

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА

ЗБОРНИК РАДОВА

Књ. XXVI

ГЕОГРАФСКИ ИНСТИТУТ

Књ. 4

БЕОГРАД

1953

ACADÉMIE SERBE DES SCIENCES

RECUEIL DES TRAVAUX

T. XXVI

INSTITUT DE GEOGRAPHIE

№ 4

Уредник
Академик ПЕТАР С. ЈОВАНОВИЋ
Управник Географског института С.А.Н.

Примљено на XII скупу Одељења природно-математичких наука
18-XI-1952 г.



БИБЛИОТЕКА
ГЕОГРАФСКОГ ИНСТИТУТА

✓
ш. к. Број 1889

Научна Рвнџа

ИЗДАВАЧКО ПРЕДУЗЕЋЕ НАРОДНЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Штампарија и књиговезница Српске академије наука, Космајска 28

САДРЖАЈ — TABLE DE MATIÈRES

	Страна
1. Бранислав Букуров, Геоморфолошке црте јужне Бачке	1
<i>B. Bukurov, Les traits géomorphologiques de la Bačka méridionale</i>	60
2. Драгуџин Пеџровић, Епигенетска клисура Великог Тимока код Зајечара	65
<i>Dragutin Petrović, Le défilé épigénétique du Grand Timok près de Zaječar</i>	74
3. Чедомир Милић, Рељеф у сливу Туманске Реке	77
<i>Čedomir Milić, Le relief du bassin de la rivière Tumanska</i>	100
4. Чедомир Милић, Рељеф у сливу Брњице	103
<i>Čedomir Milić, Le relief du bassin de la Brnjica</i>	129
5. Јован Ђ. Марковић, Рељеф слива Раванице	131
<i>Jovan Marković, Le relief du bassin de la Ravanica</i>	173

БРАН. БУКУРОВ

ГЕОМОРФОЛОШКЕ ЦРТЕ ЈУЖНЕ БАЧКЕ

У В О Д

Јужна Бачка претставља неравну површину са малим надморским висинама. Разлике између виших и нижих делова које постоје приметне су само тамо где су изражене стрмијим земљиштем.

Јужна Бачка даје такву исту слику и онда ако се посматра на каквој топографској карти мањег размера, јер су на овим картама изохипсе редовно учртане само на сваких пет метара. Једино су стрмија земљишта истакнута шрафама, а ако су већих висинских разлика, онда и изохипсама.

Али овако слабо изразит рељеф може се веома лепо посматрати и проучавати на картама које сада израђује Хидрозагод у Новом Саду. Током 1949 године вршена су делимична снимања територије јужне Бачке за секције 1 : 20000, а исти посао је настављен и током 1950 године. Рачуна се да ће се до краја 1950 године снимити читава јужна Бачка и да ће до 1951 године бити израђене све секције овог заиста крупног посла.

Ове карте имају специјалан значај зато што су изохипсе рађене на сваких 50 сантиметара. На њима је сваки, па и најбезначајнији, облик рељефа врло јасно изражен, чак и онај који се на терену не би могао констатовати. Стога ове карте за проучавање рељефа јужне Бачке имају изванредну вредност.

Узимајући у обзир готове секције ових карата затим секције 1:50000, у изради нашег Војногеографског института и секције 1:75000 у изради бечког Војногеографског института, као и теренска опажања вршена приликом екскурзирања 1948, 1949 и 1950 године, може се констатовати да је терен јужне Бачке претстављен пространим степенасто поређаним површинама, које су све ниже што се више приближавају Дунаву и Тиси.

Географска литература о овим степенастим површинама углавном је оскудна. Виша зараван, пошто је састављена од леса, има исцрпнију литературу, а о нижим скоро да ништа не постоји. Ту и тамо се нађе понеки податак, али више узгредан. О неком посебном раду који би се односио на ниже заравни нема

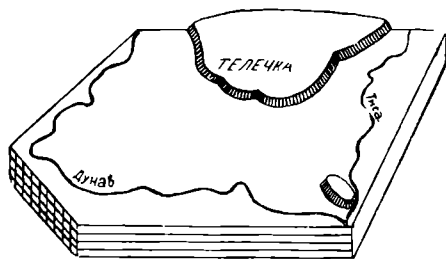
ништа ни у мађарској ни у нашој географској литератури. Помињем само мађарску и нашу литературу зато што су до Првог светског рата проучавања јужне Бачке вршили Мађари, а од Првог светског рата наовамо тај посао је био препуштен југословенским испитивачима.

Међу првим испитивачима који су јужну Бачку рашчланили на терасе беше др. А. Кох. Он у бившој Бачкој жупанији истиче три терасе. За нижу терасу сматра алувијалну раван Дунава на којој су Бачка Паланка, Гложан, Бегеч, Футог и Нови Сад. Ова тераса је састављена од муљевита песка. Другу терасу претставља старија долинска раван из доњег алувијума, која је на површини састављена из „жуте глине“, а у подини од песка. Она чини скоро читаву површину јужне Бачке. За вишу терасу А. Кох узима Телечку, која на северу затвара јужну бачку терасу (19).

У раду Коха значајно је да се у јужној Бачкој истичу три терасе.

Двадесет година касније М. Петровић истиче у јужној Бачкој само два предела, Телечку и Тителски Брег као више пределе и јужну бачку површину као нешто нижу од прва два предела (2, 97). У својим излагањима М. Петровић објашњава да је материјал за насипање Телечке донет са североисточне стране. Телечку је, дакле, нанео североисточни ветар који и данас често дува у овим пределима (2, 216).

Према томе, Телечка је акумулативна творевина, постала радом североисточног ветра. На другом месту Петровић то доказује и петрографским саставом. Он вели да су стене од којих је састављена површина Бачке „биле некад у карпатским горама и да се још и данас налазе тамо стене истог састава“ (2, 109).



Скица 1 — Релјеф јужне Бачке према Петровићевом схватању.

Док је код овог питања М. Петровић био доста јасан, дотле је при објашњавању постанка јужне бачке степенице и Тителског Брега прилично нејасан. Он сматра да су с времена на време долазиле велике воде које су плавиле доњу Бачку као најнижу област. При таквим поплавама подизао се ниво воде привремено до знатних висина, као што сведочи Тителски Брег. Петровић вели да и овај плато спада у акумулативне творевине, „али је постао у сасвим другим приликама него Телечка“. „Док писац још неколико потребних му додатака на лицу места прикупи, посветиће посебан један рад тој за многе загонетној и зацело геолошки најинтересантнијој тачци у целој

Бачкој“ (2, 117). Да ли је М. Петровић написао тај посебни рад о Тителском Брегу није ми познато, али ми се чини да му је била нетачна већ и ова претпоставка.

Нешто касније истим проблемом бави се и *Јулије Халавач*. Он у свом раду „Az Alföld Duna Tisza közötti részének földtani viszonyai“ (1896), који је годину дана касније штампан као „Die geologischen Verhältnisse des Alföld“ такође истиче три заравни, Телечку и Тителски Брег као једну, јужну бачку површину као другу и алувијалне равни као трећу.

О генези ових заравни Халавач даје овакве податке. Земљиште између Дунава и Тисе крајем дилувијума било је претворено у степу. Навејавање леса, које је тада отпочело, трајало је кроз цео алувијум, па траје и данас (3, 24). Постанак Телечке, Тителског Брега и сланкаменачких лесних наслага око Фрушке Горе Халавач, дакле, ставља у касни дилувијум па сматра да њихово навејавање и данас траје.

Друга зараван, тј. јужна бачка површина, како вели Халавач, постала је флувијалном и еолском акумулацијом лесоликог материјала на земљишту преко којег се Дунав из свог првобитног положаја померао на југозапад до свог данашњег тока. Да је то тако Халавач потврђује морфолошким цртама земљишта и петрографским особинама стена. Многобројни стари токови који се испољавају на секцијама Војногеографског института у Бечу, затим долине по којима отичу воде, баре и мочваре лучног облика, као и пешчани брежуљци, одају старије токове Дунава. Најзад „лесолика жута глина“, како Халавач назива овај материјал, није лес, јер по Халавачу лесом се може називати само онај материјал који је искључиво субаерског порекла. На овој заравни пак материјал је и флувијалног порекла, и главну улогу при његовом формирању имала је вода (3, 30).

Стварање јужне бачке степенице Халавач, као и Кох, ставља у стари алувијум.

Најнижа степеница била би алувијална равна Дунава и Тисе. Стварање овог најмлађег морфолошког члана пада у млађи алувијум.

Петнаест година касније (1910) исти проблем покушава да реши *Ј. Чолноки*. Његов рад о морфологији Алфелда, који претстављао је у оно време врло значајну расправу, беше једини у коме се покушало дати комплетно геоморфолошко рашчлањавање Алфелда. Чолноки, као и сви остали писци, истиче лесне заравни, Телечку и Тителски Брег, јужну бачку терасу и алувијалне равни Дунава и Тисе; дакле, свега три степенице. Он вели да се јужна бачка тераса наставља у Потисју поред Бечеја, Аде, Сенте све до Сегедина, где је већ толико ниска да се једва примећује, а у Подунављу ова се тераса пружа све до Вишеградске Клисуре. Око Титела она је висока 8 до 10 метара, код Мохача 5 до 6 метара, код Калоче 3 до 4 метра, а даље она је све

нижа. Овакву терасу Чолноки помиње и на десној страни Тисе око Зрењанина па све до Сегедина (16, 433).

У овој тераси усечене су алувијалне долине Тисе и Дунава у којима су смештена речна корита.

Ј. Чолноки овако објашњава генезу рељефа јужне Бачке. У доњем дилувијуму — барски и сувоземни лесови су покривали целу Панонску Низију. Реке су касније ове лесове издвојиле на мање делове и међу њима створиле горњодилувијалне равнице. У алувијуму реке се поново усецају и горњодилувијална равна постаје тераса. У стадијуму мировања реке су таложиле алувијалне седименте. Према томе, лесне заравни су доњодилувијалне, лесна тераса је горњодилувијалне, а инундационе равни река алувијални старости (16, 413).

