

GORNJOLIGOCENSKE NASLAGE JUŽNOG POBOČJA IVANČICE U HRVATSKOJ

(KRAPINA — RADOBOJ — GOLUBOVEC)

(s 11 tabla i 11 geološkom kartom)

I. Uvod	Str.	7
II. Stratigrafski odnosi terena	„	10
III. Tektonski pregled	„	17
IV. Paleontološki dio	„	19
1. Specijalni pregled	„	19
2. Starost ugljonošnih naslaga i značaj faune	„	45
V. Zaključak	„	52
Literatura	„	52
VI. Zusammenfassung	„	54
Tumačenja pojedinim tablama	„	61

I. UVOD

1.

Pojave smeđeg (mrkog) ugljena u sjevernoj Hrvatskoj vezane su skoro isključivo na jedan horizont tercijara, pa ipak je on dosta slabo istražen, a njegovo stratigrafsko mjesto nepouzđano.

Zadatak je ove rasprave doprinijeti poznavanju tih ugljonošnih naslaga i točno utvrditi njihov stratigrafski položaj, uklanjanjem već ustaljenog nazora o njihovoj pripadnosti dvjema stratigrafskim stepenicama, katijskoj i akvitanskoj, a dokazati pripadnost samo onoj prvoj, dakle gornjem oligocenu, a nikako donjem miocenu.

U okviru rasprave postavljen je samo dio ugljonošnih naslaga sjeverne Hrvatske, i to onaj s južnog pobočja Ivančice, koji leži na potezu Krapina—Radoboj—Golubovec, dakle upravo taj kojem je pripisana miocenska starost. Ostala susjedna područja s naslagama smeđeg ugljena nisu uzeta u obzir, jer je njihova stratigrafska pripadnost neosporno oligocenska.

Druge taložine, starije ili mlađe, biti će ukratko prikazane tek za razumijevanje međusobnih stratigrafskih odnosa.

Opširnije će biti izložen stratigrafski slijed oligocenskih naslaga, kao i tektonske prilike, jer su ove zaista složene.

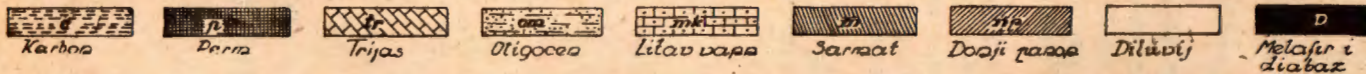
Posebna je pažnja iskazana brojnim fosilnim vrstama, od kojih su mnoge ne samo za NR Hrvatsku, nego i za cijelu FNR Jugosla-

GEOLOŠKA PREGLEDNA KARTA

područja Krapina, Radoboj Golubovec

Po D. Gorjanoviću-Krambergeru. List Krapina-Žlatac

Mjerilo



viju prvi put verificirane. Njihovo određivanje, mimo znanstvene vrijednosti, imati će i praktičnu primjenu u rudarstvu kod identifikacije slojeva, što je razlog da se ilustrativno prikažu i one vrste koje ne predstavljaju rijetkost.

Prve podatke koji se, odnose na istraženi teren, »drugi terciarni potez južno od Ivančice«, dao je R. HOERNES (1874). Prema PAULU (Zur Stellung der Radobojer Schichten, Verh. geol. RA Wien 1874), HOERNES navodi iz Radoboja slijedeće vrste: *Arca cf. diluvii*, *Nucula cf. Mayeri* i *Ostrea crassissima*. PAUL, koji se bavi stratigrafijom naslage koje sadrže sumpor (sarmat), naslage s imenovanim fosilima nuzgredno postavlja u bazu litavca bez bliže stratigrafske oznake. HOERNES je, na temelju spomenutih fosila i na temelju još dviju fosilnih vrsta iz Radoboja u bečkom muzeju: *Mythilus Haidingeri* (»stoji mu vrlo blizu«) i *Cardium Burdigalinum* (»stoji blizu«), te iste naslage iz baze litavca (a to su naše ugljonošne naslage), postavio u srednji miocen (1876). Osim toga HOERNES (1874) iz Šemnice — istočno od Radoboja — navodi još ove vrste: *Venus Dujardini* (»srodna«), *Cardium Burdigalinum* (»stoji blizu«), *Mythilus Haidingeri* (»srodna«), *Ostrea fimbriata* i *Cerithium plicatum*, pak odnosne naslage uspoređuje sa hornskim (= donji miocen). Konačno, iz Golubovca je primio *Cerithium margaritaceum* i *C. plicatum*.

HOFMANN (21) za područje Krapine i Radoboja navodi ove vrste: *Corbula sp.*, *Cardium aff. Burdigalinum*, *Leda sp.*, *Arca diluvii*, *Calyptraea sp.*, *Turritella turris*, *Pleurotoma interrupta* i *P. Jouanneti*, a naslage također uspoređuju sa hornskim.

Presudnu ulogu kod određivanja starosti ovih naslaga imao je FUCHS (11), time što je objelodanio popis fauna iz Krapine i Radoboja, pa su se njegovi rezultati sa gornjim složili.

GORJANOVIC (45) u pogledu stratigrafskog mjesta naslaga Krapine i Radoboja ne unosi ništa novog, nego ih i on uspoređuje sa hornskim, a one koje se mogu usporediti sa soteškim (= gornji oligocen) nalazi, kao i HOERNES, izvan tog područja.

Dakle, svi dosadašnji rezultati govore za miocensku starost tih naslaga, pak je u naslovu, kao i u narednom izlaganju stratigrafije ugljonošnih naslaga oligocenska starost, kao novoustanovljena uzeta a priori.

2.

Na južnom pobočju Ivančice prostire se uzdužna dolina sjeverno od gradića Krapine i sela: Radoboj, Gregurovec i Lopor. Ta dolina, koja u stratigrafskom i tektonskom pogledu čini jedinstvenu cjelinu, ispunjena je naslagama oligocenske starosti i dio je Zagorske kotline.

Slojevi smeđeg — sjajnog ugljena, uloženi u oligocenske naslage, eksploatiraju se već preko stotinu godina, a i danas se eksploatiraju kod Krapine i Golubovca, dok je u sredini produktivne zone, kod Radoboja, rad privremeno obustavljen.

Položaj i obličje terena razabire se iz priložene geološke kartice uz jednu geomorfološku skicu, na kojoj je kombiniran jedan geološki prerez meridijonalnog pravca kroz Radoboj. Zonarnim smjerom protežu se dva niza brda: sjevernu čine Gorjak — Strahinšćica — V. Kalec — Košenica — Ivančica (1061 m) i dr., dok južnu povorku sačinjavaju Šušeljebreg — Mala gora sa Sv. Jakobom — Veternica — Veternička gora — V. Pokojec. Između ta dva niza pruža se dolina, koja se od Radoboja otvara na obje strane, zapadno prema Krapini, i istočno prema Golubovcu.

II. STRATIGRAFSKI ODNOSI TERENA

KARBON

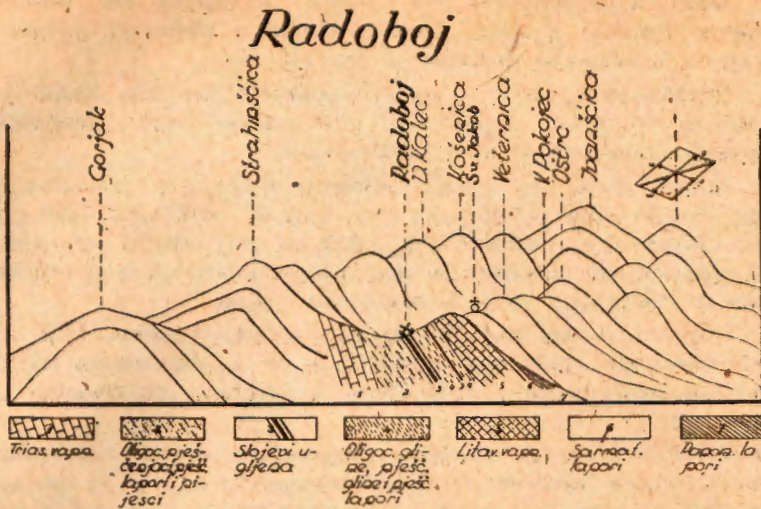
Najstarije naslage istraženog područja nalaze se istočno od Starog Golubovca kod Rijeke i Rakova potoka. Naslage leže u podini trijaskih breča, a predstavljene su glinenim škriljavicima i pješčenjacima. Škriljavci su sivi i zelenkasti, a pješčenjaci koji iznad njih leže, hrdaste su boje, a nekada i vrlo tamni od prevlaka manganova oksida. Po sastavu su pješčenjaci kvarcni i nešto tinjčasti, a po strukturi sitnozrni. Oni pokazuju djelomičnu uslojenost, a lom im je školjkast i oštrobriđan. Sve te naslage ne sadrže nikakvih fosila, ali se s petrografskog gledišta mogu uvrstiti u karbon. U njima podređeno dolaze vrlo tanki ulošci tamno-sivih vapnenaca i crvene gline. Cijeli je slojni kompleks mjestimično jako nabran, kako se vidi s desne strane ceste, koja od Lobora vodi na sjever. Ove su tvorevine prekrivene obično trijaskim naslagama, ali i terciarnim naslagama oligocena i mioćena Gornjeg Pokojca i Vinaca, te ispod ovih izbijaju na dan samo na dva mjesta, zapadno od okuke ceste (kota 355) kod Bujanica, te jedna mala krpica na cca 1100 m odatle u zapadnom smjeru.

Karbonske naslage raširene su samo u području St. Golubovca, stoga su ovdje stratigrafske prilike najraznoličnije.

TRIJAS

Permskih naslaga na ovome odsjeku Ivančice nema, pak trijas počinje sa dolomitičnim i donekle vapnenastim brečama, s komadićima čistog dolomita. To se može najbolje motriti uzduž Rakova potoka. Nad ovim brečama leže vapnenci i dolomiti gornjega trijasa. Po jednoj manuskriptnoj geološkoj karti M. V. LIPOLDA, ti vapnenci odgovarali bi dahštajnskim. Vapnenci su razvijeni u debelim bancima, koji, bar na ovoj strani Ivančice, padaju prema jugu; kod Krapine i Radoboja pod 65—70°, a kod Golubovca obično pod 40—45°.

Jurskih, krednih, te eocenskih taložina nema; ni bušenjem kroz 220 i 257 m debelu seriju oligocenskih naslaga sve do trijasa (buš.



Pl. 65 i Pl. 206), nije se moglo pronaći sedimenta koji bi bili mladi od trijasa, a usto stariji od oligocena. Taj nam hijatus objašnjuje, da je uzdizanje Ivančice uslijedilo koncem trijasa i da je ona, kao i njezino neposredno predgorje, sve do oligocena bila kopno. Da je u tome razdoblju uslijedila koja transgresija, ostavila bi bar traga, kao što su, uslijed transgresije krednoga mora na području Zagrebačke i Kalničke gore, staloženi debeli banci krednih vapnenaca, koje ni denudacija u dugoj kopenoj periodi koja je prethodila I. mediteranskoj transgresiji, nije mogla ukloniti.

OLIGOCEN

Oligocenski sedimenti pružaju se cijelom dolinom od Krapine preko Radoboja do Golubovca. Ta je dolina kod Krapine široka, kod Radoboja se suzuje, a kod Golubovca opet se širi. Njena širina zavisi od položaja litavskog vapnenca, odnosno njemu ekvivalentnih sedimentata; gdje se ovi približuju trijasu Ivančice, dolina je uska. Ali na cijelom ovom potezu litavac je više ili manje udaljen od Ivančice, odnosno Strahinšćice.

Naslage oligocena transgresivno leže preko trijasa, rijetko i preko karbona, kao kod St. Golubovca, ali nigdje nisu staložene u formi zatvorenog bazena, već one tvore usku zonu, te se po južnom padu gube ispod miocenskih naslaga. Širina zone još nije ustanovljena, ali je bušenjem utvrđeno, da je ona uska. Tako u Zajezdi, također na južnom pobočju Ivančice, na par stotina metara daleko od izdanaka ugljunosnih naslaga već nije bilo oligocena, pa litavac leži direktno na trijasu. Isti je slučaj kod Belca, istočno od Golubovca. U N. Golubovcu pak, oligocenske naslage zapremaju u širinu, koliko se zna, oko 500—600 m.

Obzirom na pružanje, pad i sastav, te naslage čine nastavak soteških (Sotzka) naslaga, koje iz Slovenije nastavno prelaze u Hrvatsku, s ukupnom dužinom od cca 145 km.

Prodiranjem katijskog mora u područje Krapina—Radoboj—Golubovec, formirano je paralsko plitkomorsko ležište, obilježeno grifejama, odmah pri početku sedimentacije.

Forma ležaja kao i rahli sedimenti upućuju na priobalnu lagunu, ali prvobitno na morski rukav, koji se spuštanjem jako produbio (*Pleurotoma*, *Tellina*). To vrijedi za ovaj odsjek, jer uvid u sedimentaciju soteških naslaga mogao bi se dobiti tek iz sintetičkog izvoda iz topografije tih sedimenata kao cjeline.

Obzirom na veći broj slojeva ugljena kao i brakične fosile koji te slojeve prate, može se zaključiti, da je to bilo labilno ležište, karakterizirano trajnim spuštanjem, a kratkim povremenim zastojima.

Vrijeme spuštanja označuju sedimenti sa pretežno marinskom faunom, koja se ponavlja (*Meretrix incrassata* i dr.). Tada su taložene pješćane gline, fino-zrnati pješćenjaci, pijesci i glinasti pijesci.

Periode zastoja označuju sedimenti s pretežno brakičnom faunom (*Cyrena semistriata*, *Potamides lamarcki* i dr.), koja se također ponavlja, a u tim periodima mirovanja talože se gline i ugljeni slojevi.

Takova ponavljanja znak su, da se ni u doba zastoja, kad je more bilo sasvim plitko uslijed zasipavanja, a ne regresije i pretvoreno u poluslane lagune i močvare, veza s morem, bar na ovome području, nije nikad bila potpuno prekinula, niti se u seriji naših naslaga nalazi kakav kontinuirani sloj krupno-klastičnih sedimenata koji bi nagovještavali neku novu transgresiju u ovom jedinstvenom kompleksu, gdje ne postoji nikakova diskordanca.

Uvriježeno mišljenje o dva slojevna kompleksa, soteškom (Chattien) i hornskom (Aquitaniën) povlači se od ZOLLIKOFERA preko radova R. HOERNESA, a naročito TH. FUCHSA. Međutim sve brakične naslage koje se javljaju u istočnom dijelu Slovenije i u Sjevernoj Hrvatskoj samo su ekvivalent slatkovodnih naslaga Trbovlja, te u cjelini pripadaju samo gornjem oligocenu, poimence područje Krapina—Radoboj—Golubovec, što će se u ovoj raspravi nastojati da dokaže. Dakle, ne katijska regresija, pak akvitanska transgresija (PETRASCHECK, 1. c. II. pag. 341), nego samo katijska transgresija neposredno na trijadičke naslage, kao očevidan stratigrafski dokaz.

Da regresija u toku sedimentacije oligocenskih naslaga nije nikad nastupila, vidi se također iz toga, što poslije pojedinih zastoja u tonjenju samog ležaja, uz pojavu čisto ili skoro čisto brakičnih fosila, nikad nije došlo do potpunog islađivanja naslaga, jer izrazito slatkovodni fosili sasvim nedostaju; naprotiv, marinski fosili javljaju se ponovo.

Tonjenje, spuštanje ležaja išlo je u korak sa sedimentacijom, te osim spomenutih zastoja, odnosno stadija mirovanja, ono se je neprekidno nastavljalo, pak zato ima veći broj, ali tankih slojeva ugljena. Tek pri kraju sedimentacije gornjo-oligocenskih naslaga nastupa regresija, kao posljedica orogenije.

Debljina podinskih naslaga ustanovljena je i to samo u St. Golubovcu, s prosječno 60 m (stvarne debljine); debljina popratnih naslaga ugljena iznosi 120—150 m (stvarne debljine); debljina krovničkih naslaga iznosi 306 m (stvarno oko 280 m), ondje gdje bar poslije tortonске transgresije erozija nije bila moguća.

Seriya oligocenskih sedimenata leži na trijaskim vapnenim i dolomitičnim brečama i počinje sa pješčano-tinčastim glinama ili pješčanim laporima, a krupno-klastičnih sedimenata nema, osim nešto krupnog pijeska, u debljini od 2 m. To je dokaz da je transgresija u gornjem oligocenu naglo izvršena. Nad ovim sve do ugljena slijede pješčano-tinčaste gline te lapori, a ove su naslage prošarane ulošcima sitnozrnog pješčenjaka. Pješčenjaci su obično vezani vapnom. Sve ove podinske naslage sive su boje i sadrže velikom većinom, ali u malom broju, marinske vrste; *Meretrix incrassata*, *Cardium radobojanum*, *Gryphaea* aff. *aginensis*, *Clavatula concatenata*, *Turritella turris* var., *Protoma quadricanaliculata*, *Calyptraea chinensis*, a od malo brakičnih vrsta *Potamides lamarcki*, te vrlo rijetko *Pirenella plicata* i *Cyrena semistriata*.

Popratne naslage ugljenih slojeva u glavnom su fino zrnati, tinčasti pješčenjaci i pješčane gline, a sporedno pijesci i pješčani lapori. Najbrojniji slojevi ugljena nalaze se u St. Golubovcu — koji je uzet za primjer — od kojih su 2 podinska sloja obično nerentabilni i sad nisu nigdje otvoreni. Najniži produktivni sloj zvan *Emilija* karakteriziran tankim glinenim uloškom, ima u podini sivi, a negdje malko žućkasti glinasti pijesak bez fosila; u krovini su sivi pješčani lapori, također bez fosila. Nad ovim leže sivi pješčani lapori s rijetkim ulomcima fosila, pak siva pješčana glina bez fosila; cijela ova serija ima debljinu 3—7 m. Na to slijedi *Emilija*-predsloj (u N. Golubovcu produktivan). U krovini sloja je tamnosiva glina sa rijetkim ulomcima fosila, zatim sivi pješčani lapor, pak tamnosiva glina sa *Gryphaea* aff. *aginensis*, *Arca diluvii*, *Cardium radobojanum*, a najviše *Turritella turris* var. Iznad toga dolazi sivi pijesak, pak žuto-siva pješčana glina i konačno glina sa bankom punim ljuštura roda *Gryphaea*. Ova serija sedimenata ima debljinu od 40—60 m i sad slijedi neproduktivni *Göpel*-podsloj. U krovini mu je siva glina sa mnoštvom primjeraka *Tympanotonos margaritaceus* i puno primjeraka *Meretrix incrassata* i *Leda varians*. Na to slijede sivi pješčenjaci pak sive i zelenkaste pješčane gline s *Tellina* cf. *nysti*, zatim pješčani sivi, rjeđe malko žućkasti lapori s *Planorbis* i tamnosiva glina sa rijetkim primjercima *Tympanotonos margaritaceus* i *Gryphaea* sp. Ova pak serija naslaga debela je

8—20 m i sad slijedi prvi krovinski sloj imenom *Göpel*, obično karakteriziran uloškom tankolistastog pješčenjaka debljine 0.10—0.30 metara.

U krovini *Göpela* je crna ili tamnosiva glina debljine 1.5—2 m sa mnoštvom primjeraka *Cyrena semistriata*, dosta primjeraka *Tympanotonos margaritaceus*, malo primjeraka *Potamides lamarcki*, *Pirenella plicata*, *Congerina basteroti* i poneka *Gryphaea* sp.

