

TEREZIJA JAGACIĆ

STRATIGRAFSKI, PALEOGEOGRAFSKI I
TEKTONSKI ODNOSI ISTOČNOG DIJELA
SLAVONIJE NA OSNOVU DUBOKIH ISTRAŽNIH
BUŠOTINA

S geološkim profilom u prilogu

U istočnoj Slavoniji utvrđeno je dubokim istražnim bušenjem, da su na stare arhajske i paleozojske otočne stijene nataloženi sedimenti krede, tortona, donjeg sarmata, miopliocena i pliocena. Sedimenti paleogena i starijeg miocena nisu utvrđeni. Istočna Slavonija sa mirnijom tektonikom predstavlja zasebni plato u odnosu na duboku dravsku i savsku potolinu.

Deep exploratory drilling having been carried out in the area of eastern Slavonia, has shown that Cretaceous, Tortonian, Lower Sarmatian, Mio-Pliocene, and Pliocene sediments were being deposited over the old Archaic and Paleozoic island rocks. Paleogene and Lower Miocene sediments have not been determined. The eastern Slavonia, exhibiting less disturbed tectonics, represents a separate plateau, as compared with the deep Sava and Drava depression, respectively.

Sadržaj:

Uvod

Pregled dosadašnjih istraživanja

Stratigrafski pregled u vezi s dubokim istražnim bušenjem

Paleogeografski i tektonski odnosi

Zaključak

Literatura i izvori

UVOD

U okviru radova na istraživanju nafte u jugozapadnom dijelu Panonskog bazena poduzeće »Naftaplin« obuhvatilo je i istočnu Slavoniju regionalnim geološkim radovima. Interesantnija područja istražena su detaljnije, te je provedeno i duboko istražno bušenje.

Kao pogonski geolog pratila sam bušenje u istočnoj Slavoniji, te mi je tako bilo moguće sistematski prikupiti dobivene rezultate i stvoriti geološku sliku, koju su ti podaci omogućili.

Zahvaljujem se tehničkom rukovodstvu poduzeća »Naftaplin« za omogućeno štampanje ovog rada. Također se zahvaljujem svim kolegama, čije sam analize koristila za izradu. Posebno se zahvaljujem sveučilišnom profesoru dr Vandi Kochanský-Devidé te geologu Zagorki Boškov-Štajner, koje su mi stručnim savjetima pomogle u konačnoj pripremi ovog rada za štampu.

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Još za vrijeme II svjetskog rata Nijemci su izvršili regionalna gravimetrijska ispitivanja u istočnoj Slavoniji na topografskoj podlozi mjerila 1:200.000, kojima je indiciran niz anomalija. Poznato je, da u državama koje su vezane za Panonski bazen (Mađarska, W dio Rumunije) te kod nas NR Slovenije i NR Hrvatskoj postoje plinska i naftna polja, a kako i ovo područje pripada Panonskom bazenu, to je bilo prirodno, da se i strukture u istočnoj Slavoniji detaljnije istraže. U rubnim dijelovima bazena postojali su geološki uvjeti za akumulaciju ugljikovodika. Tercijarni slojevi na području istočne Slavonije uopće se ne pojavljuju na površini zbog debelog prapornog nanosa, te nije bilo moguće provesti geološko kartiranje. U cilju provjeravanja gravimetrijskih anomalija provedeno je seizmičko profiliranje.

U istočnoj Slavoniji su ispitivane seizmičkim profilima, a zatim dubokim istražnim bušenjem gravimetrijske strukture Vukovar (ENE-WSW), Vinkovci (NNW-SSE), Županja (E-W), Jarmina (NW-SE) i Osijek (NNE-SSW). Odijeljene su međusobno dubokim sinklinalama.

Od velikog je značaja za detaljnija istraživanja struktura istočne Slavonije bila prva duboka istražna bušotina Vukovar-1 na strukturi Vukovar, koja je bila locirana prema tada još oskudnim podacima gravimetrije i seizmike, ali čiji su rezultati imali veliku važnost u interpretaciji prvih seizmičkih profila istočne Slavonije. Indikacije na naftu u bušotini Vukovar-1 iziskivale su daljnja bušenja, kojima su prethodila brojna naknadno provedena seizmička mjerenja terena.

Od spomenutih struktura, na strukturi Vukovar izbušeno je 7 dubokih istražnih bušotina. Struktura Vinkovci ispitana je sa 2 istražne bušotine, a struktura Županja i Jarmina sa po jednom bušotinom. Na strukturi Osijek izbušena je jedna istražna bušotina. U ovom radu strukture Garčin i Našice obuhvatit će se samo djelomično; na njima je također provedeno duboko istražno bušenje

Struktura Vukovar dalje prema istoku prelazi u NR Srbiju, (struktura Plavna, koja je nastavak strukture Vukovar iz NR Hr-

vatske). Zapadna granica ispitivanog područja prolazi područjem Našice i Garčin, a istočna područjem sela Plavna, Opatovac i Nijemci te na jugu do Save. Prosječna nadmorska visina kreće se oko 100 m, a tek prema zapadu područje se pomalo uzdiže.

Dubokim istražnim bušenjem dobiveni su podaci o litološkom sastavu stratigrafskih članova, koji se nisu mogli dobiti geološkim kartiranjem. O paleogeografiji područja može se govoriti samo na osnovu profila istražnih bušotina uz nešto seizmičkih i gravimetrijskih podataka, te će slika biti samo djelomična.