Од млађих мађарских географа највише радова о лесовима и морфологији Панонске Низије дао је *Бела Була*. У своме раду „Плиоцене и плеистоцене терасе мађарског басена“ (13) Була већ помиње јужну бачку зараван као терасу која би била временски еквивалент другој дунавској тераси од 8 до 16 метара релативне висине. Тераса од 3 до 6 метара претставља садашњу равну, која прати Дунав на целој дужини. Према њему, прва и друга степеница у јужној Бачкој јесу флувијалне терасе.

Примењујући Пенкова схватања, Бела Була, Чолнокијев ученик и следбеник, већ нешто мења Чолнокијево схватање о времену постанка степенастог земљишта и даје, по узору Пенковом, скоро исто објашњење. У свом раду он вели да је лес на лесним заравнима навејан за време вирмског глацијала и да је јужна бачка тераса, као еквивалент другој дунавској тераси, постала у исто време када се стварао и млађи лес (14, 22). У пост-глацијалу, за време благог и кишног времена, вршило се удубљивање река. Према томе, јужна бачка тераса јесте горњоплеистоцене старости. Стварање најмлађе терасе, алувијалне равни, обављено је у алувијуму. У морфолошком смислу Була сматра да се ова степеница још не може узети за праву терасу, пошто се на њеној површини при високом водостају јављају и ерозија и акумулација.

Између два светска рата јужна Бачка је ушла у оквир југословенских проучавања. Нека су испитивања заиста и вршена, али су резултати саопштени тек после Другог светског рата.

Први југословенски рад у коме се помињу више степенице као лесна зараван и нижа степеница као лесна тераса, написао је *Б. Ж. Милојевић* (1). У свом раду писац износи врло оригинално схватање о постанку Тителског Брега и тителске терасе. Он сматра да је Тителски Брег лесна зараван која није имала везе са лесном заравни која опкољава на источној страни Фрушку Гору, него је она формирана независно, али под истим условима и на исти начин као и сремска зараван. Затим, писац сматра да је Дунав одувек отицао правцем којим сада отиче и да је мало вероватна могућност да је Дунав прво обилазио Тителски

Брег, а потом бочном ерозијом учинио пробојницу. За доказ узима нагнутост мрких слојева у лесу према југозападу и појаву извора на овој страни. То сведочи, према мишљењу аутора, о извесном спуштању земљишта, које је Дунав користио и користи за своје отицање. Као други доказ Милојевић узима тителску терасу, коју је Дунав својом акумулативном и ерозивном снагом створио јужно од Тителског Брега. Ова тераса, према томе, доказује да је Дунав и раније отицао овим правцем и није обилазио Тителски Брег, као што мисле мађарски географи (1, 27).

О тителској тераси пише и *Горјановић-Крамбергер*. Он сматра да је Дунав, пробијајући се између Тителског Брега и Фрушке Горе, „оставио западно од Титела седеоличну степену која сачињава базу леса“ (18, 24). Према његовом мишљењу тителска тераса је ерозивног карактера, пошто је Дунав разнео лесну повлату и оголито седеоличну подлогу.

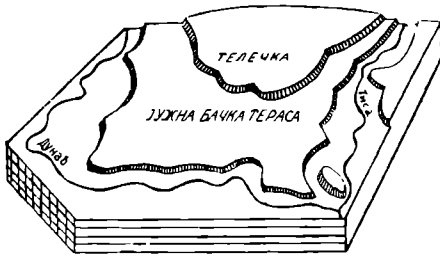
У другом свом раду о овим проблемима (15), *Б. Ж. Милојевић* се дотиче степенастог земљишта и местимице му посвећује више пажње. Поред лесних заравни као највиших степеница, којима је уосталом и посвећен рад, Милојевић помиње и јужну бачку терасу. На страни 30 писац вели ово: „Али испод ових падина (бачке лесне заравни) не леже алувијалне равни, већ ниске терасе акумулативног порекла, састављене од преталоженог леса. Тако су Дунав и Тиса текли уз отсеке поменутих падина и за време преталожавања леса и допринели стварању лучних делова на падинама“. На страни 57 писац се опет враћа на терасе Дунава и Тисе и помиње да је западно од заравни (Телечке) тераса акумулативног карактера и, зато што је без вртачастих депресија, да је постала нагомилавањем и таложењем дунавског наноса. Јужно од Телечке та иста тераса, по мишљењу *Б. Ж. Милојевића*, „такође претставља дунавску терасу акумулативног порекла. Али су по тој тераси честа вртачаста удубљења, која показују да је она састављена од преталоженог леса“. У даљим излагањима аутор вели „да је бачка равница (мисли на јужну Бачку) постала у својој основи бочним померањем Дунава као алувијална равна, а затим је преко ње сталожен муљевит лес и образована поменута ниска тераса. У њој се Дунав усекао до данашње алувијалне равни“ (15, 58).

Четврти југословенски рад у коме се исправља о вишој и нижој лесној заравни и о алувијалној равни јесте „Долина Тисе у Југославији“ од писца ових редова. С обзиром да се у овоме раду обухватају источни предели јужне Бачке, истакнути су само Тителски Брег, источни делови лесне терасе и алувијална равна Тисе. У том раду се подвлачи да је Тисина долина у своме развоју прошла кроз ове стадиуме: у Вирму је обављена акумулација леса и стварање лесних заравни, истодобно се обављала и речна ерозија Тисе, пошто је Тиса успевала да се одржи на истом нивоу. У касном глацијалу вршена је поновна акуму-

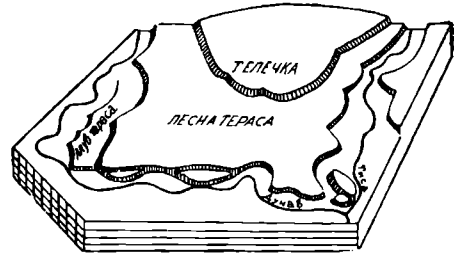
лација субаерског и флувијалног материјала у проширеној речној долини и стварање лесне терасе. Потом је наступило усецање речног корита и ерозија субаерског и флувијалног материјала. Најзад је наступило стварање алувијалне равни Тисе и усецање данашњег корита Тисе у сопственој равни (9, 30).

*

Као што се из наведених података види, М. Петровић је јужну Бачку поделио на два дела, виши и нижи, Телечку и Тителски Брег као виши, а јужну бачку површину као нижи део. А. Кох, Ј. Халавач, Ј. Чолноки, Б. Була, Б. Ж. Милојевић и Б. Букуров јужну Бачку рашчлањавају на три површине, и то: на вишу, коју чине Телечка и Тителски Брег; средњу, коју чини јужна бачка лесна тераса и тителска тераса; и нижу, коју прет-



Скица 2 — Релеф јужне Бачке према схватањима Коха, Халавача, Чолнокија, Милојевића, Буле и других.



Скица 3 — Релеф јужне Бачке према новим испитивањима.

стављају инундационе равни Дунава и Тисе. Кох, Чолноки, Була, Милојевић и Букуров средњу површину називају терасом, лесном терасом или јужном бачком терасом или дунавском терасом, а нижу и вишу површину назива терасом једино Кох. Према томе, читава јужна Бачка има вишу зараван, односно Телечку и Тителски Брег, јужну бачку терасу и алувијалну раван Дунава и Тисе.

Приликом својих екскурзирања обратио сам нарочиту пажњу на ону зону где се јужна бачка лесна тераса додирује са алувијалном равни Дунава. Тамо сам, приликом испитивања сонди за пројектовану каналску мрежу Војводине, констатовао да постоји један ужи или шири појас флувијалног материјала, који се по своме петрографском саставу не може укључити у јужну бачку терасу, нити се може припојити инундационој равни Дунава, пошто се морфолошки и хидрографски знатно разликује од њих. Проучавајући морфолошке црте, петрографски материјал и хидрографске прилике, дошао сам до закључка да се ова зона мора сматрати као посебна морфолошка целина у јужној Бачкој. Стога сам је издвојио у посебну степеницу и назвао је алувијалном терасом Дунава.

С обзиром да се у досадашњим радовима не дају подаци о овој тераси, а врло мало података има и о јужној бачкој лесној тераси, као и о инундационим равнима Дунава и Тисе, задатак овога рада, поред осталог, биће да се у даљим излагањима подробно опишу морфолошке црте и ових површина и детаљно објасни начин и време њихова постанка.

ИМЕ, ПОЛОЖАЈ, ГРАНИЦЕ И ВЕЛИЧИНА

При подели Бачке на мање области морају се узети у обзир морфолошко-географске, економске и друге антропогеографске прилике. Узимајући те факторе у обзир, читава је Бачка тако јасно подељена на два дела да се намеће сама по себи таква подела. Стога сам Бачку поделио на северну и јужну и увек имао на уму јужну Бачку као географску целину.

Јужна Бачка претставља јужни део Панонске низије између Дунава, Тисе и Великог канала. Она је са три стране широко отворена према осталим деловима Панонске низије, а једино са јужне стране је затворена ниском Фрушком Гором. Ипак северно од јужне Бачке простире се велика лесна узвишица, чији је јужни део познат под именом Телечка. Западно од јужне Бачке налазе се две лесне узвишице, једна код Батине, а друга код Ердута. На исток од јужне Бачке простиру се делови банатске лесне терасе, који су еквиваленти јужној бачкој тераси. И јужно од јужне Бачке налази се Фрушка Гора, коју такође опкољава пространа фрушкогорска лесна зараван.

Граница јужне Бачке, према томе, доста је јасна. На западу и југу њу претставља ток Дунава од Бачког Моноштора до Титела, на истоку ток Тисе од Бачког Градишта до Титела, а на северу Телечка, односно линија којом отиче Велики канал.

Западна граница је мањевише меридијанског правца све до ушћа Драве у Дунав. Одавде нешто утицајем Драве, а нешто и отпорнијим саставом подлоге ердутске лесне заравни, Дунав скреће на исток све до Ердута, а потом опет узима јужни правац све до Вуковара. На читавој овој страни, а нарочито између Баје и Драве, Дунав је подивљао, тако да се једва може наћи његов прави ток. Али данашња граница Бачке и не иде увек правим током него и рукавцима, који су у доба разграничавања између Бачке и Барање претстављали главне токове Дунава.

