

MILAN HERAK

LADINIČKE DASYCLADACEAE JUGOSLAVIJE I NJIHOVO STRATIGRAFSKO ZNAČENJE

(Sa 4 table)

(Primljeno u sjednici Prirodoslovno-medicinskog odjela od 27. VI. 49.)

1. UVOD

Vapnene alge iz skupine *Dasycladaceae* (*Siphoneae verticillatae*) zauzimaju danas vrlo važno mjesto ne samo na području stratigrafije, nego i u paleobotanici, gdje predstavljaju jednu zaokruženu cjelinu.

Paleontološko značenje predstavnika ove skupine vrlo je veliko, što je i razumljivo, kada znamo, da je broj fosilnih oblika mnogo veći od broja recentnih oblika. Na deset rodova, koji su zastupani isključivo samo recentnim vrstama, dolazi pedeset i osam rodova, koji su zastupani pored recentnih i fosilnim vrstama ili čak isključivo fosilnim vrstama. Stoga je razumljivo, da se prava slika o toj skupini vapnenih alga mogla stvoriti tek na temelju komparativnog studija recentnih i fosilnih oblika. Taj zadatak izvršio je J. Pia, koji se u toku cijelog svojeg naučnog djelovanja uvijek nanovo vraćao ovoj malenoj, ali zanimljivoj skupini. On je prikazao njezino ustrojstvo, razvoj i filogenetske odnose, a posebno je naglasio njezinu važnost za geologiju, bilo u smislu provodnosti, ili pak u smislu litogeneze.

Danas se *Dasycladaceae* (*Siphoneae verticillatae*) uzimaju kao posebna skupina u redu *Siphonocladiales*. Premda se neki fosilni oblici u znatnoj mjeri razlikuju od recentnih oblika, ipak im je osnovna građa jednaka, te ne može biti sumnje u njihovu genetsku povezanost. Zajedničko im je svojstvo, da im se talusi sastoje od polienegidnih stanica duguljastog oblika. Od tih matičnih stanica odvajaju se na sve strane ogranci, koji vrlo često zauzimaju pršljenasti položaj. Na podlogu su pričvršćene rizoidom. Razmnažaju se spolno (gametama), dok nespodne rasplodne stanice, kako ističe Pia (lit. 16.), nisu ustanovljene. Kod mnogih je oblika sama membrana inkrustirana vapnencem, dok je kod većine fosilnih oblika tik uz membranu, ili nešto dalje od nje, stvoren vapneni ovoj, koji okru-

žu je matičnu stanicu. Kod mnogih oblika prodiru pršljenasti ogranci kroz vapneni ovoj i nastavljaju se izvan njega u tanke asimilatore. Kod drugih pak nema asimilatora, a pore su prema vani zatvorene opnama. Taloženje vapnenog ovoja dovodi se u vezu s degeneracijom membrane pršljenastih ograncaka, te se zbog toga pojedini slojevi membrane odljušte i oviju sluzi, u kojoj se tada taloži vapnenac. Važnost vapnenog ovoja za život same alge dosta je velika, jer on služi kao potporanj talusu, koji nema unutarnjeg potpornja u vidu poprečnih membrana, a ujedno štiti mekane dijelove biljke od štetnih izvanjskih utjecaja. Vapneni ovoj često nije homogen, već je razdijeljen u pojedine prstenove, a to očito služi gipkosti sesilnog talusa. Posebno je važan vapneni ovoj za istraživanje fosilnih oblika, jer je to jedini ostatak alge, koji je fosilno sačuvan. On nam često posvema dostaje da rekonstruiramo morfološke karakteristike oblika, od kojega potječe. Treba samo da bude orijentirano brušen, da bismo mogli rekonstruirati oblik matične stanice, a isto tako i oblik, broj i poredaj pora.

Poredbeni studij fosilnih i recentnih oblika pokazao je, da se i sama organizacija oblika postepeno mijenjala. Tako su rasplodni organi (gametangiji) kod primitivnih oblika nastajali u samoj matičnoj stanici alge, koja je bila relativno šira, dok kod naprednijih oblika nastaju rasplodni organi ili u pojedinim pršljenastim ograncima ili na njima kao autonomna tijela. U njemačkoj se literaturi govori isključivo o sporangijima, kada se spominju rasplodni organi dasikladaceja. Ali kako se danas pod izrazom sporangij razumijeva ona tvorevina, koja proizvodi nespolne rasplodne stanice zvane spore, a ne gamete, kao u slučaju dasikladaceja, ispravnije je u ovom slučaju govoriti o gametangiju.

Morfološke karakteristike fosilnih dasikladaceja, uz ontogenetski razvitak recentnih oblika, omogućile su upoznavanje bitnih filogenetskih odnosa i stvaranje filogenetskog stabla, kojemu nedostaju još mnoge pojedinosti, ali koje ipak pruža osnovni uvid u srodstvene odnose među dasikladacejama (vidi P i a 13., str. 190). Istraživanje filogenetskih odnosa dasikladaceja nešto je olakšano zbog lake primjene biogenetskog temeljnog zakona o ponavljanju pojedinih filogenetskih stadija u toku ontogenetskog razvitka. Razlog je tomu, što kod njih ontogenetski razvoj traje relativno dugo i prelazi stadije, koji se podudaraju s primitivnim oblicima iz geološke prošlosti. Iz zigote izraste najprije vegetativno tijelo. Ono je sterilno i služi samo za asimilaciju i nakupljanje rezervnih tvari, koje se nakon nekoga vremena nakupe na bazalnom dijelu vegetativnog tijela, dok ostali dio talusa ugiñe. Nakon toga izraste nanovo sterilni talus s istom svrhom i istom sudbinom. To se ponavlja nekoliko puta, dok napokon ne izraste fertilni talus, koji će producirati rasplodne stanice. Ova sterilna vegetativna tijela, koja nastaju prije stvaranja fertilnog talusa, smatraju se za ontogenetske stadije, koji odgovaraju pojedinim filogenetskim stadijima u razvoju dasikladaceja. S tim u vezi

opaža se kod nekih odraslih oblika, da stariji ogranci, t. j. oni koji se nalaze na bazi talusa, pokazuju primitivniju građu od mladih, koji se nalaze na vrhu talusa. Prema tome ti oblici nose sa sobom jedan dio svoje filogenetske prošlosti.

Danas su *Dasycladaceae* pretežno tropski oblici, a u umjerenom pojasu dolaze tek pojedini rodovi (na pr. *Dasycladus* i *Acetabularia* u Sredozemnom području i Jadranu). One su isključivi stanovnici mora. Zbog velike potrebe svjetla za asimilaciju dolaze one samo u manjim dubljinama. Takve su bile i u geološkoj prošlosti, pa ih u onim formacijama, koje su se odlikovale toplijom klimom, nalazimo u veoma velikom broju i to samo u neritskom pojasu. Prema tome nam *Dasycladaceae* mogu poslužiti kao facijelni fosili i kao klimatski indikatori. Bilo je nadalje oblika, kojih je rasprostranjenost bila dosta velika, a trajanje kratko, pa danas njihovi fosilni ostaci imaju provodnu vrijednost za pojedine formacije (*Mizzia velebitana* za perm, *Diplopora annulata* i *Teutloporella herculea* za ladinik i t. d.). Napokon možemo spomenuti i njihovo litogenetsko značenje, jer su mnoge veoma debele naslage vapnenca i dolomita, osobito u trijasu, nastale uz znatno sudjelovanje ovih vapnenih alga (sarlski dolomit, šlernski dolomit, ezinski vapnenac i t. d.).

2. GEOLOŠKI PREGLED NALAZIŠTA

Već je Pia u svoje vrijeme istakao, da se Dinarske planine pored Alpa mogu smatrati za klasične s obzirom na rasprostranjenost i raznovrsnost dasikladaceja. To se osobito može reći za trijaskе oblike i to u prvom redu za anizik, u kojem je Pia sakupio bogatu floru vapnenih alga (14. i 19.). U ladiniku je naprotiv broj oblika mnogo manji, ali ipak još nije tako malen, kao što se općenito misli.

Nalazišta ladinčkih diplopornih vapnenaca i dolomita u području naših planina vrlo su mnogobrojna. No budući da je njihov stratigrafski položaj redovno dosta jasno određen, a i zbog malenog broja fosilnih ostataka, njima se nitko nije pobliže pozabavio. Jedini je Pia odredio florne elemente nekih naših ladinčkih nalazišta. Među njima se osobito ističe nalazište na podnožju Crnopca, odakle potječu primjerci, na temelju kojih je Pia postavio vrstu *Kantia dolomitica*, koju je kasnije pripojio vrsti *Diplopora annulata* ostavivši joj karakter varijeteta.

Pojedini uzorci ladinčkog diplopornog vapnenca, koji su danas pohranjeni u Geološko-paleontološkom muzeju u Zagrebu, Geološko-paleontološkom zavodu Sveučilišta u Zagrebu, Prirodnačkom muzeju u Beogradu i Prirodoslovnom muzeju u Beču, omogućili su mi da se osvrnem na glavne oblike našega ladinika zbog utvrđivanja njihove horizontalne i vertikalne rasprostranjenosti i njihova geološkog značenja. Tom prilikom objašnjeni su i neki stratigrafski problemi u vezi s našim ladinčkim sedimentima, što će moći korisno poslužiti kod daljih terenskih istraživanja.

Uzorcima, kojima sam raspolagao pri istraživanju, potječu iz sjevernog i južnog Velebita, Dalmatinske Zagore, Krndije, Igman-planine i okolice Durmitora. Ovdje ću dati kratak geološki prikaz svih nalazišta s eventualnim promjenama na nekim nalazištima, koje možemo unijeti na temelju određenih dasikladaceja.

Sjeverni Velebit.

U ovom području nađeni su uzorci vapnenih alga u okolici Grgina brijega iznad Jadovna i na Debeljaku. Alge okolice Grgina brijega skupljene su prilikom jedne ekskurzije pod vodstvom prof. dr. M. Salopeka, doduše na sekundarnom ležištu, ali u okviru zone diplopornih vapnenaca. Njihov transport nije bio dalek, jer ti inače vrlo osjetljivi skeleti alga nisu gotovo ništa oštećeni. Alge Debeljaka našao je ravnatelj Geološko-paleontološkog muzeja u Zagrebu dr. J. Poljak.

Na geološke odnose toga područja osvrću se među ostalima Salopek (24) i Koch (8). Salopek iznosi slijed trijaskih naslaga, specijalno okolice Donjeg Pazarišta, ističući, da trijas tu počinje tanko uslojenim tamnosivim i crnim škrljajcima, koji se izmjenjuju s debljim vrstama vapnenih lapora i pješčenjaka. Samo na jednom mjestu, i to između Stolice i Gredine, dolaze debelo uslojeni, modrušastosivi, laporasti vapnenci s cefalopodima. Zatim dolaze ponajviše pločasti tamni vapnenci, u kojima ima kvrga i crvenih šara, a kod Modre Ploče također i uložaka »pietra verde«. Na njih se nastavljaju diploporni vapnenci, zatim rabeljske naslage i konačno norički glavni dolomit.

