

**GEOMORFOLOŠKE OSOBINE FLUVIJALNO-MOČVARNE  
NIZINE KOPAČEVSKOG RITA**

ANDRIJA BOGNAR

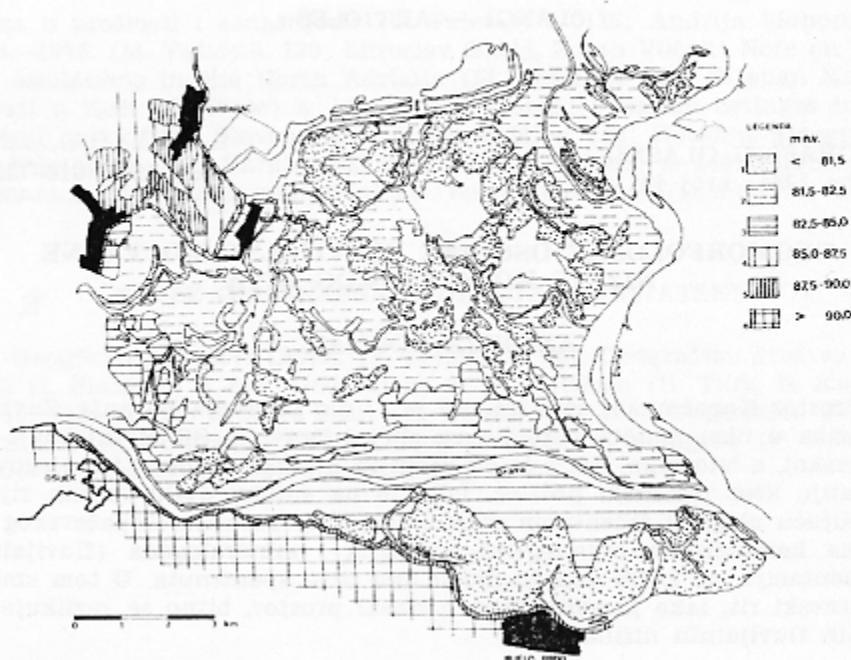
Prostor Kopačevskog rita krajnji je JI dio područja Baranje. Završna je karika u nizu mlađih potolina uz rijeku Dravu u SR Hrvatskoj i NR Mađarskoj, a isto tako jedna je od važnijih u nizini Dunava na njegovom otjecanju kroz panonski prostor. Iako je na sutoku dviju velikih rijeka odlučujuću ulogu u recentnom morfološkom oblikovanju Kopačevskog rita ima kombinirana organogeno-močvarna i mineralogena (fluvijalna) sedimentacija, od kojih vodeću ulogu ima prvo spomenuta. U tom smislu Kopačevski rit, iako je eminentno nizinski prostor, bitno se razlikuje od okolnih fluvijalnih nizina.

**Opće morfološke osobine**

1. Površina fluvijalno-močvarne nizine iznosi oko 100 km<sup>2</sup>, po kojoj je jedna od najvećih takvih nizina u Evropi, izvan SSSR-a.

Uzimajući u obzir i rubne dijelove plavine Drave na jugu prema Bijelom Brdu i Sarvašu i Osijeku i Dardi na SZ te granične dijelove poloja Dunava na sjeveru, koji se po svojim morfogenetskim osobinama bitno ne razlikuju, Kopačevski rit u širem smislu obuhvaća dvostruko veću površinu — cca 200 km<sup>2</sup>. Najčešće se ta površina i ističe u popularizaciji Kopačevskog rita, mada se u morfogenetskom smislu, navedena područja razlikuju od istraživanog prostora činjenicom da u njihovom morfološkom oblikovanju dominira fluvijalna akumulacija i erozija, pa se u geomorfološkom smislu ni u kojem pogledu ne mogu smatrati integralnim dijelovima Kopačevskog rita (vidi geomorfološku kartu). Kako je međutim morfogeneza fluvijalno-močvarne nizine u strukturnomorfološkom smislu čvrsto vezana za evoluciju nizine rijeke Drave i nizine rijeke Dunav, to su za geomorfološku analizu uzeti u obzir i međašni dijelovi tih reljefnih jedinica. Bez njih se naime, ne može na odgovarajući način u cjelosti objasniti niti nastanak a niti osobine reljefa Kopačevskog rita.

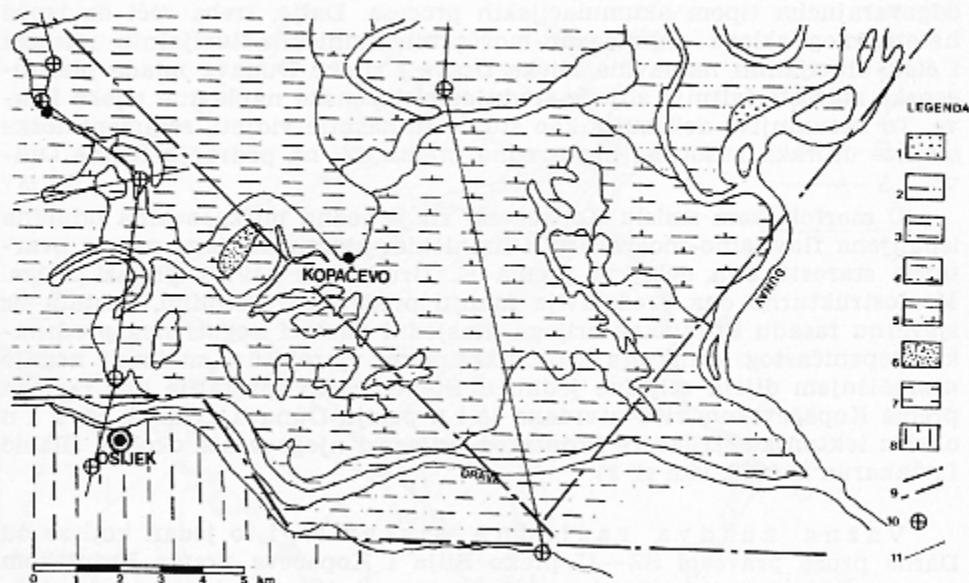
Kopačevski rit najniži je dio Baranje, s nadmorskom visinom manjom od 82 m, što znači da mu reljefna energija nije veća od 1—2 m/km<sup>2</sup>. Najveći dio istraživane reljefne cjeline — hipsometrijski gledano ulazi u visinsku kategoriju od 81,5—82,5 m nadmorske visine, s time da su dna ujezerenih i zabarenih površina nalaze na nadmorskoj visini između 79—81,5 m. Plavina Drave samo je za nešto viša. Morfološki gotovo neprimjetljiv



Sl. 1. Hipsometrijska karta Kopačevskog rita  
Fig. 1. Hypsometrical map of Kopačevski rit

prijelaz između fluvijalno-močvarne nizine Kopačevskog rita i plavina Dunava i Drave u grubom može se vezati za izohipsu od 82,5 m. Nagibi terena reflektiraju hipsometrijske odnose. Manji su na 99% terena od 2°. Izuzetak čine terasni strmi odsjeci prema terasnoj nizini Drave na jugu i SZ te Erdutskom brjegu, gdje nagibi terena prelaze vrijednosti 1 od 33°.

