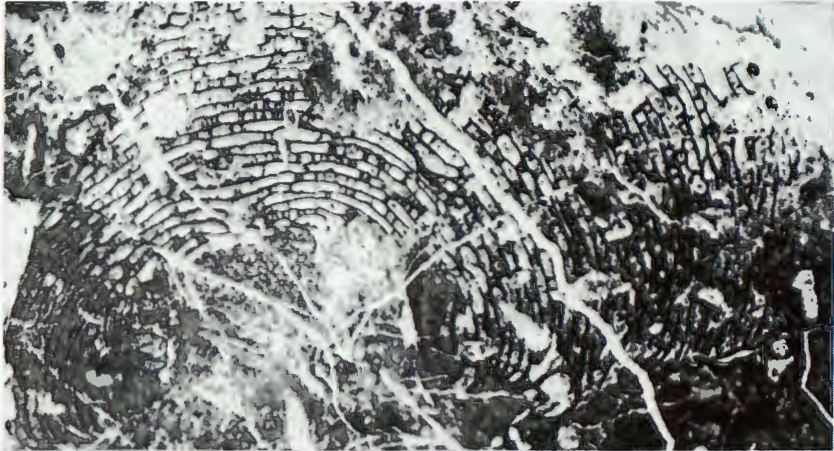
1



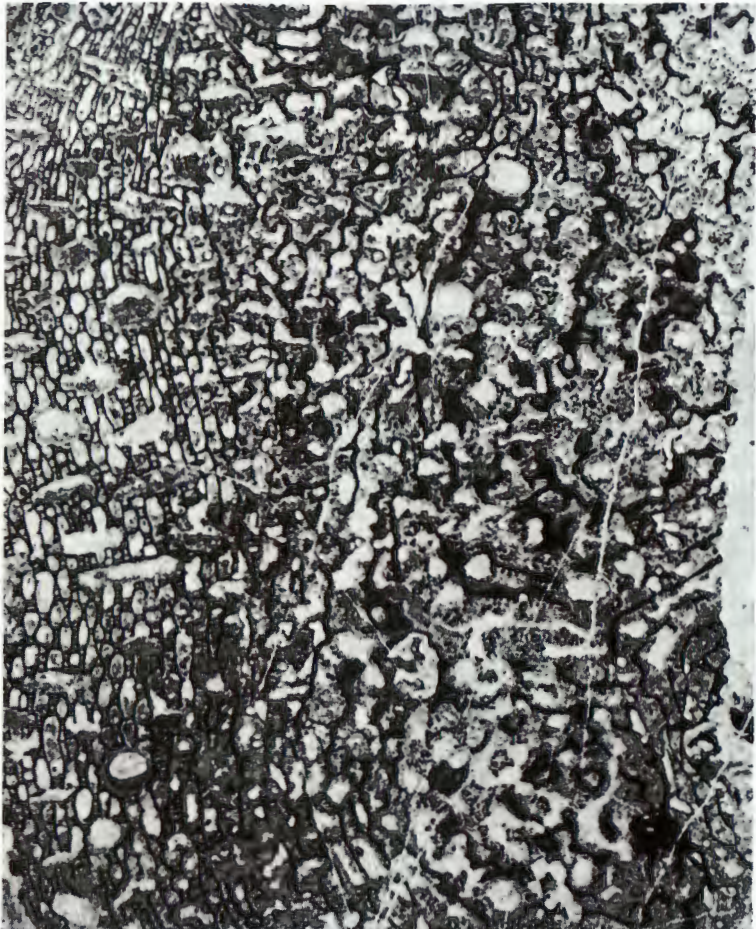
2

TABLA - TAFEL XVI

1. *Adriatella poljaki* n. gen. n. sp.
Paratip, radijalni prerez (Paratypus, Radialschnitt), Kozica, 856, $\times 3$
2. *Adriatella poljaki* n. gen. n. sp.
Ho otip, radijalni prerez (Holotypus, Radialschnitt), Kozica, 855, $\times 5$