Nad ovim slijedi tamnosiva tvrda krupno-pješčana glina debljine 2—2.50 m, sa mnogo ulomaka sitnih fosila. Dalje slijedi svijetlosiva pješčana glina u debljini od 7—7.50 m pak zelenkasta malko pješčana glina debljine 8—15 m sa *Meretrix incrassata* i *Leda varians*. Poviše nje je siva, jako fosiliferna glina u debljini 6—7 m, sa *Meretrix incrassata*, *Cardium radobojanum*, *Nucula margaritacea*, *Psammobia aquitanica*, *Natica helicina*, *Turritella turris* var., *Gryphaea* aff. *aginensis*. Prema površini slijedi sivi pješčani lapor u alternaciji sa sivim pješčanim glinama, koje pretežu, te nuzgrednim taložinama glina i glinastih pijesaka. Pijesci su katkad vezani vapnom, a nekad, u blizini rasjeda, konkrecionirani pod uplivom silicijeva dioksida i pretvoreni u kremene pješčenjake (sekundarna infiltracija).

U naslagama visoke krovine bušenjem su pronađeni još *Arca diluvii*, *Cyprina rotundata*, *Meretrix splendida*, *Mythilus aquitanicus*, *Astarte kickxi*, *Brotia escheri*, *Turritella venus*, *Turritella turris* var., *Terebralia bidentata*, *Murex conspicuus*, *Babylonia*, cf. *eburnoides*, dakle skoro isključivo one vrste, koje su poznate bilo iz podinskih bilo iz popratnih naslaga ugljena.

Kako se vidi podinski sedimenti i popratni sedimenti ugljena bitno se ne razlikuju od krovinskih, pa tu ne može biti govora o stratigrafskoj razlici. Sve raznolikosti čisto su facijelne, zavisne o dubini taloženja naslaga, o sedimentacijskom ritmu i vodenim strujama, koje su tada vladale. Može se uglavnom reći, da u cijeloj oligocenskoj seriji naslaga pretežu sive pješčano-tinčaste gline i pješčani lapori, u kojima dominiraju proslojci pješčenjaka većinom finoga zrna u podinskim naslagama, a proslojci glina i glinastih pijesaka u krovinskim naslagama.

Ulošci slabo služe za orijentaciju dubine pojedinih sedimenata radi facijelnih razlika po padu naslaga i jačih dislokacija za vrijeme samog taloženja. Ti se ulošci osobito pješčani, vanredno često mijenjaju, pak ne postoje niti dvije bušotine jednakog profila na udaljenosti od samih 50 m. Zbog toga je profil naslaga u Starom Golubovcu, koji se prilaze, ponešto šematiziran.

Sve ostale fosilne vrste, koje na ovom mjestu nisu spomenute, pripadaju popratnim naslagama ugljena i dobivene su iz jamskih radova ili sa jalovnika.

Sve u svemu, podinske naslage sadrže uz dosta rijetke marinske fosile još rjeđe bračkične. U razdoblju taloženja ugljenih slojeva u popratnim naslagama uz rjeđe marinske fosile nalazi se masa bra-

kičnih, naročito u krovini ugljenih slojeva. U krovinskim pak naslagama uz česte marinske fosile persistiraju brakični fosili još 10—30 m i to rijetko, a od toga najviše nalaze se obično marinski fosili. Izuzetak čini vrlo prilagodljiva brakična vrsta *Mythilus aquitanicus*. Ali kad se nađe sivi fosiliferni pijesak kao na Veternici (buš. NG-VI već na dub. 10 i 30 m), on sadrži masu primjeraka *Potamides lamarki* i rijetke *Pirenella plicata* i *Tympanotonos margaritaceus*, uz također rijetke primjerke *Murex conspicuus*, *Buccinum* cf. *flurli*, *Pleurotoma* sp. (aff. *selysi*) i *Clavatula* sp. To dokazuje, da su ugljonošne naslage područja Krapina—Radoboj—Golubovec kao cjelina razvijene u brakičnom facijesu, čija je fauna obogaćena izvjesnim marinskim vrstama.

Gdje je oligocen vidljiv, obično je pokriven 3—6 m debelom naslagom oker-žute gline i žutog pijeska, bez ikakvih fosila. Budući da nigdje na cijelom odsjeku nema žutih sedimenata ni u podinskim ni u krovinskim naslagama, osim izuzetno u Krapini (jama Strahinje), gdje dolaze dva tanka proslojka sivožutog pješčenjaka u podinskim naslagama, te u Radobolju gdje dolazi oko 10 m smeđeg, finozrnatog pješčenjaka između podinskog i srednjeg sloja, vjerojatno su ovi žuti pijesci rastrošeni oligocenski priobalni pješčenjaci najviše krovine, koji su zajedno sa također oker-žutim glinama visoke krovine, u diluviju pretaloženi materijali. Jer gdje god je probušen litavac dolaze pješćane gline sive boje i njima počinje oligocenska serija sedimenata. Žutih pješčenjaka ima, ali ne na ovom potezu, nego tek u Kalničkom gorju (uz p. Drenovec) i oni su puni fosila. Taj pješčenjak nije još proučen; možda će se on moći porediti sa *Pectunculus*-pješčenjacima mađarskog oligocena.

Ukupno uzeto, sive pješćane gline sa *Meretrix incrassata* i tamnosive gline sa *Cyrena semistriata* predstavljaju regionalni facijes naslaga oligocena na području Krapina—Radoboj—Golubovec.

Slojevi svjetlog ugljena u Krapini i Radoboju identični su, a sa onima u Golubovcu analogni. U St. Golubovcu, gdje su tektonske prilike najkomplicovanije, neki se slojevi ponavljaju, neki danas nisu otvoreni, a neki zbog nerentabilnosti nisu uopće rastvarani, već samo prosječeni. Neki su slojevi na granici rentabilnosti, pa dok je u jednom reviru izvjesni ugljeni sloj podoban za otkop, u drugome nije. Sve to otežava identifikaciju pojedinih slojeva. Na temelju petrografskih svojstava krovine i podine, te uložaka u ugljenu, po sastavu faune, te vertikalnog razmaka između pojedinih slojeva, a po dosadašnjem iskustvu, može se predložiti slijedeća paralelizacija ugljenih slojeva, koja je jedno od uporišta za gledište o stratigrafskom jedinstvu naslage gornjega oligocena na potezu Krapina—Radoboj—Golubovec.

Imena slojeva u pojedinim revirima:

St. Golubovec (Pobjednik)	St. Golubovec (Slijepo okno-Saša)	St. Golubovec (Nova Jama)	N. Golubovec (Borba)	N. Golubovec (Veternica-Nova Nada)	Radoboj (Mirna)	Krapina (Strahinja)
F = Göpel	Saša-sloj	Vojno-već I.		Slučaj	Kar-patski	
E = Göpel-podsloj		II. sloj		Slučaj-podsloj		
D = Emilija-predsloj		III. sloj	kro-vinski	I. sloj	krovni	krovni
C = Emilija	IV. sloj	IV. sloj	podinski	II. sloj	srednji	srednji
B = Antoni (Aleksander)				III. sloj	podinski	podinski
A = Artur				IV. sloj		

MIOCEN

Najstarije miocenske naslage pripadaju II. mediteranu, i to tortonskoj stepenici, kad je tortonsko more izvršilo dalekosežnu transgresiju.

Na potezu Lobar—Golubovec, gdje je spuštanje, rasjedanjem južnog pobočja Ivančice, bilo najjače, oligocenske su taložine skoro u potpunosti prekrivene tortonskim.

Tortonski sedimenti imaju debljinu od cca 150 m gdje nisu erodirani, a mogu se uglavnom podijeliti na 3 dijela. Najniži su krupni konglomerati, par metara debeli. Nad njima leži sitni konglomerat, a nekad litavski vapnenac, pak debele naslage žučkastog ili plavičastog vapnenog lapora koji odgovara badenskom laporu, a najgornji dio je debelo slojani litavski vapnenac. Konglomerati su utvrđeni bušenjem na Veternici, a vide se i na sjevernoj strani Gornjeg Pokojca, a odnos lapora prema litavcu može se motriti putem koji vodi od St. Golubovca za Petrovu Goru, između brda G. Pokojec i Vinci.

Ovi facijelni odnosi vrijede uglavnom i za ostale odsjeke područja Radoboja i Krapine, na kontaktu s oligocenom.

Mlađi miocenski član su sarmatski sedimenti, koji odgovaraju gornjo-miocenskoj regresionoj fazi. To je zona žutih, katkad glinastih lapora, poznata u znanstvenom svijetu iz Radoboja po bogatoj

fauni kukaca, glasovitoj fosilnoj flori i nekada vrlo poznatom ležaju sumpora. Sarmatski lapori na južnim padinama brda, izgrađeni od sedimenata tortonskog kompleksa, nalaze se na granici interesiranog područja, kao i panonski sedimenti koji na njima leže.

KVARTAR

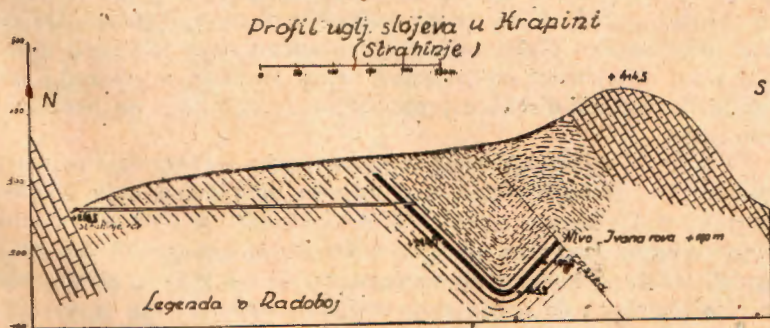
Oker-žute gline i pijesci, o kojima je bilo govora prije, vjerojatno su pretaloženi u diluviju. Kvartaru pripadaju sedre postglacialne starosti na dva mjesta u St. Golubovcu.

III. TEKTONSKI PREGLED

Ivančica (-planina), kao i drugi paralelni nizovi domene Istočnih Alpa, ima pružanje W—E, a njeno je oblikovanje rezultat jedne starije, suvisle orogenije.

Oligocenski sedimenti koji prekrivaju obodna, uglavnom trijaska područja Ivančice, stoje s ovima u oštroj diskordanci. Pružanje tih sedimenata W—E uvjetovano je već sinklinalnim položajem cijelog soteškog kompleksa među nizovima trijaskih bora i timora, a također i upad. Na sjevernoj strani Ivančice upad je prema N, a ovdje uglavnom prema S, pod kutem od 22°—60°, ukoliko naslage nisu usto još nabrane. Tako raznolik kut upada posljedica je brojnih lokalnih rasjeda raznoga smjera.

Ograničivši se samo na opisivano područje, takvo nabiranje izvršeno je u Krapini (Strahinju), usljed česa su te naslage jednostruko nabrane, a to je dokazano jamskim radom na ugljen. Sjeverno krilo sinklinale nasloženo je na trijas, dok južno krilo prelazi u antiklinalu; jedno krilo antiklinale pada na sjever, a drugo na jug podvlačeći se pod litavac, pak su na granici litavca oligocenske naslage nekada uzdužno rasjednute, kao što je to baš slučaj kod jame Strahinje.



Na području Radoboja upad je jedostavno uvijek južni, osim iznimno na krajnjem istočnom dijelu radobojskog područja, gdje su naslage djelomično nabrane.

U Golubovcu je glavno pružanje kao i smjer upada isti, a nabiranje oligocena također iznimka, i to samo gdje gdje na granici prema trijasu, koji je pri nabiranju imao funkciju rezistentne mase.

Savska orogena faza uslijedila je u razdoblju između oligocena i miocena; bila je dakle preakvitorska (41, 176). Kako starijih miocenskih naslaga prije tortonona ovdje nema kao ni starijih prije katišana, moralo je nabiranje oligocena uslijediti već koncem katišana, i to u zonarnom smjeru, ovdje sa potiskom prema N, dakle okomito na smjer orografske osi Ivančice. Nakon toga nabiranja uslijedila su rasjedanja raznog pravca, a naročito spuštanje prema S. To je spuštanje, kao i svih ostalih tercijskih sedimenata, očitovano potonulim brdom Strugača.

Položaj litavca (i cijelog tortononskog kompleksa) sa oligocenskim naslagama uvijek je u stalnoj diskordanci, te je litavac zajedno sa sarmatom uzdignut i prema jugu nagnut. Tvorbe obiju stepenica, tortonona i sarmata, dobile su taj položaj u slijedećoj, atičkoj fazi. Ta, nekad vrlo oštra diskordanca posljedica je nabiranja i rasjedanja oligocenskih naslaga, kao i erozije i denudacije tih sedimenata kroz dugotrajno kontinentalno razdoblje, koje je uslijedilo poslije katišana do slijedeće, tortononske transgresije. Ukratko: one iste poremećaje oligocenskih naslaga, litavac, koji te naslage prekriva, ne pokazuje. U tome se baš očituje značaj ove diskordance i velika poteškoća, da se na temelju tektonike pokrovnih naslaga litavca riješi tektonika oligocenskih naslaga, koje ispod njega leže.

Od kolikog je značenja i učinka bila ta erozija, može se suditi na primjeru jame Zvirale kod Zajezde, također na južnom pobočju Ivančice. Ima tu slučaj da ugljeni sloj uopće nema krovine, nego litavac leži neposredno na ugljenu oligocenske starosti.

Posebnu pažnju zaslužuje položaj litavca koji je ovdje visoko uzdignut, te dominira na Veternici sa 511 m, a na G. Pokojcu sa 575 m. Na cijelom odsjeku litavac je uzdignut, ali nije nigdje nabran, ali taj položaj ne vrijedi za druga područja okoline Ivančice. Od Krapine pak sve do Golubovca naslage litavca nalaze se uvijek u većoj ili manjoj udaljenosti od trijaskog trupa Ivančice, a tek kod Lobora i dalje, litavac leži direktno preko trijasa, a oligocena na površini terena nema.

Postavlja se pitanje, zbog čega tortononska transgresija nije ovdje dosegla do trijasa Ivančice, kad najniža površinska kota oligocena kod želj. st. Golubovec iznosi 310 m, dakle 201 m niže od Veternice. Odgovor na to daju nam rezultati bušenja. Na bušotini Pl. 208 na Veternici, debljina krovinskih naslaga (t. j. od gornje stratografske granice oligocena do prvog sloja ugljena) ustanovljena je sa 306 m kose debljine; na buš. Pl. 76 u St. Golubovcu dubinska kota ugljena

leži na + 297 m; doda li se tome 306 m, najviša kota oligocena ležala bi na visini od 603 m, a to je bilo više od nivoa tortonskog mora u momentu njegove transgresije. Zato, dakle, transgresija tortonskog mora nije mogla ovdje doprijeti do trijasa. A što je danas duboka uzdužna dolina, posljedica je erozije mekih i lako raspadljivih oligocenskih sedimenata kao i naknadnog uzdizanja tortonskih naslaga.

Od općeg W—E pružanja oligocenske naslage odstupaju tek kod istočnog ruba Veternice. Tu je pružanje N—S, a upad prema W.

Konstatirano je, naročito jamskim radovima, više rasjeda pri istočnom rubu Veternice. Kako se rasjedi na tome mjestu podudara sa pravcem Očurske Klisure, jednog od glavnih rasjeda u trijasu Ivančice, a klisura obilježena erupcijama i mnogobrojnim gorskim zrcalima, izgledalo bi, da su rasjedi ugljenonosnih naslaga u vezi sa radijalnim pokretima u klisuri. Skok u oligocenskim naslagama iznosi čak 50 m, ali rasjedi nemaju bočnog razmaka a naročito nemaju zdrobljenih zona. To znači, da je Očurska Klisura postala prije taloženja oligocena, a to dokazuje i prisustvo starih eruptiva u klisuri (melafir i dijabaz). Ali budući da je Očurska Klisura velika lomna linija koja se pruža sve do Sutinskih Toplica, mogla je ipak, kao linija manjeg otpora, utjecati na stabilnost sviju kasnije taloženih sedimenata, naročito litavca, koji je jako dislociran i negdje znatno izbačen iz svog prvobitnog pružanja.

Mnogobrojni rasjedi, poprečni, uzdušni i dijagonalni, ustanovljeni što sa površine, što jamskim radovima, naročito su brojni na području St. Golubovca. Ovdje pak leži glavno odstupanje od općeg pravca pružanja, jer oligocenske naslage kod kuća Badalci čine zakret, primaju pružanje prema S, a upad prema W, te su kod toga višestruko i prema jugu stepeničasto rasjednute. Ovdje izmijenjeno pružanje nije tektonske prirode, nego je uvjetovano preoligocenskim reljefom basena koji je poluzatvoren s istoka, dok su mnogobrojni rasjedi vjerojatno u vezi s lomnom linijom, koju je konstatirao GORJANOVIĆ u gornjem toku Rijeke potoka, sjeverno od Lobora.

Ovako komplicirana tektonska slika nastala je dakle utjecajem raznih faktora: neravnošću preoligocenskog reljefa, preakvitanskim i postsarmatskim nabiranjem, te dvostrukom diskordancom, 1.) između trijasa i oligocena; 2.) između oligocena i tortona.

U slijedećoj, ronskoj orogenskoj fazi, ubrani su donjopliocenski sedimenti.

IV. PALEONTOLOŠKI DIO

I. SPECIJALNI PREGLED

Dobar dio primjeraka fosila potječe iz Krapine, jama Strahinje, a skupio ih je g. FRANJO GORUP, upravitelj rudnika Krapina i meni stavio na raspolaganje da ih odredim, zbog čega mu na ovom mjestu izražavam zahvalnost.

Prikazani fosili označeni su u tumaču tabla sa ZG—K (Zbirka Gorup—Krapina) ili sa ZGI—Z (Zavod za geološka istraživanja — Zagreb), gdje su fosili pohranjeni.

1) *Ceratotrochus duodecimcostatus* (GOLDFUSS)

Tab. I. fig. 1, 1a

1862. *Turbinolia duodecimcostata* — GOLDF. Petref. Germ. I. pag. 52. Tab. XV. fig. 6.
 1871. *Ceratotrochus duodecimcostatus* — REUSS, Foss. Korallen, pag. 25. Tab. 4 fig. 3, 4.
 1927. *Ceratotrochus duodecimcostatus* — FELIX, Foss. Cat. 35. pag. 395.

Solitarni koralj, nešto je zavijen u pravcu duže poprečne osi, te na dnu kukast. Odrasli je oblik, nađen samo u 1 primjerku, u glinenim naslagama u Strahinju, te ima 12 primarnih i sekundarnih rebara (septalnih lamela), koja se jednako ističu. Između svaka dva od ovih rebara nalazi se po 7 tercijarnih rebara. Na površini rebara ističu se karakteristična zrnca. Time je vrsta potpuno određena.

Stratigrafsko raširenje (raspon):

Do sada je ta vrsta bila poznata iz miocenskih naslaga u Hannoveru, G. Šleziji, Moravskoj, D. Austriji, Mađarskoj, Sj. Italiji, te na San Domingu i Zap. Indiji, te iz pliocena u Sj. Italiji. U oligocenskim naslagama do sada nije nađena.

