

ANTUN TAKŠIĆ:

PLIOCENSKE NASLAGE OKOLICE NOVSKE I
NOVE GRADIŠKE

Sadržaj

1. Uvod	149
2. Povjesni pregled	152
3. Petrografski, startigraf. i paleontološki odnosi	155
4. Facijelni odnosi i tektonika	164
5. Zaključak	175
6. Literatura	176
7. Zusammenfassung	178

1. UVOD

Tokom 1951. god. pružila mi se prilika da u nekoliko mahova — iako vremenski veoma ograničenih — proboravim po nekoliko dana u neposrednoj i široj okolini Novske i da za vrijeme, koje mi je preostajalo na raspolaganju izvan okvira specijalnih zadataka, radi kojih sam u tim područjima boravio, skupim malenu kolekciju fosilnih ostataka iz tamošnjih naslaga mladoga tercijara i da podrobnije upoznam stratigrafske, petrografske i tektonske prilike ovoga područja.

I prijašnjih sam godina imao u nekoliko mahova prilike proći u raznim smjerovima po terenima između Lipika i Okučana, Novske i Pšunja, te Okučana, Gornjega Rajića do Jagme i Lipika, u svrhu sasvim orijentacionih geoloških pregleda spomenutih područja.

Prije 10 do 15 godina prolazio sam opet područjima od Nove Gradiške preko Starog Petrovog sela do Nove Kapele, te Sibirja i Slavenskoga Broda, upoznavši se na tim pregledima — isto tako sasvim orijentacione naravi — sa geološkim prilikama ovih područja.

Osim toga, po prilici prije dvije godine, primio sam lijepu zbirku fosilnih ostataka iz paludinskih naslaga Prisjeke potoka u blizini Nove Gradiške, od D. ANIĆA, pa iz rezultata opažanja na spomenutim područjima, i skupljenih faunističkih ostataka, te rezultata plitkih bušenja i rudarskih radova na ugljen u spomenutim područjima, nastao je ovaj prinos boljemu poznavanju stratigrafskih i tektonskih odnosa okoline Novske i Nove Gradiške.

Konačno, prije kratkoga vremena dobio sam od dra F. OŽE-GOVIĆ-a listu faune skupljene prigodom njegovih terenskih geo-

loških kartiranja na području Vukomeričkih gorica tamošnjih donjih i gornjih paludinskih slojeva. Iako razmatranje razvoja paludinskih naslaga u ovome području ne spada, strogo uzevši, u okvir ovog rada, ipak je popis faune tih naslaga uzet u obzir s jedne strane radi dobivanja potpunije slike o horizontalnoj rasprostranjenosti paludinskih naslaga u Hrvatskoj, a s druge strane, što je to bilo potrebno učiniti radi stanovitih zaključaka u vezi sa rasprostranjenošću gornjopaludinskoga jezerskog bazena u području Slavonije.

Područja u široj okolini Novske u kojima sam boravio tokom 1951 god., nalaze se sjeverno i jugoistočno od Novske.

Sjeverna područja su sela Popovac i Bair, udaljena oko 7 km od Novske, a jugoistočna područja su ona selâ Paklenice, Voćarice, Jazovice i Roždanika udaljena od Novske 5—10 km.

Područje Prisjeke potoka nalazi se zapadno od Nove Gradiške i odijeljeno je od ove samo niskom gorskom kosom Lipovice, u udaljenosti po prilici 1 km od Nove Gradiške.

Oba ova područja koja ulaze u okvir raspravljanja, snimljena su na preglednim geološkim kartama, mjerila 1 : 75.000, na listovima Pakrac-Jasenovac i Slav. Požega-Nova Gradiška (F. KOCH 1935 a i b). Nažalost, potrebni tumači ovih listova nijesu štampani i time je u znatnoj mjeri umanjena vrijednost obiju karata. Razlike naime koje postoje između stvarnih odnosa na terenu i odnosa kako su oni prikazani na spomenutim kartama tolike su, da je bilo potrebno te razlike posebno istaknuti i naglasiti i što se jasno može razabrati iz priložene geološke karte, koja se odnosi na područje Novske i selâ Voćarica, Jazovica i Roždanik.

Manjak tumača geološke karte Pakrac-Jasenovac osobito se dobro može uočiti prolazeći cestom Lipik-Donji Čaglic-Bijela Stijena-Okučani. U području sela Bjelanovca povučena je doduše granica između miocenskih i pliocenskih taložina prilično točno, ali se iz karte ne može nikako razabrati da su na pr. litavski vapnenjaci ovdje relativno malenoga raširenja, a da su naprotiv, morski pijesci i gline ovdje veoma rašireni. Obje su naime tvorevine na karti označene istom bojom. Osim toga, u ovome području, kao i u drugim susjednim dolazi serija prilično tankih i bituminoznih lapora, koji su, vjerojatno, sarmatske starosti. Ovo slijedi iz toga, što je serija tih bituminoznih lapora uklopljena između tortonskih i panonskih naslaga, i što neprimjetno prelazi u panonske naslage, koje leže neposredno na njima.

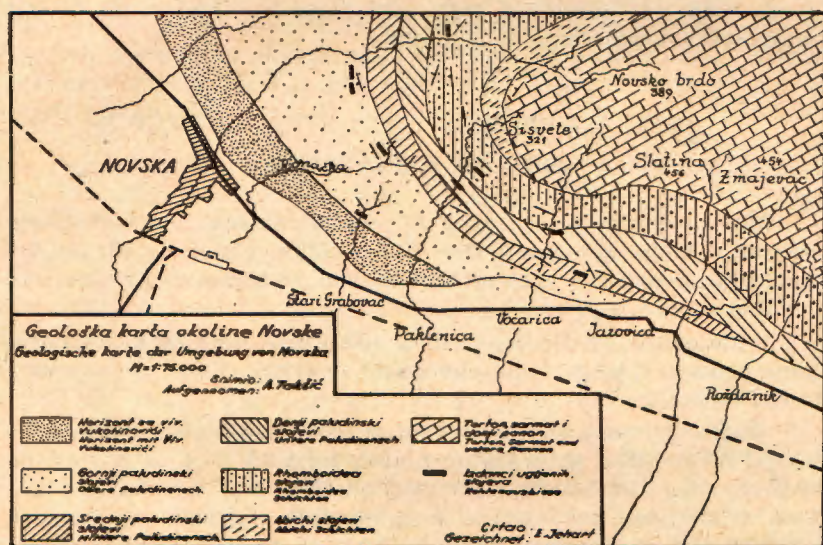
Nadalje, u okolici sela Popovca i Baire te Subockog grada (Brezovac), nalazimo prilično široku zonu tipičnih »romboidea naslaga« gornjega panona, koje su potpuno konkordantne sa starijim »abihi naslagama« u koje neposredno prelaze i koje tvore također široku zonu.

Obje ove zone pružaju se u području ovih sela u smjeru sjeverjug, sa općenitim padom slojeva prema zapadu, dok dalje, u smjeru

Novske, polako zaokreću prema jugoistoku, mijenjajući i pad slojeva iz zapadnoga u jugozapadni i južni.

»Romboidea naslage« mogu se vidjeti u Dubokoj dolini iznad sela Voćarice, te u dolini Luka potoka kod Gornjega Rajića. Ovdje međutim ne vidimo abih naslage, koje nalazimo još u izvorišnom dijelu potoka Paklenice, sjeverno istoimenoga sela, iz čega slijedi, da se abih naslage između sela Paklenice i Voćarice ili istanjuju ili su usjele.

Iz ovih, a i drugih razloga biti će potrebno u ovome, veoma zanimljivome području, izvršiti naknadna kartiranja, kao što će biti potrebno naknadno kartirati i područja lista Požega—Nova Gradiška radi raščlanjivanja tercijarnih naslaga, što bi u znatnoj mjeri pridonijelo poznavanju tih naslaga u Slavoniji.



Slika 1.

U okvir ovoga rada kao glavni problemi stavljeni su ovi:

Područje između Novske i Nove Gradiške postavljeno je u odnosu prema područjima koja su istražili K. JENKO (1944) i F. OŽEGOVIĆ (1944) u neku ruku centralno. Radi toga bilo je potrebno ustanoviti i dokazati, da li i u ovome, centralno ležećem području, dolaze u istom razvoju i sa istim litološkim i faunističkim značajkama naslage, koje su ustanovljene i dokazane u područjima koja leže uz područja Novske i Nove Gradiške, povezujući rezultate svojih istraživanja sa rezultatima istraživanja susjednih područja u jednu cjelinu.

Nadalje, valjalo je usporediti facijelni i faunistički razvitak naslaga u područjima Srijema, sjeverne Bosne i sjeverne Srbije. S

tim u vezi iskrsnuo je i problem tektonske mobilnosti i imobilnosti pojedinih područja.

Konačno, nastojao sam ustanoviti geografsko rasprostriranje jezera, koje je postojalo u vrijeme kada su taloženi pretežno pješćani slojevi gornjeg horizonta gornjih paludinskih slojeva, t. j. horizonta sa *Viviparus vukotinovići* i *V. pauli*.

Radnji nije dodan paleontološki dio, iz više razloga. Prije svega, velika većina nadenih vrsta opisana je i naslikana u velikoj monografiji NEUMAYRA i PAULA (1875), dok je ostali, manji dio opisan i naslikan u drugim djelima (NEUMAYR 1860, BRUSINA 1874, 1897, 1902, WENZ 1942), a s druge strane kod opisivanja svake pojedine stratigrafske stepenice nabrojene su i sve vrste, koje su u dotičnoj stepenici pronađene, a to je dovoljno za svrhe ovoga rada. Sve nabrojene vrste pohranjene su u zbirkama Zavoda za geološka istraživanja u Zagrebu.

2. PREGLED PROUČAVANJA STRATIGRAFSKIH ODNOSA U SLAVONIJI

Među prvima koji su se bavili stratigrafskom problematikom Slavonije, treba spomenuti D. STUR-a (1861). On je dao prve elementarne podatke o stratigrafiji Slavonije, zapravo stratigrafske podatke o Požeškoj gori.

U radovima M. PAUL-a (1870, 1872) nalazimo prve komparativne prikaze stratigrafskih elemenata tercijara Slavonije sa onima iz Bečke kotline.

»Bijele lapore«, značajan stratigrafski član slavonskoga tercijara, PAUL (1870) pribraja gornjemu sarmatu, koji se sastoji po mišljenju toga autora, iz dviju skupina slojeva. Donja skupina slojeva, sastavljena pretežno od konglomerata i grubih pješčenjaka, leži ispod gornje, mlađe skupine, koja je predstavljena »bijelim laporima«. S obzirom na to, da je *Planorbis sp.* u tim slojevima vrlo čest, autor ih uzima kao slatkovodne.

Kongerijske naslage, koje leže na bijelim laporima, kasnije je PAUL (1872) podijelio na »paludinske gline« ili slatkovodni facijes gornjega dijela kongerijskih naslaga, kao mlađu seriju, i »kongerijske naslage« koje sačinjavaju stariju seriju. Paludinskim glinama — po ovoj razdiobi — pripadali bi slojevi sa vrstama *Viviparus hoernesii*, *V. sturi* i dr., dakle mlađi horizonti paludinskih slojeva dok bi slojevi sa vrstama *Viviparus sadleri* pripadali kongerijskim naslagama.

U velikoj monografiji NEUMAYRA & PAULA (1875) detaljno je razrađen pliocen Slavonije i provedena je skoro savršena stratifikacija i horizontiranje paludinskih naslaga Slavonije, bazirana na evoluciji roda *Viviparus*. »Bijeli lapori« su po ovim autorima pribrojeni također gornjem sarmatu.

Radovi SP. BRUSINE (1874, 1897, 1902), iako se u njima spominje mnogo fosilnih vrsta sa područja Novske, Cernika, Kovačevca i Nove Gradište, u stratigrafskom su pogledu od malene važnosti, jer ne daju nikakvih stratigrafskih podataka.

U kratkim i sa podacima vrlo oskudnim radovima F. KOCHA (1917, 1919), nalazimo nešto podataka o stratigrafiji Požeške gore i Pšunja, i može se spomenuti njegovo mišljenje, da »bijeli lapori« ne pripadaju gornjemu sarmatu nego donjemu panonu. Taloženje bijelih lapora počelo je po istome autoru početkom panona u slatkovodnoj jezerskoj zavali.

Tek 25 godina nakon radova F. KOCH-a pozabavili su se stratigrafskom problematikom Slavonije K. JENKO i F. OŽEGOVIĆ.

U radu K. JENKA (1944) o stratigrafskim odnosima južnih pristranaka Požeške gore i Kasonje brda nalazimo značajnih promjena u stratigrafskom raščlanjivanju tercijara ovoga područja. Na osnovu skupljene faune i detaljnoga studija, autor izbacuje »bijele lapore prepointijske starosti« ili »bijele lapore sa *Planorbis* i *Limnaeus* vrstama« kao pojam uopće, uvodeći mjesto njih »croatica« slojeve i »abihi slojeve«, time, da su croatica slojevi stariji i slatkovodni a abihi slojevi mlađi i brakični. I croatica i abihi slojevi po istome autoru pripadaju donjemu panonu, dok gornjemu panonu pripadaju pješćani lapori i raznobojni pijesci »romboidea slojeva«. Iznad ovih slojeva panonske starosti, slijede u ovome području paludinske naslage u tipičnome razvoju.

F. OŽEGOVIĆ (1944) razmatra stratigrafske odnose mladoga tercijara u zapadnoj Slavoniji, Međimurju i okolini Ludbrega, prema rezultatima dubokoga bušenja na zemno ulje. Na osnovu iskustva kod ovih bušenja, te na temelju provodnosti fosilnih ostataka iz ovih bušotina, i prema petrografskim značajkama jezgara iz dotičnih bušotina, primjenjuje autor stratigrafsko klasificiranje pliocenskih naslaga, koje se u biti podudara sa klasifikacijom, koju je za te naslage u istočnim područjima Slavonije proveo K. JENKO.

Umjesto »bijelih lapora« F. OŽEGOVIĆ predlaže novi naziv »prevalencienezijski slojevi«, koji je predložio i MOOS (1944). To je učinio iz razloga, što su naslage, koje su prije bile obuhvaćane nazivom »bijeli lapori« razvijene u spomenutim područjima u dva facijesa. Prema tome je naziv »bijeli lapori« facijelni, a ne stratigrafski pojam, i koji bi, prema tome, morao biti zamijenjen nazivom koji bi i u stratigrafskome smislu obuhvatio obadva facijesa. Autor smatra, da bi naziv »prevalencienezijski slojevi« najbolje odgovarao pošto su u oba facijesa »bijelih lapora« redovito nalaženi rodovi *Limnaeus*, *Velutinopsis* i *Undulotheca*, dakle preteče rodova *Valenciennesia* i *Provalenciennesia*. Ovi slojevi odgovaraju »croatica« slojevima K. JENKA.

