

МИЛОШ ЗЕРЕМСКИ

UDK 911.151.27

О ОБАЛСКИМ ЛИНИЈАМА ПОНТИСКОГ МОРА У ОКОЛИНИ БЕОГРАДА

УВОД

У 1989. години навршило се 80 година од како је Ј. Цвијић (1909.) објавио своје познато дело — *Језерска пластика Шумадије*. То дело не би изазивало посебну пажњу да његова поставка о образионом пореклу рељефа Шумадије није произвела знатне контраверзе и опречна схватања у протеклом периоду. Колико у томе има истине види се и из самог схватања Ј. Цвијића који је само 6 година раније (1903.) заступао мишљење да рељеф Шумадије има одлике дилувијалног пинеплена.

Иако је П. С. Јовановић (1951.) и нарочито у раду (из 1953.) успео да на основу теоријског разматрања значаја и улоге епигенија ревидира своје (из 1922.) као и Цвијићево схватање о могућности изграђивања абразионих површи испод нивоа епигенија и централне језерске равни ипак он није у потпуности одбацио мишљење да такви облици не би уопште требали да постоје у рељефу Шумадије. То се види из његовог разматрања односа између рипанске и пиносавске површи (1953.) када је, ослањајући се на распрострањење панонских и понтиских седимената, запао у дилему тумачећи да ове површи носе „полигенетска обележја“, а потом да су настале диференцијалном ерозијом и денудацијом.

Сем тога, у закључку рада из 1953. године П. С. Јовановић истиче да су се „приликом проучавања рељефа у сливу Топчидерске реке исјавили неки геолошки и геоморфолошки проблеми од особите научне вредности, који се нису могли решавати из перспективе слива“, а међу њима је и „испитивање трагова абразионог рада неогеног мора“.

Ако се пође од епигенија и њихове улоге у диференцирању абразионог од флувио-денудационог рељефа онда логично произилази да трагове неогеног мора треба тражити у подножјима острвских планина Шумадије

као и у њеном периферном, северном делу у појасу панонског¹⁾ раседног одсека београдске околине. Остављајући по страни питање порекла шумадјских површи, о којима су до сада изнета различита мишљења геоморфолога, који су се бавили овим проблемима, Роглић Ј. (1952.), Јовановић П. Б. (1956.), Јовичић Ж. (1957., 1960.), Лазаревић Р. (1957 а, 1956б, 1959., 1960.), Милојевић Ж. Б. (1960), Зеремски М. (1960.), Марковић Ј. (1965.) и др. трагови обалских линија у рељефу Шумадије нису били посебан предмет њихових разматрања. Изузетак од тога чине геолошка проучавања првенствено П. Стевановића (1980.) који је на основу стратиграфских података и распрострањења трансгресија и регресија реконструисао обалске линије панонског мора у ниској Шумадији за време сармат-панона.

Руководећи се постојећом картом Ј. Цвијића, приложеном уз дело из 1909. године, на којој су унете обалске линије између шумадјских површи, поставили смо себи у задатак да следимо трагове тих линија за сада у непосредној околини Београда користећи се при томе детаљним геоморфолошким картирањем и најновијим литолошко-стратиграфским подацима.

Самим тим што су обалске линије изабране за разматрање — оне показују да и ако је Цвијићево дело о језерској пластици Шумадије било предмет опречних и потврдних схватања, оно и данас након 80 година од свога постојања није изгубило на значају и интересовању. Свакако да су то били разлози да односном *Цвијићевом делу* посветимо овај шири увод и коментар пре него што пређемо на конкретно излагање.

Дунавска страна — Кључ (Београдско Подунавље)

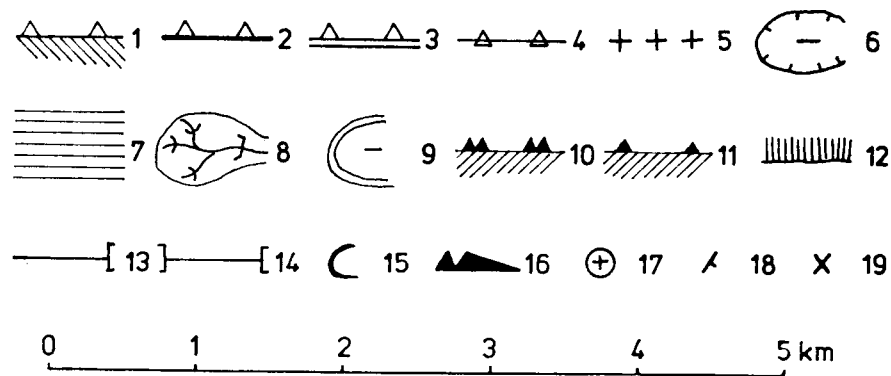
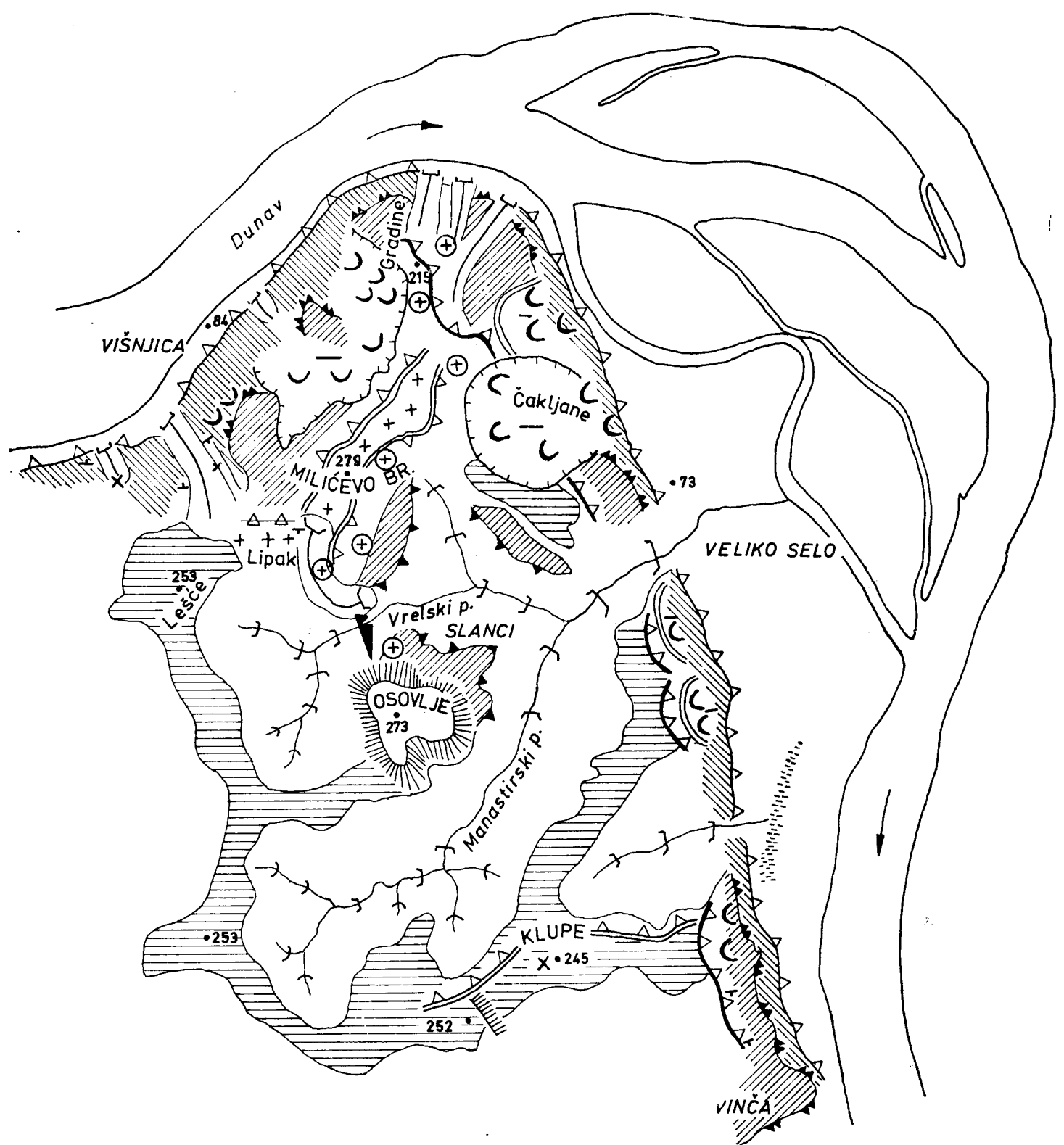
Проматрани терен са дунавске стране, београдске околине, обухвата непосредан слив Дунава између долина Миријевског потока па западу и Винче на истоку. То је познати дунавски Кључ (у ширем смислу Београдског Подунавља), ртно истурен према банатској равници, кога лактасто и лучно обилази Дунав, подсецајући га својом десном долином страном са одсецима-прегибима и терасним нивоом између њих.