Kopačevski rit ima više ili manje ovalni oblik. U smjeru Z—I dužina fluvijalno-močvarne nizine je oko 8–10 km, a smjerom S—J oko 7–9 km. Granice prema položju Dunava na sjeveru i istoku, kao i one s nizinom Drave na zapadu i jugu, uglavnom su veoma neizrazite. Izuzetak u tome čini kontakt Kopačevskog rita i terasne nizine Drave između Kopačeva i Vardarca, definiran terasnim strmcem relativne visine oko 3–4 m. Prema položju Drave i Dunava reljefnu među gotovo je nemoguće utvrditi pošto se obje morfološke cjeline gotovo neprimjetno spuštaju u Kopačevski rit. Kako odgovarajućih bušotina nema, teško je odrediti i geološke međe istraživanog područja: naplavine obiju rijeka i organogeno-močvarni sedimenti mozaično se isprepliću u relativno širokom graničnom pojasu. Upravo stoga, granice mikromorfološkei regije Kopačevskog rita povučene su konvencionalno. Prema položju Dunava na sjeveru to bi bila linija Vardarac—Ribnjak—Misvar—Dunav i dalje prema jugu do ušća Drave zapadna međa recentnih konveksnih naplavina uz rijeku, a prema položju



Sl. 2. Geološka karta Kopačevskog rita (Bognar A., 1982)

Legenda: I Holocen 1. Fluvijalni pijesci 2. Fluvijalni pijesci i pijeskovite ilovače 3. Fluvijalne pjeskovite ilovače i pijesci 4. Fluvijalne pjeskovite ilovače i gline 5. Fluvijalno-močvarne naslage (glinovite ilovače i gline) 6. Eolski pijesci II Pleistocen 7. Fluvijalni les 8. Eolski les

Fig. 2. Geological map of Kopačevski rit (according to Bognar A., 1982)

Legend: I Holocene 1. Fluvial sand 2. Fluvial sand and sandy-silt 3. Fluvial layers of sandy silt and sand 4. Fluvial layers of sandy silt and clay 5. Fluvial-marchy layers 6. Aeolic sand II Pleistocene 7. Fluvial loess 8. Aeolic loess

Drave na zapadu linija Kopačevo—Nemetin i dalje prema istoku do ušća rijeke u Dunav sjeverna međa konveksnih naplavina uz Dravu.

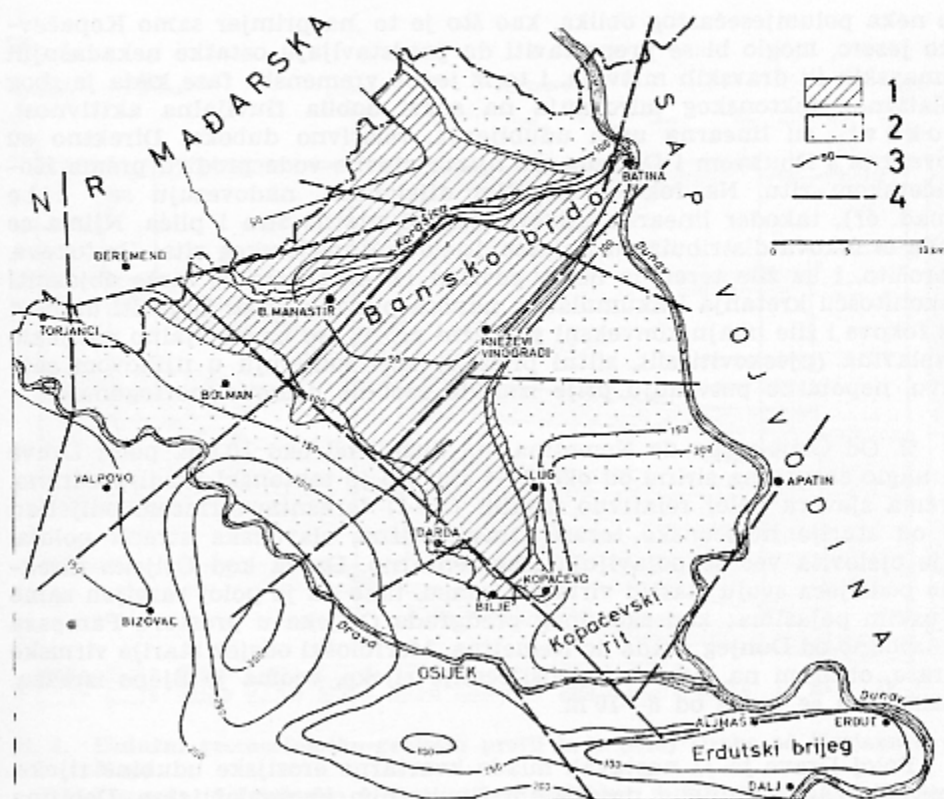
Geološka građa područja Kopačevskog rita, zbog nedostatka bušotina nije se mogla točno utvrditi. U površinskom sastavu utvrđena je genetska dvojnost sedimenata. To su s jedne strane organogeno-močvarni sedimenti predstavljeni muljem, siltom i glinom, a s druge strane pjeskoviti silt i pijesak fluvijalnog porijekla. Prvi dominiraju u središnjim dijelovima rita, a drugi se isprepliću s organogeno-močvarnim sedimentima u rubnom graničnom pojasu. Pojasno se pojavljuju i uz fokove i žile koji distribuiraju plavne vode Dunava i Drave prema unutrašnjosti Kopačevskog rita. Za pretpostaviti je da se i dubinom miješaju fluvijalni sedimenti Dunava i Drave s organogeno-močvarnim i limničkim naslagama, s tim da su eventualna tektonska smirivanja područja sasvim sigurno uvjetovala prevladavajuću fluvijalnu aktivnost, i obrnuto, pojačani intenzitet spuštanja stimulirao je širenje močvarnih i jezerskih površina s

odgovarajućim tipom akumulacijskih procesa. Dalje, treba reći da ispod heterogenog sklopa organogeno-močvarnih-limničkih-fluvijalnih naslaga i čisto fluvijalnih naplavina rijeke Drave i rijeke Dunava mlađe pleistocenske starosti (virm!) slijede srednjepleistocenske naplavine rijeke Drave. To nesumnjivo dokazuju, kao što će se kasnije vidjeti, sedimentološke analize uzoraka bušotina, neposredno prema SZ, na području nizine Drave.

U morfološkom smislu Kopačevski rit je jedna plitka ovalna udubina ispunjena fluvijalno-močvarnim i limničkim akumulacijama mlađe kvartarne starosti, čija debljina prema K. Urumoviću (1979) prelazi 200 m. Morfostrukturno ona predstavlja manju predgorsku potolinu, nastalu uz sjevernu fasadu Erdutskog brijega. Rasjedni pomaci negativnog predznaka stepeničastog karaktera svoj maksimum, vjerojatno, su imali negdje u središnjem dijelu reljefne jedinice. Stepeničasto spuštanje duž rasjeda prema Kopačevskom ritu utvrđeno je i u položju Dunava (vidi sl. 5), a i u okviru tektonske strukture Erdutskog brijega i njegove uže okolice (Babić I., Čakarun ž. 1972, vidi sl. 3).