Iznad ovih slojeva slijede svuda u spomenutim područjima abihi slojevi, koji su bogati vrstom *Valenciennesia reussi* NEUM.,

i drugim vrstama, radi čega su ove slojeve neki autori (M. HÖRNES, BRUSINA i dr.) nazivali »valencienezijским slojevima«. Iznad ovih slojeva u spomenutim područjima, upravo kao i u području Požeške gore, slijedi debela serija brakičnih, pješćanih lapora romboidea slojeva, a iznad ovih opet serija paludinskih naslaga, sasvim slatkovodnih, također u klasičnom razvoju.

Obje razdiobe provedene su na temelju komparacije panonskih slojeva naših područja sa razvojem istih naslaga susjednih zemalja (Madžarska, Rumunjska, Bečka kotlina).

Iz važnih razloga potrebno je ovdje istaknuti stanovite napomene.

Prije svega, ovdje će se za slojeve koji su u starijoj literaturi označavani kao »kongerijski slojevi« ili »pontijski slojevi« upotrebljavati naziv »panonski slojevi« ili »panon«, kao skupni stratigrafski pojam, u koji ulaze mlađi romboidea slojevi i stariji, abihi slojevi, kao i prevalencienezijske naslage.

K. JENKO i F. OŽEGOVIĆ prihvatili su naziv »panonski« za sve one slojeve koji su prije, po raznim autorima bili različito označivani, obrazlažući to time, da se faunističke posebnosti panonskog basena mogu najbolje istaknuti lokalnim nazivom u ROTH-ovom smislu (K. JENKO) i time, što je meot u Rumunjskoj potpuno odvojen od ponta, i kojim je pojmom prije bio obuhvaćen slijed slojeva donjega dijela pliocena, i da je ispravno, ako se za donji dio pliocenske serije slojeva zadrži naziv panon, jer je tim pojmom obuhvaćen cijeli kompleks slojeva, od prevalencienezijskih slojeva do romboidea slojeva (F. OŽEGOVIĆ).

Unatoč prigovora koje stavljaju nazivu »panon« E. JEKELIUS (1943) i drugi autori, ovdje će se taj naziv i dalje zadržati, i to iz više razloga.

Prije svega, kako radovi K. JENKA i F. OŽEGOVIĆA zahvaćaju područja, koja se nalaze istočno i zapadno od našega područja, trebalo je ostati kod jednoznačnoga označavanja, u skladu sa oznakama ovih autora, jer bi označavanje spomenutih naslaga bilo po najnovijim bilo po starijim koncepcijama samo donijelo — u već i onako nejasnoj situaciji — možda još i nove nejasnoće, što je svakako trebalo izbjeći.

Osim toga, za paralelizaciju mlađega neogena naših krajeva nemamo zasada, osim u neku ruku već klasičnih lokaliteta (Okrugljak, Markuševac, Glogovac) dovoljno sigurnih podataka, da bismo paralelizaciju mogli sa sigurnošću provesti. Razumije se, da će paleontološka građa, koju dobivamo iz dubokih bušotina bušenih na zemno ulje, kada bude obrađena, bez sumnje u znatnoj mjeri pridonijeti poznavanju stratigrafskih odnosa u području Hrvatske. Kada, osim toga, budu detaljno istražena i paleontološki obrađena područja Hrvatskog Zagorja i cijele Podravine, nema sumnje, da će se dosadašnja slika o odnosima unutar mlađega tercijra promijeniti.

Značajno je, da niti u pogledu naziva za mlađi odsjek pliocena ne postoji kod nas jednodušnost. Za ovaj mlađi odsjek pliocena stariji autori upotrebljavaju naziv »levantijska stepenica« ili »levantik« ili samo »paludinski slojevi«. K. JENKO (1944) primjenjuje samo ovu potonju oznaku. F. OŽEGOVIĆ (1944) kritički se osvrće na naziv »levantik« smatrajući, da ovaj naziv ne bi mogao biti primijenjen na naše paludinske slojeve u odnosu na razvoj tih naslaga u Rumunjskoj, zadržavajući naziv »paludinski slojevi«.

Smatrajući pitanje naziva i stratigrafskoga položaja pojedinih stepenica starijega i mlađega pliocena još neriješenim i otvorenim, za stariji pliocen upotrebljavati će se ovdje konsekventno naziv »panon« a za mlađi pliocen naziv »paludinske naslage«.

3. PETROGRAFSKI, STRATIGRAFSKI I PALEONTOLOŠKI ODNOSI

Na preglednoj geološkoj karti Pakrac—Jasenovac koju je snimio F. KOCH (1935 a), provedena je samo elementarna razdioba pliocenskih naslaga u području Novske, a isto je takova razdioba provedena i na drugoj geološkoj karti Slavonska Požega—Nova Gradiška istoga autora (1935 b). Razdioba pliocenskih naslaga na oba lista je razdioba na pontske i levantske naslage.

Međutim orijentacioni pregledi iz prijašnjih godina i opažanja izvršena po autoru u novije i najnovije doba u ovim područjima, pokazala su mogućnost detaljnije razdiobe unutar panonskih slojeva i mogućnost stanovitog horizontiranja u gornjim odsjecima gornjih paludinskih naslaga. Istaknuto je, da su mlađi autori (K. JENKO i F. OŽEGOVIĆ) utvrdili u panonskim naslagama krajeva koje su oni istražili i koji se nalaze istočno i zapadno od našega područja, postojanje croatica slojeva u istočnoj Slavoniji, a prevalencijskih slojeva u zapadnoj Slavoniji — kao ekvivalenta croatica slojeva istočne Slavonije — te postojanje abih i romboidea slojeva u oba područja.

U skladu sa ovim konstatacijama mogao sam u području Novske, smještenom centralno u odnosu na krajeve koje su istražili K. JENKO i F. OŽEGOVIĆ, ustanoviti analogni razvoj i panona i paludinskih slojeva.

Sigurno sam mogao ustanoviti postojanje abih slojeva i romboidea slojeva u području Novske dok to u okolici Nove Gradiške nije utvrđeno. Razumije se, da je daljnje studiranje cijeloga ovoga područja potrebno, što će se vidjeti iz daljnjega razlaganja.

Prema svemu što je do sada ustanovljeno, postoje analogni razvojni odnosi na području cijele Posavske Slavonije kako unutar panonskih, tako i unutar paludinskih naslaga. Područja između potoka Prisjeke i Okučana nijesam detaljnije pregledavao, ali se može tvrditi, da su i ovdje razvijene iste naslage kao i u područjima ostale Slavonije.

a) Naslage neogena i starijega panona

Prije nego li se prijeđe na opisivanje abihi i romboidea naslaga iz panonske slojne serije, smatram da se mora sa nekoliko riječi dotaknuti i pitanje naslaga, koje su starije od abihi i romboidea slojeva, a koje zauzimlju prilično prostranstvo i na području koje je zahvaćeno i priloženom geološkom kartom. Naime kote Zmajevac i Slatina izgrađene su — vjerojatno — od torton-skih i sarmatskih taložina, iako su na spomenutoj geološkoj karti F. KOCH-a (1935) te tvorevine označene kao pontijske resp. panonske. To je značajna razlika i premda stratigrafske odnose starijega neogena nijesam u ovome području detaljnije proučavao, ipak je potrebno spomenuti ono što je najnužnije o taložinama koje izgrađuju spomenute kote na priloženoj geološkoj karti.

Brda Slatina i Zmajevac izgrađena su pretežno od masivnih lapora, a u manjem dijelu od slabo uslojenih lapora. Osim toga, ovdje nalazimo u priličnom raširenju i bjelkaste, mjestimično i žućkaste, neuslojene i jako vapnovite lapore. U istočnim dijelovima nalazimo i debelih naslaga pijeska.

U području kote Sisvete nalazimo i nešto tamnosivih, vrlo lijepo uslojenih lapora. Odnos između prije spomenutih lapora i pijesaka, te ovih lijepo stratificiranih lapora nije jasan, u toliko, što nije paleontološkim dokazima moguće utvrditi njihov pravi stratigrafski položaj. Međutim vjerujem, da se neće učiniti veće pogreške, ako se ove lijepo stratificirane lapore pribroji sarmatskoj stepenici a one bjelkaste lapore i pijeske tortonu.

Međutim s obzirom na položaj ovih stratificiranih lapora, na njihovu malenu debljinu, pa na svjetle pomalo pješćane lapore, koji leže iznad njih i koji vjerojatno pripadaju »bijelim laporima« odn. prevalencienezijskim slojevima u smislu F. OŽEGOVIĆ-a, odn. croatica slojevima u smislu K. JENKA, mogla bi se ova pretpostavka uzeti kao točna.

Iz ovih razloga razumljivo je, zašto sam cijelu ovu seriju sedimentata na priloženoj geološkoj karti označio kao naslage starijega panona i neogena.

b) Panonske naslage

1. Abihi naslage

Od naslaga donjega panona moglo se je sa sigurnošću ustanoviti postojanje abihi slojeva u području Novske. Zona ovih isključivo laporovitih slojeva nije osobito široka i može se pratiti u području sela Brezovca (Subocki grad) između najistočnijih kuća i kote 179 m, ispred sela Livađani sa pružanjem NE-SW i padom slojeva prema NW pod kutem od 5⁰—20⁰. Dalje prema sjeveru nijesam ovu zonu pratio, no idući prema jugu može se ona ustanoviti na više mjesta. Tako na pr. jugoistočno od sela Popovac, na jugo-

istočnim padinama brda Lijice (256), istočno kotama 161 i 267, zatim na zapadnim padinama brda Sadovi, južno od potoka Novske, na istočnim padinama Pujić brda, preko kote 161 sve do južno koti Sisvete (321) gdje nestaju. U području brda Sadovi mogao sam ustanoviti nešto strmiji nagib ovih naslaga, između 25° i 35°.

Litološke oznake ovoga člana panonske slojne serije slijedeće su: Uglavnom su to lapori, skoro redovito svjetlijih boja, i u kojima sam samo na nekoliko mjesta mogao opaziti i tamnije sivo obojenih proslojaka. Dosta su prhki i zemljastoga loma. Na nekoliko sam samo mjesta mogao ustanoviti u njima pješčenjačke proslojke, kao što sam na nekim mjestima mogao ustanoviti i razvoj u obliku pješčenih lapora.

Po K. JENKU (1944) abihni slojevi jugoistočno od Nove Gradiške uz rub Požeške gore, razvijeni su u obliku bjelkastih lapora sa vrlo oskudnom faunom. Osim ovih bjelkastih lapora dolaze u tim područjima i sivkasti lapori u pravilu glinoviti, a i pješčane laporovite gline.

U okolici Gojla, koje leži sjeverozapadno od našega područja, utvrđen je bušenjima nešto drugačiji razvoj abihni naslaga. Abihni slojevi započinju ovdje — idući od prevalencijezijskih slojeva — tvrdim laporima školjkastog loma, u pravilu tamnosivih boja, koji su gdjekada prilično, pjeskuljasti, ali većinom nepješčani. Karakteristično je pojavljivanje proslojaka žućkastih laporovitih pijesaka i tankih proslojaka pješčenjaka u ovim naslagama.

Usporedimo li litološki razvoj abihni slojeva na Gojlu i razvoj istih slojeva iz područja jugoistočno od Nove Gradiške, sa litološkim razvojem ovih naslaga u našem području vidimo, da postoji bolje podudaranje naših naslaga sa onim iz istočne Slavonije nego li sa abihni naslagama iz Gojla. Abihni slojevi u područjima Podravine dokazani bušenjima, pokazuju sličan litološki sastav, samo što se u njima javlja vrlo malena količina pijeska.

U širem području sela Popovca kod Novske, našao sam u njima nešto faunističkih ostataka. To su:

Congerina digitifera ANDRUS., *C. zagrabiensis* BRUS., *C. bannatica* FUCHS, *Paradacna abichi* R. HÖRNES, *Monodacna simplex* FUCHS, *Didacna* sp., *Coretus* cf. *turkovići* GOR.-KRAMB., *Cardium* (*Didacna*) *otiophorum* BRUS., *Pisidium* sp.

Fauna dakle sasvim odgovara onoj, koja je česta u abihni slojevima.

2. Romboidea naslage

Ovaj član panonske slojne serije razvijen je u okolici Novske u obliku oširoke zone mekih pješčenih glina i pješčenih lapora, te raznobojnih pijesaka. Gline i lapori su na mnogim mjestima sive boje. Glinaste naslage nalazimo većinom u podinskim dijelovima, dok u krovinskim dijelovima dolaze redovito pijesci. Ove naslage izgrađuju brdo Lijice (256) prelazeći preko potoka Balinca i Novske u šumski revir Pujići, gdje prelaze preko kote 263 i

polagano zaokreću prema jugoistoku, prelazeći preko kote 271 na t. zv. Popovište brdo, gdje vidimo kako leže neposredno na bjelkastosivim laporima, koje ne bi mogli pribrojiti abihi naslagama radi njihovih litoloških osobina, nego vjerojatno dubljim, prevalencienezijskim slojevima ili croatica slojevima.

Romboidea slojeve možemo pratiti sve do Radanovoga brda (210) i Vukovog brda (166), a vjerojatno da njima odgovaraju i stanoviti slojevi na desnoj obali potoka Sloboštine, koji protiče kroz Okučane. Prema gore ovi pjeskuljasti lapori i pješćane gline prelaze postepeno u pijeske, koji su obično razne boje. Pružanje i pad ovih naslaga analogni su onima abihi slojeva, a na južnim padinama mogu se konstatirati prilično strmi nagibi. Pješćani slojevi i slojevi pjeskuljastih glina upućuju na to, da su za vrijeme taloženja ovih naslaga već nastale stanovite promjene u razdiobi kopna i mora, jer su nastala manje više odvojena jezera, koja su ipak komunicirala sa velikim panonskim jezerima. Voda ovih jezera bila je iz početka kaspibrakična, a kasnije je bila jako oslađena.

Usporedi li se razvoj romboidea slojeva Novske sa onim isto-vrskih naslaga u područjima jugoistočno od Nove Gradiške, opaža se, kako su i u ovim područjima ove naslage razvijene u obliku pretežno pješćanoga i, samo mjestimice, glinastoga facijesa, dok još dalje prema jugoistoku u području Ciglenika i Stupnika, dolaze isključivo u pješćanome razvoju.

Razvoj romboidea slojeva u područjima koja se nalaze sjeverozapadno od našega, razlikuje se donekle od razvoja ovih naslaga u našem području i onoga jugoistočno. U sjeverozapadnim područjima romboidea slojevi razvijeni su većinom u obliku mekanih, prhkih pješćanih lapora. Prema rezultatima bušenja na zemno ulje u savskoj i dravskoj nizini očituje se i značajna razlika u debljini ovih naslaga u oba područja. Dok naime debljina romboidea slojeva u savskoj nizini nigdje ne prelazi debljinu od 300 metara, u dravskoj nizini debljina je ovih naslaga 400—1.000 metara, što upućuje na vrlo duboko uleknuce.

