

Geol. vjesnik	31	21—35	1 slika u tekstu, 2 table	Zagreb, 1979
---------------	----	-------	------------------------------	--------------

56(11):551.761

Starost i fosili Lipovac-vapnenca (trijas) kod Samobora, zapadno od Zagreba

Ljubo BABIĆ,¹ Ivan GUŠIĆ,¹ Leopold KRYSTYN² i Jožica ZUPANIČ³

¹ Geološko-paleontološki zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Socijalističke revolucije 8, YU—41000 Zagreb

² Paläontologisches Institut der Universität Wien, Universitätsstrasse 7/II, A—1010 Wien, Austria

³ Mineraloško-petrografski zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Demetrova 1, YU—41000 Zagreb

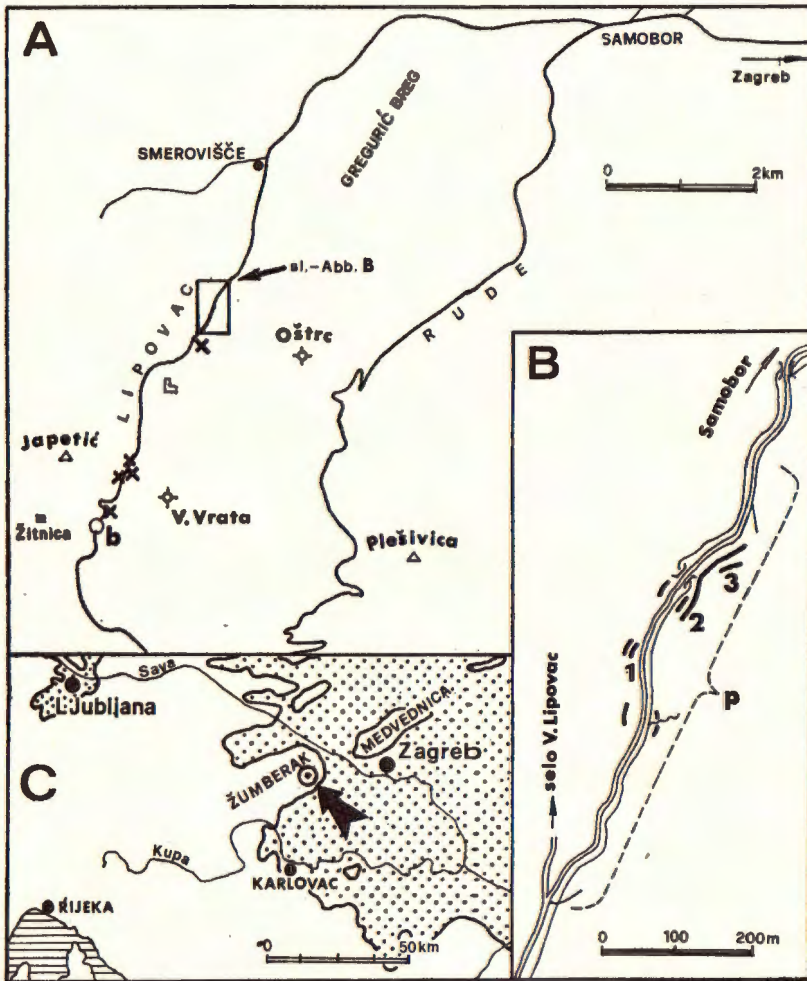
Na temelju novih nalaza fosila, prvenstveno amonita i foraminifera, te na temelju revizije odredbi ranije nađenih fosila (prema kojima je bio interpretiran perm), ponovno se dokazuje prvotno utvrđena trijaska starost Lipovac-vapnenca. Dokazan je donji karn i to zona Aon (kordevol). Rekonstruirano je superpozicijsko mjesto Lipovac-vapnenca unutar slijeda trijaskih naslaga šireg predjela.

UVOD

Oko 13 km jugozapadno od Samobora, u dolini potoka Klokočevica, ispod sela Lipovac, nalaze se kamenolomi lijepo uslojenog crnog do tamnosivog vapnenca (sl. 1). Izdanci u tim kamenolomima spadaju među najveće i najbolje otkrivene u cijelom samoborskom i žumberačkom kraju. Ploče iz debljih i tanjih slojeva ovog vapnenca već se dugo upotrebljavaju za razne građnje u okolici, a još više u Zagrebu i Samoboru. Komadi takvog vapnenca mogu se naći i u zidinama starog grada Lipovca.

Samo usputno te je vapnenice spomenuo Stur (1863) i po njemu oni bi mogli odgovarati Guttenstein-vapnencu, koji se danas uvrštava u donji i srednji anis (Summesberger & Wagner 1971). Gorjanović-Kramberger (1894) također uvrštava te vapnenice u trijas, ali u nešto mlađi dio, jer, kako navodi, oni nisu ni slični dobro otkrivenim donjotrijaskim naslagama u okolici; označava ih kao »wengenske«, dakle langobardske. Šuklje (1929, 1942, 1944) ih također smatra ladinčkim, i to srednjim do gornjim ladinom, a navodi nalaz i odredbu jednog primjerka amonita *Protrachyceras* sp., dva školjkaša i dva odlomka amonita. Također navodi (1942, 1944) superpozicijske podatke kao priloge dokazivanju starosti.

Kasniji nalaz krednih sedimenata u neposrednoj blizini ovih vapnenaca doveo je u sumnju pouzdanost Šukljeove odredbe trijaskе starosti, to više što što je upozoreno da je bio nađen samo jedan primjerak odredljivog amonita (Herač & al. 1965). Nedavno je pak izneseno mišljenje o gornjopermskoj starosti (Šikić & Bašch 1975), koja se dokazuje odredbama fosila.



Sl. 1 Smještaj izdanaka

Karta A: x = izdanci sedimenata sličnih Lipovac-vapnencu
o = nalazište alge *Clypeina besici*

Karta B: Izdanci Lipovac-vapnenca
p = rasprostranjenje izdanaka uz cestu
Debele crte = granice kamenoloma
1, 2, 3 = nalazišta koja se spominju u tekstu

Text — Abb. 1 Geographische Skizze

Karte A: x = Gesteinsaufschlüsse, die dem Lipovac-Kalk ähnlich sind
o = Fundstelle der Alge *Clypeina besici*

Karte B: Aufschlüsse des Lipovac-Kalkes
p = Aufschlüsse entlang der Strasse
Dicke Strichen = Steinbruchsgrenze
1, 2 und 3 = Fundstellen der im Text erwähnten Fossilien

Kako smo prije više godina našli jedan primjerak amonita roda *Trachyceras* u tim vapnencima, pokazalo se potrebnim razjasniti nesklad prikazanih mišljenja o starosti Lipovac-vapnenca i provjeriti da li svi nazivi fosila potječu iz istih naslaga. Također je tom prilikom bilo potrebno provjeriti sve ranije odredbe, a i iskoristiti moguće superpozicijske odnose u terenu.

SUPERPOZICIJSKI ODNOSI I OSNOVNE ZNAČAJKE SEDIMENATA

Ukupna otkrivena debljina Lipovac-vapnenca iznosi oko 30 m. U srednjem dijelu prostiranja slojevi su približno horizontalni, uz manje poremećaje, dok sjeverno i južno od toga tonu pod drugi stratigrafski član — »dolomit s laporom«. Ta antiforma, dakle, ima približno pružanje istok-zapad, a sjeverno joj je krilo jače razlomljeno.

Ispod Lipovac-vapnenca nismo našli izdanaka drugih sedimenata, a iznad njega može se na nekoliko mjesta promatrati slijed debeo oko 10—12 m, koji se sastoji od izmjene slojeva dolomita i lapora do dolomitnog lapora. Ti sedimenti svakako predstavljaju poseban stratigrafski član, koji provizorno zovemo »dolomit s laporom«. On proizlazi brzim postupnim prijelazom iz Lipovac-vapnenca. Uz te izdanke javljaju se veoma poremećeni i uglavnom tamni dolomiti, no pouzdane podatke o značaju odnosa prema njima nismo uspjeli sakupiti. Prema tome, Lipovac-vapnenac i »dolomit s laporom« čine superpozicijsku cjelinu, ali nam je izravnini odnos te cjeline prema drugim članovima trijasa ostao nepoznat. S obzirom pak na veliku poremećenost okolnih predjela, ne možemo čak s potpunom sigurnošću tvrditi da dva spomenuta stratigrafska člana (tj. Lipovac-vapnenac i »dolomit s laporom«) nisu možda u inverznom položaju.