Sakupljena fauna prilikom jezgrovanja pohranjena je u poduzeću »Naftaplin«, a određivali su je: N. Glumičić i Z. Bošković-Štajner (»Naftaplin«), zatim V. Amšel (Rudarski odjel Tehnološkog fakulteta, Zagreb), S. Muldini — Mamužić (Institut za geol. istraž., Zagreb), te V. Marković (»Naftagas« Novi Sad).

Petrografske analize izvršili su: H. Pešutić, Z. Maljak (»Naftaplin«) te R. Kemenci (»Naftagas«).

STRATIGRAFSKI PREGLED U VEZI S DUBOKIM ISTRAŽNIM BUŠENJEM

Podaci o stratigrafiji tog područja dobiveni su samo na osnovu rezultata dubokih istražnih bušotina.

Normalni slijed stratigrafskih članova je ovaj:

Podloga tercijara

Podloga tercijarnih sedimenata u istočnoj Slavoniji nabušena je tek u nekoliko bušotina, ali je na osnovu ovo malo podataka sigurno, da je različitog sastava. To naročito vrijedi za najviše istraženu strukturu Vukovar, gdje su bušotine Vukovar-3, (Pešutić 1957) Vukovar-6 (Maljak 1958) završene u rastrošenim diabazima. Bušotina Vukovar-2 završena je u sivozelenoj stijeni, koja se zbog rastrošenosti nije mogla sigurno odrediti, no vjerojatno i ona pripada redu bazičnih stijena prema analizi Pešutića (1957). U bušotini Vukovar-4 dolazi rastrošena, bjeličasta, kaolinizirana stijena iz familije kremenih porfirita (Maljak, 1957) U centralnom dijelu strukture u Bačkoj — Plavna u podlozi tercijara je rastrošen melafir (Kemenci, 1959).

Na strukturi Vinkovci nabušen je u bušotini Vinkovci-1 olivinski gabro (Pešutić 1957), a u bušotini Vinkovci-2 tinjčevi škriljavci (Maljak, 1957). U bušotinama Garčin i Jarmina, završeno je bušenje u konglomeratima u bazi tortona. Pešutić (1957) odredio je u konglomeratima iz bušotine Jarmina-1 granodiorit.

Na strukturi Osijek bušena je samo jedna bušotina, kojom nije zahvaćena podloga tercijara, te je ovdje ona nepoznata. Struktura

Županja također ima u podlozi diabaz, i to uralitizirani diabaz prema odredbi Maljaka (1957).

Najveći problem u stratigrafskim prognoznim dubinama za bušenje predstavljala je dubina i litološki sastav podloga tercijarnih sedimenata. Debljina tercijara mogla se je procijeniti samo na osnovu najdublje zabilježenih dobrih seizmičkih refleksa, a kako su oni u dubljim dijelovima vrlo nesigurni, to je i stvarna dubina stratigrafske granice, odnosno debljina tercijara jako odstupala od date prognoze.

Postoje velike visinske razlike u reljefu podloge tercijarnih naslaga, što se naročito očitovalo na strukturi Vukovar. U bušotini Vukovar-2 podloga tercijara nabušena je oko 200 m više nego u bušotini Vukovar-4 koja je samo oko 500 m dalje prema NW. Dalje prema centralnom dijelu strukture u bušotini Vukovar-3 podloga tercijara nabušena je oko 750 m više nego u bušotini Vukovar-2.

Predtercijarni reljef bio je dugo vremena izložen raspadanju što je uvjetovalo debelu rastrošenu zonu. U prilog ovome navodim preko 161 m debelu rastrošenu zonu diabaza u bušotini Vukovar-6, čiju petrografsku analizu je izvršio Maljak (1958).

Mjestimično su nataloženi gornjokredni sedimenti. Faunistički nisu dokazani, nego je njihova starost pretpostavljena na osnovu litološke komparacije sa gornjom kredom Fruške gore. Razvijena je u obliku finih, pješčanih lapora, te glinenih pješčenjaka.

Prema Petkoviću (Nikolić i Simin, 1961.) ovi sedimenti iz bušotine Plavna-2 pripadaju flišnom facijesu senona. Može se pretpostaviti, da se u području istočne Slavonije nalazi gornja kreda i na nekim drugim lokalitetima, gdje nije provedeno bušenje.

Na strukturi Vukovar-1 ispod litotamnijskog vapnenca i konglomerata slijedi konglomeratična i brečolika, sitnokristalasta, svijetlosiva stijena. Odredbom Pešutića (1957) utvrđeni su fragmenti diabaza; on pretpostavlja, da je bušenje obustavljeno u obodnom rastrošenom području eruptiva.

Može biti, da su konglomerati u podini tortona na strukturama Garčin, Jarmina i bušotini Vukovar-1, u stvari bazalni konglomerati tortonske transgresije na kristalin.

Torton

Torton transgredira direktno na temeljno gorje ili konglomerate u bazi tortona. Kako su osnovne strukture uglavnom bile stare mase, koje su u vrijeme tortona bile otoci oko kojih su se mlađe serije perklinarno taložile, to je jasno, zašto torton nije ni u jednoj od ovih struktura u višim dijelovima strukture nabušen. To je utvrđeno na strukturi Vukovar, Vinkovci i Županja, ali nije isključeno, da je isti slučaj i na ostalim strukturama istočne Slavonije.

