

MIKROFAUNA PLIOCENA IZ DUBOKIH  
BUŠOTINA JUGOZAPADNOG DIJELA  
PANONSKOG BASENA NA TERITORIJU  
NR HRVATSKE

*S dijagramom i tabelom u tekstu i dvije table u prilogu*

Kratak izvadak: brakični i slatkovodni sedimenti pliocena jugozapadnog dijela Panonskog basena su siromašni mikrofaunom. Četiri vrste silikoplacentina, sedam vrsta ostrakoda i riblji ostaci (otoliti, zubi i ljuške) nalaze se u tim sedimentima. Pregledala sam veliki broj jezgara iz dubokih bušotina sa tog područja i pratila vertikalnu rasprostranjenost navedene mikrofaune kroz pliocen. Zapazila sam da je mikrofauna najbrojnija u donjem pontu – abichi slojevima.

UVOD

Stratifikaciju slojeva pliocena iz dubokih bušotina u Hrvatskoj vršili su geolozi F. Ožegović, A. Rubinić, N. Glumičić i I. Soklić u razdoblju od 1944.–1949. godine, na osnovu makrofaune. Skupo jezgrovanje, a usto česte jezgre bez makrofaune navele su geologe A. Rubinića i N. Glumičića na potrebu vršenja mikropaleontoloških analiza, jer je primjenjena mikropaleontologija u to vrijeme za uzela vidno mjesto u mnogim naftnim institutima izvan naše zemlje. Tako u razdoblju od 1949.–1956. god. mikropaleontološke analize uzoraka sa ovog područja vrše paleontolozi u Geološkom zavodu N. R. S. Geološkom institutu SAN, Geološkom zavodu N. R. H. i Geološkom zavodu L. R. S. Koncem 1956. g. A. Rubinić i N. Glumičić osnivaju mikropaleontološki laboratorij u poduzeću »Naftaplin«. Od toga vremena do danas izvršila sam u istom pregled 3200 pliocenskih uzoraka od kojih je 1180 sadržavalo mikrofaunu.

Pliocenski sedimenti na ovom teritoriju taložili su se u brakičnoj i slatkovodnoj sredini. Mikrofauna pliocena sastoji se od slijedećih skupina: silikoplacentina, ostrakoda, otolita, ribljih zubi i ribljih ljušaka. Za stratifikaciju slojeva najvažnije su silicoplacentine i ostrakodi. Oto-

liti, riblji zubi i riblje ljske su malobrojne, te je za sada prerano izvlačiti zaključke o njihovoj vertikalnoj rasprostranjenosti i vrijednosti kao provodnih fosila.

I ovom prilikom želim se zahvaliti glavnom geologu »Naftaplina« A. Rubiniću i svom šefu odjela N. Glumičiću na savjetima i dozvoli za objavljivanje ovog članka. Za nesebičnu pomoć i prve savjete pri obradi mikrofaune zahvaljujem se S. Muldini - Mamužić, naučnom suradniku Zavoda za geol. istraživanje Hrvatske. Kandidatu Geološko-mineraloških nauka »VNIGRI« (Leningrad) M. J. Mendelštam u dužna sam zahvalnost za posebne upute u određivanju ostrakoda.

### HISTORIJAT PROUČAVANJA

C. A. Wicher (1949) je prvi zapazio, da se u donjopliocenskim uzorcima iz Sedlarice nalaze mikroskopski sitni diskolitni oblici i nazvao ih je »bijelim foraminiferama«. Isti je autor smatrao, da su »bijeले foraminifere« vapnene i klasificirao ih je prema veličini u četiri grupe, od najvećih u sloju abichi »1« do najmanjih u sloju abichi »3a«. Isto tako autor nabraja i nalaz slatkovodnih tankih glatkih ostrakoda iz paludinskih slojeva Hrvatske.

Katarina Veljković - Zajec (1952) je objavila, da je u abichi slojevima bušotine Bečej-1 našla puno »bijelih foraminifera« u intervalu od 1075-1545 m.

Sultana Obradović (1954) je iznijela rezultate analiza jezgara iz Sedlarice rađenih u toku 1949., 1952. i 1953. g. Prema tim analizama »bijeले foraminifere« se javljaju u abichi slojevima plitkih bušotina 1, 2, 3, 4, 6, 7, kao i u abichi slojevima duboke istražne bušotine Sedlarica-7. Iste godine navedeni autor objavljuje rezultate mikropaleontološke analize jezgara iz duboke istražne bušotine Velika Greda-21, te konstatira, da se u abichi slojevima u intervalu od 1030 do 1080,46 m nalaze »bijeले foraminifere«.

Julijana Rijavec (1954) je obradila uzorke iz donjeg ponta bušotine Filovci-2, Filovci-3, Kloštar-13, 15, 16, i 17 i u njima našla »bijeले foraminifere«.

Slavica Muldini - Mamužić (1954-1956) obradila je uzorke i odredila »bijeले foraminifere« i ostrakode iz pliocena bušotina Vukovar-3, NG-1, Kozarica-1, Kloštar-29, Glavničica-2, 3, 5, Resnik-2, Cabuna-1.