Nalazište:

Krapina, jama Strahinje

2) *Corbula carinata* DUJARDIN

Tab. I. fig. 2

1870. *Corbula carinata* — HOERN. Foss. Moll. Wien II, pag. 36, Tab. III. fig. 8.
 1871. *Corbula carinata* — KOCH, Szent Endre etc. pag. 344.
 1897. *Corbula carinata* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 259, Tab. XXII. fig. 11, 12.
 1901. *Corbula carinata* — SACCO, Piem-e Ligur. Pte XXIX, pag. 36, 37, Tab. 9 fig. 13.
 1909. *Corbula carinata* — COSSM. & PEYR. Conch. Néog Aquit. I. 1. pag. 95.
 1914. *Corbula carinata* — ROTH, Eine olig. Fauna a. Ung. (Eger), pag. 50.
 1915. *Glycimeris Heberti* — KULCS. Budafok-Törökbál. pag. 171.

U Sjevernoj Italiji, kod SACCO-a dolaze i varijeteti, ali tipične forme iz oligocena on nema, već kao var. *oligolaevis* SACC. (u Mornese). U jugozap. Francuskoj također nema tipične forme, nego mut. *hoernesi* BEN.

Stratigrafsko raširenje:

Od srednjeg oligocena do helveta.

Nalazište:

Golubovec

3) *Glycimeris heberti* BOSQUET

Tab. I. fig. 3, 4

1860. *Panopaea Heberti* — DESH. Anim. s. vert. I. pag. 176, Tab. VI, fig. 21, Tab. VIII, fig. 12.
1863. *Panopaea Heberti* — SANDB. Mainz, T. B. pag. 279 Tab. 21. fig. 8.
1897. *Panopaea Menardi* — WFF. Südbayer. O. M. pag. 256. (non DESH.).
1915. *Glycimeris Heberti* — KULCS. Budafok-Törökbál pag. 171.

Ima sve glavne karakteristike, koje toj vrsti pripadaju. Dimenzija je manjih od *Glycimeris menardi* DESH. Ljuštore su jako namreškane, na obje strane pojednako žarubljene, vrhovi su vrlo malo naduveni i oštri, a sa stražnje strane ljuštore su više zašiljene nego je to kod *Glycimeris menardi*. Najveću izbočenost ljuštura postiže pred sredinom, a i vrh se nalazi pred sredinom.

WOLFF je svoje primjerke iz južne Bavarske uvrstio u vrstu *G. menardi*, smatrajući, (kao i MAYER), da se spomenute dvije vrste ne mogu odijeliti, pak se za *G. menardi* odlučio samo iz principa prioriteta. BOECKH međutim, smatra da primjerci iz Bavarske pripadaju vrsti *G. heberti*, te je s njome sjedinjuje. Sitna zrnca na površini, što ih ima DESHAYES-ov holotip, ni WOLFF ni BOECKH ne uzimaju kao sistematski kriterij.

Primjerak iz Krapine (Strahinje) ima izvjesnu sličnost i sa *G. oligofaujasi* SACCO, Piem. e Lig. XXIX. pag. 44. Tab. 12, fig. 5—7 iz talijanskog tongrijana (Carcare, Dego, Sassello).

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen

Nalazišta:

Krapina, rijetko; Kalnik, brojno (kod Vratna)

4) *Tellina nysti* DESHAYES

Tab. I. fig. 10

1860. *Tellina Nysti* — DESH. A. s. vert. I. pag. 336. Tab. XXV, fig. 5, 6.
1863. *Tellina Nysti* — SANDB. Mainz, T. B. pag. 294. Tab. XXIII. fig. 6.
1897. *Tellina Nysti* — WOLFF, Südbayer, O. M. pag. 254. Tab. 23, fig. 11, 12.
1899. *Tellina Nysti* — BOECKH, N. Maros, pag. 29. Tab. IX. fig. 2.
1915. *Tellina Nysti* — KULCS., Budafok-Törökbál. pag. 171.

1936. *Tellina Nysti* — NOSZKY, Eger, pag. 90.
 1940. *Tellina Nysti* — MUNDA, Rajhenburg, pag. 52.
 Tab. I. fig. 1.

Površina je skoro glatka, te ima fine koncentrične pruge prirasta. Donji je dio zaokružen, gornji prednji i zadnji rub teku u pravcu, a brazda od vrha do zadnjeg kraja nije jasna. Brava nije pristupačna, a po obliku se najviše slaže sa primjerkom iz Mainza i Rajhenburga.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen

Nalazište:

Krapina (jama Strahinje)

5) *Psammobia* (*Psammocola*) *aquitonica* MAYER

Tab. I. fig. 5, 6, ? 7

1858. *Psamobia Aquitonica* — MAYER, Journ. de Conch. 7. pag. 84.
 1901. *Psammocola* cf. *Aquitonica* — SACCO, Piem. e Liguria. Pte XXIX. pag. 11.
 1911. *Psammobia (psammocola) aquitonica* — COSSM. & PEYR. Conch. Neog. Aquit. I. 2. pag. 288. Tab. XI. fig. 6—9.
 1940. *Psammobia* cf. *aquitonica* — MUNDA, Rajhenburg pag. 97. Tab. I. fig. 1. (R. HOREN. 1876 ima je iz Slovenije sigurno određenu).

Fig. 7 predstavlja primjerak veći i tanji, pak se više slaže sa P. (*Psammocola*) *labordei* BAST.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen, u Egiptu donji i srednji, u Italiji srednji, a samo se u Francuskoj javlja u akvitanu. U Rumunjskoj Transilvaniji (Zsombor) dolazi zajedno s vrstom *Anthracotheurium magnum* (KOCH, 23)

Nalazište:

Krapina i Golubovec, brojno

6) *Meretrix* (*Cordiopsis*) *incrassata* (SOWERBY)

Tab. I. fig. 8, 9: Tab. II. fig. 1—3

1824. *Cytherea incrassata* — DESH. Envir. d. Paris I. pag. 136. Tab. XXII. fig. 1—3.
 1860. *Cytherea incrassata* — DESH. An. s. vert. pag. 454.
 1863. *Cytherea incrassata* — GOLDF. Petref. Germ. II. pag. 229. Tab. 149. fig. 12.
 1863. *Venus suborbicularis* — GOLDF. Petref. Germ. II. pag. 236. Tab. 148. fig. 7.
 1863. *Cytherea incrassata* — SANDB. Mainz. T. B. pag. 100. Tab. XXIV. etc.
 1897. *Cytherea incrassata* — WOLFF. Südbayer. O. M. pag. 252. Tab. XXIII. fig. 13, 14.
 1899. *Cytherea incrassata* — BOECKH, Nagy Maros, pag. 28. Tab. VII. fig. 3.

1900. *Amiantis incrassata* — SACCO, Piem. e Ligur. Pte XXX, pag. 163.
 1911. *Meretrix (Cordiopsis) cf. incrassata* — COSSM. et PEYR. Conch. Néog. Aquit. I. 2 pag. 393 Tab. VII. fig. 5—7 etc.
 1914. *Meretrix incrassata* — ROTH, Eine oberolig. Fauna a. Ung. pag. 53. Tab. V. fig. 10, 11.
 1915. *Meretrix (Amiantis) incrassata* — KULCSAR, Buda-fok-Törökbalint pag. 171.

Prilično je varijabilna vrsta, kako je to već konstatirao ROTH za primjerke iz Egera. Na lijevoj školjki (v. Tab. II. fig. 3) dobro je razvijen lunularni zub, iako ne tako jak kao kod primjerka iz Egera (ROTH, loc. cit. Tab. V. fig. 11). Neki su primjerci također široko isprutani kao i primjerak iz Egera, fig. 10.

Ima primjeraka bez jasno ograničene lunule, a negdje je sasvim lijepo razvijena, srcolika i velika, sve u prelazima.

Primjerci iz Egera imaju dosta sličnosti sa miocenskom vrstom *Meretrix islandicoides* LAM., a isto je tako sa nekim primjercima iz Golubovca, odakle potječe najviše primjeraka. Primjerak na Tab. I. fig. 8 potpuno se slaže sa *M. incrassata*, var. *ovisimilis* KRANZ, iz Gomberto-slojeva (Creazzo), KRANZ, 1. c. pag. 220, 221, fig. 2 a koju treba ipak uzeti kao tipsku vrstu (OPPENHEIM).

Varijabilnost se vidi iz dimenzija nekih primjeraka (mjereno po najvećoj mjeri, a ne po osovini:

Dužina:	Visina:	Debljina:	Odnos:
48.8	47.5	31.3	1 : 0.97 : 0.64
49.4	49.0	30.8	1 : 0.99 : 0.62
37.9	35.5	23.4	1 : 0.94 : 0.62
31.4	29.0	20.4	1 : 0.92 : 0.65
32.8	30.5	19.7	1 : 0.93 : 0.60
31.0	25.7	17.0	1 : 0.83 : 0.55
35.5	31.9	18.8	1 : 0.90 : 0.53
51.2	50.3	38.0	1 : 0.98 : 0.74

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen

Nalazište:

Krapina i Radoboj brojno, Golubovec vrlo brojno, gotovo masovno.

7) *Meretrix (Callista) splendida* MERIAN

Tab. II. fig. 4, 5

1860. *Cytherea splendida* — DESH. Anjm. s. vert. I. pag. 440. Tab. 29. fig. 1—4.
 1863. *Cytherea splendida* — SANDB. Mainz. Tert. Beck. pag. 303. Tab. XXIV. fig. 4.
 1867. *Cytherea splendida* — SPEYER, Conch. Cassel. Tert. Bild. Palaeontograph. XVI. 3. pag. 257.

1900. *Callista* cf. *splendida* — SACCO, Piem. e Ligur. Pte XXVIII. pag. 17. Tab. IV. fig. 6, 7.
 1897. *Cytherea splendida* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 251.
 1914. *Meretrix splendida* — ROTH, Eine oberolig. Fauna a. Ung. pag. 54.
 1915. *Meretrix* (*Callista*) *splendida* — KULCS., Budafok-Törökbál. pag. 171.

Prikazani primjerak iz Hlevnice (točnije: Hromec) dobro je očuvan, gladak i veoma sjajan, što je jedna od glavnih karakteristika. gama prirasta i po lunuli, posve je sigurno određen. Drugi prikazani gaam prirasta i po lunuli, posve je sigurno određen. Drugi prikazani primjerak je iz Golubovca, iz buš Pl. 208 na Veternici, sa dub. od 342 m (ovdje je prije bušeno 118 m kroz litavac). Tu je nabušeno još nekoliko fragmenata iste vrste. Ovi pak primjerci slažu se sa onima iz Alzeya.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen. U talijan. oligocenu dolazi u Schio-naslagama, a u Francuskoj u Fontainebleau-pijescima (stampijan)

Nalazište:

Golubovec i Krapina (Hromec)

8) *Meretrix* (*Callista*) *erycinoides* (LAMARCK)

Tab. II. fig. 6

1814. *Venus erycina* — BROCC., Conch. subapenn. II. pag. 548 (non Linn.).
 1870. *Cytherea erycina* — HOERN. Tert. Beck. Wien II. pag. 154. Tab. XIX. fig. 1, 2.
 1878. *Cytherea erycina* — HANTKEN., Salgó-Tarján (Kohlenflötze usw.), pag. 303.
 1897. *Cytherea erycina* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 252. Tab. XXIII. fig. 7.
 1900. *Callista erycina* — SACCO, Piem. e Ligur. Pte XXVIII. pag. 16. Tab. III. fig. 6—9.
 1911. *Meretrix* (*Callista*) *erycinoides* — COSSM. & PEYR. Conch. Néog. Aquit. I. 2. pag. 376. Tab. XV. fig. 3—6 (an var. *erycinoides*?).

Stratigrafsko raširenje:

Od oligocenskog dijela vicentina, gdje ju je našao BRONGIART (cit. WOLFF), pa sve do helveta, ta se fosilna vrsta jedva može razlikovati od recentne *M.erycina* L. (u Ind. Oceanu i t. d.). U hornskim naslagama dolazi kao var. *subtriangula* SACCO.

-Nalazište:

Krapina (Strahinja)

9) *Cyrena semistriata* DESHAYES

Tab. II. fig. 7—8: Tab. III. fig. 1—3

1860. *Cyrena semistriata* — DESH. A. s. vert. I. pag. 511. Tab. XXVI. fig. 21, 22.
1863. *Cyrena semistriata* — SANDB. Mainz. T. B. pag. 307. Tab. XXVI. fig. 3, 4.
1897. *Cyrena semistriata* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 249. Tab. XXII. fig. 17—23.
1899. *Cyrena semistriata* — BOECKH, Nagy Maros, pag. 27. Tab. VII. fig. 4 i Tab. VIII., fig. 2.
1914. *Cyrena cf. semistriata* — ROTH, Eine oberolig. Fauna a. Ung. pag. 55.
1940. *Cyrena semistriata* — MUNDA, Rajhenburg, pag. 53. Tab. I. fig. 3, 4.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen, a iznimno u akvitanu švicarske.

Nalazišta:

Na čitavom potezu Krapina—Radoboj—Golubovec javlja se masovno. Naročito se masovno javlja u krovini Slučaj—sloja u Golubovcu i to u tamnosivoj glini, ali se također javlja i u glinastim pijescima u društvu s *Arca diluvii*.

10) *Cyprina rotundata* A. BRAUN

Tab. III. fig. 4, 5

1863. *Cyprina aequalis* — GOLDF. Petref. Germ. II. pag. 225. Tab. 148. fig. 5 a, b.
1863. *Cyprina rotundata* — SANDB. Mainzer Tert. Beck pag. 313. Tab. XXV. fig. 1.
1897. *Cyprina rotundata* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 25f. Tab. XXIII. fig. 1, 6.
1899. *Cyprina rotundata* — BOECKH, Nagy Maros, pag. 26. Tab. VIII. fig. 1.
1914. *Cyprina rotundata* — ROTH, Eine oberolig. Fauna a. Ung. pag. 53. Tab. V. fig. 10, 11.
1915. *Cyprina rotundata* — KULCS., Budafok-Törökbál. pag. 171.

Primjerci se ističu jasno omeđenom i razmjerno malom lunulom. Vrh je jako savijen, a kljun oštar. Area se potpuno podudara sa primjercima iz Njemačke (topotip iz Alzey u Geol. zav. sveuč. u Zagrebu). Nimfe su kratke i uske. Prije mene našao je prof. dr. J. POLJAK jedan primjerak ove vrste u Gjurmancu kod Krapine (V. potkop, Kraljevo brdo). Tu naslage padaju prema S, kao i u Krapini.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen

Nalazišta:

Krapina (Strahinje) i Golubovec (buš. NG—VI).

11) *Cardium* (*Laevicardium*) *cingulatum* GOLDFUSS

Tab. IV. fig. 1

1863. *Cardium cingulatum* — GOLDF. Petref. Germ. II, pag. 212. Tab. 145. fig. 4.
 1863. *Cardium anguliferum* — SANDB. Mainzer. Tert. Beck. pag. 318. Tab. XXVII. fig. 6.
 1870. *Cardium cingulatum* — HOERN. Tert. Beck. Wien II, pag. 177. Tab. XXV. fig. 1.
 1897. *Cardium cingulatum* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 247. Tab. XII. fig. 5—7.
 1899. *Cardium cingulatum* — BOECKH, Nagy Maros, pag. 24. Tab. V. fig. 3. Tab. VI. fig. 5.
 1914. *Cardium* (*Laevicardium*) *cingulatum* — ROTH, Eine oberolig. Fauna a. Ung., pag. 50.

Nađen je samo jedan jako oštećeni primjerak, točnije fragment krupnog oblika. Radijalna tanka i gusta rebarca pokrivaju površinu. Budući da nije sačuvan krajnji rubni dio, ne vidi se dali se ta rebarca dijele u dva dijela, ali se vide malko uzdignute prstenaste pruge prirasta kao glavna karakteristika vrste. Ljuštura je debela.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen, a izuzetno se nalazi i u akvitanu (Loibersdorf, hornske naslage Bečke Kotline).

Nalazište:

Krapina (Strahinje)

12) *Cardium heeri* MAYER

Tab. IV. fig. 2

1897. *Cardium Heeri* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 246. Tab. XXII. fig. 2, 8.

Po obliku, veličini, uzdignutim vrhovima i broju rebara jedino odgovara gornjoj vrsti.

Stratigrafsko raširenje:

Katijan, akvitan

Nalazište:

Kalnik (Drenovec p.)

13) *Cardium radobojanum* n. sp.

Tab. IV. fig. 3—5. (fig. 5 specim. iuv.)

Derivatio nominis: Radoboj, sredina istraženog terena, gdje se javlja u najvećem broju.

Holotypus: Tab. IV. fig. 3, čuva se u ZGI—Z.

Locus typicus: Radoboj.

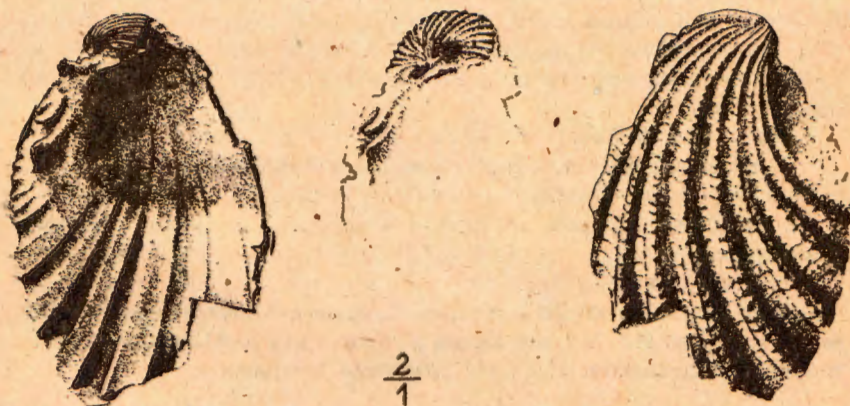
Stratum typicum: Oligocen, katijske stepenice, u sivozelenkastoj glini.

Diagnosis: pruge prirasta tvore na rebrima sitne i jednostavne nizove bodlja.

Opis: Ljuska je okruglasto-srčolika, prilično svedena, skoro simetričnih ljuštura. Uzdužna rebra, obično 19, rijetko 20, jako su izbočena, zaobljeno četverouglasta, a kod mladih primjeraka troouglasta (v. sliku u tekstu, primjerak iz Golubovca, ZGI—Z). Na vanjskoj površini svakog rebra guste pruge prirasta čine niz bodljica. Zadnji rub ljuske malko zijeve i valovit je; vrhovi su malko naprijed, lunula i area skoro su jednake, ali je lunula ipak malo kraća. Srednji su zupci brave savijeni, pobočni su polegnuti i trokutasti. (G. T. *Cardium echinatum* L.).

Kod fosilnih vrsta najsirođniji mu je *C. mioechinatum* SCHAFFER (38), resp. oblik, koji je M. HOERNES (15) prikazao kao *C. turonicum*, samo je ovaj više sveden, a na površini ima žličasto izdubljene bradavice, dok predložena vrsta ima na uzdužnim rebrima jednostavne bodljice slične ljuskicama, a one se ističu na bridovima rebra, naročito kod mladih primjeraka (v. sliku u tekstu).

Dimenzije: holotip dužine cca 40 mm. šir. 38,5 mm, deb. 29,04 mm. Nalazi se u vrlo velikom broju uz *Meretrix incrassata*, u cijelom profilu naslaga.



Proporcije (mjereno po najvećim dimenzijama, a ne po osi):

Dužina:	Visina:	Debljina:	Odnos:
35.6	35.4	25.9	1 : 0.99 : 0.73
33.5	32.2	24.7	1 : 0.96 : 0.74
29.7	29.1	22.7	1 : 0.97 : 0.76
41.0 cca	41.0	30.5 cca	1 : 1.00 : 0.74
42.7	41.5	—	1 : 0.97 : —
31.9	33.3	24.8	1 : 1.04 : 0.78

Nalazišta:

Krapina, Golubovec, a najviše Radoboj.