На *Цвијићевој карти* у прилогу дела (1909.) означена су три таква одсека-прегиба који опасују дунавски Кључ и представљају „непромењене обалске линије” између релативно уских површи — београдске, пиносавске и рипањске. Картирајући односни терен могло се установити да испод јединствене површи (250—200 м) постоје два одсека-прегиба нижи и виши који се мањевише континуелно простиру, а чија висина и нагиб су у непосредној зависности од геолошког састава (ск. 1).²⁾

Нижи одсек-прегиб. — Између Роспи Гуприје и Градине овај одсек-прегиб има облик падине са нагибом од 21‰ састављене од торгонских лапоровитих глина и пешчара. Изнад Вишњићке бање и испод Градине одсек је од кречњака исте старости и ту му се нагиб повећава на 24‰. Низводно од Градине се поново јављају лапоровите глине, затим пес-

¹⁾ Назив панонски одсек усвојили су геоморфолози почев од П. С. Јовановића (1951.): Р. Лазаревић (1957б), Ж. Јовичић (1960), М. Зеремски (1960), Ј. М. Марковић (1970) и др.

²⁾ Трећи одсек-прегиб се јавља само на једном месту испод лесне плоче Милкиног камена изнад Вишњице.



Ск. 1. Геоморфолошка карта Београдског Подунавља (Кључа)

А. Облици тектонских процеса

Одсеци-прегиби (у основи раседни): 1, нижи одсек-прегиб. Виши одсек-прегиб: 2, на ртовима греда. 3, паралелан са гредама. 4, попречно положен на греде. 5, греде са морфоструктурним одликама.

Б. Тектонско-ерозивни облици

6, депресиона улегнућа комбинована са процесом клижења.

Ц. Облици ерозивних процеса

7, реликти јединствене (иницијалне) површи 250—200 m на развођу. 8, басени сливова са долинама равнoг дна. 9, зачетни облици депресионих улегнућа настали процесом клижења. 10, фрагменти речне терасе 100—75 m. 11, фрагменти речне терасе 35—30 m у сланачкој котлиници. 12, ерозивно-денудациони одсеци-прегиби. 13, суве висеће долине полуотворене. 14, исте долине отворене. 15, речна клизишта (урвине). 16, ртна епигенија. 17, места алохтоног шљунка. 18, нагиб неогених седимената. 19, места аутохтоног шљунка.

Fig. 1. Carte géomorphologique du Podunavlje de Belgrade (Ključ)

A Formes des processus tectoniques

Pentes-plis (dus essentiellement à des failles): 1, pente-pli inférieure. Pente-pli supérieure: 2, sur les caps des poutres. 3, parallèles aux poutres. 4, position transversale par rapport aux poutres. 5, poutres à caractéristiques morphostructurelles

B. Formes tectoniques-érosives.

6, dépressions combinées à des processus de glissement

C. Formes de processus d'érosion.

7, restes de la surface unique (initiale 250—200 m à la ligne de partage des eaux. 8, bassins à vallées à fond plat. 9, former initiales des dépressions dues aux glissements. 10, fragment de terrasses fluviale de 100 à 75 m. 11, fragment de la terrasse fluviale 35—30 m de la cuvette de Slanci. 12, pentes-plis dues à l'érosion-dénudation. 13, vallées suspendues sèches semi-couvertes. 14, mêmes vallées ouvertes. 15, glissements récents (urvines). 16, épi-génies de cap. 17, galets alochtones. 18, pente de sédiments néogènes. 19, galets autochtones.

ковн, да би код Винче уступили место лесу у коме је познати археолошки локалитет (ск. 1, 1).

Захваљујући оваквом литолошком саставу и близини Дунава одсек-прегиб је изложен интензивном процесу клижења скоро на целом свом пространству са нарочито активним местима на Рамадану (између Градине и Вишњице) и Провалији, између Градине и Великог Села — (ск. 1, 6, 9, 15)³⁾. Тим процесом је захваћен и терасни ниво изнад одсека услед чега је јако деформисан са појавом депресионих улегнућа у којима постоје извори али исти још нису успели да се повежу и организују у хидрографске системе већ њихове воде отичу плитким зачетним облицима корита. Прави остаци терасног нивоа (100—75 м) су очувани само на местима где тортонске кречњаке покривају лесне наслаге као што су плоче Милкин камен и Мајдан (ск. 1, 10 и ск. 2а).

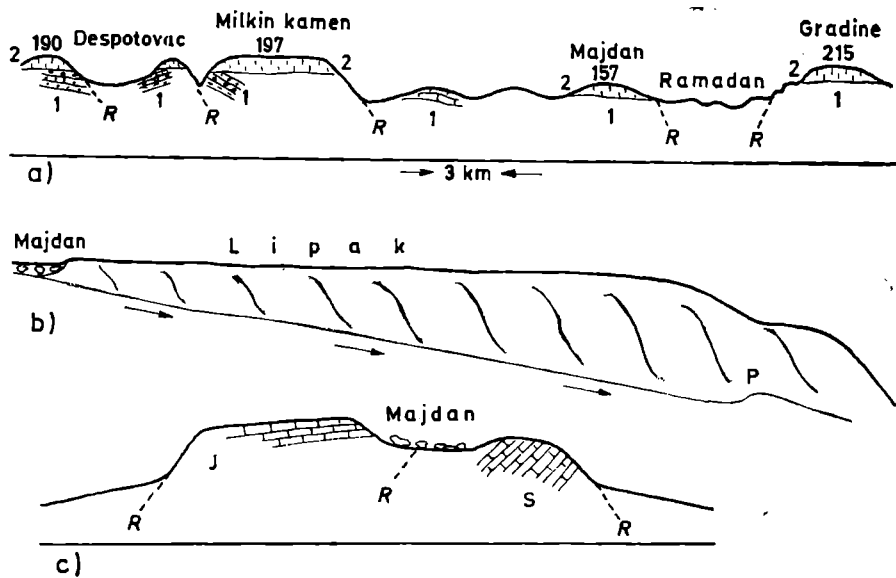
Виши одсек-прегиб. — Јавља се изнад поменутог терасног нивоа (ск.1, 2) и опасује ерозијом редуциране греде из некадашње јединствене површи високе 250—200 м. Та површ представља највиши ниво у дунавском Кључу, рашчлањена долинама и басенима сливова Врелског и Манастирског потока, тако да су њени остаци очувани једино на развојима у облику греда (ск. 1, 5, 7). Пошто су греде претежно састављене од тортонског (лајтовачког и баденског) кречњака то је одсек-прегиб, који их опасује, већег нагиба него нижи одсек-прегиб поред Дунава. Проматрајући суподину тог одсека-прегиба нигде није наћен обалски материјал тј. шљунак од аутохтоног тортонског кречњака, сем местимичне појаве ситних плочастих љуспица (желифлакт) од истих стена периглацијалног порекла. Само дуж суподине одсека-прегиба са источне стране греде Милићево брдо—Градине као и испод ЈЗ краја исте греде, јавља се шљунак, али он је шарен, алохтон састављен од кречњака, пешчара, серпентина и рожпаца. Пратећи распрострањење тог шљунка установљено је да се јавља дуж појаса од Градине, тачније долинице зване Синовац на северу до испод брда Осовћа на југу, с десне стране долине Врелског потока. Међутим, треба истаћи да шљунак није континуелно заступљен већ је откривен ерозијом на пет-шест локалитета (ск. 1. 17), што значи да његов положај није примарно површински већ структуран. Такве његове особине, поред хетерогеног састава као и попречног положаја према правцу савременог долинског система Врелског потока, указују на фосилан карактер.