Važna su dva rasjedna sistema, i to jedan koji se od Darde pruža pravcem SZ—JI preko Bilja i Kopačeva prema Erdutskom brijegu, i drugi, koji je utvrđen na kontaktu starije virmske terase i položja Drave kod Osijeka (vidi sl. 5). Ovaj drugi u području Osijeka (do koljena Drave kod Donjeg Grada) pruža se pravcem Z—I, zatim skreće u pravac SZ—JI do Brezove bare (vidi sl. 3), da bi odatle ponovo pratio smjer Z—I duž S padine Erdutskog brijega. Navedeni rasjedni sistemi između Darde i Josipovca povezani su poprečnim rasjedom SI—JZ, duž kojeg je došlo do veoma izrazitog spuštanja terena u pravcu JI. Tako formirana potollna u području Osijeka veže se za kopačevsko-apatinsku potollnu, oblikovanu rasjedima pravca SI—JZ, znači u kombinaciji, i već prije spomenutim rasjedom u S podnožju Erdutskog brijega. Prema tome, radi se, de facto, o jedinstvenoj potolini koja se prema Z prelazi u bizovačku depresiju (vidi sl. 3); prema S i J ograničena je nešto manje spuštanim strukturalama SI od linije Darda-Kopačevo te J i JZ od linije Josipovac—Osijek—Brezova bara, asimetričnim blokom Erdutskog brijega. Na temelju postojećih bušotina, granulometrijskih, mikropaleontoloških i mineraloških analiza sedimenata, koji sudjeluju u sastavu terena na potezu Čepin—Osijek—Tvrđavica—Mece (vidi sl. 6) i geomorfološko-geološkog profila položja Drave od Torjanaca preko Žida pustare, Bolmana—Pijeskova i V. Pumpe do Meca (vidi sl. 4), spomenuti raspored rasjeda jasno je izražen u položaju slojeva i debljini fluvijalne sedimentacije, s naglašenom tendencijom stepeničastog spuštanja terena pravcem SZ—JI (vidi sl. 4), s tim da mu je težiste negdje u prostoru omeđenom linijama Darda—Kopačevo—Josipovac—Osijek—Brezova bara, Erdutski brijeg—Apatin. Tu su, uostalom, izuzev bizovačke depresije prepoštavljene i najveće debljine kvartara na području Baranje (Urumović K. i ostali, 1979). Takva rasjedna struktura odlučno je utjecala na razvoj nizine Drave i Kopačevskog rita od starijeg terena na ovamo, i očito je izraz oživljavanja starijih rasjeda. U prilog tome govori prisutnost mlađe virmske i starije holocenske terase Drave, koje su, obzirom na svoj prostorni položaj i morfološke, sedimentološke i stratigrafske osobine, u svom nastanku, svakako, tektonski





Sl. 3. Debljina kvartarnih naslaga i njihov odnos prema tektonskoj strukturi (Urumović K., 1979)

Legenda: 1. Bansko brdo, lesne zaravnj i terasna nizina, 2. poloj, 3. izobate debljina kvartarnih naslaga, 4. rasjedi

Fig. 3. Thickness of Quaternary layers and their relations to the tectonical structure of Baranja (according to Urumović K., 1979)

Legend: 1. Bansko hill, loess plateaux and terrace plain, 2. Flood-plain, Quaternary layers thickness isobates, 4. Faults

predisponirane. (Bognar A., 1982.) Kopačevsko-Apatinska supsidencija bitno je utjecala na morfološki razvoj prostora privlačenjem rijeke Drave i Dunava u današnji pravac otjecanja. Dunav je do mlađeg pleistovena južno od Budimpešte otjecao pravcem SZ—JI, prema Kecskemetu i Szegedu (Pécsi M., 1959).

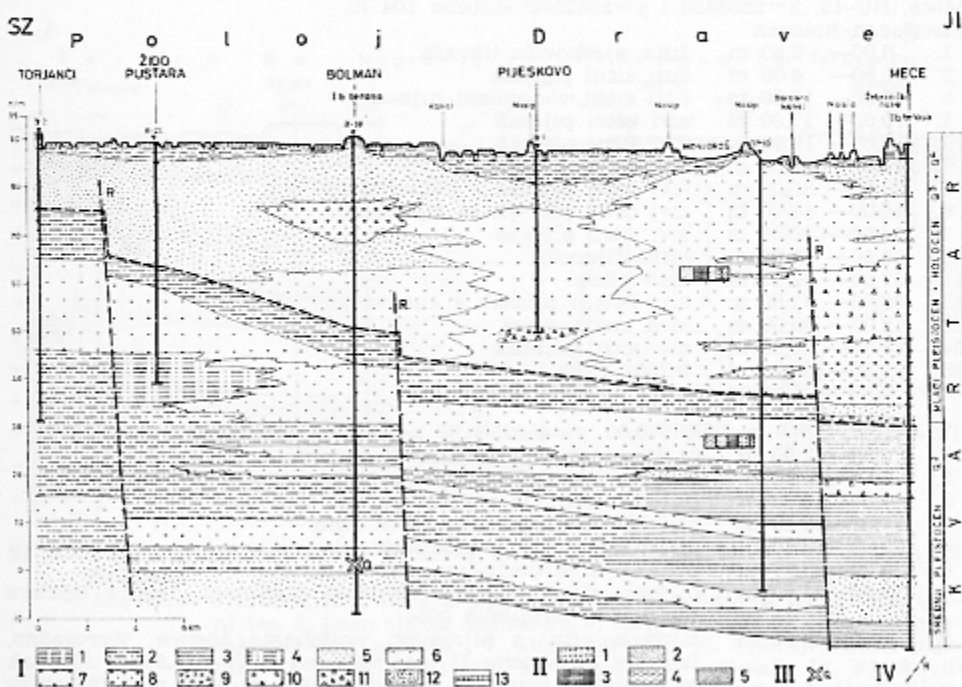
Unatoč na prvi pogled monotonog nizinskog izgleda istraživanog prostora, mikoreljefna struktura mu je relativno složena. Izdvojliti se mogu plitke ovalne ili polumjesečaste udubine, fokovi i žile. Udubine su najčešće pod vodom, pa ih narod naziva jezerima. Ukoliko presuše zovu ih jezerska dna. Dubina im je najčešće 1—2 m. Obzirom da

su neka polumjesečastog oblika, kao što je to, na primjer samo Kopačevsko jezero, moglo bi se prepostaviti da predstavljaju ostatke nekadašnjih dunavskih ili dravskih mrtvaja, i to iz jedne vremenske faze kada je zbog relativnog tektonskog mirovanja na snazi dobila fluvijalna aktivnost. Fokovi su linearna uska udubljenja, relativno duboka. Direktno su povezana s Dunavom i Dravom, po njima plavne vode prodiru prema Kopačevskom ritu. Na fokove, u nižim dijelovima, nadovezuju se žile (mađ. ér), također linearna udubljenja, ali znatno šira i plića. Njima se voda iz fokova distribuira u najniže dijelove Kopačevskog rita. Uz fokove, naročito, i uz žile teren je nešto povišen (1—2 m), što se može objasniti zakonitošću kretanja i akumulacije nanosa plavnih voda. Ocjediti dijelovi uz fokove i žile imaju konveksni poprečni profil, što uz fluvijalno porijeklo naplavina (pjeskoviti silt, silti pijesak) koji sudjeluju u njihovom sastavu, nepobitno potvrđuju prije iznijete osobine njihove morfogeneze.

2. Od Osijeka pa do Nemetina, na dužini od oko 10 km, poloj Drave se naglo suzuje na širinu od oko 3—4 km, što je tektonski predisponirano. Prema sjeveru poloj relativno niskim (3—4) terasnim strmcm odijeljen je od starije holocenske terase Drave. Južna, slavonska strana položaja, nije cjelovita već se pojavljuje fragmentarno. Drava kod Osijeka direktno podsijeca svoju stariju virmsku terasu, tako da je poloj razvijen samo u uskim pojasi; kod zapadnog predgrađa Osijeka u prostoru Pampasa i nizvodno od Donjeg grada do Nemetina. Morfološki odsjek starije virmske terase, obzirom na lateralno podsijecanje rijeke, veoma je lijepo izražen. Visina mu se kreće od 8—10 m.

