

GEOLOGIJA

GEOLOGICAL
TRANSACTIONS
AND REPORTS

RAZPRAVE IN POROČILA

Ljubljana • 1978 • 21. knjiga, 2. del • Volume 21, Part 2

GEOLOGIJA 21, 173—208 (1978) Ljubljana

UDK 551.761(497.12)—863

Biostratigrafija karnijske stopnje v okolici Mežice Biostratigraphy of the Carnian beds in the Mežica area

Bogdan Jurkovšek

Geološki zavod, 61000 Ljubljana, Parmova 33

Kratka vsebina

Zaporedje karnijskih plasti je v okolici Mežice neprekinjeno. Spodnja meja karnijske stopnje zaenkrat še ni dokazana, bolj pa je poznana notranja razmejitev med podstopnjami. V julijski podstopnji so se odložili trije skrilavi horizonti; v njihovi bazi leži povsod apnenčev oolit, med skrilavci pa so različni apnenci. Določeni fosili pripadajo dvema vrstama polžev, sedmim vrstam školjk, eni navtilidni in petim amonitnim vrstam. Večina fosilov izvira iz prvega skrilavca. Litološki razvoj in fosili kažejo največjo sorodnost z Bleibergom na Koroškem. Tuvalska podstopnja s fosili ni dokazana; glede na konkordantno lego plasti pa obsega najbrž plastoviti apnenec med tretjim skrilavcem in noriškim dolomitom.

Abstract

The Carnian stage appears to be well developed in the Mežica area. Nevertheless, its lower boundary is not closely defined, as the ore-bearing limestone of the Cordevolian substage is devoid of all diagnostic fossils. The Julian substage is characterized by three shaly horizons interbedded by limestone and dolomite. Each of three shales is underlain by a black limestone oolite sheet. From the shales were determined two gastropod, seven pelecypod, one nautiloid, and five ammonoid species; most of them were found in the first shale. The lithologic features and the fossil faunas can be very well correlated with those of the Bleiberg area. The third shale is overlain by a barren bedded limestone assigned to the Tuvalian substage by means of lithological characters and its position under Norian dolomite.

Uvod

Raziskano ozemlje se nahaja jugovzhodno od vrha Pece (2124 m) in zahodno do severozahodno od Črne. Razteza se v ožjem pasu ob Helenskem potoku, od njegovega izliva v Mežo (n. v. 626 m) do prvega križišča (n. v. 755 m) približno 200 m pred rudarskim naseljem Helena (si. 1).

Po pisanih dokumentih je bilo prvo dovoljenje za raziskovanje svinčevega sijajnika v bližini Črne izdano leta 1665, dobil pa ga je Hans Sigmund v. Othenfels; to je tudi rojstna letnica mežiškega rudarstva. Šele dvesto let pozneje sta M. V. Lipold in W. C. Peters (F. Teller, 1896, 14) raziskala ozemlje vzhodnih in zahodnih Karavank in narisala tudi prvo geološko karto tega ozemlja v merilu 1:144 000. Od leta 1885 do 1919 je F. Teller kartiral območje Karavank ter Kamniških in Julijskih Alp. Leta 1953 sta Brejc in M. Hamrla geološko kartirala to ozemlje v merilu 1:10 000.

Med novejšimi deli je treba poudariti raziskave A. Zorca (1955) in I. Štrucla (1961). Zorc je poleg razvoja mežiškega rudarstva opisal geologijo rudišča in širše okolice. V karnijski stopnji je razlikoval apnenec, dolomit, skrilavec in lapor, ki jih je štel k rabeljskim skladom. Ločil je prvi in drugi skrilavec, tretjega pa v svojem delu ni omenil. Štrucl je v severnem apnenčevem pasu vzhodnih Karavank zelo natančno razdelil plasti karnijske stopnje. Še bolj pa je zanimiva njegova primerjava z Bleibergom.

Za pomoč in nasvete pri izdelavi naloge se zahvaljujem dr. A. Ramovšu.

Stratigrafski pregled

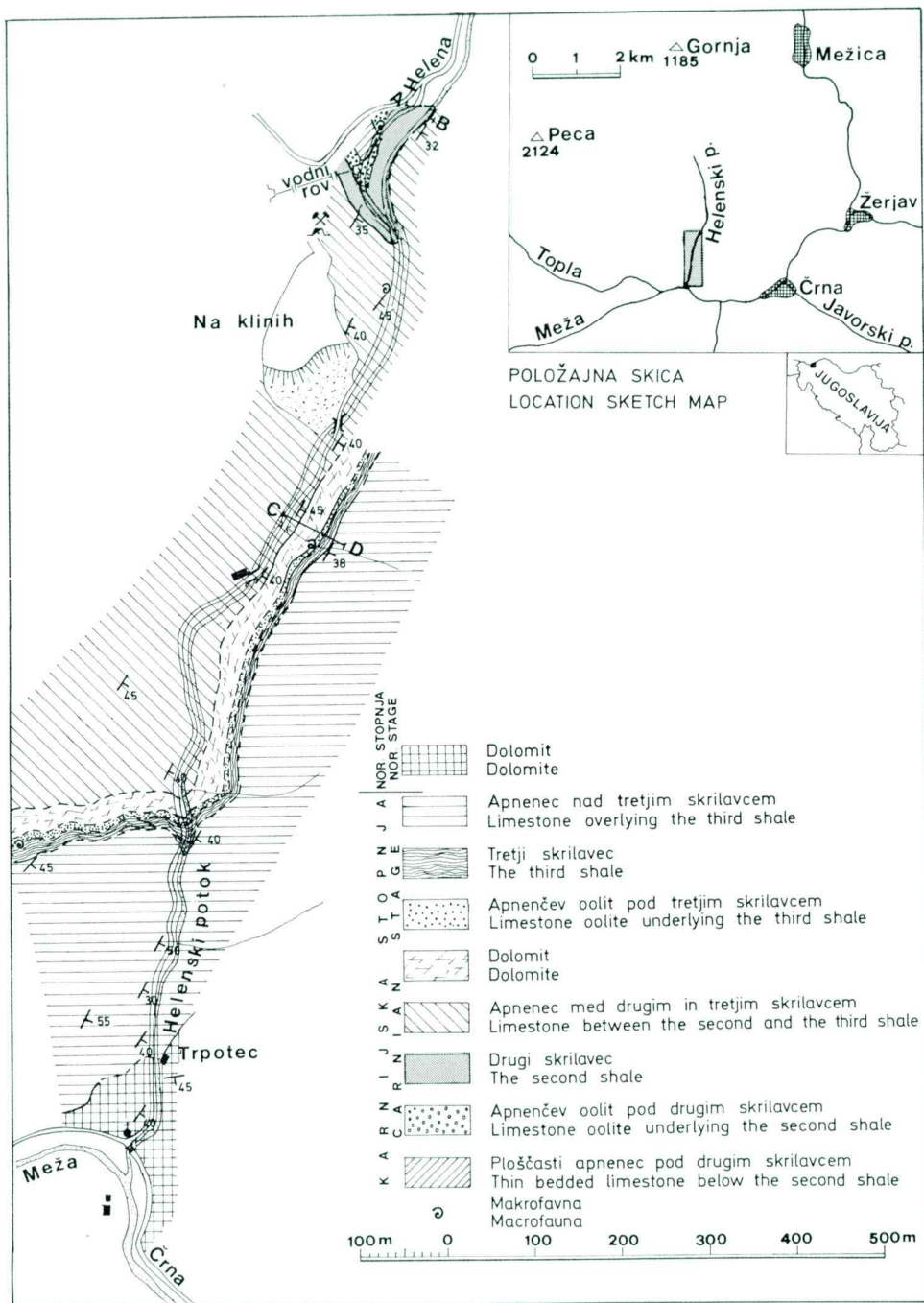
Plasti karnijske stopnje v okolici Mežice so zelo pestro razvite. Že na krajših razdaljah opazimo spremembe v petrografski sestavi kamenin in debelini plasti, kar kaže na spremembe sedimentacijskega okolja. Vendar so kljub vertikalni raznolikosti skladi podobno razviti na precej širokem območju, kar je vidno iz primerjave z Bleibergom.

V okolici Mežice imamo nad rudonosnim apnenecem in dolomitom tri skrilave horizonte; v njihovi bazi povsod leži apnenčev oolit, vmes pa so različni apneneci. Še preden pričnem z detajlnim stratigrafskim opisom, moram omeniti, da pri terenskem delu nisem našel sklenjenega profila karnijskih kamenin; zato je stratigrafska lestvica sestavljena iz več delnih profilov (sl. 2).

Rudonosni apnenec in dolomit vključno z apnenčevim oolitom v talnini prvega skrilavca sem raziskoval na sedmem obzorju mežiškega rudnika v revirju Navršnik, vmesne plasti med prvim in drugim skrilavcem, lumakelno in oolitno plast v talnini drugega skrilavca ter začetne plasti drugega skrilavca pa na sedmem obzorju v revirju Srednja cona. Celotni razvoj od talnine drugega skrilavca do noriškega dolomita sem pregledal ob Helenskem potoku. V prvem skrilavcu so že več let ustavljena vsa rudarska dela; rovi so zarušeni ali zaradi močnih pritiskov obzidani. Zato sem bogato fosilno favno zbral na jaloviščih Kolerca, Ide in Na klinih.

7. obzorje (Srednja cona), nivo + 545 m. Rov poteka v smeri severozahod-jugovzhod in se končuje ob plošči apnenčevega oolita v talnini prvega skrilavca. Skladi vpadajo pod kotom 40° do 45° proti jugovzhodu (130° do 140°) in le redko odstopajo od teh vrednosti.

Zgornji del apnenca pod prvo oolitno ploščo pripada cordevolski podstopnji in ga imenujemo tudi wettersteinski ali rudonosni apnenec. Natančno mejo med ladinsko stopnjo in cordevolsko podstopnjo je težko določiti, ker so mikrofosili v teh plasteh zelo redki in slabo ohranjeni. Debelina skladov, konstruirana po jamskih profilih in profilih Topla—Peca, znaša 500 do 650 m (A. Zorc, 1955, 32). Apnenec pod prvo oolitno ploščo je bel, svetlo rjav in sivkast,



Sl. 1. Geološka skica Helenskega potoka

Fig. 1. Geological sketch map of the Helena brook

ponekod je nekoliko dolomitiziran. Na videz sicer enotno kamenino mestoma prekinjajo stromatolitno-onkolitne plasti in plasti pasovitega apnenca. Večkrat se vmes pojavi tudi tanjša plast breče s temnim vezivom.

Zadnja stromatolitno-onkolitna plast se pojavi približno 2 m pod prvo oolitno ploščo, nato sledi svetlo rjavi masivni apnenec s kalcitnimi žilicami, ki prehaja v plast svetlo rjavega apnenčevega oolita, debelo 10 do 15 cm. Na prvi pogled bi to oolitno plast prej prisodili spodnjim plastem kot pa črnemu apnenčevemu oolitu nad njo, saj so posamezni ooidi v njej precej večji od enega cm in tudi litološko je nadaljevanje spodnjih plasti. Od spodnjega svetlo rjavega apnenca jo loči le tanek stilolitni šiv, zgoraj pa je meja izrazitejša.

S črnim apnenčevim oolitom se prične sedimentacija julijskih plasti. To potrjuje bogata julijska makrofavna iz prvega skrilavca, ki pripada naslednjim rodovom in vrstam: *Hypsipleura* cf. *cathedralis* Koken, *Coelostylina* sp., *Nuculana* cf. *tirolensis* (Wöhrmann), *Hoernesia sturi* (Wöhrmann), *Myophoricardium lineatum* Wöhrmann, *Pleurometula gaudryi* Mojsisovics, *Carnites floridus* (Wulfen), *Arcestes gaytani* (Klipstein), *Arcestes* sp., *Joannites cymbiformis* (Wulfen) in *Megaphyllites jarbas* (Münster). Poleg zgoraj navedenih fosilov sem našel dva ostanka krinoidnih pecljev, ki pripadata dvema različnima vrstama. V prvem skrilavcu redko najdemo tudi ostanke vretenčarjev. Doslej sta iz teh plasti znana le dva primerka, ki pripadata ribam kostnicam ali *Osteichthyes*.

Apnenčev oolit v talnini prvega skrilavca vsebuje mnogo pirita. Ooidi imajo premer do 8 mm in so v bližini apnenca navadno sivi in rjavkasto sivi, na prehodu v skrilavec pa temno sivi in črni; v zgornjem delu plasti so nekoliko debelejši.

Kot sem že omenil, je dostop do prvega skrilavca povsod zarušen ali obzidan. Zato povzemam podatke, ki jih navaja I. Štruc l (1961, 255). V talnini prvega skrilavca je 20 do 70 cm debela plast apnenčevega oolita, bogatega s piritom, v krovlini pa 60 cm debela plast temno sivega peščenjaka. Okrog devet metrov nad apnenčevim oolitom najdemo bogato fosilno ležišče debeline 5 do 15 cm. Celotna debelina teh plasti znaša 15 do 20 m. Ob iskanju fosilne favne na jaloviščih sem ugotovil, da so v prvem skrilavcu zelo pogostne apnenčevo lapornate pole in piritizirane konkrecije.