Три врсте вишег одсека-прегиба

За виши одсек-прегиб је карактеристично да, иако фазно представља јединствени морфолшки елеменат, у његовом склопу постоје делови који се међусобно разликују према *правцу пружања, саставу и начину постављања*. У том погледу се могу издвојити три врсте одсека-прегиба.

а) Одсеци-прегиби на ртовима греда који избијају на дунавску падину, састављени од тортонских и сарматских лапоровитих глина и пескова (Група аутора 1931.), у чијем подножју нема обалског шљунка нити компактнијих кречњака из односног периода. Пошто паралелно прате панонски раседни одсек на релацији Градине — Винча, то су у основи ра-

³⁾ О процесу клижења (урвања) овог терена види П. С. Јовановић (1954.), М. Марковић и др. (1978).



Ск. 2. а. Морфолошка ситуација терена између Деспотовца и Градине

Запажају се изразите деформације настале раседањем и процесом клижења при чему створено пространије улегнуће између Милкиног камена и Градине. Услед ових процеса терасни ниво (100—75 m) очуван само фрагментарно на местима где миоценске седименте (1) покрива лес (2). Р, раседи.

б. Одсек греде Липака од тортонских кречњака чије ексхумирање из јединствене топографске површине полази од мајдана. Стрелице означавају суподину одсека дуж које води сува и слепа долиница са пречагом (P).

ц. Раседима разбијена кречњачка греда Липака на мајдану (попречан профил) са морфоструктурним одликама. Р, раседи

Fig. 2. a) Situation morphologique des terrains entre Despotovac et Gradina. On observe des déformations marquées dues aux failles et aux processus de glissement qui ont créé de vastes dépressions entre Milkin kamen et Gradina. A la suite de ces processus, le niveau terrassé (100—75 m) ne s'est conservé que de manière fragmentaire aux endroits où les sédiments (1) du miocène sont recouverts de loess (2). R, failles.

b. Pente-pli de la poutre de Lipak de calcaires tortoniens dont l'exhumation de la surface topographique unique part de la carrière. Les flèches indiquent le socle de la pente-pli le long de laquelle court une petite vallée sèche en cul-de-sac avec une barrière (P).

c. Poutre calcaire de Lipak coupée de failles dans la carrière (profil transversal) à caractéristiques morphostructurelles. R, failles.

седни делимично измењени денудацијом и процесом клижења (Градина, Никино брдо, Било и Велико брдо изнад Великог Села, и нарочито Дакова страна — Винча), **ск. 1, 2.**

б) Одсеци-прегиби паралелни са гредама, управо представљају њихове стране, у чијим суподинама такође нису нађени никакви седименти обалског шљунковитог материјала већ само ту и тамо листасте плочице периглацијалних процеса распадања тортонских и сарматских кречњака који изграђују греде (**ск. 1, 3**). То су раседни одсеци дуж којих је разбијена некадашња јединствена површ у блокове при чему су еквивалентни блокови греда потонули. То тектонско разламање блокова је било пре таложења задње фазије сарматских седимената представљене лапоровитим глинама и песковима што се закључује на основу ртне епигеније Врелског потока у сланачкој сүтесци (**ск. 1, 16**).

ц) Одсеци-прегиби попречни на претходне — под б, (**ск. 1, 4**) састављени од тортонских кречњака, без обалског материјала у суподини настали раседањем пре таложења горњемииоценских песковитих и глиновитих лапора⁴⁾, који се ексхумирају ерозивно-денудационим процесима из те акумулације што најбоље илуструје пример одсека испод Липака (**ск. 26**). Суподином тог одсека усечена је плитка сува долина инверсно нагнута према Дунаву у коју пониру атмосферске воде, и како је структура кречњачке греде Липака и Лешћа нагнута ка југу (**ск. 2ц**), те воде избијају на супротној страни греде на врелу Врелског потока.⁵⁾

Сем ове три врсте одсека-прегиба, у континуелном развоју вишег одсека, испод јединствене површи, постоји и одсек-прегиб у саставу саме топографије ове површи, тј. на темену, односно развоју између Манастирског потока и Болечице, испод СИ стране Ериног брда (252 м) — **ск. 1, 12**. Тај одсек-прегиб је денудационог порекла настао селективном ерозијом с обзиром да се испод сарматских пескова јављају кречњаци и пешчари исте старости, што је констатовано у усеку новотвореног пута који води на београдску депонију у долини Ошљане. Местимично трагови кречњака и пешчара се сретају и на источној страни Ериног брда, која је терасирана, и на којој су подигнути засади плантажног воћа (вишње). Међутим, ипак је истаћи да се идући од Ериног брда развојем на СИ ка топовишњу Клупе (245 м) у усеку поменутог пута јавља слабо компактан шљунка од сарматских кречњака уложен у пескове. Према положају шљунка на развоју произилази да је сталожен при завршној језерској фази на централној језерској равни. То је једна од три локалности које индицирају постојања абразионог шљунка али изван обалских линија и о њима ће бити речи на крају рада.

Савска страна (Београдска Посавина)

Слично дунавској страни, чији проматрани део има правоугаони облик, и савска страна има такав облик између долина Сремачке и Топличке реке (правцем запад-исток), Макиша и прегиба пиносавске и ривњачке површи (правцем север-југ). Међутим, за разлику од дунавске

⁴⁾ Исти издвојени на инжењерско-геолошкој карти (Исаковић О. и др. 1978).

⁵⁾ Треба истаћи да се врело, чију воду користе становници села Сланци, налази непосредно испод београдског гробља Лешће — удаљено свега стотинак метара, што представља санитарни предмет истраживања.

стране где се изнад панонског одсека и терасног нивоа (100—75 м) јавља јединствена површ, изнад одсека и терасног нивоа (70—40 м) са савске стране, јединствена површ је дислоцирана раседима при чему је створен познати белопоточки ров (Laskarev V. 1927, Стевановић П., 1951, 1980.) који је први пут и морфолошки представљен на *Прегледној геоморфолошкој карти Србије* као удолина (Зеремски и М., 1986.). Због тога је јединствена површ, коју можемо назвати рипањском, издвојена у три дела: северни изнад обода удолине, рова, (Петлово брдо — Стражевица), средишњи — дно удолине које поступно прерасте на јужни обод (диференцијални део рипањске површи) и сама рипањска површ на развођу (ск. 3, 3, 6, 7).

На Цвијићевој геоморфолошкој карти (1909.), односни предео садржи, као и са дунавске стране три површи: београдску, пиносавску и рипањску с тим што се пиносавска простире изнад београдске површи преко белопоточког рова до одсека-прегиба са рипањском површи на линији Девојнички гроб — железничка станица Рипањ у долини Топчидерске реке.

Све три површи су међусобно одвојене обалским линијама при чему су прве две изнад Макиша „непромењене“ док се за трећу између пиносавске и рипањске површи наводи да представља „вероватну језерску обалу“ (Цвијић Ј., 1909.).