Јужна граница је, углавном, од Вуковара до Старог Сланкамена увек правца запад—исток. Једино код Новог Сада, односно код Петроварадина, Дунав оштрим меандром обилази серпентински масив североисточног огранка Фрушке Горе на коме је подигнута Петроварадинска тврђава.

Источну границу чини Тиса својим током, правца север-северозапад-југ-југоисток, и то од великог меандра, јужно од

Бечеја, где се улива Велики канал, па до ушћа Тисе у Дунав код Старог Сланкамена. На овом делу административна граница између Бачке и Баната такође не иде по данашњем кориту Тисе, него по старим токовима, који су данас мртваје. И овде, као и код Дунава, узео сам за границу корито Тисе у његовом данашњем стању, иако се то, као што сам истакао, не слаже у потпуности са административним границама.

За северну границу одредио сам ток Великог канала од Бачког Моноштора на Дунаву све до Тисе код Бачког Градишта. Ова граница се приближно поклапа са морфолошким границама које претставља Телечка.

Повлачење оштрих граница око проучене области можда није целисходно, али је потребно да би се имала јаснија слика јужне Бачке као морфолошко-географске слике. То не значи да ће се при решавању јужнобачких проблема тражити узроци само у јужној Бачкој, него, напротив, да би се дало шире приказивање предела и потпуније објашњење и да би се проучена област тешње повезала са суседним областима, безусловно ће се морати изићи из ових оштро повучених оквира.

Јужна Бачка обухвата приближно 4300 квадратних километара.

ВИСИНСКИ ОДНОСИ

Највиши предео јужне Бачке јесте Тителски Брег, са надморском висином од 111 до 130 метара. Други исто тако висок предео је Телечка, са надморском висином од 108 до 111 метара. За 20 до 35 метара ниже од Тителског Брега и Телечке простире се јужна бачка лесна тераса. Надморска висина ове површине на западу креће се од 86 до 90 метара, а на истоку од 82 до 83 метра. За 2 до 5 метара ниже простире се западно и јужно алувијална тераса Дунава са надморском висином од 82 до 83 метара. Најнижи предели јужне Бачке јесу долињске равни Дунава и Тисе, чије надморске висине опадају у правцу речног отицања. Надморске висине дунавске инундационе равни крећу се од 35 метара код Бачког Моноштора па до 76 метара јужно од Титела. Тисина раван има код Бачког Градишта 77 метара, а код Титела 76 метара надморске висине.

Овакви висински односи откривају, прво, да је читав рељеф јужне Бачке веома слабо изражен, друго, да је јужна Бачка, углавном, нагнута према југоистоку, и треће, да се у јужној Бачкој истичу шест висинских целина.

1. Највиша тачка од 130 метара, на Тителском Брегу, претставља једва видљиву узвишицу која се за метар-два диже изнад околног мање више заравњеног земљишта Тителског Брега. Најнижа тачка од 76 метара, код Лока и Титела, није ништа друго него рецентно речно корито. Разлика између највише и најниже тачке износи свега 55 метара.

2. Овакав распоред висина открива да је читава јужна Бачка нагнута према југоистоку, у коме правцу отичу све реке. Кључ постанка данашњег рељефа, према томе, мора се тражити тамо, јер је на оној страни ерозивни базис река од којег је зависио и интензитет флувијалне ерозије и акумулације.

3. Неједнаке надморске висине јасно истичу шест предела: Тителски Брег, Телечку, јужну бачку лесну терасу са тителском терасом, алувијалну терасу Дунава, инундациону раван Дунава и инундациону раван Тисе. Сви предели се разликују и по геолошком саставу и по начину постанка. Зато се они у потпуности могу сматрати као геоморфолошке целине, међу којима постоји поред висинских још и геолошка и генетска разлика.

ГЕОЛОШКИ САСТАВ И ПРОШЛОСТ

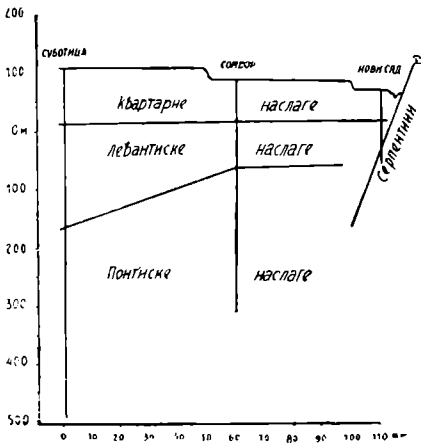
Геолошку прошлост јужне Бачке откривају седименти из млађег геолошког времена. Њихови стратиграфски односи су једноставни, али геоморфолошке црте одају да је током квартара прошлост јужне Бачке била веома бурна. Да би се она могла правилно читати, морају се безусловно користити поред стратиграфских и петрографско-палеонтолошких још и геоморфолошки подаци.

Дубоки профили који откривају и старије геолошке прилике казују да је на територији јужне Бачке током неогена владао други режим, који се не може ни приближно упоредити са режимом који је владао током квартара. Неогени слојеви, песак, песковита глина, глина итд. (познати су само горњи, плиоцени) откривају језерски карактер, а квартарни слојеви, лес и песак одају континентални карактер. У томе је, дакле, та велика разлика. Какве су прилике владале у даљој геолошкој прошлости, није познато услед оскудице дубљих профила са овога терена. Али упоређујући прилике из ближе и даље околине може се претпоставити да је и јужна Бачка, као делић Панонске низије, морала имати исту или бар сличну геолошку прошлост какву је имала и читава низија.

При главном набирању Алпа и Карпата, у олигомиоцену, спуштена је панонска котлина. Њу је током медитерана покрило велико средоземно море, које се простирало преко средње Европе и далеко на југоисток све до Персије. Као последица олигомиоцених набирања током сармата се медитеранско море распарчава. У доњем плиоцену, кроз понтиски кат, сарматско море се још више смањује и задржава се само у дубљим басенима. Сада већ добро изражени Карпати опкољавају у панонској котлини једно од оваквих језера. Сомборски артерски бунар залази у понтиске слојеве већ на дубини од 149,11 метара (21), а суботички тек на дубини од 275,70 метара (3). Иако је дубина првог бунара 373 метра, а дубина другог 600,94 метра, доња гра-

ница понтиских слојева није позната. Сплашњавање понтиског језера се наставља и кроз левантиски кат. Левантиско језеро је покривало само Панонску низију. Остали предели панонске котлине беху суви. Седименти овога језера јављају се у ново-садском бунару на дубини од 54 метра (22), у сомборском бунару на дубини од 70,38 метара, и у суботичком на дубини од 96,36 метара.

Током, и нарочито на крају, плиоцена панонске реке врше врло интензивну акумулацију материјала. Оне су разарале у



Скица 5 — Геолошки профил Бачке у правцу север-југ.

планинским пределима и разорени материјал су при улазу у левантиско језеро таложиле у облику плавина (3, 114). У ово време свакако да су и фрушкогорски потоци предавали велику количину материјала језеру и при својим излазима из планине градили плавине. Но формирање плавина се морало и касније обављати, јер се око Каћа, у Новом Саду, око Футога итд. наилази на дубини од 10 до 15 метара на поточни шљунак са Фрушке Горе. Нешто акумулационим радом река, а нешто усецањем језерске отоке

у Бердапу, ишчезло је ово језеро, последњи остатак некадашњег великог средоземног мора. Тиме је најзад омогућено несметано развијање речних система у Панонској низији.

Плеистоцен се одликује периодима навејавања и акумулације и периодима ерозије. Ови процеси су оставили толико видног трага на територији јужне Бачке да се могу врло јасно реконструисати. У раздобљима навејавања и акумулације постале су лесне заравни и терасе, а у међувременима створиле су се долиנסке равни и отсеци. Тителски Брег и Телечка, јужна бачка лесна тераса и тителска тераса јесу резултати акумулације материјала, а долиנסке равни су резултат ерозије.

Током холоцена плеистоцени процеси се настављају, али у много мањем обиму. Опет се врши акумулација материјала, опет се врши ерозија и опет се стварају терасе и долиנסке равни.

С обзиром да су у јужној Бачкој оголићени само квартарни слојеви, то је историја квартара најважнији период у геолошкој прошлости јужне Бачке. Стога, излажући квартарне догађаје и силе које су тада дејствовале, излаже се читав процес формирања геоморфолошких целина и процес стварања данашњег изгледа јужне Бачке.

Акумулативан рад који су прво вршиле само реке крајем плеистоцена нарочито је појачан великом акумулацијом еолског материјала. Лес тада засипа огромне површине Панонске низије и дебелим наслагама покрива све старије творевине.

У лесовима се налази на читав низ мрких зона различите дебљине. Прво су сматрали да су оне локална творевина, која је постала у једном периоду плеистоцена када је таложење леса било прекинуто стајаћом водом у којој се стварао овај лес. Темељнија проучавања лесова касније доказују да ове мрке зоне нису локалног него регионалног значаја и да вреде за читав панонски басен (14, 16). Мрке зоне се данас сматрају као творевина времена када се није вршила акумулација материјала, него је вршено оглињавање, денудација и крашка ерозија. Оне су уствари добро испрани жућкасти лес који је изгубивши велику количину креча изгубио поред минералних још и физичка својства: више је збијен, глиновит и непропустљив. *Ф. Шандор* истиче да се кроз први слој типичног леса вуковарског лесног равњака за 24 сата процеди 328,04 грама воде, а кроз прву мрку зону само 139,10 грама, кроз други слој типичног леса процеди се 233,04 грама, а кроз други мрки слој свега 118,61 грам воде итд. (18,22). Из овога се јасно види да се пропустљивост мрких зона смањује на половину, па и на трећину од пропустљивости типичног леса. Ове оглињене зоне су заиста творевина влажнијих периода, што доказују педолошка, палеонтолошка, климатолошка и морфолошка испитивања.

Мрке зоне којих на Тителском Брегу има пет, а на Телечки једна, казују да су се за време навејавања леса смењивали сушни са претежно кишним периодима.