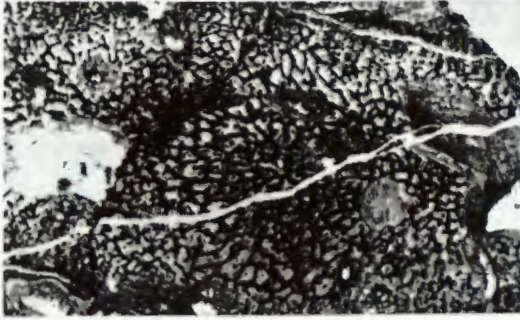
1



2

TABLA - TAFEL XVII

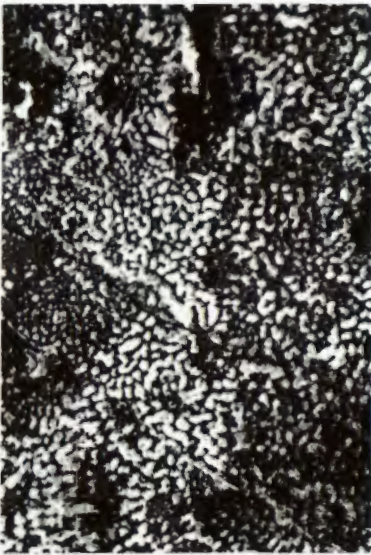
1. *Actinostromarianina dehornae* L e c o m p t e
Radijalni prerez (Radialschnitt), Vodena draga, $\times 5$
2. *Actinostromaria* sp.
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Kozica $\times 5$
3. *Actinostromaria* sp.
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Kozica $\times 5$
4. *Actinostromarianina lecomptei* H u d s o n
Radijalni prerez (Radialschnitt), Murva, $\times 3$
5. *Actinostromarianina lecomptei* H u d s o n
Radijalni prerez (Radialschnitt), Murva, $\times 5$
6. *Actinostromarianina dehornae* L e c o m p t e
Radijalni prerez (Radialschnitt), Vodena draga, $\times 5$