7. obzorje (Navršnik), nivo + 584 m. Rov poteka najprej od zahoda proti vzhodu, v zadnji polovici pa se odkloni proti jugovzhodu. Skladi vpadajo 25° do 40° (povprečno 35°) proti jugovzhodu.

V začetnem delu rov preseka prvi skrilavec, vendar so ga zaradi močnih pritiskov obzidali; zato sem njegovo debelino ocenil na 21 m le na podlagi starejših geoloških podatkov. Tudi 60 cm debela plast temno sivega peščenjaka v njegovi krovlini je obzidana.

Med prvim in drugim skrilavcem je približno 136 m belega in svetlo rjavega masivnega apnenca, ki je zelo podoben rudonosnemu pod prvim skrilavcem. To je tudi vzrok, da zanj uporabljajo ime psevdowetterstein. Med prvim in drugim skrilavcem tu in tam prevladuje dolomit. Predvsem v spodnjem delu se pojavlja

Sl. 2. Stratigrafska lestvica karnijskih plasti v okolici Mežice

Fig. 2. Columnar section of the Carnian beds in the Mežica area

LOKALNOSTI LOCALITIES	STAROST AGE	DEBELINA THICKNESS	LITOLOGIJA LITHOLOGY	FOSILI FOSSILS
	Nor st Nor st	3 ?	Dolomit Dolomite	
Dolina Helenskega potoka Helenski potok valley	Tuvalska podstopnja Tuvalian substage	40 -60	Plastoviti apnenec s tankimi vložki laporja Bedded limestone with thin marly intercalations	
	Juljska podstopnja Julian substage	14 -16	Skrilavec in lapor (III.) The third shale and marl	<i>Gervillia (Cultripsis) angusta</i> , <i>Myophoria inaequicostata</i> , <i>Lopha</i> <i>sp.</i> , <i>Cornucardia hornigii</i> ,
		11	Apnenčev oolit in apnenec Limestone oolite and limestone	<i>Trocholina biconvexa</i> , <i>T. procera</i> , <i>Involutina sinuosa pragsoides</i> , <i>I. cf. sinuosa</i>
		30 -35	Dolomit Dolomite	
		35 -45	Plastoviti apnenec s tankimi vložki laporja Bedded limestone with thin marly intercalations	<i>Sledovi lazenja anelidov</i> <i>Annelid trails</i>
Rudnik Mežica Mežica mine	Juljska podstopnja Julian substage	14	Skrilavec in lapor (II.) The second shale and marl	<i>Hoernesia sturi</i>
		2	Apnenčev oolit Limestone oolite	<i>Trocholina biconvexa</i> , <i>T. procera</i> , <i>Involutina sinuosa pragsoides</i>
	Cordevolska podstopnja Cordevolian substage	90 -160	Apnenec in dolomit Limestone and dolomite	<i>Hypsipleura cf. cathedralis</i> , <i>Coelostylina sp.</i> , <i>Hoernesia sturi</i> , <i>Nuculana cf. tirolensis</i> , <i>Myophoricardium lineatum</i> , <i>Pleuromutilus gaudryi</i> , <i>Arcestes gaytani</i> , <i>Arcestes sp.</i> , <i>Carnites floridus</i> , <i>Megaphyllites</i> <i>jarbas</i> , <i>Joannites cymbiformis</i>
		20	Skrilavec in lapor s peščenjakom (60 cm) na vrhu (I.) The first shale and marl with sandstone (60 cm) in the top part	
		0,65	Apnenčev oolit Limestone oolite	<i>Trocholina biconvexa</i> , <i>T. procera</i> , <i>Involutina sinuosa pragsoides</i>
		600	Apnenec, dolomitizirani apnenec in dolomit s stromatolitnimi vložki Limestone, dolomitized limestone and dolomite with stromatolitic intercalations	

med masivnim apnencem ploščasti apnenec. Posebno zanimiv je približno 2 m debel črni bituminozni ploščasti apnenec 35 do 40 m nad prvim skrilavcem. Posamezne plasti so debele 2 do 27 cm, vmes pa so do 5 mm debele močno bituminizirane pole. Takšnih vložkov v plasteh pod prvim skrilavcem nisem zasledil. Tudi stromatolitno-onkolitne plasti so v apnencu med prvim in drugim skrilavcem redkejšje.

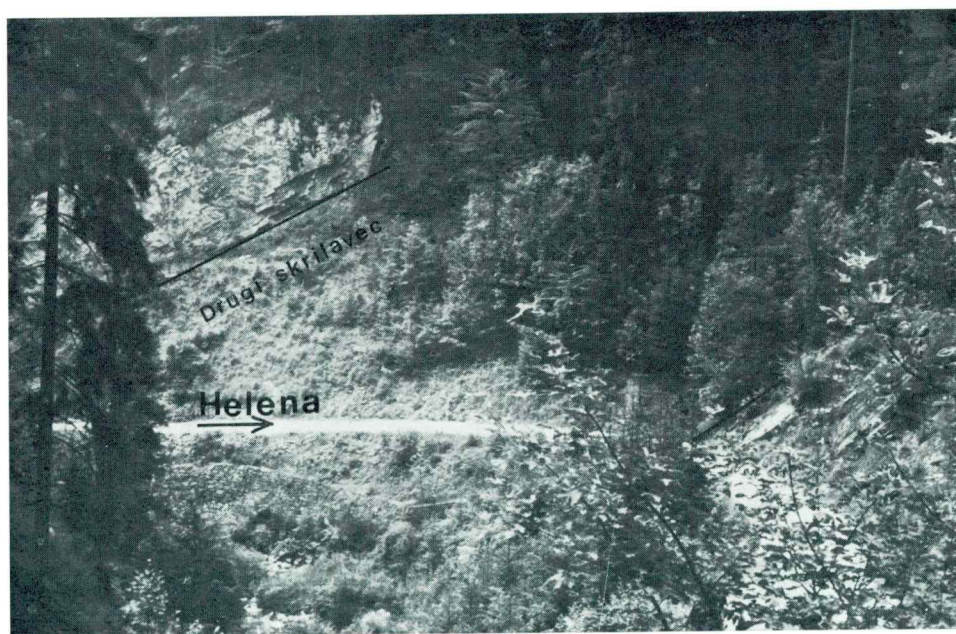
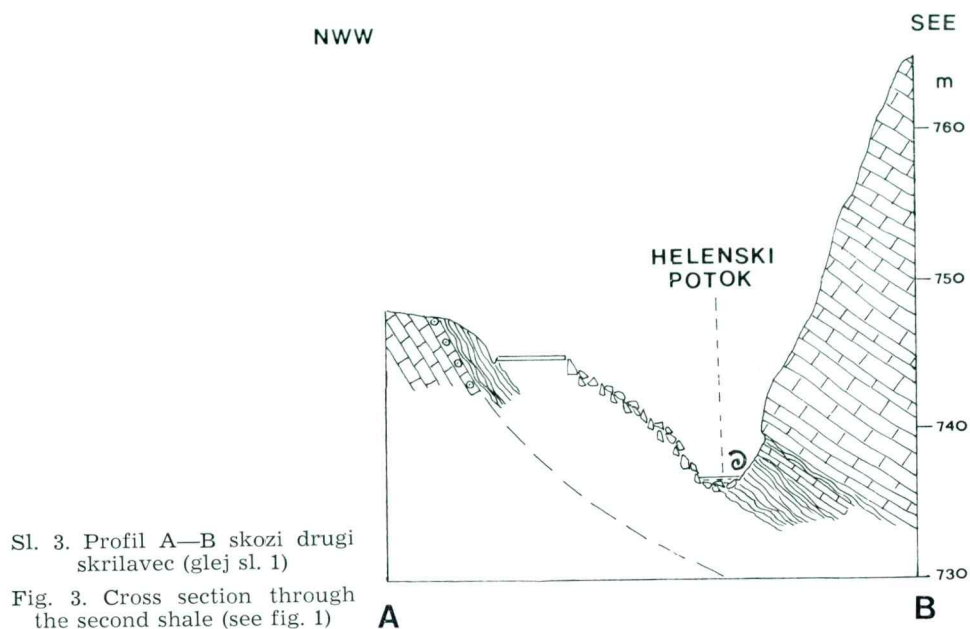
Proti drugemu skrilavcu postaja apnenec rjav, sivkasto rjav, siv in temno siv. Nad njim leži 21 cm debela plast lumakelnega apnenca (v osnovi so drobni ooidi), nato pa 40 cm debela plošča apnenčevega oolita, ki je spodaj temno rjava, na meji z drugim skrilavcem pa črna. Sestavljajo jo 10 do 15 cm debele plasti. Ooidi imajo daljšo os vzporedno plastovitosti. Tudi v drugem apnenčevem oolitu je precej železovih spojin, vendar za spoznanje manj kot v prvem. Mikrofavna iz teh plasti pripada vrstam *Trocholina biconvexa*, *T. procera*, *Involutina sinuosa pragsoides* in *I. cf. sinuosa* (A. Ramovš, 1973, 384). Sledi drugi skrilavec, ki je črn z rahlim zelenim odtenkom in v tem spodnjem delu ne reagira z razredčeno HCl.

Helenski potok teče v spodnjem delu od severa proti jugu, v zgornjem pa od jugozahoda proti severovzhodu. V grapi ob njem se neprekinjeno pojavljajo plasti od talnine drugega skrilavca do noriškega dolomita. Skladi vpadaajo proti jugozahodu pod kotom 30° do 50°. Ker je naklon doline manjši od vpadnega kota plasti, se najstarejši sedimenti pojavljajo na vrhu doline, najmlajši pa na samem začetku ob izlivu Helenskega potoka v Mežo. Čeprav sta drugi in tretji skrilavec odkrita le na šestih večjih golicah, sem po enotnem vpadu in smeri vseh skladov s pomočjo pravila V skonstruiral meje med posameznimi enotami in jih v kontinuiranem zaporedju uvrstil v stratigrafsko lestvico.

Drugi skrilavec se pojavlja v dveh golicah na vzhodnem (sl. 3) in zahodnem (sl. 4) pobočju zgornjega dela soteske. V njegovi talnini leže spodaj plasti rjavega in temno rjavega apnenca, debele 5 do 100 cm. Skupna debelina apnenca znaša 2 m. Vsebuje redke ostanke krinoidnih ploščic. Na njem leži 40 cm debela plast temno sivega apnenčevega oolita, ki je na površju rjava zaradi preperevanja. Vsebuje školjke, polže in druge fosile. Lumakelna plast v tem profilu povsem manjka.

Više sledi drugi skrilavec, debel približno 14 m. Le-ta zaradi večje količine karbonatne komponente v posameznih delih burno reagira z razredčeno HCl. Drugi skrilavec se loči od prvega in tretjega po dveh plasteh temno sivega apnenca s kalcitnimi žilicami, ki leže 50 do 80 cm pod njegovo krovino. Zgornja je debela 40 do 60 cm, spodnja pa 54 do 60 cm. Vmes je 7 do 10 cm debela pola sivega do zelenkasto sivega laporja.

V drugem skrilavcu najdemo 2 m pod njegovo zgornjo mejo tudi plast z lečami temno sivega gostega apnenca, velikimi do 30 × 10 cm. V golicah na vzhodnem pobočju leži 3 m pod krovino fosilonosna plast s školjkami vrste *Hoernesia sturi* (Wöhrmann), debela 7 do 10 cm. Lupine so dobro ohranjene, vendar močno poapnele, zato rade odpadajo od jedra. Njihov položaj v plasti kaže določene zakonitosti. Praviloma so vse lupine z večjo ploskvijo vzporedne plastovitosti in so torej v prvotnem življenjskem položaju. En meter pod to plastjo sledi druga fosilonosna plast. Školjke v njej so večje in bolj ohranjene, vendar redkejšje kot zgoraj. Vrsti *Hoernesia sturi* se pridružijo manjše ovalne školjke, ki pa jih nisem mogel določiti zaradi slabe ohranjenosti.