Facijesi tortona kao i debljina vrlo su različiti, ne samo na pojedinim strukturama istočne Slavonije, već postoji i velika razlika

u facijesu i debljini na jednoj strukturi, što ovisi o podlozi na koju je torton transgredirao. Npr. na strukturi Vukovar gdje je torton najbolje do sada proučen debljina varira od 0—16 m, a u bušotini Vukovar-7, gdje nije probušen u čitavoj debljini, prelazi debljinu od 200 m. Iz navedenog može se zaključiti, da je torton u istočnoj Slavoniji zastupan razmjerno malom debljinom. Dolazi kao litotamnjski konglomerat, litotamnjski vapnenac i pješčenjak, zatim kao pješčani lapor te laporoviti trošni vapnenac.

Torton nije u svim bušotinama utvrđen. Dolazi još na obodima strukture Vinkovci u facijesu sitnih konglomerata i pijesaka s litotamnjsima. Na strukturi Garčin zastupan je konglomeratičnim laporima punim bijelih pjega litotamnjsa i foraminifera, a u gornjim partijama predstavljen je tamnosivim, pjeskovitim laporima u kojima ima nježnih ljuskica *Amussium* sp. i mnogo foraminifera. Na bazi seizmike interpretirane rezultatima bušenja izrađene su strukturne karte po debljini i krovini tortona za strukturu Vukovar i Vinkovci, te se može lijepo pratiti linija isklinjenja tortona. U području Našica torton je predstavljen krupnim konglomeratima tipičnog litoralnog facijesa, u čijem vezivu ima mnoštvo litotamnjsa. U konglomeratima dolaze krupne valutice, što govori, da je more u to vrijeme ovdje bilo plitko, a obala od kristalinskog stijenja na koje je sediment s litotamnjsima transgredirao, nije bila daleko.

Kutevi pada rijetko su u tortonskim sedimentima sačuvani. Na strukturi Vukovar pad je od 20—34°, ali u dubljim dijelovima ponovo su blaži svega 3—4° (bušotina Vukovar-7).

Sakupljena makrofauna u tortonskim slojevima oskudna je, ali je zato određena vrlo bogata mikrofauna i to uglavnom sa strukture Vukovar-Plavna.

Prema mikropaleontološkim odredbama A m š e l V. (1957). M u l d i n i - M a m u ž i ć S. (1957) i B o š k o v - Š t a j n e r Z. (1957—1958) torton je utvrđen na zapadnom dijelu strukture Vukovar-Plavna, a te je slojeve na osnovu mikrofaune dokazala M a r k o v i ć V. (1957) na istočnom dijelu strukture.

U tortonskim sedimentima zastupljena je ova mikrofauna:

- Lithothamnium* sp.
- Bathysiphon* sp.
- Textularia* sp.
- Quinqueloculina triangularis* D'Orbigny
- Robulus cultratus* Monfort
- Robulus inornatus* (D'Orbigny)
- Dentalina scabra* Reuss
- Dentalina pauperata* D'Orbigny
- Guttulina problema* D'Orbigny
- Nonion soldanii* (D'Orbigny)
- Nonion commune* (D'Orbigny)
- Elphidium crispum* (Linné)
- Elphidium rugosum* (D'Orbigny)
- Elphidium* sp.
- Bulimina buchiana* D'Orbigny
- Bolivina dilatata* (Reuss)

Bolivina antiqua (D'Orbigny)
Gyroidina soldanii D'Orbigny
Uvigerina semiornata D'Orbigny
Uvigerina pygmaea D'Orbigny
Eponides schreibersi (D'Orbigny)
Eponides sp.
Rotalia beccarii (Linné)
Asterigerina planorbis D'Orbigny
Pullenia bulloides (D'Orbigny)
Amphistegina sp.
Globigerina bulloides D'Orbigny
Globigerina bilobata D'Orbigny
Globigerina triloba Reuss
Globigerina sp.
Orbulina universa D'Orbigny
Anomalina sp.
Cibicides lobatulus (D'Orbigny)
Cibicides dutemplei (D'Orbigny)
Cibicides ungerianus (D'Orbigny)
Cibicides sp.

Donji sarmat

O sastavu sarmata na opisivanom području možemo zaključiti jedino na osnovu bušotine Tenjski Antunovac-1 na strukturi Osijek, zatim bušotine Vukovar-7, te nešto udaljenije na zapad bušotine Garčin-1, jer u ostalim bušotinama nije bio utvrđen. Zbog oskudnih podataka, teško je o njegovom položaju prema ostalim sedimentima nešto više govoriti.

U susjednoj, sjeveroistočnoj Bosni sigurno je utvrđeno, da sarmat leži na tortonu (Soklić 1955). Kod nas je donji sarmat obično taložen u laganoj regresiji, dok je maksimum transgresije bio još u tortonu.

U bušotini Vukovar-7 dolazi u facijesu dubljeg mora u obliku tamnosivih i smeđastosivih, čvrstih vapnenih lapora. Utvrđen je samo na osnovu mikrofaune u uzorcima iz isplake. Na strukturi Osijek dolazi u tipičnom facijesu listićavo uslojenih, bijelih vapnenaca te sivih i bijelih vapnenih lapora. Isto takav dolazi i na strukturi Garčin. Kut pada mogao se utvrditi samo na strukturi Garčin i to 14°—20°, te strukturi Osijek gdje su slojevi strmiji, te je kut pada od 55°—80°. Na strukturi Vukovar prividna debljina donjeg sarmata je svega 30 m, na strukturi Garčin oko 70 m, a na strukturi Osijek probušen je u debljini od 60 m, ali kako je bušenje obustavljeno u donjem sarmatu, to nije konačna debljina.