14) *Nucula margaritacea* LAMARCK

Tab. IV. fig. 6—9

1814. *Arca nucleus* — BROCC. Coch. foss. subap. II. pag. 480.
 1824. *Nucula margaritacea* — DESH. Coch. foss. des envirs de Paris I. pag. 231. Tab. XXXVI. fig. 15—20.
 1863. *Nucula margaritacea* — GOLDF. Petref. Germ. II pag. 150. Tab. 125. fig. 21.

Sliči na *N. compta* GOLDF., koja se javlja u oligocenu Bavorske i Mađarske. Međutim ova ima vrhove naprijed potisnute, što je kod naših primjeraka rijetko i neznatno. Osim toga kod *N. compta* area je utisnuta, dok je kod *N. margaritacea* area izbočena ili je ravna, ali bez utisnuća. Lunula nije izrazito omeđena ni kod prve, a još manje kod druge, što se slaže sa našim primjercima.

N. margaritacea ima ljušturu više zasvođenu i više produženu. Vanjska je površina, kako je opisuje GOLDFUSS, glatka, ali po slici nije glatka, već je kutikularni sloj neznatno koncentrično nabrajan, kao što je i kod naših primjeraka. To se slaže i sa definicijom LAMARCKA (Hist. nat. d. anim. s. vertèbres II. pag. 659), da je površina skoro glatka, ali ne glatka. Radijalne prugice su guste i manje istaknute, nego kod *N. compta*. Na nekim primjercima, kao na fig. 9, oštećen je i prizmatski sloj, te se vidi unutrašnji, sjajno-sedefasti sloj. Na primjerku fig. 6 odpran je čitav kutikularni sloj, tako da se dobro vide guste uzdužne pruge. *N. mayeri* HOERN. na lunuli ima po sredini žljebić.

Stratigrafsko raširenje:

U Wilhelmshöhe kod Kassela dolazi u oligocenu, a COSSMANN, u Sönopsis illustré des Moll. de l'éocène et de l'oligoc. en Aquit. — Paris 1921. pag. 128, piše, da se *N. margaritacea* javlja već u eocenu (lutecijam).

Nalazišta:

Vrlo brojno se javlja u Krapini, Radoboju i Golubovcu. Veličine je različite, kao što je i kod danas živućih vrsta u Atlantiku, Sredozemnom i Jadranskom Moru (U Atlantiku je tipična).

15) *Astarte kickxi* NYST

1897. *Astarte Kickxi* NYST var. *conglobata* KOENEN — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 240. Tab. XXI. fig. 24 (ost. lit. v. WFF.).

Na Veternici nabušeno je (buš. NG—IV) ispod litavca, u krovinskim naslagama ugljena 4—5 primjeraka, na dubini od 260 m, u glinastom poluvezanom pijesku. Budući da su primjerci dosta oštećeni ne može se utvrditi pripadaju li tipičnoj formi, ili se priključuju na var. *conglobata*. Slika u tekstu prikazuje primjerak sa obje ljuštore i još dva fragmenta. Obje su ljuštore oštećene, ali se na jednoj dobro

vidi 5, a na drugoj 7 sačuvanih nabora, koji daju utisak kao da se jedan nabor preklapa preko drugoga. Ljušture su po obliku trokustasto-ovalne i prilično izbočene.



Veličina 1/1, ZGI—Z.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen

Nalazište:

Golubovec

16) *Leda varians* WOLFF

Tab. V. fig. 1

1897. *Leda* (*Yoldia*?) *varians* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 234. Tab. XXI. fig. 9—11.

1936. *Leda varians* — NOSZKY, Eger, pag. 86.

Nađeno je mnogo primjeraka u zelenkastoj glini iz visoke krovine Slučaj—sloja, a nabušena je i u St. Golubovcu, na bušotini Pl. 205 na dubini od 148 m, između I. i II. uglj. sloja.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen

Nalazišta:

Golubovec

17) *Arca* (*Anadara*) *diluvii* LAMARCK

Tab. V. fig. 2, 3

1863. *Arca diluvii* — GOLDF. Petref. Germ. II. pag. 136. Tab. CXXII. fig. 2.

1865. *Arca diluvii* — HOERN. Tert. Beck. Wien II. pag. 333. Tab. XLIV. fig. 3, 4.

1899. *Arca diluvii* — BOECKH, Nagy Maros, pag. 23. Tab. VII. fig. 1 i Tab. IX. fig. 1.

1900. *Arca diluvii* — ERDOES, Pomáz, pag. 263.

1913. *Arca (Anadara) diluvii* — COSSM. & PEYR. Conch. Néog. Aquit. II. 1. pag. 149. Tab. VIII. fig. 3—6; Tab. X. fig. 53.
 1914. *Arca diluvii* — ROTH, Eine oberoligoz. F. a. Ung. pag. 62.
 1940. *Arca diluvii* — MUNDA, Rajhenburg, pag. 95.

Stratigrafsko raširenje:

Arca diluvii slaba je vrsta za određivanje stratigrafskih odnosa, jer se pojavljuje od oligocena (u Kasselu i Weinheimu po GOLD-FUSS-u, te u Belgiji i Magdenburgu, v. PHILIPPI, Paläontograph. 1, Stuttg. 1846.), pak na više; česta je u helvetu i tortonu, a živi i danas). U mađarskom oligocenu javlja se kako je gore navedeno, u Nagy Marosu i Egeru).

Nalazišta:

Vrlo se brojno javlja u Krapini, Radoboju i Golubovcu.

18) *Mythilus aquitanicus* MAYER

Tab. V. fig. 4, 5; Tab. VI. fig. 1

1858. *Mythilus Aquitanicus* — MAYER, Desript. de coquilles etc. Tab. 7. pag. 84. Tab. 4, fig. 7.
 1897. *Mythilus Aquitanicus* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 232. Tab. XXI. fig. 23 i 39.
 1898. *Mythilus Aquitanicus* — SACCO, Piem. e Ligur. Pte. XXV. pag. 35. Tab. X. fig. 7.
 1899. *Mythilus cf. Aquitanicus* — BOECKH, Nagy Maros, pag. 19. Tab. IV. fig. 3. Tab. VI. fig. 1.
 1914. *Mythilus Aquitanicus* — COSSM. & PEYR. Conch. Néog. Aquit. II. 2. pag. 208. Tab. XI. fig. 13, 14, 19, 20.
 1914. *Mythilus Aquitanicus* — ROTH, Eine oberoligoz. Fauna pag. 58.
 1940. *Mythilus Aquitanicus* — MUNDA, Rajhenburg, pag. 94.

Opaza se, da naši primjerci imaju izuzetno debele ljsuske na vrhu.
Stratigrafsko raširenje:

Od katijana do burdigala, a u helvetu iznimno i to već ne tipična.

Nalazišta:

Krapina rjeđe, Radoboj i Golubovec često.

19) *Congeria basteroti* (DESHAYES)

Tab. V. fig. 6

1870. *Congeria Basteroti* — HOERNES, Tert. Beck. Wien II. pag. 370. Tab. XLIX. fig. 5, 6.
 1874. *Congeria Basteroti* — SANDB. Land. u. Süsswasser conch. d. Verw. pag. 337. Tab. 20. fig. 16.
 1897. *Congeria Basteroti* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 234. Tab. XX. fig. 11, 12.
 1940. *Congeria Basteroti* — MUNDA, Rajhenburg, pag. 92

Primjerci ove vrste dolaze u tamnosivoj glini, gdje ova dolazi u krovini ugljenog sloja. Ima sličnosti i sa *C. sub-basteroti* TOURN., ali ima i prelaznih oblika kao badem, pa se ni po čemu ne razlikuju od predložene vrste.

Stratigrafsko raširenje:

Akvitan i burdigal, a samo iznimno helvet.

Nalazište:

Golubovec

20) *Ostrea cyathula* LAMARCK

Tab. VI. fig. 2

1824. *Ostrea cyathula* — DESH. Conch. foss. envir. de Paris I. pag. 369, Tab. LIV., fig. 1, 2; Tab. LXI. fig. 1—4.
1863. *Ostrea cyathula* — GOLDF. Petref. Germ. II. pag. 15. Tab. 77. fig. 5.
1863. *Ostrea cyathula* — SANDB. Mainz. T. B. pag. 379. Tab. XXXIV. fig. 1.
1894. *Ostrea cyathula* — KOCH, Siebenbürg. Landesth. pag. 327, 348.
1897. *Ostrea cyathula* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 231. Tab. XX. fig. 4—8.
1904. *Ostrea cyathula* — SACCO, Piem. e Ligur. Pt. 30. pag. 135. Tab. XXVII. fig. 1.
1910. *Ostrea cyathula* — KRANZ, Castelgomberto etc. pag. 200.
1914. *Ostrea cyathula* — ROTH, Geol. Hung. pag. 67. Tab. VI. fig. 8, 16—20.
1915. *Ostrea cyathula* — KULCS., BudafoK-Törökbal. pag. 171.
1921. *Ostrea cyathula* — COSSM. Moll. éoc. et oïgoc. Aquit. pag. 200.

Nađena je samo gornja (desna) ljuštura, koja sa sigurnošću pripada gornjoj vrsti. Prikazani primjerak je odrasli. Ljuštura je plitko-konveksna; niske lamele teku paralelno sa rubom, a rub ima povorku uskih zubaca na obje strane. Iznutra je glatka i malo sedefasta, mišićni ožiljak velik i polumjesečast, brava je plitka i široka. Time je vrsta pouzdano određena.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen

Nalazište:

Golubovec

21) *Gryphaea* (*Crassostrea*) sp. aff. *aginensis* TOURNOUER

Tab. VI. fig. 3; Tab. VII. fig. 1—3; Tab. VIII. fig. 1

1863. *Ostrea crispata* — GOLDF. Petref. Germ. II. pag. 14. Tab. 77. fig. 10, f. (cet. excl.).
1894. *Ostrea aginensis* — KOCH, Siebenbürg. Landesth. (Puszta Szt. Mihály) pag. 380.

1899. *Ostrea aginensis* — BOECKH, Nagy Maros, pag. 19. Tab. IV. fig. 2.
 1914. *Gryphaea* (*Crassostrea*) *aginensis* — COSSM. & PEIR. Conch. Néog. Aquit. II. 2. pag. 390. Tab. XXI. fig. 5—8.

Od srodne *G. aginensis* razlikuje se manjim krojem, često oblinom, manjom debljinom, većom dubinom i uopće većom varijabilnošću. Kod prikazanih primjeraka vidi se, da udubina dolazi i pod bravu; srednje polje brave je znatno manje udubljeno i više je suženo; pobočna polja brave imaju finije i samo povećanjem vidljive uzdužne pruge. Mišićni ožiljak nije nikad ispod sredine ljušture, ali je po sredini ili nešto naviše. Oblik ožiljka, izgleda, da zavisi od oblika ljušture, je li ona izdužena i mišićni je ožiljak izdužen i na jednom kraju zašiljen. S vanjske strane donja je ljuštura jednako urešena, ali nekad ima i uzdužna duga uglasta rebra, čime se više približuje genotipu *G. angulata* LAM., a nekad je i savijena u pravcu mišićnog ožiljka (v. Tab. VII. fig. 3), što također pripada svojstvu roda *Gryphaea* a ne *Ostrea*. Obično vrh pokazuje devijaciju u stranu.



Gornja je ljuštura uvijek ravna; ima niske koncentrične lamele i tanja je od tipičnog oblika.

Jedini primjerak, koji bi uglavnom odgovarao *G. aginensis* TOURN. jest primjerak na Tab. VI. fig. 3, ali opet ne po dimenzijama. Kod *G. gingensis* SCHLOTH. srednje polje brave vrlo je široko, a uz drugo, ona ima uz bravu po jedan pobočni jarak.

Očito je, da se kod naših primjera radi o varijaciji, čije se karakteristike teško dađu svesti na općenite oznake, uslijed varijabilnosti.

Stratigrafsko raširenje:

Katijan, akvitan, rijetko burdigal

Nalazišta:

Masovno u Krapini, Radoboju i Golubovcu.

22) *Anomia* sp. aff. *aequiimpressa* COSSMANN & PEYROT

Tab. VIII. fig 2, 3

1914. *Anomia aequiimpressa* — COSSM. & PEYR. Conch. Néog. Aquit. II. 2. pag. 404. Tab. XXII. fig. 20, 21.

Na vrhu je glatka, a prema rubu malo urešena. Ligamentno je polje vrlo usko. Kotur je bjeličast i kruškolik. Gornji mišićni ožiljak je okrugao i postavljen na rubu kotura, donja dva su malena, jako približena i na istoj su visini.

Gornja ljuštura nije poznata.



Primjerci iz Francuske su veći (promjer 36 mm), a gornji mišićni ožiljak nije okrugao.

Stratigrafsko raširenje:

Tipični oblik javlja se u akvitanu i burdigalu.

Nalazište:

Golubovec

23) *Pecten* sp.

Tab. VIII. fig. 4

Uzdužne se pruge na rebrima ne mogu primijetiti, a poprečne pruge vrlo su guste i fine. Ipak je površina ljušture previše slabo očuvana, a izgleda i deformirana, da nije bilo shodno upuštati se u specifičnu odredbu.

Nalazište:

Nađen je samo jedan primjerak i to u Drenovcu (Kalnik).

24) *Natica* (*Lunatia*) *helicina* (BROCCHI)

Tab. IX. fig. 1

1814. *Nerita helicina* — BROCCII., Conch. foss. Subap. II. pag. 297. Tab. I. fig. 10.

1856. *Natica helicina* — HOERN., Foss. Moll. Wien I. pag. 525. Tab. 47. fig. 6, 7.

1890. *Natica catena* var. *helicina* — SACCO, Piem. e Lig. Pte VIII. pag. 70. Tab. II. fig. 43.

1897. *Natica catena* var. *helicina* — WFF., Südbayer. O. M. pag. 265. Tab. XXV. fig. 15; Tab. XXVIII. fig. 7, 8.

1899. *Natica catena* var. *helicina* — BOECKH, Nagy Maros, pag. 31. Tab. IX. fig. 6.
 1914. *Natica catena* var. *helicina* — ROTH, Eine oberoligoz. Fauna, pag. 31.
 1915. *Natica catena* var. *helicina* — KULCS., Budafok-Törökbál, pag. 171.
 1919. *Natica* (*Lunatia*) *helicina* — COSSM. & PEYR. Conch. Néog. Aquit. III. pag. 432. Tab. XI. fig. 39, 41. Tab. XII. fig. 29, 54.
 1940. *Natica* cf. *helicina* — MUNDA, Rajhenburg, pag. 63, Tab. I. pag. 14.

Stratigrafsko raširenje:

Od oligocena (Paris, Švic: Jura, itd.) do pliocena (Italija).

Nalazište:

Golubovec

25) *Calyptrea chinensis* LINNÉ

1856. *Calyptrea chinensis* — HOERN. Tert. Beck. Wien I. pag. 632. Tab. 59. fig. 17, 18.
 1863. *Calyptrea* (*Infundibulum*) *striatella* — SANDB. Mainz. T. B. pag. 138. Tab. XIII. fig. 4 (non NYST).
 1871. *Calyptrea chinensis* — SPEYER, Casseler Tertbild. Paleontograph. XIX. 4 pag. 192, Tab. XXI. fig. 5.
 1876. *Calyptrea chinensis* — HOFM. Zsily Th. pag. 526.
 1878. *Calyptrea chinensis* — HANTKEN, Kohlenflötze usw. (Salgó-Tarján) pag. 300.
 1896. *Calyptrea chinensis* — SACCO, Piem. e Lig. Pte XX. pag. 29. Tab. IV. fig. 6.
 1897. *Calyptrea sinensis* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 264, Tab. XXV. fig. 8.
 1899. *Calyptrea chinensis* — BOECKH, Nagy Maros pag. 31. Tab. IX. fig. 5.

SANDBERGEROV primjerak iz Mainza opisan kao *C. striatella*, zapravo je *C. chinensis*, jer ima centralno smještene vrh.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen-pliocen. U Njemačkoj se javlja već u donjem oligocenu (v. KOENEN, Unterolig. pag. 907).

Nalazište:

Golubovec (nabušena na dubini od 146 m (na buš. Pl. 65).

26) *Capulus dubius* n. sp.

Tab. IX. fig. 2

Derivatio nominis: dubius, sumnjiv po generičnoj pripadnosti.

Monotypus: Tab. IX. fig. 2.

Locus typicus: Krapina (jama Strahinje).

Stratum typicum: Oligocen, katijske stepenice, u svojoj glini.

Diagnosis: Zavojnica je spiralno savijena i prilegnuta: krajnji zavoj ima jaka poprečna rebra.

Opis: Kućica ima na desno savijenu zavojnicu oko $2\frac{3}{4}$ puta, niska je, a na dnu eliptična. Vanjska je površina ukrašena jakim poprečnim rebrima, a uzdušne su pruge nevidljive. Zavojnica je savijena slično kao kod podroda *Krebsia* i prilegla zadnjem zavoju.

Usporedba: Analogne forme nisam mogao naći ni kod fosilnih ni kod recentnih vrsta. Izvjesne sličnosti ima sa *C. navicularis* SANDB. ali je vrh sasvim drugačije građen. S drugim poznatim vrstama usporedba je još manje uspješna.

Dimenzije: visina 33,5 mm, širina 23,7 mm.

27) *Brotia* (*Tinnyea*) *escheri grossecostata* (KLEIN)

Tab. IX. fig. 3

1874. *Melania Escheri* var. *grossecostata* — SANDB. Land- u. Süßw. Conch. pag. 272, Tab. XXVIII. fig. 14.
1885. *Melania Escheri* — ZITTEL, Handb. d. Palaeozool. pag. 241. fig. 323.
1909. *Melania grossecostata* — COSSM. Essais de palaeoconch. comp. VIII. pag. 131.
1938. *Brotia* (*Tinnyea*) *escheri grossecostata* — WENZ, Gastropoda Th. 3. pag. 687. fig. 1975.

Prikazani je primjerak dosta slabo očuvan u gornjem dijelu. Kod slične *B. escheri aquitanica* (NOULET), v. COSSM. & PEYR. Conch. Néog. Aquit. III. pag. 683. Tab. XVIII. fig. 98, 99, spira je duža, apikalni je kut. manji, a srednji su zavoji ispupčeni sa po 4 spiralna vijenca; aksijalna rebra srednjih zavoja ne svršavaju bodljama nego čvorovima; kod zadnjeg zavoja krana je polutrnovita, — dočim kod predložene forme na krani zadnjeg zavoja nema bodlja. COSSMANN (ibid.) kao tip var. *grossecostata*, uzimlje primjerak SANDBERGERA. Kao tip var. *aquitanica* može se uzeti: BOURGUIGNAT, Hist. malacolog. de la colline de Sansan, pag. 150, fig. 300, 301, koja ima 10—14 zavoja, gornji su okruglasto naduveni, a ostali prema gore se šire u oštri greben, vis. 60—70 mm, diam. 20—25 mm, dakle šiljastiji. Predložena forma može imati tek 9—10 zavoja.

Stratigrafsko raširenje:

? Katijan (u Ramondi — naslagama Njemačke). U akvitanu Švicarske i Francuske, ali ne u basenu Bordeaux-a.