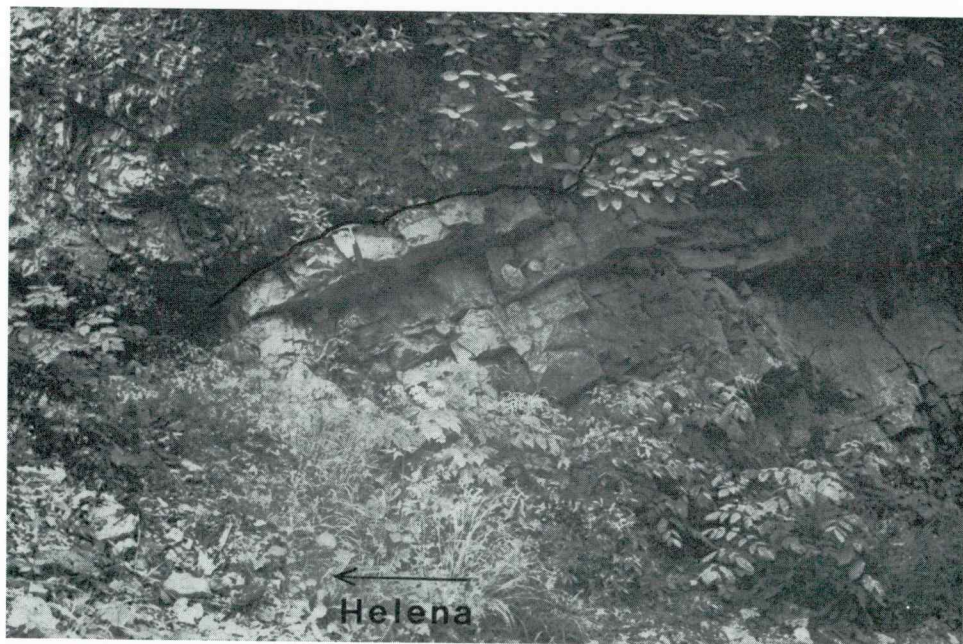


Sl. 4. Zahodno pobočje soteske Helenskega potoka z drugim skrilavcem

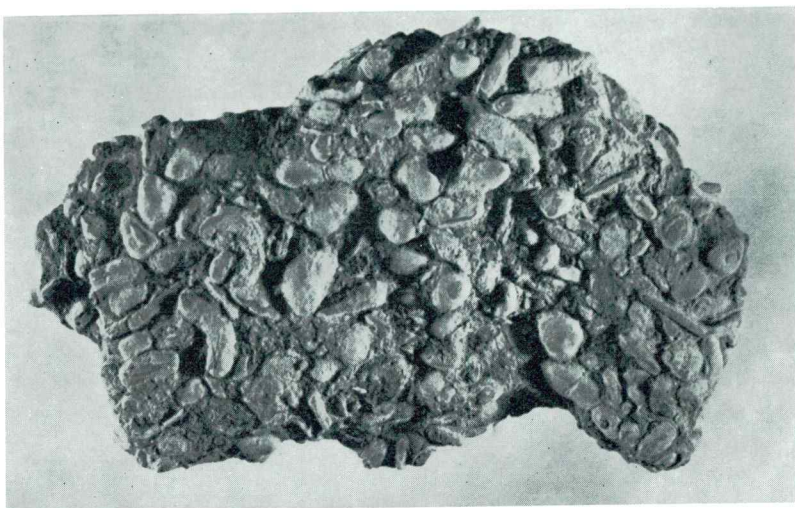
Fig. 4. The western steep side of the Helena brook with the second shale



Sl. 5. Ploščasti apnenec z laporastimi vložki in sledovi lazenja anelidov
 Fig. 5. Plate-like limestone intercalated by marl showing annelid trails



Sl. 6. Meja med ploščastim apnencem in dolomitom na vzhodni strani Helenskega
 potoka nedaleč od jalovišča
 Fig. 6. The plate-like limestone/dolomite boundary on the eastern side of the Helena
 brook not far away from a dump



Sl. 7. Kos apnenčevega oolita iz talnine tretjega skrilavca
Fig. 7. Specimen of limestone oolite taken from the footwall
of the third shale



Sl. 8. Krinoidne ploščice v zgornji plasti apnenčevega oolita v tal-
nini tretjega skrilavca
Fig. 8. Crinoid calcareous plates from the top layer of limestone
oolite underlying the third shale

V profilu na zahodnem pobočju nisem našel fosilov, kajti tam je skrilavec s fosili vred močnejše preperel v skrilavo humusno mešanico.

Plasti med drugim in tretjim skrilavcem tvori temno sivi, sivi, rjavi in rjavkasto sivi ploščasti apnenec s kalcitnimi žilicami. Vsebuje vložke sivkasto zelenega in črnega laporja. Pet do deset metrov nad drugim skrilavcem je v laporastih vložkih vse polno sledov lazenja anelidov, razporejenih samo vzporedno plastovitosti (sl. 5).

Po 35 do 45 m meji ploščasti apnenec ostro na sivi in svetlo rjavi drobnozrnati bituminozni dolomit, ki je masiven in zelo krušljiv. Debelina dolomita na vzhodnem pobočju soteske znaša 30 do 35 m (sl. 6). Enak dolomit zasledimo tudi v spodnjem delu soteske na zahodnem pobočju, kjer prav tako tvori zgornji del vmesnih plasti med drugim in tretjim skrilavcem.

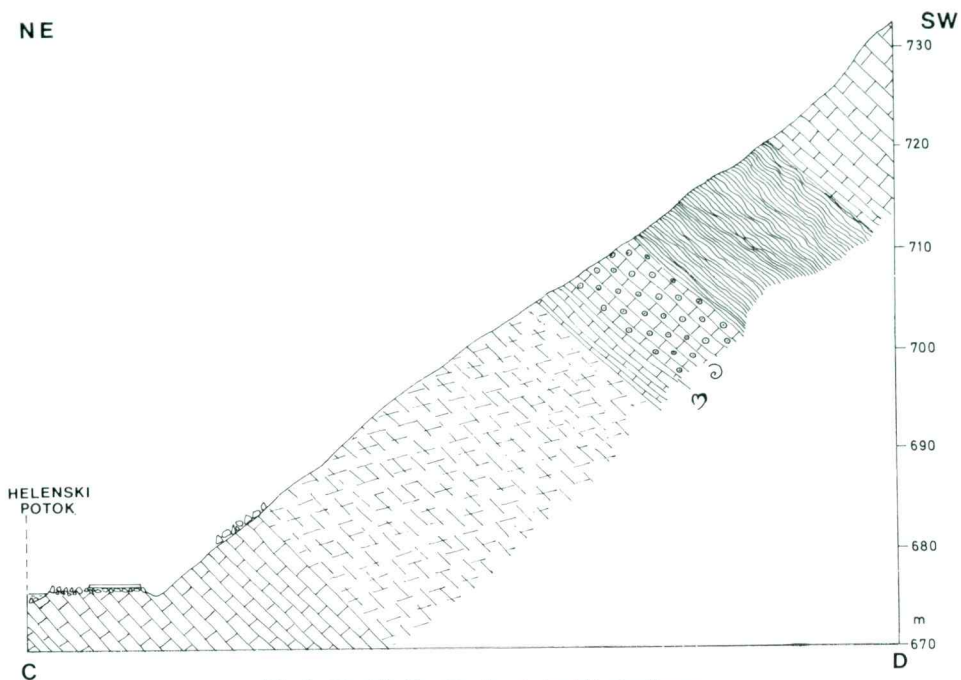
Nad dolomitom sledi 3 m rjavkasto sivega apnenca s kalcitnimi žilicami, nato pa 50 cm debela plast s številnimi školjkami vrste *Cornucardia hornigii* (Bittner). Školjke so razporejene po vsej plasti enakomerno. Ohranjena je ponavadi le polovica, ki leži s konveksno ploskvijo vzporedno plastovitosti, sicer pa so primerki neobrušeni in celi, kar izključuje možnost daljšega transporta. Kamenina je sivi apnenec z vmesnimi rdečkasto rjavimi lisami železovih spojin in hitro prepereva.

Više sledi 6 do 7 m apnenčevega oolita. Spodnja plast, debela 65 cm, je temno siva, hitro prepereva in vsebuje precej glinaste komponente. Zgornje plasti so debele 5 do 30 cm in so med seboj ostro ločene. Ponekod so vmes tudi tanjši vložki laporja. V glavnem prevladujejo veliki ooidi (sl. 7), proti vrhu pa se pojavijo plasti z drobnimi ooidi, ki pa so v manjšini. Mejno plast s tretjim skrilavcem tvori apnenčev oolit, debel nekaj cm; lahko bi ga imenovali celo trohitni apnenec, saj vsebuje vse polno apnenih členkov morskih lilij, ki pripadajo najmanj dvema rodovima (sl. 8). Veliki ooidi so v tej plasti redki, mnogo pa je školjk, polžev, brahiopodov in drugih fosilov. Fosilni material pripada vrstam *Gervillia* (*Cultriopsis*) *angusta* Münster, *Myophoria inaequicostata* Klipstein in *Lopha* sp. Številne so tudi foraminifere *Trocholina biconvexa*, *T. procera* in *Involutina sinuosa pragsoides* (A. Ramovš, 1973, 384). Le-te se pojavljajo tudi v drugem skrilavcu in spremljajočem apnenčevem oolitu.

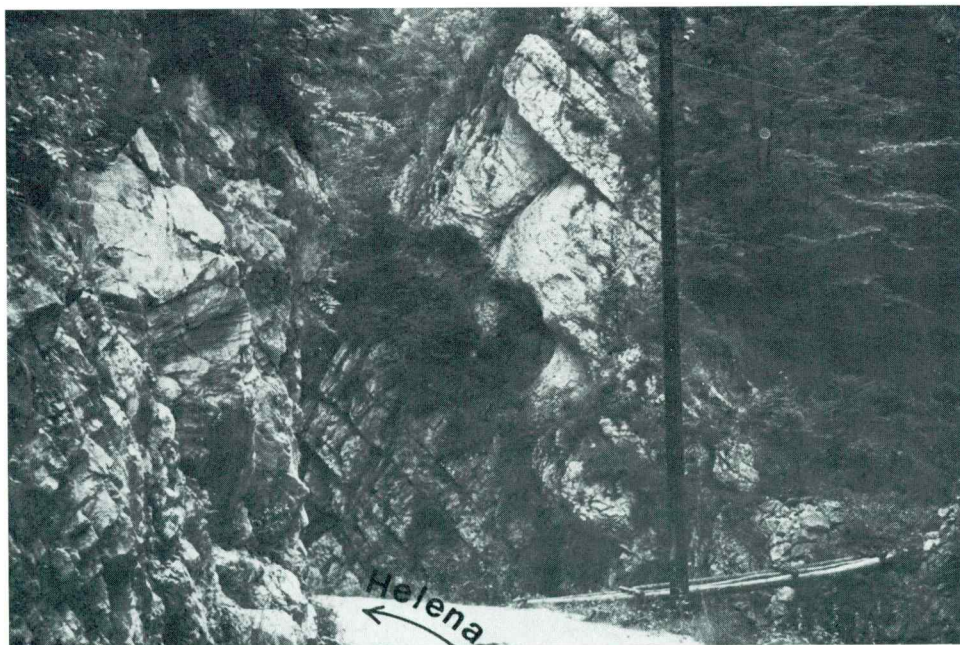
Nad apnenčevim oolitom sledi tretji skrilavec. Za razliko od drugega skrilavca, ki se pogosto iverasto kroji, se tretji kolje v zelo tanke lističe. Tudi ta vsebuje precej karbonatne komponente. Debel je 14 do 16 m in višje ostro meji na rjavi apnenec, ki je že verjetno tuvalske starosti (sl. 9).

Podobne so razmere tudi v spodnjem delu soteske, kjer se tretji skrilavec s krovninskimi in talninskimi plastmi po pravilu V ujame v njeno dno in pobočja ter tako preide na zahodno stran soteske. Nekoliko več pozornosti v paleontološkem pomenu je vredna le finolistasta meter debela plast približno štiri metre pod zgornjo mejo tretjega skrilavca, ker vsebuje številne zelo drobne odlomke lupin mehkužcev.

Nad tretjim skrilavcem leži sivi in svetlo rjavi plastoviti in ploščasti apnenec (sl. 10). Lapornih vložkov je v tem delu karnijskih plasti manj kot v plasteh med prvim in drugim skrilavcem. Po približno 40 do 60 m meji apnenec nad tretjim skrilavcem na sivi in rjavkasti bituminozni dolomit noriške stopnje.



Sl. 9. Profil C—D skozi tretji skrilavec
Fig. 9. Cross section through the third shale



Sl. 10. Ploščasti in plastoviti apnenec nad tretjim skrilavcem
Fig. 10. Plate-like and bedded limestone overlying in the third shale

Paleontološki del

Classis GASTROPODA Cuvier 1797

Ordo **Caenogastropoda** Cox 1959Familia *Zygopleuridae* Wenz 1938Genus *Hypsipleura* Koken 1892*Hypsipleura* cf. *cathedralis* Koken 1892

Sl. 11

cf. 1961 *Hypsipleura cathedralis* Koken, Wenz, str. 387, sl. 927.

Material: Bočno stisnjen primerek v kamenini. Ob ustju in na apikalnem delu je odlomljen.

Opis: Vitek polž z rahlo nagnjenimi šivi. Značilna so številna radialna rebra. Ob zgornjem šivu zavojev so rebra močnejša kot na drugih delih. Na enem zavoju je okoli 10 do 12 reber, ki na najmlajših zavojih postanejo zelo šibka. Sklepam, da je bilo ustje sifonostomno, vendar na primerku ni ohranjeno.

Primerjava: Primerek se delno ujema z že opisano vrsto *H. cathedralis*, vendar zaradi poškodovanosti ni mogoče natančno določiti vrste.