Glavna nalazišta fosilnih ostataka iz ovih naslaga su izvorišni dio Konačke potoka (Bukovice potoka) i područje sela Popovca, dok je samo nešto ostataka skupljeno u dolini Vočarice i Paklenice potoka. Na ovim nalazištima našao sam i odredio slijedeće vrste:

Congeria rhomboidea M. HÖRNES, C. cf. *ornithopsis* BRUS., *C. spathulata* PARTSCH, *C. slavonica* BRUS., *Prososthenia eburnea* BRUS., *Limnocardium ferrugineum* BRUS., *Phyllicardium planum* DESHAYES.

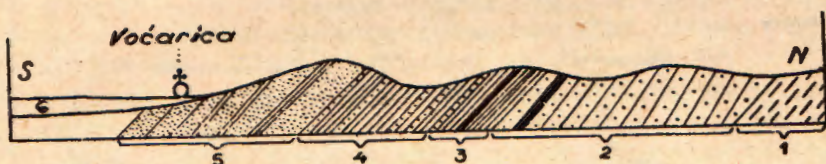
c) Paludinske naslage

Kod rada u okolici Novske smeta veoma jaka obraslost terena, koji je sav pod šumom, a osim toga znatne smetnje čini i to što su paludinske naslage većim dijelom zastrte debelim pokrovom diluvijalnih nanosa.

Iz ovih razloga nije se moglo u okolini Novske provesti horizontaliranje paludinskih naslaga po idealiziranim fosilnim zonama po uzoru NEUMAYRA i PAULA, nego samo normalna razdioba na donje, srednje i gornje paludinske naslage, a u ovim potonjima izlučen je samo horizont sa *Viviparus vukotinovići* i *V. pauli*.

Na priloženoj geološkoj karti unešena su i sva mjesta na kojima se pojavljuju izdanci ugljena. Jasno se razabire, da pojavljivanje ugljenih slojeva nije vezano — kako se često misli — samo na donje paludinske naslage, nego da se oni javljaju isto tako i u srednjim i u gornjim paludinskim slojevima.

Pojavljivanje ugljenih slojeva u svim podstepenicama paludinskih naslaga ustanovljeno je i u području Gojla.



Sl. 2. Profil kroz paludinske i gornje panonske naslage kod sela Voćarice. 1. abihiti slojevi, 2 romboidea slojevi, 3 donji paludinski slojevi, 4 srednji paludinski slojevi, 5 gornji paludinski slojevi, 6 aluvij

U priloženome profilu iz okolice sela Voćarice nijesu označeni ugljeni slojevi u srednjim i gornjim paludinskim slojevima, jer tu ih nijesam nalazio, no vjerojatno je, da ih ima i ovdje, analogno njihovom pojavljivanju u susjednim i bližim lokalitetima. Iz profila se jasno razabire i potpuna konkordancija između romboidea naslaga i donjih paludinskih slojeva, kao i približan odnos debljine pojedinih podstepenica paludinskih naslaga u ovome području.

1. Donji paludinski slojevi

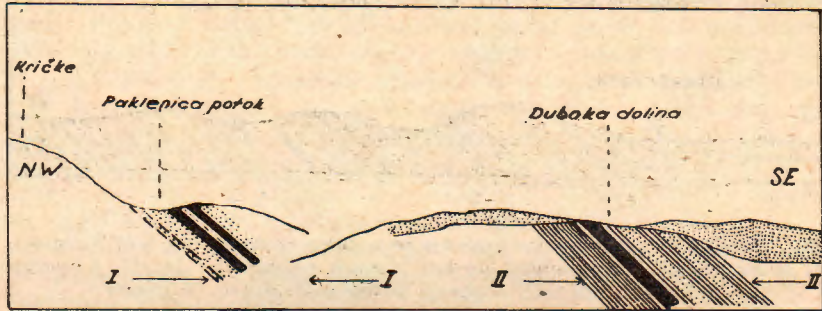
Donji paludinski slojevi okolice Novske zastupani su tamnosivim i zelenkastim glinama, u kojima su uloženi mjestimično deblji i tanji proslojci pijeska.

Mogao sam ih pratiti od sela Baira preko potoka Zapadavice i preko Lisine te izvorišnoga dijela Konačke potoka (Bukovica potok) gdje počinju mijenjati smjer pružanja, analogno panonskim naslagama, iz smjera N—S u smjer NW—SE. Odatle se mogu slijediti preko Radanovoga brda i Vukovoga brda do sela Lađevca i dalje prema jugoistoku.

Na svima mjestima na kojima sam vršio motrenja, leže ove naslage potpuno konkordantno na pješćanim naslagama romboidea slojeva. Fauna panonskih i paludinskih slojeva mjestimično je nepomiješana, tako da je razlučivanje jednih i drugih slojeva bilo relativno lagano.

Donji paludinski slojevi u Prisjeka potoku zauzimaju sjeverne dijelove kosih Lipovice na sjever do crkve Sv. Linarta (268) a razvijene su sasvim isto kao i one u okolici Novske.

Donji paludinski slojevi u područjima koja graniče sa područjem Novske, sasvim se poklapaju i u faunističkom i u litološkom pogledu sa razvirkom tih slojeva oko Novske. Litološki su donje paludinske naslage oko Novske označene plavkastim i zelenkastim glinama i sitnozrnim pijescima, i u njima se redovito nalaze uloženi deblji i tanji slojevi ugljena. Isto su tako razvijeni donji paludinski slojevi i u susjednim područjima, također sa ugljenima. Debljina ugljenih slojeva je na raznim mjestima različita.



Sl. 3 Profil kroz ugljonosne slojeve gornjeg panona i donjih paludinskih slojeva u dolini Paklenice potoka i Dubokoj dolini.
I—I romboidea naslage u dolini Paklenice potoka
II—II donji paludinski slojevi u Dubokoj dolini

Profilom su prikazani odnosi kakovi se opažaju na ugljonosnoj seriji u Dubokoj dolini, istočno od Paklenice. Donji paludinski slojevi razvijeni su ovdje ovako: U podu ugljenoga sloja nalaze se sive gline sa *Viviparus neumayri neumayri*, *V. fuchsi* i dr. dok se u krovu nalaze sive gline u alternaciji sa sivim pijescima u kojima se često nalazi *Viviparus leiostraca leiostraca*, *Hyriopsis maximus* i dr.

Sloj ugljena koji dolazi u dolini Paklenice potoka pripada panonskim romboidea slojevima. Podinu ugljenoga sloja sačinjavaju finozrnati tinjčasti pijesci, jako glinoviti i rđasto smeđe boje, dok se u krovu sloja nalaze također isti pijesci. Sam je ugljeni sloj uloškom gline crnosive boje. podijeljen u dva proslojka. Debljina umetka nije uvijek ista.

Faunistički ostaci koje je sakupio u Prisjeci potoku D. ANIĆ, a ja u području Novske slijedeći su:

Theodoxus (Calvertia) sycophantus BRUS., *Th. (Theodoxus) transversalis* C. PFEIFER, *Th. (Theodoxus) semiplicatus* NEUM., *Viviparus neumayri neumayri* BRUS., *V. fuchsi* NEUM., *V. pannonicus* NEUM., *V. leiostraca leiostraca* BRUS., *Valvata (Cincinna) subcarinata* BRUS., *V. (Cincinna) luci* BRUS., *V. (Cincinna) piscinialis* MÜLLER, *Hydrobia longaeva* NEUM., *H. syrmea* NEUM.,

H. sepulcralis sepulcralis PARTSCH, *Lithoglyphus indifferens* BRUS., *L. histrio* NEUM., *L. callosus* BRUS., *Melanopsis astathmeta* BRUS., *M. sandbergeri sandbergeri* NEUM., *Psilunio (Psilunio) neumayri* PEN., *P. (Psilunio) partschi* PEN., *Hyriopsis maximus* PEN., *Dreissena polymorpha* PALL.

Radi usporedbe razvitka ovih naslaga Novske sa istovrsnim naslagama u području Vukomeričkih gorica, spomenut ćemo, da su donji paludinski slojevi ovdje razvijeni u obliku raznobojnih glina sive, tamnosive, žute, zelenkaste i plavkaste boje a u njima se nalaze deblji i tanji ulošci pijeska. Gline su masne i žilave. Ovdje je F. OŽEGOVIĆ našao slijedeću faunu: *Viviparus fuchsi*, NEUM., *V. leiostraca leiostraca* BRUSINA, *V. eburneus* NEUM., prelazni oblik *V. neumayri* — *fuchsi*, *V. neumayri* — *suessi* BRUS., *V. fuchsi* — *sadleri*, *Melanopsis bergeroni* STEP., *M. friedeli* BRUS., *M. lanceolata* NEUM., *Lithoglyphus rumanus* STEF., *Valvata (Cincina) bukowskyi* BRUS., *V. (Cincina) subcarinata* BRUS.

Konačno treba spomenuti, da je od osobitoga interesa i značenja činjenica, da je u području Prisjeka potoka nađeno u donjim paludinskim slojevima ostataka vrste *Limnocardium (Panonnocardium) dumičići* GORJ.-KRAMB., o čemu će biti na drugom mjestu više govora.

2. Srednji paludinski slojevi

Litološki se ovi slojevi ne razlikuju od donjih paludinskih slojeva, pošto su i oni razvijeni u obliku sivih, zelenkastih, mjestimično laporastih glina, kako u području Novske, tako i u području Prisjeka potoka. Pokriveni su svuda debelim pokrovom diluvijalnih taložina, u obliku žutih glina, u kojima se nalazi i proslojaka pijesaka.

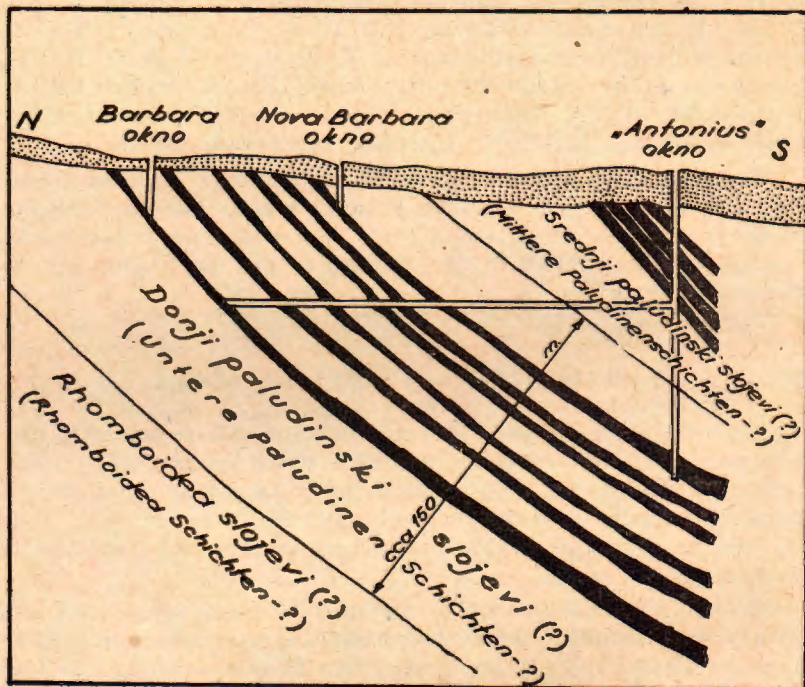
U okolini Novske srednji se paludinski slojevi pružaju od sela Baira prema potoku Novska i Zapadavica, prelazeći preko šumskoga revira Oršlaga i Lisine ispod Puića do sela Jazavice i Roždanka, gdje nestaju pod aluvijalnim nanosima.

Srednji paludinski slojevi u susjednim područjima Slavonije pokazuju isto kao i donji paludinski slojevi skoro potpuno podudaranje sa razvojem tih slojeva u okolini Novske.

I u srednjim paludinskim slojevima dolaze slojevi ugljena, kao i donjim paludinskim slojevima.

Priloženi profil izrađen je na temelju starih rudarskih podzemnih radovi Cerniku. Priječnikom iz strojnoga, izvlačnoga okna (»Antonius«) presječena je starija slojna serija ugljena, razne debljine, dok je kod dubljenja okna presječena druga skupina mlađih ugljenih slojeva. Vrlo je vjerojatno, da skupina mlađih ugljenih slojeva po stratigrafskom položaju pripada srednjim paludinskim slojevima.

Pretpostavka da bi mlađa, krovna skupina ugljenih slojeva mogla pripadati srednjim paludinskim slojevima, osnovana je na više razloga. Prije svega, u krovini najstarijega ugljenoga sloja podinske skupine ugljenih slojeva, koji je bio otkopavan i u Prijsjeci potoku nađeni su *Viviparus neumayri neumayri*, *V. fuchsi*, *V. leiostraca leiostraca*, *Hyriopsis maximus* PEN., dok su kod druga dva sloja koji slijede iznad njega, nađeni *Melanopsis astathmeta* BRUS., *Melanopsis sandbergeri sandbergeri* NEUM., *Valvata (Cin-cinna) subcarinata* BRUS., itd. Prema tome ovi su slojevi sasvim sigurno donjopaludinske starosti.



Sl. 4. Profil kroz seriju ugljenih slojeva kod Nove Gradiške (Tumač u tekstu)

Nadalje, sveukupna debljina donjopaludinskih slojeva u Prijsjeci potoku nije veća od 150 metara, i radi toga, ako bismo i gornju skupinu ugljenih slojeva pribrojili donjim paludinskim slojevima, debljina bi donjih paludinskih slojeva bila znatno veća. Konačno u nevelikoj daljini od izdanaka podinskih ugljenih slojeva, nalaze se romboidea slojevi, tako, da uzevši u obzir nagib i debljinu donjopaludinskih slojeva, dobivamo kao vjerojatan zaključak, da gornja skupina ugljenih slojeva pripada srednjim paludinskim slojevima. Konačno treba upozoriti i na to, da je nagib gornje skupine ugljenih slojeva veći od nagiba donje skupine slojeva.

U paleontološkom pogledu srednje paludinske su naslage označene pojavljivanjem vivipara sa značajnim hrptovima na zavojima, kao i mnoštvom unionida. Faunistički ostaci nađeni u Prisjeci potoku po D. ANIĆU i ostaci koje sam našao u okolici Novske u ovim naslagama, slijedeći su:

Theodoxus (Calvertia) sagittifera BRUS., *Th. (Calvertia) amethystina* BRUS., *Bulimus (Tylopoma) oncophorus* BRUS., *B. (Tylopoma) avellanum* NEUM., *Viviparus bifarcinatus bifarcinatus* BIELZ, *V. bifarcinatus stricturatus* NEUM., *V. dežmanianus* BRUS., *V. nothus* BRUS., *V. altcarinatus* BRUS., *Valvata (Cincinnati) subcarinata* BRUS., *V. (Cincinnati) šulekiana* BRUS., *Hydrobia longaeva* NEUM., *H. slavonica* BRUS., *H. syrmica* BRUS., *Melanopsis (Melanopsis) pterochila pterochila* BRUS., *M. (Melanopsis) pyrum* NEUM., *Melanopsis (Canthidomus) lanceolata* NEUM., *M. (Canthidomus) hastata* NEUM., *M. (Canthidomus) hybostoma* NEUM., *Psilunio (Psilunio) bittneri* BRUS., *Ps. (Psilunio) sabljari* BRUS., *Ps. (Psilunio) panonicus* BRUS., *Ps. (Psilunio) oriovacensis* HÖRN., *Dreissena polymorpha* PALL.