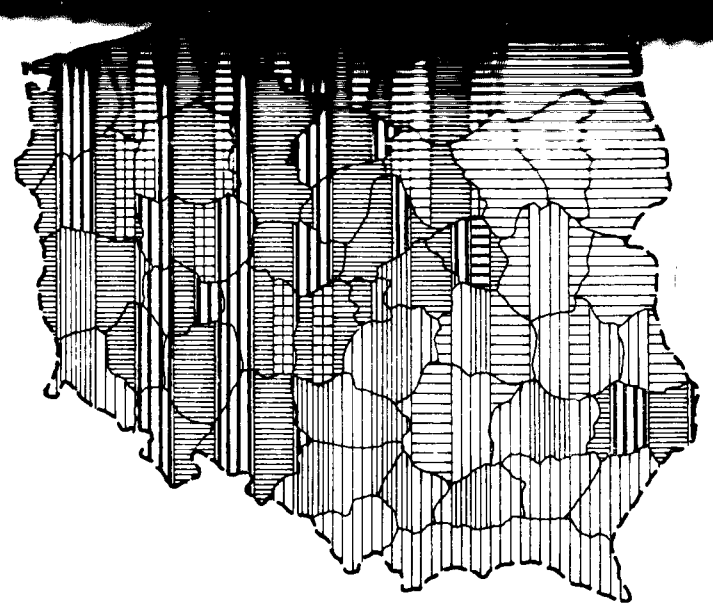
Одсек-прегиб између рипањске и пиносавске површи

Према правцу пружања (запад-исток) који је попречан на долину Топчидерске реке, одсек-прегиб између пиносавске и рипањске површи, могао би се предпоставити да представља обалску линију. Међутим, његовим детаљним проматрањем⁶⁾ између Петровог гроба и долине Топчидерске реке, нигде није установљен обалски шљунковити материјал иако је одсек-прегиб састављен од компактније јурско-кретацејске серије седимената⁷⁾. Истина шљунковити материјал хетерогеног састава (од пешчара, кварцита и рожнаца) крупнозрног и средњезрног калибра постоји у повласти Девојачког гроба и он по П. Стевановићу (1967.) води порекло из рожначко-пешчарске серије горње јуре која је „била подвргнута абразији сенонског мора“. Захваљујући тим шљунковитим наслагама Девојачки гроб као узвишење (брдо) успело је да се очува од ерозије али само на развођу — појава коју смо сретали и на другим местима код фосилног шљунка на развођима (Зеремски и М., 1974.).

Из висинског положаја шљунка произилази да је Девојачки гроб био у саставу јединствене рипањске површи, како је већ изнето (ск. 3) што се види и на профилу (ск. 4а). Од те површи њега раздваја широка преседлина од Петровог гроба (323 м) која има одлике фрагмента удолине, а структурно делимично и ров-синклинале. До таквог сазнања се дошло на основу положаја јурско-кретацејских лапораца с десне и с леве стране слива Рушањског потока чији горњи део полази са преседлине (ск. 3, 5). Пошто

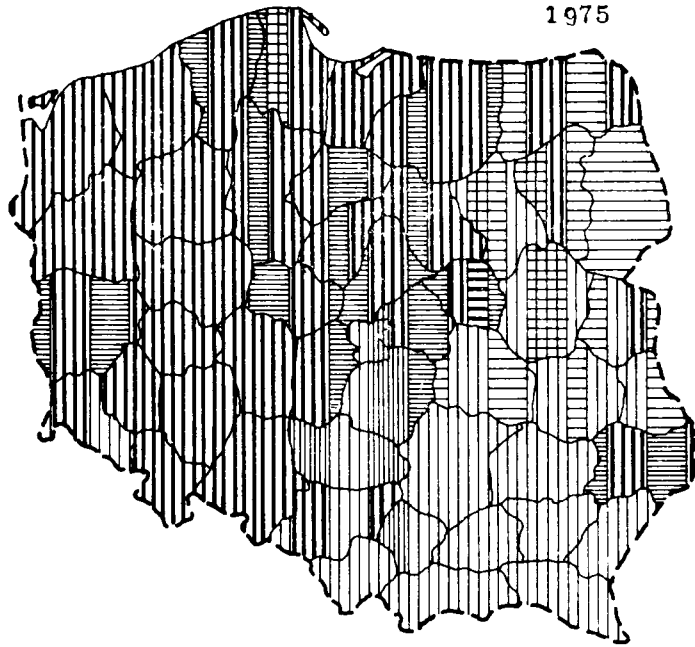
⁶⁾ Просечна висина одсека-прегиба је 50 м.

⁷⁾ Значајно је указати да је на основним геолошким картама Београд (1985.) и Обреновац (1979.) непосредно изнад одсека-прегиба означен понт (сљоблавичасте лапоровите и гвожђевите глине) у облику уског појаса на развођу, који углавном обухвата топоним Отавицу источно од Петровог гроба.

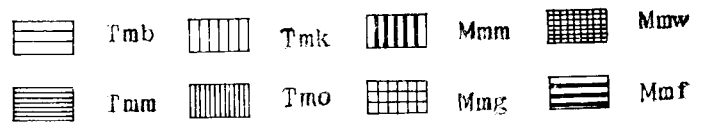


1975

1983



1985



Ск. 1. — Типови пољопривреде у периоду 1960—1985. године

Sk. 1. — Agricultural Types in the Period 1960—1985.

Тип Tmb — традиционална пољопривреда, средња радна интензивност, нископродуктивна, нискоробна, полунатурална

Тип Tmm — традиционална пољопривреда, средња радна интензивност, ниско — или средњепродуктивна, полуробна

Тип Tmk — традиционална, интензивна пољопривреда, радно интензивна с високом продуктивношћу земље, ниском продуктивношћу рада, полуробна, с превагом сточне производње

Тип Tmo — традиционална пољопривреда, средња радна интензивност, с високом продуктивношћу земље и ниском продуктивношћу рада, секундарно натурална

Тип Mmm — тржишна пољопривреда, средња радна интензивност, велика инвестициона улагања, продуктивна, мешовита

Тип Mmg — тржишна пољопривреда, нискоинтензивна, средњепродуктивна, средњеробна, с превагом сточне производње

Тип Mmv — тржишна пољопривреда, средња радна интензивност, велика инвестициона улагања, средњеробна, с превагом сточне производње

Тип Mmf — тржишна пољопривреда, средње интензивна, велика инвестициона улагања, с превагом биљне производње, од тога знатно учешће гајења трајних култура

Type Tmb — traditional agriculture, medium labour-intensive, low productive, low market-oriented, semi-subsistent

Type Tmm — traditional agriculture, medium-intensive, low or medium-productive, semi-market-oriented

Type Tmk — traditional, intensive agriculture, labour-intensive with high land productivity, low labour productivity, semi-market-oriented, with cattle breeding prevailing

Type Tmo — traditional agriculture, medium labour-intensive, with high land productivity and low labour productivity, secondary, subsistent

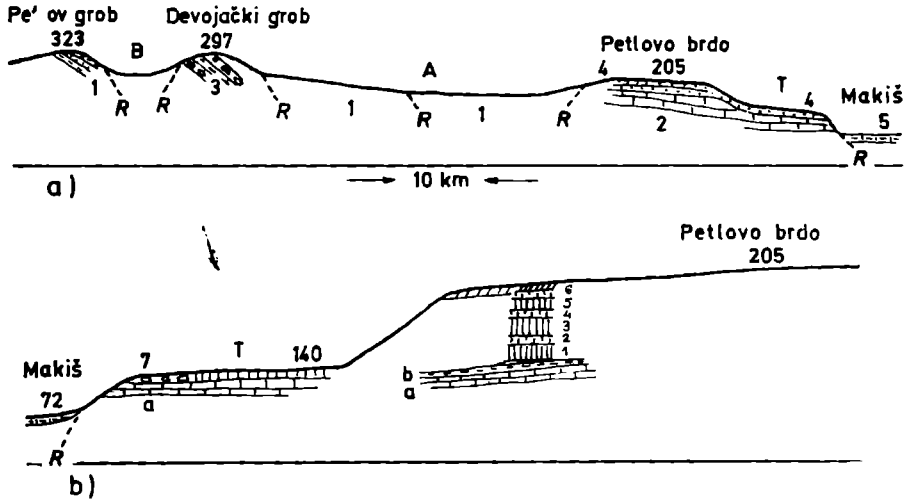
Type Mmm — market-oriented agriculture, medium labour-intensive, highly investment-intensive, productive, mixed

Type Mmg — market-oriented agriculture, low intensive, medium productive, medium commodity-based, with cattle breeding prevailing

Type Mmv — market-oriented agriculture, medium labour-intensive, highly investment-intensive, medium commodity-based, with cattle breeding prevailing

Type Mmf — market-oriented agriculture, medium intensive, highly investment-intensive, with plant growing prevailing and considerable participation of perennial plants

се слив тог потока у потпуности подудара с правцем ров-синклинале (запад-исток) то значи да је ова негативна морфоструктура тектонски ремонтована после усецања главног водотока Топчидерске реке у чијем саставу је и слив Рушањског потока.