Izdanci, među kojima su svakako najbolji oni u kamenolomima, sastoje se od crnog do tamnosivog vapnenca s proslojcima mekših slojeva tamnog lapora, vapnovitog lapora i laporovitog vapnenca. Slojevi vapnenca debeli su mjestimično i do 50 cm, no najčešće oko 10—20 cm. Ima i veoma tankih, debelih samo nekoliko centimetara. Mekši proslojci debeli su od nekoliko milimetara do desetak centimetara. Postoje i postupni prijelazi iz vapnenca u lapor. Na slojnim ploham vapnenca katkada se raspoznaju sitni školjkaši, kalcitna zrna bodljikaša, te drugi skeletni detritus, a česti su i ihnofosili u obliku jednostavnih cijevi promjera oko 0,3—0,5 cm. U sedimentima svih vrsta javljaju se mjestimično piritni gomolji, obično limonitizirani. Izuzetno rijetki amoniti nađeni su samo u sedimentima niza lapor-laporoviti cvapnenac. Amoniti su većinom jako stlačeni, nekoliko njih su promjera od 0,5—2 cm, a samo dva su veća.

Struktura vapnenca je mikritna, biomikritna ili biosparitna, ili miješane vrste među ovima. Kao čestice javljaju se skeletni ulomci pretežno od školjkaša (među njima i takvi koji su slični »filamentima«), intraklasti razne građe, omotana zrna onkoidnog tipa (uključujući i takva koja su tipa *Tybēphytes* ili srodna), zatim čestice mikritne građe koje mogu biti oble, kalcitna zrna bodljikaša, zatim razne bentičke foraminifere, ostrakodi, ulomci dasikladaceja, te rijetko spikule špužvi, vjerojatno *Globochaete alpina* i druge. Tipovi vapnenca sa zrnatom potporom mogu biti

laminirani a mjestimično, čini se, i koso laminirani. Samo mjestimično u izbruscima se primjećuje djelomično okremenjivanje i dolomitizacija.

Okoliš se može interpretirati kao marinski sublitoralni, s povremenim fazama uzburkanosti i pretaloživanja karbonatnih čestica. Neznatan utjecaj kopna odražava se kao povremeni prinos najsitnijih terigenih čestica.

NOVI NALAZI FOSILA I NJIHOVO STAROSNO ZNAČENJE

a) Amoniti

Svi amoniti nađeni su u vapnencu koji sadrži nešto više gline od glavnine vapnenačkih sedimenata. Nađeno je nekoliko primjeraka promjera od 0,5—2 cm, a samo dva veća.

1. Jedan veći primjerak (Sl. 1B, lok. 1) pripada rodu *Trachyceras*, i to obliku iz skupine *T. aon* i vjerojatno vrsti *T. brotheus* (Münster). Taj je primjerak stlačen na debljinu od oko 3—4 mm, a na temelju raspoloživog dijela ljuštare promjer mu se može procijeniti na najmanje oko 8 cm. Dobro se vide ornamentacijske karakteristike — rebra i čvorići — koje su odlučujuće za navedenu odredbu (Tab. I, sl. 1). Spomenute značajke omogućuju sigurno uvrštenje u skupinu *T. aon*, ali točnija odredba nije moguća zbog nedostatka unutarnjih zavoja.

Trachyceras brotheus bio je prvotno opisan iz klasičnog lokaliteta (stratotip) kordevola, a Ulrichs (1974) utvrđuje da je karakterističan za zonu *Aon*, kao i svi oblici skupine *T. aon*. Do istog rezultata dolazi i Kryštyn (1978) istražujući profile donjeg karna Sjevernih Alpa. U svojoj novoj razdiobi (Kryštyn 1978: 52) spaja međutim kordevol i jul u jedan potkat (donji karn) i zonu *Aon* smatra podzonom zone *Aonoides*.

2. Drugi veći primjerak (Sl. 1B, lok. 3) predstavlja mali dio slabije sačuvane ljuštare amonita, vjerojatno također roda *Trachyceras*.

3. Samo jedan od nekoliko nađenih malih primjeraka mogao se prepoznati kao *Clionitites* sp. (Sl. 1B, lok. 3)

b) Foraminifere

Foraminifere su nađene na lokalitetima 1 i 3 (većinom 3; sl. 1B), a čini se da su jače koncentrirane u tankim slojevima laporovitog vapnenca.

Pripadaju različitim skupinama — oblicima s aglutiniranom, mikrogranuliranom, porcelanastom, i s dvoslojnom — hijalino-mikrogranuliranom stijenkam, a unutar svake skupine nalazimo više različitih oblika.

Oblici s aglutiniranom stijenkam većinom su predstavljeni sitnim, beznačajnim oblicima koji se ne mogu pobliže odrediti (Textulariidae), a niti ne omogućuju sigurniju ni precizniju odredbu starosti. Od pripadnika familije Ammodiscidae pažnju zaslužuju dva presjeka koje smo odredili kao *Turritellella* cf. *mesotriasica* Koenig-Zaninetti (Tab. I, sl. 2, 3). Ta vrsta opisana je iz anisa južnih vapnenačkih Alpa (Almtal; Koenig-Zaninetti 1969: 33) a kasnije je nađena na mnogo mjesta (Evropa, Kavkaz) u naslagama gornjeg anisa i donjeg ladina, pa se smatra provodnom za taj raspon starosti (Zaninetti 1976: 106). Naše presjeke označili smo sa cf. iz dva razloga: (1) zbog drugačijeg stratigrafskog položaja, i (2) zbog toga što raspolazemo samo s dva nepotpuno zahvaćena pre-

sjeka, pa je samim tim i odredba nesigurna, usprkos činjenici da se u jednom presjeku (Tab I, sl. 3) vidi i nepravilno (neplanispiralno) savijeni početni stadij, što je nedavno utvrđeno kao osobina te vrste (Zaninetti 1976: 106). Treba napomenuti da je nedavno postavljena još jedna trijaska vrsta tog roda, *T. carnica* Dager, no za sada samo kao nomen nudum (Zaninetti & Dager 1978), pa ne raspolažemo s opisom odnosno s podacima za usporedbu.

Mikrogranulirani oblici zastupljeni su pripadnicima porodice Duostominidae. Približno horizontalni presjeci poput onog na Tab. I, sl. 4 ne omogućuju sigurnu točniju odredbu, premda se često označuju kao *Diplostromina astrofimbriata* Kristan-Tollmann. (npr. Premoli Silva 1971: Tab. 27, sl. 1, Tab. 28, sl. 1; Gazdzicki & al. 1975: Tab. 6, sl. 4, 6, 9; Gazdzicki & Smit 1977: Tab. 10, sl. 8—9). Inače *D. astrofimbriata* je vrlo rasprostranjena vrsta u čitavom rasponu anis-karn, a rod *Diplostromina* u cjelini u rasponu anis-ret. Općenito se može reći da prisutnost pripadnika porodice Duostominidae nesumnjivo ukazuje na starost unutar trijasa u rasponu anis-ret. To naglašavamo i zato, što se u našem materijalu susreću i neodređivi presjeci pripadnika te skupine (npr. Tab. I, sl. 5).

Zanimljivo je također napomenuti da su opažanja na našem materijalu u skladu s opažanjima Koehn-Zaninetti (1969: 70) o dvoslojnoj građi stijenke kod karničkih duotominida (v. Tab. I, sl. 4, gdje se jasno razabire unutrašnji fibrozno-hijalni i vanjski mikrogranulirano-imperforatni sloj). Prema Koehn-Zaninetti (1969), stariji — anizički — pripadnici te porodice imaju jednostavnu mikrogranuliranu stijenkicu, dok se u karnu pojavljuje spomenuta dvoslojna stijenkica. Vjerojatno je takva dvoslojna građa bila razlogom da su već prilikom prvog opisa, a i kasnije (Kristan-Tollmann, 1960, 1966), ti oblici uvršteni u *Rotaliina*, a takvo shvaćanje (iako s rezervom) zadržala je i Zaninetti (1976). Za razliku od toga, Fuchs (1975: 199) smatra da su sve Duostominidae isključivo mikrogranulirane, a presjeke s jasno dvoslojnom građom stijenke u Koehn-Zaninetti (1969: Tab. 9), analogne našem presjeku na Tab. I, sl. 4, tumači tako da unutrašnji radijalni-hijalini sloj smatra obrubnim cementom. No takvo shvaćanje ne čini nam se vjerojatnim iz više razloga, koje ovom prilikom ne ćemo detaljnije obrazlagati. Iako se, dakle, pitanje građe stijenke duostominida (ili samo nekih?) ne može smatrati sigurno riješenim, a time i pitanje taksonomskog položaja te skupine u sistemu foraminifera ostaje otvoreno, smatrali smo da je podudaranje u dvoslojnoj građi stijenke kod karničkih oblika u Koehn-Zaninetti (1969) i naših oblika indikativno za interpretaciju starosti.

