

Amonitna fauna južnog Žumberka

Vidaković, Fran

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:815764>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-05**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek

Fran Vidaković

AMONITNA FAUNA JUŽNOG ŽUMBERKA

Seminar III
Preddiplomski studij geologije

Mentor:
Prof. dr.sc. Jasenka Sremac

Zagreb, 2021.

Želio bih zahvaliti profesorici i mentorici dr. sc. Jasenki Sremac, koja me vodila, savjetovala i pružila mi vrijednu diskusiju i podršku pri pisanju ovoga rada, te iskazala strpljenje pri svim mojim brojnim pitanjima. Zahvaljujem i profesoru dr. sc. Aleksandru Mezgi, koji mi je također pružio vrijedan savjet i pomoć pri terenskome radu te radu na fakultetu.

Veliku zahvalu upućujem svim zaposlenicima Hrvatskoga prirodoslovnoga muzeja, osobito višem kustosu Draženu Japundžiću za pomoć pri čišćenju fosila, vrijednu diskusiju i pružanje neophodne literature, višoj kustosici mr. sc. Nediljki Prlj-Šimić za otvaranje vrata svoje kolekcije i pružanju vrijedne diskusije, muzejskoj savjetnici Katarini Krizmanić za uvid u zbirku holotipova, te tehničarki Nives Borčić za izradu predivnih fotografija proučenog materijala.

Posebno se zahvaljujem i svojim studentskim kolegama Robertu Šamariji i Marku Bermancu na brojnim satima provedenim na terenu te na razgovorima i raspravama koje su značajno utjecala na pisanje ovoga rada. Također, hvala kolegici Katarini Bobok i kolegi Mateju Plavcu na pomoći i ugodnom društvu na terenu.

Za vrijednu raspravu putem mobilnih mreža i elektronske pošte, zahvaljujem se dr. sc. Martinu Đakoviću, dr. sc. Atilli Vörösu, dr. sc. Peteru Bracku, Paolu Miettu i Stafanu Manfrinu.

Hvala dobrom prijatelju Vedranu Trputcu, za pomoć pri grafičkoj obradi teksta.

Hvala stručnim suradnicima Željku Ištuku i Šimunu Ašćiću, za pomoći pri izradi mikroskopskih preparata i pružanju mogućnosti uvida u kolekciju Geološko-paleontološkog zavoda pri Geološkom odsjeku na PMF-u, tim redosljedom.

Zahvaljujem svojim roditeljima, Steli i Nenadu, na podršci i strpljenju.

Za kraj, rad posvećujem pokojnom profesoru dr. sc. Vladimiru Bermancu, bez kojeg njegov velik dio ne bi bio moguć.

Fran Vidaković.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geološki odsjek

Seminar III

AMONITNA FAUNA JUŽNOG ŽUMBERKA

Fran Vidaković

Rad je izrađen: Geološko-paleontološki zavod, Geološki odsjek, PMF, Horvatovac 102a, 10 000, Zagreb; Hrvatski prirodoslovni muzej, muzejske čuvaonice, Novi Petruševac 6, 10 000, Zagreb

Sažetak: Srednje trijaska dubokovodna sukcesija na području južnoga Žumberka, istaložena u bazenu nastalom kao posljedica ekstenzijske tektonike, sadrži naslage u kojemu su pronađeni ostatci srednje trijaskih amonita. Većina je faune pohranjena u kolekciji Hrvatskog prirodoslovnog muzeja, dok su neki primjerci novi te još nisu inventarizirani. Fosili određivi do razine vrste ili roda u ovome su radu detaljno morfološki opisani, raspravljani i smješteni u paleobiogeografski i biostratigrafski kontekst. Također, ukratko su opisane opća geološka građa terena, litološke karakteristike stijena u kojima su prisutni fosili (vapnenci i vapneno-tufitični pješčenjaci) te mikrofacijske karakteristike vapnenca koji čini jezgru jednog od opisanih amonita. Uz pomoć opisanih fosila te faune amonita i školjakašâ Gregurić Brega provedena je relativno precizna biostratigrafska analiza. Rezultati, zajedno sa starijim podacima baziranim na mikrofossilnom sadržaju, ukazuju kako dubokovodna sukcesije na Žumberačko-Samoborskom gorju ima stratigrafski raspon od donjeg ili srednjeg ilirskog podkata anizika (*trinodosus* ili *reitzii* amonitna zona) do vršnog dijela ladiničkog kata (*neumayri* ili *regoledanus* amonitne zone).

Ključne riječi: amoniti, biostratigrafija, subsidencija, srednji trijas, Žumberak

Rad sadrži: 73+XXI stranica, 14 slika, 10 tablica, 122 literaturnih navoda i 8 tabli

Jezik izvornika: hrvatski

Rad je pohranjen u: Središnja geološka knjižnica, Geološki odsjek, PMF

Mentor: Prof. dr. sc. Jasenka Sremac, PMF, Zagreb

Ocjenjivači: Prof. dr. sc. Jasenka Sremac, PMF, Zagreb

V. pred. mr. sc. Dražen Kurtanjek, PMF, Zagreb

Prof. dr. sc. Blanka Cvetko Tešović, PMF, Zagreb (zamjena)

Datum završnog ispita: 23. rujan, 2021.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Geology

Seminar III

AMMONOID FAUNA OF THE SOUTHERN MT. ŽUMBERAK

Fran Vidaković

Thesis completed in: Division of Geology and Paleontology, Department of Geology, Faculty of Science, Horvatovac 102a, 10 000, Zagreb; Croatian Natural History Museum, museum depository, Novi Petruševac 6, 10 000, Zagreb

Abstract: Deep-water Middle Triassic succession in the southern Mt. Žumberak, deposited in a basin created because of extension tectonics, contains deposits which yielded remains of Middle Triassic ammonoids. Most of the fauna is stored in the collection of the Croatian Natural History Museum, while some specimens are new and therefore still not catalogued. Fossils determinable to the level of species or genus are hereby described in detail, discussed, and placed in palaeobiogeographic and biostratigraphic contexts. Likewise, basic geologic make-up of the terrain in question, lithological characteristics of the fossil-bearing rocks (limestone and calcareous-tuffaceous sandstone), and microfacies characteristics of limestone that made up the stone core of one of the described ammonoids, are briefly described. Using described fossils, as well as the ammonoid and bivalve fauna of Gregurić Breg, a relatively precise biostratigraphic analysis was performed. Results, together with older data based on microfossil assemblages, indicate that the deep-water succession of the Žumberak-Samoborsko gorje range has a stratigraphic range that spans the interval from the lower or middle Illyrian substage of the Anisian (*trinodosus* or *reitzei* ammonoid zones), to the uppermost Ladinian stage (*neumayri* or *regoledanus* ammonite zones).

Keywords: Ammonoids, biostratigraphy, subsidence, Middle Triassic, Mt. Žumberak

Seminar contains: 73+XXI pages, 14 figures, 10 tables, 122 references, and 8 plates

Original in: Croatian

Thesis deposited in: Central Geological Library, Department of Geology, Faculty of Science

Supervisor: Jasenka Sremac, Ph.D. Full Professor, PMF, Zagreb

Reviewers: Jasenka Sremac, Ph.D. Full Professor, PMF, Zagreb

Dražen Kurtanjek, MS, Senior lecturer, PMF, Zagreb

Blanka Cvetko Tešović, Ph.D. Full Professor, PMF, Zagreb
(substitute)

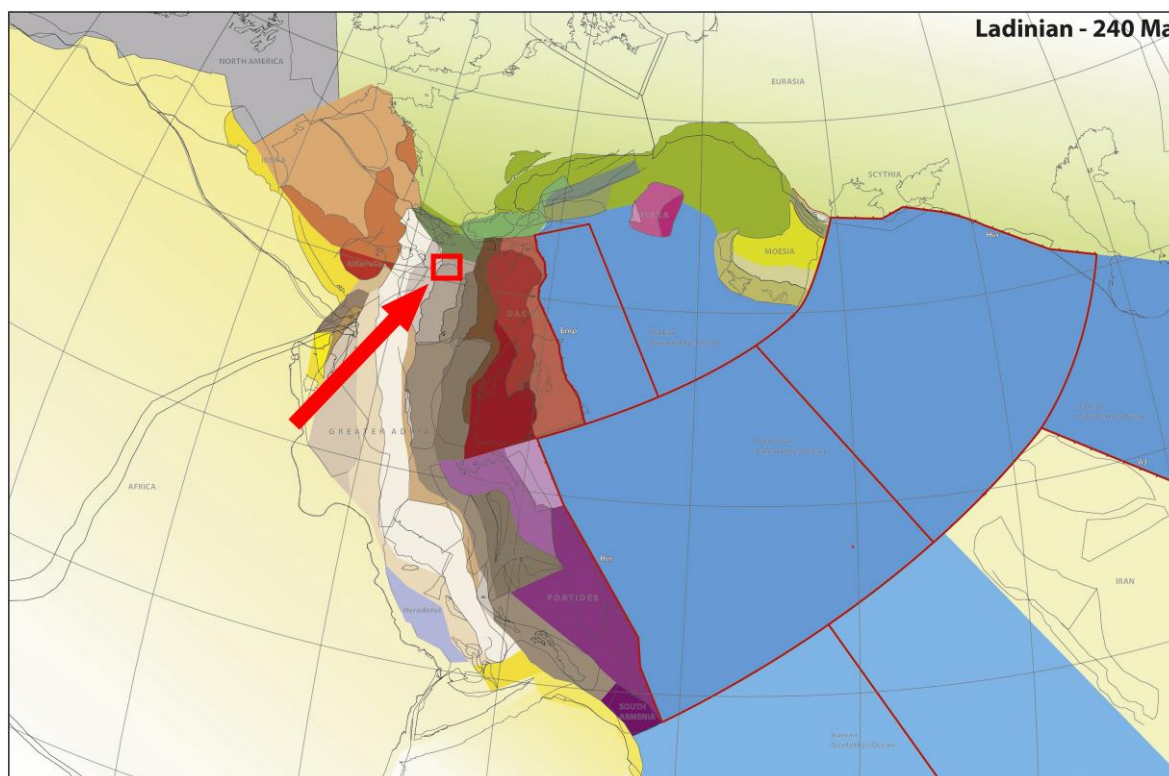
Date of the final exam: September 23, 2021

Sadržaj

1.	Uvod	1
2.	Pregled dosadašnjih istraživanja	3
3.	Materijali i metode istraživanja	5
3.1.	Paleontološke metode	5
3.2.	Terenski rad	7
3.3.	Izrada mikro-preparata	7
4.	Geološki kontekst	8
5.	Rezultati	11
5.1.	Opis izbruska	11
5.2.	Sistematska paleontologija	12
6.	Rasprava	53
6.1.	Facijesne karakteristike fosilifernih stijena	53
6.2.	Biostratigrafski značaj amonitne faune Žumberačko-samoborskog gorja	55
7.	Zaključak	61
8.	Literatura	62
9.	Table	V

1. Uvod

Tijekom srednjega trijasa, marginalni su dijelovi Adrije doživjeli određeni stupanj subsidencije koji je doveo do uspostavljanja faze dubokomorske sedimentacije (GORIČAN i sur., 2005; VLAHOVIĆ i sur., 2005; CELARC i sur., 2013; SMIRČIĆ i sur., 2020). Facijesi hemipelagičkih i pelagičkih nodularnih, često crvenih vapnenaca, radiolarijskih rožnjaka, ali i padinskih i hemipelagičkih karbonatnih i silikatnih klastita, koji su u krovini i podini omeđeni debelim naslaga dolomita ili plitkovodnih vapnenaca, česta su tako pojava na područjima adrijskog geotektonskog podrijetla (slika 1), poput Dinarida i Južnih Alpa (u smislu SCHMIDT i sur., 2008 i VAN HINSBERGEN i sur., 2019). Na dobro otkrivenim terenima gdje je geometrija taložnih tijela ovakvih karakteristika poznata, često je njihovo isklinjavanje i lateralni prijelaz u plitkovodne naslage (CELARC i sur., 2013). U asocijaciji s ovakvim naslagama često dolaze i piroklastične stijene (SMIRČIĆ i sur., 2018), te ponekad čak i efuzivni magmati (SLOVENEČEC i sur., 2020; SLOVENEČEC i ŠEGVIĆ, 2021).



Slika 1. Položaj generalnog područja istraživanja prikazan na tektonsko-paleogeografskoj karti. Karta preuzeta iz VAN HINSBERGEN (2019), te modificirana.

Ovakve sukcesije interpretirane su u literaturi kao dokaz dezintegracije većeg platformskog prostora kao posljedica ekstenzijske tektonike (GORIČAN i sur., 2005; VLAHOVIĆ i sur., 2005; KOVACS i sur., 2011). Ekstenzijom su nastali sustavi graba i polugraba u kojima se odvijalo taloženje dubokomorskih sedimenata, te pripadajućih horstova, na kojima se nastavilo taloženje plitkomorskih karabonata (KOVACS i sur., 2011; CELARC i sur., 2013). Sediment taložen u grabama kroz određeni ih je vremenski period ispunio, što je dovelo do ponovne uspostave plitkomorske sedimentacije. Šira geotektonska pozadina nastanka ovih procesa veže se uz kontinentski rifting koji je prethodio otvaranju oceana Neotetis (KOVACS i sur., 2011; CELARC i sur., 2013), ali neke lokalne pojave interpretirane su i kao posljedica subdukcijom izazvane zalučne tektonike (GORIČAN i sur., 2005; SLOVENEČ i ŠEGVIĆ, 2021).

Ovakve naslage taložene u okolišima dublje vode često su fosiliferne, te su značajne zbog pojave hemipelagičkih i pelagičkih organizama. Radiolarije su mnogobrojne i predstavljaju glavninu planktonskih mikrofosila, a važni mikrofosili su također i konodonti (JELASKA i sur., 2003; GORIČAN i sur. 2005; CELARC i sur., 2013). Također, pojavljuju se i hemipelagički školjkaši iz porodice Halobiidae (SALOPEK, 1918a), te rijetki, vjerojatno dubljevodni brahiopodi (GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, 1896; SALOPEK, 1919). Spikule spužvi također su ponekad prisutne (GORIČAN i sur., 2003). Međutim, najznačajnija je pojava ostataka glavonožaca. Prisutni su ortoceridi, nautilidi i belemnoidi, ali se od svih skupina najviše ističu mnogobrojni amoniti.

Predmet ovoga rada opis je faune amonita pronađene u sklopu naslaga nastalih prilikom jedne od opisanih epizoda dubokovodnog taloženja za trijeme trijasa. Riječ je on nekolicini lokaliteta prisutnih u predjelima južnoga Žumberka, sjeverno od poteza Krašić-Slavetić. Svaki je fosil koji je mogao biti određen barem do razine roda detaljno opisan, stavljen u biostratigrafski i paleobiogeografski kontekst, te su potencijalni taksonomski problemi vezani uz njih raspravljani. Opisani amoniti od velikog su značaja za stratigrafiju ovoga područja, jer je uz pomoć njih moguće provesti relativno preciznu biostratigrafsku analizu koja ima implikacije na trajanje epizode subsidencije i dubokovodnog taloženja na ovome području. Određena je potencijalna gornja stratigrafska granica toga intervala, koja također ima značenje za stratigrafski položaj dolomitnih naslaga u njegovoj krovini.

2. Pregled dosadašnjih istraživanja

U ovom poglavlju navedeni su kratki opisi značajnih radova koji se bave paleontološkim aspektom dubokovodnih naslaga srednjeg trijasa na Žumberačko-Samoborskom gorju.

GORJANOVIĆ-KRAMBERGER (1894) opisuje geološka obilježja šireg područja Žumberačko-Samoborskog gorja. Rad je značajan jer se prvi put spominju dubljevodne naslage na Gregurić Bregu te spominje nalaz nekolicine školjkaša i amonita. Također, spominje se prisustvo takvih naslaga u dolini potoka Kupčine.

SALOPEK (1912) opisuje bogatu faunu glavonožaca te nekolicine školjkaša i puževa s lokaliteta Gregurić Breg. Fauna je interpretirana kao prijelazno anizičko-ladinička radi prisustva vrsta tipičnih za oba kata. Također, prikazana je skica osnovne građe terena, te su navedene naslage koje ga sačinjavaju.

SALOPEK (1918) nadovezuje se na gore navedeni rad opisom školjkaša roda *Daonella* pronađenih na Gregurić Bregu, ali i kod Cesargrada u Hrvatskom Zagorju. Spominje se nalaz amonita *Celtites epolensis* MOJSISOVICS, 1882, na oba lokaliteta.

SALOPEK (1936) detaljnije opisuje građu terena na Gregurić Bregu, te opisuje dodatne elemente amonitne faune toga lokaliteta. Spominje nalaze sličnih naslaga na nekoliko drugih lokaliteta Žumberačko-Samoborskog gorja.

PLENIČAR i PREMUR (1977) u tumaču OGK SFRJ opisuju trijasku dubokovodnu naslagu kao proslojke u dolomitu na Žumberku kod sela Kostanjevac i Žamarija, te im pripisuju ladiničku starost. Rezultati su prikazani na listu Novo Mesto (PLENIČAR i sur., 1976).

ŠIKIĆ i sur. (1979) u tumaču OGK SFRJ opisuju nalaze dubokovodnih naslaga na području Žumberačko-Samoborskog gorja, koje prema njima dolaze kao leće unutar dolomita. Pripisuju ih ladiničkom katu. Spominju nalaz glavonožaca, uključujući amonita *Monophyllites* cf. *sphaerophyllus*, u dolini Slapnice. Također, navodne neke tipične mikrofosile poznate iz tih naslaga. Rezultati ovog istraživanja prikazani su na listu Zagreb (ŠIKIĆ i sur., 1978).

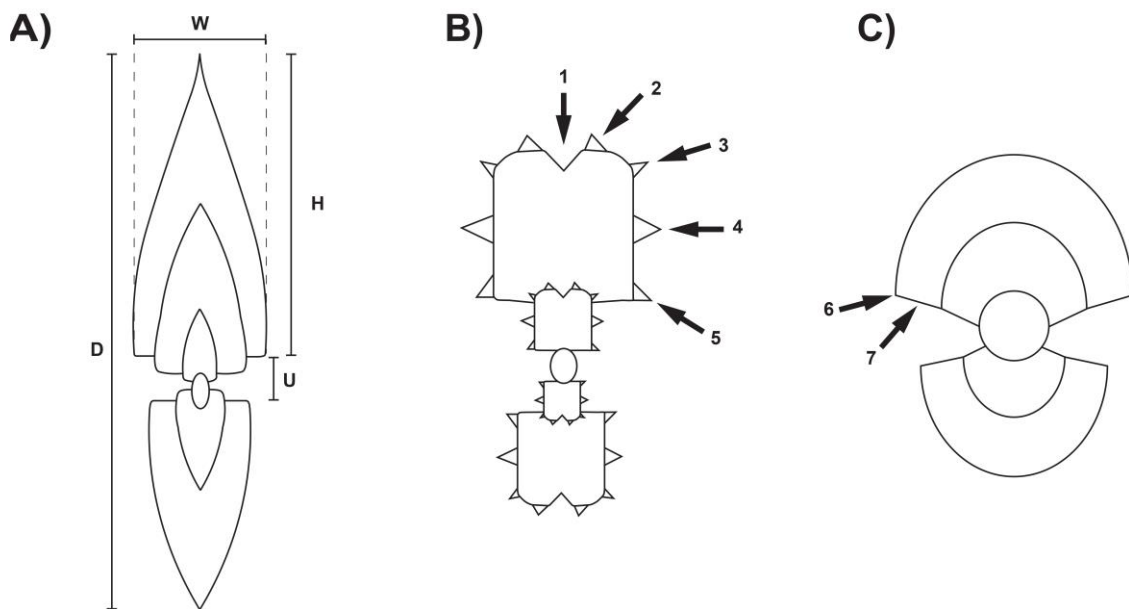
SAKAČ (1994) je u kratkom je članku ukazao na nalaz fosila srednje trijaskih glavonožaca na nekoliko žumberačkih lokaliteta: Vlašić Brdo, Kolići i 'Radilovec jaruga'. Iznio je odredbu pronađenih fosila, ali ju, radi sažetosti, nije argumentirao. Pretpostavio je ladiničku starost te faune.

GORIČAN i sur. (2005) detaljno su opisali nekolicinu sekcija dubokovodnih sedimentnih stijena trijaske starosti, kako na Žumberačko-samoborskom gorju, tako i u ostatku sjeverne Hrvatske. Uz pomoć mikrofosila (radiolarija, konodonata, spikula spužvi, foraminifera) početak srednje trijaske subsidencije na ovom području smjestili su u ilirički podkat gornjeg anizika, te su pretpostavili zalučnu tektoniku kao njen uzrok.

3. Materijali i metode istraživanja

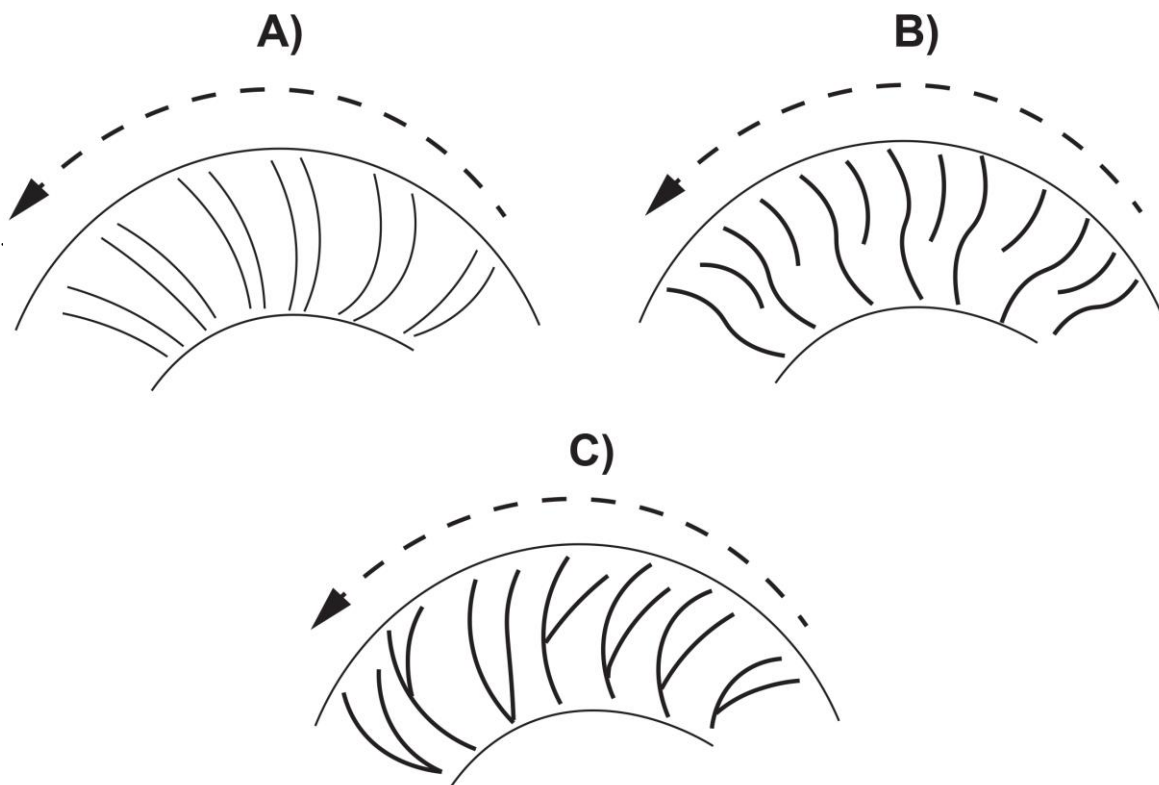
3.1. Paleontološke metode

Proučavana građa sastoji se od primjeraka iz kolekcije amonita Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu, kojih je devet, te nekoliko primjeraka koji nisu inventarizirani, kojih je pet. Građa je, po potrebi, preparirana standardnim tehnikama koje uključuju mehaničko odstranjivanje materijala uz pomoć čekića, dlijeta i pneumatskih alata te kemijsko odstranjivanje uz pomoć otopina klorovodične kiseline različitih koncentracija. Odstranjeni su matična stijena, te po potrebi i dijelovi ljuštore amonita kako bi se omogućilo proučavanje lobne linije. Preparacija je izvršena u prostorijama Hrvatskog prirodoslovnoga muzeja. Morfologija jedinki i karakteristike lobne linije opisani su na temelju komparacije s podacima iz literature i usporedbom s jedinkama iz kolekcije amonita Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja sakupljenih sa raznih lokaliteta (Kunovac vrelo, Gregurić Breg, Kuna gora, Brotinja, Pribudić...) i kolekcije Geološko-paleontološkog zavoda pri Geološkom odsjeku, PMF, Zagreb. Jedinke su fotografirane uz pomoć Canon EOS 6D i Nikon D3100 u prostorijama Hrvatskog prirodoslovnog muzeja.



Slika 2. Prikaz shematiziranih presjeka amonita. **A)** amonit visokih i uskih zavoja, s visoko ovalnim presjekom unutarnjih zavoja, te lanceolatnim presjekom zadnjeg zavoja i stepeničastim pupkom; osnovne mjere su shematski prikazane. **B)** amonit kvadratičnog presjeka zavoja s velikim pupkom i ukrasima; 1 = medijalna brazda, 2 = ventralne kvržice, 3 = marginalne kvržice, 4 = lateralne kvržice, 5 = umbilikalne kvržice; **C)** globozni amonit s vrlo širokim venterom te ljevkastim pupkom; 6 = rub pupka, 7 = pupčana stijenka.

Terminologija korištena pri opisu vanjske morfologije amonita (slike 2 i 3), poput oblika i smjera povijanja rebara/nabora, oblika kućice gledajući veličinu pupka te drugih specifičnosti, uglavnom prati onu koju koriste KLUG i sur. (2015); dodatna terminologija ili modificirana terminologija naglašene su po potrebi u tekstu. Rebrima se smatraju uska i visoka, jasno vidljiva radijalna izbočenja kućice, dok se široka i niska, teže primjetljiva izbočenja ovdje nazivaju nabori. Mjereni parametri kućice (slika 2) su: D (promjer kućice), U (širina pupka), W (debljina zavoja), H (visina zavoja). Svi se parametri, ako nije naglašeno drugačije, odnose na zadnji zavoj, te su iz njih, po mogućnosti, dobiveni sljedeći omjeri: W/H (omjer debljine i visine zavoja), U/D (omjer širine pupka i promjera kućice), te za rod *Proarcestes* i W/D (omjer debljine zavoja i promjera kućice).



Slika 3: shematski prikaz nekih od mogućih morfologija nabora i rebara; strelica pokazuje smjer rasta zavoja. A) prorsiradiatni („zavijeni prema naprijed“) nabori; B) falkoidalna („srpasta“) rebra, gdje pojava sekundarnih rebara dolazi u obliku umetnutih rebara; C) rursiradiatna rebra, gdje je pojava sekundarnih rebara u obliku cijepanja. Terminologija bazirana na KLUG i sur. (2015).

Klasifikacija pojedinih rodova i vrsta u taksonomske skupine šireg opsega uglavnom prati najnovije radove koji se bave ovom tematikom (VÖRÖS, 2010; 2018; MIETTO i sur., 2018). Porodice Ptychitidae i Sturiidae su, međutim, premještene iz nadporodice Pinacoceratoidea u zasebnu nadporodicu Ptychitoidea (TOZER, 1994; MANFRIN i sur., 2005). Lista sinonima za pojedine vrste koristi standardne simbole i kratice. Oznaka '*' označava rad u kojem je opisan holotip ili tipska serija pojedine vrste. Oznaka '?' označava nesigurnost u pojedinu odredbu. Oznaka 'v' označava to da je autor ovoga teksta osobno provjerio i potvrdio sinonimiju. Oznaka '*pars*' označava kako u radu samo neke jedinice predstavljaju pripadnike određene vrste. Oznaka '*non*' označava kako jedinice u pojedinim radovima ne pripadaju određenoj vrsti. Oznake su ponekad kombinirane, npr. '*pars* *' ili '*v non*'.

Amonitne zone korištene pri opisu stratigrafskog raspona pojedinih taksona uglavnom prate prijedloge VÖRÖSA (2018) za razdiobu anizičkog podkata, te MIETTO i MANFRIN (1995) i MIETTO i sur. (2018) za razdiobu ladinika. Amonitne podzone ladinika, kako su ih definirali MIETTO i MANFRIN (1995), uzdignute su na razinu zona. Biostratigrafija je detaljnije diskutirana u poglavlju '6. Rasprava'.