Vera Amšel (1955-1957) u svojim mikropaleontološkim izvještajima navodi mnogobrojne »bijeले foraminifere« i ostrakode iz bušotina Vukovar-1, Kurjakane-18, Kloštar-61, Glavničica-4, Resnik-1, Sesvete-1, Cabuna-1, Nova Gradiška-2.

Mađarski geolog Jozsef Köv ary (1956) daje rezultate određivanja »mikrofosila u obliku diska«. Taj autor smatra da su »bijeले foraminifere« Obradovićeve (1954) identične sa vrstom *Silicoplacentina majzoni* Köv ary.

Josip Vugrinac (1957) u cijelosti je preveo rad J. Kőváry-a (1956) i upoznao je naftne geologe sa dotadašnjim rezultatima mikropaleontologa J. Rijavec i K. Veljković-Zajec.

Na prvom savjetovanju naftaša (Zagreb, 1959) iznijela sam provodnost silikoplacentina u abichi slojevima iz dubokih bušotina u Hrvatskoj. U tom račlu ostrakode i riblje ostatke spominjem samo tamo gdje se nalaze uz silikoplacentine.

#### OBRADA MATERIJALA

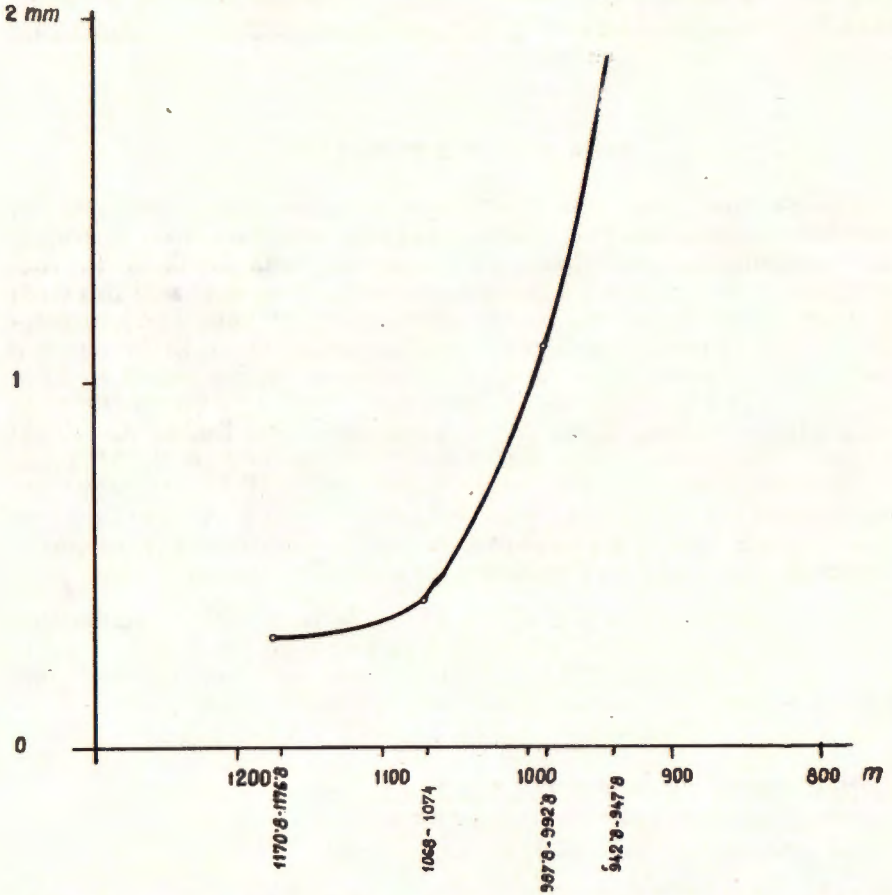
U brakičnim i slatkovodnim sedimentima pliocena na ovom području utvrdila sam oskudnu mikrofaunu i po broju vrsta i po broju individua. Iako oskudna, ova mikrofauna mi je zadavala dosta poteškoća. Pri razmuljivanju tvrdih pontskih sedimenata razbijali su se i tanki ostrakodi te je njihovo određivanje na taj način znatno otežano. Posebnu poteškoću u radu predstavljala mi je vrlo oskudna pliocenska literatura o mikrofauni u kojoj su upotrebljene različite sistematike. Smatram da je najpodesnija u biti za ostrakode sistematika V. Pokornog (1954), te su u paleontološkom dijelu tako iznesene ostrakode. Budući da se neki nazivi vrsta i rodova ne podudaraju sa V. Pokornim (1954) u paleontološkom dijelu sam na to skrenula pažnju. Tako je upotrebljen sistematski niz M. J. Mendelstama (1956) i A. V. Suzina (1956). Radi dobijanja kompletnog utiska upozнала sam se sa sistematikama G. O. Sarsa (1922-1928) i G. W. Müllera (1894).