U gornjem dijelu škrljavo-pješčenjačke serije Salopek je našao faunu amonita, koja po njemu odgovara granici između buhenštajnskih i vengenskih naslaga. Sama škrljavo-pješčenjačka serija međutim zastupa po njemu čitav kompleks buhenštajnskih naslaga i donji dio vengenskih naslaga, dok vapnenci s ulošcima »pietra verde« predstavljaju ostali dio vengenskih naslaga. Diploporni vapnenci prema tome odgovaraju kasijanskim naslagama. S tim u vezi Salopek ističe, da je facijelni odnos buhenštajnskih i vengenskih naslaga okolice Donjeg Pazarišta upravo obrnut od onoga u Južnim Alpama. S obzirom na tektonske odnose čitavoga toga područja navedena stratigrafska razdioba čini se posve uvjerljiva.

Unatoč tome je kasnije Koch (8.) stratigrafsku razdiobu buhenštajnskih i vengenskih naslaga proveo očito samo na temelju facijelne sličnosti naših sedimenata s onima iz Južnih Alpa, ne obazirajući se kod toga na tektonske odnose terena, pa je tamne škrljajce proglasio vengenskima, a vapnence s »pietra verde« buhenštajnskima. Ali takvu razdiobu trebalo je dovesti u sklad s tektonskim odnosima terena, jer je u tom slučaju nerazumljivo, kako bi buhenštajnski vapnenci mogli dospjeti između vengenskih i

kasijanskih naslaga, a da nenormalni odnos tih naslaga ne bude s tektonске strane jasno izražen, što u ovom slučaju nije. To je razlog, zašto Kochova interpretacija nije uvjerljiva.

Ovo je trebalo istaknuti zbog toga, što su upravo jasni stratigrafski odnosi čitave ove zone osobito značajni za problematiku, o kojoj će još biti govora kod vrste *Diplopora annulatissima*. Ali najvažnija je kod toga neosporna činjenica, da diploporni vapnenici već i po samom stratigrafskom položaju pripadaju ladiniku i da najveći njihov dio predstavlja ekvivalente kasijanskih naslaga.

U uzorcima diplopornog vapnenca iz područja Grgina brijega zastupani su ovi oblici:

Diplopora annulata f. *trichophora*

Diplopora annulatissima

Teutloporella vicentina

Solenopora sp. (*Rhodophyceae*)

Protiv svih očekivanja pokazalo se, da na ovom nalazištu uz vrstu *Diplopora annulata* dolazi i *Diplopora annulatissima* i to, što naročito treba istaći, u istom kamenom uzorku. *Teutloporella vicentina* i *Solenopora* dolaze tek sporadično. Vapnenac, u kojem se nalaze skeleti alga ima svijetlosivu boju, a na površini je istrošen tako, da vapneni skeleti dolaze jasno do izražaja, te se neke vrste mogu i makroskopski odrediti, što se inače rijetko događa.

U svijetlom vapnencu Debeljaka sigurno je određena samo *Diplopora annulata* f. *trichophora*. Čini se, da dolazi i *Diplopora annulatissima*, ali nije mikroskopski konstatirana.

Od ostalih fosila u zoni diploporanih vapnenaca Sjevernog Velebita navodi Koch ostatke koralja, amonita i puževa (8.).

Južni Velebit.

U Južnom Velebitu nađeni su ostaci alga između Malog Halana i Smolčić vrha, Malog Halana i Sv. Roka i na podnožju Crnogorca. Na ovom posljednjem nalazištu zastupana je samo *Diplopora annulata* var. *dolomitica* i to velikim brojem tipičnih primjeraka.

Na nalazištu Mali Halan—Sv. Rok spominje Pia vrstu *Diplopora annulata* (14. Tab. I, Fig. 5. i 6.), dok oblik na Tab. I., Fig. 7. istog djela, kao što će se kasnije vidjeti, pripada vrsti *Diplopora annulatissima*.

Na nalazištu Mali Halan—Smolčić vrh zastupana je u velikom broju vrsta *Diplopora annulatissima* i to od najtipičnijih primjeraka, koji se posve podudaraju s alpskim oblicima, do manje tipičnih, o kojima će još biti govora, a za koje se prije držalo, da pripadaju vrsti *Diplopora annulata*. Osim toga s ovog nalazišta Pia spominje (13. Tab. V, Fig. 27.) vrstu *Diplopora annulata* f. *vesiculifera*.

Sva se ova tri nalazišta Južnog Velebita nalaze u kontinuiranoj zoni srednjega trijasa, u kojoj još zasad ladinčki kat nije odvojen

od anizičkoga, iako se ladinički diploporni vapnenac po svojim svojstvima podudara s naprijed opisanim nalazištima Sjevernog Velebita. Koch (6.) navodi, da je sloj diplopornog vapnenca veoma debeo, te da se na njega nadovezuje oolitični klimenta vapnenac. Prema dosadašnjem iskustvu takvi bi odnosi bili dosta neprirodni, jer je ladinički diploporni vapnenac, gdje god je kod nas dosad nađen, predstavljao završni član ladinika. Stoga će biti potrebno razlučiti anizičku zonu od ladinčke, da bi se mogao jasno odrediti njihov odnos prema ostalim zonama trijasa.

Dalmatinska Zagora.

U području sjeverozapadno od Knina nalazi se dosta široka zona svijetlog vapnenca u izmjeni s dolomitom. Ona se pruža od Radljeva preko Rašula, Debelog brda, Medvedaka, Otona i Pađena prema dolini Zrmanje. Pored toga dosta široka zona istih sedimenata nalazi se sjeverno i sjeveroistočno od polja Plavno na Samariči, Orlovići i t. d. Jedna i druga zona predstavljaju završne članove trijaskog prodora, a dolaze neposredno iza buhenštajnskih i vengenskih naslaga.

Poznavajući stratigrafske odnose u trijasu područja Dinarida, nameće nam se zaključak, da spomenuti svijetli vapnenci i dolomiti predstavljaju t. zv. ladinčke diploporne vapnence i dolomite, kakve poznajemo i s drugih nalazišta (Donje Pazarište, Velika Popina, Bruvno, Mazin i t. d.). Pa ipak sve do danas nisu bili ti sedimenti potpuno stratigrafski objašnjeni, o čemu najbolje svjedoči njihova specifična oznaka »Debelo brdo« vapnenac (i dolomit).

Glavni razlog za nejasni položaj tih sedimenata sastojao se u tom, što sve do novijega doba nije u njima određena ni jedna vrsta, koja bi omogućila sigurno određivanje starosti tih sedimenata. Naprotiv poznata je već odavna fauna, koja se sastoji od srednje- i gornjotrijaskih vrsta.

Schubert se godine 1909. osvrće na tu faunu u raspravi »Das Trias- und Juragebiet im Nordwesten von Knin (Dalmatien)«, ali ne dolazi do nekog određenog zaključka, nego na str. 77. kaže za spomenute sedimente: »Ob dieser namentlich gegen Westen — bei Pađene, sich sehr verbreiternde Gesteinszug — lediglich dem Cassianer Niveau oder auch teilweise noch der karnischen oder norrischen Stufe entspricht, konnte bisher nicht entschieden werden.« Iste godine u »Führer durch Dalmatien« na str. 118. kaže: »Über das Alter dieser weissen Debelobrdokalkke sei bemerkt, dass sie über Wengener Schichten lagern, also mindestens teilweise dem Cassianer Niveau entsprechen, möglicherweise sogar nur diesem, das hier dann mächtig entwickelt wäre.«

Vidi se dakle, da je sam položaj spomenutih sedimenata poticao Schuberta, da ih pribroji kasijanskom nivou, ali vjerojatno pod dojmom miješane faune napušta tu ideju i u karti Knin—Ervenik,

koju je završio 1912. godine, naziva spomenute sedimente »Kaikeder karnischen Stufe« i »Dolomite der karnischen Stufe«.

I Kerner u tumaču Schubertovoj karti, koji je objavljen 1920. g., naziva spomenute sedimente karničkima, ali pretpostavlja, da barem jedan njihov dio predstavlja ekvivalent kasijanskih naslaga. Dokaza za to, osim samog tektonskog položaja, ne navodi ni on. Spominje samo faunu srednjotrijaskih i gornjotrijaskih vrsta. Od srednjotrijaskih vrsta navodi: *Terebratula (Coenothyris) vulgaris*, *Spirigera trigonella* i *Spirigerina fragilis*. Od gornjotrijaskih oblika navodi: *Spirigera quadricostata*, *Pecten margheritae*, *Hinnites* cfr. *denticostatus*, *Chemnitzia subcolumnaris*, *Pleurotomaria johannis austriacae* i *Pleurotomaria* cfr. *delicata*.

Ni jedna od navedenih vrsta nije toliko karakteristična, da bi mogla riješiti stratigrafsku pripadnost zone, u kojoj je nađena. Kod Strmice je, navodno, nađena u tamnim laporima i *Myophoria kefersteini*; karakteristični fosil za rabeljske naslage, ali sve kad bi taj nalaz zaista i bio točan, još uvijek ne može biti mjerodavan za vapneno-dolomitičnu seriju, koja nema nikakve veze sa spomenutim laporom.

Danas međutim raspolazemo sigurnim dokumentima za rješenje starosti »Debelo brdo« vapnenca (i dolomita). To su diplopore, koje su nađene kod Martić sela (u karti pogrešno stoji Marić) i na zapadnom pobočju polja Plavno na putu istočno od Crnog vrha.

Prvi uzorak s algama našao je Kittl kod Martić sela, a u njemu je Pia odredio vrstu *Diplopore annulata* (13.). Ali Pia tom prilikom ne ulazi u odnos toga nalazišta sa čitavom zonom »Debelo brdo« vapnenca. U našem uzorku od Martića zastupana je također vrsta *Diplopore annulata* f. *trichophora*, sigurni karakteristični fosil za ladiničke naslage. No pored toga čini se, da tu dolazi i *Teutloporella herculea* kao i *Teutloporella(?) tenuis*.

Uzorci s nalazišta istočno od Crnoga vrha također sadržavaju vrstu *Diplopore annulata* f. *trichophora*.

Vapnenci nalazišta kod Martića u kontaktu su s jedne strane s vengenskim naslagama, a s druge strane s jurskim naslagama, dok su vapnenci ispod Crnog vrha prema rubu polja u rasjednom kontaktu s verfenskim naslagama, a prema Crnom vrhu graniče s jurskim vapnencima.

Iz svega toga se jasno vidi, da »Debelo brdo« vapnenci (i dolomiti) nisu ništa drugo nego ladinički diploporni vapnenci, koji s isto takvim sedimentima doline Zrmanje (spominje ih Koch 5.) tvore jednu cjelinu.

U ispitivanom uzorku, koji potječe s vrela Zrmanje, zastupana je isključivo i u velikom broju primjeraka vrsta *Diplopore annulata* f. *trichophora* i *Diplopore annulata* f. *vesiculifera*.