3.2. Terenski rad

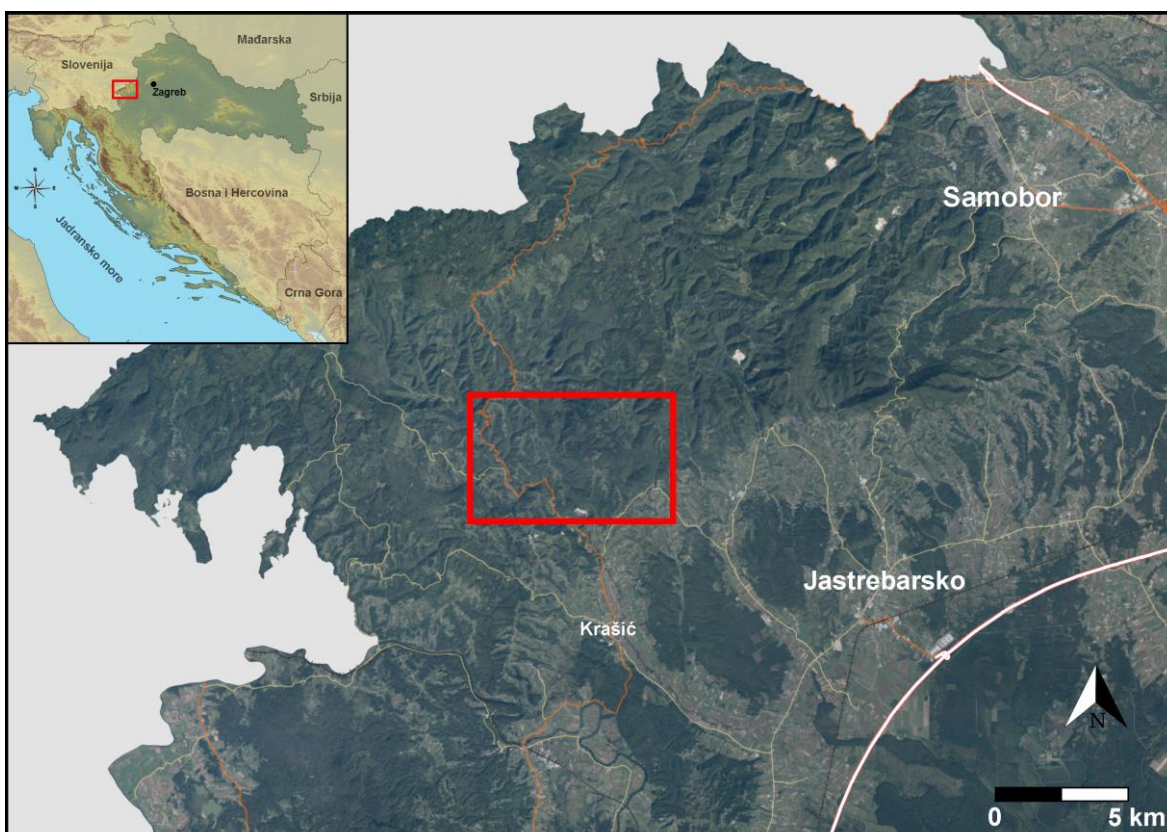
Radi shvaćanja geološkog konteksta lokaliteta na kojima su sakupljeni proučavani amoniti (Vlašić Brdo, Kolići, „Radilovec jaruga“), lokaliteti su u tri navrata posjećeni vlastitim prijevozom, te je sakupljena i nekolicina manjih uzoraka stijena s lokaliteta Vlašić Brdo. Koordinate približne lokacije sakupljenih uzoraka su 45°42'12" N 15°29'38" E. Fotografije na terenu uslikane su uz pomoć Nikon D3100 i Canon 1300d. Geološka karta (slika 5) koja se odnosi na dotični teren posuđena je od kolege studenta Roberta Šamarije, koji ju je izradio i modificirao na temelju geološke karte preuzete iz GRGASOVIĆ (1998), koristeći pritom noviju terminologiju za litostratigrafske jedinice iz GRGASOVIĆ (2007).

3.3. Izrada mikro-preparata

Od nekih su stijena u laboratoriju Geološko-paleontološkog zavoda pri Geološkom odsjeku, PMF, izrađeni mikro-preparati standardnim metodama izrade izbrusaka. Za potrebe ovoga rada izabran je jedan preparat, VB2, koji je opisan vodeći se podacima i uputama koje je iznio FLÜGEL (2010). Preparati su proučeni uz pomoć stereo-mikroskopa Olympus–SZX10, te fotografirani uz pomoć Canon EOS 1100.

4. Geološki kontekst

Područje interesa (slika 4) nalazi se na prostoru južnog dijela Žumberačke gore. Na Osnovnog geološkoj karti SFRJ ono zauzima jugozapadni dio lista Zagreb (ŠIKIĆ i sur., 1978) te jugoistočni dio lista Novo Mesto (PLENIČAR i sur., 1976). Srednje trijaskne naslage, na objema kartama obojene nijansama ljubičaste, omeđene su na prostor približnog oblika slova 'V' (slika 5). Sjeverozapadno-jugoistočni krak prati tok potoka Kupčine te zauzima lokalna brda oko sela Žamarija na sjeverozapadu sve do Medven Drage na jugu, od koje se potom brdima proteže jugozapadno-sjeveroistočni krak, sve do

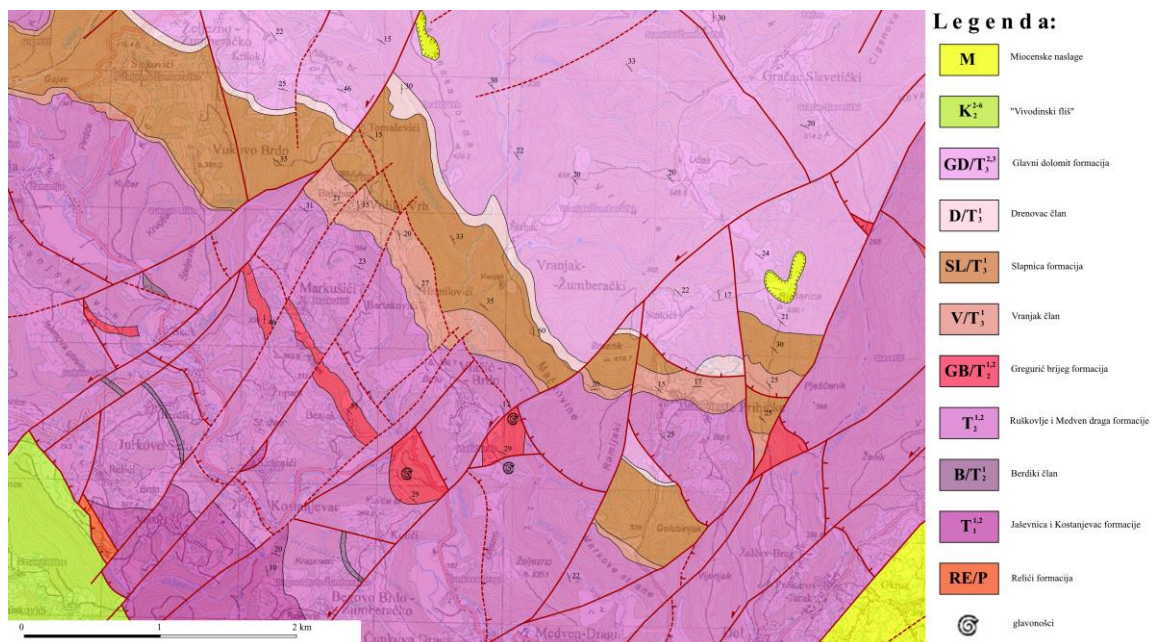


Slika 4: geološki smještaj područja važnog za ovaj rad. Karte preuzete s internetskih izvora [1] i [2], te modificirane.

prostora sjeverno od Slavetića i Goljaka.

Označeno područje (slika 5), na kojem su prisutne srednje trijaskne naslage, svojom sjevernom marginom graniči s naslagama gornjeg trijasa, dok na jugozapadu postoji kontakt s naslagama donjeg trijasa, ali također i permskim i krednim naslagama. Na jugoistoku je prisutan transgresivni kontakt s neogenskim naslagama. Generalni smjer nagiba trijaskih naslaga na ovom području je otprilike sjeveroistok, dok kut nagiba varira

između 10° i 60°, ali je najčešće između 20°-30°. Teren je izrasjedan nekolicinom setova rasjeda, od kojih se na karti najviše ističu dva: set reversnih rasjeda pružanja sjeverozapad-



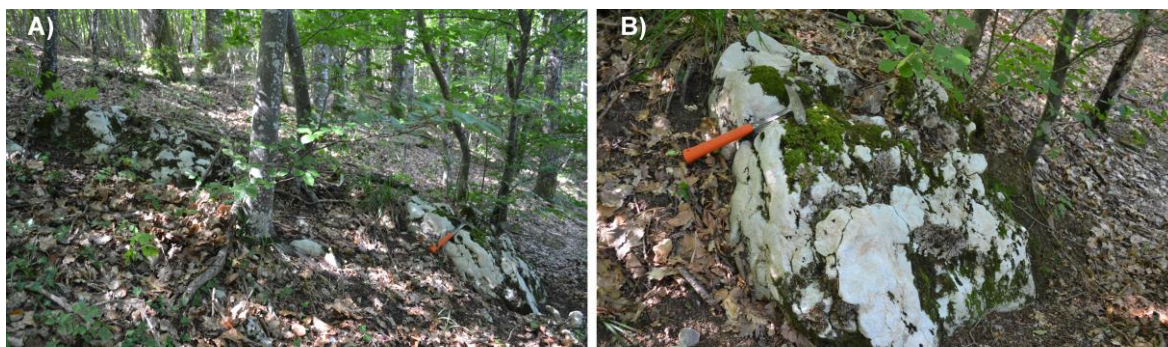
Slika 5: geološka karta područja interesa, s označenim litostratigrafskim jedinicama. Karta modificirana prema GRGASOVIĆ (1998).

jugoistok i set strike-slip rasjeda pružanja sjeveroistok-jugozapad.

Srednji trijas obuhvaća nekoliko izdvojenih litostratigrafskih jedinica, koje su još zasad definirane neformalno (GRGASOVIĆ, 1998; GRGASOVIĆ, 2007). Najveći dio anizičkog kata zauzima Ruškovlje formacija, u čijem sklopu dolaze ranodijagenetski (dolomikriti, dolopelmikriti, dolostromatoliti) i kristalinični dolomiti. Izdvojen je i jedan zaseban član, Berdiki, koji je predstavljen tankouslojenim crvenim pjeskovitim i glinovitim dolomitima unutar kojih dolaze i lapori. Važni mikrofosili asocirani uz ovu formaciju su bentička foraminifera *Meandorospira dinarica* KOCHANESKY-DEVIDÉ i PANTIĆ, 1966, i vapnenačka alga *Physoporella pauciforata* (GUEMBEL, 1872).

Povrh anizičkih dolomitnih naslaga dolazi slijed veoma heterogenih dubokovodnih naslaga, isprva zvanim Kolići član Ruškovlje formacije (GRGASOVIĆ, 1998). U novijoj se literaturi, međutim, koristi naziv Gregurić Breg formacija, pri čemu se tako u određenoj mjeri poistovjećuju s naslagama tog povijesno važnog lokaliteta (GRGASOVIĆ, 2007). Prema terenskom iskustvu autora i radovima GRGASOVIĆA (1998) te GORIČAN i sur. (2007), prisutne su kristaloklastični i vitriklastični tufovi, zelenkasti siltiti u izmjeni s crvenkastim rožnjacima, šejlovi, lapori, potencijalni kalkareniti, te, najznačajnije za ovaj rad, slojevi nodularnog vapnenca (Slika 6). Vapnenci bojom variraju od svijetlo do tamno

sive, a ponekad su i crvenkasti. Slojevi su umjereno debeli, otprilike između 5 i 20 centimetara, a slojne su im plohe veoma nepravilne i grbave. Ponegdje je očita manja ili veća razina silicifikacije koja je izražena kao zamjetno povećanje tvrdoće i pojava školjkastog loma, a identificirano je i nekoliko manjih rožnatih nodula koje iskre pod udarcem čekića. Prilikom udarca geološkim čekićem, vapnenci ispuštaju neugodan miris indikativan za prisustvo organske komponente. Na plohama trošenja, čak unutar pukotina, nastaju žute hrapave kore i narančaste, vjerojatno željezovite kore. Vapnenci ovakvog tipa sadrže fosile glavonožaca, uglavnom sačuvanih ili samo kao kamene jezgre, ili s rekristaliziranom ljušturom na kojoj detaljna morfologija nije vidljiva. Ispuna kamene jezgre ne razlikuje se značajno od okolne stijene, a glavonošci su, pogotovo amoniti, često asimetrično očuvani. Glavonošci nisu česti i naizgled ne dolaze u gusto pakiranim lećama.



Slika 6. In-situ izdanci gomoljastog vapnenca pronađeni na Vlašić Brdu. Makar na ovom izdanku nisu pronađi ostatci glavonožaca, stijene su makroskopski veoma slične blokovima na sekundarnom ležištu u kojima su oni prisutni. Obratiti pažnju na bijelu patinu; stijena je na svježem lomu svijetlo siva.

U krovini Gregurić Breg formacije dolaze naslage kristaliničnog dolomita koji naizgled ne sadrži fosile. Isprva su ti dolomiti bili smatrani komponentom Ruškovlja formacije, ali novija literatura te dolomite svrstava u zasebnu formaciju Medven Draga; pretpostavljena starost im je ladinička (GRGASOVIĆ, 1998; 2007; GORIČAN i sur., 2005). Pošto je karta korištena u ovom radu koristila stariju od ovih terminologija, važno je naglasiti da na njoj dolomiti Ruškovlja i Medven Draga formacija nisu zasebno odvojeni. Prema ovdje citiranim autorima, srednji trijas na ovom području završava ovom formacijom, a u njoj se krovini nalazi nekoliko formacija (Slapnica, Glavni dolomit, Posinak) dominantno dolomitnog sastava koje predstavljaju gornji trijas, što je dokazano prisustvom provodnih foraminifera i alga (GRGASOVIĆ, 1997; 1998).

5. Rezultati

5.1. Opis izbruska

Izbrusak VB2 (Tabla 8, sl. 1-4) potječe od komada vapnenca koji je tvorio kamenu jezgru amonita ovdje određenog kao *Discoptychites sp.*, te je tako dobar indikator taložnog okoliša u kakvome je sačuvan barem dio opisane faune.

Vezivo u uzorku je mikritno, ali su alokemi relativno gusto raspoređeni, tako da prema DUNHAMU (1962) ovaj vapnenac može se klasificirati kao vekstone do pekstone. Međutim, moguće je uočiti manja područja koja je u određenoj mjeri zahvatila sparitizacija. Alokemi su gotovo isključivo fosilni ostatci organizama, ali je moguće identificirati nekolicinu zrna koje vjerojatno predstavljaju malene sparitne i mikritne litoklaste. Važno je napomenuti kako je te je malene litoklaste teško jasno razlikovati od fragmenata fosila. Dominantne fosilne čestice predstavljene su presjecima tanko-ljuštarnih školjkaša te sferičnim tvorevinama ponešto nalik na 'kalcisfere' ili algalne ciste. Obrub posljednjih jasno je mikritiziran. Zbog dimenzija (cca. 0,1-0,2 mm) smatra se da nije riječ o kalcitiziranim ostacima radiolarija. Osim ovih organizama, određenu prisutnost imaju staklaste foraminifere, aglutinirane foraminifere i fragmenti bodljikaša. Također, prisutni su presjeci malenih puževih kućica, te barem jedan fragment koji je vjerojatno pripadao vapnenačkoj algi. Sortiranost fosila, bilo po veličini ili obliku, nije jasno uočljiva; tek su ponegdje izduljeni presjeci školjkaša međusobno paralelni. Očuvanost fosila varira, od veoma dobrih primjerak do onih koji su veoma istrošeni i/ili slomljeni.

5.2. Sistematska paleontologija

Red Ceratitida HYATT, 1884

Nadporodica Pinacoceratoidea MOJSISOVICS, 1879

Porodica Japonitidae TOZER, 1971

Rod **Japonites** MOJSISOVICS, 1893

Tipska vrsta: *Ceratites ?planiplicatus* MOJSISOVICS, 1888

Japonites raphaelis-zojae (TOMMASI, 1900)

Tab. 1, sl. 1.

- * 1900 *Gymnites Raphaelis Zoja* n. sp. – TOMMASI, str. 41–42, tab. 6, sl. 5-6.
- 1903 *Gymnites Raphaelis Zojae* TOMM. – FRECH, str. 55.
- 1908 *Japonites argivus* FRECH – FRECH i RENZ, str. 457, tab. 18, sl. 1,3.
- 1911 *Gymnites Raphaelis Zojae* TOMMASI (*Japonites*) – RENZ, str. 41, tab. 2, sl. 2,10,12.
- v 1912 *Gymnites (?) Raphaelis Zojae* TOMM. sp. – SALOPEK, str. 25–26, tab. 2, sl. 3.
- 1914 *Gymnites Raphaelis Zoja* TOMM. – DE TONI, str. 165.
- 2007 *Jaoponites raphaelis-zojae* (TOMMASI, 1899) – TSELEPIDIS, str. 241–243, tab. 37, sl. 2; tab. 38, sl. 1.

D(mm)	U(mm)	W(mm)	H(mm)	U/D	W/H
85,4	39,8	-	~24,0	0,47	-

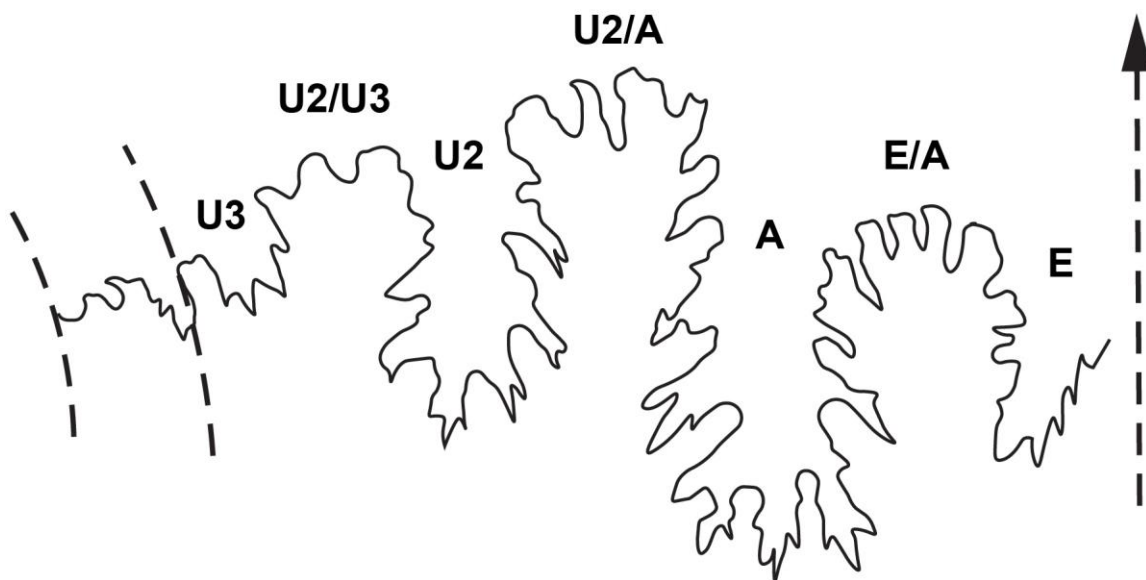
Materijal: jedan primjerak (inv. broj HPM 10490/5), uklopljen u komad crvenkasto-sivog vapnenca. Nađen je na Vlašić Brdu, te ga spominje SAKAČ (1994), pri čemu je tada pogrešno identificiran kao *Monophyllites* cf. *wengensis*.

Očuvanje: primjerak se lijevim bokom drži za matičnu stijenu. Očuvan je s ljušturom, koja tek ponegdje nedostaje (npr. pred kraj zadnjeg zavoja). Dobar dio kućice i jezgre nedostaje

između otprilike 110° i 160° zadnjeg zavoja, te je ta praznina ispunjena matičnom stijenom. Lobna je linija vidljiva tek malo ispred tog oštećenja, te zbog toga njeni lobovi djelomično nedostaju. Venter je vidljiv tek nakon 170° zadnjeg zavoja, a između 200° i 260° je oštećen. Pred sam kraj zadnjeg zavoja rub pupka i pupčana stijenka su blago potrošeni. Nastanjena je komora vjerojatno djelomično sačuvana.

Opis: srednje veliki, evolutni pripadnik roda *Japonites*. Zavoji se prekrivaju do otprilike jedne trećine, najdeblji su blizu pupka i rastu sporo. Bokovi zavoja su ravni i postepeno prelaze u umjereno širok zaobljeni venter, pri čemu je presjek zavoja sub-kvadratičan do sub-trapzoidal. Rub pupka je zaobljen, a pupčana je stijenka sub-vertikalna i podosta visoka. Bokovi zavoja ukrašeni su vrlo blago izraženim širokim radijalnim naborima.

Lobna je linija slabo vidljiva. Amonitnog je karaktera, s umjereno nazubljenim lobovima i sedlima. Na boku su prisutna tri dobro razvijena loba: eksterni, adventivni i umbilikalni lob U2, dok su ostali umbilikalni lobovi vrlo slabo razvijeni i djelomično prelaze na rub pupka i pupčanu stijenk. Detaljnija morfologija lobova nije vidljiva. Tri su dobro razvijena sedla vidljiva na boku: A/E, U2/A i U3/U2. Najviše sedlo jest U2/A, dok je A/E gotovo dvostruko niže. U3/U2 tek je nešto malo niže od U2/A.



Slika 7. Lobna linija vrste *Japonites raphaelis-zojae*, preuzeta i modificirana iz SALOPEK (1912). Strelica označuje smjer rasta zavoja.

Rasprava i opaske: nomenklatura imena ove vrste u ovom je radu zadržana u skladu s najnovijim radom koji ju spominje (POMONI i TSELEPIDIS, 2013), ali će u budućnosti biti potrebne korekcije koje su izvan opsega ovog rada. Prema pravilima Internacionalne komisije za zoološku nomenklaturu [3], s obzirom da je u izvornom opisu ime vrste bilo pisano kao trinom, prema članku 32.5.2.2. ime bi se ove vrste trebalo pisati kao jedna riječ bez spojnice. Također, prema članku 32.5.1., preferira se naziv „*Japonites raphaeliszoja*“ umjesto trenutnog „*Japonites raphaeliszojae*“, jer se greška u latinizaciji ili sličnom postupku ne smatra slučajnom tipološkom pogreškom koju treba ispraviti.

Gore se opisani primjerak vanjskom morfologijom vrlo dobro poklapa s primjercima HPM 134 i HPM 171, koje je s Gregurić Brega sakupio i opisao SALOPEK (1912). Isti je autor također ilustrirao lobnu liniju ove vrste (Slika 7), s kojom se lobna linija žumberačkog primjerka, u onoj mjeri u kojoj je vidljiva, izvrsno slaže. Poklapanje s izvornim opisom te ostalim ilustriranim primjercima u literaturi je također vrlo dobro. Prema tome, nema sumnje da je riječ o upravo ovoj vrsti.

Ovaj je amonit izvorno, kao i neke druge vrste ovoga roda, opisan kao pripadnik roda *Gymnites*. Međutim, lobna se linija *J. raphaelis-zojae* jasno razlikuje od lobnih linija roda *Gymnites* po tome što značajno slabije razvijeni umbilikalni lobovi ne padaju prema pupku pod jasnim kutom naspram ostatka lobne linije. Također, lobna je linija mnogo slabije nazubljena nego kod većine odraslih jedinki raznih vrsta roda *Gymnites*, izuzevši nekolicinu primitivnijih vrsta karakterističnih za egejski i bitinijski podkat, npr. *Gymnites toulai* ARTHABER, 1914.

Zanimljivo je Salopekovo neslaganje s pripisivanjem ove vrste rodu *Japonites* (SALOPEK, 1912). On naglašava kako je lobna linija ove vrste ipak nešto jače nazubljena nego u tipičnih vrsta ovog roda te kako široki venter nije karakterističan za ovaj rod. Zadnji je komentar pogotovo relevantan jer mnoge vrste roda *Japonites* doista posjeduju drastično različite karakteristike ne samo ventera, već i ruba pupka i pupčane stijenke, ornamentike ljuštura, načina namatanja zavoja, mjere obuhvaćanja prošlog zavoja i presjeka samih zavoja, pri čemu je naizgled jedina konstanta podosta visok stupanj evolutnosti i podosta slična lobna linija (MOJSISOVICS, 1888; DIENER, 1895; HAUER, 1896; MARTELLI, 1904; SPATH, 1951; BUCHER, 1989). Izvrstan primjer raznolikosti vrsta unutar ovog roda bila bi usporedba ovdje opisanog *J. raphaelis-zojae* s *Japonites dieneri* (MARTELLI, 1904); posljednja vrsta posjeduje oštar venter gotovo nalik na kobilicu te vrlo izražena

rebra. Prema tome, nije isključivo da će buduća istraživanja podijeliti ovaj rod na njih nekoliko.

Rasprostranjenost: *J. raphaelis-zojae* pronađen je na lokalitetima u Južnim Alpama, Dinaridima, Helenidima i na Balatonskom visočju, te navodno i s nekolicine lokaliteta na grčkom otoku Hiju, u centralnoj Kini i na otoku Timoru (BUCHER, 1989). U Hrvatskoj je dosad bio poznat samo s Gregurić Brega pored Samobora, te od sada i s obližnjeg južnog Žumberka.

Starost: starija literatura uglavnom nije jasna oko precizne starosti *J. raphaelis-zojae*, ali je jasno da dolazi u asocijaciji s najgornje anizičkim i ladiničkim amonitima. TSELEPIDIS (2007) i POMONI i TSELEPIDIS (2013) navode precizniju stratigrafsku pripadnost opisanih i spomenutih jedinki, pribrajajući ih *Nevadites* zoni, ekvivalentu češće korištenoj *secedensis* zoni ilirika. U literaturi se navodno spominje još nekoliko donje anizičkih pojava ovog amonita, specifično s lokaliteta na grčkom otoku Hiju, otoku Timoru i centralnoj Kini, ali je BUCHER (1989) izrazio opravdanu sumnju u pripadnost tih primjeraka ovoj vrsti.

Porodica Gymnitidae WAAGEN, 1895

Rod *Gymnites* MOJSISOVICS, 1882

Tipska vrsta: *Ammonites incultus* BEYRICH, 1867

Gymnites cf. incultus (BEYRICH, 1867)

Tab. 1, sl. 2.

- * 1867 *Ammonites incultus* - BEYRICH, str. 132, tab. 3, sl. 1.
- 1882 *Gymnites incultus* (BEYRICH) E. v.M. – MOJSISOVICS, str. 233, tab. 54, sl. 1–3.
- 1887 *Gymnites incultus* BEYRICH – HAUER, str. 34.
- 1900 *Gymnites incultus* (BEYR.) MOJS. – TOMMASI, str. 39, tab. 6, sl. 4, 4a.
- 1901 *Gymnites incultus* BEYRICH. – DIENER, str. 22–23
- 1904 *Gymnites incultus* BEYRICH sp. 1867. – MARTELLI, str. 104, tab. 5, sl. 9–10.

- 1907 *Gymnites incultus* BEYRICH. – DIENER, str. 109, tab. 14, sl. 1–2.
- 1910 *Gymnites incultus* BEYRICH. – RENZ, str. 29
- 1912 *Gymnites incultus* BEYRICH. – TURINA, str. 677.
- non 1912 *Gymnites* ind. ex aff. *incultus* BEYRICH – SALOPEK, str. 25. [= *Gymnitidae indet.*]
- 1913 *Gymnites incultus* BEYR. sp. – TOULA, str. 681–682.
- 1914 *Gymnites* aff. *incultus* BEYR. – DE TONI, str. 57
- 1914 *Gymnites incultus* BEYRICH – KRAUS, str. 500.
- ? 1914 *Gymnites* cfr. *incultus* MOJS. – SALOPEK, str. 18.
- ? 1919 *Gymnites incultus* BEYR. sp. – SALOPEK, str. 168.
- non 1927 *Gymnites incultus* BEYRICH var. *Stabljana* nov. var. – GUGENBERGER, str. 131–133, tab. 3, sl. 1; tab. 4, sl. 9 [= *Gymnites madjereki* GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, 1896].
- ? 1988 *Gymnites incultus* (BEYRICH), 1867 – PRLJ i MUDRENOVIĆ, str. 21, tab. 3, sl. 1.
- 1998 *Gymnites incultus* (BEYRICH, 1867) – PETEK, str. 134 i 140, tab. 5, sl. 3.
- 2007 *Epigymnites incultus* (BEYRICH, 1867) – TSELEPIDIS, str. 238–240. tab. 35, sl. 4–5, tab. XXXVI, sl. 1–5.
- 2010 *Gymnites* cf. *incultus* (BEYRICH, 1867) – VÖRÖS, str. 10–11, tab. 2, sl. 6.

D(mm)	U(mm)	W(mm)	H(mm)	U/D	W/H
77,8	33,2	?	~26,2	0,43	?

Materijal: jedan primjerak (inv. broj HPM 10487/2), pronađen na Vlašić Brdu i spomenut u SAKAČ (1994). Očuvan je u vapnencu/laporovitom vapnencu.

Očuvanje: očuvano je pet zavoja, od kojih su prva četiri cjelovita, a zadnji je očuvan otprilike polovično. Desna je strana kućice dobro očuvana, dok je lijeva strana potrošena i još se uvijek drži za matičnu stijenu. Venter je dobro očuvan i vidljiv samo na zadnjem zavoju. Nastanjena komora je vrlo vjerojatno djelomično očuvana na zadnjem zavoju. Nešto slabije očuvana lobna linija vidljiva je samo na unutarnjim zavojima. Cijeli je amonit očuvan samo kao kamena jezgra, bez ostataka ljuštore.

Opis: radi se podosta malenom, sub-evolutnom pripadniku roda *Gymnites*. Mlađi zavoj obuhvaća otprilike jednu trećinu starijeg. Zavoji su ovalni u presjeku, najdeblji blizu ruba pupka te s gotovo ravnim bokovima koji u gornjem djelu postepeno prelaze u relativno usko zaobljeni venter. Pupak je podosta velik, a rub pupka je zaobljen, ali jasno naznačen.

Pupčana stijenka pada blago koso prema pupku i umjereno je visoka na zadnjem zavoju, dok je na mlađim zavojima značajno niža. Kamena jezgra je potpuno glatka, bez ukrasa.