Poloj Drave je JI nastavak mlade kvartarne erozijske udubine rijeke, koja je ovdje ispunjena najdebljim fluvijalnim akumulacijama. Debljina mladih pleistocenskih i holocenskih naplavina Drave iznosi od 40—60 m. Nešto je veća na sjevernom rubu položaja u Baranji, kod Meca (60 m), što ukazuje na različite vrijednosti negativnog pomaka, uvjetovanog formiranjem mlade kvartarne potolinske strukture, i to duž rasjeda smjera SZ—JI, I—Z i SI—JZ. Sudeći prema postojećim bušotinama, upravo u međuprostoru između Bilja—Kopačeva i Osijeka—Nemetina bilo je težište supsidencijskih pokreta koji su privukli Dravu u današnji pravac otjecanja i uvjetovali formiranje velike plavine, što se pruža od Torjanaca pa sve do (najvjerojatnije) Kopačevskog rita. Međutim, nedostatak odgovarajućih bušotina s područja Kopačkog rita onemogućuje točnije utvrđivanje kontakta dravskih i dunavskih naplavina. Najvjerojatnija je pretpostavka da je u okviru Kopačkog rita, koji predstavlja istočni nastavak mlade kvartarne supsidencije, formirana kombinirana dravsko-dunavska plavina, čija debljina fluvijalnih naslaga je čak i veća.

Većih razlika u sastavu fluvijalnih naplavina u odnosu na uzvodni sektor položaja Drave nema, izuzev u najdubljim dijelovima plavine gdje je nešto izraženija prisutnost šljunaka i šjunktovitih pijesaka. Karakteristična je ritmička sedimentacija fluvijalnih naslaga, s tim da im je mehanički sastav idući od dubljih slojeva prema površini sve finiji; preko šljunaka i pjeskovitih šljunaka leže naslage srednjezrnčanog i fino-zrnčanog pijeska a najmlađi član fluvijalnih naslaga predstavljen je relativno tan-



Sl. 4. Uzdužni geomorfološko-geološki profil kroz poloj Drave od Torjanca do Meca

**Legenda:** I Litologija 1. Lesu sličan sediment, 2. Silt, 3. Glina, 4. Siltoviti pijesak (ilovasti pijesak), 5. Sitan pijesak, 6. Srednjezrčan pijesak, 7. Krupni pijesak, 8. Pjeskoviti šljunak, 9. šljunak, 10. Pijesak s kamenjem, 11. Kamenje-kršje, 12. Eolski pijesak, 13. Recentni pedološki horizont.  
 II Mineraloški sastav 1. Granat, 2. Epidot, 3. Amfibol, 4. Muskovit, 5. Ostalo  
 III Analizirani uzorak s fosilima  
 IV Rasjed

Fig. 4. Longitudinal geomorphological-geological profile through the Drava river flood-plain from Torjanca to Mece

**Legend:** I Lithology 1. Loess-like sediment, 2. Silt, 3. Clay, 4. Silty sand, 5. Fine sand, 6. Middlegrained sand, 7. Coarse sand, 8. Sandy gravel, 9. Gravel, 10. Sand with blocks, 11. Blocks with gravel, 12. Aeolic sand, 13. Recent pedological horizon  
 II Mineralogical composition 1. Garnet, 2. Epydote, 3. Amphibole, 4. Muscovite, 5. Others  
 III Analyzed sample with fossils  
 IV Fault

klm slojem (2—5 m) ilovastog pijeska i pjeskovite ilovače, rjeđe glinaste ilovače. Najbolji uvid u litostratigrafske osobine plavine Drave daju bušotine kod Meca (BU-12) i Tvrđavice (OP-9).

Mece, BU-12, x=6556650 i y=5052500, dubina 104 m  
Pleistocen-holocen

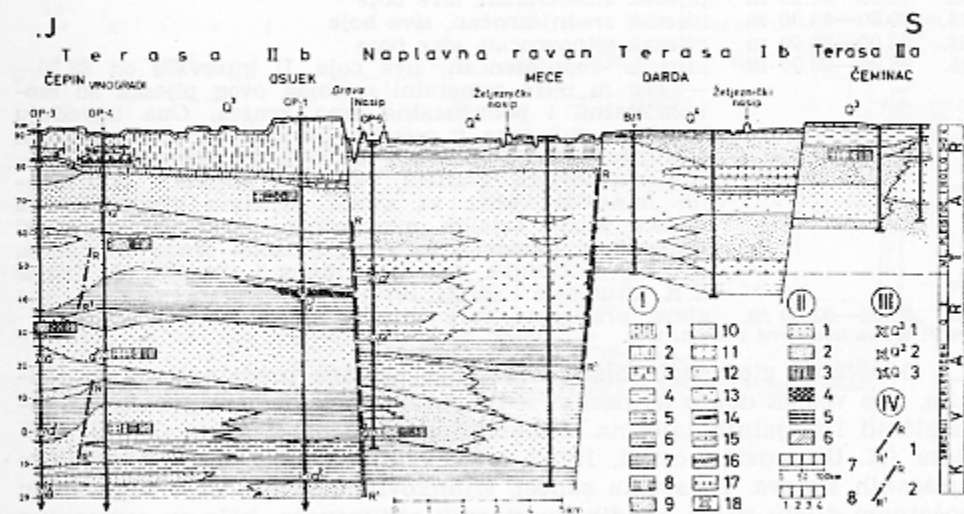
- |     |                |                                |
|-----|----------------|--------------------------------|
| 1.  | 0,00— 0,80 m   | žuta pjeskovita ilovača        |
| 2.  | 0,80— 6,00 m   | žuti sitni pijesak             |
| 3.  | 6,00— 10,00 m  | žuti sitni vodonosni pijesak   |
| 4.  | 10,00— 17,00 m | sivi oštri pijesak             |
| 5.  | 17,00— 19,00 m | sivi sitni pijesak             |
| 6.  | 19,00— 23,00 m | sivi oštri pijesak             |
| 7.  | 23,00— 36,00 m | sivi oštri pijesak s kamenom   |
| 8.  | 36,00— 54,00 m | sivi oštri pijesak sa šljunkom |
| 9.  | 54,00— 56,50 m | sivi sitni pijesak             |
| 10. | 56,50— 57,00 m | sitni šljunak                  |
| 11. | 57,00— 69,00 m | siva glina                     |
| 12. | 69,00— 72,00 m | sivi blatni pijesak s kamenom  |
| 13. | 72,00— 88,00 m | siva tvrda glina               |
| 14. | 88,00— 99,50 m | sivi sitni pijesak             |
| 15. | 99,50—104,00 m | bijela glina                   |