I u zoni vapnenaca sjeverno od Muća (na putu Muć—Ogorje), koju Kerner (4.) naziva Gyroporellen- und Brachiopodenkalk, spominje Pia (13.) vrstu *Diplopore annulata*.

Krndija.

Na Planini, iznad doline Hercegovca potoka u Krndiji leže tamni, gotovo crni vapnenci s kalcitnim žicama i prerezima alga, izravno na tinjčevim škriljavcima u obliku krp. Isti vapnenci, ali bez alga, dolaze i na drugim mjestima u području Hercegovca i Tisovca potoka, a tamo im u krovu dolazi norički dolomit (23). Razumljivo je, da kraj ovakvog odnosa slojeva i nedostatka sigurnih provodnih okamina, nije bilo lako odrediti stratigrafsku pripadnost ovoga vapnenca, koji predstavlja najstarije slojeve trijasa u ovom području. Poljak se najprije odlučio za anizik, na temelju ostataka alge, koju je odredio kao vrstu *Diplopora triasina*. Takav je zaključak tada bio dosta vjerojatan, jer su na obali Vodinačkog potoka nađeni ladinčki slojevi, koji ne pokazuju nikakvu facijelnu srodnost s ovim vapnencima. Kad sam međutim pribavio potrebnu literaturu o vapnenim algama, bilo mi je moguće da revidiram ostatke spomenutih alga. Tom se prilikom pokazalo, da se ne radi o vrsti *Diplopora triasina*, već o vrsti *Teutloporella herculea*, provodnom fosilu za ladinik, i to o onom obliku, koji je najprije bio opisan kao *Teutloporella gigantea*, a kasnije je ujedinjen s vrstom *Teutloporella herculea*. Prema tome crni vapnenci pripadaju ladiniku.

Igman planina.

Na putu, koji vodi od Iliđa prema vrhu Igman planine, sakupio je Kittl nekoliko uzoraka vapnenca, u kojima je Pia odredio (19.) vrstu *Diplopora annulata* f. *trichophora*. Granica toga vapnenca još nije utvrđena, a i ostali geološki odnosi čekaju svoje objašnjenje.

Okolica Durmitora.

Nalazište vapnenih alga nosi oznaku Koprivnjača na putu prema Crkvičkom Polju. Materijal za obradu poslao mi je Z. Bešić iz Beograda, na čemu sam mu zahvalan. On o samom nalazištu kaže: »... kada se pođe prema Crkvičkom Polju, onda se na putu sretaju i jasno stratifikovani i bankoviti krečnjaci s izrazitim pravcem pada prema severoistoku. U ovim bankovitim krečnjacima javljaju se mnogobrojne cevčice od krečnjačkih alga, koje se mogu naći i u istom krečnjačkom komadu u kome se nalaze i gastropodski ostaci. Takvih primeraka ima i u sakupljenoj zbirci (Tabla IV, slika 2). Ove alge pripadaju najverovatnije vrsti *Diplopora annulata*, ali se ja nisam detaljnije bavio njihovom odredbom i primerci su u zbirci označeni sa imenom gornje vrste pod znakom pitanja.« (2. str. 63.).

Orijentirani izbrusci materijala, koji mi je poslao Bešić, pokazali su, da je Bešićeva sumnja, koju je izrazio upitnikom kraj oznake vrste, bila opravdana, jer se, barem u materijalu, koji je stajao meni na raspolaganju, ne radi o vrsti *Diplopora annulata*, nego o vrsti *Teutloporella herculea*. Ali sa stratigrafske strane to ne dovodi ni do kakvih promjena, jer su obadviije vrste tipični

ladinički fosili, koji samo potvrđuju ladinčku starost, do koje je već Bešić došao određivanjem gastropoda (*Omphaloptycha aldrovandii*, *O. aldrovandii* sp., *O. irritata* sp., *Omphaloptycha* sp. ind., *Undularia* (*Toxocoencha*) *brocchii*).

3. MORFOLOŠKI PRIKAZ VRSTA

Točno određivanje dasikladaceja možemo izvršiti samo onda, ako imamo orijentirano izbrušene dijelove skeleta, na temelju kojih možemo rekonstruirati opći oblik skeleta i ustanoviti potrebne podatke, a ti su: promjer cilindra, anulacija, udaljenost jednog pršljena od drugog, debljina i visina prstenova (ako ih ima), oblik pora (kanalića) i njihov međusobni odnos (smještaj bez reda, u pršljenovima i snopićima), rasplodni organi i t. d. Jedino ono određivanje može se smatrati kao točno, gdje su uzeta u obzir sva, ili barem većina, od navedenih svojstava (rasplodni organi se tek rijetko mogu ustanoviti). Svaki drugi postupak može dovesti do krivih rezultata, jer su neka od navedenih svojstava slična među različitim vrstama, ili su razlike tako malene, da je pomoću njih teško odrediti neku vrstu, osobito kada se ima na umu, da će se možda na temelju te vrste zaključiti o starosti neke serije slojeva.

Ali ni na temelju orijentirano brušenih prereza nije uvijek lako specifički odrediti pojedine oblike. Pritom treba uvijek imati na umu, koja su svojstva bitna, a koja su tek posljedica adaptacije, zatim koja su više, a koja manje zavisna od ekoloških uvjeta. Kada međutim na temelju izbrusaka rekonstruiramo opći oblik skeleta, zatim oblik i položaj canalića u stijenci skeleta (kroz koje su za života alge prolazili pršljenasti ogranci), onda će određivanje biti relativno lako, jer gotovo za svaku vrstu dasikladaceja postoje rekonstrukcije (12. i 13.), kojima možemo komparirati našu rekonstrukciju i tako odrediti vrstu. Kod toga treba imati na umu, da rekonstrukcije, izrađene na temelju poznavanja malenog broja primjeraka, ne moraju izražavati prosjek svojstava te vrste, kao što bi trebalo da bude, već izražavaju možda ekstremna svojstva te vrste, a to zavisi o tome, kakvi su bili prvi primjerci, na temelju kojih je rekonstrukcija izrađena.

Od naprijed navedenih svojstava, koja treba ustanoviti, ako želimo točno odrediti neku vrstu, najvažnije su pore, odnosno canalići u vapnenoj stijenci. Oni nam pokazuju oblik i položaj pršljenastih ogrankaka za života alge, a o tom obliku i položaju zavisi čitav niz ostalih svojstava. Opći promjer sam za sebe, zbog varijabilnosti, nema većeg značenja, ali ako se promatra zajedno s debljinom i visinom prstena, te s canalićima, kroz koje su prolazili pršljenasti ogranci, može nam i on znatno olakšati određivanje neke vrste.

Pia navodi (13. str. 167), da zarezi između pojedinih prstenova kod vrste *Diplopore annulatissima* idu vrlo duboko do blizu same matične stanice, te je vapnena stijenka na tom mjestu

vrlo tanka, dok kod vrste *Diplopore annulata* ti zarezi ne idu tako duboko, pa je stijenka skeleta na tom mjestu deblja. Tom se svojstvu dakle pridaje neko sistematsko značenje. Ali promotrimo li reprodukcije naših primjeraka i mnoge prijašnje reprodukcije jedne i druge vrste, vidjet ćemo, da su kod mnogih najtipičnijih primjeraka vrste *Diplopore annulata* zarezi među prstenovima duboki, a vapnena stijenka na tim mjestima tanka. Naprotiv kod nekih primjeraka, koje smo pribrojili vrsti *Diplopore annulatissima*, zarezi među prstenovima nisu tako duboki, pa je i vapnena stijenka na njihovoj bazi nešto deblja. Što više ni na istom individuu zarezi nisu uvijek jednako duboki. Prema tome tom svojstvu ne možemo pridati sistematsko značenje, po kojem bi se razlikovale navedene dvije vrste. To je i razumljivo, jer se zapravo radi o svojstvu alge, koje zavisi ne samo od organizma (količina sluzi na površini i sposobnost taloženja vapnenca), nego i od količine otopljenog vapnenca u vodi, u kojoj je ta alga živjela.

Ali ima jedno svojstvo, koje sa sistematske strane zaslužuje nešto veću pažnju, nego mu se dosada pridavalo, osobito kod navedenih vrsta roda *Diplopore*. To je broj pršljenova u jednom prstenu. Kod vrste *Diplopore annulatissima* bili su odnosi u tom pravcu već i dosada potpuno jasni. Kod te vrste u svakom prstenu dolazi samo jedan pršljen. Izuzeci od tog pravila dosada nisu zapaženi. Kod vrste *Diplopore annulata* odnosi su međutim nešto drukčiji. Prema dosadašnjim opisima toj vrsti pripadaju oblici s jednim, dva, tri i više pršljenastih ogranaka u jednom prstenu. Tako su vrsti *Diplopore annulata* pribrojani i neki primjerci, koji imaju isključivo samo po jedan pršljen u svakom prstenu (13. Tab. V, Fig. 13; 14. Tab. I, Fig. 7.). Kod opisa vrsta vidjet ćemo, da nema pravog razloga, zašto bismo te primjerke još i dalje pribrajali vrsti *Diplopore annulata*. Međutim kod tipičnih predstavnika vrste *Diplopore annulata* nema ni jednog primjerka, koji bi sadržavao po jedan pršljen u svakom prstenu. U slučajevima, kada takvi prstenovi postoje, onda su oni uvijek u izmjeni s prstenovima, koji sadržavaju više pršljenova. Prema tome prstenovi s jednim pršljenom predstavljaju kod vrste *Diplopore annulatissima* pravilo, koje je zasad bez izuzetka, a kod vrste *Diplopore annulata* izuzetak, koji možemo naći kod nekih individua, ali samo među prstenovima s više pršljenova. Takav slučaj imamo i u materijalu s Grgina brijega, područja Malog Halana i t. d.

Rod: *Diplopore* Schafh. 1863

Rod *Diplopore* poznat je već odavno. No istom 1920. g. precizirao je Pia njegove osnovne karakteristike (13.). Prema tom posljednjem shvaćanju rod *Diplopore* obuhvata sve metaspondilne (odnosno metaverticilate) *Dasycladaceae*, dakle oblike, gdje su ogranci poredani u pršljenove i to u snopićima od više ogranaka. Ostala svojstva znatno variraju kod pojedinih vrsta. Tako kod vrste

Diploporella phanerospora nema anulacije (skelet rastavljen u prstenove, segmente), koja je jasno izražena kod većine vrsta ovoga roda. Oblik kanalića također je varijabilan, a vrlo je važan, jer pripada osnovnim karakteristikama pojedinih vrsta.

Diploporella annulata Schafh.

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

Gyroporella annulata, Schubert: Geol. Dalm., 1909.

(Ostale sinonime vidi Pia: Siphoneae vert. 1920., str. 73 i 74.)

Današnji opseg vrste *Diploporella annulata* odredio je Pia 1920. god. (13. str. 73—87). Tom prilikom on je pribrojio dotadašnjoj vrsti *Diploporella annulata*, pored mnogobrojnih prije nejasno opisanih sinonima, i svoje vrste *Kantia dolomitica* i *Diploporella debilis*. Razumljivo je, da su time odnosi u samoj vrsti postali mnogo kompliciraniji. Nije isključeno, da će eventualno još jednom te odnose trebati podvrći kritičkom razmatranju.