Prema mikropaleontološkoj odredbi Z. Boškov-Štajner (1957) utvrđena je u donjem sarmatu bušotine Garčin-1 ova mikrofauna:

Nonion granosum (D'Orbigny)
Elphidium acuelatum (D'Orbigny)
Elphidium hauerinum (D'Orbigny)
Nonion sp.
Elphidium sp.

MioplIOCen

Donji dio (prevalencienezijski slojevi)

U istočnoj Slavoniji donji dio mioplIOCena gotovo nigdje nije nabušen. Može se pretpostaviti, da je na strukturi Vukovar na južnom krilu i probušen, ali ga se nije uspjelo faunistički dokazati. Prema usmenom saopćenju, geolog P a j e v i ć pretpostavlja, da je u bušotini Plavna-1 (istočni dio strukture Vukovar u NR Srbiji) probušen. Na strukturi Vinkovci, Županja i Jarmina nema ga, dok na strukturi Osijek zaprema interval prividne debljine od 95 m, što približno odgovara i prividnoj debljini na strukturi Garčin.

Donji dio mioplIOCena razvijen je u facijesu vrlo čvrstih, bijelih lapora, ispresjecanih tankim žilicama kalcita. Padovi iznose 5°—15°, međutim na strukturi Osijek, gdje se osjeća jače ustrmljenje već i u gornjem dijelu mioplIOCena, u donjem djelu kut pada je 45°.

Iz bušotine Tenjski Antunovac-1 Z. B o š k o v - Š t a j n e r (1958) odredila je slijedeću mikrofaunu:

Radix (Radix) croatica (Gorjanović-Kramberger)

Lymnaea extensa Gorjanović-Kramberger

Velutinopsis sp.

Gyraulus (Gyraulus) preaeoponticus (Gorjanović-Kramberger)

Planorbis dubius Gorjanović-Kramberger

Planorbis sp.

Ostrakod

Gornji dio (banatica slojevi)

U čitavoj istočnoj Slavoniji gornji dio mioplIOCena nabušen je u relativno velikoj debljini. Javlja se u facijesu sivih, čvrstih, vapnenih lapora često ispresjecanih harnišima. Prelaz iz banatica u abichi slojeve potpuno je postepen, te su banatica slojevi u gornjim partijama često još pjeskoviti. Na strukturi Vukovar, dosad najdetalnije istraženoj, mogla sam izdvojiti više interkalacija pijeska razne debljine, koji se prema vrhu strukture isklinjuju. Na strukturi Osijek gotovo čitav interval zastupan je pijescima. Čitav mioplIOCen i abichi slojevi na strukturi Jarmina izostaju. Prema seizmičkom profilu, njihovo odsustvo moglo bi se objasniti pretpostavljenim isklinjavanjem.

Prosječno u bušotinama istočne Slavonije kut pada od krovine prema podini postepeno se povećava, ali još uvijek ne prelazi 20°. Samo na strukturi Osijek kut pada u podini iznosi 30°.

Fauna je zastupljena većim brojem individua, ali je siromašna vrstama. Često je lapor šarolik, pun tamnih pjega od bilja ili fukoidima sličnih ostataka. U istočnoj Slavoniji N. G l u m i ć i ć i Z. B o š k o v - Š t a j n e r (1958) konstatirale su banatica slojeve na osnovu odredbe ove faune:

Silicoplacentina sp.

Pisidium sp.

Congerina banatica R. Hoernes

Congeria digitifera Andrusov
Congeria vrapčean Gorjanovic-Kramberger
Paradacna abichiformis (Gorjanović-Kramberger)
Paradacna cf. lenzi (Hoernes)
Limnocardium (Didacna) cf. otiophorum Brusina
Limnocardium asperocostatum Gorjanović-Kramberger
Paradacna sp.
Limnaeus nobilis Reuss
te ostrakodi, riblje ljuske, zubi i peraje.

Donji pliocen

Donji pont (abichi slojevi)

Abichi slojevi slabo se razlikuju litološki od donjeg dijela rhomboidejskih slojeva i predstavljali su veliki problem u određivanju granice. Razvijeni su u facijesu pjeskovitih glina, glinenog lapora i pjeskovitog lapora. Normalno su taloženi na banatica slojeve, međutim u višim dijelovima struktura, gdje miocen izostaje, abichi slojevi naliježu direktno na temeljno gorje, što je utvrđeno na strukturi Županja, gdje se već prije pojave temeljnog gorja u abichi slojevima nailazi na utruske eruptiva. To je nesumnjivi dokaz, da miocen nije ovdje ni taložen. Jednaki je slučaj i na strukturi Vin-kovci. Kutevi pada rijetko su se mogli izmjeriti, ali mogao se na-slutiti blagi pad.

Iz abichi slojeva N. Glumičić i Z. Boškov-Štajner (1957) odredile su iduću faunu:

Silicoplaentina hungarica Kövary
Silicoplaentina majzoni Kövary
Silicoplaentina sp.
Congeria digitifera Andrusov
Congeria zagrabiensis Brusina
Paradacna abichi (R. Hoernes)
Limnocardium (Didacna) cf. otiophorum Brusina
Limnocardium sp.
Valenciennius sp.
Planorbis sp.
te ostrakodi i riblje ljuske.