3. Gornji paludinski slojevi

Gornji paludinski slojevi i ako su zastrti debelim diluvijalnim pokrovom, pokazuju u litološkom smislu stanovitu razliku prema srednjim i donjim paludinskim slojevima, time što u njima dolaze pijesci u većim množinama nego li u spomenutim naslagama, i to osobito u najvišim horizontima.

U području Novske može se pored horizonata sa *Viviparus sturi*, *Viviparus hoernesi* i horizonta sa *Viviparus zelebori*, utvrditi još i horizont sa *Viviparus vukotinovići* i *Viviparus pauli*, koji horizont dalje prema jugoistoku nije razvijen i koji predstavlja zadnju fazu u razvoju gornjopaludinskoga slatkovodnoga jezera. U području Prisjeke potoka unutar gornjopaludinskih naslaga nije bilo moguće izvršiti horizontiranje kao u okolini Novske.

Usporede li se gornji paludinski slojevi okoline Novske sa istim slojevima područjâ, koja se nalaze na zapadu i istoku, opaža se da nema većih razlika među njima. U području Gojla isto kao i oko Novske može se jasno izlučiti zona sa horizontima u kojima dolaze *Viviparus sturi*, *Viviparus hoernesi* i *Viviparus zelebori*, kao dubljim horizontima gornjih paludinskih slojeva sa jako skulpturiranim oblicima vivipara, i, kao poseban horizonat, onaj sa *Viviparus vukotinovići* i *Viviparus pauli*.

Na priloženoj geološkoj karti provedeno je samo izlučivanje ovoga potonjega horizonta.

Gornji paludinski slojevi koje je proučio K. JENKO (1944) obilježeni su, naročito u gornjim dijelovima, jačim razvojem pijesaka. Značajno je, da u ovim područjima nijesu primjećeni ugljeni slojevi, kojih inače nalazimo u okolini Novske i Gojla.

Fosilni ostaci koje sam našao u okolini Novske i koje je našao D. ANIĆ u području Prisjeke potoka, slijedeći su:

Theodoxus (Theodoxus) semiplicatus NEUM., *Th. (Theodoxus) transversalis* C. PFEIFER, *Th. (Calvertia) sycophantus* BRUS., *Viviparus dežmanianus* BRUS., *V. Sturi* NEUM., *V. hoernesii* NEUM., *V. turgidus pilari* BRUS., *V. ornatus* BRUS., *V. vukotinovići* FRAUENFELD., *V. zeleborei* NEUM., *Valvata (Cincinna) piscinalis* F. MÜLLER, *V. (Cincinna) sibiniensis sibiniensis* NEUM., *Melanopsis (Canthidomus) clavigera clavigera* NEUM., *M. (Canthidomus) lanceolata* NEUM., *Melanopsis (Melanopsis) pyrum* NEUM., *M. (Melanopsis) recurrens recurrens* BRUS., *Psilunio (Psilunio) oriovacensis* BRUS., *Ps. (Psilunio) haueri* NEUM., *Ps. (Psilunio) vukasovićianus* BRUS., *Ps. (Psilunio) altecarinatus* PEN., *Ps. (Psilunio) rakovecianus* BRUS., *Ps. (Cunopsidea) partschi* PEN., *Gyraulus* sp., *Dreissena polymorpha* PALL.

Razvoj gornjih paludinskih slojeva u Vukomeričkim goricama litološki je obilježen uglavnom glinama, i u svojim gornjim dijelovima oni sadrže debele naslage pijesaka, a mjestimično i pješčenjaka. U pijescima se mjestimično vidi i ukrštena slojevitost, a dolaze također i ugljeni slojevi. Fauna koju je skupio u ovome području F. OŽEGOVIĆ je slijedeća:

Viviparus vukotinovići FRAUENFELD, *V. pauli* BRUSINA, *V. mammatus* STEF., *V. ovulum* NEUM., *V. dežmanianus* BRUS., *V. sturi* NEUM., *V. dežmanianus-zeleborei* BRUS., *V. rudis* NEUM., *V. ornatus* NEUM., *V. dautzenbergi* BRUS., *Melanopsis costata* FERUSSAC, *Melanopsis (Canthidomus) lanceolata* NEUM., *M. (Melanopsis) clavigera clavigera* NEUM., *Melanopsis friedeli* BRUS., *M. (Canthidomus) hybostoma* NEUM., *Melanopsis esperi* FERUSSAC, *Melanopsis bergeroni* STEF., *Pisidium slavonicum* NEUM., *Unio* sp., *Planorbis novaki* BRUS., *Lithogyphus* sp.

4. FACIJELNI ODNOSI I TEKTONIKA

Kaspibrakične taložine abiji i romboidea slojeva okolice Novske nadovezuju se na istovrsne taložine zapadne i istočne Slavonije. Ove naslage — uz ostale — tvore suvislu zonu oko južnoga, zapadnoga, sjevernoga i istočnoga pobočja slavonskih otočnih gora: Moslavačke gore, Pšunja, Krndije, Požeške gore i Dilj gore. Osim toga, ove su taložine nastavak istovrsnih taložina u perifernim dijelovima sjeverne Bosne i sjev. Srbije, dok ih prema zapadu možemo pratiti do pod Zagreb i dalje u Hrv. Zagorje, a prema sjeveru preko Križevaca, Glogovnice, Oseka, Lepavine Botinovca do Pitomače i Vukosavljevice na sjevernim obroncima Bilo gore, i još dalje prema jugoistoku.

U perifernim zonama sjeveroistočne Bosne su faunistički dokazane jedino starije panonske naslage, dok se mlađe panonske naslage mogu očekivati u područjima koja su bliže Savi (1951).

Naprotiv, u područjima Vukomeričkih gorica bušenjem na zemno ulje nedvojbeno su ustanovljene, pored paludinskih naslaga, jedino romboidea naslage, dok abih naslage ovdje — kako izgleda — uopće nijesu razvijene.

Na području Novske u abih slojevima vidimo jasno izražen facijes duboke vode, litološki označen laporima.

U abih naslagama istočne Slavonije odredio je K. JENKO (1944) slijedeće vrste: *Pyrgula bicincta* LÖRENTH., *Radix (Velutinospis) velutina* DESHAYES, *Paradacna abichi* R. HÖRNES, *P. lenzi* M. HÖRNES, *Congeria zagrabiensis* BRUS., i t. d. dok je u području Gojla F. OŽEGOVIĆ (1944) odredio faunu sa slijedećim vrstama: *Congeria zagrabiensis* BRUS., *C. digittifera* ANDRUS., *Valenciennesia reussi* R. HÖRNES *Paradacna abichi* R. HÖRNES, *Limnocardium otiophorum* BRUS., i dr.

Faunistički analogni, ovi slojevi pokazuju u cijelom prostranstvu i u litološkom pogledu jednak sastav, uključujući ovamo i abih slojeve Novske. Fauna upućuje na ograničenu vezu sa velikim evropskim jezerima. Prema svemu, postoji potpuno podudaranje unutar ovih slojeva kako u pogledu faune, karakterizirane tipovima sa tankom ljušturou, tako i u litološkom pogledu sa litološkim sastavom i faunističkim značajkama slojeva iste starosti u drugim, udaljenim predjelima.

U romboidea slojevima, odn. u gornjopontskim naslagama — u smislu P. STEVANOVIĆ-a (1951) — i okoline Novske i drugih dijelova Slavonije prilike su također analogne onima drugih krajeva, i u litološkom i u faunističkom pogledu.

Prije svega u Slavoniji su romboidea slojevi razvijeni svuda u obliku pjeskovitih glina, lapora i raznobojnih pijesaka. Isti razvoj pokazuju i romboidea naslage okolice Novske.

Fauna koju je skupio K. JENKO kod Malina, Drenovca i dr. u istočnoj Slavoniji, sadrži, pored drugih, ove tipove: *Congeria rhomboidea* M. HÖRNES, *C. gnezdai* BRUSINA, *C. spathulata* PARTSCH, *Limnocardium cf. ferrugineum* BRUS., *L. cf. rogenhoferi* BRUS., *L. mayeri* M. HÖRNES i dr. U područjima istočne Slavonije romboidea slojevi razvijeni su, u litološkom smislu, u obliku pijesaka u gornjim dijelovima i pjeskovitih lapora u dubljim, podinskim dijelovima, tako, da je prelaz u abih slojeve manje jasan. Ovo upućuje na to, da su prilike koncem taloženja abih slojeva i početkom taloženja romboidea slojeva bile skoro potpuno iste i da se značajke voda u to doba nijesu još u većoj mjeri izmijenile.

Faunistički ostaci koje je odredio F. OŽEGOVIĆ (1944) u područjima koja leže zapadno od Novske su ovi:

Limnocardium banaticum FUCHS, *L. okrugiči* BRUS., *Cardium (Didacna) otiophorum* BRUS., *Congeria rhomboidea* M. HÖRNES, *C. slavonica* BRUS., *Prososthenia eburnea* BRUS., *Melanopsis croatica* BRUS. Iako je pojavljivanje vrste *Congeria rhomboidea* vezano na cijeli profil romboidea slojeva, brojnije je pojavljivanje u donjim dijelovima profila, nego li u gornjim. U području Grubišnoga

polja javljaju se u gornjim dijelovima profila romboidea slojeva *Planorbis* sp., *Limnocardium* sp. a oko Osekova *Melanopsis* sp., *Prososthenia* sp. i *Limnocardium* sp. i ovo pojavljivanje slatkovodnih tipova u gornjem dijelu profila, govori za postepeno oslađivanje kaspibrakičnih voda.

U pjeskovitim glinama i pijescima kod Novske nalazimo analogan litološki razvoj romboidea slojeva kao i u drugim područjima. Faunistički su ovi slojevi ovdje obilježeni nastupanjem, pored ostalih vrsta, i vrstom *Phyllicardium planum* DESH., koju vrstu, radi njezine velike geografske rasprostranjenosti od od Alpa do Kavkaza, smatramo provodnom za romboidea slojeve.

Dakle, unutar romboidea slojeva u Slavoniji i ovih slojeva u drugim, udaljenim krajevima postoji posvemašnje podudaranje i u litološkom i u faunističkom pogledu.

Razmotrit ćemo sada odnose unutar romboidea slojeva u drugim, susjednim područjima Hrvatske. Tako na pr. u području Jag-njedovca i Glogovca (1933) u sjevernim predbrežjima Bilo gore, romboidea slojevi razvijeni su u obliku glina i pijesaka, i to tako, da laporasta glina leži u podini, iznad nje sivi pijesak sa faunističkim ostacima. Iznad pijeska dolazi podinska ugljena serija od nekoliko tanjih slojeva, koji alterniraju sa tankim ulošcima pijeska. Iznad ovih dolazi opet siva pjeskovita glina, a iznad nje opet slijedi pijesak rđaste boje. Prema gore prelazi ovaj u sloj žute gline na kojoj leži krovinski sloj ugljena ili glavni ugljeni sloj. U krovini ugljenoga sloja nalazi se siva glina na kojoj nalazimo šljunke i željezovite konglomerate. Faunistički su ostaci koje ovdje nalazimo, pored *Congeria triangularis* PARTSCH, *C. neumayri* ANDRUS., *C. spinicrista* LÖRENTH., *C. gnezdai* BRUS., *Unio wetzleri* DUNK., *Anodonta (Hyriopsis) brandenburgi* BRUS., *Prosoadacna vutskitsi* BRUS., *Limnocardium* sp., *Pisidium* sp., *Helix* sp., *Coretus* sp., *Melanopsis decollata* STOL., još i individui rodova *Viviparus lignitarum* NEUM., *V. cyrtomaphorus* BRUS., *V. sadleri* NEUM., dakle miješana fauna sa većim brojem slatkovodnih vrsta.

U području Pitomače, na sjevernim padinama Bilo gore spominje F. ŠUKLJE (1947) faunu koja također uz druge sadrži i mnoge slatkovodne tipove. Tako su nađeni *Viviparus lignitarum* BRUS., *V. neumayri* BRUS. uz *Congeria kiesslingi* GORJ.-KRAMB., *Prosoadacna vutskitsi* BRUS., *Limnocardium rogenhofferi* BRUS., *L. okrugići* BRUS., *L. dumičići* GORJ.-KRAMB. i t. d.

U pijescima, koji se nalaze u krovu ugljenoga sloja u jami Babičanka I iz prvoga niskopa, nađeno je primjeraka vrste *Viviparus balatonica* NEUM.

Romboidea slojevi pokazuju ovdje slijedeći profil:

U podini se nalazi pijesak iznad kojega leži prvi ugljeni sloj t. zv. podinski sloj. Ovaj prema gore prelazi u ugljeni škriljavac, a taj je pokriven pješčenjakom, iznad kojega nalazimo sloj zelenkaste gline. Glina prema gore prelazi u sivu glinu na kojoj leži

drugi ugljeni sloj, t. zv. krovinski sloj. Ovaj je pokriven sivkasto-bijelim pijeskom i plavom glinom, iznad koje leži debeo sloj žutoga i rdastosmeđega pijeska.

Stratigrafski raspored ugljenih slojeva i fosilni ostaci pokazuju, da je taloženje ugljene tvari započelo u gornjim dijelovima romboidea slojeva, onda, kada je oslađivanje kaspibrakične vode već jako uznapredovalo. Relativno malena debljina ugljenih slojeva svjedoči o spuštanju tla, koje je bilo relativno kratkoga vijeka. Osim toga i ritmičnost u ponavljanju slojeva istoga litološkoga sastava upućuje na tektonsku labilnost dotičnoga područja.

Usporedba profila iz Glogovca sa profilom iz Pitomače pokazuje jasno dva ciklusa u ponavljanju slojeva istoga litološkoga sastava, naime: pijesak — ugljen — glina, iz čega se može zaključiti o analognim tektonskim prilikama obaju područja.

Značajna je činjenica, da u Zrinjskoj šumi vrste *Viviparus lignitarum* i *V. neumayri* dolaze u tinjčastim pijescima, koji se nalaze neposredno iznad ugljenoga sloja, pokrivenog praporom, dakle u najvišim dijelovima romboidea slojeva isto kao i u Pitomači i Glogovcu, što opet govori u prilog mišljenju, da je voda za vrijeme taloženja gornjih dijelova romboidea slojeva bila već jako oslađena.

Pored promjena u karakteru vode, koje su nastale u vrijeme taloženja gornjih dijelova romboidea slojeva, prelazeći iz kaspibrakičnoga u sasvim oslađeni »polukaspibrakični« tip, nastale su promjene i u facijelnom pogledu, pošto se sedimenti dubljih voda od vremena taloženja abih slojeva postepeno mijenjaju u glinovito-laporovite i pješćane sedimente plitkih voda gornjih romboidea slojeva.