Izvor: Katastar bušotina Sjeverne Hrvatske, RGN, Zagreb

Tvrđavica, OP-9, x=5047970,00, y=6552500,00 z=84.680, dubina 92 m

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | 0,00— 2,50 m  | prah, pjeskoviti, žutosmede boje   |
| 2.  | 2,50— 4,00 m  | pijesak, sitni, jednolični s nešto praha, sivožute boje  |
| 3.  | 4,00—10,00 m  | pijesak, sitni do srednjezrnčan, sive boje   |
| 4.  | 10,00—20,00 m | pijesak, srednjezrnčan, sive boje  |
| 5.  | 20,00—20,20 m | pijesak, prašinst, sive boje   |
| 6.  | 20,20—23,00 m | pijesak, srednjezrnčan, sive boje  |
| 7.  | 23,00—34,00 m | pijesak, sitni do srednjezrnčan, prašinst, čestice isprane bušenjem, sivoplave boje  |
| 8.  | 34,00—36,00 m | šljunak, sitni s pijeskom, prašinste čestice, vjerojatno, isprane bušenjem. U intervalu od 35,00—35,50 m šljunak je pretežno izgrađen od odlomaka stijena, a u podređenoj količini i kvarca. Sadržaj kvarca iznosi oko 17%. Od odlomaka stijena najbrojniji su odlomci kvarcita (oko 56%), gnajseva 6%, tinčastih škrljaca i filita oko 4%, kvarcsmuskovitskih škrljaca 3%, pješčenjaka 3%, amfibolita 3%, te odlomaka jako alteriranih stijena (oko 8%) kojima je zbog intenzivnog trošenja teško odrediti točnu petrografsku pripadnost (J. Tišljar u K. Urumović i ostali, 1978). |
| 9.  | 36,00—36,10 m | organski prah s ostacima bilja   |
| 10. | 36,10—38,50 m | pijesak krupni, s pokojom valuticom sitnog šljunka, sitnije čestice isprane bušenjem, sive boje  |
| 11. | 38,50—39,00 m | pijesak, srednjezrnčan, sivoplave boje   |
| 12. | 39,00—42,00 m | glina prašinst, sivoplave boje do sivozelene pri dnu intervala pojavljuju se konkrecije. Od 40,50—41,00 m utvrđena je srednjepleistocenska Ostracoda fauna: Candona Marchica Hartwig C. Albicans Drady, C. Kieceri Klie itd. (A. Sokač u K. Urumović i ostali, 1978).  |
| 13. | 42,00—51,00 m | pijesak srednjezrnčan, sive boje   |
| 14. | 51,00—54,00 m | prah, glinoviti, sive boje   |
| 15. | 54,00—56,00 m | pijesak, sitno do srednjezrnčan, sive boje   |
| 16. | 56,00—59,00 m | prah, niskoplastični, mjestimice zaglinjeni, sivoplave boje do tamno sive. U intervalu 56,00—56,50 m utvrđena je srednjepleistocenska Ostracoda fauna: Candona albicans BRADY, C. marchica MARTWIG, C. compressa (KOCH) itd. (A. Sokač u K. Urumović i ostali, 1978.)  |
| 17. | 59,00—63,00 m | glina prašinst u izmjeni s prahom, boje sive do sivozelene   |
| 18. | 63,00—64,00 m | pijesak, sitno do srednjezrnčan s nešto praha, boje žutosmede  |
| 19. | 64,00—27,00 m | prah, niskoplastični, u izmjeni s glinovitim i pjeskovitim prahom, boje tamno sive do sivoplave  |
| 20. | 73,00—76,00 m | pijesak, sitno do srednjezrnčan, sive boje   |





Sl. 5. Poprečni geomorfološko-geološki profil kroz nizinu Drave od Čepina do Čeminca

Legenda: I Litologija 1. Les, 2. Pjeskoviti les, 3. Glinoviti les, 4. Fluvijalni les, 5. Lesu sličan sediment, 6. Silt, 7. Glina, 8. Siltoviti pijesak (ilovasti pijesak), 9. Sitan pijesak, 10. Srednjezrnčan pijesak, 11. Krupni pijesak, 12. Šljunkoviti pijesak, 13. Pjeskoviti šljunak, 14. Treset, 15. Recentni pedološki horizont, 16. Reliktni pedološki horizont, 17. Kamen-kršje, 18. Analizirani uzorak s fosilima

II Mineraloški sastav 1. Granat, 2. Epidot, 3. Amfibol, 4. Biotit, 5. Klorit, 6. Ostalo, 7. Postotni udio, 8. Poredak minerala

III Mikropaleontološki sastav 1. Utvrđen mladi pleistocen, 2. Utvrđen srednji pleistocen, 3. Utvrđen pleistocen

IV Tektonika 1. Rasjed, 2. Pretpostavljeni rasjed

Fig. 5. Transversal geomorphological-geological profile through the Drava river plain from Čepin to Čeminac

Legend: I Lithology 1. Loess, 2. Sandy loess, 3. Clayey loess, 4. Fluvial loess, 5. Loess-like sediment, 6. Silt, 7. Clay, 8. Silty sand, 9. Fine sand, 10. Sand, 11. Coarse sand, 12. Gravely sand, 13. Sandy gravel, 14. Pit, 15. Recent pedological horizon, 16. Relict pedological horizon, 17. Blocks and gravel, 18. Analyzed sample with fossils

II Mineralogical composition 1. Garnet, 2. Epidote, 3. Amphibole, 4. Biotite, 5. Chlorite, 6. Others, 7. Share (in percents), 8. Order of minerals

III Micropaleontological structure 1. Younger Pleistocene, 2. Middle Pleistocene, 3. Pleistocene

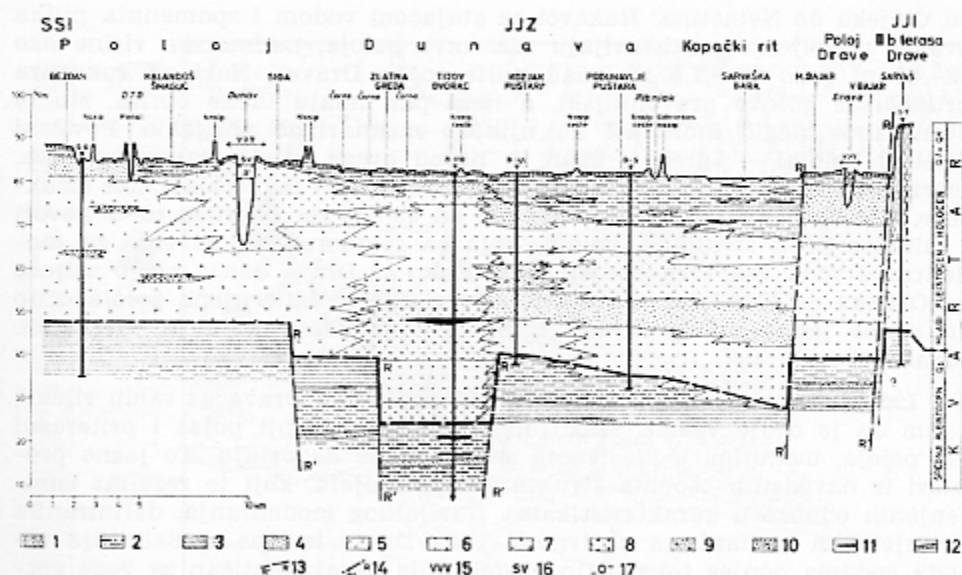
IV Tectonics 1. Fault, 2. Supposed fault

21. 76.00—79.00 m prah niskoplastični s organskim tragovima, tamno sive boje do sivoplave. U intervalu 76.50—77.00 m utvrđena je srednjepleistocenska Ostracoda fauna: *Candona stupelji* KRSTIĆ, *C. albicans* BRADY, *Metacypris corduta* BRADY & ROBERTSON itd. (A. Sokač u K. Urumović i ostali, 1978)

22. 79,00—80,50 m pijesak sitnozrnčan, sive boje  
 23. 80,50—83,00 m pijesak srednjezrnčan, sive boje  
 24. 83,00—86,00 m pijesak sitnozrnčan, sive boje  
 25. 86,00—90,00 m pijesak srednjezrnčan, sive boje. U intervalu od 88,50—89,00 m bitni mineralni sastojak ovog pijeska su monokristalna i polikristalna zrna kvarca. Ona izgrađuju cca 77% svih zrna u pijesku. Uz zrnca kvarca značajan sastojak su zrnca epidota i amfibola s količinom cca 15%. Količina tinjaca, granata, odlomaka stijena i svih ostalih minerala varira za svaku pojedinu grupu između 1—3%. Među ostalim mineralima najobilniji su opaki minerali, a određena su i pojedinačna zrnca turmalina, apatita, silimanita, distena, cirkona i titanita (J. Tišljara u K. Urumović i ostali, 1978)
26. 90,00—92,00 m glina, prašnasta, sive boje do sivozelene  
 Izvor: Kosta Urumović i drugi, 1978.