Ск. 4. Геоморфолошки профил између Петровог гроба и Макиша са одсецима-прегибима раседног и ерозивног порекла. А, белопоточко-железничка удолина (ров). Б, фрагмент рушањске удолине. Т, савска тераса. 1, јурски лапорци и пешчари. 2, сарматски кречњаци. 3, шљунак од сенонских конгломерата (према П С т е в а н о в и ћ у). 4, квартарни седименти. 5, рецентни речно-језерски седименти. Р, раседи.

б. Два одсека-прегиба изнад Макиша са профилем квартарних наслага на месту каптаже за београдски водовод. а, сарматски кречњаци. б, лапоровите глине. 1, 3, 5, фосилне земље (алеврити). 2, 4, 6, лесолики седименти (карбонатни алеврити). Т, савска тераса београдске фазе. 7, аутохтони шљунак и дробина. Р, расед.

Fig. 4. Profil géomorphologique entre Petrov grob et Makiš avec pentes-plies ayant pour origine des failles et l'érosion. А, fossé de Belj potok — Zeleznik. В, fragment du fossé de Rušanj. Т, terrasse de la Save. 1, marne jurassique et sables. 2, calcaires sarmatiens. 3, galets de conglomérats senoniens (selon P. Stevanović). 4, sédiments quaternaires. 5, sédiments fluviaux-lacustres récents. R, failles.

б. Les deux pentes-plies au-dessus de Makiš avec profil de couches quaternaires à l'endroit du captage des eaux alimentant Belgrade. а, calcaires sarmatiens. б, argile marneuse. 1, 3, 5, sols (fossiles) (alévrites). 2, 4, 6, sédiments ressemblant au loess (alévrites carbonates). Т, terrasse de la Save — phase de Belgrade. 7, galets autochtones et éboulis. R, faille.

Полазећи од претходног произилази да одсек-прегиб између пиносавске и рипањске површи представља у основи расед дуж којег је извршено спуштање и формирање ров-синклинале на делу данашњег слива Рушањског потока. Како је та ров-синклинала приближно паралелна са белопоточком ров-синклиналом (удолином) то указује да на попречном профилу између Петровог гроба и Петловог брда постоји систем од 4—5 раседа (ск. 4а којима су разломљене пренеогене и неогене формације, али и некадашња јединствена површ после повлачења понтиског мора у којој се формирала негативна морфоструктура белопоточно-железничке удолине. Геолошки је утврђено да је било више фаза тих радијалних покрета (Стевановић П., 1980.). За геоморфолошку реконструкцију процеса примарну улогу има постпонтишка роданска фаза (средњи плиоцен) која се извесно одразила на карактер и оријентацију притока на делу удолине, а не и главног водотока Топчидерске реке који се несметано наставио да усеца епигенетски и попречно на ту негативну морфоструктуру градећи с њоме морфолошку дискорданцију.

Два одсека-прегиба изнад Макиша

Ови морфолошки елементи по Ј. Цвијићу (1909.) и П. С. Јовановићу (1922.) представљају обалске линије с тим што нижи одсек-прегиб, изнад алувијалне равни Макиша, одговара булбударској (110—120 м), а виши (140—160 м) београдској језерској фази.

За нижи одсек-прегиб је неспорно да је у основи раседни (Група аутора, 1985.) делимично померен од свог првобитног лежишта бочном ерозијом Саве (ск. 3, 2). Међутим, виши одсек-прегиб је и приликом првог проучавања, у склопу рељефа Београдске Посавине (Зеремски М., 1960.) представљао проблем у погледу његове генезе. Ово стога што на целој релацији, између Жаркова и Железника, нигде није нађен обалски материјал — шљунак што би нормално требало очекивати с обзиром на кречњачки састав одсека у основи и нарочито његову добру очуваност (ск. 3, 8). На основу тога, као и чињенице да одсек-прегиб као и *терасни ниво испод њега немају млађих акватичних наслага* од сарматских кречњака, који су несумњиво били покривени и понтиским седиментима,⁸⁾ дошло се до схватања да је на овом делу владала непрестано флувијална ерозија од постпонта до таложења лесних наслага (Зеремски М., 1960.).

Приликом другог обиласка односног терена изнад Макиша (1987.) могли су бити само потврђени ранији резултати у погледу непостојања обалског шљунка испод вишег одсека-прегиба. Али, прикупљени су и нови подаци који се односе на литолошке особине квартарних седимената откривених на свежем усеку басена београдског водовода изнад Белих вода. Тај профил квартарних седимената се налази с десне стране суве средишње долинице (која силази са Петловог брда) на око 150 м од њеног излаза на терасни ниво београдске фазе где је и одсек-прегиб те фазе (ск. 4б). Висина профила је 12 м и његову подину изградњују сарматски кречњаци преко којих лежи слој лапоровитих глина, а потом се смеђују три смеђе зоне са три лесолика хоризонта. Значајно је истаћи да је дебелина лесоликих хоризоната скоро три пута мања у односу на смеђе зоне, а то је

⁸⁾ Присуство ових седимената се изводи према некадашњој централној језерској равни од које је почело епигенетско усецање Топчидерске реке.

инверсна појава у поређењу са познатим лесним профилима у околини Београда (Laskarev V., 1922., 1926.). Стога ова макроскопска констатација о постојању смећих и лесоликих хоризоната представља како геоморфолошки тако и литолошко-фацијални проблем. Управо, поставља се питање да ли се ради о климатски условљеним хоризонтима, у смислу смене хладних и топлих фаза карактеристичних за плеистоцен, или о акваторним седиментима и специфичним условима приликом њиховог таложења? Да би смо одгонетнули овај проблем замолили смо др Надежду Крстић да посети односни профил и прикупи потребне узорке материјала, из свих хоризоната квартара, и изврши на њима потребне макроскопске и лабораторијске анализе. Наводимо те резултате.

Сарматски кречњаци и лапоровите глине (а, б) са благим падом према СЗ (ск. 4, б), раздвојени ерозивном дискорданцијом од комплекса квартарних седимената које чине следећи слојеви:

1. Алеврит светло-мрке боје са калцијум карбонатним конкрецијама и ретким чврстим оолитима црне боје пречника око 0.5 цм.
2. Карбонатни хоризонт светло-смеђе боје са повећаном количином оолита. При врху се јављају конкреције цилиндричног облика и вертикално постављене.
3. Алеврит црвенкасте боје са веома ситним и ретким оолитима око 1 мм у пречнику. Средином овог хоризонта је интеркалисан слој конкреција до 30 цм дебљине.
4. Валновити алеврит смеђе боје местимично са глиновитим алевритима. При врху се јављају ретке конкреције, получврсле, пречника до 1 цм.
5. Глиновити алеврит светло-мрке боје, грудвастиг хабитуса са уклопима глиновитог материјала, нејасног порекла, пречника око 20 цм.
6. Валновити светло-смећи алеврит грудвастиг облика, са ретким конкрецијама у доњем делу цилиндричног облика. У горњем делу конкреције округласте до 3 цм у пречнику.