Pored ovih promjena nastale su nužno i promjene u faunističkom pogledu, obilježene pojavljivanjem sasvim slatkovodnih tipova. Oplićavanjem vode i promjenom vode prelazom iz kaspibrakične u jako oslađenu, stvoreni su povoljni uslovi za deponiranje ugljene tvari, i kao posljedica ovakovih prilika javljaju se svuda u gornjim dijelovima romboidea slojeva tanji i deblji ulošci ugljena od 0,3 m u okolini Sibinja u istočnoj Slavoniji do 1 metra u okolini Novske, Lepavine, Jagnjedovca, Glogovca, Pitomače i Podravske Slatine. Isto tako nalazimo do 1 m debele slojeve ugljena u gornjim dijelovima romboidea slojeva u okolini Murskoga Središća, u kojima je također nađeno primjeraka *Viviparus lignitarum* BRUS., *V. neumayri* BRUS., i dr.

Iz činjenice, da se svuda u gornjim dijelovima romboidea slojeva javljaju predstavnici *Viviparus* sp., slijedi nužno i zaključak da su najgornji, krovinski dijelovi romboidea slojeva Slavonije u kojima se javlja miješana fauna (kaspibrakični oblici zajedno sa glatkim paludinama) specijalan facijelni tip. Osim toga, valja naglasiti, da su glatki oblici vivipara u gornjim dijelovima romboidea slojeva uvijek stariji od glatkih vivipara koji dolaze u donjim paludinskim slojevima. Napomenuti je, da u Podravini, Međumurju

i Hrv. Zagorju nigdje nijesu uopće razvijeni paludinski slojevi kao u južnoj Posavskoj Slavoniji.

Orogenetskom fazom koja je nastupila koncem gornjega pannon, razbijeno je dotada cjelovito jezersko područje u niz međusobno odijeljenih većih i manjih jezera. U nekima od ovih jezera nastavljeno je dalje taloženje i to sedimentata donjih paludinskih slojeva sa tipičnom slatkovodnom faunom (*Viviparus* sp., *Melanopsis* sp., *Theodorus* sp., *Valvata* sp., *Lithoglyphus* sp., *Hydrobia* sp., *Psilunio* sp., *Dreissena* sp.). Takove su prilike bile u Posavskoj Slavoniji.

U drugim područjima (Podravina, Međumurje i Hrv. Zagorje), prilike koje su nastupile prestankom orogenetske aktivnosti, dovele su do polaganog ispunjavanja sedimentima plitke vode jezerskih pladnjeva dok se nijesu potpuno ispunili.

Značajna je razlika u debljini romboidea slojeva, koja u Međumurju doseže od 400—1000 m, a u Posavini nije nigdje veća od 270—300 m.

Facijelni odnosi, kakovi su navedeni, odgovaraju »srijemskom facijesu« u smislu P. STEVANOVIĆ-a (1951).

Taj facijelni tip, utvrđen u Srijemu, označen je nastupanjem mnoštva glatkih vivipara i sitnih prosodakna, dok su kaspibrakični oblici u znatnoj mjeri reducirani. U starijoj geološkoj literaturi, ovi slojevi sa miješanom faunom u Srijemu, bili su pribrajani čas panonskim, resp. pontskim, a čas levantinskim naslagama, dok konačno nije dokazana nesumnjiva pripadnost ovih slojeva gornjemu panonu, resp. pontu (1951).

Međutim, pojavljivanje romboidea slojeva sa miješanom kaspibrakičnom i slatkovodnom faunom u njihovim najgornjim horizontima u mnogim lokalitetima Podravine i Međumurja, nadalje pojavljivanje romboidea slojeva sa miješanom faunom oko Blatnoga jezera u Mađarskoj, te njihovo pojavljivanje oko Kostolca u Srbiji, upućuje nato, da je ova pojava općenita a ne lokalna, i da je u vezi sa općenitim oslađivanjem voda, koje su prije bile kaspibrakične.

Kao da je srijemski facijelni tip u stvari završna faza u razvoju romboidea slojeva, kada je kaspibrakična voda već sasvim oslađena, i kada se u njoj radi povoljnih životnih uslova, razvija fauna glatkih vivipara i sitnih prosodakna.

Za upotpunjenje prikaza i usporedbu romboidea naslaga sa slatkovodnim faunističkim elementima u našim krajevima sa isto takovim slojevima u drugim područjima, može se istaknuti, da je prema istraživanjima L. STRAUSZA (1943) u području Srednje Transdanubije na 47 bušotina na zemno ulje, a u horizontu sa *Congerina balatonica*, uvijek ustanovljeno i prisustvo mnoštva glatkih vivipara. Vrste, koje taj autor spominje, ove su: *Viviparus sadleri* PARTSCH, sa varijetetima: *Viviparus sadleri* PARTSCH (sensu stricto), *V. cyrtomaphorus* BRUS., *V. loczi* HALAVATS, *V. pseudo-gracilis* nov. var., zatim: *Viviparus kurdensis* LÖR. (sensu stricto), *V. gracilis* LÖR., *V. depressus* nov. var. i *V. balatonica* NEUM.

Treba istaknuti, da je i u Rumunjskoj u tamošnjim gornjopontskim naslagama ustanovljena pojava faunističkih elemenata, značajnih za slatku vodu (*Viviparus* sp., *Hyriopsis* etc.).

Granica između romboidea slojeva, razvijenih u pjeskovitoglinovitom i pješčanom facijesu, i donjih paludinskih slojeva u Posavskoj Slavoniji jasna je i oštra u tolikoj mjeri, da bi se mogla između obje serije slojeva pretpostaviti diskordancija.

Ovu činjenicu ističu i K. JENKO i F. OŽGOVIĆ, spominjući da diskordancija nije nigdje sigurno dokazana. Opažanja autorova u području Novske, potpuno potvrđuju prijašnje konstatacije, tim više, što je ovdje granica između obje serije vrlo oštra, ali nema traga diskordanciji.

Prema svemu izgleda, da je granica između romboidea slojeva i donjih paludinskih slojeva samo litološki veoma jasna. To je razumljivo radi toga, što su donji paludinski slojevi u cijelom području Slavonije razvijeni u obliku glina, i samo u višim dijelovima sadrže i uloške pijeska, dok su romboidea slojevi u gornjim nivoima svuda razvijeni u pješčanome facijesu, tako, da granica mora već radi toga biti posve jasna.

P. M. STEVANOVIĆ (1951) raspravljajući o donjoj i gornjoj granici gornjokongerijskih naslaga odn. gornjopanonskih naslaga u našem smislu, kaže da je: »donja granica ove serije u panonskom basenu sasvim je nejasna zbog prisustva kaspibrakične faune u podinskim slojevima«, dok je gornja granica prema paludinskim slojevima jasnija »ma da je pitanje donjih paludinskih slojeva u kojima u Slavoniji pored glatkih paludina ima i nekih kardiida (prema M. NEUMAYR-u) kao i znatnih pojava ugljena, zahtijeva naknadna proučavanja«.

Za pretpostavku o postojanju diskordancije između romboidea slojeva i donjih paludinskih slojeva, nema za sada nikakvih sigurnih dokaza.

Iz svega što je prije rečeno, proizlazi, da je rodanskom orogetskom fazom nastupio novi raspored u razdiobi kopna i vode, jer je priključak na velika evropska jezera potpuno prestao i u svim područjima je nastalo naglo oslađivanje vode.

Međutim radi toga što nema traga nikakvoj diskordanciji između donjih paludinskih slojeva i romboidea slojeva u Posavskoj Slavoniji s jedne strane, a što paludinski slojevi nijesu uopće razvijeni u područjima Podravine, Međumurja i Hrv. Zagorja, nego razvoj pliocena završava romboidea slojevima, nužno nameće i pretpostavku o postojanju tektonski mobilnih i tektonskih imobilnih područja. Ako kao tektonski mobilna označimo područja u kojima je tektonska aktivnost nastavljena i nakon taloženja romboidea slojeva u obliku spuštanja tla, onda bi tektonski imobilna bila ona područja, koja su nakon taloženja romboidea naslaga ostala tektonski inaktivna.

Tektonski mobilna područja su područja pretpostavljenog velikog savskog rasjeda, između Prosare i Motajice s jedne strane,

a Moslavačke gore, Psunja i Požeške gore te Dilj gore, gdje je nastavljeno polagano spuštanje tla i nakon taloženja romboidea slojeva, s druge strane. Posljedica toga je taloženje glina i laporovitih glina donjih paludinskih slojeva na pijeske romboidea slojeva.

Iz ovoga bi proizlazilo i to, da je spuštanje tla u tektonski mobilnim područjima bilo sasvim polagano i da su veze među pojedinim jezerskim basenima još stanovito dulje vrijeme eksistirale, jer i u ovim tektonskim mobilnim područjima kao i u onima imobilnim nalazimo sličnu faunu.

U području srijemskoga facijelnoga tipa nalazimo u gornjim romboidea slojevima toliko slatkovodnih vrsta (*Unio* sp., *Viviparus* sp., *Hyriopsis* sp., *Lithoglyphus* sp.) da pravi kaspibrakični oblici postaju tek sekundarne važnosti. U području Murškoga Središća, Pitomače i dr. nalazimo u istom facijelnom razvitku vrste *Viviparus lignitarum*, *V. neumayri*, *V. sadleri* i dr., a iste vrste, samo u pratnji mnoštva drugih slatkovodnih vrsta, nalazimo i u Posavskoj Slavoniji, tektonski mobilnom području.

Za pretpostavku da je prijelaz iz romboidea slojeva u donje paludinske naslage bio postepen i polagan i da se je karakter vode već za vrijeme taloženja završnih partija romboidea slojeva iz kaspibrakičnoga tipa izmijenio u jako oslađeni kaspibrak, postoji i dokaz.

Prije svega, oslađivanje vode u Posavskoj Slavoniji i u drugim područjima nastupilo je mnogo prije nego li u području dacijskoga basena. U Rumunjskoj naime još u podstepenici dac nalazimo pretstavnika roda *Limnocardium*, koji kod nas izumire već koncem panona i od kojega samo rijetki primjerci prelaze i u donje paludinske naslage. Dosada se je mislilo, da rod *Limnocardium* izumire sasvim koncem panona, no u Prisjeci potoku su u krovini ugljenoga sloja zajedno sa *Viviparus neumayri*, *V. leiostraca*, *V. fuchsi* i dr., nađeni ostaci *Limnocardium* (*Pannonicardium*) *dumičići* GORJ.-KRAMB. što upućuje na to, da je glavna masa predstavnika ove vrste izumrla još za vrijeme gornjega panona, ali da su pojedini predstavnici ove vrste persistirali još i u doba donjih paludinskih slojeva.

Pojava znatnih količina ugljene tvari u gornjim dijelovima romboidea slojeva, pored značajnih litoloških oznaka (alterniranje glina sa pijescima) i faunističkih dokaza, upućuje na postojanje sasvim slatke vode, odn. jako oslađene kaspibrakične vode u cijelome području u kojemu su razvijeni romboidea slojevi. S druge strane povoljne klimatske prilike, uvjetovala su bujan razvoj biljnoga carstva.

H. ENGELHARDT (1901) je opisao iz romboidea slojeve Kreke, u kojima su ustanovljene vrste: *Congeria rhomboidea* M. HÖRNES, *C. zagradiensis* BRUS., *C. brandenburgi* BRUS., *C. triangularis* PARTSCH, *Dreissensia auricularis* FUCHS, *Limnocardium riegeli* M, HÖRNES, *L. apertum* MÜNST., *L. (Arpadicardium) mayeri* M.

HÖRNES, L. *schmidti* M. HÖRNES, *Paradacna okrugići* BRUS., *Monodacna simplex* FUCHS i dr., floru sa 26 fosilnih biljnih vrsta.

U laporima kod Glogovca kojima je stratigrafski položaj točno ustanovljen, nađeni su ostaci nekih biljnih vrsta koje je odredio P. ČERNJAVSKI (1933) i to su: *Corylus* sp., *Bittneria aequifolia* F. MAYER, *Pteris* sp., *Glyptostrobus europaeus* HEER, *Alnus kefersteini* HEER, *A. cf. cycladum* UNG., *Juglans acuminata* HEER, *Pterocarya castanefolia* (GÖPP.) MENZEL, *Aesculus* sp. i dr. i vjerojatno je, da je ova flora vremenski nešto mlađa od one iz Kreke.

Flora Kreke nosi biljeg arhaičnosti, no usprkos toga vremenska razlika između flora Glogovca i Kreke veoma je neznatna, tako, da se obje flore mogu smatrati sinhroničnima, makar da flora iz Kreke sadrži, po ČERNJAVSKOM (1932) i vrste sa izrazitim tropskim karakterom.

Trajanje povoljnih klimatskih okolnosti za vrijeme taloženja donjih paludinskih slojeva uvjetovalo je stvaranje relativno debelih ugljenih slojeva.

Iz potoka Čaplje kod Podvinja, opisao je H. ENGELHARDT (1894) 46 raznih vrsta fosilnoga bilja, koje je pronašao KINKELIN. Floristički ostaci ovoga nalazišta, nađeni su u pješčenjacima, na kojima neposredno leže pijesci. U ovima pijescima nađeno je opet mnogo faunističkih ostataka pomoću kojih je stratigrafski položaj pješčenjaka sa biljnim ostacima približno točno ustanovljen.

Faunistički ostaci koje je našao u ovim pijescima KINKELIN, slijedeći su: *Viviparus neumayri* BRUS., *V. suessi* NEUM., *Neritina semiplicata* SANDB., *Melania ricinus* NEUM., *Melanopsis lanceolata* NEUM., *M. aff. costata* FERUSSAC, *M. recurrens* NEUM., *M. pterochyla* BRUS., *M. sandbergeri* NEUM., *M. subpyrum* PEN., *Lithoglyphus fuscus* NEUM., *L. panonicus* KIN., *Unio maximus* FUCHS; *Unio hoernesi* PEN., *U. bittneri* PEN., *U. neumayri* PEN., *U. aff. slavonicus* FUCHS, *U. mojsvari* PEN., *U. thallasimus* BRUS., *Pisidium aequale* NEUM., *Cypris* sp.

Analiza faune iz Čaplje potoka pokazuje, da su stanovite vrste izvan svake sumnje karakteristične za donje paludinske slojeve (*Viviparus neumayri*, *V. suessi*, *V. panonicus*, *V. leiostraca*, *Melanopsis sandbergeri*, *Unio maximus*, *U. neumayri*), neke za srednje i gornje paludinske slojeve (*Melanopsis pterochyla*, *Pisidium aequale*, *Unio mojsvari*, *U. thallasimus*), dok su preostale vrste bez veće pro- vodne vrijednosti (*Neritina semiplicata*, *Lithoglyphus fuscus*) pošto dolaze u svim horizontima od donjih do gornjih paludinskih slojeva.