Generalno gledajući, mlade kvartarne naslage predstavljene su jednim, i to veoma dobro izraženim sedimentacijskim ritmom grubih i fino-klasičnih fluvijalnih taložina. Mineraloške i petrografske analize J. Tišljara (K. Urumović i ostali, 1978.) nepobitno dokazuju dravsko porijeklo pješćanih slojeva. Po svemu sudeći, šljunkovite naslage, koje odgovaraju početnom dijelu ritma mlađih kvartarnih sedimentata, koje su regionalno rasprostranjene u međuprostoru Osijek—Mece (Bilje) pripadaju plavini rijeke Karašice ili Vučice. Reflektiraju intenzivne tektonske pokrete na području Papuka i Krndije. Dominacija kvarcita, gnajsa, tinjčevih škripljaca, filita, kvarc-muskovita, pješćenjaka i amfibolita u sastavu šljunaka starije virmske ili R-V interglacialne starosti nesumnjivo su odraz pojačane erozijske aktivnosti desnih pritoka Drave pod utjecajem izdizanja slavonskih gromadnih gorskih masiva. To tim više, jer navedene stijene prevladavaju u sastavu sjeverne padine Krndije i Papuka. Kako je jedno od težišta, istovremenog, spuštanja u dravskoj potolini, sjeverno od masiva bilo upravo na istraživanom sektoru, razumljiva je i pojava slojeva pjeskovitih šljunaka i šljunaka u tom dijelu plavine Drave u Baranji, mada, de facto, nizvodno od Barcsa i Virovitice za dravske naslage, zbog smanjene transportne snage rijeke i niza prethodnih lokalnih erozijskih bazisa (supsidencije kod D. Miholjca, Barcsa, Đurđevca i Vараždina) za čitavog pleistocena, nije karakteristična pojava grubo klasičnih taložina (Babić Ž. i ostali, 1978). Korelacijom naslaga pijesaka u gornjem dijelu bušotine OP-9 kod Tvrdavice, u položju Drave, sa slojevima pijesaka u bušotini OP-1 u Osijeku, na starijoj virmskoj terasi, koji su najvjerojatnije iste starosti i taložine su Drave (K. Urumović i ostali, 1978, vidi mineraloške analize J. Tišljara), može se pretpostaviti da se, obzirom na debljinu tih naslaga, spuštanje u međuprostoru Osijek—Meca (Bilje) nastavilo tokom čitavog virma, s tim da je u mlađoj fazi prevladavao donos materijala pretežno alpskog porijekla (prevladavanje granata, epidota!).

Podinu mlađih kvartarnih naslaga ovdje čine srednjepleistocenske naplavine Drave (Sokač A. u K. Urumović i ostali 1978. — vidi opis bušotine OP-9), s karakterističnom izmjenom slojeva pijeska, ilovače (praha) i gline. Značajna prisutnost epidota i amfibola (sloj 88,5—89,0 m u bušotini OP-9) u pijescima upućuje na jak utjecaj slavonskih gromadnih masiva na sastav nanosa rijeke Drave tokom srednjeg pleistocena na području donjodravske nizine, dakle, i u prostoru Baranje.



Sl. 6. Uzdužni geomorfološko-geološki profil kroz poloj Dunava i Kopačevski rit od Beždana (Bačka) do Sarvaša

Legenda: 1. les, 2. silt, 3. glina, 4. sitni pijesak, 5. srednjezrnčani pijesak, 6. krupni pijesak, 7. šljunkoviti pijesak, 8. pjeskoviti šljunak, 9. sitni pijesak sa šljunkom, 10. šljunak, 11. treset, 12. recentni pedološki horizont, 13. rasjed, 14. pretpostavljeni rasjed, 15. vrlo visoki vodostaj, 16. srednji vodostaj, 17. »0« kota vodomjera

Fig. 6. Longitudinal geomorphological-geological profile through the Danube flood-plain and Kopačevski rit from Beždan to Sarvaš

Legend: 1. Loess, 2. Silt, 3. Clay, 4. Fine sand, 5. Middle grained sand, 6. Coarse sand, 7. Gravely sand, 8. Sandy gravel, 9. Fine sand with gravel, 10. Gravel, 11. Peat, 12. Recent pedological horizon, 13. Fault, 14. Supposed fault, 15. Very high water level, 16. Middle high water level, 17. »0« water level

Osobine *reljefa poloja* Drave od Osijeka (Višnjevac) do Nemetina bitno se razlikuju od njegovog uzvodnog sektora. Drava tu otječe gotovo pravolinijski, što upućuje na njen blago usijecajući karakter. To su potvrdile i analize vrijednosti odnosa njezne erozijske i akumulacijske aktivnosti (Bognar A. 1982). Visina nižeg nivoa poloja iznosi oko 1–2 m (82–83 m nad. visine) iznad nulte točke Drave, a višeg za oko 2,5–3,5 m (84–85 m nadm. visine). Nedostaju brojni meandri, inače tako karakteristični za potez od Torjanaca do Osijeka. Postojanje čitavog spleta rukavaca (Vajar tó, Dugačko jezero, Okruglica, Istrizna jezero itd.), plitkih ovalnih većih ili manjih udubljenja, i oko 2–3 m povišenih više ili manje zaravnjenih »greda« (nad Koroš hât, Pavlova, Pasja, Pustinja-kova i Čuz greda itd.) osnovna je morfološka specifičnost poloja Drave

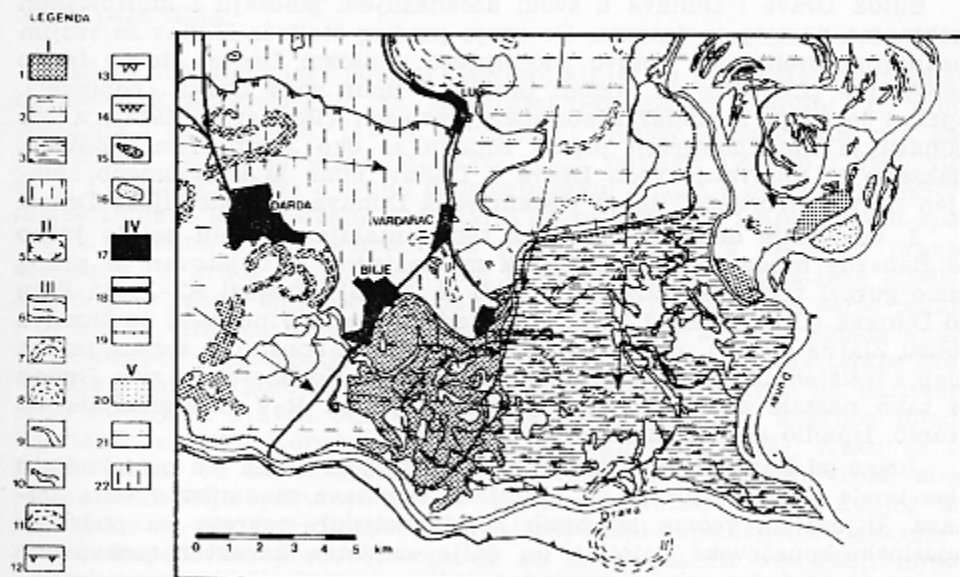
od Osijeka do Nemetina. Rukavci sa stajaćom vodom i spomenuta plitka ovalna udubljenja predstavljaju niži nivo poloja, nadmorske visine oko 82—83 m (oko 0,5—1,5 m iznad nulte točke Drave). Neki od rukavaca pružaju se gotovo pravolinijski, a neki pak imaju lučne obrise, što bi eventualno moglo indicirati na njihovo meandrično porijeklo. Povišeni dijelovi poloja — »grede«, kako ih narod ovoga dijela Baranje naziva, morfo-genetski gledano nisu tipske grede, već ostaci jedne plavinske strukture, čija se nadmorska visina kretala od 83—85 m. U prilog tome govori i mikroreljefna struktura poloja, koja se svojom genezom veže za modeliranje voda vodotoka donjeg toka. Kako se Drava danas blago usijeca od Osijeka do Nemetina, navedene morfološke osobine njena poloja očito su odnos jedne sasvim druge reljefne situacije, a koja je prethodila sadašnjoj.