Nalazišta:

Krapina (Strahinje) i Golubovec, buš. Pl. 65, na dubini od 31 m, u sivoj pješćanoj glini.

28) *Melanopsis hantkeni* HOFMANN

Tab. IX. fig. 4, 4a

1870. *Melanopsis Hantkeni* — HOFM. Zsily, pag. 526.
 1874. *Melanopsis acuminata* — SANDB. Land- u. Süsw-
 moll. pag. 341.
 1897. *Melanopsis (Lyrcaea) Hantkeni* — WOLFF, Süd-
 bayer. O. M. pag. 291. Tab. XXVIII. fig. 13—15.
 1897. *Melanopsis aquensis* — WOLFF, ibid. pag. 291.
 Tab. XXVIII. fig. 16 (non GRAT.).
 1899. *Melanopsis Hantkeni* — BOECKH, Nagy Maros, pag.
 33. Tab. IX. fig. 11.
 1914. *Melanopsis (Lyrcaea) Hantkeni* — ROTH, Eine ober-
 oligoz. Fauna, pag. 42.
 1929./30. *Melanopsis hantkeni* — WENZ, Foss. Cat. Ga-
 strop. extram. tert. IV. pag. 2736.
 1940. *Melanopsis Hantkeni* — MUNDA, Rajhenburg, pag.
 68, Tab. I. fig. 9—11.

Ova se vrsta ne smije miješati sa sličnim *M. aquensis* GRAT., *M. clava* SANDB., *M. impressa* KRAUSS. Najsličnija joj je *M. aquensis*, ali ova ima zavojne gore obrubljene i žljebovite, a razlika je i na ušću. Prikazani je primjerak krupan kao i onaj iz Rajhenburga.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen (samo katijan).

Nalazište:

Golubovec

29) *Turritella (Archimediella) cf. thetis* D'ORBIGNY

Tab. IX. fig. 5

1895. *Turritella Thetis* — SACCO, Piem. e Ligur. Pte
 XXIX. pag. 12.
 1924. *Turritella (Archimediella) Thetis* — COSSM. &
 PEYR. Conch. Néog. Aquit. IV. pag. 21. Tab. II.
 fig. 36—38.

Nađen je samo jedan primjerak i to bušenjem na buš. Pl. 75 na dubini od 49 m. Možda je negdje u inozemnim ležištima opisana pod imenom *T. archimedis* BRONG., s kojom je inače dosta slična, ali su dva glavna spiralna rebra, koja leže po sredini svakog zavoja, slabije razvijena nego kod *T. thetis*, a pogotovo kod *T. archimedis*.

Stratigrafsko raširenje:

Do sada helvet i torton.

Nalazište:

Golubovec.

30) *Turritella beyrichi* HOFMANN var. *percarinata* ROTH

Tab. IX. fig. 6, 7

1914. *Turritella Beyrichi* var. *percarinata* — ROTH, Eine oberoligoz. Fauna, pag. 45. Tab. III. fig. 20; Tab. IV. fig. 18—21.

1940. *Turritella Beyrichi* var. *percarinata* — MUNDA, Rajhenburg, pag. 70. Tab. I. fig. 22, 27.

Na donjoj trećini zavoja javlja se glavno uzdužno rebro, koje je istaknuto kao oštri greben.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen. (samo katijan). Tipični oblik opisao je HOFMANN iz Transilvanije, Valea Jiului (Zsilvölgy). Kasnije je nađena u Szt. Endre i u Pomázu, a ROTH je u Egeru odredio var. kao gore.

Nalazište:

Klenovec (Sutla-rov), koje područje PETRASCHECK (l. cit. II. pag. 336) smatra kao kontinuiranu zonu slojanja naslaga Krapine i Radoboja, koje idu preko Lupinjaka.

31) *Turritella* (*Haustator*) *asperula* BRONGNIART var. *fasciatisimplex* SACCO

Tab. IX. fig. 8, 9

1895. *Haustator asperulus* var. *fasciatisimplex* — SACCO, Piem. e Ligur. Pte XIX. pag. 17. Tab. I. fig. 64.

Dva bazalna rebarca jače su istaknuta, te čine kao neki pojas. Stratigrafsko raširenje:

U Italiji dolazi u srednjem oligocenu, a u Transilvaniji kao forma *typica* (u Méra) u donjem i srednjem oligocenu.

Nalazište:

Golubovec (jama Borba).

32) *Turritella* (*Haustator*) *venus* D'ORBIGNY

Tab. IX. fig. 10, 11

1866. *Turritella Sandbergeri* — MAYER, Descr. d. cocq. foss. Journ. de Conchyl. pag. 175, Tab. III. fig. 2.

1897. *Turritella Sandbergeri* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 266. Tab. XXV. fig. 24.

1899. *Turritella* cf. *Sandbergeri* — BOECKH, Nagy Maros, pag. 32. Tab. IY. fig. 8.

1914. *Turritella Sandbergeri* — ROTH, Eine oberoligoz. Fauna, pag. 43. Tab. IV. fig. 21—24 (fig. 21—23 var.).

1924. *Turritella* (*Haustator*) *Venus* — COSSM. & PEYR. Conch. Néog. Aquit. IV. pag. 31. Tab. II. fig. 31, 32.

1940. *Turritella* cf. *Sandbergeri* — MUNDA, Rajhenburg, pag. 69, Tab. I. fig. 21.

Zavoji su prilično konveksni i po tom se točno slažu sa primjercima iz Mađarske i Bavorske (oligocenski), a manje s onima iz JZ Francuske (donjo miocenski), koji su više prilignuti. I linije prirasta jače su istaknute, kao i kod primjeraka iz Mađarske i Bavorske. Ipak ima primjeraka sa 10 uzdužnih podjednako razvijenih spiralno uvijenih rebarca, što odgovara primjercima iz JZ Francuske. Bavorski i mađarski primjerci variraju u pogledu jednakosti rebara, kao i neki naši primjerci iz Golubóvca, Krapine i Radoboja, te pokazuju izvješno srodstvo sa *T. (Haustator) turris* BAST., (v. primjerke iz Egera, ROTH, 1. cit. fig. 21—23).

COSSMANN i PEYROT spajaju *T. sandbergeri* s *T. venus*, pa zbog prioriteta, zadržavaju zadnje ime.

Stratigrafsko raširenje:

Katijan, akvitan i burdigal.

Nalazište:

Krapina, Radoboj, Golubovec.

33) *Turritella (Haustator) turris* BASTEROT var.
taurangulata SACCO

1895. *Turritella turris* BAST. var. *taurangulata* — SACCO, Piem. e Ligur. Pte XIX. pag. 3. Tab. I. fig. 2.

1936. *Turritella (Haustator) turris* var. *taurangulata* — NOSZKY, Eger, pag. 57.

Već na prvi mah se vidi da odstupa od tipske forme. COSSMANN & PEYROT (Conch. Néog. Aquit. IV. 1924. pag. 39 Tab. I. fig. 25; Tab. II. fig. 21—24), daju opis tipske vrste, a kako su imali prilike usporediti prikazane primjerke sa originalnim, njihov se opis može uzeti kao mjerodavan. Razlika od tipske vrste je u tome, što ovaj varijetet ima obilježja *T. turris* BAST. i ujedno *T. subangulata* BROCC., a sastoji se u tome, što su gornji zavoji skoro uglati zbog istaknutog srednjeg rebarca, a srednji zavoji, gdje se razvija još jedno istaknuto rebarce izgledaju kao da imaju pojas. Neki se primjerci približuju vrsti *T. venus*.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen i helvetu Italiji; u Mađarskoj u oligocenskim naslagama.

Nalazišta:

Krapina, Radoboj i Golubovec.

34) *Protoma quadricaniculata* SANDBERGER
Tab. X. fig. 5

1897. *Proto quadricaniculata* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 268. Tab. XXV. fig. 25, 26.

1899. *Turritella quadricaniculata* — BOECKH, Nagy Maros, pag. 31. Tab. IX. fig. 7.

1940. *Turritella quadricaniculata* — MUNDA, Reichenburg, pag. 95.

Predstavljeni jedini primjerak zapravo je kamena jezgra, jer ljuska na otkrivenom dijelu nije sačuvana. Primjerak je krojen krupan pa se na njemu vide na svakom zavoju po 4 spiralna rebarca, koja se dosta ističu i na prvi mah daje izgled jedne *T. vermicularis*. Ali ova, kako je crta BROCCHI, a i *T. vermicularis* var. *tricincta* SCHAFF. ima po 3 rebarca jednako i jako istaknuta na svakom zavoju. U zbirci Geološkog zavoda Sveučilišta u Zagrebu ima primjerak iz oligocena Beletinca (na sjevernoj strani Ivančice), gdje je ljuska djelomično sačuvana. Usporedbom se vidi, da su spiralna rebra naljski vrlo malo istaknuta, da se nalaze 2 po 2 iako ne tako izrazito odijeljena kao na primjercima iz Bavarske, ali imaju isto tako jako izražene pruge prirasta, kao i ovi, a to je baš ono što BROCCHI-jeva vrsta nema.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen.

Nalazišta:

Krapina (jama Strahinje) i Golubovec.

35) *Potamides (Potamides) lamarcki* (BROGNIART)

Tab. X. fig. 6—9

1863. *Cerithium Lamarcki* — SANDB. Mainzer T. B. pag. 100. Tab. VIII. fig. 5.
1897. *Potamides Lamarcki* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 271.
1938. *Potamides (Potamides) lamarcki* — WENZ, Gastropoda, Th. 4. pag. 737. fig. 2132.
1940. *Potamides Lamarcki* — MUNDA, Rajhenburg, pag. 97.

Primjerci 6 i 7 pripadaju plesiotipu. Primjerci 8 i 9, mislim, da predstavljaju varijaciju jer kod njih srednji red zrnaca pojedinog zavoja slabije je razvijen i nije jednak. Po tome se vidi, ali ne po kroju, da slični na *P. girondicus* MAY. (v. COSSM. & PEYER. Conch. Néog. Aquit. IV. 1 pag. 237), ali ova ima veći broj zavoja. Po kroju ima nešto sličnosti i sa *P. papaveraceus* BAST, ali ovaj ima dublje suture, oko 20 zavoja i puno je veći. Izgleda ipak, da je to beznačajna varijacija, koja se slaže sa primjercima iz Mainza fig. 5. o. p. kojog SANDBERGER nije poklonio naročitu pažnju.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen.

Nalazišta:

Krapina, Radoboj, Golubovec.

36) *Tympanotonos* (*Tympanotonos*) *margaritaceus* (BROCCHI)

Tab. X. fig. 10—12

1814. *Murex margaritaceus* — BROCC. Conch. foss. subap. pag. 447. Tab. IX. fig. 24.
 1856. *Cerithium margaritaceum* — HOERN. Tert. Beck. Wien I. pag. 404. Tab. 42, fig. 9.
 1863. *Cerithium margaritaceum* — SANDB. Mainz. T. B. pag. 106.
 1897. *Potamides margaritaceus* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 270. Tab. XXV. fig. 18—21.
 1895. *Tympanotomus margaritaceus* — SACCO, Piem. e Lig. Pte XVII. pag. 45.
 1899. *Potamides margaritaceus* — BOECKH, Nagy Maros, pag. 33. Tab. IX. fig. 12.
 1914. *Tympanotonus margaritaceus* — ROTH. Eine oberoligoz. Fauna, pag. 40.
 1924. *Tympanotonus margaritaceus* — COSSM. & PEYR. Conch. Néog. Aquit. IV. pag. 248. Tab. VII. fig. 6; Tab. VI. fig. 64.
 1938. *Tympanotonos* (*Tympanotonos*) *margaritaceus* — WENZ. Gastrop. 4. pag. 740. fig. 2142.
 1940. *Cerithium* (*Tympanotomus*) *margaritaceum* — MUNDA. Rajhenburg, pag. 63. Tab. I. fig. 16, 17. Tab. II. fig. 4—6.

Skoro svi primjerci pripadaju tipu var. *moniliformis* GRAT. fig. 11, a rijetko se nađe var. *calcaratus* GRAT. (fig. 10, 12).

Stratigrafsko raširenje:

Javlja se u oligocenu masovno. U naslagama akvitanske stepenice općenito se javlja u manjem broju, a tu počinje i varirati (u Hornskim naslagama var. *nondorfensis* SACC. i var. *quadricincta* SCHAFF.). U burdigalu se javlja samo iznimno.

Nalazišta:

Krapina, Radoboj, Golubovec.

37) *Terebralia bidentata* (DEFRANCE)

Tab. XI. fig. 1

1856. *Cerithium lignitarum* — HOERN. Tert. Beck. Wien I. pag. 398. Tab. 42. fig. 1—3.
 1856. *Cerithium Duboisi* — HOERN. ibid. pag. 399. Tab. 42, fig. 4.
 1895. *Terebralia lignitarum* — SACCO, Piem. e Lig. Pte XVII. pag. 55.
 1905. *Cerithium lignitarum* — NOPCSA, Gyulaféhérvár etc. pag. 104.
 1922. *Terebralia bidentata* — COSSM. & PEYR. Conch. Néog. Aquit. IV. 1. pag. 262. Tab. VI. fig. 4, 5.
 1922. *Terebralia lignitarum* — COSSM. & PEYR. ibid. pag. 265. Tab. VI. fig. 59. Tab. VII. fig. 10, 11.
 1936. *Terebralia bidentata* — FRIEDB. Bull. int. Acad. Polon. pag. 469.

Ovu je vrstu prvi opisao EICHWALD 1830. kao *Cerithium lignitarum*, ali je točan opis i sliku dao tek 1853. (Leth. ross. III. pag. 146. Tab. VII. fig. 20). No prije njega je DEFRANCE (u *Gratelo-upovom* Atlasu 1840), donio točan opis i sliku pod gornjim imenom. Premá tome DEFRANCE ima prioritet.

Naši primjerci po vitkom obliku odgovaraju topotipu iz Mé-rignaca) cf. FRIEDB. 10 c, cit. Tab. 22. fig. 13).

Stratigrafsko raširenje:

Vrsta je dugovječna, dosad poznata od akvitana do sarmata.

Nalazišta:

Golubovec, Radoboj.

38) *Pirenella plicata* (BRUGUIÈRE)

Tab. XI. fig. 2

1824. *Cerithium plicatum* — DESH. Envir. de Paris II. pag. 389. Tab. LV. fig. 5—9.
1856. *Cerithium plicatum* — HOERN. Tert. Beck. Wien I. pag. 400. Tab. 42. fig. 6.
1863. *Cerithium plicatum* — SANDB. Mainz T. B. pag. 96. Tab. IX. fig. 7. Tab. X. fig. 1.
1895. *Granulolabium plicatum* — SACCO, Piem. e Lig. Pt. XVII. pag. 58.
1897. *Potamides plicatus* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 270. Tab. XXV. fig. 29.
1899. *Potamides plicatus* — BOECK, Nagy Maros, pag. 34. Tab. IX. fig. 13.
1914. *Potamides (Pirenella) plicatus* — ROTH, Eine ober-oligoz. Fauna, pag. 41.
1924. *Pirenella plicata* — COSSM. & PEYR. Conch. Néog. Aquit. IV. 1. pag. 267. Tab. V. fig. 99—101 etc.
1940. *Cerithium (Granulolabium) plicatum* — MUNDA, Rajhenburg, pag. 66. Tab. I. fig. 18.

Javlja se masovno, ali nešto manje nego *T. margaritaceus*, uglavnom u istim horizontima.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen; u akvitana česta, rjeđe u burdigalu.

Nalazišta:

Krapina, Radoboj, Golubovec.

39) *Murex (Ocinebrina) conspicuus* A. BRAUN

Tab. XI. fig. 4

1863. *Murex conspicuus* — SANDB. Mainzer T. B. pag. 213. Tab. XVIII. fig. 6.
1897. *Murex conspicuus* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 278. Tab. XXVI. fig. 24.
1903. *Murex (Ocinebrina) conspicuus* — COSSM. Ess. de paléoconchol. comp. V. pag. 39.

Primjerci se dobro slažu sa onima iz Mainza, ali na zadnjem zavoju ima više nabora što bi po SANDBERGERU značilo da su mlađi primjerci, a zaista su i manji. Srednji zavoji imaju po $7/360^\circ$ (po SANDBERGEROVOJ karakteristici 7—8). Slaže se i po visini zadnjeg zavoja. Dobro se ističu po 3 uzdužna rebra, jednako debela, na čvorovima srednjih zavoja. Na zadnjem zavoju ima više takovih uzdužnih rebara, ali uslijed oštećenja donjeg dijela kućice ne može se točno označiti koliko ih je.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen (katijan kotline Mainz i juž. Bavorske; te stampijan Pariza, pijesci kod Ormoya).

Nalazišta:

Golubovec, Ivanopolje.

40) *Babylonia* (*Peridipsaccus*) *eburnoides* (MATHERON),
var. *umbilicosiformis* ROTH

Tab. XI. fig. 8, 9

1914. *Latrunculus* (*Peridipsaccus*) *eburnoides* MATH. var. *umbilicosiformis* — ROTH, Eine oberoligoz. Fauna (Eger), pag. 24. Tab. I, fig. 29—32.

Uspoređenjem sa tipskom vrstom *Buccinum eburnoides* MATH. Cat. méthod. Marseille 1842 pag. 252. Tab. 40 fig. 14—16. očita je razlika, jer var. *umbilicosiformis* ima spiru stepeničastu, a uzduž ruba povlači se kanal, koji nije tako širok ni dubok kao kod tipske vrste.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen.

Nalazišta:

Ivanopolje, podinski sloj u jami Cindori.

41) *Buccinum* cf. *flurli* GUEMBEL

Tab. XI. fig. 3

1897. *Buccinum Flurli* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 276. Tab. XXVI. fig. 21, 22.

1946. *Cominella* cf. *Flurli* — NOSZKY, Eger, pag. 67.

Uzdužna rebra više su zaobljena nego uglata. Poprečna rebarca mnogo su finija i mnogobrojnija i od njih su oko 4 donja na zadnjem zavoju dosta jače izražena.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen.

Nalazište:

Golubovec.

42) *Pyrula condita* BRONGNIART

Tab. XI. fig. 7

1865. *Pyrula condita* — HOERN. Tert. Beck. Wien I. pag. 270. Tab. 28. fig. 4—6.
1891. *Ficula condita* — SACCO, Piem. e Lig. Pte. VIII. pag. 23. Tab. I. fig. 27.
1897. *Ficula condita* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 275. Tab. XXVI. fig. 10.
1899. *Ficula condita* — BAECKH, Nagy Maros, pag. 37.
1914. *Pyrula condita* — ROTH, Eine oberoligoz. Fauna, pag. 29. Tab. IV. fig. 9.
1924. *Pyrula condita* — COSSM. & PEYR. Conch. Néog. Aquit. pag. 399. Tab. XI. fig. 46.

Stratigrafsko raširenje:

Od srednjeg oligocena do helveta.

Nalazišta:

Drenovec (Kalnik).

43) *Melongena lainei* (BASTEROT)

Tab. XI. fig. 5, 6

1871. *Pyrula Lainei* — KOCH, Szent Endre etc. pag. 344.
1872. *Myrristica Lainei* — BELL. Piem. e Lig. Pte. I. pag. 159.
1884. *Melongena Lainei* — BITTN. Trifail u. Sagor, pag. 440.
1897. *Melongena Lainei* — WOLFF, Südbayer. O. M. pag. 283. Tab. XXVII. fig. 5, 10.
1904. *Melongena* (*Myristica*) *Lainei* — SACCO, Piem. e Lig. Pte XXX, pag. 32. Tab. IX. fig. 23.
1928. *Melongena Lainei* — PEYROT, Conch. Néog. Aquit. V. fig. 33—36.
1940. *Melongena Lainei* — MUNDA, Rajhenburg, pag. 97

Nadena su samo 2 primjerka, prvi je samo fragment, a usto je vjerojatno juvenilni primjerak, kao i drugi, koji je pak dosta oštećen.