Porcelanasti oblici (*Miliolina*) zastupljeni su slobodnim i pričvršćenim (sesilnim) oblicima. Slobodni oblici pripadaju skupini koju većina istraživača, pa tako i neizbježivi Loeblich & Tappan (1964), označavaju kao potfamliju *Ophthalmidiinae*. Najbrojniji presjeci koji se mogu pribrojiti rodu *Ophthalmidium*, u smislu kako ga (prošireno) shvaćaju Zaninetti & Brönnimann (1969). Taj rod pojavljuje se s prvim, ishodišnim oblicima u gornjem anisu (Langer, 1968; Gazdzicki & Smit, 1977), a u karnu je čest na mnogim nalazištima u Evropi i već je predstavljen tipičnim oblicima (v. Zaninetti, 1976: 61). Prema Zaninetti & Brönnimann (1969: 712), oblici

roda *Ophthalmidium* zastupljeni su u trijasi s tri tipa kućice: (1) planispiralni involutni, (2) polimorfni evolutni, i (3) planispiralni evolutni. Kasnije, međutim, Zaninetti (1976: 61) navodi da su svi trijaski oblici roda *Ophthalmidium* involutni. Bez obzira na to izmijenjeno mišljenje, naši oblici ne mogu se svrstati ni u jednu od tri navedene grupe (ili tipa) oblika. Oni su izrazito involutni (Tab. I, sl. 6, 7), a uz to i polimorfni. Osobito je često prvi zavoj (početni stadij) savijen približno okomito na ravninu namatanja kasnijeg (adultnog) stadija (Tab. I, sl. 8), pa i ravnine zavoja u kasnijem stadiju mogu varirati (Tab. I, sl. 8—10). Dužina klijetaka čini se da je stabilizirana i da iznosi 1/2 zavoja, što je već osobina tipičnih oftalmidija. Oftalmidiji s tim stabiliziranim svojstvom, dakle »tipični« oblici, ne pojavljuju se prije karna. Ovdje treba naglasiti da pod nazivom oftalmidiji podrazumijevamo zaista oblike tog roda ili neposredno srodne oblike (npr. rod *Præophthalmidium*), za razliku od nekih navoda u novijoj američkoj literaturi gdje se pod nazivom »ophthalmidiid foraminifers« prikazuju i duotalamični (bilokularni), cjevasti, pričvršćeni (sesilni) oblici tipa *Calcitornella* (npr. Wilson, 1975: 172). Oftalmidiji, dakle, kako su ovdje shvaćeni (i kako ih shvaća većina istraživača), ne pojavljuju se prije srednjeg trijasa, a »tipični« oblici, tj. oni sa stabiliziranom dužinom klijetaka (= 1/2 zavoja), u karnu.

Presjek na Tab. I, sl. 11 vjerojatno predstavlja novi rod, blisko srodan rodu *Ophthalmidium*. Ističe se odmotanim završnim stadijem i neobično izraženim »polaritetom« kućice. Prikazani presjek je približno medijalan u odnosu na ravninu namatanja adultnog stadija, a jasno se zapaža da je prvi početni zavoj okomit na tu ravninu. Ovaj oblik, od kojeg na žalost raspoložemo samo s tim jednim presjekom, može se donekle usporediti s malmskim rodом *Orthella*, ali se od njega razlikuje pravilnijim namatanjem, tj. pravilnim planspiralnim dodavanjem klijetaka dužine 1/2 zavoja, te »bipolarnom« izduženošću.

Kako je spomenuto, postoje i sesilni (pričvršćeni) oblici podreda Miliolina. Presjek prikazan na Tab. I, sl. 12 označili smo kao *Calcitornella?* sp., iako je moguće da se radi i o nekom drugom sličnom rodu (npr. *Tolypammina*, *Planiinvoluta*). Odredba takvih oblika u izburscima redovito je nesigurna i približna, a poznato je da su česti u plitkomorskim sedimentima srednjeg i gornjeg trijasa u čitavom području Tethysa.

REVIZIJA ODREDBI RANIJE NAĐENIH FOSILA

1. Primjerak amonita koji je Šuklje (1929, 1942, 1944) odredio kao *Protrachyceras* sp. nije se mogao pronaći niti u Geološko-paleontološkom muzeju u Zagrebu, niti u zbirci Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, pa ga smatramo izgubljenim. Prema Šukljeovim navodima može se zaključiti da nalazište odgovara našem lokalitetu 3 na sl. 1B.

Ranije shvaćanje tog roda (*Protrachyceras* u širem smislu) obuhvaćalo je oblike koji traju u ladinu i karnu, dok današnje shvaćanje (*Protrachyceras* u užem smislu) obuhvaća samo ladinske oblike (usp. Krystyn, 1978), pri čemu se podrazumijeva ladin bez kordevola.

2. K. Šikić pomogao nam je potvrdivši da ranije nađeni fosili, koji su poslužili za interpretaciju gornjopermske starosti (Šikić & Basch,

1975), potječu iz istog kamenoloma iz kojeg potječe i dio fosila koje smo mi našli (sl. 1B, lok. 2, 3), pa je tako isključena sumnja da bi se možda moglo raditi o nekom drugom nalazištu. Revizija tog materijala pokazala je slijedeće:

a) Sitni glatki amonit (Tab. II, sl. 1) s jasno vidljivom »goniatitnom suturom«, koji je bio određen kao *Paralecanites (Paraceltites) cf. sextensis* (odredba K. Šikić u Šikić & Basch, 1975: 73), ima promjer oko 0,5 cm, no vidi se da je kućica bila najmanje dvostruko tako velika. Ljuštura nije tako jako stlačena kao kod ostalih primjeraka amonita, pa je usprkos male dimenzije specifički odredljiva. Prema odredbi jednog od autora (L. K.), radi se, bez ikakve sumnje, o vrsti *Lecanites glaucus* (Münster). Ta vrsta dolazi u starijem donjem karnu (zona Aon), dakle u klasičnom kordevolu.

b) U izbruscima, u kojima su bili određeni *Gymnocodium bellerophonis*, *Tubiphytes obscurus*, *Pachyphloia reicheli*, *Hemigordius harltoni* i *Epimastopora* sp. (odredbe M. Milanović u Šikić & Basch, 1975), mogli smo naći oblike koji samo donekle podsjećaju na neke od navedenih. Neke od njih mogli bismo doduše shvatiti kao *Tubiphytes* sp. ili možda čak i kao *T. cf. obscurus* Maslov, no tubifiti su poznati i u trijasu i u juri, a nema dovoljno elemenata za točniju odredbu niti za striktno starosno uvrštavanje. Najvažniji pak od ranije spomenutih taksona (*Gymnocodium*, *Epimastopora*) bili su određeni na temelju slabo prepoznatljivih ulomaka algi, koji po našem uvjerenju ne omogućuju ni generičku a kamoli specifičnu odredbu. Izbrusci međutim sadrže jednake oblike foraminifera kakve smo našli i u vlastitom materijalu i opisali u prethodnom poglavlju. Neki izbrusci sadrže oblike koji potvrđuju odredbe iz našeg materijala, neki oblici čak pokazuju neka svojstva bolje izražena, a neki izbrusci sadrže oblike koje nismo registrirali u našem materijalu, ali koji potvrđuju odredbu starosti. Tako npr. od *glomospira* mogli smo jedan presjek odrediti kao *Glomospira cf. kuthani* Salaj (u Salaj & al. 1967). Ta vrsta poznata je iz karna zapadnih Karpata i Stare Planine (v. navode u Zaninetti, 1976: 91—92). Prikazani presjek (Tab. II, sl. 2) označili smo sa cf. jer je nešto manjih dimenzija (najveći promjer nešto ispod 0,3 mm za razliku od 0,5—0,6 mm kod *G. kuthani*), iako se po morfološkim osobinama (4—5 klupčastih zavoja i 1—2 oscilirajuće namotana zavoja) dobro podudara s tom vrstom.