Pošto faunistički ostaci leže u pijescima, koji se nalaze u krovu sloja pješčenjaka u kojemu su nađeni biljni ostaci, nema sumnje, da floristički ostaci pripadaju ili donjim paludinskim slojevima ili su možda i mlađi, ali da su svakako mlađi od flore iz Kreke i Glogovca.

Flora iz Podvinja ima sa florom iz Kreke samo 4 zajedničke vrste (*Taxodium distichum miocenicum*, *Platanus aceroides*, *Oreo-*

daphne Heeri, *Juglans accuminata*), a sa florom iz Glogovca samo 2 zajedničke vrste (*Alnus Kefersteini*, *Juglans accuminata*).

Sve druge vrste su nove i od njih se 3 javljaju po prvi puta u pliocenu (*Rhus Meriani*, *Pterocarya Massalongi*, *Cassia hyperborea*). Zanimljivo je, da u flori iz Podvinja ne nalazimo pretstavnik vrsta *Glyptostrobus* i *Sequoia*, dok pretstavnik vrsta *Alnus*, *Populus*, *Salix*, *Ulmus*, *Pterocarya* i dr. nalazimo. Kako su ovi rodovi značajni za vlažne i šumovite krajeve, a rod *Cinnamomum* koji je također zastupljen u flori Podvinja, značajan za klimu koja je relativno topla. slijedi, da je u vrijeme taloženja donjih paludinskih slojeva vladala u našim krajevima topla i vlažna klima.

Facijelni odnosi za vrijeme taloženja paludinskih slojeva, ostali su manje više kroz cijelo vrijeme stalni. Litološki su donji, srednji i gornji paludinski slojevi označeni razvojem debelih naslaga raznobojadanih glina, u kojima se nalaze deblji i tanji ulošci pijeska. Ovakav litološki sastav upućuje na manje oscilacije tla, tako, da se taložine dublje vode izmjenjuju sa taložinama plitke vode. Jedino se u gornjim dijelovima gornjih paludinskih slojeva, u horizontu sa *Viviparus vukotinovići* i *V. pauli*, vidi znatno pojavljivanje pijesaka, iz čega slijedi, da je u doba taloženja gornjih dijelova gornjih paludinskih slojeva, nastupila faza trajno plitke vode. Opet opet činjenica upućuje na to, da je nastupila i faza stanovite tektonske stabilnosti koja je zahvatila naše, do tada tektonski mobilno područje.

Kod pomnijega razmatranja razvoja donjih paludinskih slojeva u području Vukomeričkih gorica, opaža se, da vrsta *Viviparus neumayri* ovdje uopće ne dolazi. Prema tome je ovdje razvijena fauna u kojoj tipični provodni fosil donjih paludinskih slojeva klasičnoga slavonskoga tipa nedostaje.

Makar da su A. MOOS i F. OŽEGOVIĆ (1944, 1944) donje paludinske naslage podijelili u području Gojla u dva horizonta, i to stariji horizont sa *Viviparus neumayri* i *V. fuchsi*, i mlađi horizont sa *Viviparus leiostraca*, *V. eburnea*, *V. spuria* i *V. ambigua*, ovakovu diobu nijesam u donjim paludinskim slojevima okoline Novske proveo, niti na priloženoj karti.

Prema litološkim značajkama — izuzevši sasvim lokalne promjene — kao da su prilike kroz cijelo vrijeme taloženja paludinskih slojeva bile iste i u zapadnom i u istočnom dijelu područja u kojima su paludinske naslage razvijene i kao da nije bilo prekidâ za vrijeme kojih bi, makar i povremeno, eksistirala dva samostalna basena.

NEUMAYR & PAUL (1875) ističu, da u istočnoj kotlini kod sela Tomica neposredno na pijescima romboidea slojeva leži sloj tamnosivoga bituminoznoga škriljavca, no u dolini Čaplje potoka koji je u blizini spomenutoga sela ovoga karakterističnoga škriljavca nema, nego je razvijen žućkasti pijesak, koji pokriva pješčenjak sa otiscima lišća, te siva glina.

Profili 8 bušotina, koje su tokom 1941/42 izbušene u dolini Prisjeke potoka radi nastavljanja rudarskih radova na ugljen, pokazuju pored ugljenih slojeva razne debljine, isključivo jako glinaste lapore sive i tamnosive boje u alternaciji sa više ili manje pjeskovitim laporima iste boje i u kojima se nalaze leće pjeska, žute i sive boje. Facijelno su to taložine dublje i pliće vode.

Usporede li se podaci ovih bušotina sa podacima bušotine koja je bila bušena u području Janja Lipe, oko 40 km sjeverozapadno od područja Prisjeke, opaža se, da su ovdje donji paludinski slojevi razvijeni u obliku zelenkastih glina u sveukupnoj debljini od oko 80 m i da sadržavaju u krovnome dijelu i sloj ugljena.

Malena debljina donjih paludinskih slojeva u ovoj bušotini, može se protumačiti time, što je pretežni dio ovih slojeva raznešen erozijom, pošto se bušotina nalazi na krilu antiklinale, koja je poravnata erozijom.

Donji paludinski slojevi antiklinale Gojla razvijeni su u sveukupnoj debljini od oko 200 m u pretežno glinenastom facijesu, dok su isti slojevi u području Osekova razvijeni u facijesu zelenkastih glina sa ugljenom, povrh kojih slijede sivi pjekoviti glinoviti lapori u alternaciji sa pijescima, zelenkastom i sivom glinom, pa postoji stanovita sličnost u pogledu facijelnih odnosa u oba područja.

Kako niti u Gojlu, a niti u Osekovu i Janja Lipi nijesu u najdubljim dijelovima razvijeni crni bituminozni škriljavci, koji u Tomići kod Broda tvore bazu donjih paludinskih slojeva, očito je, da je pojava tih škriljavaca sasvim lokalna tvorevina, koja ne može biti uzeta kao opća značajka paludinskih slojeva u Slavoniji.

Iako su litološke oznake donjih paludinskih slojeva u području Slavonije, od Kutine do Broda manje više iste, ipak u pogledu ugljenih slojeva koji dolaze u cijelom ovome području vlada i danas stanovita nesigurnost kako u pogledu broja ugljenih slojeva, tako i u pogledu stratigrafske starosti pojedinih slojeva. Ovo je posljedica toga, što nije provedena paralelizacija ugljenih slojeva i što nijesu provedena potrebna, sistematska paleontološka istraživanja, pa će trebati provesti sistematska istraživanja u tom pogledu, tim više, što o stratigrafskom položaju pojedinih ugljenih slojeva nemamo danas skoro nikakvih podataka.

Iz litoloških i paleontoloških podataka o paludinskim slojevima u području Slavonije proizlazi, da je, kao posljedica emerzije tla za vrijeme rodanske orogenetske faze, dakle nakon taloženja gornjih romboide slojeva u jako oslađenoj vodi u južnoj Slavoniji, započela dugotrajna jezersko-močvarna faza.

Dugačko ali relativno usko jezero trajalo je kroz vrijeme taloženja donjih i srednjih paludinskih slojeva u manje ili više neumanjenome opsegu od Broda prema zapadu do Kutine i Dugoga sela kraj Zagreba i Vukomeričkih gorica, uvalivši se između masiva Motajice i Prosare, te Moslavačke gore, Psunja, Požeške gore i Dilj gore. Za vrijeme taloženja gornjih dijelova gornjih paludinskih slojeva ovo je jezero već u znatnoj mjeri bilo ispunjeno sedimenti-

ma, što proizlazi iz litološkoga sastava ovih slojeva, jer se u njima pojavljuju pijesci u znatno većim množinama nego li u donjim i srednjim paludinskim slojevima, u kojima prevladavaju gline i glinoviti lapori kao taložine dublje vode.

Konačno, kao zadnji reliktni toga velikoga jezera preostalo je manje jezero, zapravo močvara, koja se protezala od Novske do Vukomeričkih gorica. Svuda ovdje nalazimo naime u najvišim horizontima vrste *Viviparus vukotinovići* i *V. pauli* — vrste, koje danas nijesu nigdje pronađene u područjima koja leže istočno od Novske.

Tektonski odnosi područja Slavonije ma da će biti letimično spomenuti — ne mogu biti razmatrani sa sasvim lokalnoga staništa. Tektonika pojedinih lokaliteta stoji u uskoj vezi sa orogenetskim pokretima koji su zahvatili u razno vrijeme gorske masive Psunja, Moslavačke gore, i Požeške gore, te gnajnsko-granitne masive Motajice i Prosare s druge strane Save.

Detaljnije se u studiju tektonike gorja Slavonije nećemo ovdje upuštati, jer bi to bilo izvan okvira raspravljanja, a osim toga, takova studija zahtijeva i posebna sistematska komparativno-tektonska proučavanja, koja nijesu izvršena, s obzirom na usko ograničeni rad u naslagama mladoga tercijara, tim više, što su novija proučavanja u zadnjim decenijama pokazala skoro potpuno divergentne rezultate.

U ovome su se području odrazila snažna orogenetska gibanja mlađega tercijara, vezana uglavnom na razdoblje sarmata, i na razdoblje panona i diluvija.

Očito je, da su za vrijeme tortona postojale slične prilike oko Motajice i Prosare, kakove su bile i oko Psunja, Požeške gore i Moslavačke gore. Na tim područjima naime vidimo kako u obliku više ili manje širokih zona litavski vapnenjaci opasuju te gore. Tako se široka zona litavskog vapnenjaka vuče južno od Dervente u smjeru sjeverozapada preko Ukrine do Pjevalovca i Trstenca na jugoistočnim padinama Motajice, gdje nestaju. Tu se na njih nadovezuju vapnenjaci i vapneni lapori donjega sarmata, sasvim isto kao i na brdu Kasonji u Slavoniji.

Na sjevernim padinama Motajice i Prosare nema sarmatskih tvorevina niti litavskih vapnenjaka, jer su usjeli duž savskoga rasjeđa. Na južnim padinama Prosare opaža se također široka zona litavaca, na koju se nadovezuju manje krpe sarmatskih tvorevina između Gunjevaca i Bijakovca.

Između Motajice i Prosare vidimo na sjeveroistočnim padinama Kozare litavac na koji se također nadovezuju donjosarmatski vapnenjaci i vapneni lapori, koji su većim dijelom pokriveni naslagama starijega pliocena.

Litavski vapnenjaci u obliku oširoke zone opasuju jugozapadne i zapadne padine Psunja, a isto takovih nalazimo i na nedalekoj Moslavačkoj gori. Nema zato nikakove sumnje, da su litavski vap-

nenjaci i sarmatske tvorbe na sjevernim padinama Prosare također usjele uzduž savskoga rasjeda.

U postfortonsko doba orogenetska pomicanja bila su skoro sasvim neznatna, da postanu intenzivnija tek koncem miocena.

U doba panona nastupila je opća emerzija Psunja i Požeške gore, dok s druge strane u dolini Vrbasa, između Prosare i Kozare, te Motajice nalazimo krupnozrne pješčenjake i gromadasto kamenje donjega pliocena kako transgredira preko taložina marinskoga miocena, sarmata. Regresija je panonskoga mora došla osobito do izražaja za vrijeme taloženja romboidea slojeva, jer svuda, kako smo vidjeli, manjkaju laporne tvorevine a prevladavaju pješčane naslage sa umecima glina, što upućuje na potpuno oplićavanje.

Kontakt paludinskih slojeva sa panonskim slojevima svuda je konkordantan i neprekinut, jedino su i paludinske i panonske naslage prekinute uzduž tektonske pukotine Soboštine potoka, i u prodoru Orljave, no ti su prodori uslijedili tek u postpaludinsko doba.

ZAKLJUČAK

Razmatranjem činjenica koje su navedene i razložene u pojedinim poglavljima, može se zaključiti slijedeće:

U području između Novske i Nove Gradiške nailazimo na razvoj pliocenskih naslaga koji je potpuno isti kao i razvoj tih naslaga u prije proučenim i istraženim dijelovima Slavonije. Od naslaga panonske starosti sigurno su ustanovljeni abihi i romboidea slojevi, sa analognim faunističkim i litološkim osobinama kao i drugdje u Slavoniji i Hrvatskoj.

U pogledu tipova i rasporeda facijesa u okolini Novske i u područjima, koja su proučili drugi autori, može se ustanoviti, da su abihi slojevi panona razvijeni u facijesu duboke vode i da su te naslage faunistički označene oblicima, koji upućuju na ograničenu vezu ovih područja sa velikim evropskim jezerima. Osim toga, postoji podudaranje u tipu facijesa ovih područja sa facijelnim tipom područja zapadne Srbije, Srijema i Banata, kao što postoji i podudaranje i u faunističkom pogledu između ovih naslaga u područjima Slavonije sa onima zapadne Srbije, Srijema i Banata. Jedino je, kako izgleda, fauna abihi slojeva u Slavoniji bogatija i brojem vrsta i brojem individua.

Romboidea slojevi Slavonije i Hrvatske razvijeni su pretežno u obliku pješčanih lapora, pješčanih glina i raznobojnih pijesaka, dakle, u facijesu plitke vode. Osim toga, na mnogim se lokalitetima, naročito u gornjem, krovinskom dijelu ovih naslaga javlja miješana fauna kaspibrakičnih i slatkovodnih tipova, i svuda se u ovim dijelovima tih naslaga javljaju i slojevi ugljena. Iz ovog se može zaključiti, da je tokom taloženja romboidea slojeva došlo do značajnih promjena u osobinama vode, a i do promjene facijesa. Kaspibrakična je voda jako oslađena, a facijes duboke vode prešao je

polagano u facijes plitke vode, što treba povezati s općom emérzizijom Pšunja, Požeške gore i dr. za vrijeme panona.

U području Posavske Slavonije, tektonski mobilnim područjima, nastavlja se taloženje donjih paludinskih slojeva direktno na romboidea slojeve i to u obliku taložina dublje vode (glina i lapora) kao posljedica spuštanja tla u ovim područjima, a s time je stvorena i veoma oštro izražena granica između romboidea slojeva i donjih paludinskih slojeva.

Razumije se, da su postojale kroz neko vrijeme veze između oba područja (Podravske i Posavske Slavonije) i na ove veze možemo zaključiti po pojavljivanju predstavnika vrste *Limnocardium* (*Pannonicardium*) dumičići GORJ.-KRAMB. u donjim paludinskim slojevima Posavske Slavonije.

Konačno, valja istaknuti, da niti autor u području Novske, a niti drugi autori u prije istraženim područjima Slavonije nijesu mogli nigdje ustanoviti diskordanciju između paludinskih i panonskih naslaga.