Lobna je linija amonitnog karaktera, s rascjepkanim sedlima i lobovima. Unutarnji su umbilikalni lobovi slabo razvijeni i malih dimenzija, te, naspram ostatka lobne linije, padaju prema pupku pod kutom, što je karakteristično za rod *Gymnites* i bliže srodnike.

Rasprava i opaske: *Gymnites incultus* se odlikuje manjkom ukrasa čak i na podosta velikim primjercima (npr. DIENER, 1907); u literaturi se međutim spominje nekoliko iznimno velikih jedinka s razvijenim radijalnim rebrima (HAUER, 1887). Zavoji ove vrste su relativno uski s gotovo plosnatim bokovima i dosta uskim venterom. Uz to, rub je pupka jasno naznačen, a pupčana stijenka strma i visoka za standarde ovog roda; kod nekih je vrsta pupčana stijenka toliko niska da rub pupka praktički ne postoji. *G. incultus* je sub-evolutan, s omjerom U/D koji se uglavnom kreće između 0.35 i 0.42 (MOJSISOVICS, 1882; HAUER, 1887; DIENER, 1907).

Makar žumberački primjerak posjeduje sve karakteristike ove vrste, ovdje se ipak preferira otvorena klasifikacija. Razlog tome je što pripadnici roda *Gymnites* ne posjeduju dijagnostičke ukrase kućice dok su u juvenilnom stadiju rasta, te se oni javljaju tek kod odraslih jedinki. Veličina pri kojoj ukrasi postaju vidljivi varira od vrste do vrste, te se ponekad takva morfologija javlja tek kod vrlo velikih primjeraka. Razne je vrste, poput *Gymnites incultus*, *G. palmai* (MOJSISOVICS, 1882), *G. humboldti* (MOJSISOVICS, 1882), *G. bosnensis* (HAUER, 1887) i *G. madjereki* (GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, 1896), stoga ih je veoma teško međusobno razlikovati u juvenilnom stadiju jer postoji određena razina morfološkog preklapanja i varijabilnosti gotovo svih ostalih svojstva kućice. Obujam tog preklapanja nikad nije bio detaljno proučen, te je nepoznato jesu li neke od mnogih vrsta ovoga roda u stvarnosti morfotipovi manjeg broja vrsta (HAUER, 1887; SALOPEK, 1914; TSELEPIDIS, 2007).

Nepoznato je, stoga, koliko su karakteristike presjeka zavoja, ruba pupka i pupčane stijenke, te stupanj evolucije, varijabilni unutar vrsta ovoga roda. Odličan primjer toga su jedinke vrste *Gymnites madjereki* nađene na Kuna gori i pohranjene u Hrvatskom prirodoslovnom muzeju. Jedinke se, makar imaju gotovo identične ukrase ljuštare, među sobom razlikuju prema navedenim parametrima. Neke su jedinke tako evolutnije od drugih, a pupčana je stijenka kod nekih jasna i relativno visoka (HPM 192, HMP 194), a kod drugih relativno niska (HPM 193). Također, kod ove se vrste karakteristični nabori i

čvorovi javljaju tek kod jedinki koje su veće od ~15cm. Prema tome, postoji ozbiljna mogućnost da mnogobrojni manji, neukrašeni pripadnici ovoga roda s istog lokaliteta, identificirani primarno kao *G. incultus* i *G. palmai*, možda predstavljaju juvenilne pripadnike prethodne vrste. U listi su sinonima ti primjerci zbog toga označeni upitnikom.

Gymnites cf. *incultus*, kojeg je s Gregurić Brega opisao SALOPEK (1912), vrlo je fragmentaran i loše očuvan, čak do te mjere da je *Gymnitidae* *indet.* vjerojatno najprikladnija klasifikacija. U sinonimiji je označen upitnikom. Nešto bolje očuvani primjerak iz iste kolekcije, vjerojatno sakupljen nešto kasnije i identificiran kao *Gymnites incultus*, ima značajno manji pupak ($U/D = 25\%$) i zavoje koji obuhvaćaju više od pola prošloga. Prema tome, gotovo sigurno ne pripada ovoj vrsti.

Dva slabije sačuvana odlomka nađena kod Kunovca, koje je opisao SALOPEK (1914), ne mogu se jasno potvrditi kao *G. incultus*; makar im je presjek zavoja veoma sličan, pupčana im je stijenka vrlo niska i gotovo da nemaju jasno izraženi rub pupka, te su radi toga u sinonimiji označeni upitnikom.

Gymnites incultus var. *stabljana* (GUGENBERGER, 1927) ne pripada ovoj vrsti, već je zbog prisutnosti dvaju spiralnih redova čvorova spojenih radijalnim naborima vrlo vjerojatno riječ o jedinkama vrste *Gymnites madjereki* GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, 1896.

Gymnites inclutus kojega su opisali PRLJ i MUDRENOVIĆ (1988) teško je potvrditi kao takvog jer je jedinka, prema riječima samih autora, loše sačuvana i deformirana. Presjek zavoja i karakteristike ruba pupka i pupčane stijenke stoga nije moguće pouzdano ustanoviti, te je jedinka u listi sinonima označena upitnikom.

Rasprostranjenost: *Gymnites incultus* poznat je s područja Južnih Alpa, Sjevernih vapnenačkih Alpa, Dinarida, Helenida, Mađarske i Himalaje. U Hrvatskoj se spominje njegov nalaz na lokalitetima Kuna gora u Zagorju, Gregurić Breg blizu Samobora te Kunovac vrlo i Pribudić u Dalmatinskoj zagori, a sad i s južnog Žumberka. Bitno je ponovno naglasiti da se gotovo sve ove jedinke, bilo radi malih dimenzija ili lošijeg očuvanja, ne mogu sa sigurnošću potvrditi kao pripadnici ove vrste.

Starost: podataka o preciznoj starosti vrste *G. incultus* vrlo je malo; u Mađarskoj je ustanovljeno da nekoliko jedinki dolazi iz naslaga *trinodosus* zone ilirika, specifičnije iz *camunum* i *pseudohungaricum* podzona (VÖRÖS, 2010). Vrsta je u kondenziranim

facijesima inače najčešće vezana uz faunu pelsonske i iliričke starosti, a rod *Gymnites* se smatra jednim od tipičnih anizičkih rodova.

Nadporodica Ptychitoidea MOJSISOVICS, 1882

Porodica Sturiidae KIPARISOVA, 1958

Rod ***Discoptychites*** DIENER, 1916

Tipka vrsta: *Ammonites megalodiscus* BEYRICH, 1867

***Discoptychites* sp.**

Tab. 2, sl. 2.

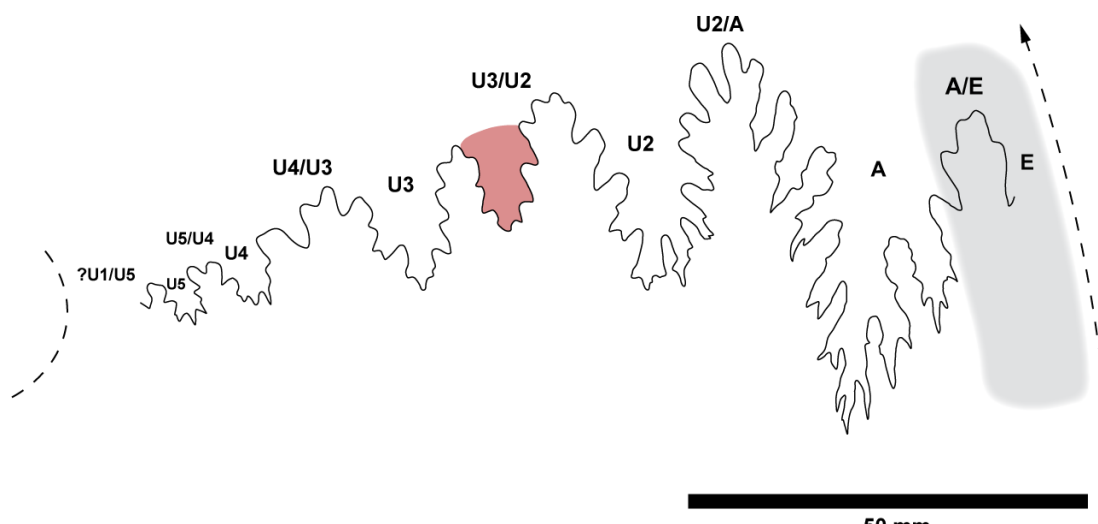
D(mm)	U(mm)	W(mm)	H(mm)	U/D	W/H
>260,6	-	-	>131,2	-	-

Materijal: jedan ne-inventarizirani primjerak koji se držao za veliki komad sivog vapnenca. Tokom preparacije, odvoje je od matične stijene.

Očuvanost: primjerak je očuvan kao kamena jezgra s pripadajućom ljušturom na desnoj strani kućice. Međutim, ljuštura je izrazito rekristalizirana, te vanjska morfologija nije očuvana. Zbog istog je razloga došlo je do poteškoće pri izdvajanju lobne linije, te je ona na određenim dijelovima ponešto pojednostavljena, ali se glavni elementi i taksonomski identitet primjerka ipak mogu jasno razaznati. Pupak je na toj strani ispunjen bijelim kristaliničnim kalcitom koji djelomično prelazi na ljušturu; taj materijal tokom preparacije nije bilo moguće odstraniti. Desna strana, kao i ventralna strana pred kraj zadnjeg jasno očuvanog zavoja, potrošene su do te mjere da u principu nedostaju. Dio kućice, kao i pripadajuća kamena jezgra, bio je zdrobljen i oštećen na taj način da ga nije bilo moguće odvojiti od matične stijene i zadovoljavajuće prikazati; taj je dio kućice najvjerojatnije predstavljao nastanjenu komoru. Kućica je, dakle, za života bila značajno većih dimenzija nego što je to prikazano.

Opis: vrlo veliki, involutni pripadnik roda *Discoptychites*. Kućica je diskoidalna, s vrlo visokim zavojima najdebljima u relativnoj blizini pupka ili nešto malo iznad. Očuvani desni bok je vrlo blago konveksan, gotovo plosnat, tako da je presjek zavoja najvjerojatnije bio visoko ovalan, čak moguće i granično sub-trokutast. Venter nije očuvan, ali je gotovo sigurno bio uzak. Pupak je najvjerojatnije podosta uzak, ali točne dimenzije i njegova morfološka obilježja nije moguće odrediti.

Lobna je linija (slika 8) amonitnog karaktera, s vrlo nazubljenim lobovima i podosta nazubljenim sedlima. Uz eksterni i adventivni lob, vidljivo je šest adventivnih lobova, a pretpostavka je da prije ruba puka možda postoji još jedan lob. Eksterni lob nije vidljiv na istaknutim lobnim linijama, ali je djelomično sačuvan u starijem djelu zadnjeg zavoja, gdje je vidljivo da je izrazito rascjepkan. Adventivni lob specifičnog trokutastog izgleda najdublji je od svih i izrazito rascjepkan. Umbilikalni lobovi su značajno plići od adventivnog, te su postepeno sve manji i manje rascjepkani prema pupku. Sedlo A/E na istaknutim lobnim linijama nije dobro sačuvano, ali je na starijem djelu zavoja vidljivo da je bilo jako rascjepkano. Najviše sedlo je U2/A te je također vrlo rascjepkano. Sedla U3/U2 i U4/U3 su vrlo široka i podijeljena su na dva dijela sekundarnim elementima. Takav je element, gotovo nalik na zasebni lob, razvijeniji na U3/U2 gdje zbog njegove prisutnosti to sedlo ima izrazito asimetrični oblik, sa specifičnim vrlo uskim sekundarnim elementom bliže pupku. Ostala vidljiva umbilikalna sedla su slabo razvijena.



Slika 8. Lobna linija primjerka određenog kao *Discoptychites* sp.; obratiti pažnju na veoma razvijeni sekundarni element koji sedlo U3/U2 cijepa na dva dijela, označen crvenom bojom. Sivom je bojom označeno područje na kojem je površine jezgre oštećena. Strelica označava smjer rasta zavoja.

Rasprava i opaske: na temelju vrlo karakteristične lobne linije, nema sumnje da je riječ o pripadniku roda *Discoptychites*, te je usporedba s ostalim, po tom svojstvu značajno drugačijim pripadnicima porodice Sturiidae nepotrebna. Pripadnost ostalim srednje trijaskim diskoidalnim rodovima također je moguće u potpunosti i sa sigurnošću isključiti na temelju karakteristika lobne linije.

Generalno, rod *Discoptychites* obuhvaća vrste izvorno ubrojene u Mojsisovicsevu grupu „*Ptychites megalodisci*“. Tri su najčešće citirane velike vrste ovog roda poznate iz naslaga europskog anizika; *D. megalodiscus* (BEYRICH, 1867), *D. reductus* (MOJSISOVICS, 1882) i *D. suttneri* (MOJSISOVICS, 1882). U literaturi se, međutim, spominje još nekoliko velikih vrsta, poput *D. evolvens* (MOJSISOVICS, 1882), *D. princeps* (MARTELLI, 1906) i *D. maximus* (ARTHABER, 1896), ali one su znatno rjeđe citirane i validnost im nikad nije bila provjerena. Nekoliko je i malih vrsta ovog roda, od kojih su daleko najčešće *D. domatus* (HAUER, 1850) i *D. pauli* (MOJSISOVICS, 1882), te postoji moguće da neke od njih predstavljaju mladunce nekih od ostalih, većih vrsta (VÖRÖS, 2003). Za kraj, vrste *Ptychites dontianus* (Hauer, 1850) i *P. seebachi* Mojsisovics, 1882, u nekoliko su navrata bile citirane kao vrste roda *Discoptychites* (FANTINI SESTINI, 1988; MIETTO i MANFRIN, 1995), s čime se ovdje, na temelju bitno drugačijih lobnih linija, izražava neslaganje, te se smatra da bi te vrste, iščekujući reviziju, zasada trebale ostati u rodu *Ptychites*.

Pripadnost točnoj vrsti roda *Discoptychites*, međutim, za žumberački primjerak nije moguće odrediti, prvenstveno zbog nepoznatih dimenzija i morfologije pupka te loše očuvanog ventera. Prema morfologiji elemenata lobne linije, primjerak najviše odgovara slijedećima u literaturi:

- a) *Ammonites megalodiscus* Beyrich, 1867; tabla 2., slika 1.
- b) *Ptychites evolvens* Mojsisovics, 1882; tabla 75., slika 1.
- c) *Ptychites megalodiscus* (Mojsisovics, 1882) - Toulou, 1913; tabla 23., slika 1.
- d) *Discoptychites inaicus* (Diener, 1915) - Ishibashi, 1978; slika 1., 3.-4.
- e) *Discoptychites oenensis*, Sakač, 1992; tabla 1.-4.

Sličnost proizlazi iz dva razloga. Prvo, svi navedeni primjerci imaju U2/A sedlo koje je više od A/E sedla; kod mnogih je pripadnika ovog roda, prvenstveno kod gotovo svih ostalih primjeraka *Discoptychites* koje je ilustrirao MOJSISOVICS (1882), ovaj odnos

suprotan. Drugo, svi ovi primjerci pokazuju izrazito bipartitno sedlo U3/U2, gdje je dolazi do pojave vrlo razvijenog sekundarnog elementa koji to sedlo „cijepa“ na dva dijela. Kod većine ostalih jedinki ovoga roda takav je element prisutan, ali je značajno slabije izražen. SAKAČ (1992) je, pri determinaciji svoga primjerka *D. oenensis*, prema mišljenju autora ovog teksta, načinio pogrešku kada je identificirao ovakav vrlo razvijeni sekundarni element kao zasebni glavni lob; on to nije, pošto takve pojave, prisutne i kod drugih trijaskih rodova poput *Joanites* i *Aristoptychites*, nisu ontogenetski povezane s razvojem glavnih lobova, već nastaju kasnije tijekom rasta. Također, SAKAČ (1992) navodi da je „usko prvo pomoćno sedlo“ ove vrste, pri čemu misli na tanki i visoki, pupku bliži dio rascijepanog sedla U3/U2, unikatno za ovu vrstu; makar je cijepanje ovog sedla najjače izraženo kod *D. oenensis* te kod žumberačkog primjerka, ostali navedeni primjerci iz literature jasno pokazuju kako Sakačeva tvrdnja u suštini nije točna.

Navodno povećanje broja „pomoćnih“, odnosno umbilikalnih lobova koje se javlja kod nekih vrsta ovog roda tokom ontogeneze vrlo je vjerojatno posljedica kasnije pojave sličnih sekundarnih elemenata spomenutih gore, ali na umbilikalnim sedlima pozicioniranim bliže pupku. Spomenuti fenomen zapazio je još i MOJSISOVICS (1882) kod *D. megalodiscus*. Razmjerno velik broj elemenata u umbilikalnom dijelu lobne linije vidljiv i kod *D. oenensis* prema tome nije neobičan, pošto je holotip iznimno velikih dimenzija.

Navedene karakteristike lobne linije, prema kojima se svi ovi primjerci razlikuju od ostalih u literaturi, najvjerojatnije su posljedica kombinacija individualne, među-vrsne i ontogenetske varijacije. Zadnje je od osobitog značaja za žumberački primjerak i jedinke identificirane kao *D. oenensis* jer je riječ o vrlo velikim, gerontnim primjercima. Izvrstan primjer kako ontogeneza može drastično utjecati na promjenu karakteristika lobnih linija ovog roda jest američki *Discoptychites gradinauri* (BUCHER, 1992), u čijem je izvornom opisu na tekstualnoj tabeli 22. prikazana razlika između lobne linije odrasle jedinke i mladunca.

Rasprostanjenost: rod *Discoptychites* je gotovo kozmopolitski rod koji je sigurno živio u Tetiskom i Pantalaskom marinskom prostoru te na području Germanskom bazenu. Vrste poznate s područja Borealnog marinskog prostora izvorno su upitno pripisane ovome rodu (BYČKOV i sur., 1976), te se od njega značajno razlikuju prema karakteristikama lobne linije, koje nalikuju na onu tipičnu za rod *Aristoptychites*. U Hrvatskoj je otprije poznat s

Kuna gore u Zagorju, u okolici sela Brotinja u Lici i kod Pribudića u Dalmatinskoj zagori, a sada i sa južnog Žumberka.

Starost: pripadnici roda *Discoptychites* isključivo su anizičke, preciznije pelsonske i ilirske starosti. Najstariji primjerci u Europi dolaze unutar pelsonske *balatonicus* zone (TATZREITER i VÖRÖS, 1991; MIETTO i MANFRIN, 1995; VÖRÖS, 2003), a rod izumire u iliriku krajem *reitzei* zone, tj. *avisianum* pod-zone (VÖRÖS, 2018). Vrste unutar roda su uglavnom dugovječne i u literaturi se ne koriste kao provodni fosili, ali je sam rod značajna komponenta amonitne faune gornjeg dijela anizika.

Rod *Sturia* MOJSISOVICS, 1882

Tipska vrsta: *Amaltheus sansovinii* (MOJSISOVICS, 1869)

Sturia sp.

Tab. 7, sl. 1.

D(mm)	U(mm)	W(mm)	H(mm)	U/W	W/H
123,0	~3,7	-	75,6	~0,03	-

Materijal: jedan ne-inventarizirani primjerak iz žućkastog vapnenca/laporovitog vapnenac.

Očuvanost: primjerak je očuvan kao kamena jezgra, te se desnim bokom drži za matičnu stijenu s kojom je rekristalizacijom prerasla, te se zbog toga od nje ne može odvojiti. Sama je jezgra većinom sačinjena od bijelog kristaliničnog kalcita ili žućkastog materijala sličnog izgleda kao matična stijena; gdje je taj materijal površinski vidljiv, lobna linija nije očuvana ili je očuvana razmjerno slabo. Ponegdje je površina jezgre sačinjena od tankog sloja smeđeg materijala koji prilikom čišćenja nije reagirao s HCl; na ograničenim dijelovima gdje je takav materijal prisutan, lobna je linija razmjerno dobro do čak vrlo dobro očuvana. Nastanjena komora nije očuvana.

Opis: involutni pripadnik roda *Sturia* srednje velikih dimenzija. Zavoji su visoki i uski, te su visoko ovalni u presjeku. Bokovi su blago zaobljeni, s najdebljim djelom blizu pupka. Venter je vrlo uzak, ali je zbog slabije očuvanosti teško odrediti njegov točan oblik,

odnosno je li zaobljen ili oštar. Pupak je izvanredno malen, gotovo zatvoren, a rub pupka je zaobljen i nejasno izražen. Oblik pupčane stijenke je teško procijeniti. Karakteristična skulptura nije očuvana.

Lobna je linija nepotpuno i nejednoliko očuvana, tako da ju je nemoguće u potpunosti prikazati. Tamo gdje je očuvanje nešto bolje, vidljivo je da je amonitnog karaktera, s vrlo nazubljenim sedlima i lobovima koji su vrlo duboki, te pokazuju karakteristike vidljive kod ilustracija lobnih linija roda *Sturia* (MOJSISOVICS, 1882.). Uglavnom su bolje očuvani razmjerno dobro razvijeni umbilikalni lobovi i pripadajuća sedla. Lateralni i adventivni lobovi te njihova odgovarajuća sedla su vrlo slabo očuvani tako da im rascjepkanost nije dostatno očuvana, ali je vidljivo da je sedlo A/L bipartitno. Sveukupan broj lobova je teško procijeniti, ali najvjerojatnije ih je 8 ili 9. Septalni je razmak vrlo malen, tako da se elementi susjednih lobnih linija gotovo dodiruju, što otežava opis i odredbu elemenata.

Opaske i rasprava: zbog oblika zavoja i karakteristika lobne linije, jasno je da je riječ o pripadniku roda *Sturia*. Pripadnost ostalim rodovima porodice Sturiidae, poput *Discoptychites* i *Psilosturia*, može se isključiti. Uzimajući u obzir isključivo karakteristike vidljive na kamenim jezgrama, *Psilosturia* prvenstveno ima drugačije, mnogo niže i deblje zavoje sa šire zaobljenim venterom te veći pupak (DIENER, 1895; TOULA, 1896), dok se *Discoptychites* razlikuje prvenstveno značajno drugačijom lobnom linijom.

Kamene jezgre roda *Parapinacoeras*, istovremenog pripadnika porodice Gymnitidae, su na prvi pogled slične, ali su karakteristike lobne linije drugačije; prvenstveno, sedlo A/L je tripartitno, a ne bipartitno, te su umbilikalni lobovi i pripadajuća sedla brojniji i značajno slabije razvijeni. Također, taj rod često ima proporcionalno još više i uže zavoje (DIENER, 1901; SALOPEK, 1912, 1936; REIN i WERNERBURG, 2010).

Nemoguće je, međutim, jasno odrediti kojoj vrsti roda *Sturia* primjerak pripada, jer glavna karakteristika koja to omogućuje, a to su spiralne brazde na kućici, nije očuvana. Dvije najčešće vrste europskog srednjeg trijasa su *S. sansovinii* i *S. semiarata*, te je vrlo vjerojatno da primjerak pripada jednoj od tih vrsta; *S. forojuliensis*, također srednje trijasko starosti, isprva je definirana na temelju juvenilnog primjerka i značajno je rjeđe citirana u literaturi. VÖRÖS (2010) spominje da se na izvornim MOJSISOVICSEVIM (1882) crtežima najveća debljina zavoja *S. sansovini* nalazi dalje od pupka nego kod *S. semiarata*, što je istina i prema čemu bi ovaj primjerak vjerojatno pripadao drugoj navedenoj vrsti.

Međutim, velika *S. sansovinii* pronađena na Gregurić Bregu i držana u kolekciji Hrvatskog prirodoslovnog muzeja naizgled pokazuje oba svojstva, tako da je stariji dio zadnjeg zavoja najdeblji bliže pupku, a mlađi dalje od pupka. Također, neke se jedinke u literaturi po ovom svojstvu jasno ne slažu s izvornim ilustracijama usprkos tipičnoj ornamentici, poput *S. sansovinii* koju je prikazao DE TONI (1914, tab. 13, sl. 1a). Zbog toga, žumberačku je jedinku razumno ostaviti određenu samo do razine roda.

Rasprostranjenost: *Sturia* je kozmopolitski rod, koji je naizgled živo u svim glavnim marinskim prostranstvima trijasa. U hrvatskoj je poznat s Kuna gore u Zagorju i s Gregurić Brega kraj Samobora, a sada i s južnog Žumberka.

Starost: rod *Sturia*, kao i neke vrste koje obuhvaća, imaju iznimno širok stratigrafski raspon. Najstariji primjerci roda rane su bitinijske starosti, te pripadaju *osmani* zoni. Rod nastavlja biti prisutan kroz cjelokupni ostatak anizika i kroz cijeli ladinik, a jedan od najmlađih primjeraka, koji pripada vrsti *Sturia karpinskyi* MOJSISOVICS, 1902, je najvjerojatnije najmlađe longobardske ili najstarije karničke starosti (MOJSISOVICS, 1902; TATZREITER i ZORN, 2013), sudeći prema navedenoj asocijaciji s amonitom *Lobites ellipticus* (HAUER, 1860).

Porodica Ptychitidae MOJSISOVICS, 1882

Rod *Flexoptychites* SPATH, 1951

Tipična vrsta: *Ptychites flexuosus* MOJSISOVICS, 1882

Flexoptychites acutus (MOJSISOVICS, 1882)

Tab. 3, sl. 1-3.

* 1882 *Ptychites acutus* E. v. MOJSISOVICS. – MOJSISOVICS, str. 263, tab. LXIV, sl. 4, tab. LXV, sl. 5–6, ? sl. 4.

1887 *Ptychites acutus* MOJS. – HAUER, str. 44–45.

1901 *Ptychites acutus* v. MOJS. – DIENER, str. 34.

1901 *Ptychites acutus* MOJS. var. (?) – REIS, str. 93, tab. V., sl. 3–13, tab. VII, sl. 16–27.

- 1903 *Ptychites acutus* MOJS. – FRECH, str. 13, tab. I, sl. 2.
- 1904 *Ptychites acutus* MOJSISOVICS 1882 – MARTELLI, str. 128, tab. XI, sl. 5–6.
- 1910 *Ptychites acutus* MOJSISOVICS – RENZ, str.26, tab. I, sl. 8.
- 1912 *Ptychites acutus* MOJS. – TURINA, str. 687–688.
- 1913 *Ptychites flexuosus* MOJS.-*acutus* MOJS. – TOULA, str. 667–671.
- 1913 *Ptychites acutus* MOJS. – SIMIONESCU, str. 341, 367, tab. V, sl. 2, tekst-sl. 73.
- v 1914 *Ptychites acutus* MOJS. – SALOPEK, str. 20.
- 1927 *Ptychites acutus* MOJS. – GUGENBERGER, str. 120–121.
- ? 1963 *Flexoptychites acutus* (MOJSISOVICS), 1882. – ASSERETO, str. 80, tab. IX, sl. 3.
- v 1988 *Flexoptychites acutus* (MOJSISOVICS), 1882 – PRLJ i MUDRENOVIĆ, str. 20, tab. IV, sl. 4, tab. V, sl. 1.
- ? 1992 *Flexoptychites acutus* (MOJSISOVICS), 1882 – SAKAČ, str. 33; v *non* HPM 10421/7 .
- 1996 *Flexoptychites acutus* (MOJSISOVICS, 1882) – FANTINI SESTINI, str. 223, tab. 1, sl. 1.
- 1998 *Flexoptychites acutus* (MOJSISOVICS, 1882) – PETEK, str. 133 i 140, tab. 5, fig. 1.
- 1998 *Flexoptychites cf. acutus* (MOJSISOVICS, 1882) – VÖRÖS, str. 26, 29, 31, 38, 59.
- 2007 *Flexoptychites acutus* (MOJSISOVICS, 1882) – TSELEPIDIS, str. 222–224, tab. XXVIII, sl. 3, XXIX, sl. 1–4.
- non* 2010 *Flexoptychites acutus* (MOJSISOVICS, 1882) – VÖRÖS, str. 13, tab. IV, sl. 1–2.
- non* 2018 *Flexoptychites cf. acutus* (MOJSISOVICS, 1882) – VÖRÖS, str. 141–142, tab. XLIII, sl. 4.

	D(mm)	U(mm)	W(mm)	H(mm)	U/D	W/H
HPM	93,9	11,6	-	45,3	0,12	-
10489/4	68,0*	10,0*	18,4*	34,7*	0,15*	0,53*
KL 43B	~55,6**	6,1	-	-	~0,11	-
primjerak						
Novi	10,43	-	-	~45,3	-	-
primjerak	68,0*	10,9*	19,0*	35,7*	0,19*	0,53*

*= mjerenja, radi slabijeg očuvanja na maksimalnom promjeru, provedena na manjem promjeru kućice

**= maksimalni mogući mjerljivi parametar radi oštećenja

Materijal: tri primjerka, dva s Vlašić Brda, jedan sa susjednih Kolića. HPM-10489/4 (Vlašić Brdo) i primjerak s točke KL 43B (Kolići) već je spomenuo SAKAČ (1994).

Očuvanost: HPM-10489/4 je nabolje očuvani primjerak. Međutim, nedostaje mu nastanjena komora i desna je strana ljuštore značajno potrošena, ali je osnovni oblik cjelokupne jezgre jasno očuvan. Najbolje očuvanje te strane je na otprilike 170-175° zadnjeg zavoja, te su tamo izmjerene debljina i širina zavoja.