Dimenzije: apikalni kot 14° , višina hišice 13,5 mm, širina zadnjega zavoja 4,5 mm.



Sl. 11 — Fig. 11

Hypsipleura cf. *cathedralis* Koken

Prvi skrilavec v mežiškem rudniku

The first shale of the Mežica mine

6 X

Stratigrafska razširjenost: *H. cathedralis*, ki je opisanemu primerku najbolj podobna, se pojavlja v rabeljskem skrilačcu, sam rod pa je pogosten tudi v srednjetriadnih plasteh. Primerek sem našel v prvem julijskem skrilačcu mežiškega rudnika.

Familia *Coelostylinidae*

Genus *Coelostylina* Kittl 1894

Coelostylina sp.

Sl. 12 in 13

Material: 38 bolj ali manj dobro ohranjenih hišic. Vse imajo poškodovana ustja.

Opis: Poprečna višina konvolutne hišice znaša pri odraslih osebkih 8 mm in nikdar ne preseže 10 mm. Hišica je konična s konveksnimi zavoji, potekajočimi v levo. Zadnji zavoj je v primerjavi z drugimi zelo širok. Ovalno ustje je holostomno. Popek je majhen in delno zalizan s kalusom, vendar s strani še dobro viden. Na kolumeli ni opaziti posebnih grbin. Vključno z embrionalnimi zavoji sestoji hišica iz šestih zavojev. Na zgornjem delu zavojev poteka tik ob šivu rahel grebenček, ki postane izrazitejši na najmlajšem zavoju ob ustju. Dva šibkejša grebena, ki sta tesno skupaj, obdajata zunanjo stran popka in prehajata v zunanjo ustno. Prirastnice so opazne le na najmlajšem zavoju, kjer so sorazmerno močne.

Vrste zaradi poškodovanosti ustja pri vseh hišicah nisem mogel z gotovostjo določiti. Morfološko se najdeni primerki najbolj približujejo vrsti *C. rotundata*, visoki 2 cm, manj pa vrsti *C. trochiformis*, ki po velikosti sicer ustreza, ima pa nekoliko šibkejši najmlajši zavoj.

Dimenzije: apikalni kot 59° , višina hišice pri sedmih primerkih: 6,7 mm, 6,8 mm, 8,3 mm, 8,5 mm, 7,5 mm, 7,2 mm, 6,8 mm.

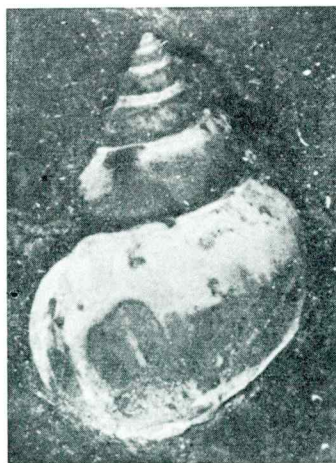
Sl. 12 — Fig. 12

Coelostylina sp.

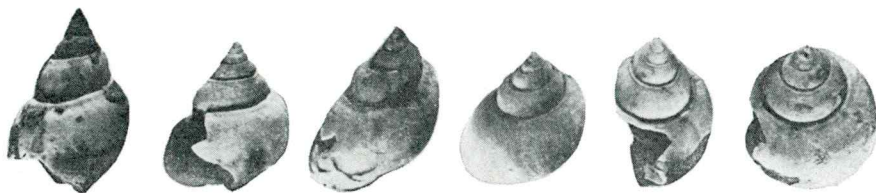
Prvi skrilačec v mežiškem rudniku

The first shale of the Mežica mine

7 ×



Stratigrafska razširjenost: Koken (1897, 7) uvršča *C. trochiformis* v karnijsko stopnjo. Našel jo je v skrilavcu Feuerkogela. Nekatere vrste pa so bile razširjene tudi v drugih triadnih dobah. V prvem julijskem skrilavcu je rod *Coelostylina* med vsemi drugimi fosili najštevilnejši.



Sl. 13 — Fig. 13

Coelostylina sp.

Prvi skrilavec v mežiškem rudniku

The first shale of the Mežica mine

3 ×

Classis BIVALVIA Linne 1758

Subclassis PALAEO-TAXODONTA Korobkov 1954

Ordo **Nuculoida** Dall 1889Familia **Nuculanidae** Adams & Adams 1858Genus *Nuculana* Link 1807*Nuculana* cf. *tirolensis* (Wöhrmann)

Sl. 14, 15; tabela 1

cf. 1895 *Leda tirolensis* Wöhrmann, Bittner, str. 152, tab. 18, sl. 21—23.

Material: Šest v celoti ohranjenih zaprtih lupin, ena leva lupina z naravno preparirano notranjo stranjo in s sklepom ter en odprti primerek z obema lupinama in vidno notranjostjo.

Opis: Lupine so majhne; največje ne presegajo 1 cm dolžine. So ovalne in bolj dolge kot visoke, vrh je pomaknjen naprej. Sklep je taksodonten, v sredini prelomljen. Sklepna ploskev se v sredini izklini, proti sprednjemu in zadnjemu delu dorzalne strani se razširi. V sprednjem delu sklepa je 7 do 9 zobcev, v zadnjem pa 13 do 15. Odtis zunanjšega ligamenta je dolg in sega skoraj do konca obeh lupin. Sprednji rob je enakomerno ukrivljen, zadnji pa nekoliko



Sl. 14 — Fig. 14

Nuculana cf. *tirolensis* (Wöhrmann)

Notranjost leve lupine s sklepom

Left interior with the hinge line and beak

6 ×

ostreje. Na površju lupine so zelo goste in fine koncentrične prirastnice, druge skulpturiranosti na površju ni.

Primerjava: Primerki iz mežiškega rudnika morfološko najbolj ustrezajo vrsti *Leda tirolensis*, ki jo je Bittner opisal iz severnih Tirolov (St. Cassian). Zaradi pomanjkljivo ohranjene notranje strani in poškodovanosti sklepov sem vrsto označil kot *Nuculana cf. tirolensis*.

Stratigrafska razširjenost: Bittner je opisal vrsto *Leda tirolensis* iz carditskega skrilavca severne Tirolske (Issberg bei Hall), ki spada v julijsko podstopnjo. Enako stari so tudi mežiški primerki, vendar se nahajajo le v prvem skrilavcu, v drugem in tretjem pa jih ni več.



Sl. 15 — Fig. 15

Nuculana cf. tirolensis (Wöhrmann)

Prvi skrilavec v mežiškem rudniku

The first shale of the Mežica mine

4 ×

Tabela 1. Mere (v mm) primerkov vrste *Nuculana cf. tirolensis* (Wöhrmann)

Table 1 Measurements (in mm) for six specimens of *Nuculana cf. tirolensis* (Wöhrmann) from Mežica

Primerek Specimen	1	2	3	4	5	6
višina height	5.4	5.3	4.7	4.5	4.1	4.3
dolžina length	7.5	6.8	6.1	6.0	5.3	5.8
debelina thickness	4.0	3.2	3.7	3.4	2.7	3.1

Subclassis PTERINOMORPHIA Beurlen 1944

Ordo **Pterioida** Newell 1965

Familia Bakevellidae King 1850

Genus *Gervillia* (*Cultriopsis*) Cossmann 1904

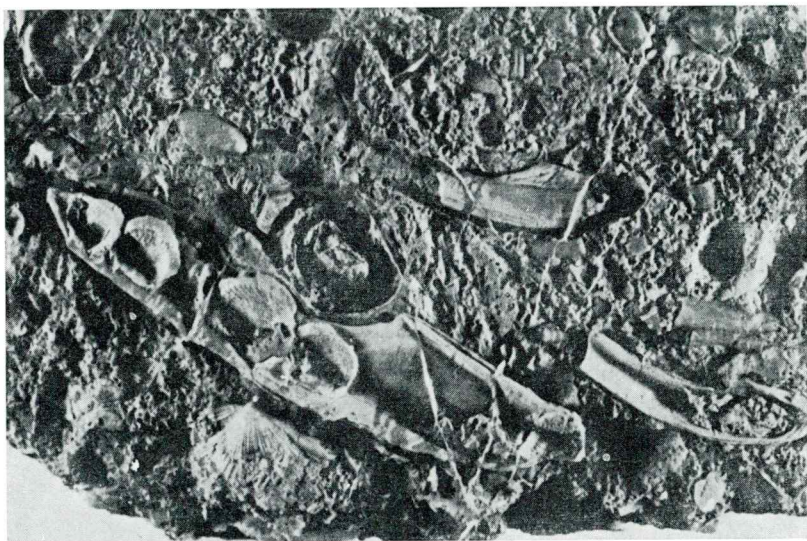
Gervillia (*Cultriopsis*) *angusta* Münster 1836

Sl. 16

1895 *Gervillia angusta* Goldfuss, Bittner, str. 85, tab. 9, sl. 7—10, 12, 16, 18.

1901 *Gervillia angusta* Goldfuss, Bittner, str. 32, tab. 4, sl. 18.

1969 *Gervillia* (*Cultriopsis*) *angusta* Münster, Moore, str. N 308, sl. C 41/3.



Sl. 16 — Fig. 16

Gervillia (Cultriopsis) angusta Münster

Apnenčev oolit v talnini tretjega skrilavca ob Helenskem potoku
 Limestone oolite underlying the third shale along the Helena brook
 1.7 ×

Material: En fragment desne lupine in dva fragmenta levih lupin; poleg fragmenta leve lupine je viden tudi odtis drugih delov lupine.

Opis: Lupina je zelo ozka in podolgovata. Ventralni rob je skoraj raven, na sprednjem delu se rahlo usloči navzgor. Vrh je neizrazit in malo dvignjen nad sprednji del sklepnega robu. Sklep je disodonten z redkimi vboklinicami, ki potekajo poševno na zunanji sklepni rob, sklepna ploskev se od vrha proti zadnjemu delu enakomerno oži. Na dorzalni strani lupine je ušesce, ki se konča na robu sklepne ploskve. Od vrha proti zadnjemu delu lupine poteka bliže ventralnemu robu precej izrazit greben.

Primerjava: Ker so vsi primerki poškodovani, ne navajam dimenzij, vendar sem lahko na podlagi posameznih fragmentov treh različnih primerkov zanesljivo določil vrsto *Gervillia (Cultriopsis) angusta*. Morfološko se fragmenti lupin iz Helenskega potoka ujemajo z obema Bittnerjevima opisoma.

Stratigrafska razširjenost: Bittner je določil vrsto *G. angusta* iz julijskih plasti St. Cassiana in Madžarske, kjer navaja, da nastopa v laporju skupaj z vrsto *Cornucardia hornigii* (Bittner). V Helenskem potoku sem našel vrsto *G. angusta* na meji apnenčevega oolita, tik pod tretjim skrilavcem, to je 6 do 7 m nad plastjo z vrsto *C. hornigii*.

Opomba: Na notranji strani večjega fragmenta leve lupine so se pritrdile štiri majhne sesilne školjke in se delno izvihale prek njenih odlomljenih robov. To dokazuje, da so bili naši primerki že na tedanjem morskem dnu fragmenti in se niso poškodovali kasneje pri fosilizaciji. Sesilnih školjk zaradi pomanjkanja literature nisem mogel določiti.

Genus *Hoernesia* Laube 1866*Hoernesia sturi* (Wöhrman) 1889

Sl. 17, tabela 2

1895 *Hoernesia sturi* Wöhrmann, Bittner, str. 84, tab. 10, sl. 1—4.

Material: V celoti ohranjen in izlužen primerek iz prvega skrilavca in tri slabše ohranjena kamena jedra z bolj ali manj poškodovano lupino iz drugega skrilavca.

Opis: Obe lupini se med seboj močno razlikujeta. Leva je precej izbočena z izrazitim naprej pomaknjenim vrhom, desna lupina pa rahlo vbočena na zadnjem, nekoliko močnejše na sprednjem delu, kjer se prilagodi sprednjemu ušescu leve lupine. Sklep je disodonten, njegov rob pa raven z izrazitima ušescema. Sprednje ušesce loči od vrha leve lupine zaobljena brazda, ki poteka izpred vrha proti sprednji ventralni strani lupine. Zadnje ušesce je manjše, plosko in se zgoraj končuje ob sklepnem robu, medtem ko se sprednje, podobno kot sam vrh, nadaljuje nad sklepni rob in šele nato upogne nazaj k njemu. Ventralni rob je polkrožen, zadnji pa skoraj raven in se pod zadnjim ušescem le malo upogne proti sprednjemu delu. Na površju leve lupine so, razen na ušescih, opazna rebra, ki se skladno z zunanjo obliko razhajajo od vrha proti

Sl. 17 — Fig. 17

Hoernesia sturi (Wöhrmann)

Leva lupina iz prvega skrilavca v mežiškem rudniku

The left valve taken from the first shale of the Mežica mine

4 ×

Tabela 2. Mere (v mm) primerkov vrste *Hoernesia sturi* (Wöhrmann)Table 2. Measurements (in mm) for three specimens of *Hoernesia sturi* (Wöhrmann) from Mežica

	primerek iz 1. skrilavca	primerka iz 2. skrilavca	
dolžina lupine shell length	12,2	23,4	12
višina lupine shell height	11,4	20,0	10,4
sprednje ušesce anterior ear	4,4	9,0	3,8
zadnje ušesce posterior ear	6,4	11,5	4,9

ventralnemu in zadnjemu robu. Rebra so med seboj enaka, tu in tam pa se vmes pojavi posamezno tanjše rebrce. Prečno na rebra potekajo prirastnice, ki so najbolj izrazite na sprednjem ušescu. Desna lupina ni skulpturirana, slabo vidne so tudi prirastnice. Ima dva šibkejša zaobljena grebena, ki se širita od sklepnega roba pod vrhom proti ventralni strani lupine.