LITERATURA

- BRUSINA Sp., Prilozi paleontologiji Hrvatskoj ili kopnene i slatkovodne tercijarne izkopine Dalmacije, Hrvatske i Slavonije. — Rad jug. akad. znan. i umj. 28, Zagreb, 1874.
- BRUSINA Sp., Gragja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske etc. — Djela jug. akad. znan. i umj. 18, Zagreb 1897.
- BRUSINA Sp., Iconographia moll. foss. etc. — Zagreb, 1902.
- ČERNJAVSKI P., Prilog poznavanju flore pliocena kod Glogovca u Hrvatskoj — Vesnik geol. inst. Kralj. Jug. 2, Beograd 1933.
- ČERNJAVSKI P., Prilog poznavanju fosilne flore Jugoslavije. — Geol. an. Balk. pol., 11, Beograd 1932.
- ENGELHARDT H., Flora aus unteren Paludinenschichten des Cäpljagrabens bei Podvinje in der Nähe von Brod. (Slawonien). Abh. d. Senckenb. naturf. Ges., Frankfurt a/M, 1894.
- ENGELHARDT H., Prilog poznavanju tercijarne flore najšire okoline Tuzle u Bosni. — Glas zem. muz., 13, Sarajevo, 1901.
- FRANZ V., Viviparus. — Denckschr. Med.-natur. Ges., 13, Jena, 1932.
- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER D., Die Fauna der oberpontischen Bildungen von Podgradje und Vižanovec in Kroatien. — Jbch. d. k. k. geol. R. A., 49, (2) Wien, 1899. (a)
- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER D., Die Fauna der unterpontischen Bildungen um Londica in Slawonten. — Jbch d. k. k. geol. R. A., 49, (1), Wien, 1899. (b)
- HÖRNES M., Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. — Abh. d. k. k. geol. R. A., 3, 4, Wien, 1856, 1870.
- JEKELIUS E., Das Pliozän und die sarmatische Stufe im mittleren Donaubecken — Anuar. inst. geol. al Romanië, 22, Bucuresti, 1943.
- JENKO K., Stratigrafski i tektonski snošaji pliocena južnog pobočja Požeške gore i Kasonje brda. — Viestnik Hrv. drž. geol. zav. etc., 2-3, Zagreb, 1944.
- KOCH A., Geologie der Fruška Gora. — Math. u. Naturw. Mitt. d. st. math.-naturw. Commis. d. Akad., 26, (5), Clausenburg.
- KOCH F., Beitrag zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse der Požeška gora — Prilog geološkom poznavanju Požeške gore. — Jahresb. d. kgl. ung. geol. R. A., für 1916, Budapest.

16. KOCH F., Grundlinien der Geologie von Westslawonien. — Glasnik hrv. priv. dr., 31, (2), Zagreb 1919.
17. KOCH F., Geološka karta Kraljevine Jugoslavije, list: Pakrac-Jasenovac, Izd. geol. inst. Kralj. Jug., Beograd, 1935. (a)
18. KOCH F., Geološka karta Kraljevine Jugoslavije, list: Slav. Požega-Nova Gradiška, Izd. geol. inst. Kralj. Jug., Beograd, 1935. (b)
19. KREJCI-GRAF & WENZ W., Stratigraphie und Paläontologie des Obermiozäns und Pliozäns der Muntenia (Rumänien). — Z. d. deutsch. geol. Ges., 83, Berlin, 1931.
20. LÖRENTHEY E., Die Pannonische Fauna von Budapest. — Paläontographica, 48, Stuttgart, 1902.
21. MOOS A., Neue Funde von Lymnaeiden, insbesondere von Valenciensiiden in Pannon Kroatien. — Viestnik hrv. drž. geol. zav. etc., 2—3, Zagreb, 1944
22. NEUMAYR M.: Beitrag zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen. — Jbch. d. k. k. geol. R. A., 19, Wien, 1860.
23. NEUMAYR M. & PAUL C. M., Die Congerien und Paludinenschichten Slawoniens und deren Faunen — Abh. d. k. k. geol. R. A., 7 (3), Wien, 1875.
24. OŽEGOVIĆ F., Prilog geologiji mlađeg tercijara na temelju podataka iz novijih dubokih bušotina u Hrvatskoj. — Viestnik hrv. drž. geol. zav. etc, 2—3, Zagreb, 1944.
25. PAUL C. M., Beiträge zur Kenntniss der Congerenschichten Westslawoniens. — Jbch. d. k. k. geol. R. A., 20, Wien, 1870.
26. PAUL C. M., Die Neogenablagerungen Slawoniens. — Verh. d. k. k. geol. R. A., Wien, 1872.
27. PENECKE K. A., Beiträge zur Kenntniss der Fauna der slawonischen Paludinenschichten. — Beitr. z. Pal. Oest. ung. u. Or., 2, (3), ibid. 4., Wien, 1886.
28. POLJAK J. & ŠUKLJE F., Pliocen Glogovnice i Osjeka u Hrvatskoj. — Vesnik geol. inst. Kralj. Jug. 3, 2, Beograd, 1934.
29. STEVANOVIĆ P. M., Donji pliocen Srbije i susednih oblasti. — Pos. izd. Srp. Akad. nauka, Geol. inst., 2, Beograd 1951.
30. STRAUZ L., Viviparen aus dem Pannon Mittel-Transdanubiens. — An. inst. Reg. Hung. geol., Budapest, 1942.
31. STUR D., Geologische Karte von West-Slawonien. — Verh. d. k. k. geol. R. A., Wien, 1861.
32. STUR D., Die Neogentertiären Ablagerungen von West-Slawonien Jbch. d. k. k. geol. R. A., Wien, 1862.
33. ŠUKLJE F., Pontijska fauna Jagnjedovca i Glogovca u Hrvatskoj. Vesnik geol. inst. Kralj. Jug., 2, Beograd, 1933.
34. WENZ W., Gastropoda extramarina tertiaria, Fossilium Catalogus 1, 17, Berlin, 1923.
35. WENZ W., Die Mollusken des Pliozäns der rumänischen Erdölgebiete etc., Senckenbergiana, 24, (1—6) Frankfurt a/M, 1942.

Antun Takšić:

DIE PLIOZÄNEN ABLAGERUNGEN BEI NOVSKA UND NOVA
GRADIŠKA

ZUSAMMENFASSUNG

Das vom Verfasser untersuchte und neu kartierte Gebiet umfasst den südöstlichen Teil des Blattes »Pakrac—Jasenovac« bis zur Niederung des Save-Flusses.

Die Gebiete bei Novska und Nova Gradiška, welche hier besprochen werden, wurden schon früher von F. KOCH (1935a, 1935b) geologisch aufgenommen, und zwar auf den geologischen Übersichtskarten »Pakrac—Jasenovac« und »Slavonska Požega—Nova Gradiška« im Masstabe 1 : 75.000. Deshalb ist auch der vom Verfasser neu bearbeitete geologische Kartenausschnitt des Blattes »Pakrac—Jasenovac« im selben Masstabe ausgeführt worden.

Die Erläuterungen zu den geologischen Karten »Pakrac—Jasenovac« und »Slav. Požega—Nova Gradiška« sind leider nicht erschienen, was den Wert dieser geologischen Übersichtskarten stark beeinträchtigt.

Der Mangel an Erläuterungen machte sich sehr unangenehm bemerkbar. Die Unterschiede nämlich zwischen den wirklichen stratigraphischen Verhältnissen und denen, die auf diesen Karten dargestellt sind, waren so gross, dass Verfasser eine neue geologische Karte aufnehmen musste.

Ausserdem wurde auf den erwähnten geologischen Karten F. KOCH-s nur eine elementare Gliederung der Pliozänschichten durchgeführt — nämlich die Gliederung auf pontische und levantische Schichten.

Verfasser konnte aber mit Sicherheit eine Gliederung auf Rhomboidea-Schichten und Abichi-Schichten im Bereiche des unteren Pliozäns- und auf untere, mittlere und obere Paludinenschichten im Bereiche des oberen Pliozäns durchführen. Im übrigen konnte die NEUMAYR-sche Gliederung der oberen Paludinenschichten bei der Novska-Kartierung durchaus bestätigt werden. Zunächst war überall im Hangenden der mittleren Paludinenschichten der Horizont der *Viviparus sturi* zu beobachten. Darüber folgen die Horizonte mit *Viviparus hoernessi* und mit *Viviparus zelebori*. Diese drei ersten Horizonte der NEUMAYR-schen oberen Paludinenschichten mit stark skulpturierten Paludinenformen bilden eine zusammengehörige grosse Einheit, denen der vierte Horizont, die Schichten mit *Viviparus vukotinovići* und *V. pauli*, ziemlich selbständig gegenübersteht. Deshalb wurde dieser vierte Horizont auf dem Kartenausschnitte als ein besonderes Glied ausgeschieden.

Als das Hauptsächliche in dieser Abhandlung werden folgende Probleme betont:

Vor allem liegt das vom Verfasser untersuchte Gebiet von Novska zwischen den Gebieten, die von anderen Autoren (K. JENKO 1944, F. OŽGOVIĆ 1944) untersucht waren. Eine solche zentrale Stellung des Novska-Gebietes erforderte auch eine Feststellung und eine analoge Gliederung der stratigraphischen Elemente in diesem Gebiete, die auch in den Nachbargebieten festgestellt waren, sowie auch eine Parallelisierung der lithologischen und faunistischen Merkmalen dieser stratigraphischen Elemente in diesem Gebiete mit solchen aus den Nachbargebieten.

Als zweites Problem ergab sich eine Betrachtung der Möglichkeit einer Parallelisierung der oberen Teile von Rhomboidea-Schichten in

Nordslawonien (Drave-Niederung) mit unteren Teilen der unteren Paludinschichten in Südslawonien (Save-Niederung), sowie auch eine Betrachtung der Beweglichkeit oder Unbeweglichkeit (im tektonischen Sinne) dieser Gebiete.

Die petrographischen, stratigraphischen und paläontologischen Verhältnisse, die im Novska-Gebiete vom Verfasser festgestellt wurden, stimmen vollkommen mit den Verhältnissen in den Nachbargebieten überein.

Abichi-Schichten sind in der Form einer schmalen Zone grauer und tegeliger Mergel entwickelt. Eine lithologische und faunistische Vergleichung der Abichi-Schichten bei Novska mit solchen in den Nachbargebieten zeigt vollkommene Übereinstimmung.

Rhomboidea-Schichten bei Novska sind in der Form sandiger Mergel in den tieferen Teilen und als Sande in den oberen Teilen entwickelt. Die Vergleichung dieser Schichten mit solchen in den Nachbargebieten zeigte auch vollkommene Übereinstimmung in lithologischen und faunistischen Merkmalen, nur besteht ein grosser Unterschied in der Mächtigkeit dieser Schichten bei Novska und der Rhomboidea-Schichten im nördlichen Slawonien. Rhomboidea-Schichten bei Novska sind in der Mächtigkeit von ungefähr 300 m entwickelt, während Rhomboidea-Schichten der Drave-Niederung eine Mächtigkeit von 400 bis 1000 m haben.

In den unteren Paludinschichten ist das Auftreten von Lignitflözen im ganzen Gebiete bei Novska und Nova Gradiška bemerkenswert. Die unteren Paludinschichten bilden bei Novska eine ziemlich schmale Zone von dunkelgrauen und grünlichen Tegeln, in welchen, besonders in den oberen Teilen, mächtigere Sandschichten eingelagert sind. Diese Schichten überlagern vollkommen konkordant die Rhomboidea-Schichten. Dieselben Schichten treten auch im Gebiete von Vukomeričke gorae auf, und bilden auch hier eine grössere Zone.

Lithologisch und faunistisch stimmen diese Schichten mit solchen bei Novska und anderen Nachbargebieten vollkommen überein. In Prizjeka potok bei Nova Gradiška wurde in diesen Schichten *Limnocardium* (*Pannonicardium*) *dumičići* GORJ.-KRAMB., gefunden.

Mittlere Paludinschichten bei Novska zeigen in ihren lithologischen Merkmalen keine besonderen Unterschiede gegenüber unteren Paludinschichten, aber die faunistischen Unterschiede sind sehr gross. Die mittleren Paludinschichten sind durch das Auftreten reich skulpturierter Formen von *Viviparus* sp. gekennzeichnet.

Die Kohlenflöze in den Nachbargebieten treten zurück, aber bei Novska fand Verfasser doch auf einigen Stellen Kohlenausbisse.

Es mag auch bei Nova Gradiška (siehe Profil 4!) wo 10 Kohlenflöze (in zwei Gruppen verteilt) vorhanden sind, nur die untere Kohlenflözgruppe den unteren Paludinschichten gehören. Die obere Flözgruppe ist aber vielleicht in den mittleren Paludinschichten eingelagert.

Eine Parallelisierung dieser Kohlenflöze mit Kohlenflözen der Nachbargebiete ist leider bis heute noch nicht durchgeführt worden, und deshalb muss man die Frage der Angehörigkeit der oberen Kohlenflözgruppe zu den mittleren oder den unteren Paludinschichten als eine offene betrachten.

Im Hangenden des untersten Flözes der unteren Flözgruppe sind *Viviparus neumayri*, *V. leiostraca leiostraca*, *Hyriopsis maximus* usw., gefunden worden, und deshalb unterliegt es keinem Zweifel, dass diese untere Kohlenflözgruppe zu den unteren Paludinschichten gehört. Die

untere Kohlenflözgruppe fällt nach Süden mit 45° ein, die obere Flözgruppe fällt in derselben Richtung, aber mit 50° ein.

Dieser Unterschied im Einfallen der Flöze, und die Tatsache, dass man unweit vom Ausbiss des untersten Flözes schon Rhomboidea-Schichten findet, und endlich auch die Tatsache, dass hier die gesamte Mächtigkeit der unteren Paludinschichten nicht grösser als 150 m ist, lässt eine solche Voraussetzung zu.

Mittlere Paludinschichten sind im Gebiete von Vukomeričke gorice nicht entwickelt.

Die oberen Paludinschichten bei Novska und Nova Gradiška sind durch das Auftreten grösserer Sandmengen gekennzeichnet, besonders in ihren oberen Teilen. Auch in diesen Schichten finden sich wieder auf einigen Stellen Lignitflöze.

Kehren wir jetzt zu den Abichi- und Rhomboidea-Schichten zurück!

Die kaspibrakischen Ablagerungen der Abichi- und Rhomboidea-Schichten bilden einerseits eine mehr oder weniger zusammenhängende Zone um das Horstgebirge Slawoniens, und andererseits stehen sie im engen Zusammenhange mit solchen Schichten Nordbosniens, Syrmiens, des Banats und Nordserbiens.

P. M. STEVANOVIĆ (1951) betont in seiner Arbeit über die Pontische Stufe (im engeren Sinne) Serbiens und der angrenzenden Gebiete, dass in den pannonischen Schichten Nordbosniens, Syrmiens und Nordserbiens Seichtwasserschichten mit Kohlenflözen und Tiefwasserschichten ausgeschieden werden können.

In dem STEVANOVIĆ lokale Faziestypen im Bereiche der Rhomboidea-Schichten dieser Gebiete ausscheidet, betont er, dass er in den erwähnten Gebieten mehrere Faziestypen ausscheiden konnte.

Einer von diesen Faziestypen ist die sogenannte »Syrmische Fazies« die durch das Auftreten einer Menge von glatten *Viviparen* und kleinen Exemplaren *Prosodacna* sp. bezeichnet ist, während die kaspibrakischen faunistischen Typen in bezug auf die Süswassertypen nur nebensächliche Bedeutung haben.