Donji pont na ovom području zastupan je laporovitim i pjeskovitim facijesima sa *Paradacna abichi* (Hörnes) - abichi slojevima po F. Ožegoviću (1944). Mikrofauna je, u usporedbi s ostalim odjeljcima pliocena, ovdje najbrojnija. Zastupane su slijedeće vrste:

- Silicoplacentina hungarica* Kőváry
- Silicoplacentina inflata* Kőváry
- Silicoplacentina irregularis* Kőváry
- Silicoplacentina majzoni* Kőváry
- Cyprideis littoralis* Brady
- Pontoniella acuminata* (Zalányi)
- Caspiocypris candida* (Liventale)
- Candona procházkaei* Pokorný
- Limnocythere* sp.
- Loxoconcha* sp.
- Cytheromorpha* sp.
- Hemicythere* sp.
- Ribljí zubi i ljuške

Dimenzije silikoplacentina se kreću između 0,25-2 mm. C. A. Wicher (1949) je prvi zapazio da su najmanje bijele foraminifere u abi-

chi 3a sloju, a najveće u abichi 1 sloju. Naša mjerenja su to potvrdila. Naróito su krupne i lijepo razvijene forme u bušotini Vukovar-2. Na priloženom dijagramu vidljiv je odnos dubine i veličine roda *Silicopla-centina*.



Sl. 1. Prikaz veličine silicoplacentina u d. pontu – abichi slojevima bušotine Vukovar 2  
 Fig. 1. Presentation of the size of Silicopla-centina in Lower Pontien - Abichi layers from the well Vukovar 2

Osim vrste *Silicopla-centina hungarica* K ö v á r y, koju sam nailazila i u gornjem dijelu miopliocena – u facijesima sa *Congerina banatica* H ö r n e s – sve ostale silikoplacentine su provodni mikrofosili za abichi slojeve.

Isključivo u abichi slojevima našla sam ostrakode *Caspiocipris candida* (Livent al) i *Candona prochazkai* Pokorný.

U abichi slojevima su česti riblji zubi i ljuske. Riblji zubi su I. i II. vrste po S. O b r a d o v i ć (1954).

Gornji pont na ovom području je zastupan facijesima pijesaka, pješkovitih lapora i glinenih lapora sa karakterističnim makrofosilom *Congerina rhomboidea* Hörnes. Utvrdila sam da je u ovim slojevima mikrofauna vrlo oskudna. Najbrojnija je vrsta *Cyprideis littoralis* Brady i *Pontoniella acuminata* (Zalányi). Silikoplacentina uopće nema, a riblji ostaci se vrlo rijetko nailaze.

Srednji i gornji pliocen razvijen je u facijesima paludinskih slojeva (Neumayr i Paul 1875), koji su vrlo pješčani i vrlo nepovoljni za očuvanje tankih ostrakoda. U ovim slojevima dosada su utvrđene samo krhotine ostrakoda *Cyprideis littoralis* Brady i vjerojatno slušne koščiće opisane u paleontološkom dijelu kao *Otolithus?* sp. 1 i *Otolithus?* sp. 2.

Iz priložene tabele vidljivo je rasprostranjenje mikrofaune kroz odjeljke pliocena.

## PALEONTOLOŠKI DIO

Protozoa Goldfus

Rhizopoda Dujardin

Testacea (Schulze) ili *Thecamoeba* (Deflandre).

*Silicoplacentina hungarica* Kőváry

Tabla I sl. 2a, 2b i 3a, 3b

1956 *Silicoplacentina hungarica* Kőváry J.

Földt. közlöny 86, 3, tab. XXXV., fig. 3-6;  
tab. XXXVI. fig. 1-5.

Plosnata je i gotovo okrugla. Na trbušnoj strani sadrži slabije istaknutu pseudostornu kružnog oblika. Na leđnoj strani ima polukružno utočište. Od Kővarijevih vrsta razlikuje se većim dimenzijama.

Rasprostranjenost i starost.

Ovaj oblik je mnogobrojan u donjem dijelu ponta u naslagama sa *Paradacna abichi* (Hörnes) u bušotinama struktura Sesvete, Korenovo, Mramor brdo, Kletište, Vukovar, Pitomača, Filovci. Pojedinačno se javlja u gornjem dijelu miopliocena u facijesima sa *Congerina banatica* Hörnes u bušotinama antiklinale Lepavina i Vukovar.

*Silicoplacentina inflata* Kőváry

Tabla I. sl. 5a, 5b

1956 *Silicoplacentina inflata*. Kőváry J.

Földtani közlöny 86, 3, tab. XXXVIII. fig. 1-3.

Obično je sitna sa polusferičnim uzdignućem na leđnoj strani i sa zatvorenim kružnom brazdom na trbušnoj strani. Nejasno izražena

pseudostoma nalazi se na rubu trbušne strane. Površina kućice je glatka. Od tipičnog oblika se razlikuju oblici iz Mramor brda. Oni imaju valovitu ispupčenu leđnu stranu, a pseudostoma nije vidljiva. Ovi oblici su vjerojatno rezultat specifičnih uslova.