Primerjava: Vsi mežiški primerki se ujemajo z Bittnerjevim opisom vrste *H. sturi* iz Bleiberga (dolžina bleiberškega primerka je 7,8 mm).

Stratigrafska razširjenost: Bittner je opisal vrsto *H. sturi* iz carditskega skrilavca v Bleibergu, ki je julijske starosti. Enako stari so tudi primerki iz Mežice; zanje lahko z gotovostjo trdim, da se pojavljajo le v prvem in drugem skrilavcu, v tretjem pa jih ni več.

Familia Ostreidae Rafinesque 1815

Lopha sp.

Sl. 18

Material: Močno deformirana fragmentarno ohranjena lupina odraslega osebka.

Opis: Lupina je podolgovata z več kot devetimi visokimi, vijugastimi in ostrimi rebri. Na spodnjem delu se eno od reber dihotomno cepi; podobno ce-



Sl. 18 — Fig. 18

Lopha sp.

Apnenčev oolit v talnini tretjega skrilavca ob Helenskem potoku

Limestone oolite underlying the third shale along the Helena brook

3 ×

pitev je opaziti tudi ob vrhu, kjer se rebra zgostijo in stanjšajo. Ob vrhu je lupina močnejše izbočena, zadnji rob je verjetno raven ali le malo upognjen.

Stratigrafski položaj: Primerek je iz zgornjega dela apnenčevega colita tik pod tretjim skrilavcem. Nastopa skupaj s številnimi krinoidi in vrstama *Gervillia angusta* ter *Myophoria inaequicostata*, ki dokazujeta julijsko starost plasti.

Subclassis PALAEOHETERODONTA Newell 1965

Ordo **Trigonioida** Dall 1889

Familia *Myophoridae* Bronn 1849

Genus *Myophoria* Bronn & Alberti 1834

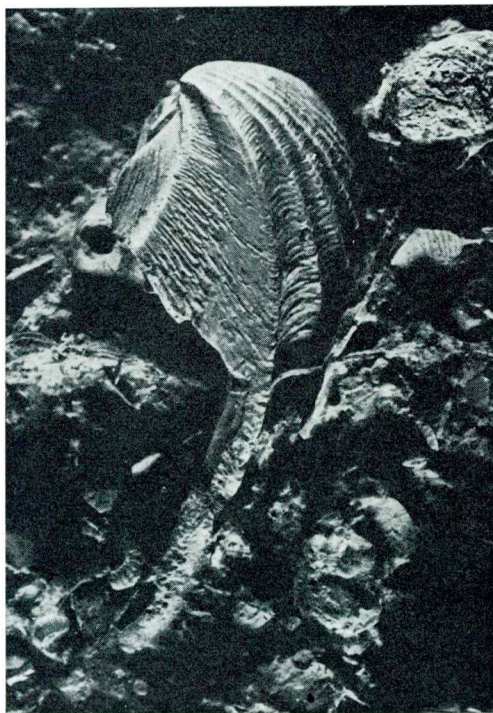
Myophoria inaequicostata Klipstein

Sl. 19

1395 *Myophoria inaequicostata* Klipstein, Bittner, str. 94, tab. 11, sl. 1—14.

Material: V celoti ohranjen vrh desne lupine z zgornjim robom. Zadnji rob je odlomljen, sprednji in ventralni sta v kamenini.

Opis: Vrh je oster, zavrt navzdol in pomaknjen pred središčno črto. Zgornji zadnji rob, ki poteka nekoliko pod vrhom, je skoraj horizontalen in



Sl. 19 — Fig. 19

Myophoria inaequicostata Klipstein

Fragment desne lupine iz apnenčevega oolita v talnini tretjega skrilavca ob Helenskem potoku

Fragment of a broken right valve taken from the limestone oolite underlying the third shale along the Helena brook

5 ×

nosi razločno brazdo zunanjega ligamenta. Od vrha proti ventralnemu delu se širijo različno močna radialna rebra. Zadnje rebro je nizko in široko, predzadnje, ki leži višje, je od vseh najmočnejše. Med njima je tudi največji presledek. Sorazmerno izrazita so tudi naslednja štiri rebra. Sledi jih še štirinajst, ki pa so čedalje šibkejša, manjšajo se tudi njihove medsebojne razdalje. Močne prirastnice, ki potekajo koncentrično, se prilagajajo skulpturiranosti lupine, med zadnjim rebrom in ligamentno brazdo pa se ostro obrnejo proti vrhu.

Stratigrafska razširjenost: Bittner je našel vrsto *M. inaequicostata* v karnijskih plasteh v okolici Rablja in St. Cassiana ter v carditskem skrilavcu Berg-Angerla. V Helenskem potoku pri Mežici se ta vrsta pojavlja v apnenčevem oolitu tik pod tretjim julijskim skrilavcem skupaj z vrsto *Gervillia angusta*.

Subclassis HETERODONTA Neumayr 1884

Ordo **Veneroida** Adams & Adams 1856

Familia Dicerocardiidae Kutassy 1934

Genus *Cornucardia* Koken 1913

Cornucardia hornigii (Bittner) 1901

Sl. 20, tabela 3

1901 *Craspedodon* n. gen. *hornigii* n. sp., Bittner, str. 8, tab. 1, sl. 1—9.

1969 *Cornucardia hornigii* Bittner, Moore, str. N 660, sl. E 136/4.

Material: Kamena jedra štirih levih in dveh desnih lupin ter odlično ohranjeno jedro cele školjke.

Opis: Kamena jedra so srednje velika, ovalna in nekoliko bolj visoka kot dolga. Zobna ploskev (heterodontna) ni na nobenem primerku ohranjena, vendar se dá sklepati, da je bila precej masivna in z močnimi zobci. Vrh kamenega jedra je dvignjen nad osnovo in zavrt v začetnem delu naprej, v zadnjem pa nazaj in nekoliko vstran od simetrijske ravnine. Zavojna os tvori kot 45° do 50° s simetrijsko ravnino in 10° do 20° s horizontalno ravnino. V preseku je kameno jedro srčasto, vrhova sta razmaknjena. Ob zadnjem robu poteka plitva brazda, ki se prične na notranji strani vrha in konča na zadnjem delu ventralnega roba. Presek jedra skozi simetrijsko ravnino se močno približuje krogu, ki predstavlja stikališče obeh lupin.



Sl. 20 — Fig. 20

Cornucardia hornigii (Bittner)

Kameno jedro iz plasti (50 cm) pod tretjim apnenčevim oolitom. Profil C—D ob Helenskem potoku.

Naravna velikost

Cast taken from the layer (50 cm) underlying the third limestone oolite. Cross section along the Helena brook.

Natural size

Stratigrafska razširjenost: Vrsto *C. hornigii* so našli doslej v zgornjetriadnih plasteh Severnih in Južnih apneniških Alp ter na Madžarskem. Primerki, ki jih je opisal Bittner, so iz Bakonjskega gozda. V Helen-skem potoku nastopa ta vrsta v 50 cm debeli plasti sivega apnenca tik pod apnenčevim oolitom tretjega skrilavca (v plasti ni druge julijske makrofavne).

Tabela 3. Mere (v mm) primerkov vrste *Cornucardia hornigii* (Bittner) ter primerjava s primerki po Bittnerju in Mooru

Table 3. Measurements (in mm) of *Cornucardia hornigii* (Bittner) from Helenski potok at Mežica and specimens identified by Bittner (1901) and Moore (1969)

	Helenski p. kamenno jedro cast	Bittner (1901) lev. lupina left valve	des. lupina right valve	Moore (1969) des. lupina right valve
višina height	29.2	63	65	31.5
dolžina length	27.9	-	57	28
debelina thickness	30	70	-	-

Familia *Myophoricardiidae* Chaven & Vokes 1967

Genus *Myophoricardium* Wöhrmann 1889

Myophoricardium lineatum Wöhrmann 1889

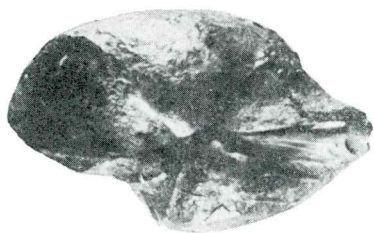
Sl. 21, tabela 4

- 1889 *Myophoricardium lineatum* n. sp., Wöhrmann, str. 227, tab. 10, sl. 10—14.
 1895 *Myophoricardium lineatum* Wöhrmann, Bittner, str. 117, tab. 13, sl. 18—22.
 1966 *Myophoricardium lineatum* Wöhrmann, Allasinaz, str. 707, tab. 55, sl. 4—11.

Material: V celoti ohranjen primerek z nekoliko premaknjenima lupi-nama ob simetrijski ravnini in kamenno jedro desne lupine v prikamenini.

Opis: Lupina je visoka, trapezoidna do triangularna in močno konveksna. Vrh je oster in močno zavrt ter premaknjen pred središčno črto. Lunula je podolgovata, srčasta in ostro omejena od sosesčine. Od vrha proti zadnjemu ventralnemu delu se razteza skoraj raven oster greben. Zadnji rob poteka pod večjim kotom kot greben in postane v zgornjem delu, ko zavije proti vrhu, skoraj horizontalen. Tudi spodnji rob je v zgornjem delu poševen in raven, v prehodnem delu z ventralnim pa se oba robova polkrožno stikata. Ventralni rob je rahlo konveksen vse do meje z grebenom, kjer se mu pod ostrim kotom priključi zadnji rob. Po lupini potekajo koncentrične prirastnice.

Stratigrafska razširjenost: Nekateri menijo, da se pojavlja *M. lineatum* od cordevolske do julijske podstopnje. A. Allasinaz (1966, 780) jo je uvrstil v julijsko podstopnjo. Bittner jo je omenil iz julijskega skrilavca v Bleibergu ter iz nekaterih severnoalpskih krajev. V prvem julijskem skrilavcu v mežiškem rudniku nastopajo fosilni ostanki vrste *M. lineatum* praviloma skupaj v večjem številu.



Sl. 21 — Fig. 21

Myophoricardium lineatum Wöhrmann

Dorzalna stran. Dobro ohranjen primerek z
nekoliko premaknjenima lupinama

Prvi skrilavec v mežiškem rudniku

Dorsal view. Well preserved specimen showing
slightly shifted valves taken from the
first shale of the Mežica mine

3.5 ×

Tabela 4. Mere (v mm) primerkov vrste *Myophoricardium lineatum* Wöhrmann in primerjava z Bittnerjevimi podatki

Table 4. Comparative measurements (in mm) of *Myophoricardium lineatum* Wöhrmann from Mežica and Bleiberg (Bittner, 1895)

	Mežica		Bleiberg (Bittner, 1895)
	des. lupina right valve	cel. primerek complete specimen	
dolžina length	9.6	13.3	18.5
višina height	8.2	12.8	16
debelina thickness	-	8.8	10

Classis CEPHALOPODA Leach 1817

Superordo Nautiloidea Agassiz 1847

Ordo Nautilida Agassiz 1847

Familia Tainoceratidae Hyatt 1883

Genus *Pleuronautilus* Mojsisovics 1884

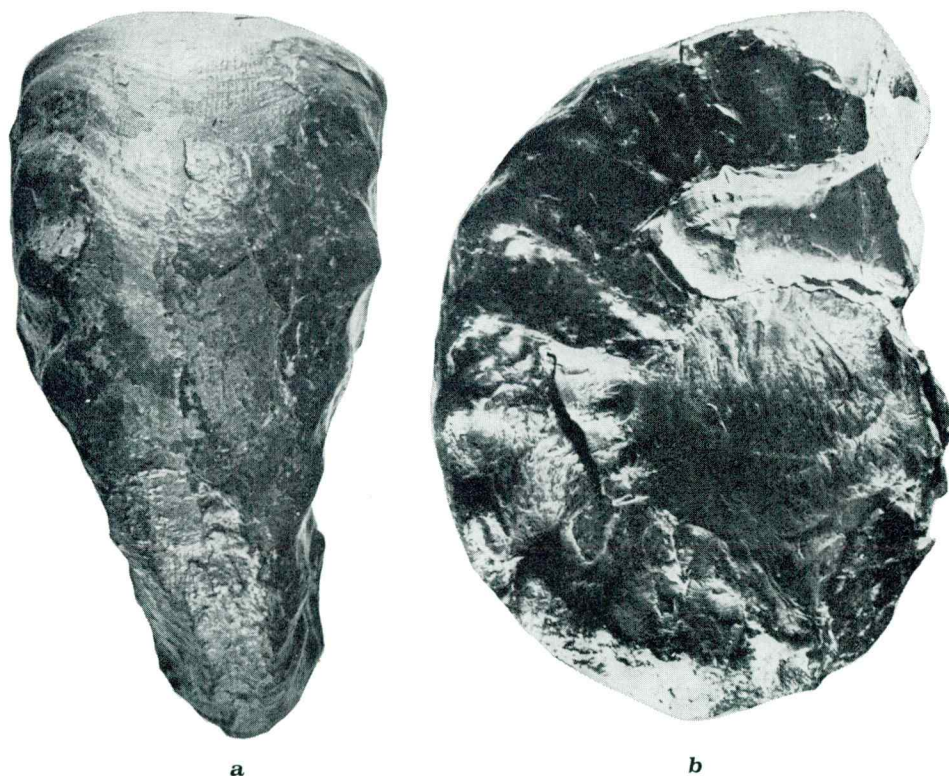
Pleuronautilus gaudryi Mojsisovics

Sl. 22, tabela 5

1901 *Pleuronautilus gaudryi* Mojsisovics, Mojsisovics, str. 242, tab. 9, sl. 5.