Stratigrafsko raširenje:

Od gornjeg eocena do srednjeg miocena. *M. lainei* treba smatrati miocenskom vrstom dok su neke njoj srodne iz susjednih područja oligocenske: *M. scalatonodosa* KRANZ (Italija, Vincentin) *M. deschmani* R. HOERNES (Slovenija, Moravče) i *M. semseyana* ERDOES (Mađarska, Pomáz).

Nalazište:

Golubovec.

44) *Clavatula concatenata* (GRATELOUP)

Tab. XI. fig. 10, 11

1887. *Clavatula concatenata* — BELLE. Moll. terz. Piem. e Lig. Pte II. pag. 189, Tab. VI. fig. 8, 12
 1941 *Clavatula concatenata* — PEYROT, Conch. Néog. Aquit VI. 1. pag. 76, Tab. VIII. fig. 63, 84, 85.

Oblik prikazan od M. HOERNESA, Foss. Moll. d. Tert-Beck. v. Wien, pag. 344. kao *Pleurotoma concatenata* (odnosno *Clavatula concatenata*). BELLARDI ne priznaje kao gornju vrstu). Upor. još R. HOERN. & AUING. Gasterop. d. Meeres-Abl. usw. pag. 341 i PEYR. loc. cit. VI. pag. 77).

Stratigrafsko raširenje:

Do sada u donjem i srednjem miocenu.

Nalazišta:

Krapina, a rijetko Radoboj i Golubovec.

45) *Clavatula calcarata* GRATELOUP

1856. *Pleurotoma calcarata* — HOERNES, Foss. Moll. Wien I. pag. 365, Tab. 38, fig. 6, 9.
 1877. *Clavatula calcarata* — BELL. Piem. e Lig. pag. 194.
 1905. *Pleurotoma calcarata* — NOPCSA, Gyulaféhervár etc. pag. 104.
 1931. *Clavatula calcarata* — PEYROT, Conch. Néog. de l'Aquit. VI. 1. pag. 85, Tab. V. fig. 6, 32, 33, Tab. VIII. fig. 55, 56.

Stratigrafsko raširenje:

Miocenska je vrsta, koja se javlja u helvetu i u tortonu, a samo izuzetno u oligocenu.

Nalazišta:

Nabušen je samo 1 slabo očuvani primjerak u Golubovcu (Veternica), na buš. Pl. 75, u dubini od 73,70 m.

46) *Surcula regularis* (DE KONINCK)

Tab. XI. fig. 12

1863. *Pleurotoma belgica* — SANDB. Mainz T. B. pag. 233. Tab. XV. fig. 10. (non GOLDF.)
 1863. *Pleurotoma regularis* — SANDB. ibid. pag. 235.
 1867. *Pleurotoma regularis* — SPEY. Conch. Cassel. Tert. Bfld. Palaeontograph. XVI. pag. 194. Tab. XVII. fig. 1—14.
 1897. *Pleurotoma* (*Surcula*) *regularis* — WOLFF. Südbayer O. M. pag. 286, Tab. XXVII. fig. 17—19.
 1914. *Surcula regularis* — ROTH, Eine oberoligoz. Fauna, pag. 21. Tab. I. fig. 24, 25. Tab. III. fig. 10—13.
 1936. *Surcula regularis* var. *arcuatospirata* — NOSZKY, Eger. pag. 109.

Nađen je samo jedan primjerak u glinenim naslagama u Krapini (jama Strahinje), koji se može pouzdano odrediti. Po tipu se dobro slaže sa ROTH-ovim primjerkom (l. č. Tab. III. fig. 13), a po građi zavojnice sa NOSZKY-jevom var. *arcuatospirata*, Tab. VI. fig. 1. Poprečne pruge koje se križaju sa gustim spiralnim prugama, jedva su vidljive, a na zadnjem ih zavoju nema. Embrionalni zavoji, za koje ističe SPEYER da su glatki i sjajni, nisu sačuvani osim jednog malog dijela zavoja, koji je sedefast. Dobro se razlikuje od srodne joj miocenske vrste *Clavatula* (Perrona) *semimarginata* LAM. po načinu sastavljanja šavova, jer je ova trbušasta u gornjem dijelu zavoja, a plitko-konkavna u donjem. Od *Surcula pseudojavana* ORB. razlikuje se po uresu i po veličini apikalnog kuta.

Stratigrafsko raširenje:

Oligocen.

Nalazišta:

Krapina, (Strahinje).

2. STAROST UGLJONOSNIH NASLAGA I ZNAČAJ FAUNE

Specifički određenih i do sada poznatih vrsta, koje kao takove dolaze u obzir za usporedbu, ima 39, a taj je broj dovoljno velik da stvori sliku ukupne faune, njen karakter i odredi stratigrafsko mjesto naslaga.

Usporedbom te faune sa vodećim faunama katijske stepenice Njemačke, Mađarske, Rumunjske (Transilvanije) poznatih ležišta kao što su Kassel, Mainz, Juž. Bavorska, Eger, Nagy Maros, Pomáz, Budafok-Törökbálint, Valea Jiului (Zsilvölgy), te faune Slovenije, očito proizlazi njen oligocenski, napose katijski karakter. To se vidi kako iz tabelarnog pregleda vrsta, tako iz specijalne obrade.

Sa Mainzom ta fauna ima 14 zajedničkih vrsta, sa Juž. Bavorskom 27 (28), sa Egerom 22 (24), sa Nagy Marosom 13 (17), sa Valea Jiului u Transilvaniji 9 (11), a sa soteškim naslagama Slovenije 16 (23), zajedničkih vrsta. Sa Budafok-Törökbálintom u Mađarskoj ima 10, a sa Prelukom u Transilvaniji 6 (7) zajedničkih vrsta.

Prema tome, naša fauna pokazuje najbliže srodstvo sa faunom južno-bavorske molase* i cirenških lapora, te *Pectunculus*-pjeska (pješčenjaka) i cirenških lapora u Mađarskoj, posebno Egera, a veliku srodnost pokazuje i sa faunom soteških naslaga brakičnog facijesa Slovenije, te faunom ugljonosnih lapora Transilvanije. Manju srodnost pokazuje sa čisto marinskim ležajima kao Kassel, Budafok-Törökbálint i Preluka. Tako pak veliki broj zajedničkih vrsta sa Bavorskom i Mađarskom upućuje i na međusobnu paleogeografsku vezu.

* Danas vlada mišljenje, suprotno WOLFFU, da ta molasa pripada srednjem oligocenu.

Opazeno je u svoje vrijeme, da južnobavarske oligocenske naslage sadrže znatan broj miocenskih vrsta. Još je značajnije to za mađarski i transilvanski oligocen, pak su zbog toga odnosne faune bile neko vrijeme predmetom spora (TH. FUCHS, BLANKENHORN, OPPENHEIM, NOSZKY, GAAL), treba li iste faune postaviti u katijan ili u akvitan.

NOSZKY, dopunjujući istraživanja K. ROTHa u Egeru, te uočivši znatan miocenski upliv na to ležište, izjasnio se za gornji katijan, ali nije to dokazao, a GAAL je pak na temelju suhih brojki, bez obzira na karakteristične oligocenske tipove, po procentualnoj reparticipiji, a s naročitim obzirom na broj individua pojedine vrste faunama Balassa-Gyarmat i Eger umjesto oligocenske pripisao donjomiocensku starost. Bližu oznaku stepenice on nije naveo niti je izvršio paralelizaciju odnosnih fauna ni sa jednim klasičnim donjomiocenskim ležištem. GAAL smatra, da su oligocenske vrste u Egeru i u Balassa-Gyarmatu, zato što se javljaju većinom u malom broju individua, preostatak jedne faune koja nestaje. No njegovo mnijenje moglo bi možda vrijediti samo u onom slučaju kad bi u Egeru bilo starijih oligocenskih sedimenata od opisanih, a tih nema. Na taj način on pokreće riješeno pitanje; ne samo Eger već i Budafok, Nagy-Maros, Pomáz, Preluka, Valea Jiului, Južno-Bavarska ležišta, Kassel, Mainz i dr. sinhronični su sedimenti, starosti gornjo-oligocenske. A što se tiče sedimenata gornjega oligocena razvijenih u brakičnom facijesu, BOECKH je već utvrdio (l. c. pag. 39), da čim neka naslaga ima više brakični karakter, tim su miocenske forme u njoj brojnije.

Činjenica stoji, da je N-S seoba borealnih oblika, koji su u gornjem oligocenu dopirali sve do Pacifika, bila pri kraju zamijenjena prodorom miocenskih oblika prema sjeveru, a ti ležaji bili su valjda prve napadne točke. Na svaki je način značajno učešće velikog broja miocenskih vrsta u katijskim faunama Bavorske, Mađarske, Rumunjske (Transilvanije), ali i Slovenije i Hrvatske.

Razlučiti miocenske forme od oligocenskih nije uvijek jednostavno. Makar da bi bilo opravdano načelo, da je neka vrsta one starosti, kada se ona najranije pojavljuje, ipak se to načelo ne primjenjuje. Od 39 specifički određenih vrsta sa istraženog područja, samo se 4 prvi put javljaju u miocenu. Ali to ne bi bio vjeran brojčani odnos. Bolji se uvid dobiva ako se pojedina vrsta tretira po stepenu provodnosti, odnosno persistenciji. Na taj način će se pokazati da su neke vrste u pogledu stratigrafskog mjesta ili bez vrijednosti, radi li se o granici između oligocena i miocena, ili pak imaju relativnu vrijednost u sklopu karakterističnih oblika. Ipak je svaka takova podjela opterećena i subjektivnim naziranjem.

No iz pojedinačnog popisa vrsta najbolje će se vidjeti karakter ove faune. Pri tome će množina individua pojedine vrste biti označena brojem, i to: masovno (6), vrlo brojno (5), brojno (4), prilično brojno (3), rijetko (2), vrlo rijetko (1).

1. Oligocen

a) Karakteristične oligocenske vrste: *Glycimeris heberti* (3), *Tellina nysti* (1), *Meretrix incrassata* (5), *M. splendida* (2), *Cyprina rotundata* (3), *Astarte kickxi* (3), *Leda varians* (5), *Ostrea cyathula* (1), *Melanopsis hantkeni* (2), *Turritella beyrichi* (4), *T. asperula* (3), *Protoma quadricanaliculata* (1), *Potamides lamarcki* (6), *Murex conspicuus* (2), *Surcula regularis* (1) = 15 vrsta.

b) Oligocenske vrste koje persistiraju do akvitana: *Psammobia aquitana* (4), *Cyrena semistriata* (6), *Cardium cingulatum* (1), *Cardium heeri* (1) = 4

c) Oligocenske vrste koje persistiraju do burdigala: *Tympanotonos margaritaceus* (6), već rijetko u burdigalu, *Pirenella plicata* (6), već rijetko u burdigalu, *Turritella venus* (5) = 3

d) Oligocenske suvrste: *Turritella turris* var. *taurangulata* (4), *Babylonia eburnoides* var. *umbilicosiformis* (3) = 2

Za određivanje stratigrafske granice katijan -akvitan, brakične forme *Tympanotonos margaritaceus* i *Pirenella plicata* same za sebe su indiferentne: *Cyrena semistriata* ima relativnu provodnu vrijednost, dok je provodnu vrijednost vrste *Potamides lamarcki* istakao već SANDBERGER.

2. Miocen

a) Dosad poznate samo u miocenu: *Ceratotrochus duodecimcostatus* (1), *Brotia escheri grossecostata* (2), *Terebralia bidentata* (3), *Clavatula concatenata* (3) = 4

b) Vrste, koje se pretežno i u velikom broju javljaju u miocenu: *Corbula carinata* (2), *Mythilus aquitanicus* (5), *Congeria basteroti* (5), *Arca diluvii* (5), *Natica helicina* (3), *Calyptraea chinensis* (1), *Pyrula condita* (1), *Melongena lainei* (2), *Clavatula calcarata* (1) = 9

3. Nepouzdana za razgraničenje paleogena od neogena: *Meretrix erycinoides* (1), *Nucula nargaritacea* (5) = 2 vrste.

Dakle, oligocenskih forma: $15+4+3+2 = 24$ ili 61,54%

miocenskih forma: $4+9 = 13$ ili 33,33%

nepouzdanih forma: $2 = 2$ ili 5,13%

39 100%

U ovu kalkulaciju ulaze i 3 vrste iz područja Kalnik (*Cardium heeri*, *Babylonia eburnoides* var. i *Pyrula condita*), da se što bolje istakne ukupni karakter i tip faune. Tim više što je to područje dependanca Ivančice i protukrilo ugljonosnih naslaga njezinog južnog pobočja, posebno onaj dio Grana—Ivanopolje. Ostale vrste koje sam tu našao, već su navedene s poteza Krapina-Radoboj-Golubovec.

Iz područja Kalnik POLJAK (33, 70) navodi uz druge, još ove pretežno karakteristične oligocenske vrste: *Modiola interstriata* GUEMB., *Psammobia* aff. *stampinensis* DESH., *Pholadomya puschi* GOLDF., *Neritina* aff. *picta* FER., *Lyria grandiformis* WOLFF.

Po procentualnom iznosu oligocenskih vrsta naša se fauna najbolje slaže sa faunama iz juž. Bavorske i Mađarske. Donja morska molasa u Bavorskoj (cit. FUCHS, na temelju radova GUEMBELA), sadrži 57% oligocenskih vrsta, miocenskih 21%, indiferentnih (naime za granicu oligocen-miocen (22%, a gornji čirenski lapori oligocenskih 58%, miocenskih 20%, indiferentnih 22%). U Mađarskoj, Pomáz ima oligocenskih vrsta 52,6% (BOECKH); Rakos-Szentmihaly 46,7% (LOERENTHEY); Nagy Maros (Göd) ima 45,5% (BOECKH); Eger 31% (ROTH); 90%—95% (NOSZKY); 38,5% (GAAL).

Tipične katijske faune marinskog tipa imaju znatno više oligocenskih vrsta: Kassel 84%—100%, Törökbálint 84%, a Preluka 71%.

Naravno, da ne treba precjenjivati procentualno učešće oligocenskih vrsta, jer samo karakteristične vrste imaju presudnu vrijednost za određivanje stratigrafskog mjesta sedimenta, a takovih vrsta ima velik i pouzdan broj,

Od spomenutih 39 vrsta javljaju se već u latorfijanu i u rupelijanu slijedeće: *Glycimeris heberti*, *Tellina nysti*, *Meretrix incrassata*, *M. splendida*, *M. erycionides*, *Cyrena semistriata*, *Cyprina rotundata*, *Cardium cingulatum*, *Nucula margaritacea* (ova čak u lutecijanu Pariza), *Astarte kickxi*, *Ostrea cyathula*, *Natica helicina?*, *Calyptroa chinensis*, *Turritella asperula*, *T. turris* var. *taurangulata*, *Potamides lamarki*, *Tympanotonus margaritaceus*, *Pirenella plicata*, *Pyryla condita*, *Surcula regularis*, a možda i *Murex conspicuus* (stampijan Pariza). Ali se ove vrste još češće javljaju u katijanu, što sa preostalim vrstama, koje se pojavljuju također u katijanu ili samo u katijanu, čini većinu. Obzirom na to i obzirom da opisana fauna sadrži veliki broj miocenskih vrsta, što je značajno samo za katijan, a nikako za latorfijan i rupelijan, faunu Krapine-Radoboja i Golubovca treba prema tome uvrstiti u oligocen katijske stepenice.

Kako je oligocen Bavorske, Mađarske, Transilvanije i Slovenije, koje su naslage uzete za usporedbu, dokazan ostacima *Anthracothe-rium*-vrsta, nije potrebno više ništa dodati za stratigrafski položaj istražene faune, jer je njen oligocenski, posebno katijski karakter, evidentan, a budući da ne postoje nikakove naslage iz slatkovodne *Ramondi-Microbunodon* faze, koja odgovara gornjo-katijskoj regresiji, naše bi naslage dakle pripadale donjem dijelu katijana.

Brakične su forme *Cyrena semistriata*, *Mythilus aquitanicus*, *Congeria basteroti*, *Tympanotonos margaritaceus*, *Terebralia bidentata* i *Pirenella plicata*. Dvije se vrste smatraju slatkovodnim: *Melanopsis hantkeni* i *Brotia escheri*, ali su već poznate i u brakičnim naslagama, a sve ostale su marinske vrste.

Broj vrsta nije velik jer je uslijed periodičnog mijenjanja koncentracije soli u vodi, marinska fauna prilično osiromašena. No za to je broj individua brakičnih vrsta vanredno velik. Potpuno islađivanje u toku taloženja nije nikad nastupilo.

Obzirom na prostorno raširenje, karakteritično je za ovu faunu, da se izvjesne forme, koje se smatraju kao borealne, a raširene su od Pariškog basena preko Belgije i Njemačke, ne nalaze na jugu u Italiji i Juž. Francuskoj. To su, označivši najznačajnije, slijedeće: *Cyrena semistriata*, *Glycimeris heberti*, *Tellina nysti*, *Cyprina rotunata*, *Astarte kickxi*, *Ostrea cyathula*, *Potamides lamarecki*, *Surcula regularis*. Nasuprot tome, onih koje se smatraju kao mediteranske, kao *Psammobia aquitanica*, *Turritella asperula*, na sjeveru nema. To ne dolazi od slabije razvijenosti katijske stepenice na jugu, jer se većina nabrojanih vrsta javlja također i u srednjem oligocenu, koji baš odgovara talijanskom tongrijanu Piemonta i Ligurije, nego što se tu još uvijek ocrtavaju dva područja, borealno i mediteransko. No, za to se tipovi oba ta područja široko povezuju preko Mađarske, Slovenije i Hrvatske, daleko bolje nego preko Sjever. Švicarske i Sred. Francuske. Neke su pak vrste kao *Meretrix incrassata*, *M. splendida*, *Cardium cingulatum*, *Ostrea cyathula*, *Natica helicina*, za oba područja zajedničke. Endemični oblici malo dolaze do izražaja.

Naročita je pažnja u toj tablici usredotočena na prikaz granice oligocen-miocen. To je uslijedilo radi već davno ustaljenog mišljenja, da ugljonošne naslage Krapine-Radoboja pripadaju miocenu, a ovo se mišljenje temelji na radovima R. HOERNESA (1874., 1876.), HOFMANNA (1883), FUCHSA (1894), te GORJANOVIĆEVOJ geološkoj karti i tumaču lista Krapina-Zlatar (1904).

To se mišljenje osobito uvriježilo publikacijom rasprave: TH. FUCHS, Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocaenablagerungen der Umgebung von Krapina und Radoboj usw., u kojoj je FUCHS faunu Krapine i Radoboja, usporedivši je s onom iz Horna, odredio kao akvitansku. Budući, da je on to iznio u čuvenoj raspravi u kojoj je postavio katijsku stepenicu za najviše horizonte oligocena, njegova je odredba postala opće poznata i održala se do danas.