Novi primjerak je slabije očuvan, ali dovoljno dobro da se neke osnovne karakteristike, poput lobne linije i osnovnog oblika presjeka, daju razaznati. Zadnji zavoj je nakon otprilike 285° na desnoj strani značajno oštećen, a lijeva je strana sveukupno iznimno potrošena. Na toj je strani trošenje nešto manje izraženo na otprilike 140-170° stupnjeva zadnjeg zavoja, te je tamo izvršena procjena određenih parametara i oblika presjeka zavoja. Nije u potpunosti jasno je li prisutna nastanjena komora.

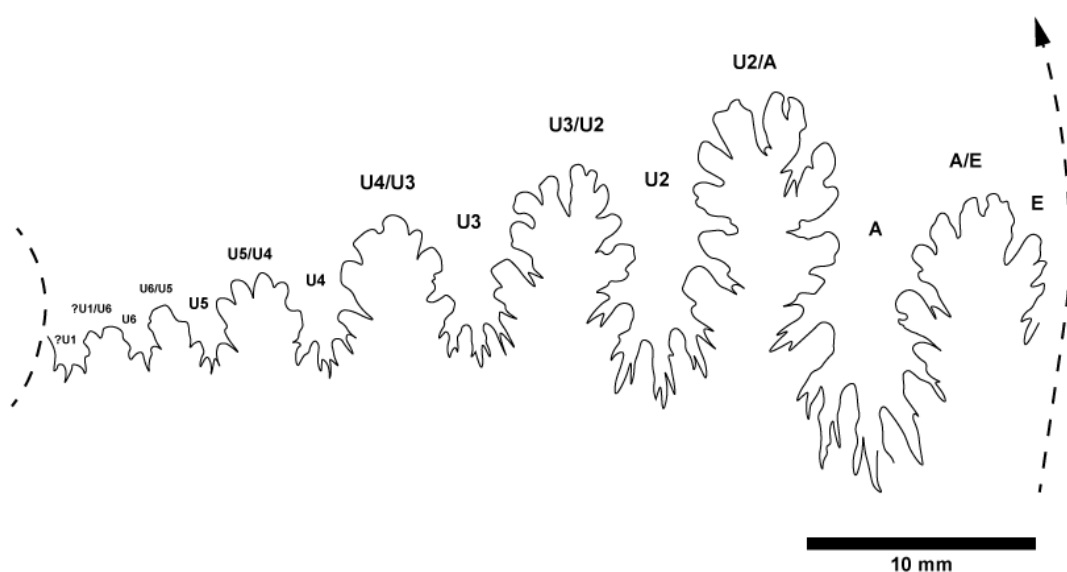
Primjerak s točke KL 43B se još uvijek lećasto drži za stijenu u kojoj je nađen, te je neke parametre nemoguće izmjeriti. Oblik se presjeka i svojstva ventera, međutim, jasno vide, te su izmjereni širina pupka i maksimalni mjerljivi dijametar. Moguće je da je očuvan početni dio nastanjene komore, ali to nije sasvim jasno.

Svi su primjerci očuvani kao kamene jezgre, bez ljuštore.

Opis: srednje veliki, involutni *Flexoptychites*, karakteriziran prvenstveno vrlo usko zaobljenim venterom te proporcionalno uskim i visokim zavojima. Presjek zavoja je podosta visoko ovalan, s najdebljim djelom blizu ruba pupka. Bokovi su blago konveksni. Sam rub pupka je zaobljen, ali je pupčana stijenska sub-vertikalna. Pupak je proporcionalno malen, te je na primjerku HPM 10489/4 stepeničast. Na bokovima su prisutni podosta slabo izražena niski i u presjeku zaobljeni falkoidalni nabori koji započinju malo iznad ruba pupka i završavaju prije kontakta s venterom. Pri početku zadnjeg zavoja na jedinki HPM 10489/4, nabori su gotovo potpuno jednostruko rursiradiatni. Neki od nabora su i umetnuti te započinju netom ispod polovine visine zavoja ili na samoj polovini. Gustoća nabora na najboljem očuvanom primjerku (HPM 10489/4) je oko 9 na prvoj polovici zadnjeg zavoja, te se naizgled smanjuje na oko 7 na drugoj polovici zadnjeg zavoja. Izraženost nabora značajno je manja na druga dva primjerka zbog slabijeg površinskog očuvanja. Svi su nabori na pojedinom primjerku više-manje iste jačine izraženosti.

Lobna je linija (slika 9) amonitnog karaktera, s jako nazubljenim lobovima i nešto slabije nazubljenim sedlima. Prisutno je 8 lobova. Eksterni je lob malen i ne približuje se

susjednom adventivnom lobu, tako da je baza sedla A/E bez suženja tipičnog za rod *Parasturia*. Adventivni lob je najdublji, te ima jasan bifidan završetak. Susjedni umbilikalni lob, U2, sličnog je izgleda i tek je nešto plići, a ostali su umbilikalni lobovi postepeno sve manji, plići i slabije nazubljeni što su bliže pupku. Lob U1 leži na rubu pupka. Najviše sedlo je U2/A, a sedla između umbilikalnih lobova pokazuju isti trend smanjenja dimenzija i nazubljenosti prema pupku kao i lobovi. Ne postoje naznake izraženog cijepanja umbilikalnih lobova dodatnim, dobro razvijenim elementima, kao što je vrlo često kod roda *Discoptychites*.



Slika 9. Lobna linija vrste *Flexoptychites acutus*; primjerak pod inv. brojem HPM-10489/4. Strelica označuje smjer rasta zavoja.

Rasprava i opaske: ova se vrsta uglavnom u literaturi određuje na temelju debljine i visine zavoja te vrlo uskog, ali zaobljenog ventera; usprkos imenu ove vrste, venter na tipskim primjercima nije oštar (MOJSISOVICS, 1882; BALINI, 1998). Često se spominju i dvije dodatne karakteristike: stepenasti pupak te razmjerno rahlo raspoređena i slabo izraženi falkoidalni nabori. Dvije najbliže vrste unutar roda su joj svakako *F. flexuosus* (MOJSISOVICS, 1882) i *F. studeri* (HAUER, 1957), koje naizgled dolaze u istim stratigrafskim razinama. U klasičnom shvaćanju ovih vrsta, *F. flexuosus* se od *F. acutus* razlikuje debljim i nižim zavojima sa širim venterom, gušćim, brojnijim i jače izraženim naborima te ljevkastim i često širim pupkom. *F. studeri* se također odvaja na temelju debljih i užih zavoja te šireg ventera, ali također ima nabore koji su, uz to što su jače izraženi i mnogobrojniji, jednostruko rursiradiatno savijeni; pupak je kod obje vrste

stepeničast, ali je nešto širi u *F. studeri*. Razlike u lobnoj liniji su zanemarive; broj lobova prisutnih na boku, koje naglašava MOJSISOVICS (1882), uglavnom je varijabilan između 6 i 8 te se vjerojatno i ontogenetski mijenja (osobni pregled kolekcije HPM-a; Gugenberger, 1927). Paradoksalno i protivno vlastitom opisu, sam je MOJSISOVICS (1882, tabela 64, sl. 3, tabela 66, sl. 3.) ilustrirao lobne linije *F. flexuosus* koje naizgled imaju čak 9 lobova.

Međutim, ovakva striktna podjela ovih vrsta, na temelju mnogobrojne literature i osobnog opažanja na jedinkama koje je kod Kunovac vrela sakupio SALOPEK (1914), naizgled vrlo često nije ostvariva. Još je HAUER (1887), opisujući bogatu faunu crvenih vapnenaca kod Han Buloga, uočio iznimnu varijaciju u kombinacijama gore navedenih karakteristika, te je izvršio sinonimiju „*Ptychites*“ *flexuosus* u svoj „*Ptychites*“ *studeri* i predložio da bi se takvo što moglo dogoditi sa „*Ptychites*“ *acutus*. Početkom 20.st., mnogi su autori iskazali barem djelomično slaganje s Hauerovom odlukom, varirajući od „osobne sumnje“ do potpune sinonimizacije svih triju vrsta kao različitih varijeteta jedne, kao što je to učinio TOULA (1913). Kasnije je, međutim, naizgled prevladalo zadržavanje ovih triju vrsta kao odvojenih (ASSERETO, 1963; VÖRÖS, 2010; VÖRÖS, 2018), čak i kada je iznimna sličnost i postojanje prijelaznih oblika odavno prepoznata (GUGENBERGER, 1927).

Odnos debljine i širine zavoja, oblik i širina ventera te širina pupka, ne variraju samo među ovim vrstama, već i unutar njih. U kolekciji koju je kod Kunovca sakupio SALOPEK (1914), među jedinkama identificiranim kao *Flexoptychites flexuosus* prisutna je velika varijacija ovih svojstva, pogotovo u obliku zavoja i ventera. Tako postoje jedinke s niskim, širokim zavojima i širokim venterom (npr. HPM 78), relativno debljim zavojima ali uskim venterom (npr. HPM 70) te one s uskim i visokim zavojima i uskim venterom (npr. HPM 77). Presjek zavoja zadnjeg primjerka izuzetno nalikuje na tipičnog pripadnika vrste *F. acutus*. Poznato je da kod amonita varijacija u ovim parametrima, te također u jačini izraženosti ornamentike, često može biti ekstremna i povezuje se s tzv. Prvim Buckmanovim pravilom kovarijacije (MONNET i sur., 2015). Izvrstan primjer takve izrazite varijabilnosti jesu anizički rodovi *Balatonites* i *Acrochordiceras*, kod kojih je ovisnost ovih parametara utvrđena statističkim metodama na jedinkama za koje se pretpostavlja da pripadaju istim populacijama, što je u oba slučaja na kraju dovelo da značajne redukcije u broju do tada prepoznatih vrsta (HOHENEGGER i TATZREITER, 1992; MONNET i sur., 2010).

Sam broj rebara je u literaturi također izrazito varijabilan, te često dolazi i do pojave umetnutih nabora pri čemu se ukupni broj rebara po polovini zavoja povećava. Takva varijacija vidljiva kod sve tri vrste, te tako *F. studeri* koje opisuju MOJSISOVICS (1882) i VÖRÖS (2010; 2018) imaju značajno veći broj rebara nego primjerak koji je prikazao TOULA (1913), primjerci *F. flexuosus* u MOJSISOVICSEVOJ (1882) monografiji variraju između 13 i 24 nabora po zavoju, a oba primjerka *F. acutus* koje su opisali PRLJ i MUDRENOVIĆ (1988) imaju značajno različit broj nabora usprkos gotovo jednakom obliku kućice.

Zakrivljenost rebara, te karakter pupka, također nisu konstantni. Postoje jedinke koje bi, prema ljevkastom pupku, odgovarale vrsti *F. flexuosus*, a imaju jednostruko zavijene rursiradiatne nabore, te one sa falkoidalnim naborima koje imaju stepeničasti pupak. Odličan primjer toga jest *F. acutus* sakupljen kod Kunovca (inventarski broj HPM 84), koji se prema presjeku, veličini pupka i karakteristikama nabora odlično poklapa sa MOJSISOVICSEVIM (1882) ilustracijama, ali mu pupak ima jasno vidljiv ljevkasti karakter.

Primjera ovakvih varijabilnih kombinacija različitih svojstva, koje nisu u skladu s donekle uvriježenim shvaćanjima ovih vrsta, u literaturi ima zaista mnogo. Prema mišljenju autora ovog teksta, postoji realna mogućnost da barem neki morfotipovi, a možda i sve tri navedene vrste ovih ptihitida, u stvarnosti pripadaju jedinstvenoj vrsti. Međutim, provjera te hipoteze zahtjeva dodatna istraživanja. Prema tome, kako bi se izbjegla nepotvrđena sinonimija, ove je vrste poželjno zasad tretirati u klasičnom smislu, prema kojemu žumberačke jedinke najbolje odgovaraju vrsti *F. acutus*.

Od ostalih vrsta istoga roda *F. acutus* se, po klasičnom shvaćanju te vrste, može jasnije odvojiti. *Flexoptychites angoustumbilicatus* (BÖCKH, 1872) često je citirana vrsta koja se od *F. acutus* razlikuje pojavom kraćih, sekundarnih nabora koji se nalaze u međuprostorima primarnih, jače izraženih nabora. *Flexoptychites gibbus* (BENECKE, 1866), također podosta često citirana vrsta, posjeduje značajno niže i deblje zavoje sa širim venterom, širi pupak, a ornamentika mu se sastoji od gušće raspoređenih i dobro izraženih nabora koji su ili u potpunosti ravni, ili ravni do blago rusiradiatni u donjem djelu zavoja, te zatim blago falkoidalno savijeni gotovo pred sam njihov vrh. Nabori ove vrste također ponekad pokazuju specifično grananje na dva odvojena nabora (ASSERETO, 1963; VENZO i PELOSIO, 1968).

F. acutus se morfologijom približava i nekim vrstama roda *Lanceoptychites*. Najbližiji mu je *Lanceoptychites noricus* (MOJSISOVICS, 1882), koji se može odvojiti na temelju iznimno uskog, subakutnog ventera koji se javlja rano u životnom ciklusu, značajno užem pupku te pojavi falkoidalnih nabora tek relativno kasno u životnom ciklusu; mlađi primjerci su gotovo potpuno glatki. MANFRIN i sur. (2005) u reviziji vrste *L. noricus* također koriste termin „lanceolatni presjek“, te spominju da se on javlja kod te vrste još u ranom stadiju. Međutim, ni jedan prikazani primjerak u tom radu ne pokazuje lanceolatni presjek prema BALINI (1998), gdje se pod tim pojmom podrazumijeva naglo suženje presjeka prema oštrom venteru na taj način da to suženje nalikuje na svojevrsnu kobilicu. Umjesto toga, primjerci imaju samo vrlo visoke i uske ovalne zavoje s oštrim venterom, što se u ovom radu ne smatra lanceolatnim presjekom zavoja. Slična forma je i *Lanceoptychites indistinctus* (MOJSISOVICS, 1882), koja se od *F. acutus* razlikuje slabo izraženim naborima koji nisu falkoidalni te zanimljivim ontogenetskim prijelazom iz zaobljenog u oštri, te ponovno u zaobljeni venter (BALINI, 1998; VÖRÖS, 2010).

Gotovo potpuni manjak nabora ponekad se spominje i kod nekih mlađih primjeraka *F. acutus*, ali se u literaturi tom vrstom uglavnom smatra forma koja posjeduje manje-više jasno zamjetne nabore čak i u mlađem stadiju, te je zbog toga maleni primjerak kojeg je ilustrirao MOJSISOVICS (1882, tabela 66, slika 5) ovdje u sinonimiji označen kao upitan. Žumberačka jedinka s točke KL 43B ima vrlo slabo razvijena falkoidalne nabore, ali se ovdje to smatra mogućom posljedicom slabijeg površinskog očuvanja.

Od dvije jedinke koje je SAKAČ (1992) opisao iz okolice Brotnje, samo je jedan pripadnik roda *Flexoptychites* (inv. broj HPM 10420/6). Nabori su mu falkoidalni i veoma slabo izraženi, a venter mu je uzak ali značajno širi nego što je tipično za *F. acutus*, dok mu je pupak ljevkast. Ova je jedinka u listi sinonima, zbog gore opisane problematike identifikacije nekih vrsta ovog roda, označena upitnikom. Druga jedinka (inv. broj HPM 10421/7) slabije je očuvana, ali se može razabrati sub-trokutasti presjek zavoja, gotovo u potpunosti glatka površina ljušture i veoma uzak, gotovo oštar venter. Povrh toga, lobna linija, makar slabo očuvana, jasno pokazuje karakteristike roda *Discoptychites*, te je gotovo sigurno riječ o manjoj jedinki *Discoptychites megalodiscus*.

F. acutus kojeg je prikazao ASSERETO (1963) ima usko zaobljeni venter i odgovarajuću ornamentiku, ali naizgled posjeduje ventro-lateralna ramena pred kraj zadnjeg zavoja, pri čemu mu venter izgleda gotovo fastigatno. Ovaj je primjerak u listi sinonima označen upitnikom.

Lanceolatni presjek zavoja prema BALINIJU (1998), oštar venter i pojava iznimno slabo izraženih, mnogobrojnih rebra vidljivi su kod većih primjeraka koje VÖRÖS (2010; 2018) smatra pripadnicima vrste *F. acutus*; s time se ovdje izražava neslaganje jer takva interpretacija nije u skladu s izvornim opisom vrste. Vjerojatnije je riječ o vrsti roda *Lanceoptychites*.

Rasprostranjenost: *F. acutus* poznat je u Južnim Alpama, Sjevernim vapnenačkim Alpama, Dinaridima, sjevernoj Mađarskoj, Helenidima te u Rumunjskoj. U Hrvatskoj je poznat na lokalitetu Brotinja u Lici, kod Kunovca i kod Pribudića u Dalmatinskoj zagori te s Kuna gore u Zagorju, a sada i s južnog Žumberka.

Starost: ova je vrsta isključivo anizičke starosti, kao i svi ostali pripadnici roda *Flexoptychites*. Sudeći prema literaturi, *F. acutus* se pojavljuje još u *balatonicus* zoni anizika (POMONI i TSELEPIDIS, 2013), te izumire pred kraj ilirika sredinom *secendensis* zone (VÖRÖS, 2018). Ne smatra se provodnim fosilom, ali je koristan indikator gornjeg anizika.

? *Flexoptychites* sp.

Tab. 2, sl. 1.

	D(mm)	U(mm)	W(mm))	H(mm)	U/D	W/H
Cijela kućica	~211	?10-15	~50	99,5	?0,05- 0,07	0,50
Fragmakon	~160	-	~44	85	-	0,52

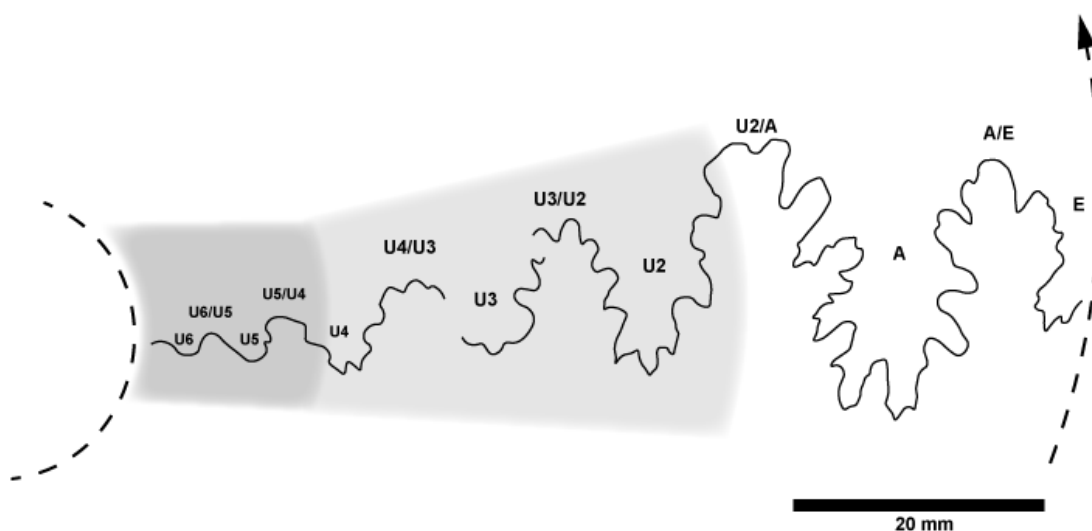
Materijal: jedan ne-inventarizirani primjerak s Vlašić Brda.

Očuvanost: Riječ je o površinski potrošenoj, ponešto izvitoperenoj kamenoj jezgri. Potrošenost je najizrazitija na lijevoj strani, a izričito je vidljivo između 0-90° prvog zavoja, gdje veliki dio te strane zavoja nedostaje. Također, s iste strane nakon 190° zadnjeg zavoja njegov unutrašnji dio nedostaje, tako da su vidljive naznake lobne linije starijeg zavoja. Kao posljedica oštećenja, pupčani su rub i stijenka na desnoj strani izrazito erodiran i pupak je nepravilnog oblika. Na lijevoj pak strani, jasne granice pupka nedostaju

u već navedenim zonama izrazite potrošenosti. Pupak je stoga asimetrično očuvan. Nastanjena je komora djelomično očuvana, a granica s fragmakonom joj se nalazi na 170° zadnjeg zavoja.

Opis: vrlo veliki, involutni ptihitid, karakteriziran proporcionalno uskim i visokim zadnjim zavojem, te vrlo uskim ali zaobljenim venterom. Zavoji su vrlo blago konveksni, vrlo visoko ovalni u presjeku, a najveća im je debljina blizu ruba pupka. Venter je na nastanjenjnoj komori naizgled nešto širi nego na fragmakonu. Pupak vrlo uzak, ali su karakteristike njegova ruba i pupčane stijenke nejasne radi oštećenja. Nema nikakve naznake prisutnosti radijalnih ili spiralnih ukrasa, što može, ali i ne mora biti posljedica stupnja očuvanja.

Lobna linija (Slika 10), a pogotovo umbilikalni lobovi i sedla, nisu najbolje očuvani. Međutim, neke se osnovne karakteristike mogu razaznati. Osnovni karakter lobne linije je amonitni, s razmjerno jako nazubljenim lobovima i nešto slabije nazubljenim sedlima. Septalni razmak nije jako uzak. Prisutno je 8 lobova. Eksterni je lob malen, te se ne približava susjednom adventivnom lobu, zbog čega baza sedla A/E naizgled nije značajno sužena. Adventivni lob nije jako dubok, i ima jasan i vrlo izrazit bifidni završetak. Umbilikalni lob U2 je plići od adventivnog. Svi su ostali lobovi nedovoljno očuvani, ali je vidljivo da se postepeno smanjuju prema pupku. Najviše sedlo je U2/A, a ostala se naizgled postepeno smanjuju prema pupku. Nema naznaka cijepanja umbilikalnih lobova



Slika 10 : lobna linija ? *Flexoptychites* sp.; obratiti pažnju na morfologiju loba E. Siva boja predstavlja stupanj oštećenja jezgre, gdje tamnija nijansa predstavlja veće oštećenje. Strelica označava smjer rasta zavoja.

Rasprava i opaske: ovaj primjerak odlikuje se iznenađujuće velikim, ali ne i nepoznatim dimenzijama za rod *Flexoptychites*, kojemu je ovdje pripisan s određenom dozom sumnje. Zbog očuvanja ga, međutim, nije moguće pripisati ni jednoj poznatoj vrsti. Oblik zavoja u presjeku nalikuje *F. acutus*, nekim jedinkama *F. angoustumbiliatus* ili tanjim varijetima *F. flexuosus*. U literaturi se barem jednom spominje veliki *Flexoptychites* kojemu pred kraj zadnjeg zavoja nedostaje ornamentika (TOULA, 1913), ali loše očuvanje površine žumberačkog primjerka onemogućava detaljniju usporedbu.

Parasturia emmerichi (MOJSISOVICS, 1882) ima sličan presjek zavoja, morfologiju ventera te malen pupak, ali lobna linija pokazuje dijagnostičko suženje baze sedla A/E, koje naizgled nije prisutno kod žumberačkog primjerka. Važno je, međutim, naglasiti da manjak ovog svojstva može biti posljedica nešto slabijeg očuvanja lobne linije, te identifikaciju jedinke kao pripadnika roda *Parasturia* nije moguće u potpunosti isključiti.

Ptychites uhligi (MOJSISOVICS, 1882) također je sličan po presjeku zavoja, širini ventera i veličini pupka, ali također ima i značajno drugačiju lobnu liniju koja, kao kod roda *Parasturia*, ima karakteristično suženje baze sedla A/E te značajno drugačiji izgled adventivnog loba naspram žumberačkog primjerka. Ovaj takson također ima vrlo slabo izražene ravne radijalne nabore i podosta oštar rub pupka, koje zbog očuvanja nije moguće odrediti na žumberačkom primjerku.

Primjerak malim pupkom, visokim zavojima i blagim širenjem ventera pri kraju nastanjene komore ponešto nalikuje i na vrste *Lanceoptychites noricus* i *L. indistinctus*, ali je nemoguće potvrditi odsutnost ili prisutnost očekivane ornamentike za pojedinu vrstu. Premda kod žumberačkog primjerka dolazi do slične modifikacije ventera na nastanjenom komori kao kod ovih vrsta, što je jedan od kriterija identifikacije ptihitida kao pripadnika roda *Lanceoptychites* (BALINI, 1998), ta je promjena ovdje veoma slabo izražena. Zbog toga je žumberački primjerak, sukladno karakteristikama lobne linije, ipak identificiran kao potencijalni primjerak roda *Flexoptychites*.

Ptychites gorjanović-krambergeri SALOPEK, 1914 sliči ovoj jedinki veličinom pupka i velikim dimenzijama, ali se razlikuje jasno izraženim lanceolatnim presjekom zavoja prema BALINI (1998), što ga jasno određuje kao pripadnika roda *Lanceoptychites*.

Vrste roda *Discoptychites* vrlo su slične vanjskom morfologijom i veličinom, ali se odlikuju značajno drugačijim karakteristikama lobne linije.

Rasprostranjenost: vrste roda *Flexoptychites* naizgled su ograničene na područja bivšeg Tetiskog morskog prostora, a poznati su u obliku izoliranih pojava i u Germanskom bazenu. Naizgled izostaju s područja Borealnog i Pantalaskog morskog prostora (npr. Jakutija i Sjeverna Amerika). Rod *Parasuria* ima isti paleogeografski raspon.

Starost: *Flexoptychites* je tipičan amonit anizika, unutar kojeg je poznat iz pelonskog i ilirskog podkata. Rod *Parasuria* tipičan je za naslage starosti od gornjeg ilirika (*reitzei* zona), pa sve do baze fasanijskog podkata (MANFRIN i sur., 2005; VÖRÖS, 2018); tim se rasponom gotovo nadovezuje na rod *Flexoptychites*, s kojim je u veoma bliskom srodstvu, sudeći po iznimnoj morfološkoj sličnosti i karakteristikama lobne linije.

Nadporodica Arcestoidea MOJSISOVICS, 1875

Porodica Arcestidae MOJSISOVICS, 1875

Rod ***Proarcestes*** MOJSISOVICS, 1893

Tipična vrsta: *Arcestes bramantei* MOJSISOVICS, 1869

Proarcestes cf. gabbi (MEEK, 1877)

Tab. 4, sl. 1-2.

1864 *Arcestes ausseanus* HAUER. – GABB, str. 22, tab. 3, sl. 16–17.

* 1877 *Arcestes gabbi* MEEK. – MEEK, str. 121, tab. 10, sl. 6.

1914 *Arcestes (Proarcestes) gabbi* MEEK. – SMITH, str. 43, tab. 14, sl. 6; tab. 21, sl. 1–2; tab. 48, sl. 1–3; tab. 93, sl. 19–20.

1982 *Proarcestes gabbi* (MEEK) – SILBERING i NICHOLS, str. 57–58, tab. 27, sl. 1–2; tekst. sl. 43.

2007 *Proarcestes gabbi* – JENKS i sur., tab 40, sl. C-D.

	D (mm)	U (mm)	W (mm)	H (mm)	U/D	W/H	W/D
HPM 10491/6	~35,9	-	28,8	23,1	-	1,25	0,80
KL 43B primjerak	47,3	5,8	34,8	27,9	0,12	1,25	0,74

Materijal: dva primjerka sakupljena na Vlašić Brdu (inv. broj HPM 10491/6) i s točke KL 43B kod zaselka Kolići. Oba je već spomenuo SAKAČ (1994), a jedinku s točke KL 43B također spominju GORIČAN i sur. (2005). Jedinka HPM 10491/6 otprije je identificirana kao *Arcestes (Proarcestes) esinensis* (MOJSISOVICS, 1880), dok je jedinka s točke KL 43B određena kao *Arcestes (Proarcestes) subtridentinus* (MOJSISOVICS, 1875).

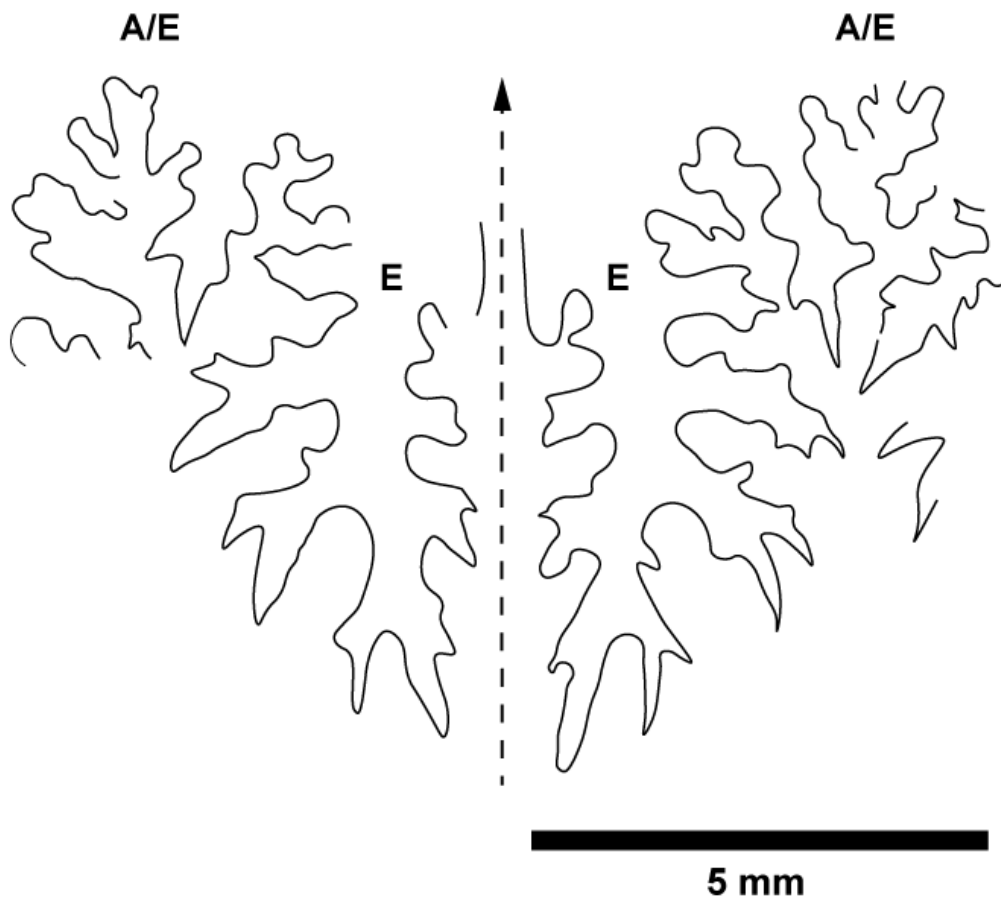
Očuvanje: HPM 10491/6 očuvan je kao kamena jezgra s rekristaliziranim ostacima ljušture prisutnim na ventralnoj strani. Lijeva je strana značajno bolje očuvana od desne, koja je potrošena. Također, komad desne strane pred kraj zadnjeg zavoja u jednom je trenutku bio odlomljen te je zbog toga tokom preparacije ponovno zalijepljen na jedinku. Lobna je linija djelomično vidljiva. Nastanjena komora nije prisutna.