Od duostominida zapažena su dva stožasta presjeka koji bi mogli predstavljati kose presjeke nekih vrsta roda *Variostoma* (Tab. II, sl. 3, 4), koje se ističu razmjerno visoko stožastim oblikom kućice (npr. *V. exile*, *V. pralongense*). Navedene vrste roda *Variostoma* poznate su iz ladina i karna Dolomita i zapadnih Karpata (v. navode u Zaninetti, 1976: 190).

U materijalu koji nam je kolega K. Šikić ljubazno stavio na uvid našli smo i rijetke presjeke oblika s dvoslojnom stijenkom, ali tako da je unutrašnji sloj mikrogranulirano-imperforatni, a vanjski fibrozno-hijalini (Tab. II, sl. 5, 6), dakle obrnuto nego kod naših »dvoslojnih« duostominida. Takva građa stijenke karakteristična je npr. za Anomaliniidae i neke druge skupine unutar Rotaliacea, a koje se obično ne spominju prije krede. Činjenica na koju ovdje želimo ukazati je, dakle, da je i takav tip građe stijenke sigurno prisutan već početkom gornjeg

trijasa, kao što se to i počelo spominjati u nekim novijim razmatranjima o filogeniji foraminifera (Hohenegger & Piller, 1975).

Oftalmidiji po svim osobinama odgovaraju onima iz naših vlastitih izbrusaka. Na nekim presjecima još se bolje vidi izrazita involucija (Tab. II, sl. 7), zatim fiksirana dužina klijetaka koja iznosi 1/2 zavoja (Tab. II, sl. 8), kao i činjenica da je prvi zavoj orijentiran približno okomito na ravninu namatanja kasnijih zavoja (Tab. II, sl. 9).

Presjek prikazan na Tab. II, sl. 10 bio je od strane ranijih istraživača određen kao *Hemigordius harltoni* Cushman & Waters. Vjerojatno je da se radi o tom rodu, pa postoji i izvjesna sličnost s navedenom vrstom. Ipak su kod prikazanog oblika umbilikalna odebljanja znatno jače izražena, presjek zavoja je više kružan itd. Radi se dakle o sličnoj ali drugoj vrsti. Što se pak tiče generičke pripadnosti, poznato je da se rod *Hemigordius* proteže kroz cijeli trijas do u lijas (Loeblich & Tappan, 1964: C440; Zaninetti & Brönnimann, 1969; Koehn-Zaninetti, 1969, i dr.).

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Novi nalazi fosila, kao i revizija ranijih odredbi, pokazuju da je u Lipovac-vapnencu zastupljen donji karn i to zona *Aon*. Sedimenti po starosti odgovaraju Rabelj-naslagama ili donjem njihovom dijelu (usp. Assereto et al., 1968; Liebermann, 1978), ali s obzirom na drugačiju litologiju i facijes, zaslužuju posebno ime, pa ga ovdje i predložimo. Na temelju debljine vapnenaca (oko 30 m) i mjesta nalaza amonita zone *Aon*, koja otprilike obuhvaćaju srednju trećinu otkrivenog dijela slijeda, može se pretpostaviti da cijela otkrivena debljina Lipovac-vapnenca pripada donjem karnu ili možda samo kordevolu. Samo nekoliko metara najstarijih slojeva možda bi moglo pripadati gornjem langobardu. »Dolomit s laporom« mogao bi pripadati mlađem donjem karnu ili možda tualu, ukoliko slijed naslaga u ovom veoma poremećenom području nije obrnut. Ako uzmemo u obzir da pod donjim karnom danas podrazumijevamo kordevol (nekadašnji gornji ladin) i jul, tada je Gorjanović-Kramberger (1894) bio veoma blizu današnje-šnje interpretacije starosti, smatrajući sedimente »wengenskim«. To utoliko više što bi mali dio Lipovac-vapnenca možda doista i mogao pripadati gornjem langobardu. Mišljenje Sukljea (1929, 1942, a posebno 1944) o srednjem do gornjem ladinu, što je tada odgovaralo langobardu i kordevolu, djelomično se podudara s današnjom interpretacijom, a Sukljeov nalaz amonita (*Protrachyceras* sp.) predstavlja najvredniji raniji paleontološki dokument u pogledu određivanja starosti Lipovac-vapnenca.

U okolici Samobora, pa i u neposrednoj blizini spomenutih izdanaka, poznati su razni članovi trijasa, te je potrebno rekonstruirati superpozicijsko mjesto Lipovac-vapnenca u odnosu na njih i razmotriti novu sliku stratigrafskog slijeda trijasa. Već smo spomenuli da nismo našli jasnog superpozicijskog odnosa ove formacije (tj. Lipovac-vapnenca) i »dolomita s laporom«, prema drugim naslagama, a raniji prikazi tih odnosa (Suklje, 1942, 1944) pokazali su se netočnima. Ako počnemo od anizijskog dolomita, a o postojanju takve jedinice slažu se svi autori

počevši od Gorjanovića-Krambergera (1894) i nju dokazuju u prvom redu njezinim krovinским položajem prema davno poznatom donjem trijasu, tada slijedeću jedinicu predstavljaju fasansko-langobardske naslage koje se sastoje od cefalopodnih vapnenaca, pršinaca, tufita, lapora, vapnenaca s daonelama, i drugog (Gorjanović-Kramberger, 1894; Salopek, 1936). Na tim naslagama slijede dalje Lipovac-vapnenac i »dolomit s laporom«. Krovinu tih članova predstavljao bi rasprostranjeni i dobro poznati »Glavni dolomit«, koji približno odgovara noru i retu.

DODATAK

Sjeverno od predjela Lipovca nalaze se manje pojave sličnih vapnenaca, tektonski veoma oštećenih i okruženih dolomitom (sl. 1A). Iz jedne od tih pojava vjerojatno potječe komad biomikritnog vapnenca, koji je nađen na sekundarnom mjestu uz cestu, uzduž koje su takve pojave većinom smještene (sl. 1A, lok. b), a koji sadrži veći broj presjeka alge *Clypeina besici* Pantić, uz vrstu *Diplotremina astrofimbriata* i sitne involutinide. Ovaj nalaz lijepo dopunjuje gore izložene podatke o karnu, jer se raspon vrste *C. besici* poklapa s rasponom trajanja karnskog kata (v. pregledno u Ott, 1972), a nađene foraminifere također se uklapaju u taj raspon.

ZAHVALE

Zahvaljujemo kolegama K. Šikiću i M. Milanoviću koji su nam ljubaznom susretljivošću stavili na raspolaganje materijal za reviziju, te posebno K. Šikiću za obavijest o točnijem porijeklu tog materijala. Prof. V. Kochansky-Devidé zahvaljujemo što je poticala ovaj rad i pregledala izbruske okom stručnjaka za permske mikrofosile. Također smo zahvalni našem kolegi, magistru Ž. Đurđanoviću, koji se trudio ne bi li našao konodonte, što je, nažalost, bilo bezuspješno (ukupno 8 proba). Prof. M. Heraku zahvaljujemo za poboljšanje konačnog teksta.

Primljeno 30. 4. 1978.

LITERATURA

- Assereto, R., Desio, A., Di Colbertaldo, D. & Passeri, L. D. (1968): *Note illustrative del Carta Geol. Italia. F 14a Tarvisio*. — 70 pp., 12 sl., Napoli (Servizio Geol. Ital.).
- Fuchs, W. (1975): Zur Stammesgeschichte der Planktonforaminiferen und verwandter Formen im Mesozoikum. — *Jahrb. Geol. B.-A.*, 118 193—246, Wien.
- Gaździcki, A., Trammer, J. & Zawidzka, K. (1975): Foraminifers from the Muschelkalk of southern Poland. — *Acta geol. Pol.*, 25/2, 285—298, Warszawa.
- Gaździcki, A. & Smit, O. (1977): Triassic foraminifers from the Malay Peninsula. — *Acta geol. Pol.*, 27/3, 319—332, Warszawa.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1894): Geologija gore Samoborske i Žumberačke. — *Rad Jugosl. akad.*, 120, 1—83, Zagreb.
- Herak, M., Majcen, Ž. & Korolija, B. (1965): Prilog paleontološkoj dokumentaciji mezozoika u Samoborskom gorju i SI Žumberku. — *Geol. vjesnik*, 18/2, 325—331, Zagreb.