Gornji pont (rhomboidea slojevi)

Gornju granicu rhomboidejskih slojeva prema paludinskim slojevima u većini slučajeva bilo je teško odrediti zbog litološke sličnosti. Razvijeni su u facijesu sivih glina ili zaglinjenih tinjčastih pijesaka, koji se često međusobno izmjenjuju u milimetarskim proslojcima, te debljih slojeva vodonosnih pijesaka. Redovito prema podini prevladava zalaporena, pjeskovita glina i zaglinjeni lapor. Debljina rhomboidea slojeva nije velika. Na strukturi Vukovar su 100—200 m prividne debljine, dok na strukturi Osijek oko 300 m.

Fauna, koja je i inače siromašna slabo je sačuvana. N. Glumičić i Z. Boškov-Štajner (1958) su odredile:

Unio sp.

Paradaona okrugici (Brusina)

Limnocardium (*Didacna*) cf. *otiophorum* Brusina

Limnocardium sp.

Valvata ilići Brusina

Melanopsis cf. *decollata* Stoliczka

te ostrakodi, riblje ljuske i tragovi bilja.

Sastav gornje faune ukazuje na neposrednu blizinu obale i jači priliv slatke vode.

Srednji i gornji pliocen

Paludinski slojevi

Razvijeni su u obliku raznobojnih (plavičastih, sivih, zelenkastih) te pougljenjelih glina, mjestimično s mnoštvom vapnenih kongrecija. U područjima većih debljina paludinskih slojeva, dolaze obilno zastupani šljunci i pijesci, što je naročito zapaženo na strukturi Županja i bokovima strukture Vukovar. Paludinske slojeve zbog pomanjkanja faune nije bilo moguće horizontirati, ali prema dobivenoj fauni moglo se je utvrditi, da dolaze uglavnom donjopaludinski slojevi. U podini paludinskih slojeva probušeni su tanki proslojci lignita na strukturi Vukovar. Lignit je praćen tamnosivom glinom, koja je bogata faunom.

Debljina paludinskih slojeva varira od 30 m na području strukture Vukovar, do 900 m na području strukture Županja. Na starijim sedimentima leže horizontalno ili pod vrlo blagim kutem. Kako paludinski slojevi nisu interesantni u pogledu istraživanja na naftu, jezgrovanja nisu bila česta, te je sakupljena stoga malobrojna fauna:

Unio sp.

Pisidium sp.

Congeria cf. *polymorpha* Pallas

Dreissensia sp.

Viviparus neumayri neumayri (Brusina)

Viviparus cf. *fuchsi* (Neumayr)

Viviparus dežmanianus (Brusina)

Viviparus sadleri (Partsch)

Viviparus sp. (glatki)

Theodoxus transversalis Ziegler

Theodoxus sp.

Valvata sp.

Melanopsis sp. (glatki)

Melanopsis sp. (ukrašen)

Planorbis sp.

Ostrakodi, glatki i punktirani, te operkuli.

Pleistocen

Zastupan je uglavnom praporom, koji je debeo i po više desetaka metara. Prema Takšiću (1947) đakovački i vinkovački prapori nekad su sačinjavali jednu jedinstvenu cjelinu, dok danas đakovački prapor prestaje na zapadu od Vinkovaca jasno izraženim

strmcem. Između đakovačke i vukovarske ravnice ostalo je nekoliko osamljenih otočića prapora, koji su ostaci nekada cjelovitog pokrova. U dubokim istražnim bušotinama na strukturi Vukovar nije se mnogo obraćala pažnja na litološki sastav pleistocena, jer nije interesantan za istraživanje na naftu. Uočen je vrlo lijep profil na desnoj obali Dunava visok oko 15—20 metara, na kojem se ističu tri tamnije zone trošenja. Sličan profil nešto manje otkriven još se može vidjeti na nekoliko mjesta u Vukovaru. Prapor istočne Slavonije prema Takšiću (1947) pripada gornjem pleistocenu.

Holocen

Dolazi samo kao vrlo tanka 102 m debela humusna obradiva naslaga na praporu, te kao pješčani i šljunčani nanosi uz rijeke.

PALEOGEOGRAFSKI I TEKTONSKI ODNOSI

Slavonske planine izgrađene od arhajskih i paleozojskih stijena bile su većim dijelom otoci u Tethys moru. Velike stratigrafske praznine između kristalinskog gorja i tortona ili čak i abichi slojeva uvjetovane su baš time, što uglavnom paleozoik, a većim dijelom i mezozoik uopće nisu taloženi, ili su pak starom denudacijom prije taloženja krede i mezozoika bili odneseni. Pojedini dijelovi starog reljefa postepeno utonjuju i stvara se strmi reljef. Stijene se raspadaju i na tu debelu trošnu zonu talože se mlađi sedimenti. (vidi prilog)

Kao prvo, na takav reljef transgredira gornjokredno more i ispunjava samo dublje dijelove dna. Pretpostavljeni kredni sedimenti probušeni na strukturi Vukovar—Plavna upućuju na zaključak, da je područje današnje strukture Vukovar utonulo u krednom moru, ali već nakon taloženja krede sjeverni dio počeo se izdizati.

Sedimenti paleogena i starijeg miocena do sada u istočnoj Slavoniji nisu utvrđeni.