Jedinka s točke KL 43B očuvana je isključivo kao kamena jezgra. Još se djelomično drži za matičnu stijenu, tako da je sam početak zadnjeg zavoja u nju uklopljen. Površinsko očuvanje je dobro, s tek manjim oštećenjem na desnoj strani. Lobna je linija dobro vidljiva, ali ne u potpunosti. Nastanjene komore nema.

Opis: mali pripadnik roda *Proarcestes*, karakteriziran involutnom globoznom kućicom. Zavoji su širi nego što su visoki, najdeblji su blizu pupka. Zaobljeni bokovi u jednoličnom luku bez prekida prelaze u vrlo široki zaobljeni venter. Obris ventera je široko paraboličan. Pupak je vrlo malen. Rub pupka je zaobljen, a karakteristike se pupčane stijenke ne vide jer je pupak zapunjen matriksom. Površina je potpuno glatka, bez ornamentike. Variksi nisu prisutni.

Lobna je linija (slika 11) amonitong karaktera, s vrlo razgranatim lobovima i sedlima. Septalni je razmak vrlo uzak. Točan broj lobova nije poznat, ali je viši od pet. Asimetrični eksterni lob najdublji je od svih, te se ograncima približava susjednom adventivnom lobu čime sužuje bazu sedla A/E. Ostali su lobovi manje-više simetrični, te su postepeno sve

plići i manji što se nalaze bliže pupku. Ventralno je sedlo izduljeno i dobro razvijeno, s jasnim ograncima. Visina mu je veća od polovice visine susjednog A/E sedla, koje je najviše od svih, dobro je razgranato, ima usku bazu te je karakteristično bipartitno. Ostala



Slika 11. Ventralni dio lobna linije *Proarcestes* cf. *gabbi* (jedinka s točke KL 43B). Obratiti pažnju na bipartitna sedla A/E. Strelica označava smjer rasta zavoja.

su sedla jednostruka ali još uvijek vrlo razgranata, te se postepeno smanjuju prema pupku.

Rasprava i opaske: male jedinke roda *Proarcestes* uglavnom je veoma teško razlikovati na razini vrste, te je zato u literaturi odredba ovih amonita samo kao *Proarcestes* sp. veoma česta. Unatoč tome, jedinke sa Žumberka može se, na temelju veoma razvijenog ventralnog sedla, vrlo globularnog juvenilnog oblika i manjka variksa kod juvenilnih primjeraka, pridružiti skupini uglavnom anizičkih formi nekoć zvanom „grupa *Proarcestes bramantei*“ (MOJSISOVICS, 1882). Glavni su članovi te skupine imenodavni *Proarcestes bramantei* (MOJSISOVICS, 1869), *Proarcestes balfouri* (OPPEL, 1963), *Proarcestes gabbi* (MEEK, 1877) i *Proarcestes escheri* (MOJSISOVICS, 1875). Zadnja je vrsta u nekoliko navrata bila smatrana mogućim sinonimom vrste *P. balfouri* (MOJSISOVICS,

1882; DIENER, 1895; GUGENBERGER, 1927). Sve su navedene vrste veoma slične, te se razlikuju u minimalnim detaljima lobne linije i oblika kućice u juvenilnim stadijima, te karakteristikama variksa kod odraslih primjeraka. Potpuna se sinonimija ovih vrsta, međutim, može odbaciti, jer je potvrđeno se stratigrafski rasponi *P. bramantei*, *P. balfouri* i *P. gabbi* ne preklapaju (SILBERLING i NICHOLS, 1982; BUCHER, 1992; MONNET i BUCHER, 2005).

Žumberačke se jedinice prema karakteristikama lobne linije, s njihovim karakterističnim bipartitnim sedlom A/E, najbolje slažu s vrstama *P. balfouri* i *P. gabbi*, pogotovo s lobnim linijama koje su prikazali SILBERLING i NICHOLS (1982). Omjer debljine zavoja i promjera kućice, prema podacima koje su dali SILBERLING i NICHOLS (1982), veže ih uz vrstu *P. gabbi*. Makar postoji mogućnost da se radi od više od jedne vrste, uzrokovana širim stratigrafskim rasponom naslaga gdje su jedinice sakupljene, ovdje se smatra da je sličnost dovoljno velika da je vjerojatno riječ o jednoj vrsti.

Međutim, nekoliko čimbenika ukazuje na to da je ovakvu klasifikaciju bolje ostaviti otvorenom. Prvo, *P. gabbi* je dosad isključivo prepoznat na području SAD-a, bez autoru poznatih pojavljivanja na području bivšeg Tetiskog morskog prostora. Međutim, SILBERLING i NICHOLS (1982) navode mogućnost sinonimije tetiske vrste *Proarcestes extralabiatus* (MOJSISOVICS, 1875) s američkim *P. gabbi*, pri čemu druga vrsta uzima prioritet; komplikacije nastaju jer su izvorne ilustracije lobne linije *P. extralabiatus* relativno niske kvalitete (MOJSISOVICS, 1875, tab. 58, sl. 17.; 1882, tab. 46, sl. 2.), te je mogućnost usporedbe dvije vrste ograničena.

Drugi problem je to što karakteristike lobne linije koje navode i prikazuju američki autori nisu u potpunosti ujednačene. Usprkos pojavi bipartitnog sedla A/E koje navode SILBERLING i NICHOLS (1982), s čime se slažu MONNET i BUCHER (2005), lobne linije vrste *P. gabbi* koje je ilustrirao SMITH (1914, tab. 93, sl. 19-20.) jasno pokazuju da je stupanj izraženosti te karakteristike donekle varijabilan, a izvorna se prikazana lobna linija ove vrste s njima u velikoj mjeri ne poklapa (GABB, 1864, tab. 3, sl. 16-17.; MEEK, 1877, tab. 10, sl. 6.). Na to se nadovezuje moguća sinonimija vrsti *P. balfouri* i *P. escheri*; prva vrsta ima jasno bipartitno sedlo A/E (DIENER, 1895, tab. 27, sl. 6-7.), dok je bipartitni karakter istog gotovo nevidljiv kod ilustriranih lobnih linija *P. escheri* (MOJSISOVICS, 1875, tab. 58, sl. 18.; 1882, tab. 46, sl. 7.).

Taksonomija roda *Proarcestes* trenutačno je izrazito složena i vjerojatno zahtjeva ekstenzivnu reviziju koja je, naravno, izvan opsega ovoga rada. Čak i kod većih primjeraka identifikacija nije uvijek jasna jer varijabilnost variksa unutar pojedinih vrsta, svojstva često korištenog pri odredbi, nikad nije preispitana. Problematika odredbe žumberačkih primjeraka još je složenija jer je riječ o veoma malenim jedinkama, te je sasvim moguće da nije riječ o ovdje navedenoj vrsti. Unatoč tome, jedan veći primjerak roda *Proarcestes* (D > 70 mm) s Vlašić Brda, čija su preparacija i opis bili izvan vremenskog opsega ovog rada, možda može pomoći pri preciznijoj odredbi ovih amonita, ako se ispostavi da je riječ o istoj vrsti.

Rasprostranjenost: *Proarcestes gabbi* dosad je bio isključivo poznat s područja Humboldtovog planinskog lanca u Nevadi. Međutim, njegov je bliski srodnik *P. balfouri*, osim s tog područja, poznat i s područja Himalaje u Indiji te potencijalno i u Europi, ako je *P. escheri* mlađi sinonim te vrste. *P. bramantei*, također slična i srodna vrsta, poznata je s područja Sjeverne Amerike te Europe i Bliskog istoka. Prema tome, mogućnost kozmopolitske rasprostranjenosti vrste *P. gabbi* nije neočekivana.

Starost: na području Nevade, SAD, ova se vrsta pojavljuje u gornjem dijelu *meeki* zone, karakteristična je za *occidentalis* zonu, a možda se pojavljuje i u samoj bazi *subasperum* zone. Te se zone mogu korelirati sa *reitzi*, *secedensis* i *curionii* zonama tetiskog trijasa, tim redoslijedom.

Nadporodica Clydonitoidea HYATT, 1877

Porodica Trachyceratidae HYATT, 1877

Potporodica Anolcitinae MIETTO i MANFRIN, 2008

Rod *Falsanolcites* RIEBER i BRACK, 2004

Tipska vrsta: *Anolcites (Trachyceras) furcosus* MOJSISOVICS, 1893

Falsanolcites recubariensis (MOJSISOVICS, 1882)

Tab. 5, sl. 1.

- pars* * 1882 *Trachyceras recubariense* - MOJSISOVICS, p. 114, Pl. 7, fig. 1; *non* tab. 5, sl. 3.
- 1886 *Trachyceras* cf. *recubariense* MOJS. - POLIFKA, str. 76–77, tab. 8, sl. 1–2.
- 1898 *Protrachyceras recubariense* MOJS. - TORNQUIST, str. 661–662.
- 1900 *Protrachyceras* cfr. *recubariense* MOJS. - TOMMASI, str. 25, tab. 3, sl. 4.
- non* 1901 *Protrachyceras recubariense* V. MOJS. - DIENER, str. 24–25.
- non* 1912 *Protrachyceras* ex aff. *recubariense* MOJS. - SALOPEK, str. 17, tab. 1, sl. 5.
- ? 1913 *Anolcites furcosus* MOJS. - SIMIONESCU, str. 299–300, tab. 2, sl. 7.
- 1927 *Protrachyceras* cf. *recubariense* MOJSISOVICS - OGILVIE- GORDON, str. 60.
- 1966 *Trachyceras* (*Protrachyceras*) *recubariense* MOJS. - PISA, str. 646–652, tab. 72, str. 1–2, tab. 73, sl. 1–2, tab. n.t., sl. 3, 5.
- pars* 1966 *Trachyceras* (*Protrachyceras*) *gredleri* Mojs. - PISA, str. 639–642, tab. 70, sl. 3 (bez sl. 2, 4).
- non* 1978 *Protrachyceras recubariense* (MOJSISOVICS) - URLICHS, str. 6–7, sl. 1, tab. 1, sl. 1.
- 1986 *Eoprotrachyceras recubariense* (MOJS.) - BRACK & RIEBER, tab. 5, sl. 5.
- 1993b *Eoprotrachyceras recubariensis* (MOJS.) - BRACK & RIEBER, tab. 8, sl. 3, tab. 9, sl. 11–12.
- 1995 “*Anolcites*” *recubariensis* (Mojsisovics, 1882) - MIETTO i MANFRIN, tab. 4, sl. 1, 3.
- 1998 *Eoprotrachyceras* cf. *recubariense* (MOJSISOVICS) - VÖRÖS, str. 53, 60, tab. 9, sl. 3.
- 2007 *Falsanolcites recubariense* (MOJS.) - BRACK i sur., tab. 5, sl. 4.
- 2018 *Falsanolcites recubariensis* (MOJSISOVICS, 1882) – MIETTO i sur., str. 237–238, tab. 2, sl. 1–3.

D(mm)	U(mm)	W(mm)	H(mm)	U/D	W/D
~47	~19.6	?	15.5	~0.42	?

Materijal: jedan ne-inventarizirani primjerak s Vlašić Brda, djelomično uklopljen u komad žućkasto-sivog vapnenca.

Očuvanost: očuvano je otprilike 155° zadnjeg zavoja, od čega je prvih 45° u obliku otiska stijenke lijeve strane kućice, a ostatak kao kamena jezgra na kojoj je morfologija vidljiva na desnoj i ventralnoj strani, a lijevom se stranom drži za stijenu. Zadnji zavoj vjerojatno predstavlja nastanjenu klijetku, pošto nije vidljiva prisutnost lobne linije. Predzadnji je zavoj očuvan kao otprilike 165° otiska lijeve strane i kao otisak ventralnog dijela u kamenoj jezgri zadnjeg zavoja. Unutarnji su zavoji, njih dva ili tri, očuvani kao vrlo malena kamena jezgra, otprilike u istom rasponu kao i zadnja dva zavoja.

Opis: maleni, sub-evolutni pripadnik roda *Falsanolcites*, sa zavojima koji obuhvaćaju prošli tek do otprilike jedne petine. Zavoji su niski i široki, vjerojatno malo viši nego širi, te su sub-rektangularni do sub-kvadratni u presjeku. Bokovi zavoja su vrlo blago zaobljeni. Venter je dosta širok, te su na prijelazu prema bokovima izražena zaobljena, ali jasna ventro-lateralna „ramena“. Rub pupka je zaobljen, a pupčana je stijenka niska. Na venteru se u pravcu rasta proteže široka i razmjerno plitka, ali jasno izražena brazda.

Na odljevu otiska predzadnjeg zavoja jasno su izražena četiri seta spiralnih kvržica; pupčani, lateralni, marginalni i ventralni. Lateralne se kvržice nalaze u unutarnjoj trećini visine zavoja. Marginalne i ventralne kvržice su pozicionirane vrlo blizu jedne drugima. Sve su kvržice okrugle u presjeku. Na kamenoj jezgri zadnjeg zavoja kvržice su slabije vidljive. Pupčane kvržice ponegdje vire preko ruba pupka. Također, malo iznad polovine visine zavoja na boku dolazi do pojave blagog zadebljanja na rebrima, koje pri zadnjim očuvanim rebrima naizgled prelazi u još jedan blago izraženi set lateralnih kvržica, tako da je ukupni broj setova vjerojatno pet. Rebra su dobro izražena, započinju na rubu ili ponegdje čak preko ruba pupka i završavaju na granici ventralne brazde. Blago su falkoidalno savijena s izraženim prorsiradiatnim završetcima u ventro-lateralnom dijelu. Rebra su na kamenoj jezgri zadnjeg zavoja tanja od međuprostora i dosta oštra, a na odljevu otiska su zaobljena i šira od međuprostora, što ukazuje na značajnu debljinu kućice. Sekundarna rebra na odljevu predzadnjeg zavoja nastaju cijepanjem i umetanjem ispod polovine visine zavoja, u zoni prvog lateralnog reda kvržica. Na zadnjem zavoju pak dominiraju umetnuta rebra koja započinju na polovini visine zavoja, odnosno blago ispod ili blago iznad nje. Broja rebara po polovini zavoja je vjerojatno 18-20.

Lobna linija nije vidljiva.

Rasparava i opaske: žumberački se primjerak morfološki veoma dobro poklapa s izvornim MOJSISOVICSEVIM (1882) crtežima, s prikazanim primjercima i opisima koje su dali MIETTO i sur. (2018), te pogotovo s opisima i slikama koje je dao PISA (1966). Opisi zadnjega autora naglašavaju specifični obrazac pojave sekundarnih rebara, pri kojemu unutarnji, stariji zavoji pokazuju dominaciju cijepanih rebara koja na mlađim zavojima bivaju zamijenjena umetnutim rebrima, što je vidljivo na žumberačkom primjerku. Broj spiralnih redova kvržica kod ove je vrste uglavnom četiri, ali PISA (1966) spominje pojavu zadebljanja rebara koja kod većih jedinki gotovo poprimaju značaj petog reda slabije izraženih kvržica. Slična je pojava vidljiva i na žumberačkoj jedinki; jedina je razlika što je ona značajno manjih dimenzija od jedinki na kojima je takvu pojavu opazio

spomenuti autor. Makar žumberačka jedinka nije cjelovito očuvana, jasno je da je riječ upravo o ovoj vrsti.

Vrstu se morfološki može pribrojiti u rod *Falsanolcites*, koji se od srodnih rodova *Eoprotrachyceras* i *Protrachyceras* razlikuje nižom pupčanom stijenkom, evolutnijim namatanjem zavoja, pojavom sekundarnih rebara tek na polovici visine zavoja ili ispod nje, slabije izraženom ventralnom medijalnom brazdom ili njezinim manjkom, često manjim brojem spiralnih redova kvržica i manjkom izduženja ventralnih kvržica u smjeru namatanja zavoja. Od srodnog roda *Analcites* se također razlikuje manjkom izduljenih ventralnih i ponekad marginalnih kvržica, manjkom pojave sekundarnih rebara u gornjem dijelu boka zavoja te rebrima koja ne prelaze venter bez smanjenja izraženosti; rebra roda *Falsanolcites* ili ne prelaze venter, ostavljajući prostora svojevrsnoj brazdi, ili ga prelaze na način da im je izraženost na prijelazu jasno smanjena (RIEBER i BRACK, 2004).

Mnoge su vrste koje potpadaju pod rod *Falsanolcites*, međutim, izvorno nejasno definirane na temelju jedinki s više lokaliteta i stratigrafskih horizonata, bez da je određen holotip (MOJSISOVICS, 1882; MOJSISOVICS, 1893). Prema tome, vrlo je vjerojatno da neke od tih izvornih odredbi, ali i kasnije dodatne odredbe (npr. PISA, 1966), stavljaju pripadnike više vrsta pod isto taksonomsko ime. Također, nepoznata mjera morfološke varijacije unutar pojedinih populacija uvodi i mogućnost da su neke od vrsta ovog roda sinonimi, što nadalje komplicira njegovu taksonomiju (RIEBER i BRACK, 2004). Broj vrsta s kojima se dobro definirana, uglavnom prihvaćena vrsta *F. recubariensis* može zadovoljavajuće usporediti stoga je, barem zasada, ograničen.

Falsanolcites furcosus (MOJSISOVICS, 1893), tipska vrsta roda, veoma je slična vrsti *F. recubariensis*, ali se od nje razlikuje posjedovanjem pet jasnih redova kvržica, nešto drugačijim obrascem pojave sekundarnih rebara u kojem dominiraju cijepana rebra te rebrima koja sa smanjenom izraženošću prelaze preko ventera, zbog čega su suprotne ventralne kvržice paralelne. *Falsanolcites clapsvonum* (MOJSISOVICS, 1882), za kojega je PISA (1966) odredio neotip, može se razlikovati na temelju nešto užih i viših zavoja, prisutnosti pet redova jasnih čvorova, specifičnog dvostrukog cijepanja rebara ili pojavom umetnutog rebra između para cijepanih rebara te morfologijom ventera sličnoj onoj kod vrste *F. furcosus*. Vrsta *Falsanolcites gortanii* (PISA, 1966, bez morfotipa *nodato*) razlikuju se od *F. recubariensis* na temelju manje evolutnog namatanjem zavoja koji su viši i uži, prisustva samo triju redova kvržica (umbilikalni, marginalni i ventralni) te gušćim rebrima koja imaju drugačiji obrazac pojave sekundarnih rebara. Slično vrijedi i za

Falsanolcites rieberi (FANITINI SESTINI, 1994), koji uz to ima i užu venter, a pupak mu se proporcionalno povećava tokom ontogeneze, pri čemu se visina zavoja smanjuje. Vrsta *Falsanolcites gervasuttii* (FANTINI SESTINI, 1994) posjeduje pet spiralnih redova čvorova od kojih se prvi lateralni ontogenezom gubi, namatanje zavoja mu je značajno involutnije i ima gušće raspoređena prorsiradiatna rebra koja su uglavnom primarna, sa tek rijetkim cijepanjem.

Vrsta *F. recubariensis* u Hrvatskoj je već spomenuta s lokaliteta Gregurić Breg, i to kao *Protrachyceras* ex aff. *recubariensis* (SALOPEK, 1912). Spominju se dva primjerka, od kojih je samo jedan ilustriran. Salopek je, međutim, naglasio da se ornamentika ilustriranog primjerka ne poklapa u potpunosti s izvornim opisom ove vrste. S time su se očito složili MIETTO i sur. (2018) prilikom revizije *F. recubariensis*, pri čemu je dotična jedinka, trenutačno u kolekciji Geološkog odsjeka na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu (inv. broj GPZ 1651), u listi sinonima označena oznakom *non*. Primjerak, očuvan s kućicom, prema morfološkim karakteristikama spada u rod *Falsanolcites*, te je nešto manje evolutan naspram tipičnih jedinki vrste *F. recubariensis*. Makar je obrazac pojave sekundarnih rebara naizgled sličan toj vrsti, razlike proizlaze iz toga što unutarnji očuvani zavoji pokazuju pet veoma izraženih redova kvržica (umbilikalne, prve lateralne, druge lateralne, marginalne i ventralne). Raspodjela kvržica je takva da je prvi lateralni red, pozicioniran ispod polovine visine boka, jednako udaljen od umbilikalniog reda koliko od drugog lateralnog reda. Drugi se lateralni red pak nalazi gotovo na prijelazu s boka u venter, te je smješten vrlo blizu marginalnom redu, koji se pak gotovo nalazi na samom venteru i također je veoma blizu ventralnom redu kvržica. Na očuvanom komadu vanjskog zavoja ventralne kvržice gotovo su nalik na bodlje; ostale su kvržice nešto slabije izražene, ali je broj spiralnih redova jednak onom kod unutarnjih zavoja. U kolekciji Hrvatskog prirodoslovnog muzeja nalazi se jedan veoma sličan primjerak također sakupljen s Gregurić Brega (inv. broj HPM 196 G), koji posjeduje veoma izražene kvržice pozicionirane na jednak način. Također, TSELEPIDIS (2007, tab. 8, sl. 1–2.) je ilustrirao dva veoma slična primjerka, evidentno pogrešno identificirana kao *Eoprotrachyceras* cf. *margaritosum*. Karakteristike ornamentike, pogotovo broj i raspodjela redova kvržica, također su veoma slične onima vidljivim kod jedinka koje su u više navrata bile pogrešno identificirane kao juvenilni *Protrachyceras gredleri* (MOJSISOVICS, 1882, tab. 34, sl.7; MIETTO i MANFRIN, 1995, tab. 5, sl. 8.); riječ je

također o pripadnicima roda *Falsanolcites* (RIEBER i BRACK, 2004). Prema tome, moguće je da je riječ o još neopisanoj vrsti, distinktnoj od *F. recubariensis*.

Rasprostranjenost: vrsta *F. recubariensis* poznata je s područja trijaskog Tetiskog morskog prostora. Pronađena je u Južnim Alpama, na Balatonskom visočju, u Helenidima, Dinaridima te možda i u Rumunjskoj. U Hrvatskoj je spomenut s lokaliteta Gregurić Breg, ali vjerojatno nije riječ o toj vrsti (vidi gore). Prema tome, zasad je poznat samo s južnog Žumberka.

Starost: ova je vrsta tipična za fasanijski podkat ladinika, te je indikator istoimene *recubariensis* zone. Prema tome, vrlo je vrijedan provodni fosil.

Potporodica Porotrachyceratinae TOZER, 1971

Rod ***Protrachyceras*** MOJSISOVICS, 1893

Tipična vrsta: *Trachyceras archelaus* LAUBE, 1869

Protrachyceras ladinum (MOJSISOVICS, 1882)

Tab. 6, sl. 1.

- 1843 *Ammonites aequinodosus* – KLIPSTEIN, str. 121, tab. 7, sl. 1.
- non 1869 *Trachyceras aequinodosum* KLIPSTEIN sp. – LAUBE, str. 73–74, tab. 39, sl. 5 [= *Sirenotrachyceras hadwigae* (MOJSISOVICS, 1893)].
- * 1882 *Trachyceras ladinum* e. v. MOJSISOVICS – MOJSISOVICS, str. 125, tab. 14, sl. 2; tab. 15; tab. 16, sl. 1; tab. 22, sl. 1; tab. 23, sl. 2–3; tab. 36, sl. 2; non tab. 19, sl. 5.
- 1882 *Trachyceras aequinodosum* (v. KLIPSTEIN) e. v. M. – MOJSISOVICS, str. 125–126.
- 1897 *Protrachyceras* cfr. *ladinum* MOJS. – DE LORENZO, str. 147.
- 1903 *Protrachyceras ladinum* MOJS. – FRECH, str. 26, tab. 6, sl. 1.
- ? 1908 *Protrachyceras* ex. aff. *Ladini* MOJS. – KERNER, str. 282.
- 1913 *Protrachyceras ladinum* MOJS. – SIMONESCU, str. 289–290, tab. 3, sl. 4.
- 1913 *Protrachyceras ladinum* MOJS. – DE TONI, str. 139.

- 1931 *Protrachyceras ladinum* MOJS. – VOELCKER, str. 455.
- ? 1927 *Protrachyceras ladinum* MOJSISOVICS – OGILVIE GORDON, str. 60, tab. 7, sl. 7.
- non 1952 *Trachyceras* cfr. *ladinum* MOJSISOVICS – LEONARDI i POLO, tab. 2, sl. 32–35 [= *Sirenites* sp.].
- 1977 *Protrachyceras* cf. *ladinum* (MOJSISOVICS) – URLICHS, str. 1, sl. 1.
- ? 1985 *Protrachyceras ladinum* (MOJSISOVICS) – PARNES i sur., str. 661–662, tab. 2, sl. 9–11.
- pars 1998 *Protrachyceras ladinum* (MOJSISOVICS) – VÖRÖS, str. 55, tab. 12, sl. 8; tab. 13, sl. 3–4; pl. 14, sl. 1; non pl. 12. figs. 7, 9.
- 2017 *Protrachyceras ladinum* (MOJSISOVICS, 1882) – URLICHS, str. 177–180, tab. 4, sl. 1–4.

D(mm)	U(mm)	W(mm)	H(mm)	U/D	W/H
88,1	16,3	?	47,3	0,19	?
-	-	17,2*	29,8*	-	0,58*

*= mjerenje provedeno na početku zadnjeg zavoja.

Materijal: jedan primjerak (inv. broj HPM 10493/8), očuvan u crvenkastom vapnencu. Sakupljen je na Vlačić Brdu, te ga spominje SAKAČ (1994), pri čemu je tada pogrešno identificiran kao *Protrachyceras archelaus*.

Očuvanje: primjerak je očuvan kao kamena jezgra. Desna je strana jasno vidljiva, dok je lijeva još uvijek uglavnom prekrivena matičnom stijenom; na samom početku očuvanog dijela zadnjeg zavoja otkriven je maleni dio lijeve strane, te je ondje izmjeren omjer debljine i visine zavoja. Očuvano je oko 220° zadnjeg zavoja. Venter je nešto lošije očuvan, ali mu se osnovne morfološke karakteristike mogu razaznati. Lobna je linija vidljiva, ali je očuvana nejednoliko zbog čega ju je teško prikazati. Nastanjene komore nema.

Opis: riječ je o srednje velikom, sub-involutnom pripadniku roda *Protrachyceras*. Zavoji su visoki, najdeblji su blizu pupka s vrlo blago zaobljenim bokovima, zbog čega im je presjek sub-trokutast. Venter je podosta uzak, te ima izraženu medijalnu brazdu. Nema jasnih ventro-lateralnih „ramena“. Pupak je umjereno uzak, ali karakteristike njegovog ruba i pupčane stijenke nisu jasno vidljivi jer je ispunjen matriksom. Ornamentika se sastoji od radijalnih rebara i spiralnih redova kvržica. Kvržice dolaze u 6 redova: pupčanom, tri lateralna, marginalnom i ventralnom. Pupčane kvržice prelaze preko ruba pupka. Tri reda lateralnih kvržica jednako su razmaknute jedan od drugih, a od pupčanih ih

dijeli jasan međuprostor. Međuprostor također postoji, ali u manjoj mjeri, između lateralnih i marginalnih kvržica koje se nalaze blizu ventralnih. Ventralne kvržice omeđuju medijalnu brazdu s obje strane, pri čemu stoje u alternirajućoj poziciji. Ventralne su kvržice blago izduljene u smjeru rasta kućice, dok su ostale kvržice okrugle. Izraženost svih redova kvržica je otprilike jednaka. Rebra su slabo izražena te povijaju falkoidalno. Koliko je to vidljivo, dolazi do česte pojave sekundarnih rebra između gotovo svih redova kvržica osim marginalnih i ventralnih. Međutim, kako su rebra vrlo slabo izražena, nije moguće odrediti je li riječ o umetanju rebra ili o njihovom cijepanju.