Material: Kameno jedro, z delno ohranjeno lupino; starejši zavoji so bočno stisnjeni, zelo dobro pa je ohranjen najmlajši zavoj, ki ima vse potrebne elemente za natančno določitev.

Opis: Hišica je rahlo konvolutna s široko ventralno ploskvijo ki se enakomerno oži od mlajših kamric proti starejšim. Oblika ustja je pravokotna in se že nekoliko približuje kvadratni, marginalni in umbilikalni del pa sta enakomerno zaokrožena. Umbilikalni del je tako poškodovan, da se ne dá ugotoviti perforacije. Skulpturiranost lupine je zelo izrazita za navtilide. Od dorzalne proti ventralni strani zavojev potekajo rebra, ki se na obeh straneh končujejo z vozli. Dorzalni vozle je šibkejši in je na zgornji meji umbilikalnega polja,



Sl. 22 — Fig. 22

Pleuronautilus gaudryi Mojsisovics

a) ventralna stran, b) pogled s strani
Prvi julijski skrilaec v mežiškem rudniku
Naravna velikost

a) ventral view, b) lateral view
The first shale of the Mežica mine
Natural size

Tabela 5. Mere (v mm) primerka vrste *Pleuromutilus gaudryi* Mojsisovics in primerjava z Mojsisovicsevimi podatki

Table 5. Comparative measurements (in mm) of *Pleuromutilus gaudryi* Mojsisovics from Mežica and Röthelstein (Mojsisovics, 1901)

	Mežica	Röthelstein (Mojsisovics, 1901)
premer hišice shell diameter	97	109
višina zadnjega zavoja last whorl height	38	46
širina zadnjega zavoja last whorl width	48	53
širina popka umbilicus width	-	35,5
popkova perforacija umbilical perforation	-	11

ventralni pa močnejši in izrazito izstopa na meji med marginalnim in ventralnim delom. Zgornji vozle se ne dviga nad ventralni del, temveč je nekaj milimetrov pod njim. Rebra potekajo v konkavni liniji proti zgornjemu vozlu, ga za nekaj milimetrov preidejo, zavijejo nazaj in se zgubijo v ventralni ploskvi zavoja. Čim bolj se oddaljujejo od ustja, tem izrazitejši so podaljški reber prek zgornjega vozla, dokler se končno levo in desno v rahlem, nazaj upognjenem loku ne združita. Na površju lupine so opazne izredno šibke podolžne in prečne linije, ki tvorijo nekakšno mrežo. Podolžne so šibkejšje, komaj opazne in nimajo odločilne vloge pri določevanju navtilidov. Pomembnejše so prečne; med njimi se na vsakih 6,5 mm (merjeno na ventralni strani najmlajšega zavoja), pojavljajo močnejše brazde, široke do 0,8 mm.

Primerjava in dimenzije v mm: Mojsisovics je opisal primerek iz Röthelsteina in navedel tudi dimenzije. Po vseh strukturnih elementih se opisani navtilid povsem ujema z Mojsisovicsevimi. Nekoliko odstopajo le razmerja posameznih dimenzij, kar pa je zaradi močne deformacije mežiškega primerka povsem razumljivo. Zanesljive so le dimenzije najmlajšega zavoja.

Stratigrafska razširjenost: Mojsisovics je omenil vrsto *P. gaudryi* iz skrilavca julijske podstopnje skupaj z amonitom *Trachyceras austriacum* v spodnjem delu cone *T. aonoides*. Mežiški primerek je iz prvega skrilavca julijske podstopnje in dokazuje njene najstarejše plasti.

Superordo **Ammonoidea** Zittel 1884

Subordo Ceratitina Hyatt 1884

Familia **Carnitidae** Arthaber 1911

Genus *Carnites* Mojsisovics 1879

Carnites floridus (Wulfen) 1793

Sl. 23, 24, 25; tabela 6

1873 *Pinakoceras floridum* Wulfen sp., Mojsisovics, str. 58, tab. 22, sl. 15—16, tab. 25.

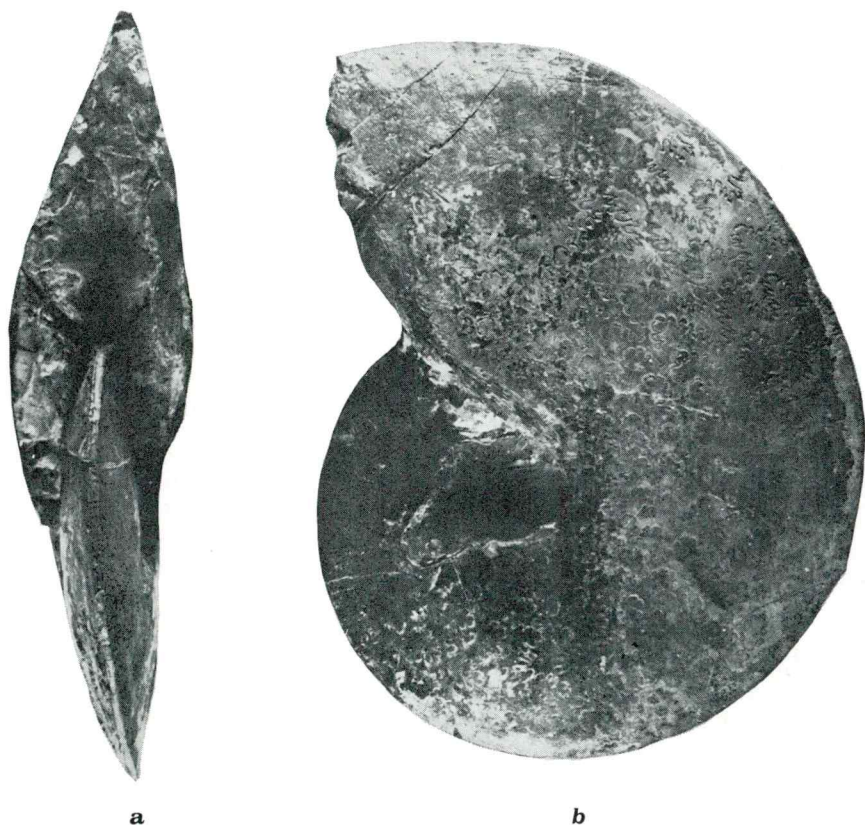
1882 *Carnites floridus* Wulfen, Mojsisovics, str. 228, tab. 50, sl. 5—8, tab. 51, sl. 1—8.

1957 *Carnites floridus* Wulfen, Moore, str. L 157, sl. 188/5.

Material: Deset odraslih in šest juvenilnih primerkov ter več odlomkov. Vsi so sorazmerno dobro ohranjeni, juvenilni primerki pa največkrat močno piritizirani. Lupina je ohranjena le pri redkih, običajno je odstranjena od kamenega jedra, zato je lobna linija skoraj pri vseh zelo razločna.

Opis: Oblika hišice se je v različnih starostih amonita močno spreminjala. V juvenilnem stadiju, ko hišica še ni presegla premera okoli 10 mm, je zunanja stran zadnjega zavoja široko zaobljena, po sredini pa poteka šibek greben, ki ga spremljata na vsaki strani po ena plitva brazda. Lobna linija je v tem stadiju enostavna z nazobčanimi lobusi, sedla pa so gladka. Navadno se vidijo štirje lobusi. Hišica juvenilnih primerkov je konvolutna. Ko se amonit stara, torej preseže premer približno 10 mm, postaja hišica vse bolj involutna, greben z dvema brazdama pa je močnejše razvit. Skulpturanost lupine, ki je pri juvenilnih primerkih še precej izrazita v obliki radialnih reber, se prične reducirati, dokler ne ostanejo od nje le maloštevilna kratka in skoraj neopazna srpasta rebrca. Pri odraslih osebkih postane hišica diskasta. Nekateri manjši primerki imajo močno povišan zadnji zavoj, kot smo ga vajeni pri navtilidih. S staranjem se bolj razčleni tudi lobna linija. Tanke in goste prirastnice so opazne le pri primerkih z ohranjeno lupino. Od ventralnega roba do sredine zavoja so usločene v rahlem loku nazaj, pred umbilikalnim delom pa se v nekoliko šibkejšem loku zopet obrnejo proti starejšemu delu hišice.

Stratigrafska razširjenost: Vrsta *C. floridus* je znana doslej iz številnih severnoalpskih nahajališč in Karavank. Najbolj znano nahajališče je prav gotovo Bleiberg na Koroškem, kjer se nahajajo amoniti v julijskem skrilavcu, vendar sem mnenja, da mežiška nahajališča po pestrosti oblik in številu primerkov ne zaostajajo za njim. V Mežici nastopa *C. floridus* samo v prvem julijskem skrilavcu v 5 do 15 cm debeli plasti približno 9 m nad apnenčevim oolitom. Mojsisovics je omenil to vrsto tudi iz belega in rdečega hallstatskega apnenca. *C. floridus* spada v cono *Trachyceras aonoides* in je v prvem skrilavcu najpogostejši amonit.



Sl. 23 — Fig. 23

Carnites floridus (Wulfen)

Kameno jedro z razločno vidno lobno linijo

a) pogled proti ustju, b) pogled s strani

Prvi skrilapec v mežiškem rudniku

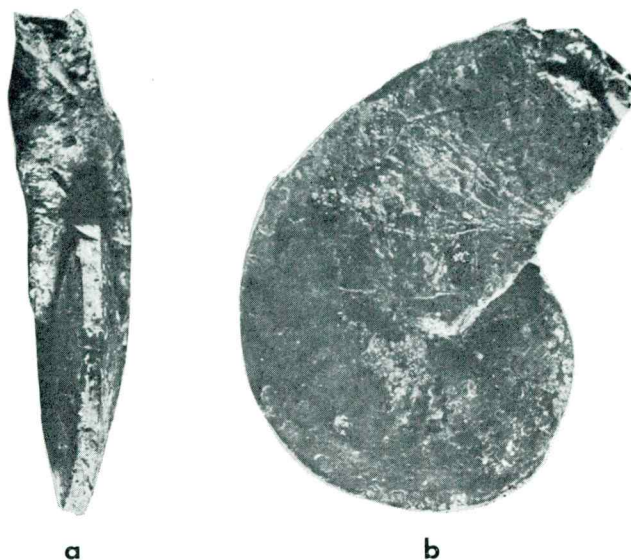
Naravna velikost

Cast showing distinct lobe line

a) apertural view, b) lateral view

Taken from the first shale of the Mežica mine

Natural size



Sl. 24 — Fig. 24
Carnites floridus (Wulfen)
 Kameno jedro juvenilnega primerka z močno podaljšanim
 zadnjim zavojem
 Prvi skrilavec v mežiškem rudniku
 Cast of a juvenile specimen with the elongated last whorl
 Taken from the first shale of Mežica mine
 2 ×

Tabela 6. Mere (v mm) primerkov vrste *Carnites floridus* (Wulfen) in primerjava
 z Mojsisovicsevimi podatki

Table 6. Statistical comparison of ten specimens of *Carnites floridus* (Wulfen) with
 the specimens recorded after Mojsisovics (1882). All measurements in millimeters

primerek št.	Rudnik Mežica										Mojsisovics (1882)			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
premer hišice	99	101	41	92	30	147	120	98	78	21	134	122	11	5
višina zadnjega zavoja	60	62	26	63	20	83	69	58	46	11.5	70	70	6	2
širina zadnjega zavoja	23	24	10	26.7	6.6	31	24	23.5	21.5	5.5	32	25	3.5	2.5
premer popka	3.8	4.5	2.6	-	2	8	5	4.5	4.3	1.5	5	4.5	2	1.5