Rasprostranjenost i starost.

Nalazi se u donjem dijelu ponta u slojevima sa *Paradacna abichi* (Hörnnes) u bušotinama struktura Glavničica, Osekovo, Mrarnor brdo, Kletište, Nova Gradiška, Korenovo i Filovci.

*Silicoplacentina irregularis* Kőváry

Tabla I. slika 4a, 4b

1956 *Silicoplacentina irregularis*. Kőváry J.  
Földtani közlöny 86, 3, tab. XXXIX., fig. 1-3.

Ovaj oblik je nepravilan, krupnozrnast. Trbušna i leđna strana su sploštene. Pseudostoma je slabo vidljiva. U potpunosti odgovara tipičnoj vrsti.

Rasprostranjenost i starost.

Nađe se pojedinačno u donjem dijelu ponta u naslagama sa *Paradacna abichi* (Hörnnes) u bušotinama struktura Glavničica i Filovci.

*Silicoplacentina majzoni* Kőváry

Tabla I. slika 1a, 1b

1954 »Bijele foraminifere« Obradović S.  
Zbornik radova Geol. inst. »J. Žujović«, 7, Beograd, str.

1956 *Silicoplacentina majzoni*. Kőváry J.  
Földtani közlöny, 86, 3, tab. XXXVII, fig. 1-3.

Oblika je diskolitičnog. Leđna strana ima brazdu paralelnu obodu. Pseudostoma je vidljiva u centru trbušne strane. Od tipičnog oblika razlikuje se po krupnijim razmjerima. Izuzetak su uzorci iz Vukovara koji su eliptični (odnos dužine i širine je 1,5) i sploštene. Vjerojatno su specifični uvjeti doveli do razlike unutar ove vrste.

Rasprostranjenost i starost.

Nalazi se u donjem dijelu ponta u naslagama sa *Paradacna abichi* (Hörnnes) u bušotinama struktura Sesevete, Kletište, Nova Gradiška, Vukovar, Filovci - S. Obradović (1954) ju je našla u Velikoj Gredi u Vojvodini.

*Arthropoda*

*Crustacea* C. Brongniart & A. Desmarest, 1822

*Ostracoda* P. Latreille, 1806

*Podocopida* Pokorný, 1954

*Cyprididae* Baird, 1846

*Candoninae* Kaufmann, 1900

*Candona* Baird, 1845

*Candona* cf. *procházkai* Pokorný

Tabla I. sl. 7

1955 *Candona procházkai*, Pokorný. Universitas Carolina, Geologica, vol. 1, No. 2, pag. 265–284, tabl. I., fig. 1–4.

Spoljašnji izgled ovog oblika je izdužen sa zaobljenim prednjim krajem ljušture i oštrijim zadnjim krajem. Dorzalni kraj je blago ugnut po sredini. Odnos dužine i širine iznosi 2,2 : 1. Ljuštura je tanka. Na površini su vidljivi mnogobrojni radijalni kanalići.

Od tipičnog oblika razlikuje se po slabo vidljivim otiscima mišića.

Rasprostranjenost i starost. Za naše područje ovaj oblik je karakterističan za donji dio ponta – abichi slojeve. Nalazi se u dubokim bušotinama savskog rova na strukturama Kloštar i Osekovo.

*Cyprididae* Baird, 1846

*Disopontocyprinae* Mendelstam, 1956

*Pontonella* Mendelstam, 1956

*Pontonella acuminata* (Zalányi)

Tabla II. sl. 2a, 2b

1929 *Paracypris acuminata part.*, Zalányi B. Geologica Hungarica, Ser. paleontologica, Sas. 57, s. 57–61, taf. 11, fig. 10, text. fig. 22.

1956 *Pontonella acuminata* (Zalányi) Mendelstam M.

Rod *Pontonella* – Vsegei. Paleontolog. vp. 12. Gostoptehizdat, str. 104 tab. XXV, fig. 5–7, ris. 25.

Paleontolog. vp. 12. Gostoptehizdat, str. 104 tab. XXV, fig. 5–7, ris. 25.

1956 *Pontonella acuminata* (Zalányi) Suzin A. Groz. ord. trud. krasn. znam. neft. inst. Gostoptehizdat, str. 27, tab. XII, fig. 13, 14.

Spoljašnji izgled ovog oblika je izdužen. Dužina je oko 0,8 mm, a širina oko 0,3 mm, te je odnos dužine i širine gotovo 3 : 1. Dorzalna strana je obično ugnuta, ventralna blago zaobljena. Gornji dio kapka je

pontu o naslagama sa *Congeria rhomboidea* u Posavini (Visoka Greda zaobljen, a donji sužen, tako da se prednji i stražnji rub približuju pod kutem oko 45°. Vrh zadnjega kraja je zaobljen. Površina kapka je glatka. Unutrašnja pločica je prilično široka, naročito kod prednjeg i zadnjeg dijela. Otisci mišića su tipični za porodicu *Cyprididae*. Brava je ravna, uska, adontna.