Састав лесова је мањевише сличан. За њих је карактеристично да садрже велики проценат креча. Услед тога се на њима формирају крашки облици. Атмосферска вода циркулишући кроз многобројне вертикалне каналиће раствара креч и транспортује га у дубље слојеве где се врши нагомилавање креча. Тако се објашњава она констатација педолога да се на површини јављају слојеви оскудни кречом, а у дубини слојеви засићени њиме.

Површинска вода са раствореним кречом у себи обично се цеди до извесне дубине. Тамо се опрашта кречних материја, које се скупљају у обла и дугуљаста тела, позната под именом „лесне лутке“. Њихове дуже осовине су у вертикалном положају, што одаје и сам начин њихова постанка. Лесне лутке у Тителском Брегу налазе се у слојевима на различитим висинама. Оне на већим релативним висинама су ситније, а оне на мањим веће, имају сложеније облике и теже су. Северно од Титела налазио сам на лутке дугачке 40 до 50 сантиметара и тешке 800 до 1500 и 2000 грама.

Према пореклу материјала *Grahmann* дели лесове на глацијалне и континенталне. У прве убраја оне који су постали од

гласијалног материјала, а у друге оне који су постали од пустињског материјала, транспортованог ветровима. Исти писац сматра да лесови Панонске низије заузимају место у средини, између средњоевропских гласијалних и јужноруских и азиских континенталних лесова, пошто је материјал еолског и флувијалног порекла (12, 145).

Б. Була сматра да је лесни материјал донет са источних европских степа, затим да је од дробина са источног обода Панонског басена и да је од материјала који су доносили Тиса и њене притоке (11, 273). Према њему, многи планински висови на источним странама имају дебеле слојеве леса, и на основу овога он закључује да су источни ветрови били ти који су доносили праšину од које се дијагенезом формирао лес. Отуда су јужне и југоисточне стране Бакоња, Вертеша, Мечека, Черхата, Мате и Еперјеша покривене лесом (10, 177). С обзиром да поменуте планине са западне стране немају леса или, ако га имају, он је песковит, може се сматрати да ветрови са океана нису доносили праšину, јер су били влажни. Стога су лесови западне Европе, како вели Була, више уништени и јаче оглињени него лесови Панонске низије. Али на другом месту Була вели да је овај транспортовани материјал пре дијагенезе, а делом и као готов лес, више пута пресељаван западним феном са Алпа (11, 273).

Рунгелдир сматра да је лесни материјал пореклом са западних страна и да су га транспортовали западни ветрови (11, 273).

Б. Ж. Милојевић држи да су при стварању лесних заравни код нас учествовали и ветрови других праваца, пошто леса има на Фрушкој Гори и на јужној и на западној страни, а на Банатској Пешчари њега има на североисточној и југозападној страни (15, 13).

Имајући у виду да се нагомилавање ситне праšине може вршити само за време суве климе, поставља се питање каква је клима била за време навејавања лесне праšине. Панонска низија за време навејавања морала је имати степски карактер са северним и североисточним ветровима; са запада дували су ветрови са океана. Узимајући у обзир још и површине северне Европе под вечитим снегом и ледом, средња Европа је морала имати перигласијалан степски карактер. Степски утицаји са истока осећали су се далеко на запад према Атлантском Океану (10, 177).

Поред овакве климе која је морала владати за време навејавања леса, била је и нека друга за време које се вршило оглињавање и стварање мрких зона. То је свакако била влажнија клима са ветровима који су доносили већу количину талога. Ти ветрови су морали бити западни, пошто су једино они могли бити влажнији. Западни ветрови су наступали тек после повлачења степских утицаја према истоку. Утицајем западних ветрова врше

се врло интензивна оглињавања холандских, белгиских, немачких и француских лесова, па и лесова западног дела Панонске низије (10, 178).

Али у вези са климом нису још познате температурне прилике. Према досада познатим чињеницама, држи се да је Панонска низија у време акумулације леса, дакле за време глацијала, претстављала средину између средњоевропског глацијалног плеистоцена и јужноевропског, односно централноазиског континенталног плеистоцена (12, 136).

Упоређењем акумулације и денудације леса са глацијалним и интерглацијалним процесима долази се до извесног паралелизма. Зоне типичног леса одговарају сувљој клими, тј. глацијацији, а мрке зоне као израз влажније климе јесу еквиваленти интерглацијалима. Акумулацију, дакле, смеђује денудација и оглињавање, а травну степену шуме (14, 16). Према овоме схватању, броју интерглацијала треба да одговара број мрких, оглињених зона.

Драгутин Горјановић, међутим, вели да је врло тешко извести компарацију између мрких зона на сремском лесу са леденим добима у Алпима (18, 52). *Була* такође сматра да оглињене зоне не могу да буду увек мерило климатских промена, нарочито не у оним областима које су даље од дилувијалних фирнских поља. Он затим вели да је тешко повући паралелу између оглињених зона и глацијалних фаза и зато што је на северу Европе било три глацијације, а на Алпима четири (12, 140).

Једно је, међутим, јасно, да се нагомилавање леса обављало у горњем плеистоцену. Додуше, многобројни фосили то уопште не казују, пошто се њихови организми налазе и данас међу живим створовима, али фосилни остаци *Equus fossilis-a*, *Bos primigenius-a*, *Elephas primigenius-a* у наслагама леса јасно сведоче о горњеплеистоценом пореклу лесне прашине (18, 53).

Све до пре двадесет година сматрало се да је степски карактер климе био пропраћен вишим средњим годишњим температурама и сушама и да се за то време вршило нагомилавање леса. Према том схватању лес је временски еквивалент интерглацијалу, а формирање мрких зона, за које је требало више талога, обављало се током глацијалних фаза. Ово схватање су подржавала скоро сви старији испитивачи. *Халавач* је, на пример, ишао толико далеко да је сматрао да су пужићи који су нађени у лесу живели на степи, пошто је и лес степска творевина, иако се и тада знало да су лесни пужићи живели за време хладне климе на влажним теренима. Присуство фосилних остатака мамута, носорога и других сисара у лесу, који су, сасвим поуздано, били становници хладнијих временских раздобља, *Халавач* није могао да објасни (3, 22).

Рунгалдир такође сматра да је лес таложен за време интерглацијала, а делом у постглацијалу и данас. Он држи да је сваки геолошки период и свака клима погодна за формирање

леса (11, 273). Осврћући се критички на Рунгалдирово схватање, Була каже да се ово мишљење мора примити врло обазриво, јер средње температурне прилике и количине толога при навејавању леса нису још проучене. Була сматра да би се задовољавајући одговор по овом питању могао добити тек после темељних климатских испитивања централних азиских басена, где се и данас врши интензивна акумулација леса (11, 273).

Карактеристично је, међутим, ово: да је Горјановић-Крамбергер равно пре тридесет година истакао да су: „онај прчки жућкасти непромјењени лес нанијели хладни суви ветрови ледених доба, док је за интергласијалних одсека лес делимиче растворен и излужен те преображен у смеђе глинастије зоне“ (18, 54). Из овога излази да је Горјановић већ 1921 године, када је штампао рад, био мишљења да се лес навејавао за време гласијала, а не у интергласијалу, како су мислили његови савременици.

Али када је А. Пенк десет година касније потврдио да су лесне заравни навејане за време гласијалних стања, наступио је прави преокрет. Многи научници следе Пенкоовом мишљењу и скоро већина је сложна „да су лесови повремено наношени од ветрова у доба хладно-суве климе, а да су зоне оглињавања постале у доба топлије и влажније климе“ (7, 136).

РАШЧЛАЊЕНОСТ ЛЕСНИХ ЗАРАВНИ

Расцепканост лесова на мања острва покушали су да објасне Халавач, Чолноки, Горјановић, Була, Милојевић, Букурв и други. Према старијим схватањима, ова расцепканост долази као последица интензивне флувијалне ерозије Дунава и Тисе којом је раздвојен некада моћни лесни плато на усамљена острва. Тако, на пример, према Ј. Халавачу Тителски Брег је источни откинути део Фруше Горе. Он вели да је некада Дунав кривудајући северно од Фрушке Горе обилазио Тителски Брег и негде на северу примао Тису. Мочваре између Гардиноваца, Вилова и Мошорина лепо показују оновремено отицање. Тек касније се бочним померањем извршило просецање јужно од Титела и прекидање везе између Тителског Брега и Фрушке Горе (3, 27). Лесни отсеци на Дунаву код Старог Сланкамена, како вели Халавач, потпуно су слични оним на Тителском Брегу (3, 19).

Чолноки још више разрађује идеју о првобитној заједници лесова. Он каже да је у старом дилувијуму читава Панонска низија била покривена барским и сувоземним лесовима и да су реке првобитно отицале на површини лесова па су се тек касније усецале и изградиле своје долињске равни са терасама. Према њему Тителски Брег није друго него „сведок-брдо“ (Zeugenberg) некадашњих лесних површина, које су растављене флувијалном еро-

зијом (16, 413): Чолноки и његови истомишљеници су сматрали да су лесне заравни делови оригиналног плеистоцена. Пошто дунавска фелегварска староплеистоцена тераса (трећа по реду) има исте висине са овим лесним заравнима и са њима се спаја (код пештанске капије); држало се да су и лесне заравни староплеистоцене старости.

Ј. Цвијић има исто схватање као и прва два аутора. Он каже да дунавско корито претставља једну врсту пробојнице кроз лес између Тителског Брега и Фрушке Горе. Тителски Брег је, према мишљењу Цвијића, „несумњиво био целина са сремским лесним плочама“ (29, 180).

Горјановић се такође слаже са овим схватањима (23, 152) и констатује да се Дунав после пробијања дилувијалног леса „између Лока и Титела и приликом поремећаја унутар лесног покривача код Старог Сланкамена спустио све до горског лома, оставивши западно од Титела седеоличну степеницу која сачињава базу леса“ (18, 24). Али на другом месту Горјановић претпоставља могућност да су знатнији водотоци, као што су Босут, Карашица и Вука „спречавали накупљање лесних маса, а са својим променљивим токовима знатно редуцирали опсјег већ насутих ареала, као што данас још чине Драва, Сава, а особито Дунав“ (18, 19).