Explanation of table 6

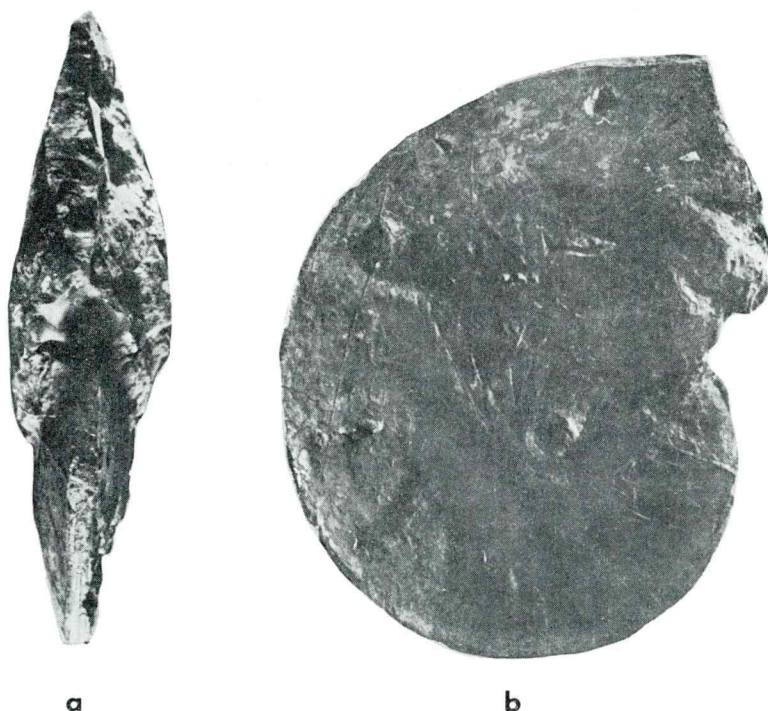
primerek — specimen

premer hišice — shell diameter

višina zadnjega zavoja — last whorl height

širina zadnjega zavoja — last whorl width

premer popka — umbilicus width



Sl. 25 — Fig. 25

Carnites floridus (Wulfen)

Kameno jedro z rahlo vidnimi srpastimi rebri

a) pogled proti ustju, b) pogled s strani

Prvi skrilavec v mežiškem rudniku

Cast with slightly seen sickle-shaped ribs

a) apertural view, b) lateral view

The first shale of the Mežica mine

2 ×

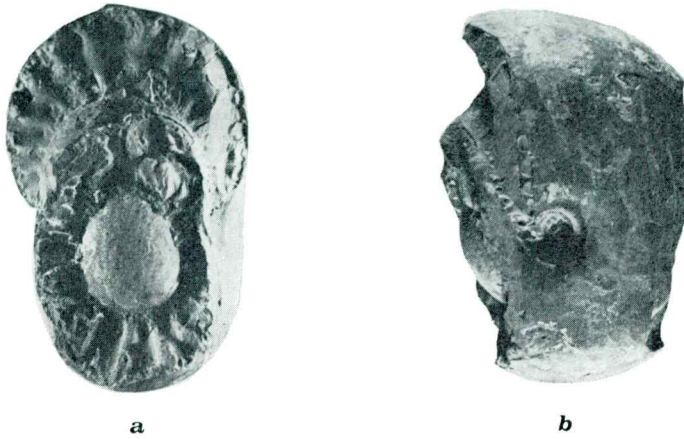
Familia Arcestidae Mojsisovics 1875

Genus Arcestes Suess 1865

Arcestes gaytani (Klipstein) 1845

Sl. 26, tabela 7

1873 *Arcestes gaytani* Klipstein sp., Mojsisovics, str. 100, tab. 58, sl. 1—3.1875 *Amm. (Arcestes) gaytani* Klipstein, Hauer, str. 302, sl. 156—166.**Material:** Kameno jedro z odlomljenim sprednjim in zadnjim delom zunanjega zavoja.**Opis:** Kameno jedro je gladko in tudi lupina ni skulpturirana. Hišica je bila involutna z majhnim popkom. Bivalni del zavoja je v bližini ustja zelo



Sl. 26 — Fig. 26

Arcestes gaytani (Klipstein)

Kameno jedro z odlomljenim sprednjim in zadnjim delom
zunanjega zavoja

a) pogled proti ustju, b) pogled s strani

Prvi skrilavec v mežiškem rudniku

Naravna velikost

Cast with broken anterior and posterior parts of the last whorl

a) apertural view, b) lateral view

The first shale of the Mežica mine

Natural size

Tabela 7. Mere (v mm) primerka vrste *Arcestes gaytani*
(Klipstein) in primerjava z Mojsisovicsevimi podatki

Table 7. Comparative measurements (in mm) of *Arcestes gaytani* (Klipstein) from Mežica and specimen
determined by Mojsisovics (1873)

	Mežica	Mojsisovics (1873)
premer hišice shell diameter	51	88
višina zadnjega zavoja last whorl height	27	45
širina zadnjega zavoja last whorl width	23,3	50
širina popka umbilicus width	5	11

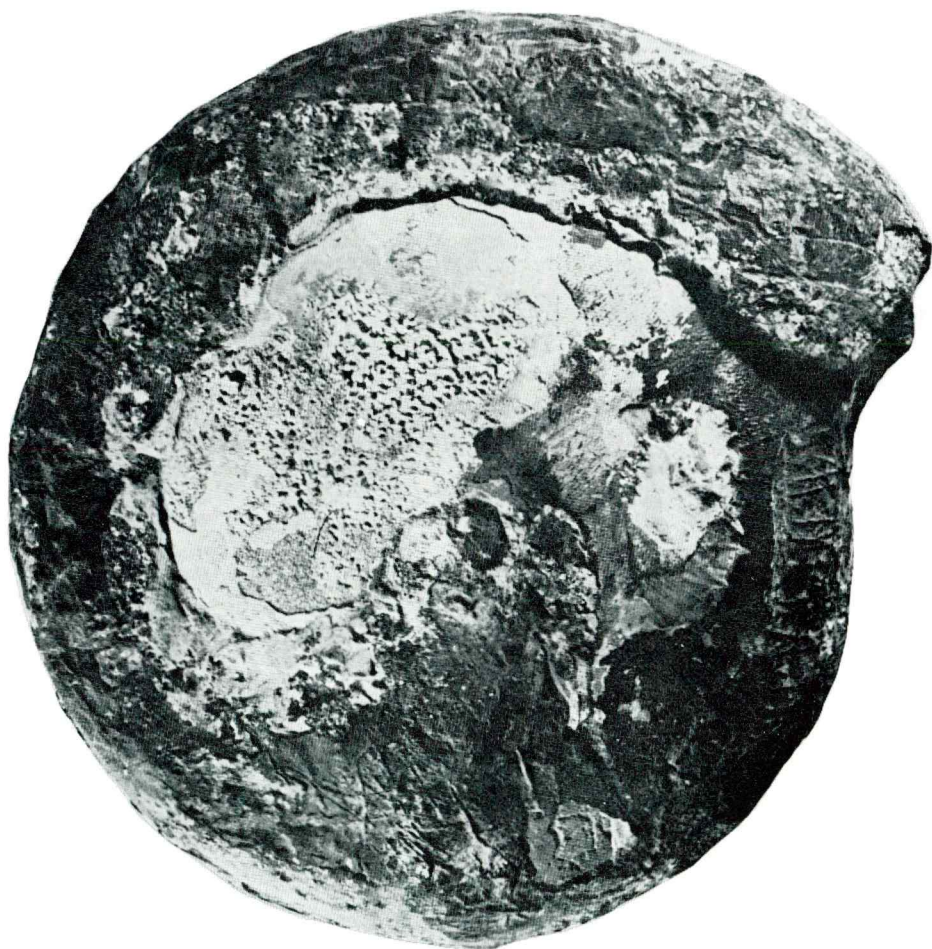
nizek in kot plašč obdaja starejši zavoj. Ventralna stran je pravilno polkrožna, v umbilikalni coni pa hitreje zavije proti dorzalnemu delu. Lobna linija je razgaljena na nekaj delih kamenega jedra in se ujema z Mojsisovicsevim opisom.

Primerjalni podatki kažejo, da se razmerja dimenzij ujemajo z Mojsisovicsevim primerkom. Morfološko pa ima *A. gaytani* tako značilno oblikovano hišico, da ga le težko zamenjamo z drugimi predstavniki rodu *Arcestes*.

Arcestes sp.

Sl. 27

Material: Kameno jedro adultnega osebka s poškodovanim lateralnim dnem zadnjega zavoja.



O p i s : Kameno jedro kaže, da je bila hišica involutna z majhnim popkom in gladkim površjem. Cel zadnji zavoj in morda še pol naslednjega, ki je pripadal bivalni kamrici, ima zelo majhen povišek, lateralno proti umbilikalnemu delu pa se stanjša le na nekaj milimetrov. Popek je majhen, pravilno okrogel in na kamenem jedru razločno viden. Pod lateralnim delom zadnjega zavoja je površje drugega zavoja preprejeno z gostimi radialnimi in vijugastimi razami. S podobnimi strukturami je bilo morda preprejeno površje celotne hišice. Lobna linija amonitnega tipa, ki je zelo gosto nazobčana, je podobna kot pri predstavniki rodu *Arcestes*.

Dimenzije : premer hišice 185 mm, višina zadnjega zavoja 93 mm, približna širina zadnjega zavoja od 60 do 70 mm, premer popka 10 mm.

Stratigrafski položaj : Samo v prvem julijskem skrilavcu.

Familia *Joannitidae* Mojsisovics 1882

Genus *Joannites* Mojsisovics 1879

Joannites cymbiformis (Wulfen) 1793

Sl. 23, tabela 8

1873 *Arcestes cymbiformis* Wulfen sp., Mojsisovics, str. 85, tab. 61, sl. 1, 5, tab. 62, sl. 1, tab. 63, sl. 1, tab. 65.

1957 *Joannites cymbiformis* Wulfen, Moore, str. L 178.

M a t e r i a l : Kameno jedro z ohranjeno lupino na eni strani, spredaj pod ustjem nekoliko poškodovano.

O p i s : Primerek je juvenilen; o tem pričajo dimenzije jedra in odprt popek (pri odraslih živalih ga je zapiral kalus). Ima sorazmerno visoko ustje, ki ga tudi ločuje od rodu *Arcestes*. Na močno involutnem kamenem jedru vidimo štiri zažetke, ki so sledovi letvic na notranji strani lupine (varices), površje lupine pa je gladko. Ventralni del zavoja je polkrožno obokan in brez grebena. Razgajena lobna linija kaže, da je amonitna; ukrivljena je med internim in ekster-nim delom naprej, v ekster-nem pa nazaj proti starejšim kamricam, kar ustreza vrsti *J. cymbiformis*.

Razmerja dimenzij se dobro ujemajo, prav tako pa ustrezajo Mojsisovicsevemu opisu tudi vse morfološke značilnosti mežiškega primerka.

Stratigrafska razširjenost : Mojsisovics je opisal več primerkov vrste *J. cymbiformis* iz karnijske stopnje. V skrilavcu Röthelsteina nastopajo skupaj z vrsto *Lobites ellipticus* in *Trachyceras austriacum*, v Roschbergu pa v skrilavcu vodilnega conskega amonita *Trachyceras aonoides*. Omenil jih je še iz rabeljskega skrilavca Severnih in Južnih apneniških Alp. V Sloveniji, razen v okolici Mežice, ne poznamo drugih nahajališč te vrste. Tu se nahaja v prvem skrilavcu skupaj z amonitom *Carnites floridus*. Po Mojsisovic-su (1893, 820) sega vrsta *J. cymbiformis* tudi v cono *Trachyceras aon.*

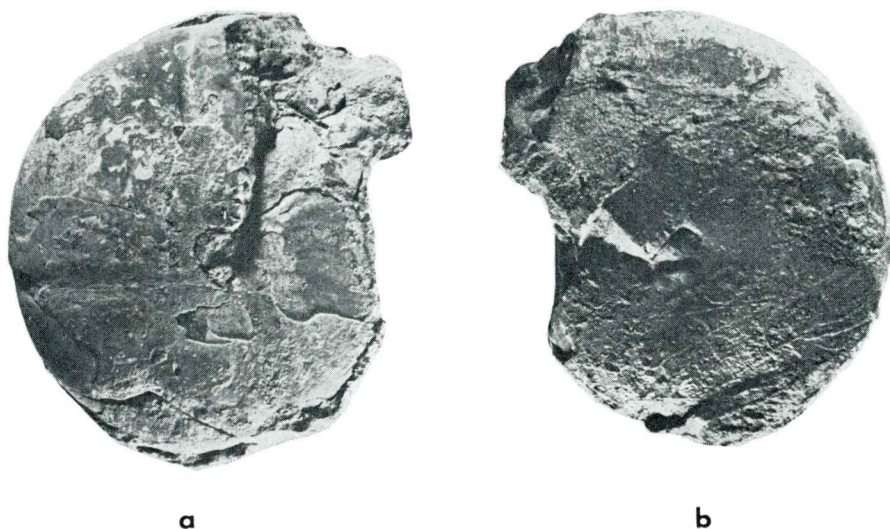
Sl. 27 — Fig. 27

Arcestes sp.