#### Rasprostranjenost i starost.

Za naše podruje je karakterističan za pont. Najčešći je u gornjem pontu u naslagama sa *Congeria rhomboidea* u Posavini (Visoka Greda i Kloštar). Rjeđi je u donjem pontu.

*Cyprididae* Baird, 1846

*Disopontocyprinae* Mendelstam, 1956

*Caspriocypris* Mendelstam, 1956

#### *Caspriocypris candida* (Liventail)

1929 *Bairdia candida* Liventail, Izd. Azerb. polithen. instituta, str. 46, tabl. II, ris. 30-32.

1956 *Caspriocypris candida* Suzin A. Ostrakodi tercičnih otloženij Severnogo Predkavkazja. Gostoptehizdat. 25, tab. XIII, fig. 3, 4.

Spoljašnji izgled ovog oblika je izduženo ovalan sa ugnutim dorzalnim dijelom. Površina kapka je glatka sa tankim kanalima. Unutrašnja pločica je jako razvijena na prednjem dijelu, ali ne sadrži nikakvih ukrasa.

Prednji kraj kapka je zaobljen, a zadnji neznatno kos. Lijevi kapak je veći od desnog.

Kapak je krupan: dužina 0,8-1,2 mm, a širina 0,4-0,6 mm, dakle odnos je 2 : 1.

Brava se vidi, ako se kapak nagne u stranu. To je ravna, adontna brava sa žljebom na lijevom kapku i oštricom na desnom kapku. To je, po Zalanjiu, desmodontni tip brave. Otisci mišića su tipični za porodicu *Cyprididae*.

#### Rasprostranjenost i starost.

Za naše područje ovaj je oblik karakterističan za donji pliocen-pont. U miopliocenu nije nađen, kao ni u srednjem pliocenu, te nam služi kao provodni fosil za pont. Čest je u donjem pontu u naslagama sa *Paradacna abichi* Hørnes, a znatno je rjeđi i tanji u gornjem pontu u slojevima sa *Congeria rhomboidea* Hørnes.

*Cytheridae* Baird, 1850

*Cytherideinae* G. O. Sars, 1925

*Cyprideis* Jones, 1856



*Cyprideis littoralis* Brady

Tabla II. sl. 3a, 3b

1829 *Cyprideis littoralis* Sars G. Bergens Museum, vol. 4, p. 155, pl. 122, fig. 1.

1956 *Cyprideis littoralis* Suzin A. Groz, ord. trud. krasn. znam. neft. inst., Gostoptehizdat, str. 121, tab. IX, fig. 1, 2. Gostoptehizdat, str. 121, tab. IX, fig. 1, 2.

Spoljašnji izgled mu je izduženo-ovalan. Dužina mu je 0,5 mm, a širina 0,25 mm. Odnos dužine i širine je 2 : 1. Prednji kraj kapka je nešto širi, a zadnji je neznatno sužen. Površina kapka je glatka sa jasno izraženim porama. Kapak je tanak, proziran. Brava se samo naslućuje. U prolaznom svjetlu vide se otisci mišića.

Od tipičnog oblika razlikuje se, jer je tanji, što povlači za sobom i slabije izražene elemente, na pr. bravu i skulpturu.

Rasprostranjenost i starost. Ovaj oblik nalazi se najčešće u pontskim naslagama Ferdinandovca u Podravini, te u pontu Posavine. Pojedinačno se nađe u srednjem pliocenu (donjim paludinskim slojevima) Posavine.

Osim navedenih vrsta u donjem pontu našla sam i vrste *Cytheromorpha* sp., *Limnocythere* sp., *Hemicythere* sp. i *Loxococoncha* sp. U ovom radu ove vrste nisu opisane, jer sam ih do sada nailazila pojedinačno i na malom arealu. Budući radovi u tom pravcu će mi dati potpuniji utisak o njihovoj provodnosti. *Cypridea* cf. *pannonica* M e h e s česta je u gornjem dijelu miopliocena i donjem pliocenu.

*Ribljzi zubi*

Ribljzi zubi su dosta česti u pliocenskim slojevima ispitivanog područja. Prema klasifikaciji S. Obradovič (1954) uspjeli smo konstatirati riblje zube I. i II. vrste.

Riblje zube I. vrste srećemo pojedinačno u gornjem dijelu miopliocena u bušotinama monokline bore Prkos u Savskom rovu. Ribljzi zubi I. vrste su češći i brojniji u donjem pontu u naslagama sa *Paradacna abichi* (H ö r n e s) u bušotinama struktura Cabuna. Osekovo, Vukovar.

Riblje zube II. vrste nalazimo u donjem pontu u naslagama sa *Paradacna abichi* (H ö r n e s) u bušotinama struktura Lepavina, Cabuna, Križ. Prema S. Obradovič (1954) ribljzi zubi II. vrste poznati su iz pliocena Šapca, Bečaja, Orlovata. Dakle, možemo reći da su poznati na čitavom području Panonskog basena na teritoriju naše države.