1



2



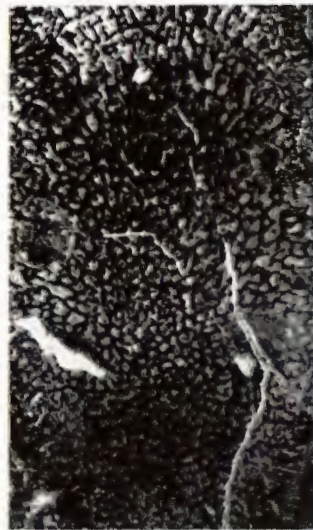
3



4



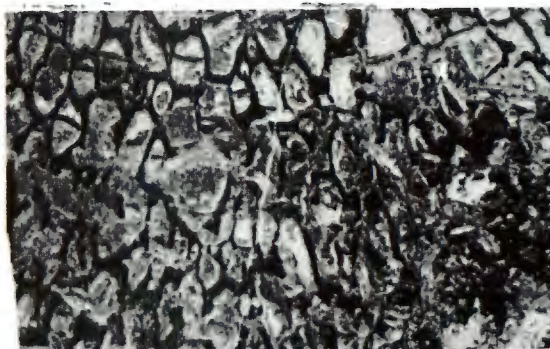
5



6

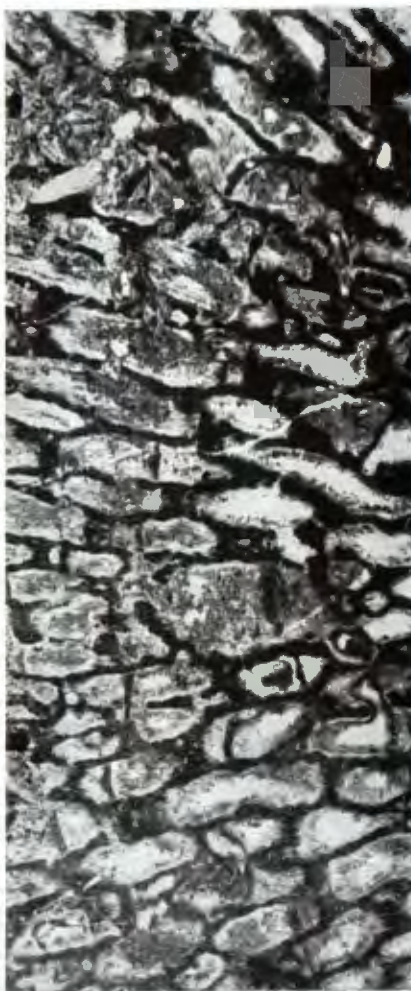
TABLA - TAFEL XVIII

1. *Actinostromarianina dehornae* L e c o m p t e
Radijalni prerez (Radialschnitt), Murva, $\times 5$
2. *Tubuliella rotunda* T u r n š e k
Radijalni prerez (Radialschnitt), Murva, $\times 5$
3. *Tubuliella rotunda* T u r n š e k
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Murva $\times 5$
4. *Tubuliella rotunda* T u r n š e k
Radijalni prerez (Radialschnitt), Murva, $\times 5$



2

4



1

3

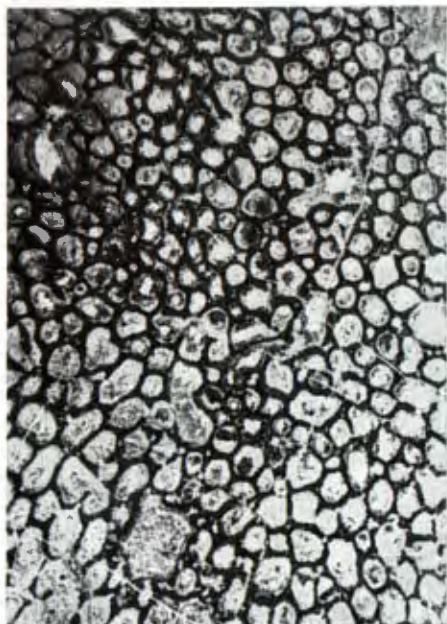
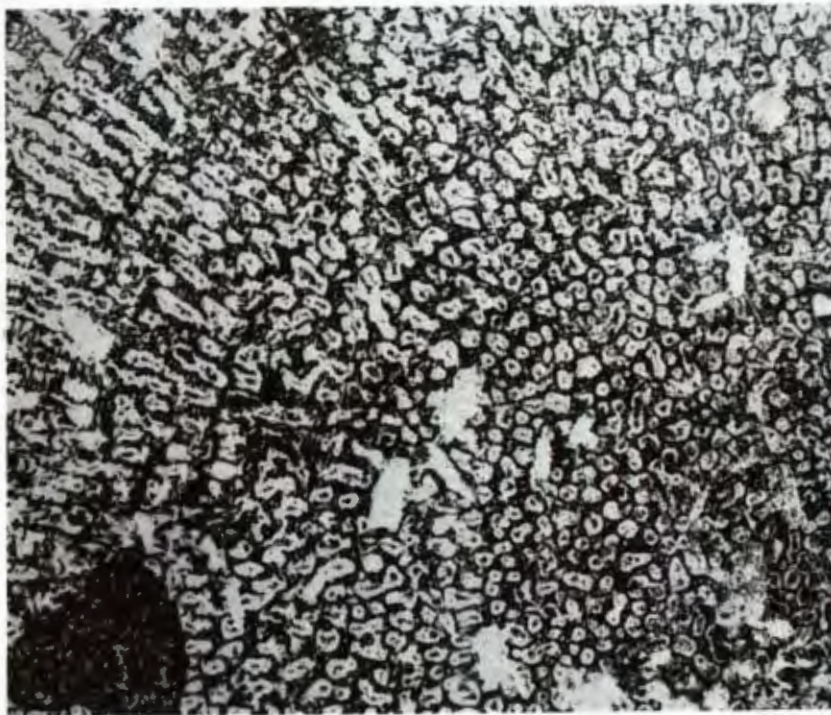


TABLA – TAFEL XIX

1. *Coenostella thomasi* T u r n š e k
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Murva × 5
2. *Coenostella thomasi* T u r n š e k
Radijalni prerez (Radialschnitt), Murva, × 5