Izdvaja se konveksni, ispupčeni dio naplavina Drave uz samu rijeku, s tim da je ovdje veoma uzak (do 0,5 km). Središnji pojas i priterasni dio poloja, međutim, u klasičnom smislu ovdje nedostaju. To jasno proizlazi iz navedenih osobina strukture mikroreljefa, koji je rezultat izmijenjenih odnosa u karakteristikama fluvijalnog modeliranja, definiranim promjenama mehanizma aktivnosti voda Drave iz tipa modeliranja reljefa vodama donjeg toka u tip modeliranja karakterističan za vode gornjeg toka.

Krajnji istočni dio poloja Drave, nizvodno od Nemetina, pa do ušća u Dunav, predstavljen je relativno veoma uskim pojasom nesumnjivo dravskih naplavina širine 0,5—2 km, koje s baranjske strane dijele korito Drave od fluvijalno-močvarne nizine Kopačkog rita. Poloj, koji ovdje ima tipičan konveksni poprečni profil, nadmorske visine 83—85 m (3—5 m iznad nulte točke voda Drave), za oko 2—3 m viši je od Kopačkog rita. Površinski dio poloja građen je od sitnih pijesaka, ilovastog pijeska, pjeskovite ilovače i ilovače (pretaloženi lesu slični sedimenti).

Mehanizam voda rijeke Drave ima tipične značajke srednjeg toka. Meandrična djelatnost rijeke izraženija je na južnoj strani slavonskog poloja. Tu je Drava veoma izraženim meandrima Velikog Bajara te Vrbačka proširila poloj na račun svoje starije virmske terase i Erdutskog brjega 2—4 km. Priklanjanje toka Drave prema jugu odraz je najvjerojatnije recentnog oživljavanja pokreta zemljine kore duž sistema rasjeda Josipovac—Osijek—Nemetin—Brezova Bara—S podnožje Erdutskog brjega (vidi sl. 3). Naime, teško bi se nekim drugim uzrokom moglo objasniti otjecanje Drave na nešto povišenijem terenu u odnosu na Kopački rit, koji bi u uvjetima relativnog tektonskog mirovanja, a u skladu s gravitacijskim odnosima, bio prirodni erozijski bazis toka. Navedeni stariji meandri, danas mrtvaje, koji su prosječeni tokom 19. st. zbog potrebe skraćivanja plovnog puta, još su uvijek dobrim dijelom ispunjeni vodom, što, s jedne strane, govori u prilog relativno veoma mladom otklonu toka prema jugu, a s druge strane, o sporosti procesa zatrpavanja mrtvaja. Nešto je veći intenzitet fluvijalnog i organogeno-močvarnog zasipanja manjih linearnih udubljenja, koja vrše ili su vršila funkciju distributera plavnih voda Drave. Posebno se to odnosi na baranjsku stranu poloja, gdje je mrtvaja Mali Bajar u daleko odmakloj fazi zatrpavanja u odnosu na mrtvaje slavonske strane poloja (vidi geomorfološku kartu). U skladu





Sl. 7. Geomorfološka karta Kopačevskog rita

Legenda: I 1. Niži nivo poloja, 2. Viši nivo poloja, 3. Fluvijalno-močvarna nizina, 4. Terasna nizina;

II Tektonika 5. Subsidijska

III Fluvijalni reljef 6. Korito, 7. Mrtvaja s vodom, 8. Mrtvaja bez vode, 9. Fok, 10. Žila, 11. Rukavac, 12. Starija holocenska terasa, 13. Mlađa virmska terasa, 14. Starija virmska terasa, 15. Sprud, 16. Ada

IV Antropogeni reljef 17. Naselje, 18. Željeznički i cestovni nasip, 19. Nasip

V Litologija 20. Pijesci, 21. Organogeno-močvarni sediment, 22. Les i lesu slični sedimenti

Fig. 7. Geomorphological map of Kopačevski rit

Legend: I 1. Lower food-plain level, 2. Higher flood-plain level, 3. Fluvial-marshy plain, 4. Terrace plain

II Tectonics 5. Subsidence

III Fluvial relief 6. River bed, 7. Ox-bow filled by water, 8. Ox-bow without water, 9. Fok, 10. Streak, 11. Backwater, 12. Older Holocene terrace, 13. Younger Würmean terrace, 14. Older Würmean terrace, 15. River bank, 16. River island

IV Anthropogene relief 17. Settlement, 18. Railroad and road embankment, 19. Embankment

V Lithology 20. Sands, 21. Organogenic-marshy sediments, 22. Loess and loess-like sediments

s time je i odnos površine višeg i nižeg nivoa poloja; u baranjskom, užem dijelu poloja Drave (0,5–2 km), viši nivo zauzima veće površine u odnosu na širi, slavonski dio poloja (2–4 km) gdje niži nivo ima znatno veću rasprostranjenost. Visina nižeg nivoa kreće se u prosjeku od 82–83 m (1,5–2,5 m iznad »0« točke Drave), a višeg od 83–85 m (2,5–4,5 m iznad »0« točke Drave).

Sutok Drave i Dunava u svom dosadašnjem položaju i morfološkim osobinama novijeg je datuma. Do kraja prošlog stoljeća Dunav se svojim meandrom Srebrenica gotovo suočljavao s ušćem Drave, što je imalo nepovoljne posljedice za vodeni promet i upor voda Drave (poplave!). Upravo je stoga meandar Srebrenice prosječen (Bognar A, 1982), a tok Dunava je time pomjeren prema zapadu za oko 2 km. Tim radovima olakšano je uljevanje voda Drave u Dunav, čime je istovremeno smanjen negativan utjecaj upora visokih voda Dunava na vode rijeke Drave.

3. Povećanje debljine dunavske sedimentacije u dijelu poloja južno od Banskog broda (od 35 na 50-tak m) rasjedno je uvjetovan. U prilog tome govori tektonska struktura (vidi sl. 3 i 5). Rasjedi SZ-JI od Suze do Dunava (Gornja Slga) i Z-I, južno od Kneževih Vinograda do Dunava (blizu Zlatne Grede), utjecali su na stepeničasto spuštanje terena prema jugu s težištem oko Tikveškog dvorca i južnije u Kopačevskom ritu. Dunav je tako nastale supsidencije, najvjerojatnije, od R-V interglacijala na ovamo, ispunio svojim taložinama.

Južno od Banskog brda izmjene klime krajem virna i u postglacijalu nisu imale bitnog utjecaja na promjene svojstava mehanizma voda Dunava. Utjecajem veoma izraženih supsidencijskih pokreta na području Apatinsko-kopačevske potoline on dalje zadržava karakter mehanizma donjeg do srednjeg toka s prevladavajućim akumulacijskim procesima.