- Hohenegger, J. & Piller, W. (1975): Wandstrukturen und Grossgliederung der Foraminiferen. — *Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., Mathem.-naturw. Kl., Abt. I*, 184/1—5, 67—96, 6 sl., 11 tab. Wien.
- Koehn-Zaninetti, L. (1969): Les Foraminifères du Trias de la région de l'Almtal (Haute-Autriche). — *Jahrb. Geol. B.—A., Sonderb. 14*, 155 pp., Wien.
- Kristan-Tollmann, E. (1960): Rotaliidea (Foraminifera) aus der Trias der Ostalpen. — *Jahrb. Geol. B.—A., Sonderb. 5*, 47—78, Wien.
- Kristan-Tollmann, E. (1966): Zum Bau und zur Taxonomie der triadischen Foraminiferengattung Duostomina. — *Ecl. geol. Helv.*, 59/1, 47—63, Basel.
- Krystyn, L. (1978): Eine neue Zonengliederung im alpin-mediterranen Unterkarn. — *Schriftenr. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss.*, 4, 37—75, 15 sl., 5 tab., Wien.
- Langer, W. (1968): Neue Miliolacea (Foram.) aus der mittleren Trias Kleinasiens. — *Senckenb. leth.*, 49/5—6, 587—593, Frankfurt.
- Liebermann, H. (u tisku — im Druck): Carnitza Formation — ein neuer Begriff für oberkarnische Beckenkalke der südlichen Kalkalpen bei Raibl (Cave del Predil, Italien). — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 25, Wien.
- Loeblich, A. R., Jr. & Tappan, H. (1964): Protista 2; Sarcodina; chiefly Thecamoebians and Foraminifera, 1+2; in: Moore, R. C. (Edit.): *Treatise on Invertebrate Paleontology*, C, XXXI+900 pp., Geol. Soc. Am. & Univ. Kansas Press.
- Ott, E. (1972): Die Kalkalgen-Chronologie der alpinen Mittetrias in Angleichung an die Ammoniten-Chronologie. — *N. Jb. Geol. Paläont. (Abh.)*, 141/1, 81—115, Stuttgart.
- Premoli Silva, I. (1971): Foraminiferi anisici della regione giudicariense (Trento). — *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, 77/3, 303—374, Milano.
- Salaj, J., Biely, A. & Bystrický, J. (1967): Trias-Foraminiferen in den Westkarpaten. — *Geol. Prace*, 42, 119—136, Bratislava.
- Salopek, M. (1936): O cefalopodnim vapnencima Gregurić-brijega u Samoborskoj gori. — *Prir. istr. kralj. Jugosl.*, 20, 201—228, Jugosl. akad., Zagreb.
- Stur, D. (1863): Bericht über die geologische Übersichts-Aufnahme im mittleren Theile Croatiens. — *Jahrb. geol. Reichsanst.*, 13/4, 485—523, Wien.
- Summesberger, H. & Wagner, L. (1972): Der Stratotypus des Anis (Trias). — *Ann Naturhist. Mus. Wien*, 76, 515—538, 4 sl., 1 tab., Wien.
- Šikić, K. & Basch, O. (1975): Geološka zbivanja od paleozoika do kvartara u zapadnom dijelu zagrebačke regije. — *2. god. znanstv. skup. Sekcije primj. geol. geofiz. geokem. Znanstv. savj. za naftu Jugosl. akad., Zagreb 1975*, 69—86, Zagreb (izašlo iz tiska u studenom 1976).
- Šuklje, F. (1926): Pabirci iz geologije Samoborske gore. — *Vijesti Geol. zavoda*, 3, 106—114, Zagreb.
- Šuklje, F. (1942): Iz zemljioslovlja Samoborske gore. — *Vjestnik Hrv. drž. geol. zavoda i muzeja*, 1, 151—163, Zagreb.
- Šuklje, F. (1944): Gurfeldski i grossdornski slojevi u Samoborskoj gori. — *Vjestnik Hrv. drž. geol. zavoda i muzeja*, 2—3, 497—513, Zagreb.
- Urlichs, M. (1974): Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna der Cassianer Schichten von Cassian (Dolomiten, Italien). — *Schriftenr. erdviss. Komm., Österr. Akad. Wiss.*, 2, 207—222, 6 sl., 1 tab., Wien.
- Wilson, J. L. (1975): *Carbonate Facies in Geologic History*. XIII+471 pp., Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York.
- Zaninetti, L. (1976): Les Foraminifères du Trias. Essai de synthèse et corrélation entre les domaines mésogéens européens et asiatique. — *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, 82/1, 1—258, Milano.
- Zaninetti, L. & Brönnimann, P. (1969): Sur la présence d'un Foraminifère nouveau, *Ophthalmidium tori* sp. n., dans le Carnien supérieur de Vénétie (Italie). — *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, 75/4, 705—724, Milano.
- Zaninetti, L. & Dager, Z. (1978): Biostratigraphie intégrée et paléocologie du Trias de la péninsule de Kocaeli (Turquie). — *Ecl. geol. Helv.*, 71/1, 85—104, Bâle.

Zur Altersstellung und Fauna des Lipovac-Kalkes (Trias) bei Samobor (westlich von Zagreb)

Lj. Babić, I. Gušić, L. Krystyn und J. Zupanič

Zusammenfassung

Gestützt auf neue Fossilfunde — hauptsächlich Ammoniten und Foraminiferen — wie auch aufgrund revidierter Bestimmungen früherer Funde (die als permisch eingestuft wurden), wird neuerlich das triassische Alter des Lipovac-Kalkes bestätigt; die genaue Einstufung ergibt Unterkarn. Die Position des Lipovac-Kalkes in der Trias-Schichtfolge der weiteren Umgebung wird klargestellt.

EINLEITUNG

Ein gut geschichteter, schwarzer bis dunkelgrauer Kalk (Lage am Abb. 1) wurde von Stur (1863) mit dem Guttensteinerkalk verglichen, während Gorjanović-Kramberger (1894) ihn als Wengener Schichten bezeichnet. Der erste Fund von Ammoniten und zwar *Protrachyceras* sp. wurde von Suklje (1929, 1942, 1944) mitgeteilt. Er betrachtet diese Ammonitenführenden Schichten als mittel- bis oberladinisch. Die erwähnte Einstufung wurde nochmalig in Zweifel gebracht (Herak & al., 1965), und vor kurzem wurden diese Ablagerungen als oberpermisch interpretiert (Sikić & Basch, 1975) — die bezügliche Fossilien werden weiter angegeben. Die Aufgabe dieser Arbeit wurde diese widersprechenden Altersstellungen durch die neue Ergebnisse zu klären, weiter festzustellen ob die erwähnten Funde aus dieselben Sedimenten herkommen, und die früheren Bestimmungen der Fossilien zu überprüfen.

LAGERUNGSVERHÄLTNISSE UND LITHOLOGIE DER FOSSILFÜHRENDEN SCHICHTEN

Die aufgeschlossene Mächtigkeit des Lipovac-Kalkes beträgt ungefähr 30 m. Im mittleren Teil seines Verbreitungsgebietes liegt er beinahe horizontal, nur unwesentlich gestört. Gegen Norden und Süden taucht er unter eine andere Schichtserie ein — hier »Dolomit mit Mergeln« genannt. Der Antiklinalern verläuft in Richtung Ost-West, wobei die nördliche Flanke stärker zerbrochen ist.

Das Liegende des Lipovac-Kalkes haben wir in keinem Aufschluss angetroffen; darüber kann man stellenweise eine 10–20 m dicke Folge beobachten, die aus alternierenden Dolomiten, Mergeln und dolomitischen Mergeln besteht. Diese Sedimente stellen eine gesonderte stratigraphische Einheit dar, welche wir provisorisch »Dolomit mit Mergeln« nennen. Sie geht rasch, aber kontinuierlich, aus dem Lipovac-Kalk hervor. Demnach bilden Lipovac-Kalk und »Dolomit mit Mergeln« eine zusammenhängende Folge, deren unmittelbare Beziehung zu den anderen Trias-Einheiten in der Umgebung von Lipovac aber unbekannt ist. Wenn wir etwa die starken tektonischen Störungen im weiterem Untersuchungsgebiet in Betracht ziehen, können wir nicht einmal ausschließen, dass die beiden Einheiten (Lipovac-Kalk und »Dolomit mit Mergeln«) vielleicht in verkehrter Lagerung vorliegen.