1



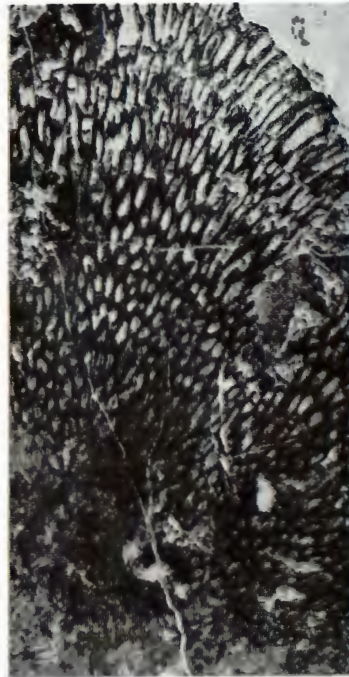
2

TABLA - TAFEL XX

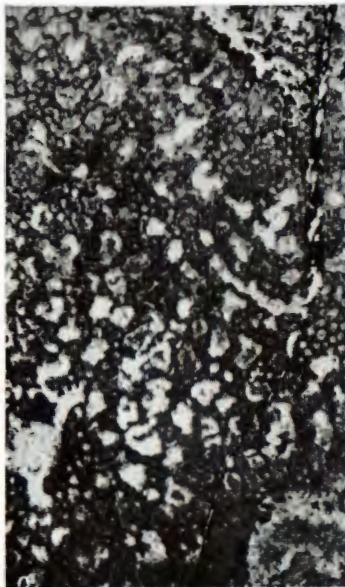
1. *Tubuliella fluegeli* T u r n š e k
Radijalni prerez (Radialschnitt), Kozica, $\times 5$
2. *Tubuliella rotunda* T u r n š e k
Radijalni prerez (Radialschnitt), Murva, $\times 5$
3. *Tubuliella fluegeli* T u r n š e k
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Kozica $\times 5$
4. *Tubuliella fluegeli* T u r n š e k
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Kozica $\times 5$



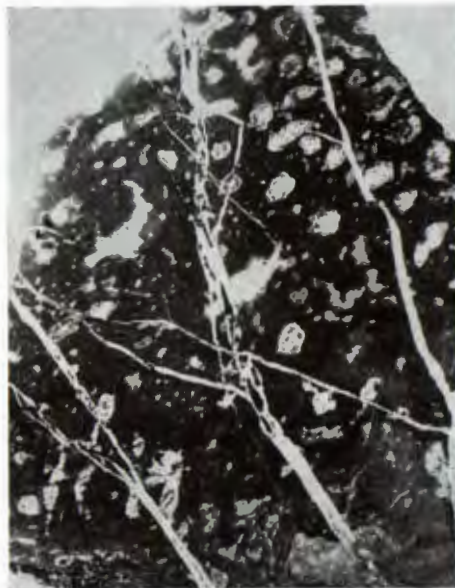
1



2



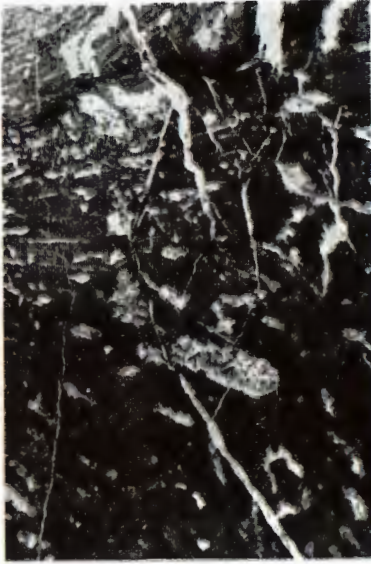
3



4

TABLA - TAFEL XXI

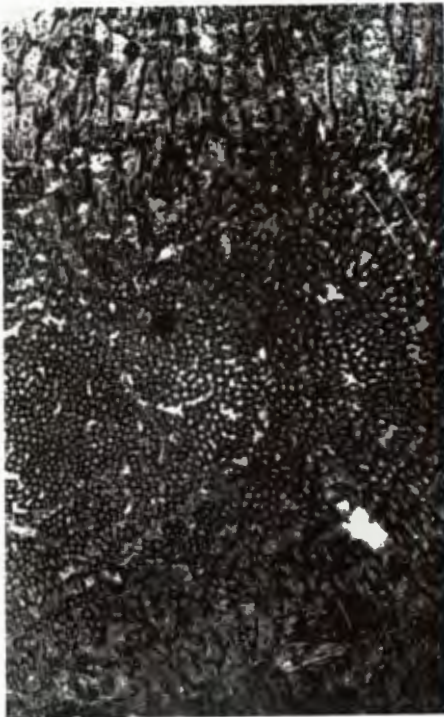
1. *Tubuliella fluegeli* T u r n š e k
Radijalni prerez (Radialschnitt), Kozica, × 5
2. *Tubuliella fluegeli* T u r n š e k
Radijalni prerez (Radialschnitt), Kozica, × 5
3. *Tubuliella illyrica* T u r n š e k
Radijalni prerez (Radialschnitt), Murva, × 5
4. *Tubuliella illyrica* T u r n š e k
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Murva × 5