Generalno uzevši, geološki profili bušotina sjevernog i južnog dijela poloja Dunava ukazuju na jedan veoma lijepo definiran fluvijalni ritam i, eventualno, u reliktnoj supsidenciji Tikveškog dvorca i južnije prema Kopačevskom ritu na jedan slabije izražen međuritam (Bognar A., 1982). To bi upućivalo na dvofaznost tektonskih pokreta tokom mlađeg kvartara. Time se istovremeno može objasniti i nepostojanje terase Dunava južno od Banskog broda, pošto je, po svemu sudeći, tendencija spuštanja potrajala tokom čitavog mlađeg kvartara, pa je rijeka u čitavom tom vremenskom intervalu na ovom području izgrađivala svoju plavinu mehanizmom voda donjeg i srednjeg toka. Da su taložine dunavskog fluvijalnog ritma mlađe kvartarne starosti, ukazuju polen-analize uzoraka bušotine iz mađarskog dijela poloja rijeke Dunav, udaljena nešto više od 10 km sjevernije od državne granice, i to između naselja Mohács i Baja (prema Miháltz J., 1965, vidi u Bognar A., 1982).

Morfogeneza nizine Dunava tokom holocena određena je prvenstveno erozijskom i akumulacijskom aktivnošću rijeke mehanizmom voda srednjeg toka. Terasu Dunav nije oblikovao, što je i razumljivo obzirom da na njegovo morfološko djelovanje bitnog utjecaja imaju supsidencijski pokreti u okviru Apatinsko-kopačevske potoline i potoline sjeverno od Banskog broda. Odnosi se to posebno na područje poloja južno od Banskog broda, gdje vode Dunava imaju veoma izražene osobine akumulacijsko-erozijske varijante srednjeg toka. Uz izuzetno snažno izraženo meandriranje (meandri dužine i do 28 km), rijeka tu oblikuje i brojne rukavce, ade i sprudove.

## MORFOGENEZA

Mlađi supsidencijski pokreti najvjerojatnije su svoj maksimum imali upravo u Kopačevskoj ili tzv. Kopačevsko-apatinskoj potolini. To pretpostavlja i Urumović K. (1979), izdvajajući prostor Kopačevskog rita kao područje s najvećom debljinom kvartarnih naslaga (200 m i više, vidi sl. 3) i Pécsi M. (1959) u svojoj geomorfološkoj studiji o osobinama reljefa nizine Dunava u Mađarskoj, kada tvrdi da su Kalocska i Kopačevsko-apatinska potolina svojim nastankom privukle Dunav u današnji pravac otjecanja. U prilog tome, uz brojne kvantitativne i kvalitativne analize sedimentata, iznosi činjenicu da Dunav južno od Kalocse ima samo jednu, i to mlađu virmsku terasu, što istovremeno govori u prilog mlade kvartarne starosti supsidencije. Morfološke osobine starije virmske terase Drave (IIb), koja je poremećena, utvrđeni neotektonski pokreti na Banskome brdu i izmjena pravca otjecanja Drave dalji su dokazi u prilog mlade kvartarne starosti Kopačevske potoline (Bognar A., 1982). Kako uz to Dunav južno od Banskog brda nema terase, već je tokom virma zbog stalne tendencije spuštanja terena otjecao mehanizmom voda donjeg toka, na što su bez sumnje presudan utjecaj imali supsidencijski pokreti u okviru Kopačevske potoline, očito je da su ti pokreti bili kontinuirani tokom virma i nastavili su se za čitavog holocena, a traju i danas. Teško je, naime, objasniti stalno zamočvarivanje terena isključivo egzogenim faktorima. Dunav i Drava sasvim bi sigurno, svojom akumulacijskom djelatnošću zatrpali močvarni prostor Kopačevskog rita, da rasjedni pokreti negativnog predznaka ne kompenziraju učinak njihove akumulacijske aktivnosti.

U skladu s do sada navedenim može se utvrditi da je Kopačevski rit kao fluvijalno-močvarna nizina oblikovan tokom čitavog mlađeg kvartara. Primarnu ulogu u tome svakako je imalo organogeno-močvarno zatrpavanje. Složen vegetacijski pokrov definiran fitocenoza Potametae (vodeno blje), koje dominiraju u okviru jezerskih površina, zajednicama šaša i trske (*Phragmiteto-Magnocaricetea* klika) bliže obalama, šaševa (*Magnocaricion* Br-Bl.) vlažnih livada, sveza busike (*Deschamsion cras-pitosae*) na močvarnim livadama i šuma s bijelom vrbom (*Salicetum Albae* Soo) na ocjeditim površinama uz fokove svakako je u tome imao i ima odlučujuću ulogu, iako se ne može u potpunosti zanemariti niti izuzetno bogat riblji i ptičji svijet.

## LITERATURA

1. Babić Ž., Čakarun I., Sokač A., Mraz V., 1978, O geologiji kvartarnih naslaga porječja rijeke Drave, Geološki vjesnik, br. 30/1, Institut za geološka istraživanja i Hrvatsko geološko društvo, Zagreb.
2. Bognar A., 1980, Tipovi reljefa kontinentskog dijela Hrvatske, Spomen zbornik o tridesetoj godišnjici GDH, GDH, Zagreb.
3. Bognar A., 1982, Baranja — geomorfološka studija, disertacija, Geografski odjel PMF-a, Zagreb.
4. Borčić D., Čakarun I., Vidović-Despotović N., 1972, Rezultati dosadašnjih hidrogeoloških istraživanja na području Baranje, Zbornik radova Drugog jugoslavenskog simpozija o hidrogeologiji i inženjerskoj geologiji, knj. 1, Hidrogeologija, Jugoslavenski komitet za hidrogeologiju i inženjersku geologiju, Beograd.

5. 1972, Hidrogeografski atlas rijeke Drave, sv. 1, 2, 3, Republički sekretarijat za vodoprivredu SR Hrvatske, Zagreb, u suradnji s Vodoprivrednim naučno-istraživačkim institutom NM Mađarske, Budapest, Zagreb.
6. Katastar bušotina sjeverne Hrvatske, RGN, Zagreb.
7. Lovász Gy., 1973, Geomorphologische Studien im Drautal, Dunántuli Tudományos Gyűjtemény 47, Series Geographica 25, Budapest.
8. Mantuano J., 1970, A Dráva folyó, VIZITERV, TSZ: 16 369, Budapest.
9. Pécsi M., 1959, A Magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalakitana, Földrajzi Monografiák III, Akadémiai Kiadó, Budapest.
10. Peja Gy., 1955, Morfológiai megfigyelések a Duna—Dráva között (Morfolóška opažanja u prostoru između Dunava i Drave), FK, Tom LXXIX, No. 3, MFT, Budapest.
11. Urumović K. i ostali, 1978, Studija vodoopskrbe Osijeka podzemnim vodama, knj. 2, Vodovod—Osijek, RGN, Sveučilište u Zagrebu, OOUR Institut za geologiju i mineralne sirovine, Zagreb—Osijek.
12. Urumović K., Vitezić J., Madarac A., 1979, Hidrogeološka studija Baranje, Istraživanje nuklearnih sirovina u SRH, RGN Sveučilišta u Zagrebu, OOUR Institut za geologiju i mineralne sirovine, Zagreb.

### Summary

#### GEOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FLUVIAL-MARSHY PLAIN OF KOPAČEVSKI RIT

by

Andrija Bognar

The area of Kopačevski rit is a type of fluvial-marshy plain, formed by subsident movements and specific morphological development from younger Pleistocene up until today. The rhythmical movements of greater or smaller intensity conditioned both the creation of sediments by the Danube and Drava rivers, and also the permanent transformation of this area into a marshy flood plain and partial lake formation. It is a relief unit of negligible relief energy ( $1-2 \text{ m/km}^2$ ), the morphological development of which is determined by the fluvial accumulation and organogenic-marshy successions of sedimentation.