Die Aufschlüsse im Lipovac-Kalk, vor allem jene in den Steinbrüchen, zeigen gut geschichtete, schwarze bis dunkelgraue Kalke mit Einschaltung weicherer Lagen von dunklem Mergel, kalkigem Mergel und mergeligem Kalk. Die Kalkbänke sind meistens 10–20 cm dick, seltener finden sich Lagen bis 50 cm oder von nur einigen cm Dicke. Auf den kalkigen Schichtflächen kann man manchmal winzige Muscheln, Echinodermengrus (Calcitspat) und anderen Schalendetritus erkennen; besonders häufig sind Ichnofossilien (Lebensspuren) in der Form einfacher Schäume mit einem Durchmesser von 0,3–0,5 cm. In allen Sedimenttypen kommen stellenweise Pyritknollen vor, die meistens limonitisiert sind. Die seltenen Ammoniten wurden nur in den Mergeln und im mergeligem Kalk gefunden. Meistens sind die Ammoniten flachgepresst und klein (0,5–2 cm); es liegen nur zwei grössere Exemplare vor.

Im Dünnschliff erweist sich der Kalk mikritisch, biomikritisch oder biospartitisch; man findet auch Mischtypen. Als Partikel kommen Schalenfragmente vor, hauptsächlich von Muscheln (darunter solche, die »Filamenten« ähnlich sind), weiters verschiedenartige Intraklaste, onkoidisch umkrustete Körner — einschliesslich solcher die zu *Tubiphytes* oder einer ähnlichen Form gehören; ferner mikritische Partikel, die gerundet sein können, Calcitpat von Echinodermaten, Foraminiferen, Ostracoden, Dasycladaceenreste, seltener Schwammspikuläe, und wahrscheinlich *Globochaete alpina*. Kalktypen mit sich abstützenden Komponenten (»grain support«) können laminiert, oder auch, wie es manchmal den Anschein hat, schrag geschichtet sein. Verkiezelung und Dolomitisierung tritt in den Dünnschliffen nur vereinzelt auf.

Das Milieu kann als marin, Sublittoral, interpretiert werden, mit zeitweiligen Bewegtwasser-Phasen, in denen es zur Umlagerung (Redeposition) der Karbonatpartikel kam. Ein nur unbedeutender Landeinfluss spiegelt sich in der zeitweiligen Zufuhr feinsten terrigener Partikel wider.

NEUE FOSSILIENFUNDE UND IHRE STRATIGRAPHISCHE BEDEUTUNG

a) Ammoniten

Alle Exemplare stammen aus einem Kalktyp, der etwas toniger als die Mehrheit der auftretenden Kalksedimente ist. Es wurden mehrere kleine Exemplare (Durchmesser von 0,5—2 cm) und nur zwei grössere gefunden.

1) Eines der beiden grossen Exemplare, aus Lokalität 1 stammend, (Taf. I, Abb. 1) gehört zur Gattung *Trachyceras* s. str. und zwar zu einer Form aus der Gruppe des *Trachyceras aon*, wahrscheinlich zu *T. brotheus* (Münster). Das Stück ist flachgepresst (jetzige Dicke nur 3—4 mm) und umfasst nicht ganz einen halben Umgang. Nach der Grösse des vorhandenen Schalenstückes kann es auf einen Durchmesser von mindestens 8 cm geschätzt werden. Die für die Bestimmung entscheidenden Skulpturmerkmale — kantiger Rippentypus und Zahl der Knotenreihen — sind gut sichtbar. Die ebengenannten Merkmale lassen eine sichere Einordnung in die Gruppe des *T. aon* zu, eine genauere Bestimmung ist aber auf Grund der fehlenden Innerwindungen nicht möglich.

Trachyceras brotheus wurde vom locus classicus (Stratotyp) des Cordevol erstbeschrieben, und ist nach Urlichs (1974) wie alle Trachyceraten der *T. aon*-Gruppe für die *Trachyceras aon*-Zone charakteristisch. Zum gleichen Ergebnis gelangt auch Krystyn (1978) bei der Untersuchung nordalpiner Unterkarn-Profile. In seiner neuen Gliederung (Krystyn 1978: 52) fasst er allerdings Cordevol und Jul in einer Unterstufe (= Unterkarn) zusammen und betrachtet die *Aon*-Zone als Subzone der *Aonoides*-Zone.

2) Das zweite, etwas grössere, Stück aus der Lokalität 3 (vgl. Abb. 1B) ist ebenfalls ein Bruchstück, welches seines mangelhaften Erhaltungszustandes wegen nur mit Vorbehalt der Gattung *Trachyceras* angeschlossen werden kann.

3) Von den vielen kleinen Ammoniten konnte einer als *Clionitites* sp. bestimmt werden; Fundpunkt: Lokalität 3 (vgl. Abb. 1B).

b) Foraminiferen

Foraminiferen wurden in Dünnschliffen der Lokalitäten 1 und 3 (meistens 3; vgl. Abb. 1B) gefunden; sie scheinen im dünngeschichteten mergeligen Kalk etwas häufiger zu sein.

Die Foraminiferen gehören verschiedenen Gruppen an — es finden sich Formen mit agglutinierter, mikrogranulärer, porzellanschaliger und doppelschichtiger — hyalin-mikrogranulärer, — Wand, wobei in jeder Gruppe verschiedene Arten vorkommen.

Formen mit agglutinierter Wand werden hauptsächlich von winzigen und stratigraphisch unbedeutenden Gruppen gestellt (Textulariidae). Von in die Familie Ammodiscidae gehörigen Formen verdienen nur zwei Schnitte eine nähere Aufmerksamkeit, die wir als *Turitellevella* cf. *mesotriasica* Koehn-Zaninetti (Taf. I, Abb. 2, 3) bestimmt haben. Obwohl man in einem der beiden Schnitte (Taf. I, Abb. 3) ein

streptospiral aufgerolltes Anfangsstadium sieht, welches unlängst als charakteristische Eigenschaft dieser Art festgestellt wurde (Zaninetti 1976: 106), reicht das für eine sichere Bestimmung nicht aus.

Mikrogranuläre Formen sind durch Angehörige der Familie Duostominidae vertreten. Transversale Schnitte, wie auf Taf. I, Abb. 4, ermöglichen keine genauere Bestimmung, obwohl solche oder ähnliche Schnittbilder häufig zu *Diptotremina astrofimbriata* Kristan-Tollmann gestellt wurden (z. B. Premoli Silva 1971: Taf. 27, Abb. 1 und Taf. 28, Abb. 1; Gazdzicki & al. 1975: Taf. 6, Abb. 4, 6, 9; Gazdzicki & Smit 1977: Taf. 10, Abb. 8—9). Schon die bloße Anwesenheit von Vertretern der Familie Duostominidae anzeigt ohne weiteres ein Alter innerhalb der Spannweite Anis-Rhät. Ausser den erwähnten Transversalschnitten, ist ein weiterer innerhalb dieser Gruppe nicht näher bestimmbarer Schnitt abgebildet (Taf. I, Abb. 5).

Es ist bemerkenswert, dass unsere Beobachtungen mit den Wahrnehmungen Koehn-Zaninettis (1969: 70) über den zweischichtigen Wandaufbau bei den karnischen Duostominidae übereinstimmen. Man beachte den Querschnitt auf Taf. I, Abb. 4, wo die innere fibrös-hyaline und die äussere mikrogranulär imperforierte Schicht klar erkennbar sind. Obwohl die Wandstruktur bei (manchen) Duostominiden nicht geklärt ist, und damit auch die Frage der taxonomischen Stellung dieser Gruppe im System der Foraminiferen offen bleibt, halten wir die Übereinstimmung der zweischichtigen Wandstruktur der karnischen Duostominiden bei Koehn-Zaninetti (1969) und unseren Formen für besonders erwähnenswert.

Die Porzellanschalen (Miliolina) sind mit freien und inkrustierenden (sessilen) Formen vertreten. Die freien Formen zählen zur Gruppe der meistens (vgl. auch Loeblich & Tappan 1964) als Unterfamilie aufgefassten Ophthalmidiinae. Am häufigsten sind Schnitte, die zu *Ophthalmidium* gehören, wobei wir die erweiterte Fassung von Zaninetti & Brönnimann (1969) anwenden. Diese Gattung tritt zum ersten Mal im Oberanis auf (Langer 1968; Gazdzicki & Smit 1977), und ist im Karn an vielen Fundstellen Europas schon mit typischen Formen vertreten (Zaninetti 1976: 61). Unsere Formen sind sowohl ausgesprochen involut (Taf. I, Abb. 6, 7) wie auch polymorph. Besonders häufig steht die erste Windung (= Anfangsstadium) ungefähr senkrecht auf die Aufrollungsebene der späteren (adulten) Windungen (Taf. I, Abb. 8). Die Aufrollungsebene kann auch im späteren Stadium variieren (Taf. I, Abb. 8—10). Die Windungslänge scheint konstant zu sein und beträgt 180° (eine Windungshälfte), die Eigenschaft der »typischen« Ophthalmidien. Die Ophthalmidien also, wie wir sie fassen (und wie sie üblicherweise gefasst werden), treten nicht vor der Mitteltrias auf, und die »typischen« Formen, das sind jene mit dem Merkmal der konstanten Windungslänge (s. o.), erst im Karn.