1



2



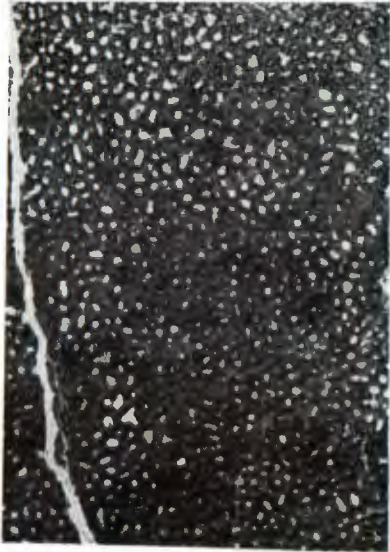
3



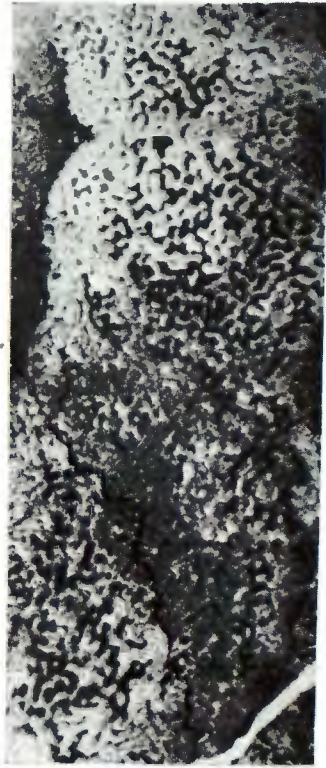
4

TABLA -- TAFEL XXII

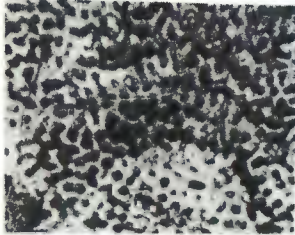
1. *Milleporella fasciculata* Y a b e & S u g i y a m a
Tangencijalni prerez (Tangentialschnitt), Kozica $\times 5$
2. *Cladocoropsis velebitica* n. sp.
Holotip, tangencijalni prerez (Holotypus, Tangentialschnitt), Borova draga južno od Senja, 865, $\times 5$
3. *Cladocoropsis velebitica* n. sp.
Holotip, radijalni prerez (Holotypus, Radialschnitt), Borova draga južno od Senja, 865, $\times 5$
4. *Milleporella fasciculata* Y a b e & S u g i y a m a
Radijalni prerez (Radialschnitt), Kozica, $\times 5$