On navodi iz *Krapine* slijedeće fosile:

a) iz »glaukonitičkog molasa pješčenjaka«: *Pleurotoma concatenata* GRAT., *Turritella* cf. *gradata* MENKE, *Psammobia* sp. (cf. *Labordei*), *Dosinia* sp. pl., *Cardium* cf. *Leognanicum* MAY.

b) Nad tim pješčenjakom »u kompleksu zelenkasto-sivih lapora«: *Cerithium margaritaceum* BROCC., *C. plicatum* BRUG., *C.* cf. *Rahti* A. BR., *Turritella turris* BAST., *Cyrena* sp., *Cardium* cf. *Leognanicum* MAY., *Ostrea aginensis* TOURN. Tu je još nađena, veli FUCHS, ne u rovu nego yani na više mjesta, *Arca cardiiiformis* BAST. Svi ovi fosili poslani su FUCHSU od dr. A. Weithofera.

Pod oznakom *Ivanec kod Radoboja*, bez poblize oznake, poslana je FUCHSU još jedna zbirka fosila od prof. H. Höfpera u Leobenu, a FUCHS je i ove odredio. Sva ta fauna Krapine i Radoboja, veli FUCHS, vanredno se slaže sa onom iz hornskih naslaga, posebno iz Molta i Loibersdorfa.

Njegovu listu faune iz Radoboja nije potrebno ni navoditi, jer kod Radoboja ne postoji ni jedan lokalitet pod imenom Ivanec, niti je koja jama u Radoboju nosila ime Ivanec, a o njima postoje i položajni nacrti. Mjesto Ivanec je središte kotara, dok se Radoboj nalazi u kotaru Krapina. Još dva lokaliteta pod imenom Ivanec također su u drugim kotarima, još udaljeniji od Radoboja. Stoga, zbog potpuno sumnjive ubikacije, taj se popis faune iz Radoboja ne može uzeti u stvarno razmatranje.

Drukčije stoji sa FUCHSOVOM listom faune iz Krapine. Ta je fauna točno određene lokacije: Amalia-potkop kod Krapine, tjeran kroz podinu ugljenih slojeva, danas zarušen. Od dvanaest imenovanih vrsta pisac ih je šest odredio specifički, a ostale približno ili samo generički. Tih 6 vrsta jesu slijedeće:

Pleurotoma concatenata GRAT., *Cerithium margaritaceum* BROCC., *C. plicatum* BRUG., *Turritella turris* BAST., *Arca cardii-formis* BAST. i *Ostrea aginensis* TOURN.

Ako se prouči fauna koja se nađe na mnogobrojnim jalovnicima sjeverno od Krapine može se, između ostalih vrsta, lako naći *Tympanotonos margaritaceus* i *Pirenella plicata*. Teže je naći *Clavatula concatenata*, ali je ima, i te je 3 vrste FUCHS točno odredio. *Turritella turris* lako se nađe, ali odmah se opaža da to nije tipična forma. Vrlo je teško također pronaći, primjerak *Gryphaea aginensis*, koji bi bar donekle zadovoljavao tipičnoj formi i koji se ne bi od nje razlikovao makar po veličini. *Arca diluvii* je jedna od marinskih forma koja se u Krapini vrlo brojno javlja; čudno je da je FUCHS (odn. Weithofer) našao baš *A. cardii-formis* koja je karakteristična za akvitan, a nije mogao naći *A. diluvii* (stratigrafski inače dosta bezvrijednu). Uzmu li se u obzir od FUCHSA približno određene vrste *Cardium* cf. *leognanicum* i *Turritella* cf. *gradata* koje se također javljaju u akvitanu Juž. Francuske, dobiva se zaista dojam o miocenskom, a specijalno o akvitanskom karakteru te, inače oskudne faune iz Krapine. (*Cerithium* cf. *rahti* koji navodi FUCHS, oligocenski je fosil, ali male vrijednosti kad nije specifički određen).

Ali činjenično stanje pokazuje drugo. Istina da je *Clavatula concatenata* akvitanska vrsta, ali *Tympanotonos margaritaceus* i *Pirenella plicata* nisu karakteristični fosili za akvitanske naslage; oni su oligocenski, ali kao brakične forme dugo persistiraju. Mnijenje TH. FUCHSA bilo je prejudicirano ranijim rezultatima istraživanja, naročito R. HOERNESA, a osim toga je imao pri ruci malenu zbirku, dobivenu otvaranjem samo jednog dijela naslaga.

Što se tiče akvitanske starosti, istražena se fauna ne može uspješno usporediti ni sa jednim ležajem iste stepenice. Najizrazitije akvitanske faune sadrže daleko manji procenat oligocenskih vrsta i to: Kaltenbachgraben (Bavarska) 5%, Bordeaux 4%, Loibersdorf 5% (a u nekim pjescima 10%), Korod (Transilvanija 12% (cit.

FUCHS). Osim toga, ne treba zaboraviti, da su marinske oligocenske forme u tim ležajima prava rijetkost.

BLANKENHORN (l. c. pag. 400) je mišljenja da donjo-akvitanke brakične i slatkovodne slojne grupe u basenu Bordeaux pripadaju katijskoj stepenici. I GIGNOUX (l. c. pag. 506) je mišljenja da falun Bazasa i Mérignaca pripada još oligocenu. Ali bez obzira na ovo, a držeći se mišljenja COSSMANNA i PEYROTA za taj Basen, iz tabelarnog je pregleda lako vidjeti, da od svih specifično određenih marinskih vrsta samo ih je 6 zajedničkih s našom faunom, 1 je vrsta izvan istog basena, a još 1 poznata iz akvitana Švicarske. Doda li se tome čak 2 približno određene vrste proizlazi, da cijeli francusko-švicarski akvitani sadrži samo 10 marinskih vrsta zajedničkih s našom faunom. Karakteristične marinske oligocenske vrste kao *Glycimeris heberti*, *Meretrix incrassata*, *M. splendida*, *Cyprina rotundata*, *Astarte kickxi*, *Ostrea cyathula*, *Turritella asperula*, *Surcula regularis* i dr., dakle esencijalne oligocenske vrste u tom se broju ne nalaze. Od najznačajnijih brakičnih forma *Potamides lamarchi* nedostaje, a umjesto vrste *Cyrena semistriata* javlja se *C. brongnarti*.

Usporedba sa hornskim naslagama Bečke kotline, također akvitanke starosti još je teža. Faunu Horna točno je istražio SCHAFFER, pak obzirom na njegovu obradu samo su 2 (3) marinske vrste s našom faunom zajedničke. Ali kod paralelizacije naslaga sj. Hrvatske one nisu poslužile ni FUCHSU ni drugim autorima prije njega, nego prvenstveno *Tympanotonos margaritaceus* i *Pirenella plicata*, dakle dvije brakične forme, koje, same po sebi, vrlo malo znače.

Točno je, da se u makar i oskudno razrađenoj fauni Krapine-Radoboja (i Golubovca), kao što je to bio slučaj sa obradom FUCHSA primjećuje dosta brojno prisustvo miocenskih vrsta. Jer miocenski upliv proističe ne samo iz procentualnog iznosa, kako je već istaknuto, nego i po tome što neke približno određene vrste kao *Gryphaea* aff. *aginsensis* i *Anomia* aff. *aequimpresa* imaju srodstvo baš sa miocenskim vrstama, a i novopredložena vrsta *Cardium radobojanum* srodna je sa *C. echinatum*, koji je u paleogenu nepoznat. Prisustvo miocenskih vrsta u oligocenu nije čudno, a i obrazloženo je, kao što nije čudna ni pojava u suprotnom smislu, da se oligocenske vrste javljaju ne samo u akvitani, nego i u burdigalu.

Ovim je, mislim, dokazan oligocenski karakter faune Krapina-Radoboj-Golubovec i daljnja neodrživost do sad ustaljenog mišljenja o miocenskoj, resp. akvitanskoj starosti istih sedimenata.

Uostalom, ne bi ni bilo vjerojatno, da bi se jedan kratki odsjek Krapina-Radoboj mogao izdvojiti iz sklopa soteških naslaga, čija je oligocenska pripadnost davno dokazana.

V. ZAKLJUČAK

Prema navodima ove rasprave može se izvesti slijedeće:

Iz stratigrafske obrade oligocenskih naslaga proizlazi, da tu postoji samo jedan stratigrafski nivo, i to soteški, katijske starosti, što se je moglo i paleontološki dokazati. Tim su revidirani nazori HOERNESA i FUCHSA kako u pogledu karaktera faune, tako i odredbe ponekih vrsta.

Gdje su se tektonski odnosi pokazali najviše složeni, kao u St. Golubovcu, obrađeni su pobliže, pa je taj dio područja detaljno snimljen.

Sve to ima značaj novih geoloških ustanovljenja.

LITERATURA

1. BELLARDI L. e SACCO F., I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria, Pte I—XXX. Torino 1872.—1904.
2. BITTNER A., Die Tertiär- Ablagerungen von Trifail und Sagor. Jahrb. geol. RA. Bd XXXIV. Wien 1884.
3. BOECKH H., Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Nagy-Maros, Mitth. Jahrb. ung. geol. Anst. XIII. Budapest, 1899.
4. BROCCHI G., Conchiologia fossile subapennina ecc. Milano 1814.
5. COSSMANN M. & PEYROT A., Conchologie néogénique de l'Aquitaine. Tome I—VI. Bordeaux 1909—1932.
6. DESHAYES G. P., Description des coquilles fossiles des environs de Paris I. II., Paris 1824.
7. DESHAYES G. P., Description des animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris. Tome I. Paris 1860.
8. ERDOES L., Eine neue Pyru-la-Species aus den jüngeren Tertiär-Schichten von Pomáz. Földtani közlöny XXX. Budapest 1900.
9. FELIX J., Anthozoa miocaenica. Fossilium Catalogus 35. Neubrandenburg 1927.
10. FRIEDBERG W., *Terebralia bidentata* DEFR. (GRAT.) = *Cerithium lignitarum* EICHW. w miocenie Polski. Bull. intern. de l'Acad. Polonaise, Serie B. II. Krakov 1936.
11. FUCHS TH., Tertärfossilien aus den kohlenführenden Miocaenablagerungen der Umgebung von Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten »Aquitanischen Stufe«. Mitth. Jahrb. ung. Geol. Anst. X. Budapest 1894.
12. GAAL I., Ueber die egerer gleichalterige tertiäre Molluskenfauna von Balassa-Gyarmat und das Oligozän-Problem. Ann. Mus. Nat. Hung. Budapest 1938.
13. GIGNOUX M., Géologie stratigraphique. Paris 1926.
14. GOLDFUSS A., Petrefacta Germania (II. Aufl.) I. II. III. Leipzig 1862/63.
15. HANTKEN M., Die geologischen Verhältnisse Graner Braunkohlengebietes. Mitth. Jahrb. ung. Geol. Anst. I. Budapest 1872.
16. HOERNES M., Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Abh., geol. RA. Bd. I, II, Wien 1856, 1870.
17. HOERNES R., *Anthracotherium magnum* CUV. aus den Kohlenablagerungen von Trifail. Jahrb. geol. R. A. XXVI. 3. Bd. Wien 1876.
18. HOERNES R., Kohlenführende Tertiärablagerungen aus der Umgebung des Ivanczicagebirges in Croatien (Šotzka- und Hornerschichten). Verh. geol. R. A. Wien 1874.

19. HOFMANN K., Das Kohlenbecken des Zsily-Thales in Siebenbürgen. Jahrb. geol. R. A. Bd. 20. Wien 1870.
20. HOFMANN K., Die geologischen Verhältnisse des Ofen-Kovácsér Gebirges. Prik. u. Verh. geol. R. A. Wien 1872.
21. HOFMANN K., Geologisches Gutachten über den Montan-Besitz der Krupinaer Bergbau-Unternehmung (štamp. kao rukopis). Zagreb 1883.
22. KOCH A., Geologische Beschreibung des Szent Endre-Visegráder u. des Piliser Gebirges (Prikaz. Verh. geol. R. A.) Wien 1871.
23. KOCH A., Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. Mitth. Jahrb. ung. Geol. Anst. X. Budapest 1894.
24. KRANZ W., Das Tertiär zwischen Castalgomberto, Montecchio Maggiore, Creazzo und Monteviale in Vincentin. Neues Jahrb. Min. Geol. Pal. XXIX. Beilage-Bd. Stuttgart 1910.
25. KULCSAR K., A felső oligocén újabb előfordulása Budafok és Török-bálint között. Földtani Közlöny XLV. köt. Budapest 1915.
26. MAYER CH., Descriptions de Coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. Journ. de Conchyliolog. T. 7. Paris 1858.
27. MAYER CH., Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs. Journ. de Conch. Tome 14. Paris 1866.
28. MUNDA M., Stratigrfske in tektonske prilike v Rajhenburški terciarni kadunji. Soteski produktivni skladi v brakičnem in morskem razvoju. Ljubljana 1939.
29. NOPSCA F., Gyulaféhervár, Deva, Ruszkabánya a Romániai határ közé eső vidék geológiája. A mag. földt. int. evkönyve XIV. Budapest 1905.
30. NOSZKY J., Az Egri felső Cattien molluskafaunája. Ann. Mus. Nat. Hung. XXX. Budapest 1936.
31. OPPENHEIM P., Beberkungen zu W. KRANZ: »Das Tertiär zwischen Castalgomberto, Montecchio maggiore, Creazzo und Monteviale in Vincentin«, usw. N. Jahrb. Min. Geol. Pal. XXXV. Beil.-Bd. Stuttgart 1913.
32. PETRASCHECK W., Kohlengéologie der österreichischen Teilstaaten, I. Wien 1919., II. Katowicze 1926/1929.
33. POLJAK J., Prilog poznavanju geologije Kalničke Gore. Vjesnik Geološkog Zavoda i Geol. Muz. I. Zagreb 1942.
34. REUSS A., Die fossilen Korallen des Oesterreichisch-Ungarischen Miozäns. Denkschr. Akad. Wiss. Bd. 31. Wien 1871.
35. ROTH-TELEGD K., Eine oberoligozäne Fauna aus Ungarn. Geologica Hungarica I. Budapest 1914.
36. ROVERETO G., Conclusion d'ue étude sur l'Oligocene des Apennins de la Ligurie. Bull. soc. géol. de France X. Paris 1910.
37. SANDBERGER F., Die Conchylien des Mainzer Tertiäbeckens. Wiesbaden 1863.
38. SANDBERGER F., Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870.—1875.
39. SCHAFER F., Das Miozän. von Eggenburg. Die Fauna der ersten Mediterranst. usw. Abh. geol. R. A. Bd. 22, H. 1—4, Wien 1910—1915.
40. SPEYER O., Die Conchylien der Casseler Tertiär-Bildungen. Palaeontographica Bd. IX, XVI. XIX. Cassel 1862.—1870.
41. STILLE H., Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin 1924.
42. WENZ W., Gastropoda extramarina tertiaria IV. Fossilium Catalogus, Neubrandenburg 1929./30.
43. WENZ W., Gastropoda, Th. I.—VI. Berlin 1938.
44. WOLFF W., Die Fauna der südbayerischen Oligocaenmolasse. Palaeontographica XLIII. Stuttgart 1897.
45. ZOLLIKOFER TH., Ueber die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles von Untersteiermärk. Jahrb. geol. R. A. XII. Wien 1861./1862.

VL ZUSAMMENFASSUNG

D. Anić:

OBEROLIGOZÄNE KOHLENFÜHRENDE ABLAGERUNGEN
DER SÜDHÄNGE DES IVANČICA GEBIRGES IN KROATIEN
(Krapina-Radoboj-Golubovec).

1. Stratigraphie

KARBON

Das älteste Glied des untersuchten Geländeabschnittes wird durch die grauen und grünlichen Tonschiefer und rostbraune, etwas glimmerige Quarzsandsteine des Karbons gebildet. Diese Schichten sind wenig verbreitet und sind nur bei Stari Golubovec zu finden, w nämlich das Ivančica Gebirge infolge der Gebirgsbildung amhöchsten gehoben wurde.

TRIAS

Den Bergskörper des Ivančica Gebirges bilden die Kalksteine und Dolomite der oberen Trias. Die Kalksteine sind nach dem alpinen Typus entwickelt und gleichen jenen der Dachsteinfazies.

OLIGOZÄN

Die Folge der Tertiärschichten, die transgressiv unmittelbar an dem triadischen Grundgebirge aufliegen, beginnen mit den kohlenführenden Sotzkaschichten. Die älteren Oligozänstufen bis zum oberen Oligozän fehlen gänzlich.

Produktive Oligozänschichten können in drei Teile gegliedert werden:

1. Die Liegendschichten der kohlenführenden Ablagerungen bestehen vorwiegend aus sandig-glimmerigen Tonen und Mergeln mit Einlagen feinkörnigen Sandsteines und bilden eine cca 60 m starke Gesteinsserie nebst vorwiegend marinen, weniger brackischen Fossilien, beginnend mit groben Sande, in Mächtigkeit etwas unter 2 m.

2. Die Begleitsedimente der Kohlenflöze sind nach petrographischer Beschaffenheit denen des Liegenden sehr ähnlich. Hier sind aber zumeist die brackischen Fossilien überwiegend, besonders im unmittelbaren tonigen Hangenden. Die Mächtigkeit dieser glanzkohlenführenden Schichten beträgt insgesamt cca 125—150 m.

3. Die Hangendschichten sind der Zusammensetzung nach dem Liegenden sehr ähnlich. Auch sie bestehen meistens aus sandig-glimmerigen Tonen und sandigen Mergeln. Während aber in den Liegendschichten als Nebensediment überwiegend Sandsteine vorkommen, im Hangenden sind es vorwiegend Tone und tonige Sande. Die Fauna der Hangendschichten ist zuerst rein brackisch. Bis zum dressigsten Meter über dem ersten Hangendkohlenflöz findet man noch immer einige brackische Fossilien, höher aber, soweit die oligo-

zänen Schichten reichen, gibt es selten brackische, grösstenteils aber marine Fossilien.

Die Gesteinsserie der Hangendschichten wenigstens dort, wo nach der tortonischen Transgression keine Erosion erfolgte, erreicht eine Mächtigkeit von cca 280 m.

Die Schichten, welche sich während des Sinkens des ganzen Schichtenkomplexes gebildet hatten, enthalten vorwiegend eine gemischte Fauna, und während der zeitweiligen Unterbrechung der Oscillation waren überwiegend brackische Formen entwickelt und es entstanden Kohlenflöze. Es kam aber niemals bis zur völligen Auslösung.

Ungeachtet der unmittelbaren Kohlenhangend- und Kohlenliegendschichten mit ihrer hauptsächlich brackischen Fauna, ist es zu bemerken, das sich die marinen Fossilien der Liegendschichten im Hangenden wiederholen, und besonders *Meretrix incrassata*. Diese Tatsache ist, neben ihrer Konkordanz, ein sicherer Beweis für stratigraphische Einheit der Hangend- und Liegendschichten.

Alle Begleitschichten der Kohlenflöze sind, ausgenommen einiger gelben und gelbbraunen dünnen Einlagen, graugefärbt.

Die oligozänen Schichten gehören dem Alter nach der kattischen Stufe an und sind als Fortsetzung der Sotzkaschichten zu betrachten, besonders die der östlichen Teile, dieser im brackischen Fazies entwickelten Sedimente, welche sich von Slovenien nach Kroatien fortsetzen.

Im Zuge Krapina-Radoboj-Golubovec bestehen in der Fauna, wie auch in Sedimenten keine Unterschiede.