Lobna je linija nejednoliko očuvana. Koliko je to vidljivo, na bokovima su prisutna četiri loba (E, A, U2 i ?U3). Na boku su vidljiva tri sedla (A/E, U2/A, ?U3/U2), te jedno (?U1/U3) koje leži na rubu pupka. Proporcije lobova i sedla, međutim, nisu odredive. Lobovi su nazubljeni, i to pogotovo u njihovoj bazi. Sedla naizgled izgledaju zaobljeno, ali to je artefakt očuvanja; najbolje očuvano sedlo U2/A, koje se nalazi na otprilike 78-100° zadnjeg zavoja, ima jasno nazubljene bokove i naboran vršni dio. Lobna je linija stoga subamonitnog do amonitnog karaktera, te je identifikacija jedinke kao pripadnika roda *Protrachyceras* potvrđena.

Rasprava i opaske: šest spiralnih redova kvržica, karakterističan međuprostor između umbilikalog i prvog lateralnog reda kvržica, presjek zavoja, uzak venter i naborana sedla jasno govore u prilog tome da ovaj primjerak pripada vrsti *Protrachyceras ladinum*. Lista sinonima za ovu vrstu prati oznake i taksonomsko mišljenje izneseno u reviziji ove vrste (URLICHS, 2017), uključujući i odluku da je *Protrachyceras aequinodosum* (Klipstein, 1843) njen sinonim, usprkos tome što je nazvan ranije. Jedina izmjena je dodatak upitnika kod jedinki koje su opisali i ilustrirali PARNES i sur. (1985); prikazana jedinka ima vrlo širok venter, što uglavnom nije smatrano svojstvom ove vrste, ali se po ostalim karakteristikama s njome slaže. Također, nadodana je pojava ove vrste u Hrvatskoj, i to sa Svilaje, koju je spomenuo KERNER (1908). Ova je pojava, međutim, označena upitnikom, pošto sam autor očito nije bio potpuno siguran u svoju odredbu, a jedinka k tome nije ni ilustrirana.

Vrsta *Protrachyceras archelaus* (LAUBE, 1869) razlikuje se od *P. ladinum* na temelju značajno šireg pupka, jače izražene ornamentike, debljih i nižih zavoja te šireg ventera. Slično vrijedi i za vrstu *Protrachyceras irregulare* FANTINI SESTINI, 1994, koja se također odlikuje vrlo nepravilnim rasporedom kvržica. Vrsta *Protrachyceras steinmanni* (MOJSISOVICS, 1882) vrlo je slična *P. ladinum*, ali posjeduje uže zavoje, gušće

raspoređena rebra te osam spiralnih redova kvržica kod odraslih primjeraka. Vrsta *Protrachyceras longobardicum* (MOJSISOVICS, 1882) ima vrlo uzak pupak, broj spiralnih redova kvržica joj je osam kod odraslih primjeraka, svi su joj redovi kvržica otprilike isto udaljeni te su joj rebra gušće raspoređena. *Protrachyceras pseudoarchelaus* (BOECKH, 1973), ponekad smatran vrstom roda *Eoprotrachyceras*, ima deblji presjek zavoja i širi venter, širi pupak, izraženija rebra te posjeduje sedam spiralnih redova kvržica. *Protrachyceras margaritosum* (MOJSISOVICS, 1882) ima nešto širi venter, širi pupak, te vrlo izraženu ornamentiku koja se sastoji od velikog broja (čak do deset na većim primjercima) jednoliko odvojenih spiralnih redova kvržica kod odraslih primjeraka. *Eoprotrachyceras curionii* (MOJSISOVICS, 1882) posjeduje širi pupak, šire i niže zavoje, širi venter, rjeđe raspoređena i jače izražena rebra, tek pet spiralnih redova kvržica i, krucijalno, jasno ceratitnu lobnu liniju. Vrsta *Protrachyceras parinaense* FANTINI SESTINI, 1994 razlikuje se na temelju šireg ventera, većeg pupka te prisutnosti devet redova kvržica, mnoge od kojih su često spiralne izdužene, pri čemu se vrsta morfološki približava rodu *Sirenotrachyceras* KRYSTYN, 1978.

Rasprostranjenost: ova je vrsta tipična za Tetiski marinski prostor trijasa. Poznata je s Južnih Alpa, Dinarida, Balatonskog visočja, Helenida, u Rumunjskoj, Izraelu, Indiji i Kini. U Hrvatskoj je od prije potencijalno poznata sa Svilaje, te od sada i s južnog Žumberka.

Starost: *Protrachyceras ladinum* je karakterističan za *neumayri* i *regoledanus* zone gornjeg longobardskog podkata. Prema tome, riječ je o vrlo dobrom biostratigrafskom indikatoru vršnog ladinika.

***Protrachyceras cf. margaritosum* (MOJSISOVICS, 1882)**

Tab. 5, sl. 2.

- * 1882 *Trachyceras margaritosum* E. v. MOJSISOVICS. - MOJSISOVICS, str. 127–128, tab. 82, sl.1.
- 1898 *Trachyceras margaritosum* v. MOJSISOVICS - TORNQUIST, str. 663–664.
- v 1936 *Protrachyceras* sp. ind. ex aff. *margaritosum* MOJS. – SALOPEK, str. 221–222, tekst. sl. 10.
- 1993a (*Eo-*)*Protrachyceras margaritosum* (MOJS., 1882) - BRACK & RIEBER, str. 484, tekst. sl. 17h; tab. 13, sl. 6–7.
- 1993b [*Eo-*]*Protrachyceras margaritosum* (MOJS., 1882) – BRACK i RIEBER, tab. 9, sl. 9.
- 1994 *Protrachyceras cf. margaritosum* (MOJSISOVICS) - FANTINI SESTINI, Pl. 2, fig. 3.
- 1995 *Protrachyceras margaritosum* (MOJSISOVICS, 1882) - MIETTO i MANFRIN, tab. 4, sl. 2, 4.
- non 2007 *Eoprotrachyceras cf. margaritosum* (MOJSISOVICS, 1882) – TSELEPIDIS, str. 162–163, tab. 8, sl. 1–2 [= *Falsanolcites* sp.].
- 2018 *Protrachyceras margaritosum* (MOJSISOVICS, 1882) – MIETTO i sur., str. 240–241, tab. 2, sl. 7.

D(mm)	U(mm)	W(mm)	H(mm)	U/D	W/H
63,0*	18,8*	-	29,2*	0,30*	-

*= parametri su, radi očuvanja, mjereni na promjeru nešto manjem od maksimalnog

Materijal: jedan primjerak (inv. broj HPM-10492/7), očuvan u crveno-zelenom tufastom pješčenjaku. Odredba pored inventarskog broja je *Trachyceras (Protrachyceras) doraе*. Amonita pod tom odredbom s Vlašić Brda spominje SAKAČ (1994), ali oznaka „SŽ“ te sastav i boja stijene koji još uvijek djelomično prekriva jedinku ukazuju da je riječ o primjerku pronađenom u tzv. „Radilovec jaruzi“, koju je isti autor odredio kao *Protrachyceras* sp.

Očuvanje: jedinka je očuvana kao kamena jezgra, bez traga ljuštore. Deformirana na taj način da joj je pupak blago eliptičan, a cijela je jezgra izvitoperena u lijevo, što se pogotovo vidi pred kraj zadnjeg zavoja. Cijeli je fosil također u određenoj mjeri bočno spljošten. Lijeva je strana jezgre značajno bolje očuvana od desne, koja je vrlo oštećena, ali

joj je površinsko očuvanje ipak nešto lošije. Naznake se lobne linije vide na početku zadnjeg zavoja, ali je očuvanje veoma loše. Nije jasno je li prisutna nastanjena komora.

Opis: maleni, sub-involutni pripadnik roda *Protrachyceras*. Zavoji su umjereno visoki, a debljinu i zakrivljenost im je teško procijeniti radi očuvanosti. Venter je naizgled uzak, ali je vjerojatno da je njegova izvorna debljina izmijenjena radi deformacije i oštećenja. Na venteru je vidljiva izražena medijalna brazda, a jasno izraženih ventro-lateralnih „ramena“ naizgled nema. Pupak je umjereno velik. Rub pupka je zaobljen, a pupčana je stijenka visoka i vertikalna. Ornamentika se sastoji od kvržica i rebara. Pred početak zavoja naizgled je prisutno sedam, a pred kraj zadnjeg zavoja osam redova podosta slabo izraženih kvržica; točan broj, radi slabijeg površinskog očuvanja, nije moguće za sigurnošću potvrditi, te je pred kraj zadnjeg zavoja prisutno možda čak i devet redova. Svi su redovi kvržica naizgled manje-više jedan od drugih jednako udaljeni i jednako su izraženi. Umbilikalne kvržice prelaze preko ruba pupka te nisu izduljene u pravcu namatanja zavoja. Lateralnih je redova kvržica četiri, pa zatim pet (potencijalno i šest), te se ne razlikuju značajno od kvržica u marginalnom redu; sve su te kvržice okrugle u presjeku. Ventralne kvržice su morfološki distinktnе zbog toga što su izduljene u pravcu namatanja zavoja, gotovo toliko da se međusobno dodiruju, te stoje u alternirajućoj poziciji naspram kvržica sa suprotne strane medijalne brazde. Rebra su slabo do umjereno izražena te su nešto su uža nego prostor među njima. U donjem su dijelu gotovo ravna ili tek veoma blago falkoidalna, a završetci im u ventralnom naglo povijaju prorsiradiatno. Pojava sekundarnih rebara opažena je i ispod i iznad polovine boka zavoja, te su vjerojatno prisutna i umetnuta i cijepana rebra. Velik broj rebra, međutim, ostaje primaran.

Lobna linija je veoma slabo vidljiva, te ju je u principu nemoguće opisati. Moguće je da je na boku prisutno četiri loba.

Rasprava i opaske: unatoč tome što lobna linija nije adekvatno očuvana, jedinka je ovdje pripisana rodu *Protrachyceras* iz razloga što posjeduje velik broj spiralnih redova kvržica; obje vrste prisutne u naslagama tetiskog trijasa koje su potvrđene kao pripadnici starijeg roda *Eoprotrachyceras*, *Eoprotrachyceras curionii* (MOJSISOVICS, 1882) i *Eoprotrachyceras villanovae* (D'ARCHIAC, 1860), posjeduju pet redova kvržica. Neke se druge vrste roda *Protrachyceras* s većim brojem spiralnih redova kvržica, poput *P.margaritosum*, *P.pseudoarchelaus* i *P.steinmanni*, ponekad u literaturi također smatraju pripadnicima roda *Eoprotrachyceras* (TOZER, 1980; VÖRÖS, 1998), ali takva klasifikacija nije svugdje prihvaćena (BRACK i RIEBER, 1993a, 1993b; FANTINI

SESTINI, 1994; MIETTO i sur., 2018). Takvo neslaganje oko klasifikacije ovih amonita, mnogi od kojih imaju lobnu liniju koja je po izgledu negdje između jasno ceratitne i sub-amonitne/amonitne, pokazuje kako je prijelaz između ova dva roda postepen. Unatoč tome, ove se vrste ovdje, radi jednostavnosti, tretiraju kao pripadnici roda *Protrachyceras*.

Žumberačka jedinka je problematična jer joj površinsko očuvanje nije idealno, te je iskrivljena, asimetrično očuvana i vjerojatno bočno zdrobljena. Prema velikom broju kvržica za relativno mali promjer jedinke, te prema tome što su sve kvržice međusobno više-manje jednako udaljene, dva su joj najbližnja amonita opisana u literaturi *Protrachyceras margaritosum* i *Protrachyceras longobardicum*. Nešto je veća sličnost s *P. margaritosum*, jer su rebra i kvržice kod *P. longobardicum* ipak naizgled nešto slabije izraženi, te su razmaci među redovima kvržica vidljivo veći. Ako žumberačka jedinka posjeduje devet redova kvržica na kraju zadnjeg zavoja, to još više govori u prilog pripadnosti vrsti *P. margaritosum*. Također, pupak žumberačke jedinke značajno je veći od dimenzija tipičnih za vrstu *P. longobardicum*, koju karakterizira omjer veličine pupka i promjera koji je često manji od 0,20.

Glavna je razlika od vrste *P. margaritosum* to što je žumberačkoj jedinki venter uzak, dok izvorni crteži vrste *P. margaritosum* (MOJSISOVICS, 1882, tab. 82, sl. 1.) prikazuju podosta širok venter. Jedinka vrste *P. margaritosum* koju je s Gregurić Brega opisao SALOPEK (1936), a nalazi se u kolekciji Geološko-paleontološkog zavoda na PMF-u (inv. broj GPZ 1560), pokazuje nešto uži venter naspram izvorne ilustracije, koji je uz to užu pred početak zadnjeg zavoja (na fragmakonu), te se zatim proširuje pred njegov kraj (na nastanjenoj komori). Pošto je žumberačka jedinka ipak značajno deformirana, spljoštena te joj nedostaje veliki dio desne strane zavoja, iznimno je upitno koliko je ovo svojstvo na njoj kvalitetno sačuvano.

Prema tome, ovaj je primjerak pripisan vrsti *P. margaritosum*, ali je klasifikacija, radi slabijeg očuvanja, ostavljena otvorenom.

Rasprostranjenost: ova je vrsta poznata isključivo s područja Južnih Alpa i Dinarida, te je tako ograničena na područje trijaskog Tetiskog morskog prostora. Na području Dinarida je od prije bila poznata isključivo u Hrvatskoj, i to s lokaliteta Gregurić Breg, a sada potencijalno i s Južnog Žumberka.

Starost: vrsta *P. margaritosum* indikator je istoimene *margaritosum* zone donjeg longobardijskog podkata, te je jedna od, ako ne i najstariji pripadnik roda *Protrachyceras*. Prema tome, riječ je o usko provodnom fosilu.

Red Phylloceratina ARKELL, 1950

Nadporodica Ussuritoidea HYATT, 1900

Porodica Ussuritidae HYATT, 1900

Rod *Monophyllites* MOJSISOVICS, 1879

Tipska vrsta: *Ammonites sphaerophyllus* HAUER, 1851

***Monophyllites* sp.**

Tab. 7, sl. 2.

Materijal: riječ je o jednom primjerku bez inventarskog broja; na fosilu je napisana oznaka „SŽ“, što upućuje na to da je riječ o jedinki koju SAKAČ (1994) spominje kao pronađenu u tzv. „Radilovec jaruzi“.

Očuvanost: očuvano je četiri zavoja. Između 285° i 360° zadnjeg zavoja očuvanje je u obliku kamene jezgre koja se lijevom stranom drži za matičnu stijenu; pri samom početku kamene jezgre vidljiv je ostatak lobne linije, ali je ona nedovoljno očuvana za bilo kakvu analizu. Ostatak je amonita očuvan kao otisak u matičnoj stijeni. Mali komad svih zavoja, između njihovih 110° i 195°, nedostaje. Očuvanje je sve u svemu nedostavno za određivanje preciznih dimenzija; promjer je vjerojatno iznosio oko 80mm. Ostataka ljuštura nema. Kamena jezgra možda predstavlja početni dio nastanjene komore.

Opis: srednje veliki, sub-evolutni pripadnik roda *Monophyllites*, karakteriziran zavojima koji su se najvjerojatnije obuhvaćali do jedne trećine. Zavoji rastu relativno brzo i najdeblji su blizu ruba pupka. Bokovi zavoja su blago zaobljeni. Širinu ventera nije moguće pouzdano procijeniti. Rub pupka je zaobljen, a pupčana stijenka visoka i subvertikalna. Vidljivi su otisci vrlo tankih, blago falkoidalno svijenih rebara.

Karakteristike lobne linije nisu vidljive.

Rasprava i opaske: prema brzom rastu zavoja i prisutnosti karakterističnih rebara, jasno je da je riječ o pripadniku roda *Monophyllites*. Vrste su ovoga roda uglavnom veoma slične i odvajaju se na temelju širine ventera, presjeka zavoja, načinu povijanja rebara i manjih detalja lobne linije. Pošto većina navedenih karakteristika nije vidljiva, pripadnost određenoj vrsti nije moguće odrediti. Tek blago falkoidalna rebra govore kako nije riječ o srodnom karničkom rodu *Simonyceras* WIEDMAN, 1970, kod kojeg su rebra jasno bikonkavna.

Rasprostranjenost: *Monophyllites* je kozmopolitski rod prisutan u svim glavnim marinskim područjima trijasa, izuzev izoliranog Germanskog bazena. Na području Hrvatske poznat je otprije na lokalitetima Kuna gora u Zagorju, Gregurić Bregu kraj Samobora te Pribudić u Dalmatinskoj zagori, a sada i s južnog Žumberka.

Starost: rod *Monophyllites* ima širok stratigrafski raspon. Najstarije vrste, npr. *Monophyllites anatolicus* TOULA, 1896, poznate su iz naslaga bitinijskog podkata anizika, a najmlađe, poput *Monophyllites aonis* MOJSISOVICS, 1882, vjerojatno sežu u najdonji karnik.

6. Rasprava

6.1. Facijesne karakteristike fosilifernih stijena

Iz opisanog mikropreparata vidljiv je pelagički karakter opisanog vapnenca, na što ukazuju mnogobrojni 'filamenti' tanko-ljuštunih, vjerojatno juvenilnih/larvalnih pelagičkih školjkaša, potencijalne kalcisfere ili ciste alga, te sama činjenica da je preparat izrađen od komada jezgre amonita. Međutim, neki od nešto slabije zastupljenih fosila poput puževa, mogućih fragmenata vapnenačkih alga te, povrh svega, bentičkih staklastih foraminifera, ukazuju na vezu s plićim taložnim okolišem. Pošto su neki od ovih tipično plićevodnih fosila relativno dobro sačuvani, pogotovo bentičke foraminifere, vjerojatno je da transport iz plićeg okoliša nije bio iznimno dalek, niti energetski vrlo intenzivan. Ovu vezu s plićim taložnim okolišem također podupire prisustvo malenih litoklasta.

Ovakva interpretacija u skladu je s dosadašnjom interpretacijom nastanka taložnih bazena u kojima su nađeni amoniti i drugi pučinski organizmi; nastali su kao polugrabe i/ili grabe različitih dimenzija, kao posljedica ekstenzijske tektonike (KOVACS i sur., 2011; CELARC, 2013). Plitkovodna komponenta vidljiva u proučenom mikropreparatu ukazuje na proksimalniji položaj priležećem horstu povrh kojeg su egzistirali plići taložni okoliši, te potencijalno i na relativno malene dimenzije taložnog bazena. Druga je interpretacija u skladu procjenom izvorne debljine naslaga koju su za obližnju sekciju Bezjak iznijeli GORIČAN i sur. (2005), pri čemu su predložili da sama dubina bazena čiji su ostatci prisutni na južnom Žumberku vjerojatno nije prelazila nekoliko stotina metara.

Točan položaj stijena u kojima su pronađeni amoniti, s obzirom na njihov odnos s ostalim tipovima stijena prisutnim u veoma heterogenom slijedu dubljevodnih naslaga, nije bilo moguće odrediti zbog nemogućnosti konstrukcije preciznog litološkog profila; većina se stijena s amonitima uočenih pri terenskom radu nalazila na sekundarnom ležištu, a teren je veoma prekriven. Međutim, sekcije Kolići i Bezjak koje su prikazali GORIČAN i sur. (2005), a pripadaju istoj litostratigrafskoj jedinici neformalno zvanoj Gregurić Breg formacija ili Kolići član, ukazuju da dubokovodni vapnenci dolaze u više intervala, te se izmjenjuju sa silitima, piroklastitima i rožnjacima. Prema tome, postoji mogućnost da je prisutno nekoliko fosilifernih horizonata sličnih litoloških karakteristika. Također, važno je naglasiti da česta asimetrična očuvanost amonita (koja je uočena i pri terenskom radu), pri čemu je jedan od bokova značajno erodiran, vjerojatno ukazuje na pojavu tzv. hard-ground

ploha, koje se često vežu uz veoma sporu, kondenziranu sedimentaciju. Ova pojava, kao i vjerojatnost postojanja više fosilifernih slojeva, objašnjava široki stratigrafski raspon prisutnih rodova i vrsta amonita, o kojoj će biti riječ u slijedećem potpoglavlju.

Iznimka pravilu su makrofosili pronađeni na lokaciji koju SAKAČ (1994) naziva 'Radilovec jaruga'. Makar takav toponim na terenu više nije mogao biti identificiran, vjerojatno je riječ o Puškarovoj jaruzi, kojom teče potok Radilovec. Na geološkoj karti koju je prikazao GRGASOVIĆ (1998) vidljivo je nekoliko malenih područja na kojoj Kolići član/Gregurić Breg formacija izdanjuje u toj jaruzi ili u njezinoj blizini. Međutim, u kontekstu ovog rada, te naslage nisu uspješno pronađene pri terenskom radu. Fosili prisutni na tom lokalitetu, *Trematoceras* sp., *Monophyllites* sp. i *Protrachyceras* cf. *margaritosum*, sačuvani su u zelenkasto-crveno-bijelom pješčenjaku koji tek slabo reagira s deset postotnom klorovodičnom kiselinom, a osim toga u sebi sadrži malena mineralna zrna (pirit; amfiboli ili pirokseni). Prema tome, vjerojatno je riječ o pješčenjaku miješano vapnenačko-tufitičnog sastava.

Premda je slijed dubokomorskih naslaga na južnom Žumberku vjerojatno genetski i stratigrafski korelabilan s onim prisutnim na lokalitetu Gregurić Breg, važno je naglasiti kako se fosiliferne stijene litološki i facijesno ne podudaraju. Naime, na Gregurić Bregu većina fosila amonita dolazi u sklopu vapnenca koji facijesno odgovara tipičnim crvenim nodularnim Han Buloškim vapnencima. Osim po specifičnoj crvenoj boji, te se stijene makroskopski razlikuju od vapnenaca Južnog Žumberka po tome što im je slojevitost značajno teže uočljiva ('nodularniji' su) te po tome što su makrofosili u njima značajno češći, do te mjere da se jedinke često gotovo dodiruju, tvoreći pritom tzv. 'gnijezda' (SALOPEK, 1912; 1936; osobno terensko iskustvo i razgovor s kolegom Robertom Šamarijom). Značajna je razlika u očuvanju: žumberački amoniti dolaze ili samo kao kamena jezgra ili im je kućica očito rekristalizirana do te mjere da je vanjska morfologija izgubljena, dok amoniti iz crvenih vapnenaca Gregurić Brega često imaju dobro očuvanu površinu kućice, ali postoje i kamene jezgre. Razlog ovakvoj razlici u očuvanju vjerojatno je činjenica da su amoniti u crvenim vapnencima često prekriveni fero-manganskom korom, koja štiti kućicu od gubitka morfoloških detalja prilikom rekristalizacije aragonita u kalcit (VÖRÖS, 2010). Osim u crvenim nodularnim vapnencima, na Gregurić Bregu makrofosili također dolaze u stratigrafski višem horizontu, gdje se pojavljuju u sivim, tankim pločastim laporima; dominira školjkaš *Daonella lommeli* (WISSMANN, 1841), ali je prisutno i nekoliko fragmenata amonita (SALOPEK, 1912; 1918a; 1936).

6.2. Biostratigrafski značaj amonitne faune Žumberačko-samoborskog gorja

Iz opisa pojedinih taksona amonita, jasno je vidljivo da žumberačka fauna ne predstavlja faunu u užem smislu, već je riječ o vrstama od kojih mnoge zasigurno nisu živjele u isto vrijeme. Takva se pojava objašnjava vrlo mogućom prisutnošću više fosilifernih stratigrafskih horizonata u vjerojatnoj kombinaciji s vrlo sporom, kondenziranom sedimentacijom. Međutim, mnogi su od opisanih amonita indikativni za pojedini uži stratigrafski raspon, te je, u kombinaciji s podacima koje daje amonitna fauna lokaliteta Gregurić Breg, moguće relativno precizno odrediti interval za kojeg se na ovom području odvijala dubljevodna sedimentacija.

Fauna prisutna u ovim naslagama jasno pokazuje miješano gornje anizički (ilirički) i ladinički karakter (slike 13 i 14). Međutim, preciznija biostratigrafska analiza, na razini amonitnih zona, također je moguća, pri čemu je ključan odabir sustava zona i podzona. Dva su često korištena sustava: onaj tipa BRACK i RIEBER (1989; 1993a; 2019) ili VÖRÖS (1998; 2010; 2018), ovdje zvan „Zürich-Budimpešta“ sustav, te onaj tipa MIETTO i MANFRIN (1995), MANFRIN i sur. (2005) i MIETTO i sur. (2018), ovdje zvan „Padova“ sustav.

Osnovna, jasno vidljiva razlika ovih sustava je u terminologiji; „Zürich-Budimpešta“ sustav amonitne zone, kao i podzone, naziva prema imenu vrste amonita, dok „Padova“ sustav zone naziva prema pojedinim rodovima, a podzone prema vrstama. „Zürich-Budimpešta“ i „Padova“ sustavi za ilirički podkat veoma su korelabilni na razini amonitne zone. Prisutne su tri zone: *trinodosus/Paraceratites*, *reitzii/Hungarites* i *secedensis/Nevadites*. Razlike se očituju u broju i nazivlju podzona; neki autori koji koriste „Zürich-Budimpešta“ sustav (BRACK i RIEBER, 1989; 1993a; 2019) ne koriste podzone. Komplikacije nastaju pri odredbi amonitnih zona ladiničkog kata. „Zürich-Budimpešta“ sustav koristi četiri ladiničke amonitne zone: *curionii*, *gredleri*, *archelaus* i *regoledanus*. Međutim, neki su od autora neodlučni oko pitanja gdje točno postaviti granicu fasanijski i longobardija, odnosno, nejasno je kojem od ovih podkatova pripada *gredleri* zona (BRACK, 1993a). „Padova“ sustav je isprva koristio tri zone: *Nevadites* i *Eoprotrachyceras* zone za fasanijski podkat, te *Protrachyceras* zonu za longobardijski podkat. Međutim, međunarodna odluka o pomaku baze ladinika na bazu *curionii* zone „Zürich-Budimpešta“ sustava, tj. bazu *Eoprotrachyceras* zone „Padova“ sustava (BRACK

i sur., 2005), zahtijevala je reinterpretaciju *Nevadites* zone kao vršnog intervala ilirika. Prema tome, najnovija verzija „Padova“ sustava (MIETTO i sur., 2018) sadrži samo dvije zone, *Eoprotrachyceras* zonu i *Protrachyceras* zonu, koje obuhvaćaju iste intervale kao podkatovi fasanij i longobardij, što uvodi određenu mjeru redundancije. *Eoprotrachyceras* zona sastoji se od *curionii* i *recubariensis* podzona, dok je *Protrachyceras* zona isprva obuhvaćala *margaritosum*, *gredleri*, *longobardicum*, *neumayri* i *regoledanus* podzone. U najnovijoj varijanti „Padova“ sustava, *gredleri* podzona je izbačena i smatrana dijelom *margaritosum* zone radi taksonomske i stratigrafske problematike njenog indeks fosila (MIETTO i sur. 2018). Naime, neotip vrste *Protrachyceras gredleri* (MOJSISOVICS, 1882) dolazi iz horizonta koji pripada *neumayri* podzoni (MIETTO i sur., 2018), dok fosili korišteni kao indeks ove zone vjerojatno pripadaju još neimenovanoj vrsti roda *Falsanolcites* (RIEBER i BRACK, 2004).

Jasno je da je korelacija ladiničkih amonitnih zona „Zürich-Budimpešta“ i „Padova“ sustava problematična. Najveća nedoumica je točan položaj granice fasanij-longobardij, koja je zamršena određenom redundancijom amonitnih zona „Padova“ sustava te korištenjem u principu nepostojeće zone (*gredleri*) u „Zürich-Budimpešta“ sustavu. Za vrijeme pisanja ovoga rada, korelacija ova dva biostratigrafska sustava još nije razriješena. Zbog toga, ovaj rad koristi kombinaciju oba sustava, koja se temelji na sljedećim postupcima: **1.** korištenju zona čija se terminologija sastoji od imena vrste, što umanjuje redundanciju zona *Eoprotrachyceras* i *Protrachyceras*; **2.** uzdizanje ladiničkih amonitnih podzona najnovije varijante „Padova“ sustava (MIETTO i MANFRIN, 2018) na razinu zona, čime se postiže bolja korelacija sa zonama prvog sustava i izbacuje problematična *gredleri* zona/podzona; **3.** suzdržavanja od korištenja amonitnih podzona, jer među brojnim navedenim autorima postoji neslaganje oko njihovog nazivlja, broja i općenitog korištenja, te je dokazano da njihov karakter potencijalno može biti regionalno varijabilan (VÖRÖS, 2014). Ukratko, ilirički se amoniti ovdje koreliraju sa zonama oba sustava, ali se koristi terminologija „Zürich-Budimpešta“ sustava, dok su oni ladinički stavljeni u kontekst „Padova“ sustava. Ovakvo je rješenje, naravno, preliminarno i ne daje nužno zadovoljavajuća rješenja navedenih biostratigrafskih pitanja.