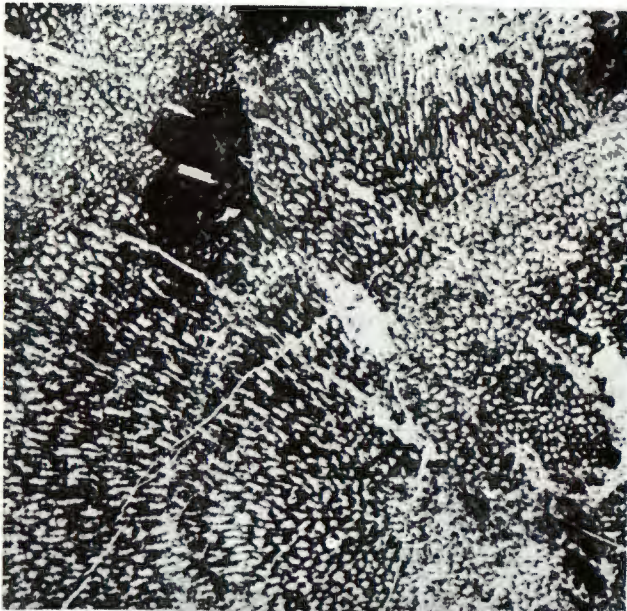
1



3



2

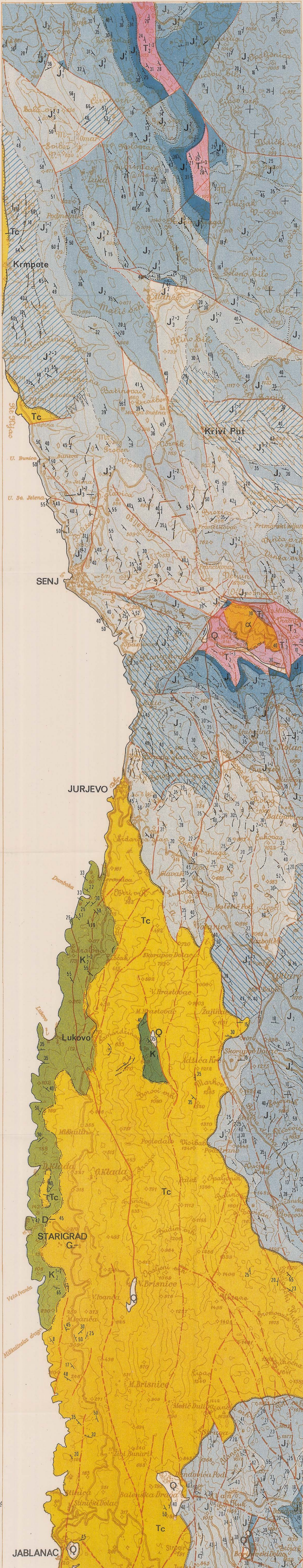


4

GEOLOŠKA KARTA

primorskog dijela sjevernog Velebita
i Velike Kapela

Geologische Karte
des Küstenlandes von nördlichen Velebit
und Velika Kapela
M 1:75000



Legenda
Legende

- Q Glina, pijesak, kršje, šljunak - kvartar
Lehm, Sand, Schutt, Schotter - Quartär
- T_c Tercijarne vapnenačke breče
Terziäre Kalkbreccien
- K₁₋₂ Rudistni vapnenici gornje krede
Rudistenkalk der Oberkreide
- K₁ Vapnenici donje krede
Kalksteine der Unterkreide
- a) Algalni vapnenici gornjeg malma
Kalksteine mit Algen des Obermalms
- b) Grebrenski vapnenici gornjeg malma
Biffkalksteine des Obermalms
- a) Algalno-foraminiferski vapnenici donjeg malma
Kalkstein mit Algen und Foraminiferen des Untermalms
- b) Grebrenski vapnenici donji malm
Biffkalksteine - Unterarm
- J₂ Vapnenici i brečoliki vapnenici dogera
Kalksteine und breccienförmige Kalksteine - Doger
- J₁ Tanko uslojeni i pločasti vapnenici gornjeg lijasa
Dünngeschichtete Kalke und Plattenkalke des Oberlias
- J₁ Vapnenici s litiotidima - srednji lijasa
Kalksteine mit Litiothiden-Mittellias
- J₁ Vapnenici i dolomiti donjeg lijasa
Kalksteine und Dolomite - Unterlias
- T₃ Gornjotrijaski dolomit
Dolomit - Obertrias
- T₃ Karnički klastiti
Klastische Schichten - Karnik
- T₂ Detritični vapnenac srednjeg trijasa
Detritische Kalksteine - mittlerer Trias
- α Amfibolski porfirit
Amphibol-porphyr
- Amfibolski porfirit
Amphibol-porphyr
- Konglomerati
Konglomerat
- Pješčenjaci
Sandstein
- Dolomit
Dolomit
- Vapnenac
Kalkstein
- Sitnozrni vapnenac
Kleinkörniger Kalkstein
- Oolitični vapnenac
Oolitischer Kalkstein
- Vapnenac s litiotidima
Kalkstein mit Litiothiden
- Algalni vapnenac
Kalkstein mit Algen
- Rudistni vapnenac
Rudistenkalkstein
- Vapnenačke breče
Kalkbreccien

Obradio : A. Milan
Bearbeitet:

Suradnici : P. Mamužić, N. Magaš,
Mitarbeiter: I. Borović i S. Božičević