Слично мишљење износи и Б. Була. У вези са расцепканошћу лесола западно од Дунава, он вели, да планинске реке нису отицале на површини јединствене заравни и да се нису касније усекле у њој, како се то раније мислило, него су својим брзим токовима и знатном количином воде носиле лес и проширивале своје долине међу лесним заравнима (10, 176).

Малочас поменуто Чолнокијево мишљење о доњеплеистоценом пореклу леса Була сматра да се не може примити, јер површине „алфелдског леса“ за време последњег глацијала нису биле плављене водом него се на њиховим површинама у то време формирао „млаћи лес“. Најзад, Була вели да за време плеистоцена ни Дунав ни друге реке нису могле на површини Алфелда све до последњег глацијала да стварају терасасте долине због саме климе глацијала и због спорог спуштања Панонске низије (14, 19).

У једном раније објављеном раду (9) истакао сам да се Тиса није издизала изнад лесне заравни паралелно са акумулацијом субаерског материјала, него је стално била у могућности да сав нагомилани лесни материјал почисти из своје равни. То значи да лесне заравни Бачке и Баната никада нису биле у заједници, иако су постале под истим условима. Разорним радом реке су касније знатно редуцирале површине ових заравни и свеле их на данашњи облик.

По новијем схватању, супротно овима, сматра се да се узроци расцепканости лесова имају тражити прво у прелесном рељефу, а потом у флувијалној ерозији. Плеистоцени прелесни

рељеф условио је правац отицања река и места где ће се лесови нагомилавати, а каснија ерозија је редуцирала те лесне наслагe на данашњи облик.

Претставник овога схватања Б. Ж. Милојевић мисли да се у северним деловима наше земље од шест лесних заравни и пешчара четири постале благодарећи прелесним узвишицама, које су пружиле отпор транспортној снази ветрова, а две нагомилаванем прашине у барама и мочварама. Првој групи припадају сремска лесна зараван, барањска, ердутска и банатска, а другој Телечка и Тителски Брег (15, 13). За Телечку и тителску лесну зараван писац сматра да су биле ограничене Дунавом и Тисом и да стога нису могле имати везе са барањском, сремском или банатском заравни. Али претпоставља као врло вероватну могућност „да је тителска лесна зараван била у вези са бачком на северозападу, па је та веза прекинута радом доцније флувијалне ерозије и денудације“ (15, 26).

Укратко, дакле, постоје три схватања с узроцима поцепканоности лесних заравни. Према првом схватању реке су отицале на површини јединствене заравни, коју су касније усецањем својих корита, рашчланиле на мање целине. По другом мишљењу реке нису догуштале да се створи јединствена лесна површина, пошто су навејавани лес из својих корита непрекидно односиле. Према трећем схватању, лесне заравни су постале одвојено једна од друге под истим условима, а реке су их само редуцирале на данашње облике.

Пре него што ћу изнети своје схватање о нагомилавану леса и расцепканоности лесних заравни, потребно је да прикажем истакнуте морфолошке целине и да изложим њихове особине.

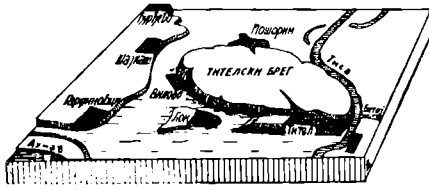
ТИТЕЛСКИ БРЕГ

Тителски Брег заузима елипсасту површину између Мошорина, Лока, Вилова, Титела и Тисе. Дужи пречник елипсе од 17 километара има правац северозапад—југоисток, а краћи од 7 километара је правца североисток—југозапад. Површина Тителског Брега износи 94 квадратна километра. Од читаве проучене области на Тителски Брег долази 2%.

По своме облику Тителски Брег претставља једну усамљену узвишицу, са свих страна опкољену нижим земљиштем. Прелазна зона између Тителског Брега и нижег земљишта негде је изражена стрмим отсесима, а негде благим падинама, које су под културама. Висина отсека није свугде иста. Она зависи од надморске висине самога брега и нижег земљишта око њега. На североисточним и источним странама, где је корито Тисе, јављају се отсеци са највећим висинама (до 52 м), а на југу према Тителу, где је тителска тераса, висина износи 30 метара.

Тителски Брег је добио овакав елипсаст облик благодарећи ерозивном раду Тисе и Дунава. Стрми отсеци на североистоку и истоку то јасно казују, пошто се ерозија и данас обавља. На осталим странама где су падине, претпоставља се да су обављени исти процеси у геолошкој прошлости и да су падине уствари денудовани првобитни отсеци.

У висинском погледу Тителски Брег претставља један плато мање-више заталасан и на много места ижлебљен предолицама и



Скица 6 — Тителски Брег.

другим лесним облицима. Просечна висина Тителског Брега износи 120 метара. На Тиси близу Пајићевог салаша највећа висина је 130 метара. Најмања надморска висина је североисточно од Вилова. Она износи 111 метара. Изохипса од 120 метара, која се провлачи од Мошорина према Локу, дели Тителски Брег на две

половине, источну већу и вишу и западну мању и нижу.

Тителски Брег је састављен од леса на подлози доњоплеистоцених или горњоплиоцених глинаца, глине и песковите глине (1, 20). Чолноки сматра да се лес простире испод водоплавних терена до непознатих дубина и стога је веома знатне дебљине (16, 424).

Лес Тителског Брега је сложен, пошто је растављен са пет мрких зона. Б. Ж. Милојевић приказује тај профил овако: на површини је лес од 8 метара дебљине, други слој леса је дебео 6 метара, трећи слој 4 метра, четврти слој 3 метра, пети слој 8 метара и шести 4 метра; мрке зоне имају ове дебљине: прва одозго 1,5 метар, друга 2 метра, трећа 1,5 метар, четврта 1 метар и пета 2,5 метра (1, 22). Овако дебеле насlage леса Б. Ж. Милојевић објашњава тиме што су се на овом делу Панонске низије „сукобљавали ветрови са истока и запада, доносећи с обе стране лесни материјал“ (15, 25). Халавач вели да су нижи лесни слојеви песковитији са отворено жутим мрљама, а виши да су од глиновитијег материјала, отвореније боје (3, 19).

Лес на Тителском Брегу јавља се у уобичајеној форми. То је блага кречна песковита глина, жуте боје, без слојева, која се лако дроби под прстима. Лесна маса је избушена каналићима, обложеним калцијум-карбонатом. Они су остаци од ранијих иструлелих биљака. У већим дубинама ови се каналићи разграђавају под оштрим угловима. На њиховом крају јављају се у вертикалном положају лесне лутке које су обично поређане у водоравним слојевима. Међутим, псеудомицелије креча почињу већ на дубини од 30 до 40 сантиметара, док се тврде конкреције Са СО₂ налазе тек испод хумусног и прелазног слоја.

Тителски лес у себи крије мноштво лесних пужића и кости праживотиња. У отсесима према Тиси, северно од Титела, нашао

сам следеће фосиле: *Arianta arbustorum*, *Rattinella nitens*, *Trichia striolata*, *Trichia hispida nebulata*, *Trichia hispida terrena*, *Zenobiella rubiginosa*, *Zonitoides nitidus*, *Jaminia tridens* и *Pupilla muskorum*. У отсецима северно од Лока били су ови примерци: *Jaminia tridens*, Müll., *Galba palustris*, Müll., *Zenobiella rubiginosa* A. Schwalm и *Trichia hispida terrena*, Gless. Обе групе фосила нашао сам у нижим слојевима леса. Прву групу сам нашао у петом лесном слоју, а другу у висини друма Лок—Тител. Са оваквим фосилима се не може утврдити време навејавања леса, пошто ови типови живе и данас, а неки су живели и у старом дилувијуму, па и раније. Али они ипак јасно могу да нам открију прилике под којима се лес таложио. Од свих десет типова девет су живели, а већина и данас живи, у влажним пределима у близини канала, у ритовима и испод великог лишћа. Једино *Trichia hispida terrena* живи на врло сувим теренима. Код нас се данас не јавља жива (27, 108). Десети тип, *Galba palustris*, спада у мочварне типове. Врло је чест у плеистоценим теренима, а живи и данас. Јавља се у слатким водама. Често излази из бара на суво земљиште.

Ова фауна, дакле, одаје да је лес Тителског Брега навејаван на сувом земљишту, које је морало бити и влажно. Налазак мочварног фосила може да упути и на то да је Тителски Брег приликом навејавања леса имао бара.

За ближе одређивање времена навејавања Тителског Брега постоје мамутови зуби и кљове, као и кости. На основу тога би се могло рећи да је навејавање обављено у другој половини дилувија за време глацијалних фаза.

ТЕЛЕЧКА

Под Телечком се разуме јужни део лесне заравни која испуњава северну Бачку. Према истоку се име „Телечка“ замењује именом „Жути Брег“ или још чешће именом „Горњи Брег“. Границе ове лесне заравни је веома изразита на истоку, југу и западу, али је на северу нејасна, пошто преко једне пошире зоне леса и песка прелази у Суботичку Пешчару. Границе на поменим странама изражене су косама, које су местимице стрме, а местимице благе. Преко ових падина, високих 10 до 30 метара, које су под једногодишњим или сталним културама, лесна зараван се спушта на лесну терасу, која је опкољава са истока, југа и запада. Посматрана са лесне терасе, лесна зараван се нарочито упадљиво диже западно од Кањиже, Сенте, Аде и Мола, и то код насеља Велебита, Трешњевца и Горњег Брега. Западно од Бечеја и новог насеља Пољанице, код Србобрана и Врбаса, падине су мање изразите. Код Куле, Црвенке и Сивца иако су отсеци високи 10 до 30 метара нису засечене, како вели М. Петровић, него им је пад ублажен плавинама. Даље, према западу граница Телечке пролази поред села Кљајићева, Чонопље, Светозара Милетића, Станишића и Риђице, где се већ спаја са Суботичком Пешчаром.

Величина читаве лесне заравни износи 2600 квадратних километара.