*Riblje ljsuske*

U pliocenu ispitivanog područja zastupan je cikloidni tip ribljih ljsusaka. Ljsuske su uglavnom sa izrazitim gustim koncentričnim linijama. Nađeni su i pojedinačni oblici sa rjeđim koncentričnim i radijalnim linijama.

Tabela - Table II

IME FOSILA NAME OF FOSSILS	Mio-Pliocen Gornji dio (Upper part)	Donji pliocen Lower Pliocene		Srednji i gornji pliocen Middle and Upper Pliocene		
		Donji pont Lower Pontien	Gornji pont Upper Pontien	Donji palu- dinski slojevi Lower Paludine layers	Srednji palu- dinski slojevi Middle Paludine layers	Gornji palu- dinski slojevi Upper Paludine layers
<i>Silicoplaentina hungarica</i> Kőváry	I	+				
<i>Silicoplaentina inflata</i> Kőváry		+				
<i>Silicoplaentina irregularis</i> Kőváry		+				
<i>Silicoplaentina majsoni</i> Kőváry		+				
<i>Cypridula littoralis</i> Brady		+	+	I		
<i>Pontonella acuminata</i> (Zalányi)		I	+			
<i>Caspocypris candida</i> (Liventan)		+				
<i>Cypridea</i> cf. <i>pannonica</i> Méhes	I	+				
<i>Gandona procházskai</i> Pokorný		+				
<i>Cytheromorpha</i> sp.		I	+			
<i>Limnocythere</i> sp.	I	I				
<i>Hemicythere</i> sp.		I				
<i>Loxocochea</i> sp.		I				
Riblje zubi I. vrste (po S. Obradoviću)						
Riblje zubi II. vrste (po S. Obradoviću)						
Teeth of fishes I. class (after Obradović)	+	+				
Teeth of fishes II. class (after Obradović)	+	+				

I = rare

+ = frequens

Riblje ljuske su vrlo česte u donjem pontu bušotina na strukturama Osekovo, Mramor brdo, Kurjakane, Vukovar, D. Mihaljac i dr. Pojedinačno se nađu i u ostalim dijelovima pliocena.

## ZAKLJUČAK

Pregled 1180 uzoraka mikrofaune iz dubokih bušotina jugo-zapadnog dijela Panonskog basena na teritoriju NR Hrvatske dao je slijedeće rezultate:

1. Mikrofauna je siromašna i vrstama i individuima.
2. U abichi slojevima nalazi se najviše mikrofosila. Pošto su ti slojevi naftonosni na ovom području mogućnost stratifikacije na osnovu mikrofaune je od velike koristi.
3. Srednji i gornji pliocen je vrlo siromašan mikrofaunom. Međutim, uslovi za život slatkovodnih ostrakoda u to vrijeme su postojali, te ćemo ih vjerojatno naći u manje pješćanim facijesima.

Primljeno 30. 06. 1960.

»Naftaplin«  
Zagreb, Kumičićeva 5.

## LITERATURA

- Amšel V., 1955–1957: Mikropaleontološka obrada jezgara iz bušotina Vukovar-1, Kurjakane-18, Kloštar-61, Glavničica-4, Resnik-1, Sesevete-1, Cabuna-1, N. Gradiška-2. Fond. str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Boškov-Štajner Z., 1959: Provodnost silikoplacentina u abichi slojevima (d. dio ponta) iz dubokih bušotina u Hrvatskoj. – Referat s I. savjetovanja naftaša u Zagrebu. – Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Jones J. D., 1956: Introduction to microfossils Harper's geoscience series, New York.
- Kövényi J., 1956: Thekamebak (Testaceak) a Magyarországi alsópanoniai korú üledékekből. – Földtani közlöny 86, 3. Budapest.
- Mendelstam M. I., 1956: Rod *Pontonella* i *Caspiocypris*. V segei Vip 12, str. 104–106. Gostoptchizdat, Moskva.
- Muldini-Mamužić S., 1954–1956: Izvještaji o mikropaleontološkoj obradi uzoraka iz bušotina: Vukovar-3, N. Gradiška-1, Kozarica-1, Kloštar-29, Glavničica-2, 3 i 5, Resnik-2, Cabuna-1. – Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Müller G. W., 1894: Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Herausgegeben von der zoologischen Station zu Neapel, 21. Monographie: Ostracoden. Berlin, Verlag von R. Friedländer und Sohn.
- Neumayr M. & Paul G., 1875: Die Congerien- und Paludinen-schichten Slawoniens. Abhandl. d. geol. Reichsanst., 7, S. 81. Wien.
- Obradović S., 1954: Kratak osvrt na slojeve jednog dijela bušotine Velika Greda-21 na osnovu mikropaleontološke analize. Zbornik radova Geološkog Instituta »J. Zujović« 7, Beograd.
- Ožegović F., 1944: Prilog geologiji mlađeg tercijara na temelju podataka iz novijih dubokih bušotina u Hrvatskoj. – Vjest. hrv. drž. geol. zavoda i hrv. drž. geol. muzeja, 2/3, Zagreb.
- Pokorný V., 1954: Zaklady zoolgickej mikropaleontologie. Nakl. Československe akademie ved, Praha.