Из ове макроскопске анализе квартарних седимената Н. Крстић предпоставља да би слој бр. 3 могао припадати миндел-ришком интергласијалу док је порекло карбоната највероватније са сарматског обода, али без фрагмената сарматских стена.

Са становишта фауне анализиран је само слој бр. 5 у коме је установљено присуство сувоземних пужева који су највероватније спрани у бару са њене обале. За барску средину сведочи и налазак мангано-гвожђених пизолита" (Крстић Н., 1987.).

Чињеница да односни профил садржи само квартарне наслаге, премажно плеистоценске, које директно леже на сарматским седиментима и које се налазе недалеко од одсека-прегиба указују да тај одсек-прегиб представља морфолошки елемент до кога је допрла редукција ових наслага ерозијом која је долазила из правца севера и створила како одсек-прегиб тако и терасни ниво испод њега у овом случају београдске фазе. Који је то био агенс? На ово питање може се дати одговор ако се претходно ослоњимо на геолошке резултате који су дати са терена Београда и околне околине за последњих нешто више од 20 година.

Говорећи о „шљунковима у ближој околини Београда" који су на геолошкој карти (1931.) означени као седименти „београдске терасе" Цви-

јућа, П. Стевановић (1967.) истиче да су то „речни” а не „седименти који припадају абразионој тераси”.

У вези с претходним П. Стевановић (1977.) констатује да од четири терасе у доњој Колубари и обреновачкој Посавини (релативне висине 3—5, 12—14, 20—40 и 60—80 м), трећа тераса (апс. висине 100—140 м) за коју је речено да се може упоредити са београдским слојевима тј. „београдском терасом” с обзиром да „леже готово на истој надморској висини сада се и једна и друга могу поуздано третирати као плеистоценске речне терасе”. Пошто је за колубарски део терасе (зване бањско-радљевска) утврђена средњеплеистоценска старост (на основу слојева са *Corbicula fluminalis* у бази) то би логично та старост важила и за београдску терасу.

Проучавајући плеистоценске прелесне седименте на територији Београда Н. Крстић је у *коауторству* у *радовима* из 1981., 1984. а, 1984. б, дошла до сазнања да ти седименти садрже два пакета: доњи представљен песковито-глиновитим и шљунковитим наслагама са фосилом *Scottia brovniiana* и горњи алевритски смеђе боје. Како је поменути фосил установљен и у основи земунског леса то изводи закључак да је доњи пакет средњеплеистоценске, а горњи млађе-плеистоценске старости, с обзиром да је у њему нађен *Mamantheus primigenius*.

Из корелације доњег пакета седимената са седиментима у основи земунског леса, карактеристичним по фосилу *Corbicula fluminalis*, произилази да су и седименти београдског терена сталожени у исто време — средњи плеистоцен (Mindel—Riss). Међутим, одмах се намеће питање зашто у њима за сада нигде на целом простору београдског терена (јужно од панонског одсека) није нађена *Corbicula fluminalis*? Иако је ово палеонтолошко-стратиграфски проблем он има значај утолико што се на основу њега решава питање старости панонског раседног одсека који представља кључни елемент за сагледавање геоморфолошких процеса и односа који су владали северно и јужно од тог одсека тј. на делу дна Панонског басена и његовог обода у који спада и београдски терен.

У овом случају, дакле, не постојање *Corbicule fluminalis* у београдским слојевима указује да је тај одсек⁹⁾ нешто старији од средњег плеистоцена. Управо, он је формиран неотектонским процесима непосредно пред таложењем *Corbiculinih* слојева када је спуштен и сремско-банатски блок на коме су били повољни услови за речно-језерски режим.¹⁰⁾ Међутим, пре формирања панонског раседног одсека београдски терен је био изложен ерозији, али и акумулацији речних седимената (и делом језерских) не само од водотока са шумадијског терена него и Савом која је несумњиво урезала београдску и теразијску терасу како је на то указао П. Стевановић (1967., 1977.), а такво схватање је прихватила и Н. Крстић (1984. б).

Према томе, виши одсек-прегиб изнад Макиша и београдске терасе, као и сама тераса, представљају дело водотока Саве која је процицала овим тереном нормално развијајући свој уздужни и попречни профил пре формирања панонског раседног одсека. У прилог оваквом тумачењу иде и чињеница што се конкавни полуелипсасти део одсека-прегиба (посматрано у хоризонтали) подудару у истом облику и приближно паралелно са нижим одсеком-прегибом (који је у основи раседни — па-

⁹⁾ односи се на нижи одсек испод београдске терасе.

¹⁰⁾ Ова одредба се у потпуности подудару са временом постанка панонског одсека код Смедерева (J. M. Marković, 1970).

панонски раседни одсек¹⁾) испод београдске терасе до кога је допирала Сава приликом сваког поводња, пре изградње насипа, померајући тај одсек-прегиб бочном ерозијом и тиме вршећи редукцију београдске терасе на рачун проширења алувијалне равни Макиша (ск. 3, 8, 1).

Овим излагањем се коначно скида с дневног реда проблем генезе „обалске линије“ београдске терасе изнад Макиша. Полазну тачку у решавању тог проблема представља, као што се видело, време настанка панонског раседног одсека чију првобитну одредбу је дао Ј. Цвијић (1909.) у склопу „ливичних подунавских поремећаја крајем плиоцена и у флувијуму“ а са којим су се у основи сложили и потоњи истраживачи дајући им приближније време активности тј. плеистоценски покрети влашке фазе (Стевановић П., 1980.), односно пре средњег плеистоцена када је била последња активност раседа ушћа Саве (Крстић Н., Сиљак Б. 1984 б).

Завршна разматрања

Упоредјујући морфолошке и литолошко-фацијалне прилике у Београдском Подунављу (Кључу) и Београдској Посавини, у односу на могућност постојања и очувања Цвијићевих обалских линија понтијског типа, долази се до следећих резултата.

У Београдском Подунављу испод јединствене топографске површине постоје два одсека-прегиба нижи и виши између којих је терасни ниво. Ова одсека-прегиба су у основи раседног порекла с тим што је виши станији настао пре таложења последње акватичне фације која је покривала миоценски палеорељеф (треста узвишења, сланачку котлиницу). Тај палеорељеф је на почетку копнене фазе био у саставу јединствене површине које се од тада ексхумира флувио-денудационим процесима и делом конифлуекционим (доказ профил Липака, ртна међудолинска епигенија сланачке сүтеске).

Нижи одсек-прегиб — панонски, формиран је између доњег и средњег плеистоцена пре таложења речно-језерских слојева са *Corbicula fluviatilis* који за сада фаунистички нису доказани у овом пределу једино стратиграфски испод леса. Дуж тог одсека-прегиба се и у холоцену дефинитно манифестују диференцијална тектонска кретања (издизање шљунковитог и спуштање банатског блока) која заједно са бочном ерозијом бочница изазивају активан процес клижења.

У суподинама како вишег тако и нижег одсека-прегиба нигде није нађен обалски шљунковити материјал што би нормално требало очекивати у деловима где су састављени од компактнијих миоценских кречњака. Међутим, шљунковити материјал је установљен на више места с тим што стратиграфски и по начину појаве у рељефу јасно издвајају две фације.

1. Алохтона хетерогена фација шљунка, састављена од „шареног“ шљунка, која је према положају у рељефу двојачо заступљена: а) у структури између тортонских кречњака и сланачке серије откривена ерозивно-денудационим процесима на локалитетима у суподини греде Милићевог града Градине (иста означена и на инжењерско-геолошкој карти (Исаковић О. и др.) 1978.) и б) испод лесних наслага установљена на бушо-

1) Раседне особине овог одсека су унете на геолошкој карти лист Београд (Савановић, 1985.).