Prema sadašnjem shvaćanju vrsta *Diploporella annulata* obuhvata dvije forme i tri varijeteta. Forme su karakterizirane uglavnom oblikom kanalića. Forma *trichophora* ima kanaliće, koji su duguljasti, gotovo jednako široki, redovno vrlo tanki i prema vani otvoreni. Karakteristično je za kanaliće ove forme, da su redovno nešto koso položeni u odnosu na os matične stanice. Ali kod rekonstrukcije taj momenat nije dovoljno izražen. Ta forma uglavnom odgovara prijašnjoj vrsti *Diploporella annulata*. Forma *vesiculifera* naprotiv ima kijačaste kanaliće, koji su prema vani zatvoreni. Oblici, koje danas pribrajamo ovoj formi, bili su prije (12.) obuhvaćeni ponajviše vrstom *Kantia dolomitica*, a djelomično vrstom *Diploporella debilis*. Obadvije su forme cilindrične, radijalno simetrične i segmentirane, osim završnog dijela skeleta. Prstenovi sadržavaju jedan, dva, tri ili više pršljenova, koji se nepravilno izmjenjuju. Ogranci su smješteni u snopiće, a na bazi su redovno spojeni. Debljina stijenke prstena varira, a kod forme *trichophora* redovno je veća. Prosječna visina jednog prstena i jednog zarez a između dva prstena iznosi redovno više od jedne petine promjera čitavog cilindra. No tom svojstvu ne treba kod određivanja davati preveliku važnost, jer udaljenost između prstenova nije uvijek jednaka ni kod istoga individua.

Osim spomenutih forma, koje su analogne spolovima kod dvodomnih vrsta (13. str. 78), Pia razlikuje i tri varijeteta, koji po njemu odgovaraju geografskim rasama. To su: var. *septemtrionalis*, var. *dolomitica* i var. *debilis*. Granice među njima još ni sad nisu dovoljno jasne.

Nalazišta vrste *Diploporella annulata* kod nas:

1. Područje Grgina brijega (zajedno s vrstom *Diplopore annulatissima*).

2. Debeljak (nazočnost vrste *Diplopore annulatissima* nije sigurna).

3. Na putu s Malog Halana u Sv. Rok.

4. Između Malog Halana i Smolčić vrha (nalazište nije sigurno).

5. Podnožje Crnopca (Lika).

6. Kremen (Lika).

7. Velika Strana (bliže oznake nema).

8. Izvor Zrmanje (sekundarno ležište).

9. Martić selo, kod Debelog brda, NW od Knina.

10. Zapadno pobočje polja Plavno (E od Crnog vrha).

11. Na putu iz Muća u Ogorje.

12. Igman planina kraj Sarajeva.

Na svim tim nalazištima zastupana je forma *trichophora* u mnogo većem broju nego forma *vesiculifera*, koju na mnogim nalazištima uopće nismo mogli konstatirati. To treba napomenuti zbog toga, što se smatra da je forma *vesiculifera* najraširenija u Dinariidima.

Diplopore annulatissima Pia

Tab. II. 3 i 4, III. 2 i 3, IV. 1 i 2.

Diplopore annulatissima, Pia: Siphoneae vert. 1920., str. 67.

Diplopore annulata, Pia: Die Diploporen der Trias von Süddalm. 1924. (1925.), Tab. I, Fig. 7.

Diplopore annulatissima, Pia: Die Diploporen der Trias von Süddalm. 1924. (1925.), Tab. I, Fig. 1, 2, 3.

Skelet je cilindričan, a sastoji se od velikog broja vrlo niskih prstenova. Prosječna visina jednog prstena i jednog zareza zajedno iznosi obično manje od jedne petine promjera čitavog cilindra. Već iz toga se vidi, da je lumen matične stanice relativno velik, a debljina vapnenih prstenova u odnosu prema lumeni malena. Kanalići u vapnenom skeletu (kroz koje su prolazili pršljenasti ogranci matične stanice) odebjali su na bazi i spojeni, a prema kraju se stanjuju. To je svojstvo na originalnoj rekonstrukciji (13. str. 67.) izraženo prije ekstremno nego u prosjeku, a to je i razumljivo, kada se uzme da je Pia rekonstrukciju izvršio na temelju relativno malog materijala i to uglavnom s jednog nalazišta.

Nalazišta vrste *Diplopore annulatissima* kod nas:

1. Veligrad, J. Dalmacija.

2. Koljevska brdo u općini Spič.

3. Grgin brijeg, zajedno s vrstom *Diplopore annulata*.

4. Između Malog Halana i Smolčić vrha.

5. Na putu s Malog Halana u Sv. Rok.

Prije svega treba istaći, da na Grginu brijegu zajedno s vrstom *Diplopورا annulata* dolaze i tipični primjerci vrste *Diplopورا annulatissima*, a to je naročito važno za kasnije zaključke u vezi s provodnom vrijednosti vrste *Diplopورا annulatissima* i u vezi s njezinim opsegom. Isto tako tipični primjerci nalaze se u uzorcima s nalazišta između Malog Halana i Smolčić vrha. Za primjerke od Veligrada Pia navodi, da predstavljaju prelazni oblik između tipičnih predstavnika vrste *Diplopورا annulatissima* i vrste *Diplopورا annulata* (14.). Tu želimo odmah istaći, da su pod vrstom *Diplopورا annulata* u ovom slučaju navedeni oni oblici, koji imaju u svakom prstenu samo po jedan pršljen ogranaka. O njima će još biti govora. Primjerak s puta Mali Halan—Sv. Rok označen je kao *Diplopورا annulata* (14. Tab. I, Fig. 7.).

Pored najtipičnijih predstavnika vrste *Diplopورا annulatissima*, kako u uzorcima Grgina brijega, tako i u onima između Malog Halana i Smolčić vrha, nalazi se velik broj skeleta, koji također odgovaraju osnovnim karakteristikama, koje su navedene za vrstu *Diplopورا annulatissima* u opisu i rekonstrukciji te vrste. I oni se sastoje od velikog broja jednakih i vrlo niskih prstenova. U svakom od njih nalazi se čvrsto spojeno samo jedan pršljen ogranaka. Ogranci su prema bazi prošireni, a prema periferiji se stanjuju i prelaze u asimilatore. Ali ako pogledamo reprodukcije švicarskih primjeraka, na temelju kojih je Pia uspostavio vrstu (13.) i reprodukcije klasičnih alpskih nalazišta (10.), vidimo, da ima nekih razlika između ovih naših primjeraka i spomenutih reprodukcija. Glavna razlika sastoji se u tome, što je kod alpskih i švicarskih primjeraka visina pojedinog prstena nešto manja od zareza između dva prstena, dok je kod ovih naših »netipičnih« primjeraka visina samog prstena veća od zareza između prstenova. Ima čak i takvih primjeraka, gdje je prostor između pojedinih prstenova posve ispunjen kalcitnom masom tako, da se granice pojedinih prstenova u uzdužnom presjeku i ne vide. Ovdje odmah napominjem, da je pojavu srašćivanja pojedinih prstenova zapazio i Pia kod primjeraka od Veligrada, ali ga to nije smetalo, da ih pribroji vrsti *Diplopورا annulatissima*. Da se tu radi o sekundarnom stapanju pojedinih prstenova s jednim nizom pršljenastih ogranaka, a ne o primarno višim prstenovima, koji su karakteristični za vrstu *Diplopورا annulata*, vidi se i po tome, što na istom primjerku (vidi Tab. II. sl. 3.) odnos prstenova na gornjem i donjem kraju fragmenta nije isti. Štoviše, može se vidjeti, da lijeva i desna strana pojedinih prstenova nisu jednake, a tako nije jednak ni zarez na obadje strane. Kada uzmemo, da se stvaranje vapnenog prstena pripisuje degeneraciji površinskog sloja talusa i stvaranju sluzi, onda se toj pojavi i ne treba čuditi, jer je jasno, da će više vapnena biti taloženo tamo, gdje je degeneracija površinskog sloja jača i gdje se zbog toga stvorilo više sluzi. Ali bez obzira na to, ne može karakteristika, koja se odnosi samo na sekundarnu, vanjsku tvorevinu, kao što je u ovom

slučaju vapneni ovoj talusa, imati neko veće sistematsko značenje, osobito ako ona nije stalna ni kod prstenova istog individua, a o tom se možemo uvjeriti gotovo na svim reprodukcijama.

Dalje svojstvo, po kojemu bi se neki naši primjerci razlikovali od švicarskih i alpskih, bila bi debljina vapnene stijenke na bazi zarez a između prstenova. Međutim, kao što je već rečeno u početku morfološkog opisa vrsta, ni to svojstvo nije stalno, kako kod primjeraka vrste *Diplopore annulatissima*, tako ni kod primjeraka vrste *Diplopore annulata*, pa prema tome ne može poslužiti kao bitna karakteristika jedne ili druge vrste. Čak i kod najtipičnijih primjeraka ima u tome velike varijabilnosti. To je i razumljivo, jer kao što visina prstena, tako i debljina stijenke na bazi zarez a među prstenovima zavisi od raznih sekundarnih faktora.

Od visine pojedinog prstena i veličine zarez a među prstenovima zavisi i udaljenost jednog prstena od drugog, te se po tome neki naši oblici također razlikuju od alpskih i švicarskih. Međutim to svojstvo nije konstantno, čak niti kod pojedinih primjeraka, a može biti u vezi s brzinom rasta pojedinog individua, a ta opet zavisi od različitih ekoloških uvjeta.

Ovo nešto opsežnije razmatranje pojedinih svojstava, po kojima se neki naši oblici razlikuju od švicarskih i alpskih oblika, bilo je potrebno zbog toga, što su ti naši oblici baš po tim svojstvima slični nekim primjercima, koje je P i a označio kao *Diplopore annulata* (13. Tab. V, Fig. 13; 14. Tab. I, Fig. 7.), premda se svi oni sastoje od prstenova s isključivo po jednim pršljenom ogranaka. U nastavku ćemo stoga pokušati opravdati ne samo uvrštavanje naših primjeraka u vrstu *Diplopore annulatissima*, nego ćemo se kritički osvrnuti i na spomenute oblike, koje je P i a ostavio u granicama vrste *Diplopore annulata*. Premda se svi ovi »netipični« oblici razlikuju od tipičnih primjeraka vrste *Diplopore annulatissima* u svojstvima, za koja je istaknuto, da ne mogu imati veće sistematsko značenje, ipak ćemo se i na njih obazreti i pogledati, da li su ti »netipični oblici« bliži osnovnom obliku vrste *Diplopore annulata*, kako su neki od njih označeni, ili su bliži tipičnim oblicima vrste *Diplopore annulatissima*.