In dieser Arbeit habe ich den Versuch gemacht, eine solche Faziesverteilung auch auf das Gebiet von Novska und ganz Slawonien anzuwenden.

Abichi-Schichten in ganz Slawonien, einschliesslich des Novska-Gebietes sind, wie schon erwähnt, in der Form grauer Mergel und tegeleger Mergel entwickelt, faunistisch aber durch dünnchalige Typen bezeichnet, und so zeigt sich eine vollkommene Übereinstimmung dieser Schichten unserer Gebiete mit solchen aus anderen Gebieten im lithologischen wie auch im faunistischen Sinne.

Rhomboidea-Schichten sind in ganz Slawonien durch sandige Tegel, sandige Mergel und Sande, besonders in den oberen Teilen, gekennzeichnet. Diese auffallende Tatsache bezeugt, dass die Verhältnisse am Ende der Abichi-Zeit und am Anfang der Rhomboidea-Zeit wie auch die Merkmale des Wassers in diesen Zeiten ziemlich unverändert waren. Das Auftreten von *Phylocardium planum* (DESH.) einer Leitfossilie der Rhomboidea-Schichten bei Novska wie auch in anderen Gebieten Slawoniens und in den angrenzenden Gebieten in denselben lithologischen Verhältnissen weist besonders auf eine vollkommene Übereinstimmung mit den Rhomboidea-Schichten dieser Gebiete hin.

Die oberen Teile der Rhomboidea-Schichten bei Jagnjedovac und Glogovac sind durch Tegel und Sande mit Kohlenflözen vertreten.

Neben *Congerina* sp., *Limnocardium* sp., *Prosodacna* sp., *Helix* sp. tritt auch eine gewisse Zahl von *Viviparus lignitarum* und *Viviparus neumayri* auf.

Bei Pitomača fand man im Hangenden des Kohlenflözes, im Revier Babičanka I, aus dem ersten Gesenke auch einige Exemplare von *Viviparus balatonica* NEUM. In Velika Zrinjska šuma, unweit von Pitomača, kann man sehr häufig im Sande des Hangenden des Kohlenflözes *Viviparus lignitarum* und *Viviparus neumayri* finden.

Das häufige Vorhandensein von glatten Viviparen in den sandigen, oberen Teilen der Rhomboidea-Schichten mit Kohlenflözen spricht dafür, dass am Ende der Rhomboidea-Zeit nicht nur eine grosse Veränderung in den Eigenschaften des Wassers, sondern auch ein Fazieswechsel eingetreten war. Die bisherige Tiefwasserfazies geht nämlich in Seichtwasserfazies über, und das bisherige kaspibrackische Wasser geht in sehr ausgesüßtes, vermutlich in vollkommen süßes Wasser, über. Mit dem Übergang des kaspibrackischen Wassers in süßes Wasser, und mit dem Auftreten von Seichtwasserfazies treten auch günstige Bedingungen für Kohlenbildung ein. Tatsächlich finden wir im ganzen Gebiete von Slawonien und Medumurje im Bereiche der Rhomboidea-Schichten Kohlenflöze, so findet man auch bei Mursko Središće im Hangenden der Kohlenflöze, die in Rhomboidea-Schichten eingelagert sind, immer eine gewisse Zahl von Exemplaren von *Viviparus lignitarum* und *Viviparus neumayri*.

Aus der Tatsache, dass immer in den oberen Teilen der Rhomboidea-Schichten auch die Vertreter von glatten *Viviparus sp.* auftreten, können wir den Schluss ziehen, dass die glatten Formen von *Viviparus sp.*, welche in obersten Teilen der Rhomboidea-Schichten von Medumurje und Drave-Niederung auftreten, immer etwas älter sind, als glatte Formen der unteren Paludinenschichten in Save-Niederung.

Zur Zeit der rhodanischen orogenetischen Phase (nach STIELE am Ende des oberen Pannons) wurde das bisherige grosse Seegebiet in einige grössere und kleinere Seen zerteilt. In einigen dieser Seen setzte sich das Absetzen der unteren Paludinenschichten direkt auf den Ablagerungen der oberen Rhomboidea-Schichten fort, andere Seen aber existierten noch eine Zeitlang, bis vollkommene Ausfüllung auftrat. Für eine solche Voraussetzung spricht auch die grosse Verschiedenheit in der Mächtigkeit der Rhomboidea-Schichten von Nordkroatien und der Drave-Niederung einerseits, und dergleichen Schichten von Südkroatien und der Save-Niederung andererseits. In der Save-Niederung finden wir nämlich nirgends eine Mächtigkeit dieser Schichten über 300 m, in der Drave-Niederung dagegen beträgt die Mächtigkeit dieser Schichten immer 400 bis 1.000 m.

Aus allem geht aber hervor, dass die Senkung des Bodens in der Drave-Niederung zur Zeit des Absetzens der Rhomboidea-Schichten viel stärker ausgeprägt war als in der Save-Niederung, wo dagegen eine stärkere Senkung des Bodens erst zur Zeit des Absetzens der unteren Paludinenschichten auftrat.

Aus dem Auftreten von glatten Viviparen in Gebieten des mittleren Transdanubiens, wie auch bei Kostolac (Serbien) konnte man schliessen, dass dies eine allgemeine und keine lokale Erscheinung ist.

Nach der Meinung des Verfassers stellt der syrmische Faziestypus, auf das Gebiet von Nordslawonien angewandt, in Wirklichkeit eine Endphase in der Entwicklung der Rhomboidea-Schichten dar, zur Zeit der vollkommenen Aussüßung des kaspibrackischen Wassers in welchen sich eine üppige Fauna glatter Viviparen entwickeln konnte.

Die Grenze zwischen den Rhomboidea-Schichten und den unteren Paludinenschichten ist im lithologischen Sinne sehr scharf ausgeprägt. Das ist selbstverständlich, da die unteren Paludinenschichten in Südslawonien in Form von Tegeln vorkommen in welchen nur in den obo-

ren Teilen Sande eingelagert sind, und die direkt an die Rhomboidea-Schichten, welche als Sande entwickelt sind, lagern.

Ein Diskordanz aber, welche man deswegen annehmen müsste ist nirgends festgestellt worden.

Da nun keine Diskordanz zwischen den Rhomboidea-Schichten und den unteren Paludinenschichten in Südslawonien festgestellt wurde, müssen wir annehmen, dass Südslawonien nicht nur in Verbindung mit den Seen in Nordslawonien stand, sondern das in Südslawonien auch nach dem Ende der rhodanischen orogenetischen Phase eine tektonische Aktivität fort dauern musste.

Nordslawonien war nach dem Ende dieser orogenetischen Phase ein tektonisch inaktives Gebiet. Die Mobilität Südslawoniens äusserte sich hingegen als eine fort dauernde Senkung der Gebiete zwischen Prosara und Motajica-Gebirge einerseits und Moslavačka gora, Psunj und Požeška gora anderseits .

Diese fort dauernde Senkung hatte zur Folge ein direktes Absetzen der unteren Paludinenschichten auf Sande der oberen Rhomboidea-Schichten, und solche Verhältnisse verursachten eine sehr scharfe lithologische Grenze zwischen beiden Schichtgruppen.

Für die weitere Voraussetzung, dass die fort dauernde Senkung in Südslawonien eine langsame und stufenweise fortschreitende war, gibt es auch Beweise.

Vor allem zeigt eine Parallelisierung mit den Verhältnissen im Dazischen Becken, dass in Kroatien eine Aussüssung des Wassers früher als im östlichen Europa aufgetreten ist. Im rumänischen Daz, der den mittleren Paludinenschichten Südslawoniens entspricht, kommt noch die Gattung *Limnocardium* vor.

Bisher glaubte man, dass die Gattung *Limnocardium* in Kroatien schon zur Zeit der unteren Paludinenschichten vollkommen ausgeblieben war.

Inzwischen sind im Hangenden des Kohlenflözes aus den unteren Paludinenschichten bei Prisjeka potok, unweit von Nova Gradiška, gut erhaltene Überreste der Gattung *Limnocardium* (*Pannonicardium*) *du-mičići* GORJ.—KRAMB. gefunden worden, was darauf hinweist, dass vereinzelte Exemplare noch in der Zeit des Absetzens der unteren Paludinenschichten hier persistierten. Ausserdem weist grösseres Vorkommen von Kohlen in den oberen Rhomboidea-Schichten in ganz Kroatien neben merkwürdigen lithologischen Merkmalen und faunistischen Beweisen auf Existenz von Süsswasser hin, was auch ausserdem für günstige klimatische Bedingungen dieser Zeit spricht.

So ist aus Tegeln bei Glogovac eine Flora bekannt (1933) die mit der Flora aus Kreka bei Tuzla in Bosnien (1901) synchronisch ist.

Die günstigen klimatischen Bedingungen dauerten auch zur Zeit des Absetzens der unteren Paludinenschichten fort. So ist aus den unteren Paludinenschichten bei Podvinje unweit Sl. Brod eine Flora mit 46 Gattungen bekannt (1894).

Diese Flora wurde im von rostbraunem Sand überlagerten Sandstein gefunden. In Sanden wurde eine Fauna mit *Viviparus neumayri*, *V. suessi*, *Neritina semiplicata*, *Melania ricinus*, *Melanopsis lanceolata*, *M. sandbergeri*, *Unio maximus*, *U. neumayri* etc. gefunden, und deswegen muss diese Flora entweder den unteren Paludinenschichten oder den obersten Teilen der Rhomboidea-Schichten zugezählt werden. Dies folgt aus der Tatsache, dass die Fauna für untere, mittlere und obere Palu-

dinenschichten charakteristische Gattungen enthält, und deshalb ihre stratigraphische Stellung ziemlich unsicher ist.

Bemerkenswert ist, dass die Flora aus Podvinje mit der Flora aus Kreka nur 4 Gattungen (*Taxodium distichum miocenicum*, *Platanus aceroides*, *Oreodaphne heeri*, *Juglans acuminata*) und mit der Flora aus Glogovac nur 2 Gattungen (*Alnus kefersteini*, *Juglans accuminata*) gemeinsam hat. Drei Gattungen (*Rhus Meriani*, *Pterocarya Massalongi*, *Cassia hypeborea*) kommen zum erstenmal im Pliozän vor.

Sehr bemerkenswert ist ferner der Mangel an Gattungen *Glyptostrobus* und *Sequoia*, und grosse Häufigkeit von *Alnus sp.*, *Populus sp.*, *Salix sp.*, *Ulmus sp.*, *Pterocarya sp.* etc. Diese Gattungen sind charakteristisch für mit Wald bedeckte Gebiete, die ein feuchtes Klima haben. In der Flora bei Podvinje kommt das für ein wärmeres Klima charakteristische *Cinamomum sp.* vor, was alles für die Voraussetzung eines wärmeren und feuchteren Klima spricht. Solche klimatischen Verhältnisse verursachten eine üppige Vegetationsentwicklung und diese Vegetationsentwicklung hat ein reiches Ausgangsmaterial für die Entwicklung von Kohlenflözen der unteren Paludinschichten gegeben.

Die faziellen Verhältnisse waren während des Absetzens der Paludinschichten mehr oder weniger gleich geblieben. Die lithologischen Merkmale der unteren, mittleren und oberen Paludinschichten sind ungefähr gleich, und nur in den obersten Teilen der oberen Paludinschichten, nämlich im Horizonte mit *Viviparus vukotinovići* und *Viviparus pauli* kommen grössere Mengen von Sanden vor.

Hinsichtlich der Zahl der Kohlenflöze in den Paludinschichten Slawoniens herrscht leider heute noch eine gewisse Unsicherheit, wegen noch nicht durchgeführter Parallellisierung der Kohlenflöze und systematischer paläontologischer Untersuchungen.

Aus den lithologischen und paläontologischen Merkmalen der Paludinschichten Slawoniens geht hervor, dass hier am Ende der Rhomboidea-Schichten eine langdauernde Sumpfhase begonnen hatte. Als letztes Relikt des grossen Paludinensees blieb endlich ein kleinerer Sumpf übrig, der sich zwischen Novska und Vukomeričke gorice erstreckte, also im Bereiche des Horizontes mit *Viviparus vukotinovići* und *Viviparus pauli*. Diese Gattungen sind nämlich bis heute noch nirgends in Gebieten gefunden, die sich südöstlich von Novska erstrecken.

Das bisher Erörterte führt zu folgenden Schlussfolgerungen:

Bei Novska und Nova Gradiška, wie auch in den früher untersuchten Gebieten Slawoniens, sind pliozäne Ablagerungen entwickelt. Bei Novska wurden nämlich mit Sicherheit Abichi- und Rhomboidea-Schichten festgestellt mit gleichen faunistischen und lithologischen Merkmalen.

Bei Novska, wie auch in anderen Gebieten Kroatiens, sind Abichischichten als Tiefwasserfazies entwickelt, und in faunistischer Hinsicht sind diese Schichten durch solche Formen gekennzeichnet, die auf eine beschränkte Verbindung mit den grossen europäischen Seen hinweisen. Die fazielle Entwicklung der Abichi-Schichten bei Novska und in anderen Gebieten Kroatiens kann mit der Entwicklung solcher Schichten in Nordserbien, Syrmien und dem Banat gleichgestellt werden.

Rhomboidea-Schichten sind bei Novska in der Seichtwasserfazies, wie auch in anderen Gebieten Slawoniens und Kroatiens entwickelt. In den oberen Teilen dieser Schichten kommt immer auf mehreren Lokalitäten eine Fauna mit Süswasserformen und Lignitflözen vor. Diese Tatsachen weisen auf grosse Veränderungen der Wassermerkmale wie auch auf eine grosse Faziesveränderung hin. Kaspibrackisches Wasser geht allmählich in Süswasser über, und Tiefwasserfazies in Seicht-

wasserfazies. Diese Veränderungen müssen wir in Zusammenhang bringen mit der allgemeinen Emersion von Psunj, Požeška gora etc. während des Pannons.

Als am Ende des Pannons die rhodanische orogenetische Phase eingetreten war, wurde der bisherige grosse See in einige kleinere Seen zerschlagen, und die Verbindung dieser kleinen Seen an grosse europäische Binnenbecken hörte vollkommen auf. In Südslawonien und Kroatien wurden auf Rhomboidea-Schichten mächtige Süswasserschichten abgelagert in der Form von Mergeln und Tegeln, also in der Form von Tiefwasserablagerungen als eine Folge der fortdauernden Senkung dieser Gebiete.

In Nordslawonien und Kroatien existierten noch einige Zeit nach dem Ende der rhodanischen orogenetischen Phase kleinere Seen oder Sümpfe mit vielen Süswasserformen.

Es ist kennzeichnend, dass weder vom Verfasser bei Novska noch von anderen Autoren in den früher untersuchten Gebieten eine Diskordanz zwischen unteren Paludinenschichten und Rhomboidea-Schichten festgestellt werden konnte.