U vrijeme tortona štajerskom orogenezom uslijedilo je utonuće južnog dijela Panonskog bazena pa tako i istočne Slavonije. Uz stare mase stvaraju se konglomerati i pješčenjaci s brojnim litotamnijima, koji su stvarali grebene, (Vukovar, Vinkovci i Garčin), dok su se u dubljim dijelovima taložili pješčani lapori. U doba tortona nisu povoljni uslovi za taloženje većih količina pijeska, jer nisu utvrđeni ni u jednoj do sad izbušenoj bušotini.

Veoma različita debljina tortonskih sedimenata uzrokovana je paleoreljefom i oscilacijama.

Nakon tortona veza Paratethysa i Tethysa se prekida. Tortonsko more se povlači i u laganoj regresiji talože se donjosarmatski sedimenti s osiromašenom sarmatskom faunom. U istočnoj Slavoniji utvrđen je donji sarmat samo na strukturi Osijek i Garčin, te strukturi Vukovar u bušotini Vukovar-2.

Pošto nije bušeno na većem intervalu na jezgru, nije bilo moguće utvrditi, kakav je odnos donjosarmatskih slojeva prema mlađima. Donji dio miopliocena utvrđen je samo na strukturi Osijek, te na strukturi Vukovar-Plavna u centralnom dijelu. U bušotini Plavna-1 i u podlozi miopliocena nedostaje sarmat te miopliocen leži direktno na tortonu.

Na ostalim strukturama istočne Slavonije: Vinkovci, Županja i Jarmina, nisu utvrđeni ni sarmatski ni donji dio miopliocenskih slojeva.

Zasada se može reći, da je samo mali dio i to dublji dio istočne Slavonije bio u doba donjeg sarmata pod morem, u kojem su naizmjenično taloženi sivobjeličasti lapori i tanko uslojeni vapneni lapori. U doba donjeg sarmata istočna Slavonija čini zaseban plato, koji je za razliku od duboke savske i dravske potoline mnogo plići, mirniji, nema nekih većih lomova i potonuća, koja su inače karakteristična za navednene potoline. Ovdje su poznata tek neka manje značajna pomicanja.

Prevalencienezijski slojevi kao i donji sarmat taloženi su samo u tada najdubljim dijelovima bazena u preostalim jezerima. Na opisanom području vjerojatno su samo struktura Osijek i Garčin te centralni dijelovi strukture Vukovar-Plavna bili pod jezerom. Očito je, da je u to vrijeme centralni dio strukture Vukovar-Plavna bio na nižem nivou od južnih dijelova, gdje bušenjem donji dio miopliocena nije mogao biti dokazan. Taloženi su na strukturi Osijek i Garčin u facijesu bijelih lapora. U gornjem dijelu miopliocena ponovo uspostavljena veza sa istočnim dijelom Paratethysa te brže tonjenje dna bazena, doveli su do intenzivnije sedimentacije i obogaćivanja faune vrstama, koje su migrirale sa istoka na zapad. Relativno velika debljina banatica slojeva uvjetovana je neprestanim tonjenjem.

Nova transgresija pontskog jezera prekriva sav prostor, pa i miocenske otoke. Najintenzivnije stvaranje pijeska bilo je na strukturi Županja i Osijek, gdje su abichi slojevi razvijeni gotovo samo kao pijesci. U dubljim dijelovima jezera talože se fini sedimenti lapora u koje se često umeću interkalacije pijesaka.

U doba taloženja rhomboidea slojeva jezero oplićava, tonjenje je laganije, što uvjetuje prilično konstantnu, ali mnogo manju debljinu rhomboidea naslaga.

Iako je fauna bogata, u istočnoj Slavoniji je malo sakupljena s obzirom na mali postotak jezgrovanja. Mnoštvo biljnih ostataka upućuje na blizinu obale i bujno raslinstvo na njima.

Rodanskom orogenezom veza Panonskog bazena s Paratethysom prestaje, te je omogućeno taloženje debelih naslaga slatkovodnih paludinskih slojeva, koji ispunjavaju tadanja jezera. Konačni faktor u formiranju današnjih struktura, bila je vlaška orogeneza, kojom su poremećeni paludinski slojevi, a na njih se taloži diskordantno pleistocen. Današnja geomorfologija terena, rezultat je tih postpliocenskih procesa.

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata dubokog istražnog bušenja, dobiven je redosljed sedimentacije na južnoj rubnoj zoni Panonskog bazena na području istočne Slavonije.

Kao najstariji, utvrđeni su sedimenti gornje krede, koji nisu faunistički dokazani. Dolaze u facijesu škriljavih i pješčanih, sivih lapora. Zatim slijede transgresivno sedimenti tortona s bazalnim konglomeratima u podini.

Sedimenti paleogena i starijeg miocena za sada nisu utvrđeni. U laganoj regresiji talože se na torton donjosarmatski, sivi, vapneni lapori i listićavi, uslojeni bijeli vapnenci. Donji dio miopliocena (prevalencienezijski slojevi) dolazi samo na malom prostranstvu i to u facijesu vrlo čvrstih, bijelih lapora. Abichi slojevi male su debljine i razvijeni u facijesu pješčanog i glinenog lapora te pijeska. Rhomboidea slojevi zastupani su uglavnom sivim glinama, zaglinjenim tinjčastim pijescima te zaglinjenim laporima. Razvijeni su na čitavom području istočne Slavonije.