U prvom redu ćemo se osvrnuti na visinu prstenova. Premda je nešto veća, ona je još uvijek mnogo bliža tipičnim primjercima vrste *Diplopore annulatissima* nego primjercima vrste *Diplopore annulata*. Da se o tom uvjerimo, dovoljno je isporučiti sliku 12. na tabli IV sa slikom 13. na tabli V u djelu *Siphoneae vert.* (13.). Prva je označena kao *Diplopore annulatissima*, a druga kao *Diplopore annulata* f. *trichophora*. Vidljivih razlika, osim nešto različitih zarez a među prstenovima, nema. Ali usporedimo li ovaj drugi oblik, koji je označen kao *Diplopore annulata* f. *trichophora* s bilo kojom reprodukcijom tipičnog primjerka vrste *Diplopore annulata* f. *trichophora*, naići ćemo na mnogo veće razlike. U prvom redu već su sami prstenovi mnogo viši kod svakog tipičnog primjerka nego kod ovog oblika, a u sebi sadržavaju redovno više pršljenastih ogranaka, te

je i sam položaj prstena i pršljenastih ogranaka drukčiji. Dok je kod naših »netipičnih« oblika položaj pršljenastih ogranaka više ili manje okomit s obzirom na os talusa, te prerez prstena ima uglavnom simetričan oblik, dotle su ti ogranci (u skeletu kanalići) kod tipičnih primjeraka vrste *Diplopora annulata* f. *trichophora* nešto koso položeni s obzirom na os stanice, pa sam prsten u prerezu nije simetričan. Tu imamo jedno svojstvo, koje je prilično konstantno (a može se ustanoviti samo na uzdužnim prerezima), a tiče se samog talusa alge i tek posredno vapnenog skeleta. Stoga je važno, da i u tom svojstvu naši primjerci pokazuju veće podudaranje s tipičnim oblicima vrste *Diplopora annulatissima* nego s vrstom *Diplopora annulata* f. *trichophora*.

Sve nam to pokazuje, da naši »netipični« oblici, zajedno s istovjetnim oblicima, koji su prije označeni kao vrsta *Diplopora annulata* (13. Tab. V, Fig. 13; 14. Tab. I, Fig. 7.) imaju sve bitne karakteristike vrste *Diplopora annulatissima*, dok se od nje razlikuju u nekim nebitnim svojstvima. Ali treba istaći, da i tu ima postepenih prijelaza između tipičnih i »netipičnih« oblika, pa je njihovo zajedničko uvrštavanje u vrstu *Diplopora annulatissima* prijeko potrebno. Granice prema vrsti *Diplopora annulata* mnogo su jasnije i oštrije. Samo treba ovdje napomenuti, da je oblik kanalića (odnosno pršljenastih ogranaka), kako tipičnih tako i »netipičnih« oblika, nešto sličniji obliku pora vrste *Diplopora annulata*, nego što je istaknuto kod uspostavljanja vrste *Diplopora annulatissima*. Sličnost se očituje u tome, što se ni svi kanalići kod vrste *Diplopora annulatissima* ne stanjuju tako naglo prema periferiji, kako je to naznačeno na originalnoj rekonstrukciji.

Rod: *Teutloporella* Pia 1912

Ovim rodом obuhvaćene su većinom aspondilne (proverticilatne), a tek djelomično euspondilne (euverticilatne) forme. To znači, da kod većine oblika ogranci stoje bez nekog reda, dok su samo kod nekih oblika smješteni u pršljene (ali ne i u snopiće). Ogranci su relativno tanki, mnogobrojni i koso položeni s obzirom na os matične stanice. Bazalni im je dio proširen.

Teutloporella herculea Stopp.

Tab. I. 4, III. 1 i 4.

Teutloporella gigantea, Pia: Neue Studien, 1912, str. 38.

Teutloporella herculea, Pia: Siphoneae vert. 1920, str. 40.

Diplopora triasina, Poljak, Tumač, str. 7.

(Ostale sinonime vidi, Pia, Siphoneae vert. 1920, str. 40.)

Oznake roda *Teutloporella* najjasnije su izražene kod ove vrste, koju Pia smatra za najprimitivniju među teutloporelama.

Kanalići, kroz koje su prolazili ogranci, smješteni su bez neke uočljive pravilnosti. Ne opaža se ni grupacija ogranaka u snopiće, a ni stvaranje pršljenova. Sami kanalići prošireni su na bazalnom dijelu, dok su na distalnom dijelu vrlo tanki. Poviti su i nešto koso položeni u odnosu prema glavnoj osi matične stanice. Na nekim mjestima vide se lokalna odebljanja kanalića, koja su vjerojatno služila za smještaj rasplodnih organa.

Skelet je produžen, a kadikad se završava kijačasto. Anulacije nema. Debljina vapnene stijenke dosta varira. Deblja je kod tipičnih oblika, a tanja kod oblika, koje je Pia najprije bio označio kao vrstu *Teutloporella gigantea* (12.). Oblici, koji su bili označeni tim imenom, redovno su širi u promjeru, a stijenka im je razmjerno tanja. Hrapava unutarnja površina vapnene stijenke odaje, da ona nije sezala do membrane same matične stanice. Stoga kod ovih oblika ni bazalno odebljanje kanalića nije jasno uočljivo.

Teutloporella gigantea ujedinjena je s vrstom *Teutloporella herculea* zbog toga, što ima prelaznih oblika (13.).

Nalazišta vrste *Teutloporella herculea* kod nas:

1. Krndija,
2. Koprivnjača (okolica Durmitora),
3. Maglić,
4. Nalazišta kod Martića i na vrelu Zrmanje nesigurna.

Teutloporella vicentina Tornqu.

Tab. I. 1.

Teutloporella vicentina, Pia: Siphoneae vert. 1920, str. 43.

(Ostale sinonime vidi, Pia, Siphoneae vert. 1920., str. 43.)

To je anulatna *Teutloporella*. Prstenasti su urezi koso položeni u vapneni ovoj, a razmak je među njima čas veći, a čas manji. Kod naših primjeraka taj je razmak dosta velik. Ogranci se prema distalnom dijelu dosta sužuju, ali ne tako jako kao kod drugih nekih vrsta. Položaj kanalića je vrlo različit. Neki su koso nagnuti prema glavnoj osi i to u smjeru prema gore, drugi opet prema dolje, a vrlo su rijetko položeni okomito na samu os stanice. Mnogi su od njih različito zakrenuti tako, da u izbrusku nikad ne možemo dobiti veći broj kanalića u pravom uzdužnom presjeku. To je ujedno glavna karakteristika ove vrste.

Nalazišta vrste *Teutloporella vicentina*:

Ova je vrsta najprije nađena u donjolanadiničkom Spizze-vapnencu u Vicentinskim Alpama. Kasnije ju je Pia našao u lanadiničkim slojevima Velike Strane (poblje nalazište nije označio). Koch je navodi za gornjolanadiničke diploporne vapnence u zoni Štirovača—Trnovac, a naši primjerci potječu iz iste zone, i to iz okolice Grgina brijega.

Teutloporella (?) tenuis Pia

Teutloporella (?) tenuis, Pia: Neue Studien, 1912., str. 38.

Ovu problematičnu vrstu postavio je Pia na temelju materijala, koji potječe iz područja zapadno od Lapčica na listu Budva. Vapnena stijenska je vrlo tanka, a to ujedno predstavlja najupadljiviju karakteristiku ove vrste. Nepravilan položaj pršljenastih ograna, koji se prema periferiji stanjuje, ukazuje na pripadnost ovog oblika rodu *Teutloporella*.

Naš primjerak, koji se još zasad mora smatrati kao problematičan, jer nisu vidljive pore, potječe od Martić sela, a nalazi se u izbrusku zajedno s vrstom *Diploporella annulata*.

4. STRATIGRAFSKA ANALIZA

Već smo u uvodu spomenuli, da mnoge *Dasycladaceae* predstavljaju vrijedne provodne fosile. Tako od poznatih ladiničkih vrsta veliku provodnu vrijednost imaju *Diploporella annulata* i *Teutloporella herculea*, koje su dosad nađene isključivo u sedimentima ladiničke starosti. Kao tipični ladinički oblik možemo zasada smatrati i vrstu *Teutloporella vicentina*, dok provodna vrijednost vrste *Diploporella tenuis* u okviru srednjega trijasa još nije utvrđena. Jedina vrsta, koja naoko ne ide u navedenu ladiničku floru, jest *Diploporella annulatissima*. Baš zbog toga ćemo se njome nešto iscrpnije pozabaviti. Pia kaže 1937. g. za nju: »Ein ausgezeichnetes Leitfossil für das oberste Anis, das Oberillyr ist *Diploporella annulatissima*«. (22.). To je ujedno, koliko mi je poznato, posljednja napomena o provodnoj vrijednosti spomenute vrste, a kako vidimo, pridaje joj se provodna vrijednost za najgornji dio anizika. Mi smo je međutim naveli među ladiničkim formama, pošto smo se uvjerali kod opisa pojedinih nalazišta, da ne može biti nikakve sumnje u ladiničku starost vapnenaca, u kojima dolaze pored vrste *Diploporella annulata* i manje tipični i najtipičniji primjerci ove vrste. Prema tome bi provodna vrijednost vrste *Diploporella annulatissima* za anizik posve otpala. Kako ta činjenica, kao što ćemo kasnije vidjeti, po svojem značenju prelazi lokalnu geološku problematiku, trebat će da nešto iscrpnije i kronološkim redom prikažemo, kako je uopće došlo, da se ona smatra kao provodna vrsta za najgornji anizik.

Vrstu *Diploporella annulatissima* prvi je opisao Pia 1920. god. (13.) i to na temelju uzoraka iz Švicarske (nalazišta: Zweekenalp bei Mythen, Teurhorn in den Splügener Kalkbergen, Mittelbünden). Vapnenac, iz kojeg potječu fosilni ostaci alga, prije toga je bio označen kao Wettersteinkalk. Kod samog opisa Pia ne spominje njezinu stratigrafsku vrijednost, ali u stratigrafskom pregledu na str. 177. istog djela napominje, da čitava flora, u kojoj se nalazi i *Diploporella annulatissima*, ima prije anizički nego ladinički karakter.

Floru istoga područja spominje Jeannet (u Heim, A.: Geologie der Schweiz, Bd. II, tabela na str. 594.) te navodi vrste: *Diplopora annulatissima*, *Physoporella pauciforata*, *P. minutula* i *D. helvetica*.

Kasnije Pia (22. str. 1007.) izražava sumnju u ispravnost navedene flore i nastavlja: »Jedenfalls würde ich es nicht für zweckmässig halten, bei dem gegenwärtigen Stand der Kenntnisse die Schweizer Vorkommen für die Bestimmung des Umfanges der Artzonen heranzuziehen«. U nastavku međutim spominje dva anizička horizonta diplopornih vapnenaca, od kojih je gornji karakteriziran vrstom *Diplopora annulatissima*. Novih dokaza za to ne navodi.