A)

KATOVI

PODKATOVI

AMONITNE
ZONE

LADINIK	LONGOBARDIJ	Frankites regoledanus		
		Protrachyceras archelaus		
		Protrachyceras gredleri		
	FASANIJ	Eoprotrachyceras curionii		
	ANIZIK	ILIRIK	Nevadites secedensis	
Reitziites reitzi				
Paraceratites trinodosus				
LONGOBARDIJ			Protrachyceras	regoledanus
			neumayri	
			longobardicum	
FASANIJ	Eoprotrachyceras	margaritosum		
	recubariensis			
	curionii			
ANIZIK	ILIRIK	Nevadites	chiesense	
		secedensis		
		crassus		
		Hungarites	avisianum	
		reitzi		
		Paraceratites	trinodosus	
abichi				

B)

KATOVI

PODKATOVI

AMONITNE
ZONE

AMONITNE
PODZONE

LADINIK	LONGOBARDIJ	Protrachyceras	regoledanus
		neumayri	
		longobardicum	
	FASANIJ	Eoprotrachyceras	margaritosum
		recubariensis	
curionii			
ANIZIK	ILIRIK	Nevadites	chiesense
		secedensis	
		crassus	
		Hungarites	avisianum
		reitzi	
		Paraceratites	trinodosus
abichi			

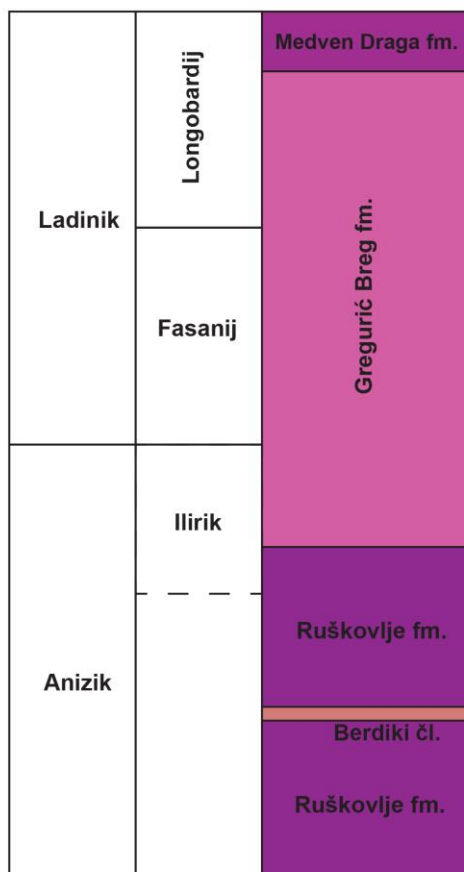
Slika 12: usporedba **A)** „Zürich-Budimpešta“ sustava i **B)** „Padova“ sustava biostratigrafske razdiobe iliričkog podkata i ladiničkog kata srednjeg trijasa; obratiti pažnju na nesigurnost pozicije donje granice longobardija u „Zürich-Budimpešta“ sustavu. Graf izrađen prema podacima iz BRACK i RIEBER (1993a; 2019), MIETTO i MANFRIN (1995) i MIETTO i sur. (2018).

Prema tome, stratigrafski slijed amonitnih zona u ovome je radu sljedeći: *trinodosus*, *reitzei* i *secedensis* zone za ilirički podkat anizika, *curionii* i *recubariensis* zone za fasanjski podkat ladinika te *margaritosum*, *longobardicum*, *neumayri* i *regoledanus* zone za longobardijski podkat ladinika. Gornji pelson prikazan je *balatonicus* zonom, prema VÖRÖSU (2018); razlog tome je što neki opisani rodovi i vrste sežu u pelson, ali je vjerojatnost da faza dubokomorskog taloženja na Žumberačko-samoborskom gorju seže u taj podkat veoma malena. Ovaj tekst od sada nadalje koristi ovu terminologiju.

Početak taloženja dubokomorskih sedimenata na prostoru Žumberačko-Samoborskog gorja već je otprije uz pomoć mikrofosila smješten u ilirik (GORIČAN i sur., 2005). Na području južnog Žumberka analizirane su dvije sekcije, Kolići i Bezjak, pri čemu su datirani donji dijelovi tih sekcija koji se sastoje od radiolarijskih rožnjaka u izmjeni sa silitima i piroklastitima (GORIČAN i sur., 2005). Dubokovodni vapnenci pojavljuju se u nešto višim dijelovima tih sekcija. Amoniti *Flexoptychites acutus*, *Discoptychites* sp. te potencijalno *Proarcestes* cf. *gabbi*, ukazuju na anizičku starost dijela tih vapnenaca. Prema VÖRÖSEVIM (2018) podatcima, rod *Discoptychites* nestaje na kraju *reitzei* zone, što bi značilo da početni dio ovog slijeda seže u raniji period, potencijalno čak do *trinodosus* zone, što je u skladu s radiolarijskom mikrofaunom (GORIČAN i sur., 2005). Također iz vapnenaca, vrsta *Falsanolcites recubariensis* dokazuje istoimenu zonu fasanjskog podkata ladinika, dok *Protrachyceras ladinum* jasno ukazuje na vršni ladinik, specifično na *neumayri* i *regoledanus* zone. *Protrachyceras* cf. *margaritosum* iz vapnenotufitičnog pješčenjaka indikator je istoimene *margaritosum* zone. Prema tome, dubokovodni slijed naslaga prisutan na južnom Žumberku vjerojatno započinje u *trinodosus* ili *reitzei* zoni ilirika, a seže barem u vršni ladinik.

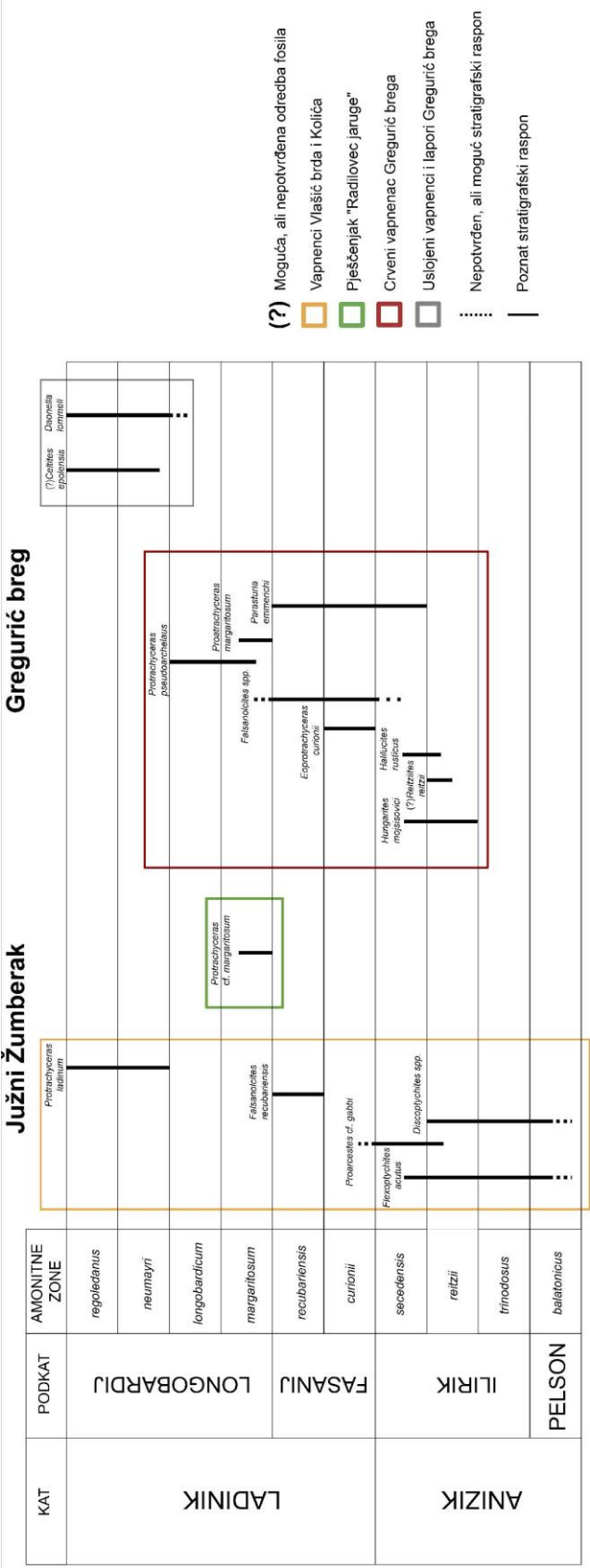
U crvenim vapnencima Gregurić Brega amoniti *Hungarites mojsisovicsi* (ROTH, 1871) i *Halilucites rusticus* HAUER, 1896 postavljaju donju biostratigrafsku granicu taloženja toga facijesa barem u *secedensis* zonu, tj. vršni ilirik (MANFRIN i sur., 2005; VÖRÖS, 2018). Međutim, oba su amonita prisutna i u gornjoj *reitzei* zoni (VÖRÖS, 2018), što je u skladu s mogućom pojavom *Reitziites reitzei* (BOECKH, 1875) na Gregurić Bregu, ako *Kellnerites samoborensis* SALOPEK, 1936 predstavlja tu vrstu, kao što je to predložio VÖRÖS (2018). Holotip toga amonita, međutim, nije pronađen u kolekcijama HPM-a i PMF-a, te je ta identifikacija nepotvrđena. Prisutstvo *Eoprotrachyceras curionii* u istom facijesu dokazuje istoimenu zonu, a gornja granica njegovog taloženja vjerojatno seže u *margaritosum* zonu, tj. donji fasanij, što je dokazivo prisustvom vrste *Protrachyceras*

margaritosum. Vrsta *Protrachyceras pseudoarchealus* u literaturi se spominje u *gredleri* i *longobardicum* zoni/podzoni (MIETTO i MANFRIN, 1995), ali, s obzirom da se prva zona smatra nevažecom, ovdje se ona korelira s gornjom *margaritosum* zonom prema MIETTO i sur. (2018). Taloženje ovog facijesa se tako vjerojatno odvijalo od *reitzei* ili *secedensis* zone do *margaritosum* zone, tj. sredine ilirika do početka longobardija.



Slika 13. Shematizirani stratigrafski raspon neformalnih litostratigrafskih jedinica srednjeg trijasa na području Žumberačko-samoborskog gorja, baziran na podacima dobivenim proučavanjem amonita, te na mikrofosilnoj analizi GORIČAN i sur. (2005). Nazivlje preuzeto iz GRGASOVIĆ (2007).

U krovini crvenoga vapnenca na Gregurić Bregu dolazi slijed naslaga sastavljen od izmjene pločastih vapnenaca, lapora i piroklastita. U laporu su pronađeni ostatci školjkaša *Daonella lommeli*, a SALOPEK (1918a) spominje i nalaz otiska amonita *Celtites epolensis* (MOJSISOVICS, 1878). Prisutnost posljednjeg amonita nije mogla biti potvrđena; u kolekciji HPM-a uz ostatke *D.lommeli* pronađeno je samo nekoliko fragmenata malenih amonita, koji zbog prisustva kvržica zasigurno ne predstavljaju *C.epolensis*, ali točnu taksonomsku pripadnost nije bilo moguće odrediti. Ovi fosili općenito su dobri indikatori vršnog ladinika (BROGLIO LORIGA, 1999; SCHATZ, 2004; McROBERTS, 2010; BRÜHWILLER, 2007). Dodatni podaci ukazuju da vapnenac prisutan ispod podine crvenih nodulanih vapnenaca u sebi potencijalno sadrži foraminiferu *Meandrospira dinarica*, koja ukazuje na rano iliričku starost (osobni razgovor s kolegom Robertom Šamarijom).



Slika 14. Biostratigrafski rasponi raznih vrsta i rodova amonita i školjkaša pronađenih na Južnom Žumberku i Gregurić Bregu (SALOPEK, 1912; 1918; 1936). Terminologija amonitnih zona objašnjena je u tekstu, u poglavlju 'Rasprava'. Biostratigrafski rasponi preuzeti su iz: FANTINI SESTINI (1988; 1994; 1996), TATZREITER i VÖRÖS (1992), MIETTO i MANFRIN (1995), VÖRÖS (2003;2018), SCHATZ (2004), MANFRIN i sur. (2005), BRÜHWILLER (2007), McROBERTS (2010), URLICHS (2017) i MIETTO i sur. (2018).

7. Zaključak

Amoniti pronađeni na prostoru južnog Žumberka predstavljaju faunu u širem smislu, koja pokriva širok vremenski raspon. Prema podacima dobivenim iz analize te faune, te one koju je SALOPEK (1912, 1918, 1936) pronašao na Gregurić Bregu, moguće je odrediti prisustvo biostratigrafskog intervala koji se proteže od *reitzei* ili *secedensis* zone ilirika, pa sve do vršnog longobardija, najvjerojatnije *neumayri* ili *regoledanus* zone. U kombinaciji s podacima koje su objavili GORIČAN i sur. (2005), interval subsidencije i dubokomorskog taloženja na prostoru današnjeg Žumberačko-Samoborskog gorja, predstavljen još zasad neformalno nazvanom Gregurić Breg formacijom, ima stratigrafski raspon od ranog ilirika (vjerojatno ekvivalent *trinodosus* zoni), pa gotovo sve do kraja ladinika. Ovakav stratigrafski raspon obrnuto je proporcionalan debljini naslaga; nekoliko desetaka metara dubljevodnih naslaga ima širi stratigrafski raspon od nekoliko stotina metara debelih anizičkih dolomita Ruškovlja formacije.

Ovakav biostratigrafski raspon (Slika 12) ima utjecaj na stratigrafski položaj kristaliničnih dolomita koji se nalaze u krovini dubokomorskih naslaga, neformalno zvanih Medven Draga formacijom. Dosad je starost tih dolomita, koji ne sadrže fosile, bila isključivo određivana kao ladinička (SALOPEK, 1936; GRGASOVIĆ, 1998; 2007), ali uz ove nove podatke moguće je pretpostaviti da je njihova starost vršno ladinička (potencijalni ekvivalent *regoledanus* amonitne zone), te potencijalno čak i donje karnička.

Biostratigrafski i historijski značaj amonita južnog Žumberka još je očitiji kada se iznese činjenica da lokaliteti na kojima su pronađeni predstavljaju rijetka mjesta u Republici Hrvatskoj gdje su dosad otkriveni amoniti neupitno ladiničke starosti. Osim ovdje, oni su dosad bili poznati isključivo s Gregurić Brega u središnjoj Hrvatskoj (SALOPEK, 1912; 1918; 1936) i planine Svilaje u Dalmaciji (KERNER, 1906; BALINI i sur., 2006); većina ostalih lokaliteta s amonitima anizičke je starosti. Južni Žumberak, makar je riječ o podosta nezahvalnom terenu, stoga ipak predstavlja veoma vrijedan izvor informacija o periodu o kojemu se kod nas trenutačno zna još relativno malo, te svakako zaslužuje daljnje proučavanje.

8. Literatura

Knjige, članci, monografije i disertacije:

- ASSERETO, R. (1963): Il Trias in Lombardia (Studi geologici e paleontologici) IV. Fossili dell'Anisico superiore della Val Camonica (1). *Rivista Italiana di Paleontologia* 69 (1), 3–123.
- BALINI, M. (1998): Taxonomy, stratigraphy and phylogeny of the new genus *Lanceoptychites* (Ammonoidea, Anisian). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 104 (2), 143–166.
- BALINI, M., JURKOVŠEK, B., KOLAR-JURKOVŠEK, T. (2006): New Ladinian Ammonoids from Mt. Svilaja (External Dinarides, Croatia). *Rivista Italiana di Paleontologia e stratigrafia*, 112 (3), 383–395.
- BEYRICH, E. (1867): Über einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen und über verwandte Arten. *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin* 2 (1866), 105–149.
- BISCHOF, E. A., LEHMAN, J. (2020): Ontogenic analysis of Anisian (Middle Triassic) ptychitid ammonoids from Nevada, USA. *Journal of Paleontology*, 94 (5), 1–23.
- BRACK P., RIEBER H. (1986): Stratigraphy and Ammonoids of the lower Buchenstein Beds of the Brescian Prealps and Giudicarie and their significance for the Anisian/Ladinian boundary. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 79, 181–225.
- BRACK P., RIEBER H. (1993a): Towards a better definition of the Anisian/Ladinian boundary: New biostratigraphic data and correlations of boundary sections from the Southern Alps. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 86, 415–527.
- BRACK P., RIEBER H. (1993b): Day 1 Monday 28 June. Iz: Gaetani, M. (ed): Anisian/Ladinian boundary field workshop. Southern Alps - Balaton Highlands. 27 June - 4 July 1993. *I.U.G.S. Subcommission on Triassic Stratigraphy*, 23–40.
- BRACK P., RIEBER H., MUNDIL R., BLENDINGER W., MAURER F. (2007): Geometry and chronology of growth and drowning of Middle Triassic carbonate platforms (Cernera and Bivera/Clapsavon) in the Southern Alps (northern Italy). *Swiss Journal of Geosciences*, 100, 327–347.

- BRACK, P., RIEBER, B., NICORA, A., MUNDIL, R. (2005): The Global boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Ladinian Stage (Middle Triassic) at Bagolino (Southern Alps, Northern Italy) and its implications for the Triassic time scale. *Episodes*, 28 (4), 233–244.
- BRACK, P., RIEBER, H. (2019): *Chieseiceras dolomiticum* n.sp. (Ammonoidea) and its significance for the calibration of the Triassic platform interior stratigraphy at Latemar (Southern Alps, Italy).
- BRÜHWILLER, T., HOCHULI, P. A., MUNDIL, R., SCHATZ, W., BRACK, P. (2007): Bio- and chronostratigraphy of the Middle Triassic Reifling Formation of the westernmost Northern Calcareous Alps. *Swiss Journal of Geoscience*, 100, 443–455.
- BUCHER, H. (1989): Lower Anisian Ammonoids from the northern Humboldt Range (northwestern Nevada, USA) and their bearing upon the Lower-Middle Triassic boundary. *Eclogae Geologicae Helveticae*, 82 (3), 945–1002.
- BUCHER, H. (1992): Ammonoids of the *Shoshonensis* Zone (Middle Anisian, Middle Triassic) from northwestern Nevada (USA). *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 135 (2), 425–465.
- BYČKOV, JU. M., DAGIS, A.S., EFIMOVA, A. F., POLUBOTKO, I.V. (1976): Atlas trijasovoj fauny i flory Severo-Vostoka SSSR. *NEDRA*, Moskva, 164 str.
- CELARCS, B., GORIČAN, Š., KOLAR-JURKOVŠEK, T. (2013): Middle Triassic carbonate-platform break-up and formation of small-scale half-grabens (Julian and Kamnik-Savinja Alps, Slovenia). *Facies*, 59, 583–610.
- DE LORENZO, G. (1897): Fossili del Trias medio di Lagonegro. *Palaeontographia Italica*, 2, 113–148.
- DE TONI, A. (1914): Illustrazione della fauna triasica di Valdepena (Cadore). *Memorie dell' Istituto Geologico della R. Università di Padova*, 2, 113–194.
- DIENER, C. (1895): The Cephalopoda of the Muschelkalk. *Palaeontographica Indica*, 15 (2), 1–181.
- DIENER, C. (1901): Die triadische Cephalopodenfauna der Schichlinghöhe bei Hallstatt. *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich Ungarns und des Orients*, 8, 3–42.

- DIENER, C. (1907): Himalayan fossils. II. The fauna of the Himalayan Muschelkalk. *Palaeontographica Indica* 15 (5), 1–140.
- DUNHAM, R. J. (1962): Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Textures. Iz: HAM, W. E. (ed.): Classification of Carbonate Rocks – A Symposium, *American Association of Petroleum Geologists*, 108–121.
- FANTINI SESTINI, N. (1988): Anisian ammonites from Gebze area (Kocaeli Peninsula, Turkey). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 94 (1), 35–80.
- FANTINI SESTINI, N. (1994): The Ladinian ammonoids from Calcare di Esino of Val Parina (Bergamasco Alps, Northern Italy). Pt. 1. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 100, 227–284.
- FANTINI SESTINI, N. (1996): The Ladinian ammonoids from Calcare di Esino of Val Parina (Bergamasco Alps, Northern Italy). Pt. 2. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 102, 211–226.
- FLÜGEL, E. (2010): Microfacies of Carbonate Rocks: Analysis, Interpretation and Application, 2nd Edition. *Springer*, 983.str.
- FRECH, F. & RENZ, C. (1908): Neue Triasfunde auf Hydra und in der Argolis. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, Beilage-Band 25, 443–466.
- FRECH, F. (1903): Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner, Wengener und Raibler Schichten des südlichen Bakony. *Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees*, 1, Anh.: *Palaeontologie der Umgebung des Balatonsees*, 3 (4), 1–71.
- GABB, W. M. (1864): Description of the Triassic fossils of California and the adjacent territories. *California Geological Survey, Paleontology*, 1, 17–35.
- GORIČAN, Š., HALAMIĆ, J., GRGASOVIĆ, T., KOLAR-JURKOVŠEK, T. (2005): Stratigraphic evolution of Triassic arc-backarc system in northwestern Croatia. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 176 (1), 3–22.
- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, D. (1894): Geologija gore Samoborske i Žumberačke. *Rad Jugoslavenske Akademije Znanosti i Umjetnosti*, Zagreb, 82 str.

- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, D. (1896): Die Fauna des Muschelkalkes der Kuna Gora in Croatien. *Verhandlungen der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt*, 15 (1), 201–205.
- GRGASOVIĆ, T. (1997): Upper Triassic Biostratigraphy and Algae from Žumberak (Croatia). *Geologica Croatica*, 50 (2), 201–214.
- GRGASOVIĆ, T. (1998): Stratigrafija gornjotrijaskih naslaga Žumberka. Magistarski rad, *Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu*, 136 str.
- GRGASOVIĆ, T. (2007): Overview of the geology of Žumberak and Samoborsko gorje. Iz: *9th International Symposium on Fossil Algae – Croatia 2007, Field Trip Guidebook*, 137–142.
- GUGENBERGER, O. (1927): Die Cephalopoden des herzegowinischen Ptychiten-Kalkes der Stabljana-Alpe im Volujak-Gebirge. *Annalen des Naturhistorischen Museum in Wien*, 41, 97–149.
- HAUER, F. (1887): Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. *Denkschriften der mathematisch–naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften* 54, 1–50.
- HAUER, F. (1896): Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien. II. Nautilen und Ammoniten mit ceratitischen Loben aus dem Muschelkalk von Haliluci bei Sarajevo. *Denkschriften der mathematisch–naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften* 62, 237–276.
- HOHENEGGER, J., TATZREITER, F. (1992): Morphometric methods in determination of ammonite species, exemplified through *Balatonites* shells (Middle Triassic). *Journal of Paleontology*, 66 (5), 801–816.
- ISHIBASHI, T. (1978): A Middle Triassic Ammonite from the Isatomae Formation, Kitakami, Japan. *Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu University, Series D, Earth and planetary sciences*, XXIV (1), 25–31.
- JELASKA, V., KOLAR-JURKOVŠEK, T., JURKOVŠEK, B., GUŠIĆ, I. (2003): Triassic beds in the basement of the Adriatic-Dinaric carbonate platform of Mt. Svilaja (Croatia). *Geologija*, 46, 225–230.
- JENKS, J. F., SPIELMANN, J. A., LUCAS, S. G. (2007): Triassic Ammonoids: a Photographic Journey. Iz: LUCAS, S. G., SPEILMANN, J. A. (ed.): Triassic of the

- American West. New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin, 40, 33–80.
- KERNER, F. (1908): Beiträge zum Kenntnis des Mesozoikums im mittleren Cetinagebiete. *Verhandlungen der keiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt*, 21, 259–290.
- KLIPSTEIN, A. V. (1843): Mittheilungen aus dem Gebiete der Geologie und Palaeontologie. *Beiträge zur geologischen Kenntnis der östlichen Alpen*, 1, 1–144.
- KLUG, C., KORN, D., LANDMAN, N. H., TANABE, K., DA BAETS, K., NAGLIK, C. (2015): Chapter 1, Describing Ammonoid Conchs. Iz: KLUG, C., KORN, D., De BAETS, K., KRUTA, I., MAPES, R. H. (ed): *Ammonoid Paleobiology: From anatomy to ecology*. Springer, 3–24.
- KORN, D., EBBIGHAUSEN, V., BOCKWINKEL, J., KLUG, C. (2003): The A-Model Sutural Ontogeny in Prolecanitid Ammonoids. *Palaeontology*, 46 (6), 1123–1132.
- KOVÁCS, S., SUDAR, M., GRĀDINARU, E., GAWLICK, H.-J., KARAMATA, S., HAAS, J., PÉRO, C., GAETANI, M., MELLO, J., POLÁK, M., ALJINOVIĆ, D., OGORELEC, B., KOLAR-JURKOVŠEK, T., JURKOVŠEK, B., BUSER, S. (2011): Triassic Evolution of the Tectonostratigraphic Units of the Circum-Pannonian Region. *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 151 (3–4), 199–280.
- KRAUS, R. (1914): Cefalopodi ljuštarnog vapnenca kraj Gacka u Hercegovini. *Glasnik Zemaljskog muzeja BiH*, 26 (4), 495–550.
- LAUBE, G. C. (1869): Die Fauna der Schichten von St. Cassian. Ein Beitrag zu Paläontologie der alpinen Trias. V. Abtheilung. Cephalopoden-Schluss. *Denkschriften der kaiserlich-königlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe*, 30, 49–106.
- LEONARDI, P., POLO, C. (1952): La Fauna Cassiana di Cortina d'Ampezzo. Parte IIa: Cefalopodi. *Memorie degli Istituti di Geologia e Mineralogia dell'Università di Padova*, 17, 1–28.
- LORIGA, C. B., CIRILLI, S., DE ZANCHE, V., DI BARI, D., GIANOLLA, P., LAGHI, G. F., LOWRIE, W., MANFRIN, S., MASTANDERA, A., MIETTO, P., MUTTONI, G., NERI, C., POSENATO, R., RECHICHI, M., RETTORI, R., ROGHI, G. (1999): The Prati di Stuores/Stuores Wiesen Section (Dolomites, Italy):

- A Candidate Global Stratotype Section and Point for the Base of the Carnian Stage. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 105 (1), 37–78.
- MANFRIN, S., MIETTO, P., PRETO, N. (2005): Ammonoid biostratigraphy of the Middle Triassic Latemar platform (Dolomites, Italy) and its correlation with Nevada and Canada. *Geobios*, 38, 477–504.
- MARTELLI, A. (1904): Cefalopodi triasici di Boljevici presso Vir nel Montenegro. *Palaeontographia Italica*, 10, 75–140.
- McROBERTS, C. A. (2010): Biochronology of Triassic bivalves. Iz: LUCAS, S. G. (ed.): The triassic Timescale. *Geological Society, London, Special Publications*, 334, 201–219.
- MEEK, F. B. (1877): Paleontology (Trias). *U.S. Geological Exploration of the 40th Parallel*, 4 (1), 1–197.
- MIETTO P., MANFRIN S. (1995). A high resolution Middle Triassic ammonoid standard scale in the Tethys Realm. A preliminary report. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 166, 539–563.
- MIETTO, P., MANFRIN, S., RIGO, M. (2018): Middle Triassic ammonoid fauna from the Recoaro and Tretto areas (NE Italy) and its stratigraphic and paleobiogeographic evidence. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 57 (3), 217–250.
- MOJSISOVICS E. M. V. (1893): Das Gebirge um Hallstatt. I. Abtheilung: Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. *Abhandlungen der kaiserlich-königliche Geologischen Reichsanstalt*, 6, 1–835.
- MOJSISOVICS, E. (1882): Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. *Abhandlungen der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt*, 10, 1–322.
- MOJSISOVICS, E. V. (1875): Das Gebirge um Hallstatt. Eine geologisch-paläontologische Studie aus den Alpen. 1. Teil. Die Mollusken-Faunen der Zlambach- und Hallstätter-Schichten. *Abhandlungen der kaiserlich-königliche Geologischen Reichsanstalt*, 6 (1), 83–174.
- MOJSISOVICS, E. V. (1888): Über einige japanische Triasfossilien. *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich Ungarns und des Orients*, 7 (1-2), 163–178.

- MOJSISOVICS, E. V. (1902): Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. *Abhandlungen der kaiserlich-königliche Geologischen Reichsanstalt*, 6 (1) (Suppl. Bd.), 177–356.
- MONNET, C., BUCHER, H. (2005): New Middle and Late Anisian (Middle Triassic) ammonoid faunas from northwestern Nevada (USA): taxonomy and biochronology. *Fossils and Strata*, 52, 1–121.
- MONNET, C., BUCHER, H., WASMER, M., GUEX, J. (2010): Revision of the genus *Acrochordiceras* HYATT, 1877 (AMMONOIDEA, MIDDLE TRIASSIC): Morphology, Biometry, Biostratigraphy and Intra-specific variability. *Palaeontology*, 53 (5), 961–996.
- OGILVIE GORDON, M. M. (1927): Das Grödener-, Fassa- und Enneberggebiet in den Südtirolen Dolomiten. III. Teil, Paläontologie. *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt* 24 (2), 1–89.
- PARNES, A., BENJAMINI, C., HIRSCH, F. (1985): New aspects of Triassic ammonoid biostratigraphy, paleoenvironments and paleobiogeography in southern Israel (Sepharadic Province). *Journal of Paleontology*, 59, 656–666.
- PETEK, T. (1998): Scythian and Anisian beds in the quarry near Hrastenica and important finds of Upper Anisian fossils. *Geologija*, 40, 119–151.
- PISA, G. (1966): Ammoniti ladiniche dell'alta valle di Tagliamento (Alpi Carniche). *Giornale di Geologia, Annali del Museo Geologico di Bologna*, 33 (2), 617–683.
- PLENIČAR, M., PREMUR, U. (1977): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, Tumač za list Novo Mesto L33–79. *Geološki zavod, Ljubljana* (1970); *Savezni geološki institut, Beograd*, 61 str.
- PLENIČAR, M., PREMUR, U., HERAK, M. (1976): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, List Novo Mesto L33–79. *Geološki zavod, Ljubljana*, (1963–1969); *Savezni geološki institut, Beograd* (1975).
- POLIFKA S. (1886): Beitrag zur Kenntniss der Fauna des Schlern- Dolomites. *Jahrbuch der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt*, 36: 595–606.
- POMONI, F.A., TSELEPIDIS, V. (2013): Lithofacies palaeogeography and biostratigraphy of the lowermost horizons of the Middle Triassic Hallstatt Limestones (Argolis Peninsula, Greece). *Journal of Paleogeography*, 2 (3), 252–274.