Nakon prestanka veze istočnog i zapadnog dijela Paratethysa nataložene su u preostalim jezerima slatkovodne paludinske naslage. Na paludinske naslage diskordantno se taložio pleistocen, uglavnom u facijesu prapora, koji je ovdje debeo i po više desetaka metara.

Istočna Slavonija čini zaseban plato, koji se razlikuje od duboke savske i dravske potoline. Područje je mirnije i nema većih lomova i tonjenja, koja su karakteristična za savsku i dravsku potolinu.

Naftaplin, Zagreb
Kumičićeva 5

Primljeno 1. 2. 1962.

LITERATURA I IZVORI

- Amšel, V., 1957, Izvještaj o mikropaleontološkoj obradi uzoraka iz bušotine Vukovar — 1. Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Bošković, Z., 1957—1958, Izvještaji o mikropaleontološkim analizama jezgre iz bušotina Vukovar — 4,—5,—6, Vinkovci — 1, Županja — 1 i Garčin — 1, izvještaji o makropaleontološkim analizama jezgre iz bušotina Vukovar — 4,—7, Vinkovci — 2 i Tenjski Antunovac — 1. Fond str. dok. pod »Naftaplin«, Zagreb.
- Đumić, D., 1957, Geološki izvještaji za duboke istražne bušotine Jarmina — 1 i Vinkovci — 1. Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Glumičić, N., 1957, Izvještaji o paleontološkim analizama jezgre iz bušotina Vukovar — 1,—2,—3, Vinkovci — 1,—2, Jarmina — 1 i Županja — 1. Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Gregor, S., 1957—1958, Seizmička ispitivanja Istočne Slavonije, Osijeka i strukture Vukovar. Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Jagačić, T., 1957—1958, Geološki izvještaji za duboke istražne bušotine Vukovar 2,—3,—4,—5,—6,—7, Vinkovci — 2, Županja — 1, Tenjski Antunovac — 1, Našice — 1 i Garčin — 1. Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.

- Jagačić, T., 1958a, Stratigrafski i tektonski odnosi strukture Vukovar — Plavna u vezi s dubokim istražnim bušenjem. Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Jagačić, T., 1958b, Paleogeografski i tektonski odnosi istočnog dijela Slavonije s naročitim osvrtom na mogućnost daljnjeg istraživanja nafte. Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Kemenci, R., 1959, Petrografska odredba stene iz bušotine Plavna — 2. Fond str. dok. pod. »Naftagas«, Novi Sad.
- Maljak, Z., 1957, Mikroskopski pregled uzoraka iz jezgre Vukovar — 4,—5,—6, Vinkovci — 2, Zupanja — 1. Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Marinović, Đ., 1957, Geološko paleontološka interpretacija bušotine Plavna — 1. Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Marković, V., 1957, Mikropaleontološke analize jezgre bušotine Plavna — 1. Fond str. dok. pod. »Naftagas«, Novi Sad.
- Muldini-Mamužić, S., 1957, Izvještaj o mikropaleontološkoj obradi uzoraka bušotine Vukovar — 3,—6, Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Nikolić, D. & Simić, D., 1961, Osvrt na geološku građu neogene podloge u Vojvodini. »Nafta« 7—8, 1961., Zagreb.
- Ožegović, F., 1944, Prilog geologiji mlađeg tercijara na temelju podataka iz novijih dubokih bušotina u Hrvatskoj, Vjesnik Hrv. geol. zavoda i geol. muzeja 2—3, Zagreb.
- Pešutić, H., 1957, Mikroskopski pregled uzoraka iz bušotine Vukovar — 1,—2,—3, Jarmina — 1 i Vinkovci — 1. Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Poljak, J., 1911, Kratak prijedlog geotektonskih odnosa hrvatsko-slavonskog gorja. Glasnik hrv. prir. društva, 23, Zagreb.
- Reščec, J., 1961, Struktura Vukovar — stratigrafski opis miocenskih i pliocenskih slojeva. Fond str. dok. pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Soklić, I., 1953, Stratigrafija naftonosnog tercijara Bosne, Geol. vjesnik, 5—7, Zagreb.
- Soklić, I., 1955, Fauna morskog sarmata sjevero-istočne Bosne i njen stratigrafski značaj. Geološki glasnik, Sarajevo.
- Spaić, V., 1957, Geološki izvještaj za duboku istražnu bušotinu Vukovar — I Fond str. dok., pod. »Naftaplin«, Zagreb.
- Stevanović, P., 1953, Nomenklatura tercijarnih slojeva u prvom redu domaćih neogenih terena. I. Savjetovanje geologa FNRJ, Zagreb, 1952.
- Takšić, A., 1947, Prinos poznavanju prapora istočne Hrvatske. Geol. vjesnik 1, Zagreb.

T. JAGACIC

STRATIGRAPHICAL, PALEOGEOGRAPHICAL
AND TECTONICAL RELATIONS OF THE
EASTERN PART OF SLAVONIA ON THE BASIS
OF DEEP EXPLORATORY DRILLING.

On the basis of data obtained by deep exploratory drilling, it has been possible to determine a succession of sedimentation in the southern, marginal zone of the Pannonian Basin, in the area of Eastern Slavonia.