Godine 1924. sakupio je Pia na nalazištima Veligrad i Koljevka u općini Spič uzorke vrste *Diplopora annulatissima*, a na zapadnom pobočju Stola uzorke vrsta *Macroporella dinarica* i *Diplopora hexaster* (14.). U nastojanju da objasni, zašto *Diplopora annulatissima* nije nađena zajedno s ostale dvije vrste, koje su sigurno anizičke, Pia navodi tri mogućnosti: slučaj, facijelnu razliku i razliku u geološkoj starosti, pripisujući najveće značenje facijelnoj razlici. Treba naime znati, da je vapnenac, u kojem je dotada nađena *Diplopora annulatissima*, bio uvijek čist od glinenih primjesa, a to se ne bi moglo reći za vapnenac, u kojem su nađene spomenute dvije anizičke vrste. Ali Pia ne isključuje razliku u geološkoj starosti pojedinih nalazišta te kaže, da bi u tom slučaju nalazište vrste *Diplopora annulatissima* bilo mlađe od nalazišta ostalih dviju vrsta. No to pitanje ostavlja neriješeno. Mi bismo ovdje dodali, da danas više ne može vrijediti objašnjenje facijelnim razlikama, jer, kako ćemo kasnije vidjeti, u Južnim Alpama dolazi ta vrsta u facijesu, koji je sasvim drukčiji od dalmatinskog.

Već 1907. god. našla je M. Ogilvie Gordon u Langkofel području skelete alga u zoni bituminoznih, pločastih vapnenaca i vapnenaca s rožnjacima, a tako i u dolomitičnom facijesu, koji dolazi neposredno iza »Mendola« dolomita. Te je sedimente Mojsisovics smatrao za sastavni dio buhenštajnskih naslaga. Ali sličnost vapnenog facijesa, u kojem je našla skelete alga, s gornjim alpskim mušelnjalkom u Sjevernom Tirolu, potakla je Ogilvie Gordon, da ih već prije određivanja ostataka alga odvoji od buhenštajnskih naslaga. Alge je odredila istom 1925. godine (9.). Tada se pokazalo da se radi o vrsti *Diplopora annulatissima*. Kako je Pia, kao što smo već vidjeli, spomenutoj vrsti, iako oprezno, pridavao gornjoanizičku starost, to je i ona u pojavi te vrste u graničnom horizontu između »Mendola« dolomita i pravih buhenštajnskih naslaga vidjela dalju potvrdu, da taj horizont predstavlja ekvivalent gornjeg mušelnjalka Sjevernog Tirola.

Kasnije navodi Ogilvie Gordon dalja nalazišta vrste *Diplopora annulatissima* u području Južnih Alpa (10. i 11.) u istom horizontu. Dakako da ju je sve to još više učvrstilo u uvjerenju, da sve te naslage pripadaju gornjem aniziku. Osim toga našla je ona

u najdonjim naslagama šlernskog dolomita iznad Pela dei Mori vrstu *Diplopora annulata* bez vrste *Diplopora annulatissima*, te je u tome vidjela, da je već u doba stvaranja buhenštajnskih naslaga *Diplopora annulatissima* bila zamijenjena vrstom *Diplopora annulata*. S tim u vezi kaže: »Der Wert der *Diplopora annulatissima* als Leitfossil einer ganz bestimmter stratigraphischen Zone tritt dadurch noch deutlicher hervor«. (10. str. 31.). Na idućoj strani istoga djela naglašavajući pomanjkanje zelenih tufova u spomenutoj prelaznoj zoni, kaže: »Alle diese Gründe deuten daraufhin, dass die besprochene bituminöse und dolomitische Gesteinsgruppe in die anisische Stufe (Trinodosus-Zone) zu stellen ist und dass die Untergrenze der ladinischen Stufe in das Niveau des ersten Eindringens der grünen Tuffe in das südliche gelegt werden muss«.

Već 1926. god. osvrnuo se Pia na nalazišta vrste *Diplopora annulatissima* u Šleskoj (15.), no iscrpnije taj problem tretira u jednom od svojih principijelnih djela, koje je objavio 1930. god. pod naslovom »Grundbegriffe der Stratigraphie«. Tu on na nekoliko mjesta spominje vrstu *Diplopora annulatissima*, na nju se poziva kod paralelizacije alpskog i šleskog trijasa, te joj kod određivanja granice između anizika i ladinika pripisuje znatnu provodnu vrijednost, ali bez novih dokaza.

Na taj problem vraća se Pia i u svojem idućem djelu (18.), u kojem je podvrgao reviziji diplopore šleskog trijasa i ustanovljuje, da ima svega tri vrste, za koje se može smatrati, da su dotada nesumnjivo ustanovljene u »Himmelwitzer« dolomitu. To su *Oligoporella elegans*, *Diplopora annulatissima* i *Diplopora annulata*. Točno nalazište vrste *Diplopora annulata* još uvijek nije utvrđeno, dok *Oligoporella elegans* i *Diplopora annulatissima* dolaze zajedno, štoviše i u istom izbrusku. U odnosu na spomenute alge Pia kaže: »Diejenigen der Himmelwitzer Dolomites selbst beweisen, dass in diesem Gestein ein oberanisischer Anteil mit *Diplopora annulatissima* (und *Oligoporella elegans*) und ein ladinischer, vermutlich unterladinischer mit *Diplopora annulata* vorhanden ist.« Prema tome bi granica anizika i ladinika u Šleskoj išla kroz »Himmelwitzer« dolomit.

Konačno preostaje, da se osvrnemo na dva najnovija djela, koja spominju vrstu *Diplopora annulatissima*. Oba su objavljena 1937. god. To je u prvom redu iscrpni referat, u kojem Pia navodi najvažniju literaturu o fosilnim dasikladacejama uz kritički osvrt o pojedinim djelima (22.). U tom referatu, koji smo već u početku ovog poglavlja citirali, Pia pridaje vrsti *Diplopora annulatissima* izrazitu provodnu vrijednost za gornji anizik, također bez novih dokaza.

Drugo djelo iz iste godine potječe od Uršiča (29.), koji navodi listu alga, koje je odredio u svijetlom vapnencu između Turjaka i Rašice (karta Višnja gora — Cerknica). To su *Physoporella pauciforata* Gümbel, *Oligoporella prisca* Pia, *O. pilosa* Pia, *Diplopora philosophi* Pia, *D. annulatissima* Pia, *D. subtilis* Pia, *Physoporella*

dissita G ü m b e l i *Teutloporella hirsuta* Pia. Tu vidimo među tipičnim anizičkim vrstama i vrstu *Diploporella annulatissima* i *D. philosophi*, koje prelaze i u ladinik. Međutim ne znamo, da li sve vrste potječu s istog nalazišta, ili možda čak i iz istog kamenog uzorka, da li su nađene na primarnom ili sekundarnom ležištu, što bi sve bilo vrlo potrebno znati, ako iz navedene flore želimo povući bilo kakav stratigrafski zaključak.

Iz ovog kronološkog prikaza dosada najvažnijih djela, koja spominju vrstu *Diploporella annulatissima*, vidimo u prvom redu, da su geološki odnosi mnogih njezinih nalazišta takvi, da nam ne daju nikakve mogućnosti za sigurno stratigrafsko horizontiranje. Kao takva moramo smatrati nalazišta u Švicarskoj, Dalmaciji, a kako nema podataka, i Uršičevo nalazište u Sloveniji. Mnogo su bolja šleska i alpska nalazišta, gdje je horizont sigurno određen, ali ni tu se ne može sigurno govoriti o gornjoanizičkoj starosti. Već smo rekli, da je Mojsisovics alpski horizont smatrao za donji dio buhenštajnskih naslaga. No ni ta tvrdnja nije bila potkrijepljena paleontološkim dokumentima, jednako kao ni postupak Ogilvie Gordon, koja samo na temelju facijelne sličnosti s gornjim mušelnjakom Sjevernog Tirola pridaje ovom horizontu anizičku starost, pozivajući se osobito na kasnije pojavljivanje zelenih tufova. Poznavajući veliku facijelnu mnogolikost alpskog srednjega trijasa, ne možemo se kod kronološke podjele oslanjati samo na facijelne sličnosti, odnosno razlike. Ako na pr. pojavu tufova uzmemo kao osnovnu karakteristiku buhenštajnskih naslaga, onda ni pločasti sivi dolomiti južne strane Sarkofla ne bi predstavljali buhenštajnske naslage. Pa ipak Pia, jedan od najboljih poznavalaca alpskog trijasa, kaže, da su to »dolomitisierte Buchensteiner Schichten« (21.) i dodaje: »Es besteht nach diesen Befunden kein Zweifel, dass der Übergang vom Saarl dolomit (koji kronološki odgovara mendola dolomitu — op. aut.) zu den Buchensteiner Schichten recht allmählich in einem ziemlich breiten Gesteinsstreifen erfolgt, u zw. gehört die ganze Übergangszone augenscheinlich schon der Zeit an, in der an anderen Stellen der Karte bereits Buchensteiner Schichten abgesetzt wurden. Sonst wäre ihr Hornsteinreichtum nicht recht zu verstehen« (21. str. 49.). Očito je dakle, da taloženje »tipičnih« buhenštajnskih slojeva Južnih Vapnenih Alpa nije na svim mjestima počelo u isto vrijeme, pa prema tome ni njihov tipičan oblik ne može biti mjerilo za kronološku paralelizaciju facijesa. Međutim vrijedno je spomenuti, da Pia, kako se to vidi iz prethodnog citata, daje veću važnost prisutnosti rožnjaka u buhenštajnskim naslagama. Ako međutim i on nastoji granicu anizika pomaknuti prema gore, onda to nisu facijelni razlozi, već paleontološki, a uglavnom su bazirani na prisutnosti vrste *Diploporella annulatissima*.

Kronološki je prema tome najbolje određeno upravo naše nalazište na Grginu brijegu, koje pripada sigurno ladiniku i to njegovu gornjem dijelu. Ono nam jasno pokazuje, da *Diploporella annulatissima*

nije provodni fosil za anizik, već da seže do najgornjega ladinika. Već sama ta spoznaja oslobađa nas nekih spona, kojima je, kao što smo se mogli uvjeriti iz citiranih djela, bila sputana svaka stratigrafska interpretacija naslaga, u kojima je nađena *Diploporella annulatissima*. Prema tome nas sa čisto biostratigrafskog gledišta zasada ništa ne sprečava, da prelazni horizont između »Mendola« dolomita i tipičnih buhenštajnskih naslaga u J. Alpama ne pribrojimo ladiniku, te da buhenštajnske naslage zadrže onaj opseg, koji im je dao Mojsisovičs. Zatim je moguće, da anizički sariski dolomit izgubi na opsegu u vertikalnom smislu. Osim toga zbog umanjene stratigrafske vrijednosti vrste *Diploporella annulatissima* granica ekvivalenata anizika i ladinika u šleskom trijasu postaje ponovo zavisna samo od analize faune.

Prema svemu tome, dok se odnosi još više ne raščiste, *Diploporella annulatissima* može služiti samo kao provodni fosil za čitav srednji trijas. Ali kod daljeg promatranja trebat će osobitu pažnju obraćati stvarnoj prisutnosti ove vrste u sigurnim anizičkim naslagama.