- PRLJ, N., MUDRENOVIĆ, V. (1988): Srednotrijaski amoniti iz područja Pribudića. *Geološki Vjesnik*, 41, 15–24.
- REIN, S., WERNEBURG, R. (2010): Parapinacoceras und Gymnites (Ammonoidea) aus der enodis/posseckeri-Zone im Oberen Muschelkalk (Mittel-Trias, Ladin) Thüringens. *Semana*, 25, 87–100.
- REIS, O. (1901): Eine Fauna des Wettersteinkalkes. I. Theil. Cephalopoden. *Geognostische Jahreshefte* 13, 71–105.
- RENZ, C. (1910): Die mezozoischen Faunen Griechenlands. I. Die triadischen Faunen der Argolis. *Palaeontographica*, 58, 1–103.
- RIEBER H., BRACK P. (2004): Taxonomy and stratigraphic significance of *Falsanolcites* gen. nov., *Anolcites*-like Middle Triassic ammonoidea from the Alps and Greece. *Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg*, 88, 157–178.
- SAKAČ, K. (1992): *Discoptychites oenensis* n. sp. and the accompanying ammonite fauna from Anisian deposits in Brotnja, Lika, Central Croatia. *Natura Croatica*, 1, 27–40.
- SAKAČ, K. (1994): Srednjotrijaski cefalopodi Žumberka. *Vijesti Hrvatskog geološkog društva*, 31 (2), 41–42.
- SALOPEK, M. (1912): O srednjem trijasu Gregurić brijega u Samoborskoj gori i o njegovoj fauni. *Djela Jugoslavenska Akademije Znanosti i Umjetnosti*, 20, 1–34.
- SALOPEK, M. (1914): O naslagama s okaminama kod Kunovac-vrela u Lici. *Prirodoslovna Istraživanja Hrvatske i Slavonije*, 4, 1–23.
- SALOPEK, M. (1918): O naslagama s *Daonellama* u Hrvatskoj. *Prirodoslovna Istraživanja Hrvatske i Slavonije*, 13, 28–33.
- SALOPEK, M. (1919): Monografija trijadičke faune Kuna-gore, Prilog II. *Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije*, 14, 165–180.
- SALOPEK, M. (1936). O cefalopodnim vapnencima Greguric-brijega u Samoborskoj gori. *Prirodoslovna Istraživanja Kraljevine Jugoslavije*, 20, 201–228.
- SCHATZ, W. (2004): Revision of the Subgenus *Daonella* (*Arzelella*) (*Halobiidae*; Middle Triassic). *Journal of Paleontology*, 78 (2), 300–316.

- SCHMID, S. M., BERNOULLI, D., FÜGENSCHUH, B., MATENCO, L., SCHEFER, S., SCHUSTER, R., TISCHLER, M., USTASZEWSKI, K. (2008): The Alpine-Carpathian-Dinaridic orogenic system: correlation and evolution of tectonic units. *Swiss Journal of Geoscience*, 101, 139–183.
- SIMIONESCU, I. (1913): Studii geologici si paleontologice din Dobrogea, VI. Fauna amoniților triasici dela Hagighiol. Les ammonites triasiques de Hagighiol (Dobrogea). *Publicațiunile fondului Vasile Adamachi*, 34, 271–370.
- SLBERLING, N.J., NICHOLS, K.M. (1982): Middle Triassic Molluscan Fossils of biostratigraphic significance from the Humboldt Range, northwestern Nevada. *U.S. Geological Survey Professional paper* 1207, 77 str.
- SLOVENEĆ, D., ŠEGVIĆ, B. (2021): Middle Triassic high-K calc-alkaline effusive and pyroclastic rocks from the Zagorje-Mid-Transdanubian Zone (Mt. Kuna Gora; NW Croatia): mineralogy, petrology, geochemistry and tectono-magmatic affinity. *Geologica Acta*, 19 (2), 1–23.
- SLOVENEĆ, D., ŠEGVIĆ, B., HALAMIĆ, J., GORIČAN, Š., ZANONI, G. (2019): An ensialic volcanic arc along the northwestern edge of Palaeotethys - Insights from the Mid-Triassic volcano-sedimentary succession of Ivanščica Mt. (northwestern Croatia). *Geological Journal*, 55 (6), 4324–4351.
- SMIRČIĆ, D., ALJINOVIĆ, D., BARUDŽIJA, U., KOLAR-JURKOVŠEK, T. (2020): Middle Triassic syntectonic sedimentation and volcanic influence in the central part of the External Dinarides, Croatia (Velebit Mts.). *Geological Quarterly*, 64 (1), 220–239.
- SMIRČIĆ, D., KOLAR-JURKOVŠEK, T., ALJINOVIĆ, D., BARUDŽIJA, U., JURKOVŠEK, B., HRVATOVIĆ, H. (2018): Stratigraphic Definition and Correlation of Middle Triassic Volcaniclastic Facies in the External Dinarides: Croatia and Bosnia and Herzegovina. *Journal of Earth Science*, 29 (4), 864–878.
- SMITH, J. P. (1914): The Middle Triassic invertebrate faunas of North America. *U.S. Geological Survey Professional Paper* 83, 148 str.
- SPATH, L. F. (1951): Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History). Part V. The Ammonoidea of the Trias (II). London, 228 str.

- ŠIKIĆ, K., BASCH, O., ŠIMUNIĆ, A. (1978): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, List Zagreb L33–80. *Institut za geološka istraživanja, Zagreb* (1972); *Savezni geološki institut, Beograd* (1977).
- ŠIKIĆ, K., BASCH, O., ŠIMUNIĆ, A. (1979): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, Tumač za list Zgreb L33–80. *Institut za geološka istraživanja, Zagreb* (1972); *Savezni geološki institut, Beograd*, 81 str.
- TATZREITER F. & VÖRÖS A. (1991). Vergleich der pelsonischen (Anis, Mitteltrias) Ammonitenfaunen von Großreifling (Nördliche Kalkalpen) und Aszófö (Balaton-Gebiet). *Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich-Ungarn*, 1, 247–259.
- TATZREITER, F., ZORN, I. (2013): The cephalopods of the Hallstatt Limestone Described in the monographs by Edmund von MOJSISOVICS 1873, 1875 and 1902 stored in the Palontological Collection of the Geological Survey of Austria. *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 153 (1-4), 107–190.
- TOMMASI, A. (1900): La fauna dei calcari rossi e grigi del Monte Clapsavon nella Carnia Occidentale. *Palaeontographia Italica*, 5, 1–54.
- TORNQUIST, A. (1898): Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgebung von Recoaro und Schio (im Vicentin) II. Beitrag: Die *Subnodosus*-Schichten. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, 50, 637–694.
- TOULA, F. (1896): Eine Muschelkalkfauna am Golfe von Ismid in Kleinasien. *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich–Ungarns und des Orients*, 10, 153–191.
- TOULA, F. (1913): Geologisch–paläontologische Beobachtungen aus der Gegend von Drvar, Peći und Duler in Westbosnien. *Jahrbuch der kaiserlich–königlichen geologischen Reichsanstalt*, 63, 621–694.
- TOZER E. T. (1980): New genera of Triassic Ammonoidea. *Current Research. Part A, Geological Survey of Canada, Paper 80-1A*, 107–113.
- TOZER, E. T. (1994): Canadian Triassic Ammonoid Faunas. *Geological Survey of Canada Bulletin*, 467, 1–663.
- TSELEPIDIS, V. (2007): Palaiontologike kai stromatografike melete ton ammonitoeidon tes Epidaurou. Simbole ste gnose tes palaiogeografikes eksaploses tes fases

- „Hallstat“ stis Ellenides. Doktorska disetracija, *Aristotelovo sveučilište u Tesaloniki*, 383 str.
- TURINA, J. (1912): Ein neuer Fundort des roten Han Bulog-Ptychitenkalkes bei Sarajevo. *Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina*, 12, 667–694.
- URLICHS, M. (1977): Zur Altersstellung der Pachycardientuffe und der Unteren Cassianer Schichten in den Dolomiten (Italien). *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie*, 17, 15–25.
- URLICHS, M. (1978): Über zwei alpine Ammoniten aus dem Oberen Muschelkalk SW-Deutschlands. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B (Geologie und Paläontologie)*, 39, 1–13.
- URLICHS, M. (2017): Revision of some stratigraphically relevant ammonoids from the Cassian Formation (latest Ladinian–early Carnian, Triassic) of St. Cassian (Dolomites, Italy). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 283 (2), 173–204.
- VAN HINSBERGEN, D. J. J., TORSVIK, T. H., SCHMID, S. M., MATENCO, L. C., MAFFIONE, M., VISSERS, R. L. M., GÜRER, D., SPAKMAN, W. (2019): Orogenic architecture of the Mediterranean region and kinematic reconstruction of its tectonic evolution since the Triassic. *Gondwana Research*, 81, 79–229.
- VENZO, S. & PELOSIO, G. (1968): Nuova fauna a ammonoidi dell’Anisico superiore di Lenna in Val Brembana (Bergamo). *Memorie della Societa` Italiana di Scienze Naturali*, 17 (2), 73–141.
- VLAHOVIĆ, I., TIŠLJAR, J., VELIĆ, I., MATIČEC, D. (2005): Evolution of the Adriatic Carbonate Platform: Palaeogeography, main events and depositional dynamics. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 220, 333–360.
- VOELCKER J. (1931): Triasfossilien der Adamellogruppe - III. Cephalopoden. *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 81, 447–465.
- VÖRÖS A. (1998): A Balaton-felvidék triász ammonoideái és biosztratigráfiája (Triassic ammonoids and biostratigraphy of the Balaton Highland). *Studia Naturalia*, 12, 105.

- VÖRÖS, A. (2003): The Pelsonian ammonoid fauna of the Balaton Highland. Iz: VÖRÖS, A. (ed.): The Pelsonian Substage on the Balaton Highland (Middle Triassic, Hungary). *Geologica Hungarica, series Palaeontologica*, 55, 71–121.
- VÖRÖS, A. (2010): Late Anisian Ammonoidea from Szár-hegy (Rudabánya Mts); a Dinaric-type fauna from North Hungary. *Fragmenta Palaeontologica Hungarica*, 28, 1–20.
- VÖRÖS, A. (2014): Ammonoid diversification in the Middle Triassic: Examples from the Tethys (Eastern Lombardy, Balaton Highland) and the Pacific (Nevada). *Central European Geology*, 57 (4), 319–343.
- VÖRÖS, A. (2018): The Upper Anisian ammonoids of the Balaton Highland (Middle Triassic, Hungary). *Geologica Hungarica, series paleontologica*, 60, 1–241.

Internetski izvori:

- [1] <https://geoportal.dgu.hr/> (Pristupljeno 12.9.2021.)
- [2] <https://www.dinarskogorje.com/karte---besplatne-online.html> (Pristupljeno 12.9.2021.)
- [3] <https://www.iczn.org/the-code/the-code-online/> (Pristupljeno 16.9.2021.)

9. Table

TABLA 1

Slika 1: fotografije amonita *Japonites raphaelis-zojae* (HPM 10490/5) u **a)** desnom lateralnom i **b)** ventralnom pogledu.

Slika 2: fotografije amonita *Gymnites* cf. *incultus* (HPM 10487/2) u **a)** desnom lateralnom i **b)** ventralnom pogledu.

TABLA 1



TABLA 2

Slika 1: fotografije amonita ? *Flexoptychites* sp. u **a)** lijevom lateralnom, **b)** desnom lateralnom i c) ventralnom pogledu.

Slika 2: fotografije amonita *Discoptychites* sp. u **a)** lijevom lateralnom i **b)** desnom lateralnom pogledu.

TABLA 2

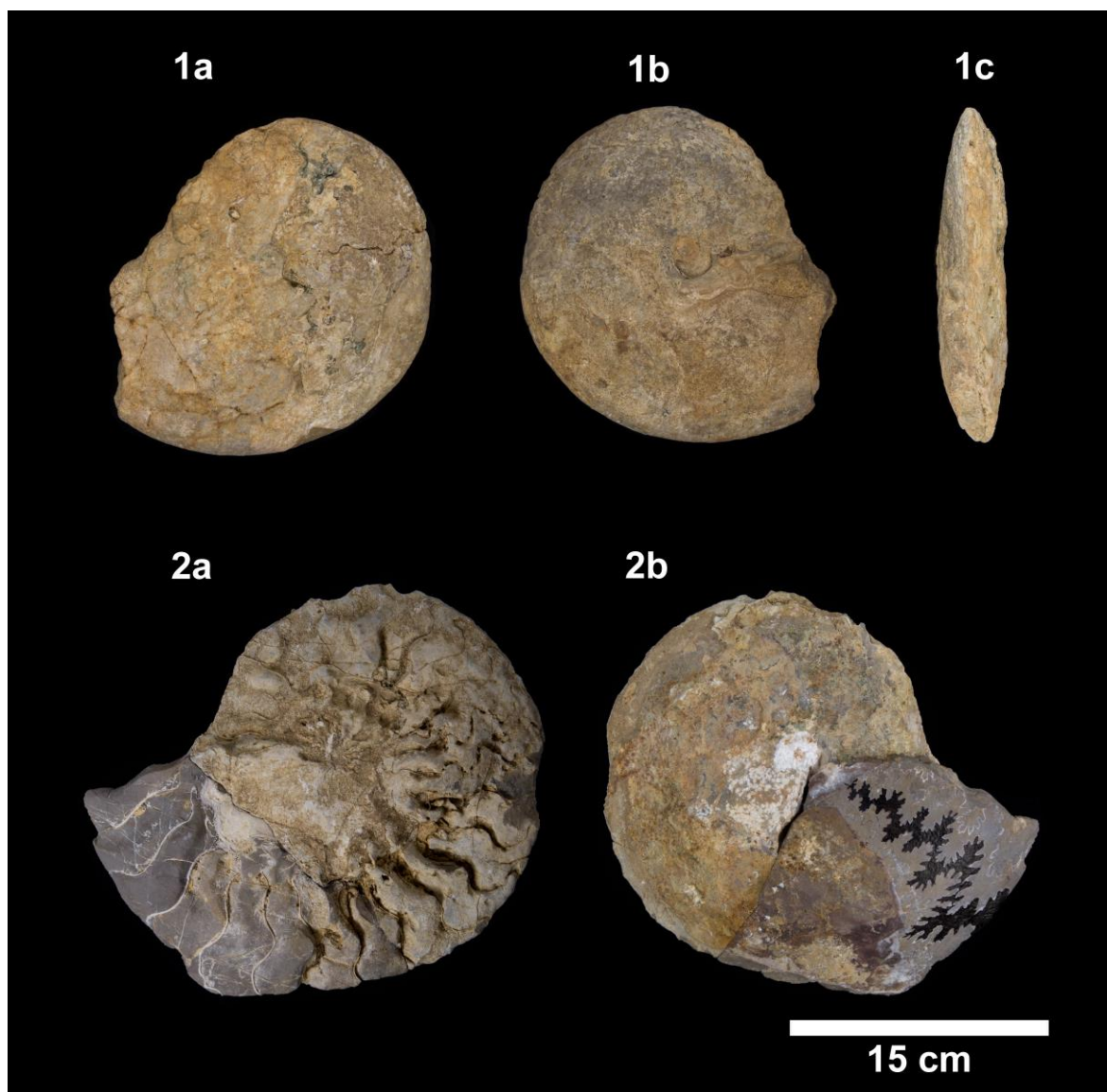


TABLA 3

Slika 1: fotografije amonita *Flexoptychites acutus* (jedinka s točke KL 43B) u **a)** desnom lateralnom i **b)** ventralnom pogledu.

Slika 2: fotografija amonita *F. acutus* (HPM 10489/4) u **a)** lijevom lateralnom, **b)** desnom lateralnom i **c)** ventralnom pogledu.

Slika 2: fotografija amonita *F. acutus* (ne-inventarizirani primjerak) u **a)** lijevom lateralnom, **b)** desnom lateralnom i **c)** ventralnom pogledu.

TABLA 3



TABLA 4

Slika 1: fotografije amonita *Proarcestes* cf. *gabbi* (jedinka s točke KL 43B) u **a)** lijevom lateralnom, **b)** desnom lateralnom i **b)** ventralnom pogledu.

Slika 2: fotografija amonita *Proarcestes* cf. *gabbi* (HPM 10491/6) u **a)** lijevom lateralnom, **b)** desnom lateralnom i **c)** ventralnom pogledu.

TABLA 4

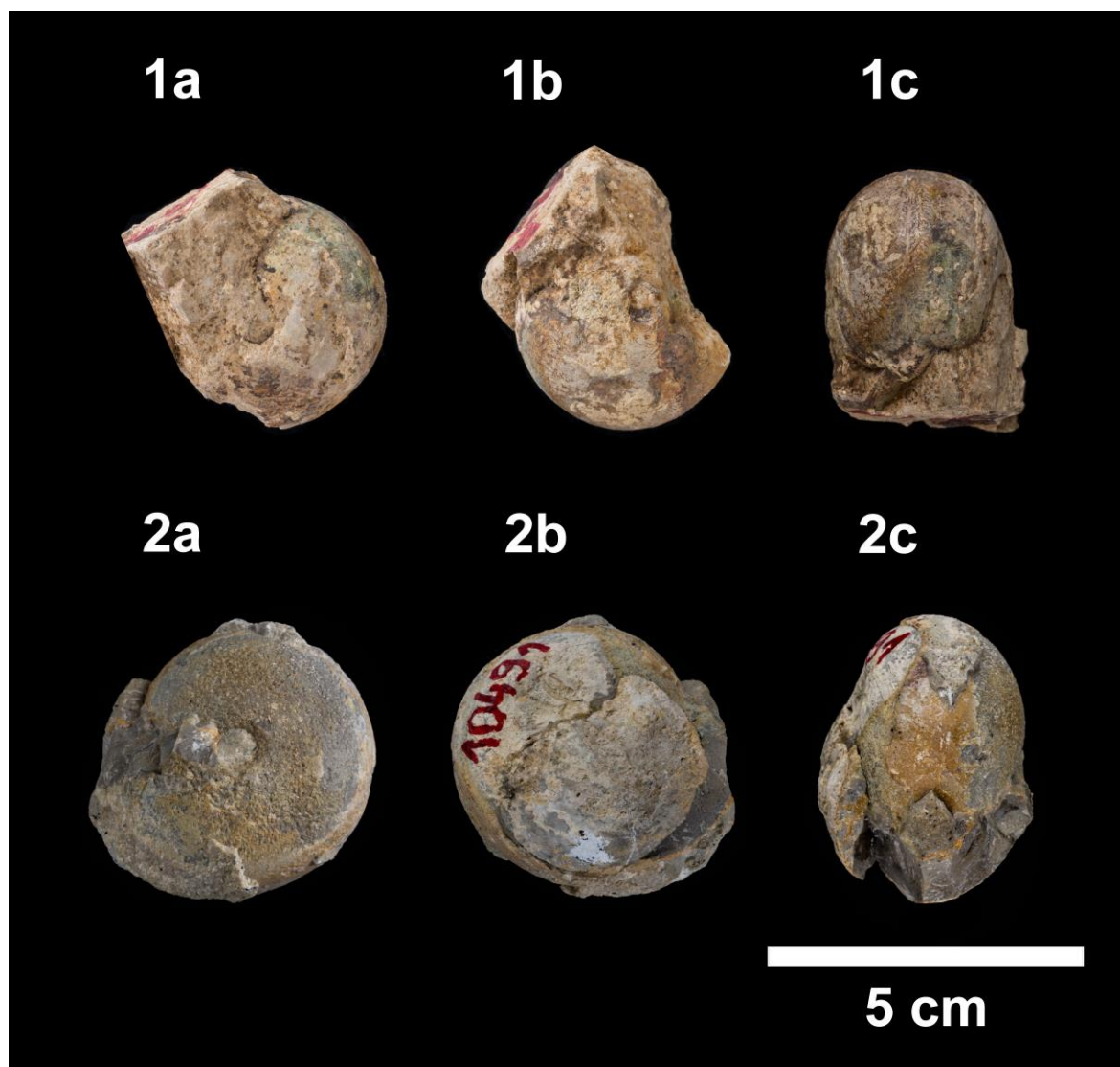


TABLA 5

Slika 1: fotografije amonita *Falsanolcites recubariensis* u **a)** desnom lateralnom i **b)** ventralnom pogledu; **c)** odljev otiska lijeve strane, **d)** ventralni pogled na odljev unutarnjeg zavoja.

Slika 2: fotografija amonita *Protrachyceras cf. margaritosum* (HPM 10492/7) u **a)** lijevom lateralnom i **b)** ventralnom pogledu.

TABLA 5

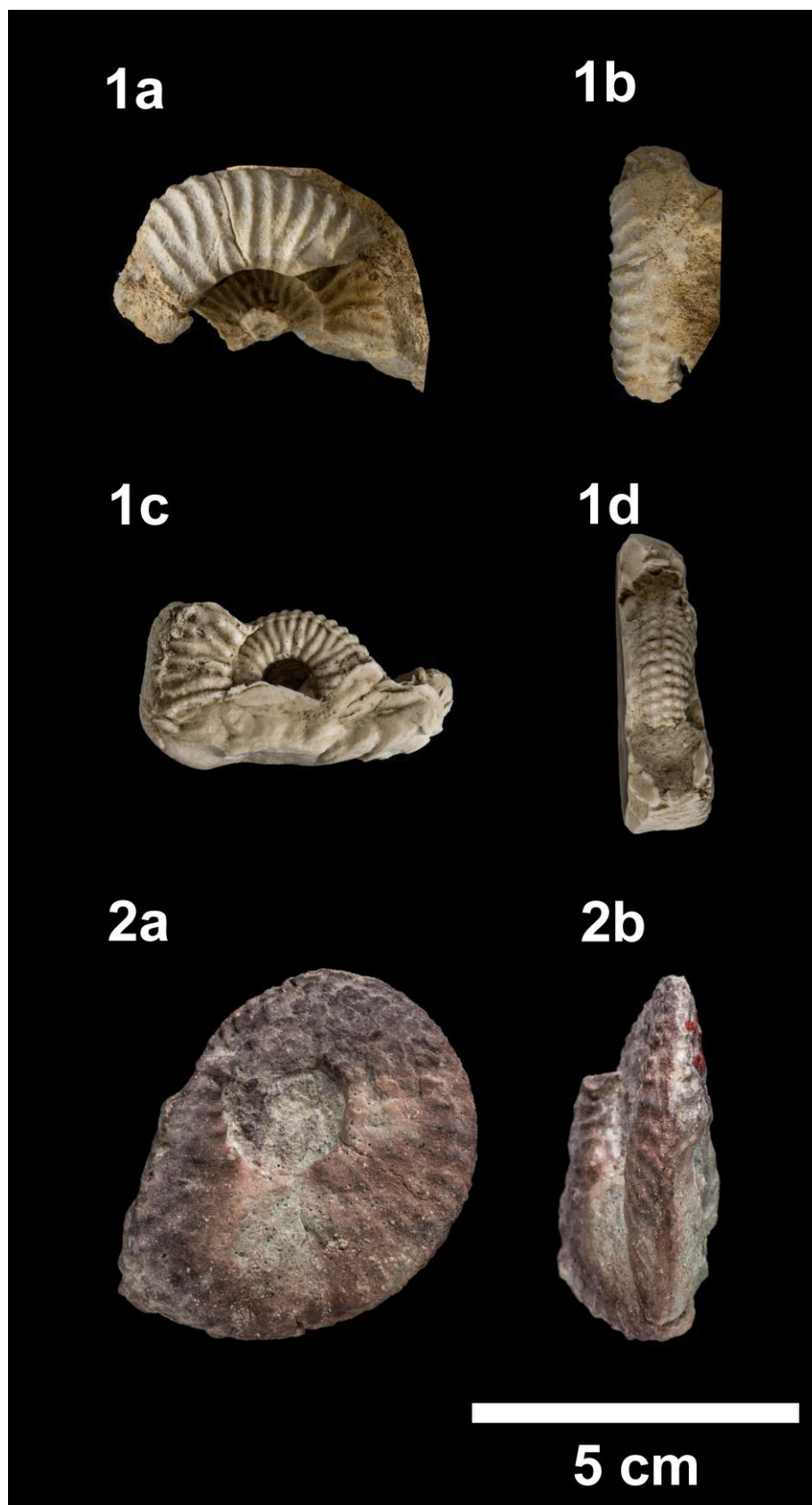


TABLA 6

Slika 1: fotografije amonita *Protrachyceras ladinum* (HPM 10493/8) u **a)** desnom lateralnom, **b)** lijevom lateralnom, **c)** pogledu na presjek i **d)** ventralnom pogledu.

TABLA 6

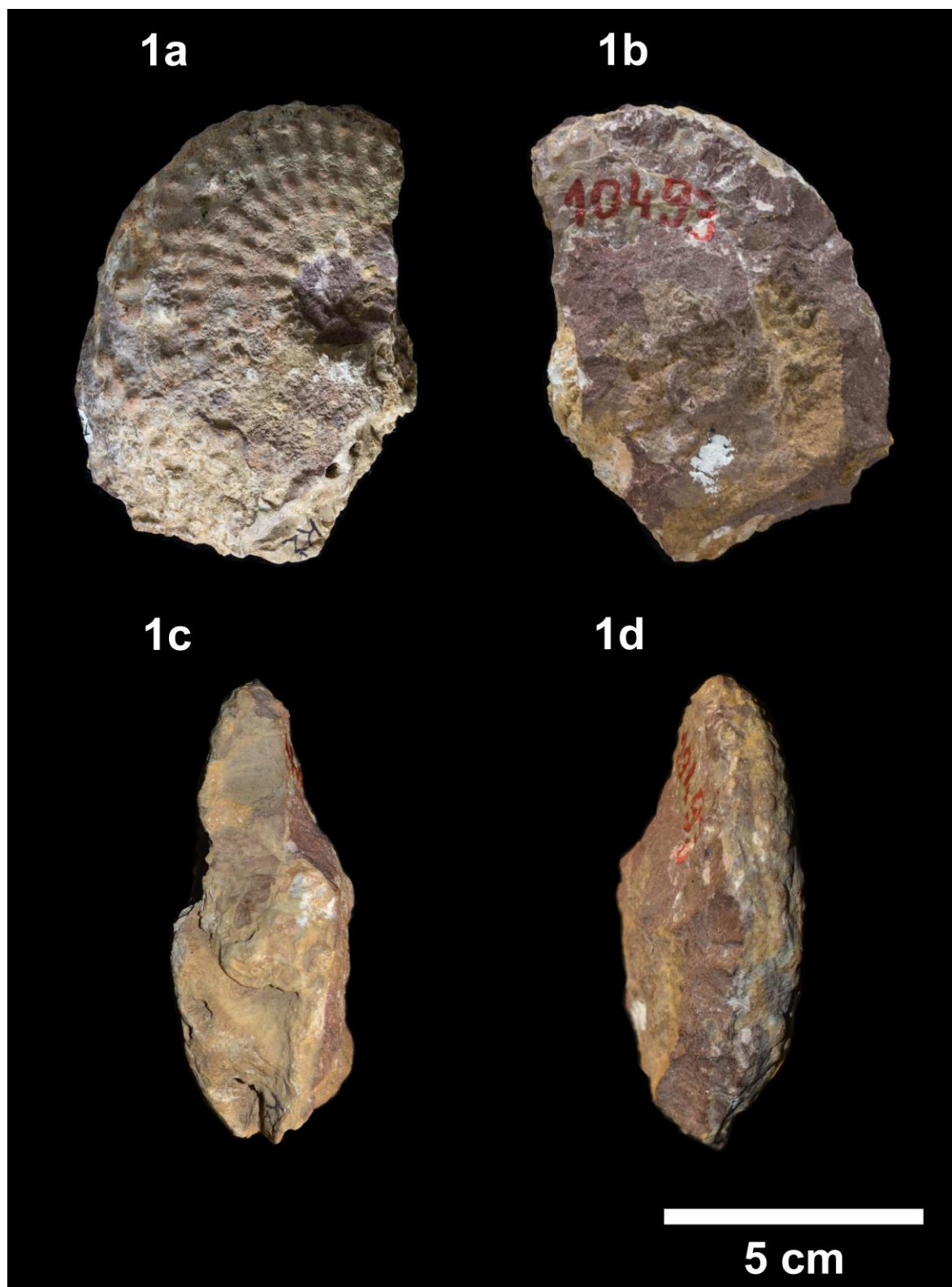


TABLA 7

Slika 1: fotografije amonita *Sturia* sp. u **a)** lijevom lateralnom i **b)** ventralnom pogledu.

Slika 2: fotografija amonita *Monophyllites* sp. u desnom lateralnom pogledu.

TABLA 7



TABLA 8

Slika 1: mikrofotografija preparata VB2; vidljivi su brojni 'filamenti' pelagičkih školjakaša i moguće kalcisfere ili ciste alga. **BKŠ** = fragment bodljikaša.

Slika 2: mikrofotografija dijela preparata VB2 s nešto manje 'filamenata'; **ŠK** = školjkaš, **VA** = vapnenačka alga, **SF** = staklasta foraminifera, **?LK** = potencijalni litoklast.

Slika 3: mikrofotografija dijela preparata VB2. **AF** = aglutinirana foraminifera, **BKŠ** = fragment bodljikaša, **?LK** = potencijalni litoklast.

Slika 4: mikrofotografija dijela preparata VB2. **PŽ** = puž, **BKŠ** = fragment bodljikaša.

Tabla 8