- Pokorný V., 1955: The species of the group of *Candonax labata* (Zalányi 1929) (*Ostracoda*, *Crustacea*) in the Pannonian of Moravia. *Universitas Carolina, Geologica*, vol. 1, no. 2, pag. 265-284.
- Sars G. O., 1925: Account of the *Crustacea* of Norway. *Bergens Ostracoda*. *Bergens Museum*, Book I, II, III.
- Széles M., 1960: Az ostracodák morfológiai és ökológiai kapcsolatai. *Földtani közlöny* 90, Köt. 1, fuz. ol. 132-136. Budapest, 1960.
- Suzin A. V., 1956: Ostrakodi tretičnih otloženij severnogo Predkavkazja. - Neftjanoj institut grozn. ord. trud. krasn. znam. Gostoptehizdat, Moskva.
- Schvejer A. V., 1949: Osnovi morfologii i sistematiki pliocenovih i postpliocenovih ostrakod. *Vnigri*, vp. 30. Gostoptehizdat, Lenjingrad-Moskva.
- Vanden Bold W. A., 1946: Contributions to the Study of Ostracoda, with Special Reference to the Tertiary and Cretaceous Microfaunas of the Caribbean Region. Amsterdam, J. H. De Bussy pp. 1-167, pls. 1-18.
- Veljković-Zajec K., 1952: Paleontološki prikaz mikrofaune iz duboke bušotine Bečej-1. - *Zbornik radova SAN*, 7, Beograd.
- Vugrinec J., 1957: Silicoplacentine, provodni fosili donjopanonskih sedimenata (Abichi slojeva). - *Fond str. dok. pod. »Naftaplina«*, Zagreb.
- Weiler, W., 1950: Die Otolithen aus dem Jung-Tertiär Süd-Rumäniens v. Mittel-Miozän, Torton, Buglow and Sarmat. *Senckenbergiana*, 31, 3/4, 209-258, Frankfurt am Main.
- Wicher C., 1949: Einige Bemerkungen über das kroatische Tertiär. - *Fond str. dok. pod. »Naftaplina«*, Zagreb.
- Zalányi B., 1929: Morphosystematische Studien über fossile Muschelkrebse. *Geol. Hung.*, Fasc. 5.

Z. BOŠKOV-ŠTAJNER

PLIOCENE MICROFAUNA FROM THE DEEP WELLS IN THE  
SOUTH-WESTERN PART OF THE PANNONIAN BASIN ON THE TERRITORY  
OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CROATIA

This paper deals with the history of studies of Pliocene microfauna from the deep wells in the south-western part of the Pannonian Basin on the territory of the People's Republic of Croatia. Described are four species of Silicoplacentina and species of Ostracoda. Of greatest importance to the stratification of the beds are Silicoplacentina and Ostracods, their vertical development being very small, so they were used as key microfossils in determining the Pontien from both the cores and the drill cuttings.

Received 30. 06. 1960.

»Naftaplina«  
Zagreb, Kumičićeva 5

TABLA I — PLATE I

- 1a *Silicoplacontina majzoni* Kőváry — trbušna strana. Donji pont. (Abdominal side. Lower Pontien) × 26.
- 1b *Silicoplacontina majzoni* Kőváry — leđna strana. Donji pont. (Back side. Lower Pontien) × 26.
- 2a *Silicoplacontina hungarica* Kőváry — leđna strana. Gornji dio miopliocena i donji pont. (Back side. Upper part of Mio-pliocene and Lower Pontien) × 24.
- 2b *Silicoplacontina hungarica* Kőváry — trbušna strana. Gornji dio miopliocena i donji pont. (Abdominal side. Upper part of Mio-pliocene and Lower Pontien) × 24.
- 3a *Silicoplacontina hungarica* Kőváry — trbušna strana. Gornji dio miopliocena i donji pont. (Abdominal side. Upper part of Mio-pliocene and Lower Pontien) × 24.
- 3b *Silicoplacontina hungarica* Kőváry — leđna strana. Gornji dio miopliocena i donji pont. (Upper part of Mio-pliocene and Lower Pontien) × 24.
- 4a *Silicoplacontina irregularis* Kőváry — leđna strana. Donji pont. (Back side. Lower Pontien) × 20.
- 4b *Silicoplacontina irregularis* Kőváry — trbušna strana. Donji pont. (Abdominal side. Lower Pontien) × 20.
- 5a, 5b *Silicoplacontina inflata* Kőváry — Donji pont. (Lower Pontien) × 22.
- 6 *Limnocythere* sp. — Leđna strana. Gornji miopliocen i donji pont. (Upper Mio-pliocen and Lower Pontien) × 15.
- 7 *Condana* cf. *prochazkai* Pokorný — leđna strana. Donji pont. (Back side. Lower Pontien) × 40.