Provodna vrijednost vrste *Diploporella annulata* i *Teutloporella herculea* mnogo je veća. Njihova dosadašnja nalazišta isključivo su vezana na ladinčke naslage. Ali ni pomoću njih ne možemo izvršiti detaljno horizontiranje u granicama ladinika. Općenito se smatra, da *Teutloporella herculea* dolazi u nižim nivoima ladinika, ali sigurnih dokaza za to nema. No njihova provodna vrijednost za čitav ladinik time nije umanjena. Na temelju te provodne vrijednosti potvrđena je i paleontološkim dokazima ladinčka starost nekih sedimenata, koji su smatrani ladinčkim samo na temelju njihova položaja. To su ovi lokaliteti: Grgin brijeg, Debeljak, Mali Halan Sv. Rok, podnožje Crnopca, izvor Zrmanje, Kremen i put između Muća i Ogorja. Paleontološka potvrda nekih od tih nalazišta vrlo je važna, jer je na njima (kao na pr. na Grginu brijegu) nađena vrsta *Diploporella annulatissima*, koja se, kao što smo rekli, dosada smatrala kao provodna za anizik.

Na nekim pak drugim nalazištima omogućile su nam vrste *Diploporella annulata* i *Teutloporella herculea* objasniti stratigrafske odnose tih nalazišta, koja su bila ili nejasna ili drukčije interpretirana. (Vidi nalazišta Dalmatinske Zagore, Krndije i Igman planine)

Pitanje je sada, da li se ipak može ustanoviti, kojem nivou ladinika pripadaju naši diploporni vapnenci. Na nekim nalazištima je to dosta lako, jer diploporni vapnenci normalno dolaze iz ekvivalenata buhenštajnskih i vengenskih naslaga (Grgin brijeg, Debeljak, Debelo brdo i t. d.). Tu bi oni dakle bili ekvivalenti kasijanskih naslaga i pripadali bi kordevelu. To je i razlog, zašto su oni većinom i označavani kao kasijanske naslage. Ali geološki odnosi na pr. na Igman planini nešto su drukčiji. Tamo je, čini se, čitav ladinik zastupan vapnenim facijesom. Isto spominje Bešić za Durmitor. Već iz tih podataka vidimo, da iz čisto kronoloških razloga

diploporne vapnence kao cjelinu ne možemo označiti kao kasijanske naslage, a još manje to možemo, kada uzmemo, da je tim imenom obuhvaćena ne samo starost naslaga nego i njihov facijes. Dok bi s kronološke strane jedan dio naših naslaga, kao što smo vidjeli, i odgovarao kasijanskom nivou, dotle u facijelnom pogledu između njih nema nikakvog podudaranja. K o c h je očito osjetio nedostatak takve paralelizacije, kada diploporne vapnence označuje kao kasijanske, a u isto ih vrijeme isporučuje s ezino-marmolatskim vapnencima i šlernskim dolomitom (8.). Time problem nije pojednostavljen, jer je pitanje, da li je paralelizacija s ezino marmolatskim vapnencima u ovom slučaju uopće moguća, kad znamo, da se u Esinu i Marmolati te naslage uopće ne protežu na gornji odsjek ladinika. Šlernski dolomit bi naprotiv kronološki odgovarao, ali ne bi odgovarao facijelno. Stoga, ako želimo provesti paralelizaciju, koja bi odgovarala kronološki i facijelno, onda možemo naše diploporne vapnence u izmjeni s dolomitima isporučiti samo s veterštajnskim naslagama Sjevernih Vapnenih Alpa. Jedne i druge su karakterizirane izmjenom vapnenca i dolomita, i vrstama *Diplopora annulata* i *Teutloporella herculea*, kojima se sada, kao što smo vidjeli kod nas, priključuje i *Diplopora annulatissima*. I jedne i druge se protežu kroz čitav ladinik, bilo kontinuirano (u Sjevernim Vapnenim Alpama i na nekim našim nalazištima) bilo sporadično u raznim nivoima (neka naša nalazišta). Ovdje još treba napomenuti, da dosad nije bilo paleontoloških dokaza, po kojima bi i gornji dio veterštajnskih naslaga pripadao ladiniku, pa su se različiti autori prema tome i različito odnosili. Budući da nije bilo sigurno, da li *Diplopora annulata* dolazi i u gornjem dijelu veterštajnskih naslaga, mnogi su taj dio naslaga zajedno s kasijanskim i ostalim ekvivalentima pribrajali karniku. Stoga P i a ističe, da bi za definitivno rješenje toga problema bilo važno da se ustanovi, da li *Diplopora annulata* dolazi i u najgornjem horizontu ladinika (u *Kordevolu*). »Das wäre für die Frage, ob die cordevolische Stufe besser zur Mitteltrias oder zur Obertrias gezogen wird recht wesentlich.« (21. str. 1003.). Taj podatak, kako smo vidjeli, daju naša nalazišta (Martić selo, Grgin brijeg i t. d.), gdje u najgornjem horizontu ladinika dolazi ne samo *Diplopora annulata*, nego na Grginu brijegu još i *Diplopora annulatissima*, te čitavom tom horizontu daju izrazito obilježje srednjega trijasa.

5. ZAKLJUČAK

Obradom novog fosilnog materijala ustanovljeno je, da su na našim ladiničkim nalazištima zastupane ove fosilne *Dasycladaceae*:

1. Grgin brijeg u Sjevernom Velebitu:
Diplopora annulata f. *trichophora*
Diplopora annulatissima

Teutloporella vicentina

2. Debeljak u Sjevernom Velebitu:
Diplopora annulata f. *trichophora*
Diplopora annulatissima (?)
3. Mali Halan—Sv. Rok u Južnom Velebitu:
Diplopora annulata f. *trichophora*
Diplopora annulatissima
4. Mali Halan—Smolčić vrh u Južnom Velebitu:
Diplopora annulata f. *vesiculifera* (?)
Diplopora annulatissima
5. Podnožje Crnopca u Južnom Velebitu:
Diplopora annulata f. *vesiculifera*
6. Martić selo NW od Knina:
Diplopora annulata f. *trichophora*
Teutloporella herculea (?)
Teutloporella (?) *tenuis*
7. Zapadno pobočje polja Plavno:
Diplopora annulata f. *trichophora*
8. Izvor Zrmanje:
Diplopora annulata f. *trichophora*
Diplopora annulata f. *vesiculifera*
9. Područje Hercegovca potoka u Krndiji:
Teutloporella herculea
10. Koprivnjača (okolica Durmitora):
Teutloporella herculea

Pored toga spomenuta su još i ova nalazišta vrste *Diplopora annulata*: Kremen kod Udbine, Velika Strana (bez poblize oznake), područje između Muća i Ogorja (13.) i Igman planina (19.).

Kod opisa vrsta osobita se važnost davala morfološkom razgraničenju između vrsta *Diplopora annulata* i *Diplopora annulatissima*, koje su najčešći oblici našeg ladinika. Dosad se smatralo, da kod vrste *Diplopora annulata* ogranci jednoga prstena mogu biti smješteni u 1, 2, 3 ili više pršljenova. Ovom prilikom se pokazalo, da to vrijedi samo za one egzemplare, gdje prstenovi s jednim pršljenom ogranaka ne dolaze sami za sebe, već se izmjenjuju s prstenovima sa dva, tri ili više pršljenova. Prema tome su prstenovi s jednim pršljenom

ogranaka kod vrste *Diplopore annulata* izuzetak. Nadalje se pokazalo, da primjerci, koji su opisani kao *Diplopore annulata*, a sastoje se isključivo od prstenova s jednim pršljenom (13. Tab. V. Fig. 13; 14. Tab. I. Fig. 7.), kod kojih je osim toga sam prsten relativno nizak i tanak, dok se pršljenasti ogranci prema periferiji sve više stanjuju i nastavljaju izvan vapnene stijenke u asimilatore, pripadaju vrsti *Diplopore annulatissima*, jer imaju sve bitne oznake te vrste. Oni se doduše razlikuju, jednako kao i mnogi primjerci u materijalu, koji je ovom prilikom obrađen (Tab. II. sl. 3.), u nekim manje bitnim svojstvima od onih primjeraka, koji su poslužili za postavljanje same vrste *Diplopore annulatissima* i njezine prvotne rekonstrukcije (13.). Te se razlike očituju na pr. s obzirom na visinu prstena, na veličinu razmaka između dva prstena, zatim na debljinu vapnene stijenke između dva prstena i t. d. Ali sve su to svojstva, koja mogu biti zavisna u znatnoj mjeri od ekoloških uvjeta (na pr. od količine otopljenog vapnenca u vodi), te se ne mogu smatrati za mjerilo pri određivanju neke vrste. To se najbolje očituje u tom, što ta svojstva nisu konstantna, štoviše ni kod svih prstenova istoga individua. No ako im i damo neko sistematsko značenje, još uvijek i tu ima čitav niz prelaznih oblika između najtipičnijih predstavnika vrste *Diplopore annulatissima* i ovih manje tipičnih primjeraka, dok neke jasne veze s tipičnim primjercima vrste *Diplopore annulata* f. *trichophora* uopće nema.

Ali ima jedno svojstvo, koje je bitnije za samu organizaciju alge, a po kojem se neki naši primjerci također razlikuju od opisa prvotne rekonstrukcije vrste *Diplopore annulatissima* (13. str. 67.). To je debljina samih pršljenastih ogranaka. U opisu i prvotnoj rekonstrukciji ističe se, da su ogranci na bazi odebljali, a prema periferiji se naglo i znatno sužuju. Kod svih naših primjeraka ogranci su na bazi doista odebljali i sužuju se prema periferiji, ali to suživanje nije onako ekstremno, kao što je naznačeno na prvotnoj rekonstrukciji. To vrijedi kako za manje tipične tako i za najtipičnije primjerke. Štoviše, ako pogledamo reprodukciju primjeraka, na temelju kojih je stvorena prvotna rekonstrukcija (13. Tab. IV.), vidimo, da ni tamo nisu sve pore jednake. U prstenu, koji je jednako brušen ima pora s većim i manjim promjerom. Prema tome su ogranci u prvotnoj rekonstrukciji dimenzionirani prije ekstremno nego u prosjeku. Jedini razlog tome možemo vidjeti u premalenom broju primjeraka, na temelju kojih je izvršena rekonstrukcija. Prema tome i kod toga svojstva moramo računati s varijabilnošću.