У висинском погледу лесна зараван спада у ниска земљишта. Јужно од Суботице висина се креће од 115 до 125 метара. Према југу, истоку и западу оне опадају до 90 метара надморске висине. Лесна зараван, како вели Б. Ж. Милојевић „нагнута је у правцу Тисиног тока, од севера ка југу“ (15, 57). Површина лесне заравни није потпуно равна, него више таласаста и ижлебљена предолицама и доловима. Дине и интерколинске депресије имају правац северозапад—југоисток, а предолице и долови смештени су у овим депресијама.

Телечка је састављена од леса. Дебљина и састав лесног покривача није свугде исти. На истоку дебљина леса износи скоро 10 метара (9, 15), док је на југозападу толико исто оголићено, али се може претпоставити да су наслаге леса још знатније дебљине. У сивачкој циглани лес је оголићен у дебљини од 8 метара. У овој лесној заравни, за разлику од Тителског Брега, постоји само једна мрка зона, што значи да је таложење леса извршено у два маха, и то еолском акумулацијом током најмлађег плеитсоцена (15, 57). У Новом Сивцу Б. Ж. Милојевић је пронашао у доњем делу глиновити лес, а југозападно од истог села лес је „компактан и сув“ (15, 56). Из овога податка би се дало закључити не само да се лес почео таложити у ниској и баровитој равници, како вели Милојевић, него и то да се нешто даље лес таложио на сувом земљишту. Милојевић додаје још и то да је првобитна површина заравни морала бити неравна и да се морала карактерисати благим косама и плићим долинама (15, 57).

Од фосила нађени су сувоземни типови (9, 15).

Нова педолошка испитивања, вршена током 1948 и 1949 године, показују да на Телечки има типског леса само на добро дренираним положајима и то између Врбаса и Кљајићева, затим троугао између Бајше, Бачке Тополе и Старе Моравице и терен источно од Бајмока и северно од Малог Иђоша. На осталим деловима Телечке типског леса има само на гредама. Већа удубљења, интерколинске депресије и вртаче имају измењен лес који је на малој дубини оглејен, има љуспасту структуру и сиве пеге, сем тога располаже и барским фосилима (28). Очигледно је да је овај лес барског карактера, што је знак да су ове депресије имале релативно богатију хидрографију, него виши предели, где је наталожен типски лес.

МОРФОЛОШКЕ ЦРТЕ ЛЕСНИХ ЗАРАВНИ

Телечка и Тителски Брег после акумулације лесова били су изложени спољашњим силама које су их физичким и хемиским процесима мењале, разарале и на њима стварале нове облике. Од тих сила најважније су ветрови, атмосферски талози, биљни и животињски свет.

На Тителском Брегу и на Телечки преовлађују брежуљци и интерколинске депресије, правца југоисток-северозапад. Њихов паралелизам упућује на то да су стварани ерозивно-акумулативним радом ветрова исто онако као што се и данас стварају дине и депресије на живом песку. Код ових дина не постоји миграње као код пешчаних дина, јер су повезане дебелим хумусним слојем и вегетацијом. Добро изражени брежуљци се виде с леве стране Криваје, између Бачке Тополе и Бајше, северно од Врбаса и северно од Куле и Сивца (Телечка).

Најмоћнији фактори у стварању лесних облика јесу атмосферски талози. Они обављају и хемиске и физичке процесе. Хемиски се огледају у растварању кречних састојака у лесу и стварању лесних удубљења различитог облика, а физички у разарању и нагомилавању лесног материјала. Ако талози падају у облику плахих кишна, обављају се живљи физички процеси; ако су тихи, интензивнији су хемиски процеси; ако су издашни, процеси ерозије се осећају и на већој дубини.

Вегетација повољно утиче на везивање лесних честица, јер својим жилама и жилицама чврсто везује површинске слојеве и штити од еолске ерозије и денудације. Отуда су лесне падине под културама мање изложене денудацији и ерозији него оне стране које су оголеле. Али, наместо дубоких корена које за собом остављају иструлеле биљке, јављају се каналићи, који олакшавају вертикалну циркулацију воде.

Животињски свет, па и људи, такође утиче на формирање извесних облика на лесу, јер својим кретањима уништавају вегетацију, ситне површинске слојеве леса и стварајући удубљења олакшавају атмосферској води разорни рад.

Интензитет формирања морфолошких облика на заравнима зависи и од изразитости лесног рељефа, од количине креча у лесу, од хумусног слоја и од дубине издани.

Заталасано земљиште, створено ерозивним и акумулативним радом ветрова, омогућује интензивније спирање и нагомилавање атмосферске воде. Ова пак обавља на динама денудацију, а у депресијама акумулацију и хемиску ерозију. Такав рељеф ствара повољне услове за карстификационе процесе.

Хемиску ерозију нарочито појачава велика количина креча у бачким лесовима. Међутим, количина од 650 милиметара талоба, распоређених на сва четири годишња доба, колико просечно има јужна Бачка, недовољна је да се пробије у веће дубине, те су отуда процеси хемиске ерозије такоређи површински. Већина лесних облика услед тога имају малу дубину.

На стварање плитких лесних облика утиче и велика дебљина хумусног слоја. У којој је мери оглињавање мењало лесне облике тешко је утврдити, али се може истаћи да је дебљина

хумусног слоја знатно ограничила удубљивање лесних облика. Скоро читава количина атмосферске воде се апсорбује у оглињеном хумусном слоју и само се мала количина цеди до типичног леса.

Најзад, и од дубине подземне воде много зависи процес карстификације. На телечки изданска вода се налази на дубини од 8 до 12 метара, на Тителском Брегу на дубини од 40 метара. Флукуација површинске воде може да се обавља до те дубине (теориски), те се и процес карстификације може вршити до таквих дубина. Он се заиста и врши у доловима, где се јавља велика количина површинске воде, али тамо где површинске воде нема, карстификација се јавља само утицајем атмосферске воде и то у површинским слојевима. Тамо где је изданска вода плитко, као на лесној тераси, карстификација не иде у дубину, него више у ширину.

Тителски Брег због свог изразитог лесног карактера претставља најпогоднију област за проучавање морфолошких облика на лесу. Код њега постоји велики проценат креча, има дебеле наслаге леса и подземна вода је веома дубоко. То су све повољни услови да се на Тителском Брегу нормално обавља лесна карстификација. Код Телечке ти услови такође постоје, те и она претставља повољан терен за проучавање. С обзиром да је она перифериска област за проучавање ушли су у обзир само њени јужни, гранични делови.

На површини лесних заравни јављају се различити морфолошки облици, као: предолице, долине, лесне пирамиде, више долине, провалије, двојни облици флувијално-карсне ерозије, долови, плавине, сливке, одроње, лесне шкрапе, плећа, поличице и сурдуци.

Тителски Брег и Телечка одликују се мањим или већим плитким удубљењима, која су у неправилном поретку смештена на површини. Облик ових удубљења је овалан, елипсаст, осмичаст или издужен у једном или у више праваца. Пречник овалних и елипсастих, као и осмичастих и издужених удубљења сасвим је различит. Различита им је и дубина. На Тителском Брегу, на пример, најчешћа су удубљења с пречником од 50 до 100 метара са дужином до 4 метра (1, 24).

Удубљења су међусобно растављена брежуљцима или пречагама. Ширина и висина пречага није свугде једнака, што све зависи од фазе у којој се налази процес формирања удубљења.

За тањираста удубљења код народа постоје различити термини, као: удолица, утолегица, предолица, коћ, долина. Прва четири термина означавају исте или сличне, углавном овалне облике, а последњи се односи и на округласта и на дужа удубљења (24). У мађарској литератури се налази за сва удубљења само на израз „dolina“, што приликом читања уноси пометњу. У нашој литератури јављају се још и сковани термини, „лесна вртача“, „здјеличаста удубљења“ итд.

С обзиром да се око овог морфолошког облика у географској литератури појавило више термина, што свакако није за осуду, требало би се одлучити за један који је најприкладнији и највише одговара самом облику. Сматрам да би за овална или елипсаста удубљења требало узети термин „предолица“, који је у географску литературу први унео *Б. Ж. Милојевић* (1, 24), а за издужена и кратка отворена удубљења „долине“ за разлику од „долова“, који претстављају дуже отворене долине. Упоређујући ову терминологију са карсном, предолице би одговарале вртачама, долине увалама или краћим речним долинама, а долови дужим речним долинама.

Раније се мало обрађала пажња предолицама и долинама. *Рихтхофен* их, на пример, није ни помињао, а није их забележио ни *Лоци*, који је посматрао лесове у Панонској низији (10, 192). Први их је на Тителском Брегу проучавао *Чолноки*. Он је и унео у мађарску географску литературу за сва удубљења термин „долина“. После *Чолнокија* предолицама посвећује пажњу *Горјановић* („зјеличаста удубљења“), *Була*, *Милојевић* и други.

Чолноки и *Була* (10, 191) сматрају да су удубљења на лесу постала радом атмосферске воде, која је пролазећи кроз лес растварала кречне састојке и смањивала дебљину леса. *Б. Ж. Милојевић* држи да би се овај процес још више убрзао када се не би кишницом спирао растресити материјал на дно депресија (15, 32). *Горјановић* сматра да су на стварање предолица и долина утицали и ветрови. Он каже „да су плитки валови па и зјеличаста удубљења на површини лесних равњака издубени ветром“ (18, 21). Овим схватањима треба додати и мишљење *Ласкарева*, према коме је на формирање „улегнућа (вртаче) утицала таласаста површина еолских пескова у подини површинског горњег леса“ (25, 15).

Зачеци предолица имају се заиста тражити у првом акумулативном слоју леса, који је свакако својом површином одавао прелесни рељеф. Мочварни фосили на Тителском Брегу и Телечки јасно доказују да су депресије постојале много пре него што су почеле дејствовати спољашње силе на оглињавање и рушење најмлађег лесног слоја. Да је то тако морало бити потврдићу касније профилном са јужне бачке лесне терасе. На тој првој неуравњеној лесној површини атмосферска вода је вршила карстификацију и све више испољавала неравнине. Потом је дошло друго навејавање које није испунило све неравнине, него је са једним мањевише уједначеним слојем новог леса прекрило стари рељеф. На површини тог другог слоја леса опет су изражене контуре првобитног рељефа и опет је отпочела карстификација.