Foto: M. Malez  
Photographs: M. Malez

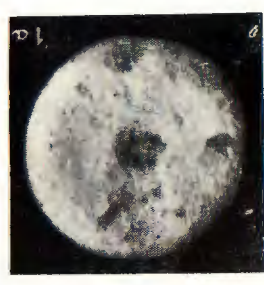
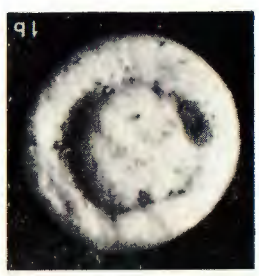
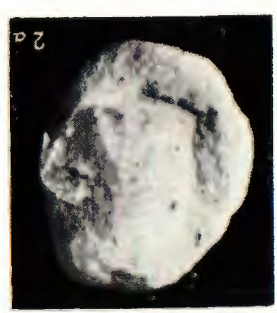
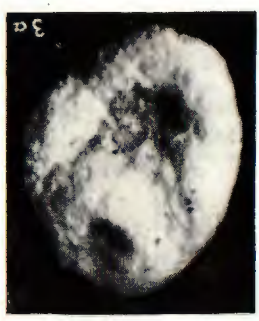
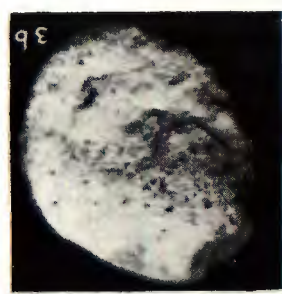
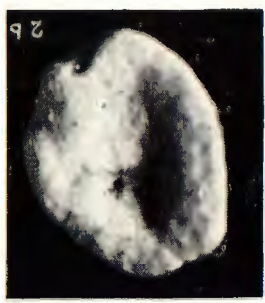
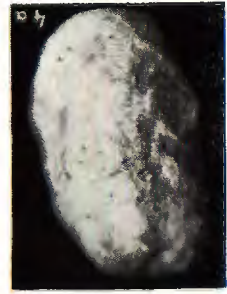
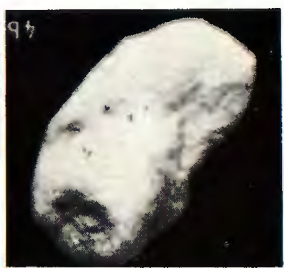


TABLA I - PLATE I

*Boskov-Stajner: Mikrofauna pliocena*

TABLA II — PLATE II

- 1a *Cypridea* cf. *pannonica* Méhes — unutrašnji dio ljuštore. Gornji dio miopliocena i donji pont. (Internal part of the valve. Upper part of Mio-pliocene and Lower Pontien) × 83.
- 1b *Cypridea* cf. *pannonica* Méhes — spoljašnji dio ljuštore. Gornji dio miopliocena i donji pont. (External part of the valve. Upper part of Mio-pliocene and Lower Pontien) × 83.
- 1c *Cypridea* cf. *pannonica* Méhes — detalj unutrašnjeg dijela ljuštore. (Detail of internal part of the valve) × 83.
- 1d *Cypridea* cf. *pannonica* Méhes — detalj spoljašnjeg dijela ljuštore. Detail of external part of the valve) × 83.
- 2a *Pontoniella acuminata* (Zalányi) — spoljašnji dio ljuštore. Pont. (External part of the valve. Pontien) × 55.
- 2b *Pontoniella acuminata* (Zalányi) — detalj spoljašnjeg dijela ljuštore. (Detail of external part of the valve) × 83.
- 3a *Cyprideis littoralis* Brady — unutrašnji dio ljuštore. Pont. (Internal part of the valve. Pontien) × 80.
- 3b *Cyprideis littoralis* Brady — spoljašnji dio ljuštore. Pont. (External part of the valve. Pontien) × 80.
- 4a *Caspiocypris candida* (Liventall) — unutrašnji dio ljuštore. Pont. (Internal part of the valve. Pontien) × 22.
- 4b *Caspiocypris candida* (Liventall) — spoljašnji dio ljuštore. Pont. (External part of the valve. Pontien) × 22.

Foto: M. Malez  
Photographs: M. Malez

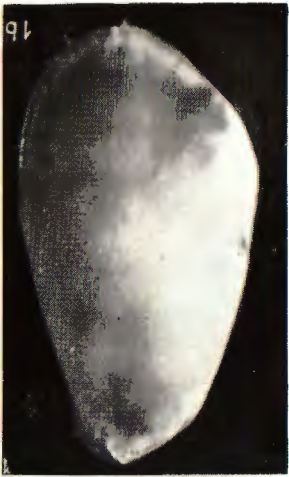
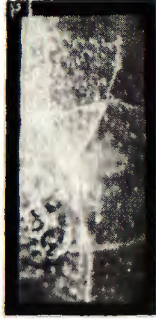
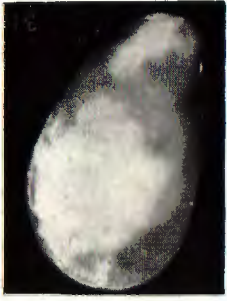


TABLA II - PLATE II

Boškov-Stajner: *Mikrofauna pliocena*