Baš zbog toga, što su naprijed spomenuti primjerci pribrajani vrsti *Diplopore annulata*, dosad se smatralo, da vrsta *Diplopore annulatissima* uopće ne dolazi u ladiniku, već da je vezana isključivo na najgornji horizont anizika. S tim u vezi često se naglašavala velika provodna vrijednost za taj horizont. Stoga smo se u stratigrafskoj analizi redom osvrnuli na dosadašnja nalazišta vrste *Diplopore annulatissima*, nastojeći pronaći razloge, zbog kojih su se

sedimenti s tom vrstom smatrali kao anizički. Tom prilikom smo vidjeli, da je anizička starost kod prvih nalazišta određena ili na temelju facijelne sličnosti (u Južnim Alpama), ili na temelju pretpostavke i približne ocjene cjelokupne flore (u Švicarskoj). Starost kasnijih nalazišta određivala se uglavnom na temelju prisutnosti same vrste *Diplopora annulatissima*. Znači, da se kritičkim promatranjem nalazišta nismo mogli uvjeriti u izrazitu provodnu vrijednost vrste *Diplopora annulatissima* za najgornji anizik. Ako tome dodamo, da se kod nas ta vrsta našla zajedno s vrstom *Diplopora annulata* ne samo na istom nalazištu (na pr. Grgin brijeg i područje Malog Halana u Velebitu), nego i u istom kamenom uzorku, štoviše i izbrusku, onda njezina prisutnost u ladiničkim sedimentima ne može doći u pitanje, a samim tim otpada i njezina provodna vrijednost za anizik. U vezi s time mnogi dosada sigurni zaključci o starosti prelazne zone i »Mendola« dolomita i tipičnih buhenštajnskih naslaga (9., 10., 11.) i opsegu sarlskog dolomita (21.) u Južnim Vapnenim Alpama, zatim u vezi s granicom anizičkih i ladiničkih ekvivalenata u šleskom trijasu i t. d., postaju hipotetičkima.

Velika provodna vrijednost vrsta *Diplopora annulata* i *Teutloporella herculea* potvrđena je i na mnogim našim nalazištima, na kojima je ladinička starost bila određena već i na temelju samog stratigrafskog položaja. Takva su nalazišta Grgin brijeg i Debeljak, kao i jedan dio terena između Malog Halana i Sv. Roka. Važno je napomenuti, da upravo s nekih od tih nalazišta potječu tipični primjerci vrste *Diplopora annulatissima*.

Ali ima i nalazišta, na kojima su nam upravo navedene dvije vrste omogućile određivanje stratigrafske pripadnosti sedimenata, u kojima su nađene. Geološki odnosi nekih od tih nalazišta bili su zbog nedostatka sigurnih dokumenata posve nesigurni. Tako je na pr. konačno određena stratigrafska pripadnost t. zv. »Debelo brdo« vapnenca i dolomita u području sjeverozapadno od Knina, koji su na temelju faune bili različito interpretirani. Nalaz vrste *Diplopora annulata* na dva udaljena nalazišta (Martić selo i zapadno pobočje polja Plavno) pokazuje, da su to obični diploporni vapnenci i dolomiti, koji s istim sedimentima područja Zrmanje, koje je već Koch obilježio kao kasijanske diploporne vapnence, čine jednu cjelinu. pa je prema tome suvišna njihova specifična oznaka »Debelo brdo« vapnenac (odnosno dolomit).

Isto se tako pokazalo, da fosiliferni uzorci crnog vapnenca iz Planine iznad Hercegovca potoka u Krndiji sadrže vrstu *Teutloporella herculea*, te je time nesumnjivo dokazana ladinička starost spornutih vapnenaca. Prema tome anizik u tom užem području nije uopće zastupan.

I u pitanju paralelizacije naših t. zv. diplopornih vapnenaca iznešena su dosada različita mišljenja. Zbog nedovoljnog poznavanja flornih elemenata i nedostatka drugih paleontoloških dokaza, ti su sedimenti nazivani različitim imenima i pribrajani različitim ka-

tovima. Među ostalim nazivani su kasijanskima, ezino-marmolat-skima i šlernskima, a pribrajani su ladiniku i karniku. Kod svake od tih oznaka nedostaje bilo facijelno bilo kronološko podudaranje. Ali zbog prisutnosti vrsta *Diplopora annulata* i *Teutloporella herculea* i stalne izmjene vapnenaca s dolomitima, čini nam se paralelizacija tih naslaga logična samo s veterštajnskima naslagama Sjevernih Vapnenih Alpa, koje se protežu kroz čitav ladinik, a sastaje se također od vapnenaca u izmjeni s dolomitima i sadrže naprijed navedene vrste vapnenih alga. No budući da dosada nije bilo sigurno, da li *Diplopora annulata* dolazi i u najgornjem odsjeku ladinika (kordevol), kojemu odgovara najgornji horizont veterštajnskih naslaga, nije bilo ni jednodušnosti s obzirom na stratigrafsku interpretaciju tog horizonta. Jedni su ga i dalje pribrajali ladiniku, a drugi (zajedno s kasijanskim naslagama i ostalim ekvivalentima) naprotiv karniku. Na našim je međutim nalazištima sigurno ustanovljeno, da *Diplopora annulata* dolazi i u najgornjem odsjeku ladinika (Grgin brijeg, Debeljak, područje Malog Halana i t. d.). Stovše, zajedno s njom dolazi u tom horizontu i *Diplopora annulatissima*, druga karakteristična vrsta srednjega trijasa, te nam se na temelju toga čini jedino opravdano, da najgornji horizont veterštajnskih naslaga zajedno s kasijanskim naslagama i ostalim ekvivalentima ostane u sklopu ladinika.

LITERATURA

1. Arthaber, G. v.: Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes. (Lethaea geognostica, II Tl., Das Mesozoicum, 1. Bd., Stuttgart 1906).
2. Bešić, Z.: Trijaski sprudni krečnjaci u oblasti Durnitora i Sinjavine. — (Glasnik Prirodnačkog muzeja, A1, Beograd 1948).
3. Kerner, F.: Erläut. zur Geol. Karte Knin-Ervenik, Wien 1920.
4. Kerner, F.: Erläut. zur Geol. Karte Sinj u. Spalato, Wien 1916.
5. Koch, F.: Tumač geol. karti Knin-Ervenik, Zagreb 1914.
6. Koch, F.: Tumač geol. karti Medak-Sv. Rok, Zagreb 1909.
7. Koch, F.: Tumač geol. karti Gračac-Ermalin, Zagreb 1914.
8. Koch, F.: Tumač geol. karti Karlobag-Jablanac, Zagreb 1929.
9. Ogilvie Gordon, M. M.: Das Vorkommen von *Diplopora annulatissima* im Langkofelgebiet. — (Verh. geol. Bundesanst., Wien 1925.).
10. Ogilvie Gordon, M. M.: Das Grödener-, Fassa- und Enneberggebiet in den Südtiroler Dolomiten. — (Abh. geol. Bundesanst., Bd. 24, I u. II Teil, Wien 1927).
11. Ogilvie Gordon, M. M.: Geologie von Cortina d'Ampezzo und Cadore. — (Jahrb. geol. Bundesanst., Bd. 84, Wien 1934 (1935)).
12. Pia, J. v.: Neue Studien über die triadischen Siphoneae vert. — (Beitr. z. Paläont. u. Geol. Öst.-Ung., Bd. 25., Wien 1912).
13. Pia, J. v.: Die Siphoneae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide. — (Abh. zool.-botan. Ges., Bd. 11, H. 2., Wien 1920).
14. Pia, J. v.: Die Diploporen der Trias von Süddalmatien. — Sitz. Ak. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., Abt. I, Bd. 133, Wien 1924 (1925).
15. Pia, J. v.: Die Diploporen der Deutschen Trias und die Frage der Gleichsetzung der deutschen und alpinen Triasstufen. — (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. 78., Monatsb., Berlin 1926).
16. Pia, J. v.: Pflanzen als Gesteinsbildner, Berlin 1926.

17. Pia, J. v.: Grundbegriffe der Stratigraphie, Leipzig u. Wien 1930.
18. Pia, J. v.: Die Dasycladaceen der germanischen Trias. — (Ann. Naturhist. Mus., Bd. 45., Wien 1931.)
19. Pia, J. v.: Die stratigraphische Verbreitung der Diploporen in der Trias von Bosnien. — (Vesnik geol. inst. knj. IV/1., Beograd 1935).
20. Pia, J. v.: Algen als Leitfossilien. — (Probl. of Paleont., 1, 11, Moskva 1936).
21. Pia, J. v.: Stratigraphie und Tektonik der Pragser Dolomiten in Südtirol, Wien 1937.
22. Pia, J. v.: Sammelbericht über fossile Algen: Dasycladaceae 1928 bis 1936, mit Nachträgen aus früheren Jahren. — (Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Paläont., Referate III p. 985, Stuttgart 1937.)
23. Poljak, J.: Tumač za geol. kartu »Orahovica-Beničanci«, Beograd 1934.
24. Salopek, M.: O ladiničkim škrljavcima kod Donjeg Pazarišta. — (Prir. istr. Jug. akademije, sv. 13, Zagreb 1918.)
25. Schubert, R.: Geologija Dalmacije, Zadar 1909.
26. Schubert, R.: Führer durch Dalmatien. — (Sammlung geol. Führer, B. 14, Berlin 1909.)
27. Schubert, R.: Das Trias- und Juragebiet im Nordwesten von Knin (Dalmatien). — (Verh. der k. k. Reichsanst., Wien 1909.)
28. Schubert, R.: Geol. Karte Knin-Ervenik, Wien 1920.
29. Uršič, F.: Diploporni krečnjaci na putu između Turjaka i Rašice. — (Geološki Anali Balk. poluostrva, knj. 14., Beograd 1937.)

TUMAČ TABLAMA

TABLA I.

1. *Teutloporella vicentina Tornqu.*, uzdužni presjek, Grgin brijeg. Povećanje 12,2 ×
2. *Diploporella annulata Schafh.*, nešto kosi presjek, Zrmanja. Povećanje 11,7 ×
3. *Diploporella annulata Schafh.*, uzdužni presjek, Zrmanja. Povećanje 11,3 ×
4. *Teutloporella herculea Stopp.*, uzdužni presjek, Krndija (Planina). Povećanje 11,3 ×

Foto: Dr. B. Vrtar

TABLA II.

1. *Diploporella annulata Schafh.*, uzdužni presjek, Grgin brijeg. Povećanje 11,6 ×
2. *Diploporella annulata Schafh.*, uzdužni presjek, Grgin brijeg. Povećanje 11,5 ×
3. *Diploporella annulatissima Pia*, uzdužni presjek, netipičan oblik, Grgin brijeg. Povećanje 11,3 ×
4. *Diploporella annulatissima Pia*, kosi presjek, Mali Halan—Smolčić vrh. Povećanje 11,6 ×

Foto: Dr. B. Vrtar

TABLA III.

1. *Teutloporella herculea* Stopp., uzdužni presjek, Koprivnjača. Povećanje 16 ×
2. *Diplopora annulatissima* Pia, nešto kosi presjek, Mali Halan—Smolčić vrh. Povećanje 17 ×
3. *Diplopora annulatissima* Pia, kosi presjek, Grgin brijeg. Povećanje 16,2 ×
4. *Teutloporella herculea* Stopp., Koprivnjača.

Foto: Dr. J. Poljak

TABLA IV.

1. *Diplopora annulatissima* Pia i *Diplopora annulata* Schafh., Grgin brijeg. Povećanje 1,3 ×
2. *Diplopora annulatissima* Pia, Grgin brijeg. Povećanje 1,3 ×

Foto: Dr. J. Poljak



1



2



3



4



1



2



3



4



1



2





1