Upper Cretaceous sediments have been found to represent the oldest beds, although lacking faunistic evidence. They occur in the facies of schisty and sandy gray shales. Transgressively upon them lie Tortonian beds with basal conglomerates at the bottom. Paleogene sediments, as well as Lower Miocene sediments, have not been established so far. Lower Sarmatian gray, limy shales and laminally stratified white limestones were being deposited upon the Tortonian in a slowly retreating sea. The lower part of the Mio-Pliocene (Prevalenciennesian strata) is of only minor extent, occurring in the facies of highly consolidated white shales. Abichi beds, found in the facies of sandy and clayey marls and sands, exhibit little thickness. Rhomboidea beds are mainly represented by grey clays, clay and mica containing sands, as well as clayey marls. They are found developed throughout Eastern Slavonia.

Following the break of connection between the eastern and western parts of the Paratethys Sea, freshwater paludine layers were deposited in the remaining lakes. Above the paludine beds Pleistocene layers were discordantly deposited, mainly in the loess facies, amounting here even to several tens of metres.

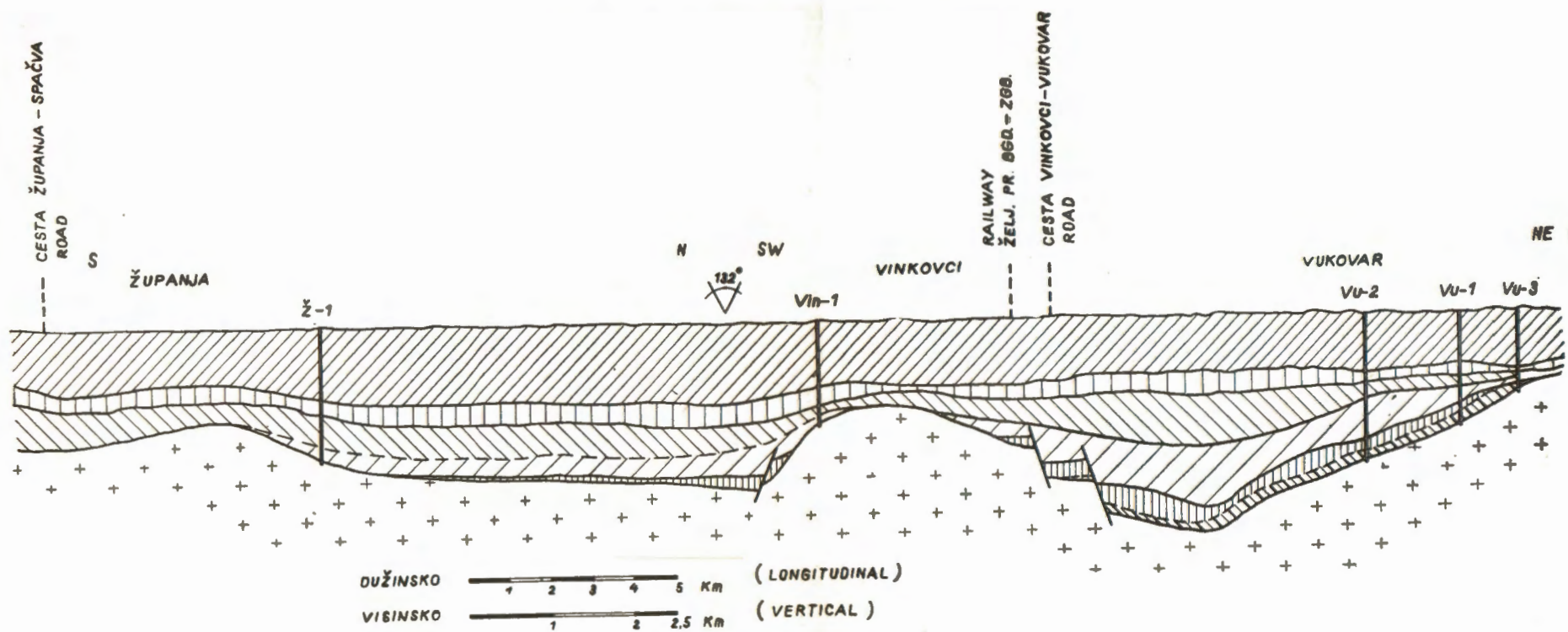
Eastern Slavonia constitutes a separate plateau being different from the deep Sava and Drava depressions respectively. This area is less disturbed showing no evidence of more significant fractures or subsidence, the latter representing a marked feature of the Sava and Drava depressions respectively.

*Naftaplin, Zagreb
Kumičićeva 2*

Received, 1. 2. 1962.

SHEMATSKI GEOLOŠKI PROFIL PREKO STRUKTURA ŽUPANJA-VINKOVCI-VUKOVAR
na bazi seizmike i bušenja

Schematic geological cross-section of the structures Županja—Vinkovci—Vukovar
on the basis of seismic surveys and drilling data.



LEGENDA

- | | | | | |
|---|--|--------------------|---|-------------------|
| 1 | | PALUDINSKI SLOJEVI | — | PALUDINE LAYERS |
| 2 | | RHOMBOIDEA SLOJEVI | — | RHOMBOIDEA LAYERS |
| 3 | | ABICHI SLOJEVI | — | ABICHI LAYERS |
| 4 | | BANATICA SLOJEVI | — | BANATICA LAYERS |
| 5 | | MIOCEN (TORTON) | — | MIOCENE (TORTON) |
| 6 | | KREDA GORNJA | — | UPPER CRETACEOUS |
| 7 | | TEMELJNO GORJE | — | BASEMENT ROCKS |