Kameno jedro iz prvega skrilavca v mežiškem rudniku

Cast taken from the first shale of the Mežica mine

0.75 ×



Sl. 28 — Fig. 28

Joannites cymbiformis (Wulfen)

Kameno jedro iz prvega skrilarvca v mežiškem rudniku
 Pogled s strani a) brez lupine, b) z ohranjeno lupino
 Naravna velikost

Cast taken from the first shale of the Mežica mine
 Lateral view a) without shell, b) shell preserved
 Natural size

Tabela 8. Mere (v mm) primerka vrste *Joannites cymbiformis* (Wulfen) in primerjava z Mojsisovicsevimi podatki

Table 8. Comparative measurements (in mm) of *Joannites cymbiformis* (Wulfen) and specimen determined by Mojsisovics (1873)

	Mežica	Mojsisovics (1873)
premer hišice shell diameter	55	91
višina zadnjega zavoja last whorl height	28	46
debelina zadnjega zavoja last whorl thickness	26.7	44
širina popka umbilicus width	5.2	8

Familia Megaphyllitidae Mojsisovics 1896

Genus Megaphyllites Mojsisovics 1879

Megaphyllites jarbas Münster

Sl. 29, tabela 9

1882 *Megaphyllites jarbas* Münster, Mojsisovics, str. 193, tab. 53, sl. 7, 8.1957 *Megaphyllites jarbas* Münster, Moore, str. L 179, sl. 210/4.

Material: Nepoškodovano kameno jedro manjšega primerka z razločno vidno lobno linijo.

Opis: Hišica je bila involutna. Ventralna stran zavojev je enakomerno polkrožno zaobljena in brez grebena. Zavoji se od ustja, ki je sorazmerno visoko, enakomerno ožijo proti starejšemu delu. Lobna linija je ceratitna z gladkimi sedli, ki so proti vratu zožena, in z nazobčanimi lobusi. Od ventralne strani proti dorzalni se lobusi in sedla naglo manjšajo. Na opisanem primerku sem naštel do popka deset lobusov, drugi trije ali štirje pa so izredno majhni in jih ni videti.

Mojsisovicsev primerek je precej večji od mežiškega, ki je bil ob smrti še v juvenilnem stadiju. Razmerja posameznih dimenzij se bolj ali manj ujemajo, lobna linija pa dokončno potrjuje pripadnost vrsti *M. jarbas*.

Sl. 29 — Fig. 29

Megaphyllites jarbas (Münster)

Kameno jedro iz prvega skrilavca v mežiškem rudniku

a) pogled proti ustju, b) pogled s strani

Cast taken from the first shale of the Mežica mine

a) apertural view, b) lateral view

1.7 ×

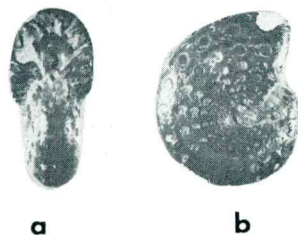


Tabela 9. Mere (v mm) primerka vrste *Megaphyllites jarbas* (Münster) in primerjava z Mojsisovicsevimi podatki

Table 9. Comparative measurements (in mm) of *Megaphyllites jarbas* (Münster) from Mežica and specimen determined by Mojsisovics (1882)

	Mežica	Mojsisovics (1882)
premer hišice shell diameter	11.1	42
višina zadnjega zavoja last whorl height	6.1	25
širina zadnjega zavoja last whorl width	5.2	15
širina popka umbilicus width	0.5	-

Stratigrafska razširjenost: Mojsisovics (1893, 820) je trdil, da se pojavlja *M. jarbas* v conah *Trachyceras aonoides* in *T. aon*, podobno kot vrsta *Joannites cymbiformis*. Našel jih je v skrilavcu Raschberga, Röthelsteina in Bleiberga (povsod v coni *Trachyceras aonoides*) ter v laporju St. Cassiana. Omenil je tudi nahajališča z Balkana (povsod v coni *Trachyceras aon*). V Mežici se najde vrsta *M. jarbas* poleg številnih drugih amonitov samo v prvem julijskem skrilavcu.

Sklep

Biostratigrafske raziskave v okolici Mežice in v mežiškem rudniku so dale nekaj novih spoznanj o julijskih plasteh; prvič je bila sistematično obdelana tudi njihova makrofavna.

Določil sem 109 primerkov, ki pripadajo trem razredom in 13 družinam. V oklepaju je poleg imena število najdenih primerkov.

- Hypsipleura* cf. *cathedralis* Koken (1)
- Coelostylina* sp. (38)
- Nuculana* cf. *tirolensis* (Wöhrmann) (8)
- Gervillia* (*Cultriopsis*) *angusta* Münster (3)
- Hoernesia sturi* (Wöhrmann) (4)
- Lopha* sp. (1)
- Myophoria inaequicostata* Klipstein (1)
- Myophoricardium lineatum* Wöhrmann (2)
- Cornucardia hornigii* (Bittner) (7)
- Pleuromutilus gaudryi* Mojsisovics (1)
- Carnites floridus* (Wulfen) (16)
- Arcestes gaytani* (Klipstein) (1)
- Arcestes* sp. (1)
- Joannites cymbiformis* (Wulfen) (1)
- Megaphyllites jarbas* (Münster) (1)

Drugi fosili so ostali nedoločeni, ker so slabo ohranjeni. Zaradi pomanjkanja literature nisem uspel določiti ribjih vretenc in ostankov iglokožcev.

Že pri opisovanju stratigrafske razširjenosti posameznih vrst sem navedel nekatera tuja nahajališča in kamenine, v katerih nastopajo. Ti podatki so že stari in so se v zadnjih letih z napredujočimi paleontološkimi raziskavami prav gotovo spremenili. Vse cefalopodne vrste razen *Arcestes gaytani* in *Pleuromutilus gaudryi* so našli tudi v julijskem skrilavcu Bleiberga, žal pa avtorji ne navajajo, v katerem horizontu. Tudi iz hallstattskega apnenca poznamo številne skupne vrste. Školjčna favna je podobna kot v okolici St. Cassiana, Bleiberga, Rablja in v Bakonyskem gozdu ter v severnih Tirolah, z Lombardijo pa jo družijo le vrsta *Myophoricardium lineatum*.

Za vse tri julijske skrilavce se je v Mežici udomačilo ime carditski skrilavec po vrsti *Cardita guembelli*. Ime ne ustreza, ker se ta vrsta v omenjenih plasteh ne pojavlja ali pa je zelo redka. Verjetno gre za zamenjavo z drobnimi rebratimi spiriferinami, pogostimi v talnini drugega in tretjega skrilavca. Mislim, da bi bilo bolj prav, če bi jih preimenovali v julijski skrilavec po julijski makrofavni.

Že dalj časa se postavlja vprašanje meje med srednjo in zgornjo triado. Mikropaleontološke raziskave tako imenovanega wettersteinskega apnenca pod prvim skrilavcem niso dale željenih rezultatov, ker ni fosilov, ali pa so zelo močno prekristalizirani in zato nedoločljivi.

Bolj razločna je meja med cordevolsko in julijsko podstopnjo. V prvem skrilavcu se pojavijo amoniti, ki so jih v številnih znanih nahajališčih zgornjetriadne makrofavne našli skupaj z vrsto *Trachyceras aonoides*. Le-ta je vodilni fosil za julijsko podstopnjo. V cono *Trachyceras aonoides* segata od vseh nabranih primerkov le vrsti *Joannites cymbiformis* in *Megaphyllites jarbas*. Večina mežiških amonitov se je pojavila že v začetku julijske podstopnje; o tem pričajo skupne najdbe z vrsto *Trachyceras austriacum*, ki je predstavnik spodnjega dela cone *Trachyceras aonoides* (Mojsisovics, 1893, 810). Čeprav cordevolska mikrofavna v raziskanih profilih še ni dokazana, lahko meja glede na te določitve ostane tik pod talnino prvega skrilavca.

Drugi skrilavec je mnogo bolj siromašen s fosili: vanj seže iz prvega skrilavca le vrsta *Hoernesia sturi*. V talnini tretjega skrilavca se makrofavna močno spremeni. Zastopane so štiri značilne julijske vrste: *Cornucardia hornigii*, *Myophoria inaequicostata*, *Gervillia (Cultriopsis) angusta* in *Lopha* sp. V doslej znanih nahajališčih sta vrsti *C. hornigii* in *G. (C.) angusta* v isti plasti. V našem primeru pa leži *G. (C.) angusta* približno šest metrov nad vrsto *C. hornigii*, ki predstavlja monofavno v plasti, debeli 50 cm.

Na koncu naj podamo še sliko o razdelitvi julijskih plasti v okolici Mežice. Spodnji del julijskih plasti tvori prvi skrilavec z bogato školjčno in amonitno favno, med katero je najpogostnejši *Carnites floridus*. V srednji julijski podstopnji je drugi skrilavec z vrsto *Hoernesia sturi*, zgornji del julijske podstopnje pa se prične z vrsto *Cornucardia hornigii* in se konča s tretjim skrilavcem. Tuvalskih plasti nad tretjim skrilavcem kljub številnim zbruskom ni bilo mogoče dokazati, vendar lahko po konkordantni legi plasti med tretjim skrilavcem in noriškim dolomitom sklepamo, da sedimentacija v tem času ni bila prekinjena.

S tem pa še niso končane biostratigrafske raziskave karnijskih plasti v okolici Mežice. V nadaljevanju bi bilo treba napraviti še več mikropaleontoloških analiz in dokončno dokazati vse meje. Tudi paleontološke raziskave bi se morale razširiti, saj bi le s sistematičnim nabiranjem makrofosilov skozi več let lahko dobili celovito predstavbo o življenju v zgornjetriadnem morju na mežiškem prostoru.

Literatura

- Allasinaz, A. 1966, Il Trias in Lombardia (Studi geologici e paleontologici), 18. La Fauna a Lamellibranchi dello Julico (Carnico medio). Riv. Ital. Paleont. Strat., 72, 3, 609—753, 16 tab., Milano.
- Bittner, A. 1895, Lamellibranchiaten der Alpinen Trias, Theil 1: Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian. Abh. Geol. R.-A., 18, 1, 236 str., 24 tab., Wien.
- Bittner, A. 1901, Lamellibranchiaten aus der Trias Bakonyer Waldes. Res. Wiss. Erforsch. Balatonsees, 1, 1, 107 str., 9 tab., Wien.
- Hauer, F. 1875, Die Geologie. A. Hölder Verlag, 681 str., 658 sl., Wien.
- Koken, E. 1897, Die Gastropoden der Trias um Hallstatt. Abh. Geol. R.-A., 4, 112 str., Wien.
- Mojsisovics, E. 1873, Das Gebirge um Hallstatt. Abh. Geol. R.-A., 4, 1, 174 str., 32 tab., Wien.

- Mojsisovics, E. 1882, Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz. Abh. Geol. R.-A., 10, 322 str., 94 tab., Wien.
- Mojsisovics, E. 1893, Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Abh. Geol. R.-A., 2, 1, 835 str., Wien.
- Mojsisovics, E. 1902, Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Abh. Geol. R.-A., 4, 1, 256 str., 23 tab., Wien.
- Moore, R. C. (Ed.), Treatise on Invertebrate Paleontology. Geol. Soc. Amer. & Univ. Kansas Press, New York.
- L Mollusca 4, XXII + 490 str., 558 sl., 1957;
- N Mollusca 6, 1—2, XXXVIII + 952 str., 6168 sl., 1966.
- Ramovš, A. 1973, Biostratigrafske značilnosti triasa v Sloveniji. Geologija 16, 379—388, Ljubljana.
- Štruel, I. 1961, Geološke značilnosti mežiškega rudišča s posebnim ozirom na kategorizacijo rudnih zalog. Geologija 6, 251—278, Ljubljana.
- Štruel, I. 1962, Rezultati najnovejših geoloških raziskav v širši okolici mežiškega rudišča. Geologija 7, 43—53, Ljubljana.
- Štruel, I. 1970, Stratigrafske in tektonske razmere v vzhodnem delu severnih Karavank. Geologija 13, 5—18, Ljubljana.
- Teller, F. 1896, Erläuterungen zur Geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen (Ostkarawanken und Steiner Alpen). Wien.
- Wenz, W. 1961, Gastropoda (Handbuch der Paläozoologie). Gebrüder Borntraeger, 6, 2, 241—480, sl. 427—1235, Berlin.
- Wöhrmann, S. 1889, Die Fauna der sogenannten Cardita und Raibler Schichten in der Nordtiroler und Bayerischen Alpen. Jb. Geol. R.-A., 39, 1—2, 181—258, tab. 5—10, Wien.
- Zorc, A. 1955, Rudarsko geološka karakteristika rudnika Mežica. Geologija 3, 24—80, Ljubljana.