тинама Рамадана и Чакљана (означена на истој карти), а погом и површински у нижем делу висеће долине Викенелове јаруге при чему се све три локалности налазе у домену терасног нивоа између вишег и нижег одсека-прегиба.

2. Аутохтона хомогена фација шљунка састављена од матичних стена утврђена на три локалности: **а)** у нивоу највише површи на развођу (топоним Клупе) од сарматских кречњака, **б)** у вишем делу долинице Викенелове јаруге и **ц)** поред западне суподине кречњачке оазе Мајдана (на оба места од тортонских кречњака). С обзиром да шљунак на овим локалностима води порекло од матичних стена и да је добро обрађен то се може прихватити да је абразионог порекла с тим што у првом случају он представља остатак на централној језерској равни, док у друга два је интростратификован током тортонског маринског периода.¹²⁾

Према томе, произилази да само аутохтона фација шљунка носи трагове дејства абразионог процеса (нарочито шљунка Викенелове јаруге) али она је изван суподине вишег одсека-прегиба, на свим његовим деловима, који су у основи раседног порекла.

У Београдској Посавини испод јединствене рипањске површи постоје три одсека-прегиба: *виши* дуж кога је спуштен диференцирани део ове површи на јужном ободу белопоточко-железничког рова (раније пиносавска површ) у чијој суподини нигде није нађен обалски шљунковити материјал, и *два одсека-прегиба* изнад алувијалне равни Макиша виши и нижи. С морфолошке тачке гледишта проблем представља виши одсек-прегиб утолико што је састављен од кварталних седимената (углавном карбонатних и глиновитих алеврита) што су показали било отворени или бушотински профили¹³⁾ који директно леже на сарматским кречњацима. Међутим, и дуж суподине овог одсека-прегиба нигде није установљен обалски шљунковити материјал иако изванредно постоји на истом месту у основи од сарматских кречњака (повлатни квартални накалемљен на подински кречњачки). У надокнадном детаљном истраживању обода изнад Макиша установили смо да се непосредно изнад нижег одсека-прегиба налази кречњачки шљунак помешан са дробиним од сарматских кречњака и како је више угласт и јавља се на правцу сувих долина, које силасе са Петловог брда, то значи да представља плавински материјал изношен повременим водотоцима из тих долина за време или крајем последње хладне фазе вирма III. (ск. 3, 14). Такав закључак се изводи из положаја шљунка који лежи плитко испод педолошког покривача или у овом покривачу што се да проматрати на свеже узораним парцелама.

На крају треба истаћи да и ако *Београдско Подунавље и Посавина садрже разлике у погледу геолошког састава* (испод кварталног покривача) *њихов рељеф* на долинским странама (непосредно изнад алувијалних равни Дунава и Саве) *носи заједничке црте са становишта генезе и еволуције*. Оне се огледају у истом броју морфолошких елемената: по два одсека-прегиба између којих је терасни ниво при чему је његова релативна висина изнад Макиша 70—40, а изнад Вишњице и даље низводно 100—75 м.¹⁴⁾ Ова нумеричка подударност морфолошких елемената у основи

¹²⁾ Како нам је о томе усмено саопштио П. Стевановић.

¹³⁾ Ови други су коришћени са инжењерско-геолошке карте (Јевремовић М., 1980).

¹⁴⁾ Што спада у предмет посебних истраживања неотектонских процеса.

означава истодобне фазе генетских разнородних облика (неотектонских и флувио-денудационих) чија еволуција почиње у доњем плеистоцену када се на оголићеном тортоноско-сарматском копну таложе речно-језерски седименти који покривају најсевернији део јединствене површи (250—200 м) испод које је почело усецање долина Саве и Дунава. Ти речно-језерски седименти преко којих леже лесне наслагае и фосилне земље, установљени на многобројним бушотинама у београдској околини, приликом инжењерско-геолошких истраживања за последњих 10 година, представљају главно полазиште у посматрању и решавању питања и проблема *Цвијићевих обалских линија* како генетски тако и временски. Управо, постоје, као што се видело, само две обалске линије чије је порекло полигенетско настало у комбинацији тектонских (раседних), речно-језерских и речних процеса почев од доњег плеистоцена до данас.

Колики значај треба приписати постојећим прелесним речно-језерским седиментима на тлу Београда види се и из неких *Цвијићевих речних линија* који се односе на порекло наслеђених долина у околини Београда. Ђорђевић о тим долинама Ј. Цвијић (1909.) износи да је после повлачења језера настало усецање речних долина у које је накнадно зашло језеро облику залива и сталожило глине и лапорце са *spiridinata, planorbisina* и *intinata* (друга хипотеза). Ови седименти по Ј. Жуговићу (кога цитира Цвијић) су понтијски мада би по „свом положају и морфолошким особеностима било вероватније да су горње плиоценске старости“, али како каже Цвијић „ти седименти нису нађени у околини Београда“ (Ј. Цвијић 1909.).

Ова Цвијићева предпоставка о горњоплиоценским седиментима се приближно подудара са периодом акумулације језерско-речних седимената који су (по неким геолозима) очувани не само у долинама него и на равнинама између њихових сливова а таложени су у доњем плеистоцену или солистоцену. Из овога произилази да су долине Саве и Дунава и њихових притока у непосредној околини Београда одпочеле своје усецање овим седиментима, развијајући своје уздужне и попречне профиле с тим што виши и нижи одсек-прегиб (и тераса између њих) не представљају водике линије понтиског, односно горњоплиоценског језера већ полигенетске морфолошке елементе. Управо, виши одсек-прегиб и тераса испод које означавају сличну фазу кроз коју пролази садашња алувијална равнина Саве и Дунава са нижим одсеком-прегибом (изнад ње) коју је до изградње насипа поред ових река карактерисао речно-језерски режим — карактеристичан у периферним деловима где су до изградње насипа таложени речно-језерски седименти (Макиш, Панчевачки рит). Такво речно-језерско стање није поседовало енергију за рушилачко дејство њиховог агенса на водике линије и стварање обалског шљунковитог материјала, већ енергију својствену плитким и мање покретним водама погодним за таложење финих прашинасто-глиновитих седимената који се јављају како испод речних наслага савскодунавске (београдске) терасе тако и у саставу периферних делова алувијалних равни Саве и Дунава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цвијић Ј. — 1909.: *Језерска пластика Шумадије* (Глас Српске краљевске академије књ. LXXIX, Београд).
2. Исаковић О. и др. — 1978.: *Инжењерско-геолошка истраживања на траци интерцентратора Карабурма — Велико Село* (Косовопроект, фонд предузећа књ. 1, Београд).
3. Јевремовић М. — 1980.: *Инжењерско-геолошка истраживања и селимичка микрореонизација терена шире просторне целине насеља Железник* (Геозавод, елаборат, Београд).
4. Јовановић С. П. — 1922.: *Прибрежни рељеф Београдске околине* (Докторска дисертација, Београд).
5. Јовановић С. П. — 1951.: *Осврт на Цвијићево схватање о абразионом рељефу на ободу Панонског басена* (Зборник радова Географског института САН књ. 1, Београд).
6. Јовановић С. П. — 1953.: *Епигенетске особине слива и долине Топчидерске реке* (Глас Српске академије наука и уметности. Одељење природно-математичких наука књ. 6, Београд).
7. Јовановић С. П. — 1954.: *Урвине у околини Београда* (Гласник Српског географског друштва св. XXIV, Београд).
8. Јовановић П. Б. — 1956.: *Рељеф слива Колубаре* (Посебна издања Географског института САНУ књ. 10, Београд).
9. Јовичић Ж. — 1957.: *Рељеф слива Каленићске реке* (Зборник радова Географског завода ПМФ књ. IV, Београд).
10. Јовичић Ж. — 1960.: *Рељеф Београдског Подунавља са сливом Топчидерске реке* (Зборник радова Географског завода ПМФ књ. VII, Београд).
11. Крстић Н. — 1981.: *Прилог познавању плейстоцена улице Буре Баковића у Београду* (Записници Српског геолошког друштва за 1980. годину, Београд).
12. Крстић Н., Исаковић О. — 1984 а.: *О прелесном квартару у околини Београда* (Саветовање. Геолошка истраживања у привредном и проспорном развоју Београда, Београд).
13. Крстић Н., Сикошек Б. — 1984 б.: *Прилог познавању тектонике Београда* (Саветовање. Геолошка истраживања у привредном и просторном развоју Београда, Београд).
14. Лазаревић Р. — 1957 а.: *Рељеф слива Језаве, Раље и Коњске реке* (Зборник радова Географског института САН, књ. 13, Београд).
15. Лазаревић Р. — 1957 б.: *Рељеф непосредног слива Дунава између Гроцке и Смедерева* (Зборник радова Географског института САН књ. 13, Београд).
16. Лазаревић Р. — 1959.: *Азањска фосилна долина* (Посебна издања Српског географског друштва св. 36, Београд).
17. Лазаревић Р. — 1960.: *О морфогенези површи по јужном ободу Панонског басена* (Гласник Српског географског друштва св. XI бр. 1 Београд).
18. Laskarev V. — 1922.: *Sur les loess des environs de Belgrade* (Geološki anali Balkanskog poluostrva knj. VII, Beograd)
19. Laskarev V. — 1926.: *Deuxieme note sur le loess des environs de Belgrade* (Geološki anali Balkanskog poluostrva knj. VIII, Beograd)
20. Laskarev V. — 1927.: *Prilozi za tektoniku okoline Beograda* (Zapisi Srpskog geološkog društva. Geološki anali Balkanskog poluostrva knj. XI, Beograd)
21. Marković M. Jel. — 1970.: *Donji pleistocen Podunavlja sa Equus CF. Süssenbornensis, Srbija* (VII Kongres geologa SFRI knj. I, Zagreb)
22. Marković Đ. J. — 1965.: *Fluvijalno — denudaciono poreklo nižih površi po našem obodu Panonskog basena* (Zbornik radova Geografskog zavoda PMF knj. XII, Beograd)
23. Марковић М. — 1978.: *Кабинетска испитивања активности подручја Вишњица — Миријево* (Зборник радова 5. југословенског симпозијума о хидрологији и инжењерској геологији (Југословенски комитет Београд).
24. Милојевић Ж. Б. — 1960.: *Панонски Дунав у Југославији* (Зборник радова Матице српске, серија природних наука св. 18, Нови Сад).