Предолице се стварају хемиским и физичким процесима. Цеђењем кроз лес атмосферска вода раствара креч. Овај процес негде у дубини престаје услед поступног засињавања кречом. До које ће дубине ићи ова флукуација зависи од порозности леса

и количине талога. С обзиром да бачки лесови имају велики водни капацитет, могу да задржавају у себи читаву количину талога (17, 8). Иако је та количина прилична, недовољна је да засити лесни слој дебљи од 2 метра. Процес карстификације, према томе, обављаће се само у слоју до 2 метра дебљине.

Тителски Брег код Мошорина на дубини од 150 до 170 сантиметара садржи 27% креча, лесна зараван северно од Србобрана (на основу тридесет анализа) на дубини од 100 до 500 сантиметара просечно има 25%, а Телечка на дубини од око 2 метра садржи СаСО₃ од 20 до 28% (28). Када се врши растварање креча, лесна зрна постају мања, шупљине се повећавају и постају све чешће. Услед тога наступа слегање леса и стварање преодолица. Ниже наведене таблице, позајмљене из рада др. Најгебауера, јасно одају пораст креча и опадање количине колоида са дубином. У хатару Бачке Тополе садржај креча овако се креће:

на дубини од	0 до	23	сантиметра		3,03%	Са СО ₃
"	"	28	"	48	"	13,42%
"	"	70	"	90	"	28,36%
"	"	110	"	130	"	24,50%
"	"	180	"	200	"	24,07%
"	"	220	"	240	"	19,95%

Карактеристично је да се у првом слоју налази најмања количина креча (3,03%), а у трећем највећа (28,36%). Овакав распоред долази отуда што је атмосферска вода у првом и другом слоју испирала, а у трећем, четвртном и петом нагомилавала креч. Трећи слој има највише креча зато што је доведе најчешће допирала атмосферска вода.

Једна сонда на огледном пољу у Србобрану открива овакав гранулометриски састав леса (28):

на дубини од	100 до	120	сантиметара	има глине у	%	20,48*
"	"	200	"	220	"	"
"	"	300	"	320	"	"
"	"	400	"	420	"	"
"	"	"	500	"	"	"

На Телечки гранулометриски састав леса овако изгледа:

на дубини од	100 до	130	сантиметара	има глине у	%	14,84
"	"	180	"	200	"	"
"	"	220	"	240	"	"

Ове две таблице приказују да се у површинским слојевима леса налази много више глине него у дубљим слојевима. То до-

* Честице мање од 0,002 mm у пречнику.

лази као последица испирања креча и нагомилавања колоида у површинским слојевима.

Физички процеси се састоје у разарању и спирању материјала. За време киша врши се ерозија растреситог материјала са страна на дна удубљења. Услед тога се на дну предолица глиновит материјал толико нагомила да хумусни слој постане знатне дебљине. Атмосферска вода не може да прође кроз овај дебели слој, пошто се читава апсорбује у њему. Стога престаје удубљивање, и карстификација се састоји једино у проширивању удубљења.

Перифериски делови Тителског Брега и Телечке разуђени су кратким вододеринама, познатим под именом „долине“. Долине су дугачке стотину-две метара и више и отворене према нижем змљишту које опкољава лесне заравни. Што је долина краћа тим је њен уздужни профил стрмији. Скоро код свих долина је случај да ближе излазу имају нарочито стрм пад. У попречном пресеку долине имају стрме стране, састављене у облику латинског слова V и немају долирске равни. У горњем делу стране долине су развучене, у доњем пак скупљене.

Кроз ове долине слива се вода само за време киша. Тада се оне развијају, продубљују и регресивно усецају. Но приликом њихова стварања обављају се такође и хемиски процеси, као и приликом формирања предолица, само што се слегање леса не обавља на једном месту у кружној или елиптичној површини него на читавој дужини, која означава правац долине. Али при стварању долина изразитији су физички процеси.

С обзиром да су долине формиране на лесној површини и да секу оглићене зоне, оне су постлесне.

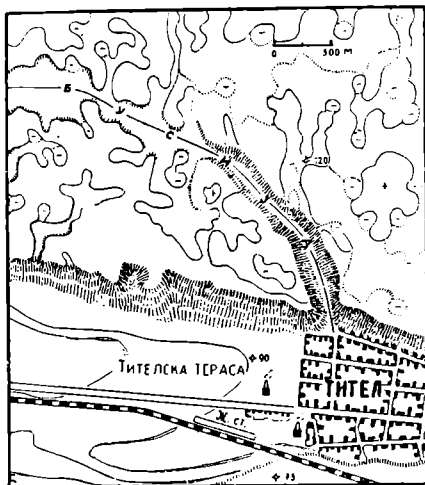
Тителски Брег има неколико изразитих долина, које неки називају и доловима зато што су приличне дужине. На северној и североисточној страни долине су врло кратке, док су на јужној и југозападној страни знатно дуже. Ова разлика у дужинама делом долази и отуда што је Тителски Брег нагнут према југозападу те са већег терена вода се слива на ову страну, а делом и зато што је на северној и североисточној страни Тиса својом ерозијом непрекидно разарала Тителски Брег и скраћивала лесне долине на овој страни.

Најдужа долина на Тителском Брегу налази се северно од Горњег Титела. То је Бусија. Она је дугачка 3 километра и залази на Тителски Брег правцем југоисток-северозапад. Горњи део долине од 1500 метара дужине има сасвим благо нагнуте стране и мали пад. Доњи део долине има стрме стране и знатно већи пад. При излазу на тителску терасу Бусија је широка 300 метара. На тителској тераси Бусија скреће на запад у алувијалну раван Дунава. На Тителском Брегу она је дубоко усечена, али на тителској тераси њене стране су сасвим благе и једва се приметно дижу, долирска равна је широка, а долина плитка. Бусија својим поступним дизањем уз Тителски Брег служи као по-

вољан природни пут на зараван. Отуда кроз њу пролази главни пут који везује Тител са Мошорином.

Друга већа долина налази се северно од Шајкаша. Она је дугачка 2 километра. Својим горњим деловима она је регресивном ерозијом освојила неколико предолица. При излазу у алувијалну раван долина има стрм пад.

Сем ове две веће долине, на јужној и југозападној страни постоји још једанаест краћих долина. На северној и североисточној страни, где су долине врло кратке, најизразитија је она јужно од Мошорина којом се спушта у село пут Тител—Мошорин.



Схица 7 — Бусија и тителска тераса са Горњим Тителом.

На Телечки такође има оваквих долина, али ниједна није типа Бусије. Најкарактеристичније су три источно од Светозара Милетића, једна од њих је дугачка 4 километра, затим око Кљајићева, око Сивца и између Сивца и Црвенке, као и у Кули, и неке краће између Куле и Врбаса. Даље од Врбаса, на исток, нема изразитијих долина.

Нешто северније од Титела, непосредно на обали Тисе, постоје две врло кратке долинице, близу једна другој. Обе имају стрм пад и стрме долинске стране, долинске равни немају. Јужнија је дужа, а севернија краћа. Нагло приближавање јужне долине северној упозорава на скору пиратерију, коју ће извршити јужна долина. Пошто је пад код ове долине знатно већи, јаким спирањем нестаће оне мале преграде која их дели, те ће јужна долина у потпуности освојити почетак северне долине.

Ближе Тиси ове две долине су растављене једном купастом пречагом која посматрана са Тисе има изглед троугластог пирамиде. Првобитно ова „лесна пирамида“ имала је купаст облик, али је подлокавањем преполовљена и претворена у пирамиду. Чобани који нападају стада на падинама ову лесну пирамиду називају „Пласт“, пошто из даљине изгледа на пласт сена.

Долине Тителског Брега на источној страни отворене су према Тиси. На местима где су ове долине потсечене ерозивним радом Тисе, оне су постале viseће, тако да им се на овим местима види и геолошко-петрографски састав. Испитивањима је утврђено да се зрна леса повећавају са дубином и да им је садржина креча на површини мала.

Б. Ж. Милојевић види у viseћим долинама неједнаку ерозију Тисе и Дунава и ових долина које су према њима отворене. „Бочна ерозија Тисе и Дунава, вели Милојевић, била је толико јака да су поткопавање и обурвавање лесних отсека брже напредовала него удубљивања речица у речним долинама“ (15, 32).


Ако се лесне долине формирају непосредно на периферији лесне заравни, у почетку могу имати изглед провалије. У провалију вода се брзо слива у вертикалном правцу, те обавља само дубинску ерозију. Овакву једну провалију видео сам у Тителу (улица Петефи Шандора), која се формирала после изградње сеоске канализације. С обзиром да сеоски канал није изграђен до алувијалне равни Дунава, од његова краја па до равни канализациона вода је створила заиста врло изразиту провалију, праву кањонску долину, дугачку око стотину метара. Ова провалија ће имати само кратко време кањонски изглед, пошто ће се слегањем, обурвавањем и денудацијом брзо затрпати и добити благе облике.

На Тителском Брегу постоје и облици особите врсте, који су постали заједничким радом флувијалне и карсне ерозије. Већ је раније истакнуто да се паралелно карсној ерозији обавља и флувијална ерозија и да су карсном ерозијом створене предолице, а флувијалном и карсном долине. На много места, међутим, ови различити морфолошки облици су спојени и данас претстављају једну целину. Б. Ж. Милојевић, који је овоме проблему посветио нарочиту пажњу (1, 25), сматра да је спајање флувијалних са карсним облицима (долина и предолица) обављено у влажнијој периоди, тако што је долина регресивном ерозијом зашла до вртаче и са њом се спојила. Отуда су неке долине у горњим деловима проширене.

Настављајући даље у овом правцу могло би се констатовати још нешто. Многе долине на Тителском Брегу у свом уздужном профилу имају неравномеран пад. Њихова дна су избушена многобројним предолицама, које знатно продубљују долину. Овакав смештај предолица казује да је прво обављена флувијална ерозија, а потом карсна. Флувијалном ерозијом не само да је однет лес него и дебео хумусни слој у долини, те је услед тога омогућен рад млађој карсној ерозији.