MIOZÄN

Die miozänen Ablagerungen überdecken im zonalen Verlaufe die oligozänen Schichten. Das erste Glied dieser Ablagerungen ist der Leithakomplex der tortonischen Stufe, worüber die sarmatischen Mergel, entlang des südlichen Randes der untersuchten Gegend, mit den weiteren unterpliozänen Schichten, auf ihren Rücken, folgen und welche letzere, sich, wie bereits erwähnt, zonal verbreiten und das Schlussglied der tertiären Serie darstellen.

Die, in wissenschaftlichen Kreisen sehr bekannte fossile Flora und Insektenfauna aus Radoboj, gehören den sarmatischen Mergelschichten an, die dort einst auch ein reiches Schwefellager enthielten.

2. Tektonische Verhältnisse

Die tektonischen Verhältnisse des untersuchten Gebietes sind sehr kompliziert, trotz dem Umstande, dass die ganze Schichtenserie des Oligozäns, Miozäns und Pliozäns auf den Triasschichten — im Hauptsächlichen, nebst gleichsinnigen Streichen W—O und Einfall S anfließt — und verläuft.

Besonders kompliziert erscheint das Verhältniss zwischen den produktiven oligozänen und jenen Sedimentschichten, welche das Oligozän unmittelbar begleiten. Die oligozänen Ablagerungen streichen W—O und fallen mit 22—60° gegen S ein; infolge der Störungen aber gibt es Terrainabschnitte, wo die Schichten N—S streichen und Einfall gegen W haben, wie z. B. der Fall bei Novi Golubovec ist. Denselben Fall findet man auch in der Gegend von Stari Golubovec vor, wo die tektonischen Verhältnisse zumeist kompliziert sind. Die Ursache dieser Lagerungsverhältnisse ist aber stratigraphischer Natur.

Die Oligozänschichten sind stellenweise gefaltet. Diese Faltung erfolgte gleich nach der Sedimentation dieser Schichten, also am Ende der kaffischen Stufe, und stimmt mit der praeaquitanischen savischen orogenetischen Phase überein. Nach der Faltung entstanden die Störungen und besonders die Absenkung gegen Süden.

Die Diskordanz der oberoligozänen Schichten mit dem Leithakomplex welcher mit groben Basiskonglomeraten beginnt, ist auch durch Grubenarbeiten bewiesen, und zeichnet sich dadurch aus, dass die Störungen der oligozänen Schichten mit denen der überdeckenden Leithabildungen nicht übereinstimmen.

Die tortonischen, wie auch die sarmatischen Ablagerungen wurden durch orogenetische Bewegungen mitgenommen, und geschah an der Miozän-Pliozän Grenze, d. h. in der folgenden, attischer Faltungsphase.

Die jüngste, rhodanische Phase der Faltung pliozäner Ablagerungen kommt zur Wirkung ausser dem untersuchten Gebiete.

3. Die Fauna der kohlenführenden Schichten

Von Fossilüberresten alle sind Mollusken ausser einer Korallenart. Im paleontologischen Teile wurden 46 Formen beschrieben und fast alle auch abgebildet, ausgenommen *Calyptraea chinensis* und *Clavatula calcarata*, da die einzig gefundenen Exemplare von diesen zu viel beschädigt waren.

Spezifisch bestimmte Formen sind 41, von diesen 2 neue, 4 Formen sind annähernd und 1 nur generisch bestimmt.

Neue Formen

CARDIUM RADOBOJANUM

Derivatio nominis: Radoboj, in Mitte des erforschten Gebietes.

Holotypus: Taf. IV. Fig. 3

Locus typicus: Radoboj

Stratum typicum: Kaffische Stufe, im grau-grünlichen Ton.

Diagnose: Anwachsstreifen bilden an den Rippen kleine und einfache Stachelreihen.

Beschreibung: Das Gehäuse ist rundlich-herzförmig, ziemlich gewölbt, fast symmetrisch. Längsrippen 19 (20) ausgeprägt, rundlich-viereckig, bei Jugendformen dreieckig. Die kleineren und dichten Anwachsstreifen bilden an den Rippen dichte Reihe kleiner und einfacher Stachelchen. Der Hinterrand der Schalen ist wellig und etwas geöffnet. Lunula und Area sind fast gleich, die erstere etwas kürzer. Die mittleren Schlosszähne sind etwas gebogen, die seitlichen sind niedergedrückt und dreieckig. (G. T. C. *echinatum* L.).

Dimensionen: Holotypus, Länge cca 40 mm, Breite 38,5 mm, Dicke 29,04 mm.

CAPULUS DUBIUS

Derivatio nominis: Dubius, nach generischer Zugehörigkeit zweifelhaft.

Monotypus: Taf. IX. Fig. 2.

Locus typicus: Krapina (Kohlengrube Strahinje)

Stratum typicum: Oligozän, Kattische Stufe, im grauen, etwas sandigem Tone.

Diagnose: Gewinde spiral und angeschmiegt; Endwindung mit starken Querrippen.

Beschreibung: Gehäuse mit cca 2 $\frac{3}{4}$ nach rechts gewundenen Umgängen. Gewinde spiral und angeschmiegt. Endwindung mit starken Querrippen, ohne bemerklichen Längsstreifen. Mündung elliptisch. Nach der Form des Gewindes hat eine gewisse Aehnlichkeit mit subgenus *Krebsia*, und nur nach dem letzten Umgang mit dem *Capulus navicularis* SANDB.

Ein Vergleich mit anderen fossilen Arten ist noch weniger erfolgreich.

Dimensionen: Höhe 33,5 mm, Breite 23,72 mm.

Hie und da wurden die Unterschiede von nahestehenden Formen hervorgehoben, ihr Fundort und stratigraphische Verbreitung regelmässig angeführt.

Bei den Exemplaren *Meretrix incrassata* und der neuvorgeschlagenen Art *Cardium radobojanum*, wurden Länge und Höhe der Schalen nicht nach Achsen, sondern nach den grössten Dimensionen gemessen.

Die beschriebenen Fossilien gehören der Sammlung des Instituts für geologische Erforschung in Zagreb an (ZGI-Z), und der Sammlung des Herrn F. GORUP, Bergverwalters in Krapina (ZG-K), wie es in den Tafelerklärungen angeführt ist.

4. Das Alter der kohlenführenden Schichten

Von 39 spezifisch bestimmten, bis jetzt bekannten Arten, bzw. Abarten, gehören 24 (61,54%) dem Oligozän, 13 (33,33%) dem Miozän an, und 2 (5,13%) sind unsicherer stratigraphischer Zugehörigkeit. Die Zahl der Exemplare einzelner Arten wird folgendermassen be-

zeichnet: massenhaft vorkommenden (6), sehr häufig (5), häufig (4), ziemlich häufig (3), selten (2), sehr selten (1).

Die Altersbestimmung der Arten wurde hauptsächlich auf Grund der Persistenz durchgeführt.

1. Oligozäne Arten:

a) Leitformen: *Glycimeris heberti* (3), *Tellina nysti* (1), *Meretrix incrassata* (5), *M. splendida* (2), *Cyprina rotundata* (3), *Astarte kickxi* (3), *Leda varians* (5), *Ostrea cyathula* (1), *Melanopsis hantkeni* (2), *Turritella beyrichi* var. (4), *T. asperula* var. (3), *Protoma quadricanaliculata* (1), *Potamides lamarcki* (6), *Murex conspicuus* (2), *Surcula regularis* (1) = 15 Arten.

b) Die Arten mit der Persistenz bis zum Aquitam: *Psammobia aquitana* (4), *Cyrena semistriata* (6), *Cardium cingulatum* (1), *C. heeri* (1) = 4 Arten.

c) Nebst Persistenz bis Burdigal: *Tympanotonos margaritaceus* (6), *Pirenella plicata* (6), *Turritella venus* (5) = 3 Arten.

d) Abarten: *Turritella turris* var. *taurangulata* (4), *Babylonia eburnoides* var. *umbilicosiformis* (3) = 2 Arten.

2) Miozäne Arten:

a) Bisher nur in Miozän bekannte Arten: *Ceratotrochus duodecimcostatus* (1), *Brotia escheri grossecostata* (2), *Terebralia bidentata* (3), *Clavatula concatenata* (3) = 4 Arten.

b) Die Arten, welche überwiegend und in grosser Zahl im Miozän vorkommen: *Corbula carinata* (2), *Mythilus aquitanicus* (5), *Congeria basteroti* (5), *Arca diluvii* (5), *Natica helicina* (3), *Calyptraea chinensis* (1), *Pyrula condita* (1), *Melongena lainei* (2), *Clavatula calcarata* (1) = 9 Arten.

3) Für die Paläogen — Neogen Abgrenzung unsichere Arten: *Meretrix erycinoides* (1), *Nucula margaritacea* (5) = 2 Arten.

Wenn man diese Fauna mit anderen kattischen Faunen vergleicht, wird es klar ersichtlich, dass dieselbe zumeist mit der Fauna der marinen Molasse* und der Cyrenen-Mergel Südbayerns, mit welcher sie 27 (28) gemeinsame Arten hat, übereinstimmt. Diese Übereinstimmung besteht auch mit der Fauna des Pectunculus-Sandes und Sandsteines (zur Zeit ohne *Pectunculus*-Arten) und Cyrenen-Tone Ungarns, nämlich mit jener von Eger, mit der sie 22(24) Arten gemeinsam hat.

Auch mit anderen, weniger reichen, kattischen Faunen, zeigt sie grosse Verwandtschaft. Und zwar mit jenen von Nagy Maros durch 13 (17), Mit Valea Jiului (Rumänien, Transsylvanien) durch 9 (11) und mit Slovenien (Rajhenburg u. and.) durch 16 (23) gemeinsame Arten. Mit der reicheren Fauna von Mainz hat sie nur 14 gemeinsame Arten. Sie gleicht mehr der Faunen der oberwähnten brackischen Se-

* Im Gegensatz WOLFFs Meinung diese Molasse gehört dem mittleren-oligozän an.

dimenten, als denen rein marinen Charakters, wie Török-Bálint mit der sie 10, und mit Preluka 6 gemeinsame Arten hat.

Auf Grund der speziell-systematischen und tabellaren Übersicht der Arten, wie auch der stratigraphischen und räumlichen Verbreitung und Übereinstimmung derselben mit jenen aus den brackischen Ablagerungen Südbayerns, Ungarns, Transsylvaniens und Sloveniens schliessen wir, dass die kohlenführenden Ablagerungen von Krapina-Radoboj-Golubovec gleichalterig mit jenen sein müssen, und daher in die *Kattische Stufe* einzureihen sind.

Da überhaupt keine Ablagerungen aus der Ramondi-Microbunodon Süsswasserphase, die der oberkattischen Regression entspricht, bestehen, diese Ablagerungen gehören danach dem *unteren* Teile der Kattischen Stufe.

Während unsere Fauna mit der Fauna des französischen Aquitans noch immer einige Verwandtschaft zeigt, nicht aber in ausdrücklich oligozänen Arten, welche im französischen Aquitan fehlen, zeigt der Vergleich mit der Fauna der Horner-Schichten des Wiener Beckens, dass es sich hier von zwei ganz verschiedenen Faunen handelt.

Alle diese Ergebnisse liefern den Beweis, dass die Meinung TH. FUCHS's (11) über den miozänen Charakter der kohlenführenden Ablagerungen der Umgebung von Krapina und Radoboj aufzulassen werden sollte.

Die Fossilienammlung, welche FUCHS aus Krapina bekommen und bestimmt hat, ist artenarm und deswegen von minderwertiger Bedeutung. Die Fossiliste, welche sich auf Radoboj bezieht, war auf Grund einer Sammlung aufgestellt, welche FUCHS unter der Bezeichnung »Ivanec bei Radoboj« bekommen hat, und kann nicht in Betracht gezogen werden, da Ivanec in der Gegend von Radoboj überhaupt nicht existiert.

FUCHS's Anschauung über die krapinaer kohlenführenden Schichten begründet sich vorzugsweise auf Anwesenheit der übereinstimmenden brackischen Arten aus der Horner Bucht. Weiters hat er in krapinaer Fauna nur eine geringe Zahl der miozänen Arten bestimmt und auf Grund dessen sich für das miozäne Alter der krapinaer Ablagerungen entschieden. Gegenwärtig, zufolge ausführlichen Arbeiten über das ungarische und rumänische Oligozän, die starke Beimischung der miozänen Formen aufweisen, FUCHS's Ansicht ist nun mehr unhaltbar. Der Umstand, dass sich seine Ansicht bis zur heutigen Zeit aufrechterhalten konnte, findet darin seine Erklärung, dass dieselbe mit den früher veröffentlichten Beobachtungen R. HOERNES's (18) übereingestimmt hatte.

Trotz der Nichtübereinstimmung unserer Fauna mit irgendwelcher Fauna miozäner Stufen, zeigt doch dieselbe eine unbestreitbare starke miozäne Beimischung. Über analoge Oligozäne brackische Ablagerungen Ungarns, wo örtlich sogar auch ein Überwiegen miozäner Arten über den oligozänen eintritt, stellte BOECK fest, dass die

Zahl der miozänen Formen um so grösser wurde, je stärker der braekische Einfluss war.

Der ziemlich starke miozäne Einfluss auf unsere Fauna ist in demselben Sinne zu deuten.

5. Schlussfolgerung

Der östliche Teil des erforschten Gebietes wurde geologisch eingehend aufgenommen.

Aus der stratigraphischen Bearbeitung des Gebiets geht es hervor, dass in den kohlenführenden Schichten nicht zwei stratigraphische Horizonte: Sotzka - und Horner, sondern ein einziges, und zwar Sotzka - Horizont, festgestellt wurde. Dementsprechend gehören dieselben dem oberen Oligozän an, was auch paläontologisch bewiesen werden konnte.

In paläontologischer Hinsicht ist die Revision einiger Arten, wie auch der Faunacharakter der bisherigen HOERNES's und FUCHS's Resultate durchgeführt worden.

Die tektonischen Beziehungen der produktiven Ablagerungen sind, wo sie am meisten kompliziert vorgefunden wurden (St. Golubovec), weitgehender erörtert.

Diese Folgerungen seien neue geologische Feststellungen.

	USPOREDNI PREGLED STRATIGRAFSKOG I PROSTORNOG RAŠIRENJA VRSTA (u oligocenu i miocenu) + točno određene vrste × približno određene vrste	Oligocen					Miocen		
		Slovenija	Italija	Njemačka	Mađarska	Rumunjska	Akvitani		Ostale miocen. stepenice
							Francuska	Austrija	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Cerqtotrochus duodecimcostatus</i> (GOLDF.)	—	—	—	—	—	—	—	+
2	<i>Corbula carinata</i> DUJ.	—	+	+	+	—	—	—	+
			var.						
3	<i>Glycimeris heberti</i> BOSQ.	×	—	+	+	+	—	—	—
4	<i>Tellina nysti</i> DESH.	+	—	+	+	+	—	—	—
5	<i>Pšammobia aquitanica</i> MAY.	+	+	—	+	+	+	—	—
6	<i>Meretrix incrassata</i> (SOW.)	+	+	+	+	+	×	—	—
			var.						
7	<i>Meretrix splendida</i> (MER.)	—	+	+	+	+	—	—	—
8	<i>Meretrix erycinoides</i> (LAM.)	—	+	+	+	—	+	+	+
								var.	
9	<i>Cyrena semistriata</i> (DESH.)	+	—	+	+	+	+ ¹⁾	—	—
10	<i>Cyprina rotundata</i> A. BR.	—	—	+	+	+	—	—	—
11	<i>Cardium cingulatum</i> GOLDF.	×	—	+	+	+	—	+	—
12	<i>Cardium heeri</i> MAY.	—	—	+	—	—	+ ¹⁾	—	—
13	<i>Cardium radobojanum</i> n. sp.								
14	<i>Nucula margaritacea</i> LAM.	—	—	+	—	—	—	—	+
15	<i>Astarte kickxi</i> NYST.	—	—	+	—	—	—	—	—
16	<i>Leda varians</i> WFF.	—	—	+	+	—	—	—	—
17	<i>Arca diluvii</i> LAM.	×	—	+	+	—	—	—	+
18	<i>Mythylus aquitanicus</i> MAY.	+	—	+	+	+	+	—	+
19	<i>Congerina basteroti</i> (DESH.)	+	—	+	—	—	+	—	+
20	<i>Ostrea cyathula</i> LAM.	—	+	+	+	+	—	—	—
21	<i>Gryphaea</i> aff. <i>aginensis</i> Tourn.	—	—	—	f. typ.	f. typ.	f. typ.	—	f. typ.
22	<i>Anomia</i> aff. <i>aequimpresca</i> COSSM. & PEYR.	—	—	—	—	—	+	—	+
23	<i>Pecten</i> sp.								
24	<i>Natica helicina</i> (BROCC.)	+	—	+	+	+	—	—	+
25	<i>Calyptrea chinensis</i> L.	+	—	+	+	+	—	—	+
26	<i>Capulus dubius</i> n. sp.								

USPOREDNI PREGLED STRATIGRAFSKOG I PROSTORNOG RAŠIRENJA VRSTA (u oligocenu i miocenu)		Oligocen					Miocen		
		Slovenija	Italija	Njemačka	Mađarska	Rumunjska	Akvitani		Ostale miocen. stepenice
							Francuska	Austrija	
1	2	3	4	5	6	7	8		
27	<i>Brotia escheri grossecostata</i> (KL.)	+ var.	—	? ²⁾	—	+ var.	+ ³⁾	—	+
28	<i>Melanopsis hantkeni</i> HOFM.	+	—	+	+	+	—	—	—
29	<i>Turritella cf. thetis</i> ORB.	—	—	—	—	—	—	—	+
30	<i>Turritella beyrichi</i> HOFM., var. <i>percarinata</i> ROTH	+	—	—	+	f. typ.	—	—	—
31	<i>Turritella asperula</i> BRONG., var. <i>fasciatusimplex</i> SACC.	—	+	—	—	f. typ.	—	—	—
32	<i>Turritella venus</i> ORB.	×	—	+	+	?	+	—	+
33	<i>Turritella turris</i> BAST., var. <i>taurangulata</i> SACC.	f. typ.	+	—	+	f. typ.	f. typ.	f. typ.	f. typ.
34	<i>Protoma quadricanaliculata</i> SANDB.	+	—	+	—	—	—	—	—
35	<i>Potamides lamarchi</i> (BRONG.)	+	—	+	—	—	—	—	—
36	<i>Tympanotonos margaritaceus</i> (BROCC.)	+	+	+	+	+	+	+	+
37	<i>Terebralia bidentata</i> DEFR.	+	—	—	—	+	+	—	+
38	<i>Pirenella plicata</i> (BRUG.)	+	+	+	+	+	+	+	+
39	<i>Murex conspicuus</i> A. BR.	—	—	+	—	—	—	—	—
40	<i>Babylonia eburnoides</i> (MATH.), var. <i>umbilicosiformis</i> ROTH.	—	—	—	+	—	—	f. typ.	f. typ.
41	<i>Buccinum cf. flurli</i> GUEMB.	—	—	+	×	—	—	—	—
42	<i>Pyrula condita</i> BRONG.	+	+	+	+	+	+	+	+
43	<i>Meløngena lainei</i> BAST.	+	—	+	+	—	+	—	+
44	<i>Clavatula concatenata</i> (GRAT.)	—	—	—	—	—	+	—	+
45	<i>Clavatula calcarata</i> (GRAT.)	—	—	—	—	+	—	—	+
46	<i>Surcula regularis</i> KON.	—	—	+	+	+	—	—	—

1) u akvit. Švicarske ? (WOLFF), 2) u *Ramondi*-naslagama, ali nesigurno,
3) u akvitani, ali izvan basena Bordeaux.