25. Роглић Ј. — 1952.: *Проблем неогеног абразионог рељефа* (Конгрес на географите од ФНРЈ књ. II, Скопље).
26. Стевановић П. — 1951.: *Доњи плиоцен Србије и суседних области* (Посебна издања САН књ. 187, Геолошки институт 2, Београд).
27. Стевановић П. — 1967.: *Стратиграфске цртице трагом Цвијићезких површи ниске Шумадије* (Геолошки гласник књ. V, Титоград).
28. Стевановић П. — 1977.: *Квартар (антропоген). Речне терасе већих река* (Геологија Србије. Стратиграфија кенозојик II-3. Рударско-геолошки факултет, Београд).
29. Стевановић П. — 1980.: *Осврт на неотектонику и палеогеографију неогеног терена ниске Шумадије* (Зборник радова Географског института „Јован Цвијић“ САНУ књ. 32, Београд).
30. Зеремски М. — 1960.: *Рељеф Београдске и Земунске Посавине* (Зборник радова Географског завода ПМФ књ. VII, Београд).
31. Зеремски М. — 1974.: *Трагови неотектонских процеса у рељефу источне Србије* (Зборник радова Географског института „Јован Цвијић“ САНУ књ. 25, Београд).
32. Зеремски М. — 1986.: *Геоморфолошка (морфоструктурна) карта Србије у размеру 1:500.000* (Зборник радова Петог југословенског саветовања о картографији књ. VI, Нови Сад).
33. Група аутора. — 1931.: *Геолошка карта околине Београда* (Геолошки завод Универзитета у Београду, Београд).
34. Група аутора. — 1962.: *Основна геолошка карта СФРЈ 1:100.000 лист Панчево* (Завод за геолошка и геофизичка истраживања, Београд).
35. Група аутора. — 1979.: *Основна геолошка карта СФРЈ 1:100.000 лист Обреновац* (Завод за геолошка и геофизичка истраживања, Београд).
36. Група аутора. — 1985.: *Основна геолошка карта СФРЈ 1:100.000 лист Београд* (Завод за геолошка и геофизичка истраживања, Београд).

R é s u m é

MOS. ZEREMSKI

DES LIGNES LITTORALES DE LA MER PONTIENNE DANS LES ENVIRONS DE BELGRADE

Il ya quatre vingt dix ans J. Cvijić (1909) avançait l'idée que le relief de la Sumadija (vaste région de la Serbie s'étendant au Sud de la Save et du Danube) était composée de formes d'abrasion, de surfaces et de lignes littorales créées lors du retrait graduel de la mer pontienne en direction du Nord. Cette hypothèse devait se maintenir jusqu'aux années cinquante de ce siècle, avant d'être émise sur la foi de nouveaux faits géologiques et géomorphologiques. Depuis lors trois conceptions se sont cristallisées parmi les géomorphologiques. Les uns considèrent que les traces de la mer pontienne ont été détruites par les processus de dénudation fluviale. D'autreestiment que le relief de la Sumadija présente des caractéristiques polygenétiques, c'est-à-dire qu'il comporte, outre des éléments de dénudation fluviale, des éléments d'abrasion fossile. D'autres, enfin, pensent que dans la mesure où ces éléments se sont conservés, il convient de les chercher autour des montagnes insulaires et dans la ceinture de la pente panonienne qui constitue la limite morphologique entre le fond et la bordure du Bassin panonien. Ces trois hypothèses se rapportent pour ainsi dire exclusivement à l'étude des surfaces de la Sumadija, un seul géologue (P. Stevanović, 1980) ayant attiré l'attention voulue aux lignes littorales. Cela étant, nous avons entrepris d'étudier les lignes littorales de Cvijić, en nous bornant pour le moment aux environs de Belgrade sur la base des cartes morphologiques détaillées. Nous avons établi la sorte que les lignes littorales entre les surfaces de Ripanj, de Pinosava et

de Belgrade ne sont pas le fait de l'abrasion de la mer pontienne, mais qu'elles représentent des pentes-plis consécutives à des failles tectoniques, puis aux processus de dénudation fluviale. De fait, la pente-pli supérieure de la Posavina de Belgrade a été creusée par la Save (*fig. 3, 8*), tandis que celle du Podunavlje de Belgrade est due à des failles (*fig. 1, 2, 3 et 4*). Toutefois, la pente-pli inférieure (pannonienne) des deux régions a essentiellement pour origine des failles, étant entendu qu'elle a été déplacée de son emplacement initial par l'érosion latérales de la Save et du Danube (*fig. 1, 1; fig. 3, 1*). L'évolution des deux pentes-plis ainsi que de la terrasse médiane a commencé avec le creusement des sédiments lacustres et fluviaux par la Save et le Danube. Ces sédiments se sont déposés au début du pléistocène (avant l'accumulation éolienne du loess), tandis que leur dislocation le long de la ligne inférieure de la pente-pli panonnienne est intervenue au Miocène, compte tenu du fait que les couches *Corbicula fluminalis* ont été constatées uniquement au Nord de cette pente-pli (au niveau inférieur) et non point au Sud, sur le terrain supérieur de Belgrade.

L'origine tectonique et de dénudation fluviale des pentes-plis des environs de Belgrade est attestée aussi par l'absence de matériaux de la frange littorale — de graviers dans les zones où elles sont constituées de calcaires jurassiques-crétaciens, tortoniens et sarmatiens plus compacts.