Der auf der Taf. I, Abb. 11 erfasste Schnitt stellt wahrscheinlich eine neue Gattung dar, die in den Nahbereich von *Ophthalmidium* gehört. Das abgebildete Exemplar ist durch ein abgelöstes Endstadium und eine deutlich ausgebildete »Polarität« des Gehäuses gekennzeichnet. Der Schnitt liegt annähernd median zur Aufrollungsebene des Adultstadiums, wobei klar erkennbar die erste Windung senkrecht auf diese Ebene steht.

Wie schon oben angeführt, kommen auch sessile porzellanschalige Formen (Miliolina) vor. Der auf der Taf. I, Abb. 12 abgebildete Querschnitt wurde als *Calcitornella?* sp. bestimmt; es ist jedoch auch möglich, dass es sich um eine andere, ähnliche, Gattung handelt (z. B. *Tolypammima* oder *Planinvoluta*). Es ist bekannt, dass solche und ähnliche Formen in den Flachwasserkalken der Mittel- und Obertrias im Tethys-Bereich ziemlich verbreitet sind.

Anhängend soll noch erwähnt sein dass das Suchen nach Konodonten — 8 Proben die von Kollegen Z. Đurđanović gemacht werden — keine positive Resultate brachten.

REVISION DER FRÜHEREN FOSSILFUNDE

1) Jenes Ammonitenexemplar, das Šuklje (1929, 1942, 1944) als *Protrachyceras* sp. bestimmte, war in Zagreb nicht aufzufinden — weder im Geologisch-Paläontologischen Museum, noch in der Sammlung der Naturwissenschaftlich-Mathematischen Fakultät der Universität — und wird deshalb als verloren betrachtet. Nach Šukljes Angaben ist zu schliessen, dass der seinerzeitige Fundort unserer Lokalität 3 (Abb. 1) entspricht.

Der frühere Umfang dieser Gattung (*Protrachyceras* im weiteren Sinne) schloss Formen, die im Ladin und Karn vorkommen, ein, während die heute gültige (*Protrachyceras* im engeren Sinne) nur ladinische Formen (vgl. Krystyn 1978) umfasst — dabei ist die ladinische Stufe unter Ausschluss des Cordevol gemeint.

2) K. Šikić bestätigte uns, dass jene Fossilien, die zur Bestimmung des oberpermischen Alters dienen (Šikić & Basch 1975) aus demselben Steinbruch stammen, aus welchem auch ein Teil unserer Funde herrührt (Abb. 1B, Lok. 2, 3). Damit ist die Möglichkeit, dass es sich vielleicht um zwei verschiedene Fundstellen handeln könnte, auszuschliessen. Die Revision des von Šikić & Basch (1975) angeführten Materials hat folgende Ergebnisse gezeitigt:

a) Šikić hat einen kleinen glatten Ammoniten mit »Goniatiten-Sutur« (Šikić & Basch 1975: 73) als *Paralecanites* (*Paracelmites*) cf. *sextensis* bestimmt. Durchmessers des gut erhaltenen Teils des wenigstens doppelt so grossen Gehäuse beträgt ca 0,5 cm (Taf II, Fig. 1). Das Stück ist nicht so stark zusammengepresst wie die anderen Funde, weshalb es trotz der geringen Grösse artlich bestimmbar war. Nach dem Befund von einem der Autoren (L. K.) handelt es sich zweifellos um *Lecanites glaucus* (Münster). Diese Art kommt im tiefen Unterkarn (Aon-Zone), also im klassischen Cordevol, vor.

b) In den Dünnschliffen, aus denen *Gymnocodium bellerophontis*, *Tubiphytes obscurus*, *Pachyphloia reicheli*, *Hemigordius harltoni* und *Epimastopora* sp. bestimmt waren (Bestimmungen Milanović in Šikić & Basch, 1975), konnten auch wir einige Formen finden, die teilweise den obengenannten ähnlich sind. Wir haben zwar *Tubiphytes* sp. bzw. auch *Tubiphytes* cf. *obscurus* Maslov festgestellt; aber *Tubiphytes* ist auch der Trias und dem Jura bekannt, reicht also für eine genauere Altersbestimmung oder stratigraphische Einordnung nicht aus. Zwei der obengenannten und für die Einstufung wichtigen Taxa (*Gymnocodium*, *Epimastopora*) scheinen aufgrund schlecht erhaltener und schwierig erkennbarer Algenreste bestimmt worden zu sein, die unserer Meinung nach weder eine generische, noch viel weniger eine spezifische Bestimmung erlauben. Die Dünnschliffe enthalten aber die gleichen Foraminiferen, die wir auch im eigenen Material gefunden haben und die im vorgehenden Abschnitt (»Neue Fossilfunde und ihre stratigraphische Bedeutung«) beschrieben sind. In einigen dieser Dünnschliffe wurden Formen gefunden, die die Bestimmung aus unserem eigenen Material bestätigen, z. T. mit noch besser ausgeprägten Merkmalen; daneben stellten wir auch Arten fest, die in unseren Dünnschliffen nicht vertreten waren (oder nicht bemerkt wurden), und die ebenfalls triassisches Alter beweisen.

Unter den Glomospiren konnten wir einen Schnitt als *Glomospira* cf. *kuthani* (vgl. Salaj & al. 1967) bestimmen (Taf. II, Abb. 2). Den abgebildeten Querschnitt haben wir mit cf. bezeichnet, weil er etwas kleiner ist, obwohl er nach den morphologischen Eigenschaften (4–5 knäuelartige Windungen und etwa 2 oszillierend aufgewinkelte Umgänge) mit dieser Art gut übereinstimmt.

An Duostominiden sind nur zwei konische Schnitte zu vermerken (Taf. II, Abb. 3,4). Im Material, das uns Herr Kollege Šikić freundlicherweise zur Verfügung stellte, sind weiters auch seltene Schnitte von Formen mit zweischichtiger Wand zu bemerken, wobei die innere Schicht mikrogranulär-imperforat und die äussere fibrös-hyalin ist (Taf. II, Abb. 5,6), also verkehrt zu den »zweischichtigen« Duostominiden. Eine solche Wandstruktur ist z. B. für die Anomalinidae und einige andere Gruppen innerhalb der Rotaliacea kennzeichnend.

Die Ophthalmiden entsprechen im Dünnschliff-Material von Šikić & Basch (1975) vollkommen jenen aus unseren Dünnschliffen. An einigen Schnitten sieht man noch besser als an unserem Material, dass sich die Länge der einzelnen Kammern konstant verhält und einen halben Umgang beträgt (Taf. II, Abb. 8).

Der auf Taf. II, Abb. 10 abgebildete Schnitt wurde ursprünglich (Šikić & Basch 1975) als *Hemigordius harltoni* Cushman & Walter bestimmt. Wahrscheinlich handelt es sich um diese Gattung, und es besteht auch eine gewisse Ähnlichkeit mit der erwähnten Art. Es sind aber bei der abgebildeten Form die Umbilikalverdickungen viel stärker ausgeprägt, ebenso ist der Durchschnitt der Kammerlumina mehr gerundet, usw. Es handelt sich also um eine mit *H. harltoni* ähnliche aber doch verschiedene Art; die Gattung *Hemigordius* selbst erstreckt sich bekanntlich durch die ganze Trias bis in den Lias hinauf (Loeblich & Tappan 1964: C440; Koehn-Zaninetti 1969; Zaninetti & Brönnimann 1969).

DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die neuen Fossilfunde, wie auch die Revision der früheren Bestimmungen zeigte, dass in den von uns untersuchten und mit dem neuen Schichtbegriff Lipovac-Kalk versehenen Gesteinen Unterkarn und zwar Aon-Zone vertreten ist. Der Lipovac-Kalk entspricht altersmässig sicher den Raibler Schichten oder nur ihren älteren Teil (vgl. Assereto & al. 1968, Liebermann 1978), verdient aber nach unserer Ansicht aufgrund der abweichenden Lithologie und Fazies eine eigene Benennung. Nach der Mächtigkeit der Kalke und der Position der Ammoniten der Aon-Zone bzw. der Foraminiferenführenden Proben die etwa dem mittlere Drittel der ganzen aufgeschlossenen Schichtfolge entsprechen, kann man annehmen, dass fast die ganze Serie dem Unterkarn (und vielleicht nur dem Cordevol) angehört, und nur einige Meter an der Basis vielleicht das obere Langobard vertreten. Der »Dolomit mit Mergeln« könnte ins jüngere Unterkarn oder vielleicht ins Tuval fortsetzen, vorausgesetzt dass die Folge in dem stark gestörten Gebiet tatsächlich aufrecht liegt.

Ziehen wir in Betracht, dass man als Unterkarn heute Cordevol (ehemals Oberladin) und Jur verstent, dann war Gorjanović-Kramberger (1894) sehr nahe der heutigen Interpretation des Alters, als er diese Ablagerungen »Wengener Schichten« benannte. Auch die Meinung Šljukes (1929, 1942 und besonders 1944) über ein mittel- bis oberladinisches Alter, was damals Langobard und Cordevol bedeutete, stimmt teilweise mit der heutigen Auffassung überein. Sein Ammonitenfund (»*Protrachyceras* sp.«) stellt bezüglich der Alterseinstufung des Lipovac-Kalkes das wichtigste frühere paläontologische Ergebnis dar. Hingegen hat sich keine einzige der permischen Fossilbestimmungen als haltbar erwiesen.

Erwähnenswert ist auch der Fund der Alge *Clypeina besici* Pantić in einem Kalkfragment an sekundärer Lage (Fundpunkt: Lokalität b — Abb. 1A), was die Dokumentation der karnischen Stufe in Umgebung von Samobor ergänzt.

In der Umgebung von Samobor, und damit auch im Bereich von Lipovac, sind verschieden ausgebildete triassische Gesteine weit verbreitet. Wir wollen deher versuchen, den Lipovac-Kalk mit seinem jetzt bekannten Alter in diese Schichtfolge einzubauen. Wie wir vorher schon erwähnt haben, gibt es keine gut aufgeschlossenen Übergänge des Lipovac-Kalkes und des »Dolomit mit Mergeln« zu angrenzenden Schichtgliedern. Die früheren diesbezüglichen Angaben (Škulje 1942, 1944) haben sich als unrichtig erwiesen. Obwohl nun die direkten Beobachtungen fehlen, kann aus dem regionalen bzw. stratigraphischen Verband doch folgendes festgestellt werden: Über der altbekannten Untertrias und dem darüber folgenden anisischen Dolomit, der beginnend mit Gorjanović-Kramberger (1894) von allen nachfolgenden Bearbeiten in gleicher Weise ausgeschieden wurde, schliessen als nächste stratigraphische Einheit fassanisch-langobardische Ablagerungen an. Diese bestehen aus Cephalopoden- bzw. Daonellenkalk, Mergeln, Tuffen und Tuffiten (Gorjanović-Kramberger 1894; Salopek 1936), und entsprechen den Buchensteiner bzw. Wengener Schichten. Darüber folgt dann der unterkarnische Lipovac-Kalk und der »Dolomit mit Mergeln«. Der weitverbreitete und gut bekannte Hauptdolomit, bildet schliesslich den Abschluss der Trias-Schichtfolge.

TABLA — TAFEL I

Novi nalazi — Neue Funde

- 1 *Trachyceras aon* (Münster). IX.
- 2, 3 *Turritellessa* cf. *mesotriasica* Koehn-Zaninetti. 165x.
4. Duostominidae (cf. *Diplotremina astrofimbriata* Kristan-Tollmann). 100x
5. Duostominidae (gen. et sp. indet.) 70x.
- 6, 7 *Ophthalmidium* sp. 70x.
- 8—10 *Ophthalmidium* sp. 165x.
- 11 Ophthalmidiinae; n. gen. 165x.
- 12 *Calcitornella?* sp. 100x.

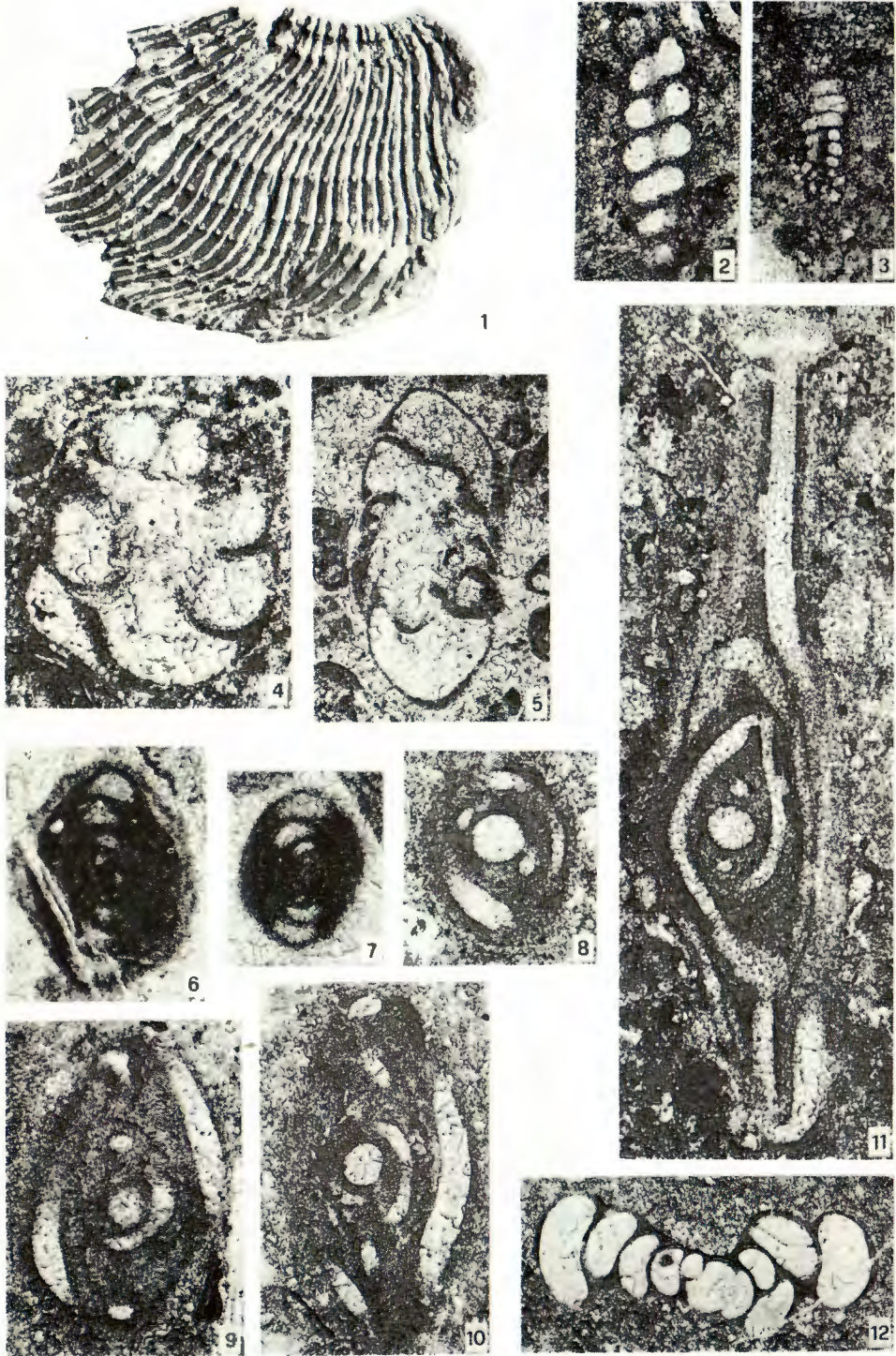


TABLA — TAFEL II

Revidirani materijal — Revidiertes Material

- 1 *Lecanites glaucus* (M ün s t e r). 6x.
- 2 *Glomospira* cf. *kuthani* S a l a j. 110x.
- 3, 4 Duostominidae. 70x.
- 5, 6 Rotaliacea, gen.? sp.? 70x.
- 7, 8 *Ophthalmidium* sp. 70x.
- 9 *Ophthalmidium* sp. 110x.
- 10 *Hermigordius* sp. 165x.