Дуже долине називају се „долови“. Они имају долиנסке стране и долиנסке равни у којима су редовно усечени водотоци било у природном било у вештачким коритима. Дужина, ширина и дубина долова је различита, што зависи од локалних услова. Нарочито је неједнака ширина у једном истом долу. Телечка има типичне долове, док их Тителски Брег нема.

Долови на Телечки могли су се формирати у праве дугачке речне долине стога што је сама површина Телечке пространа лесна зараван и што Телечка располаже већом количином атмосферске и изворске воде. У доловима се вода одржава преко целе године са максималним стањем у времену крвљења снега.

Стална вода и њен разорни рад огледају се у нормалним и лепо израђеним долинама, карактеристичним за лесне области. Попречни профил долова се разликује од попречног профила других речних долина по томе што он нема облик латинског слова V него облик трапеза са дужом основицом окренутом на више  Овакав облик попречног профила долови су добили услед тога што је вода, вршећи дубинску и бочну ерозију, потпирала стране дола и на њему створила отсеке. Потом, када је престала бочна ерозија, отсеци су се снурали и претворили у благо нагнуте стране, које су данас обично под културама. Сви већи долови бачке лесне заравни снабдевају се водом из зоне где се додирује песак са лесом. Ту се налази доста изданске воде на површини и отуда је могуће формирање сталних водотока.

Правци долова на бачкој лесној заравни условљени су извесним природним погодбама. У северним пределима изражени су врло јасно брежуљци и интерколинске депресије, правца северозапад—југоисток. Ови брежуљци и депресије, као последица еолске ерозије и акумулације, били су услов за јаче спирање воде и одређивање правца самим водотоцима. Широки До, Велики До и Дубоки До, притоке Криваје, као и сама Криваја, имају правце северозапад—југоисток. Такав правац има и Чик, који се улива у Тису код Бачког Петровог Села, па Чанал западно од Аде, Калочки До западно од Сенте итд. Једино до код Кљајићева има правац север—северозапад—југ—југозапад и до код Станишића, исток—запад. Првом је правац одредила сама конфигурација земљишта, а другом додирна зона песка и леса.

Не мислим да се задржавам детаљније на доловима бачке лесне заравни, пошто су то предели ван области проучавања, али ћу само да напоменем да на бачкој лесној заравни постоји тринаест долова, од којих је најдужи и највећи Криваја.

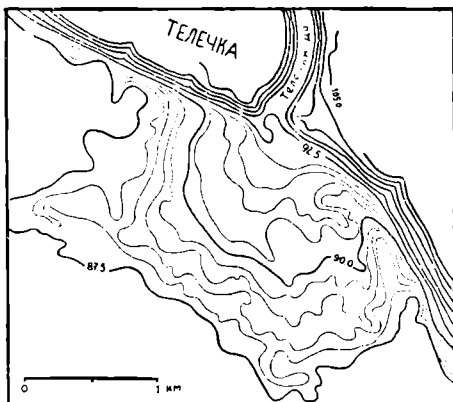
Тителски Брег нема долова зато што на њему не постоје повољни услови за њихово формирање. Прво, Тителски Брег по својој површини је и сувише мали да се на њему развије неки до, 20 до 30 километара дугачак, и друго, на Тителском Брегу нигде не постоји какав већи сабирни резервоар с водом или неки извори који би могли снабдевати долове. Но ове чињенице упућују нас и на то да се може тврдити да Тителски Брег и у времену формирања долова на Телечки није имао неку нарочито велику површину нити је имао веће воде на површини.

Свака долина на Тителском Брегу има своје плавине. Тако исто и на јужној и западној страни Телечке постоје такве плавине. Нарочито изразиту плавину има Телечки До који пролази северозападно од Сивца. Његова плавина има полупречник од 2 километра. Материјал плавине је преталожени лес.

У денудационе облике спадају и „сливци“ (24), који нису друго него денудовани лес са нагнутих страна. Сливци се јављају у доловима, у долинама и око лесних заравни. Северна, западна и јужна страна Тителског Брега опкољене су сливцима,

а јужни делови Телечке имају толико изражене слике да допиру до половине висине Телечке.

Вертикална капиларност лесних складава, која се атмосферским талозима проширује и умножава, омогућује да се типичан лес вертикално цепа. Потребно је да се у вертикалне цевчице сручи већа количина талога па да се од њих неколико створи пукотина. Одељена маса леса силом теже одваја се и пада наниже. Поготову ако је подлога наквашена речном водом, што бива сваке године у пролеће, вертикално цепање и обурвање леса је свакидашња појава. Коначан резултат вертикалног цепања јесу стрми високи зидови, који опкољавају Тителски Брег са источне и североисточне стране. Овакве облике становници око Тителског Брега називају „одроње“.



Скица 8 — Плавине Телечког Дола, северозападно од Сивца.

Колико ово одроњавање може бити велико илустроваћу једним примером. Крајем марта 1876 године Тиса је поплавила око Мошорина 15 000 кат. јутара, а код Чуруга 16 000. Висока вода је нападала и лесну обалу северно од Титела и током неколико дана од Тителског Брега одвојила појас земљишта широк 30 и дугачак 200 метара. Том приликом је одроњено 300 000 кубних метара земље и порушено више кућа које су биле подигнуте на угроженој површини (26, 258).

У подножју отсека обично леже многобројне конкреције које су биле смештене у лесу. Испирањем леса и транспортовањем његових ситних честица од стране тиске воде, конкреције се ослобођавају леса и као теже остају на месту обурвавања. Отуда њихова количина приближно одређује и масу разореног леса.

На стрмим отсецима радом атмосферских талога стварају се „шкрапе“. То су удубљења вертикалног положаја, различите ширине, дужине и дубине, слична шкрапама у кречњаку. Западно од Титела на отсецима преко којих се тителска лесна тераса спушта у алувијалну раван, наишао сам на шкрапе дугачке од 2 до 7 метара, с дубином од 30 до 50 сантиметара и ширином од 70 до 150 и 200 сантиметара. Гребени између шкрапа негде су веома изразити, а негде имају велике ширине.

На странама лесних заравни где се не врше вертикална одроњавања, место стрмих отсека јављају се благе падине, које су под вегетацијом. Оне су постале од обурваног материјала, који је

покривен денудованим лесом. Те стране Шајкаши називају „плећ“ или „плеће“ (24).

Плећа су изложена непрекидним променама услед слегања земљишта. На њима се јављају паралелне хоризонталне пуко-тине једна изнад друге, уздуж којих се земљиште степенасто спушта. Ове стенице или „поличнице“ широке су 10 до 20 сан-тиметара, високе до 50, а дугачке по неколико десетина метара. На много места се поличнице на крајевима спајају.

За стварање поличница од значаја су били атмосферски та-лози и стока, нарочито овце. Стока је користила поличнице као стазе са којих се лако долазило до траве на стрмим теренима, добро их је утапкала и на њима створила бразде. У овим бра-здама атмосферска вода се више нагомилавала, дуже задржа-вала или слива и још више обављала хемиске и физичке про-цесе. Лепо изражене плочице виде се на стрмим плећима око по-менуте лесне пирамиде.

Сви набројани морфолошки облици дело су карсне и кар-сно-флувијалне ерозије. На Тителском Брегу и Телечки, међу-тим, јављају се још неки облици који су постали радом људи и радом природних фактора. То су *сурдуци*.

Сурдуци су уски сеоски путеви који се стрмо дижу на ле-сне заравни. Постали су у каквој долини кроз коју пролазе кола, коњи и друга стока. Током сталног пролажења горњи хумусни слој се ситни и спира. Услед тога се и вода лако цеди кроз поро-зан лес и врши интензивнију карстификацију. Поред флувијалне и карсне ерозије, у оваквим просецима од значаја је и дефла-ција, јер је у њима циркулација ветрова врло јака.

Мањи и ужи сурдуци познати су под именом „просек“, „сурдучак“, „сурдучић“, „сурдучањак“ итд. Кроз овакве доли-нице редовно пролази само стаза, пошто је за колски пут уска и незгодна због отсека којим се завршава. На странама сурдука или на странама лесних заравни јављају се мали стрми отсеци, високи 1 до 3 метра. Њих називају „глодине“ (24).

ЈУЖНА БАЧКА ЛЕСНА ТЕРАСА

Јужна бачка лесна тераса заузима јужни део Бачке, из-међу Дунава, Тисе и Телечке. Њена граница према истоку је прилично јасно истакнута, јер се мањевише стрмим отсецима спушта у алувијалну раван Тисе. На западу и југу граница је мање изразита, пошто се јужна бачка лесна тераса спушта у ин-ундациони терен Дунава преко његове алувијалне терасе. За-падна граница се може приближно одредити долином Мостонге, и то њеном левом, вишом обалом, док је јужна граница сасвим слабо изражена упоредничком линијом која пролази северно од Бачке Паланке, Гложана, Футога и Новог Сада. На северу пак јужна бачка лесна тераса ограничена је Телечком.

Јужна бачка лесна тераса има своја продужења и даље на север уз Дунав. Лесна тераса поред Дунава смештена је западно од Телечке и продужава се од Великог канала све до Баје и даље на север, где се поступно губи у алувијалној равни Дунава. С обзиром да заузима западни део Бачке, назвао сам је западна бачка лесна тераса. Границе западне лесне терасе су такође слабо изражене. На истоку она је ограничена Телечком, а на западу између ње и Дунава постоји алувијална раван.

Јужна бачка лесна тераса спаја се на источној страни са терасом Тисе. Ова се пак наставља даље на север све до Сегедина, где јој се трагови губе у алувијалној равни Тисе. За разлику од западне и јужне, ову терасу сам назвао источна бачка лесна тераса. Ова тераса северно од Великог канала има већ изразитије границе. На западној страни она је ограничена Горњим Брегом, а на источној падинама које се спуштају непосредно у алувијалну раван Тисе. Источна страна је изражена конкавним и конвексним луковима, који се међусобно смеђују. На сваком истуреном делу подигнута су насеља, као: Бечеј, Бачко Петрово Село, Мол, Ада, Сента, Надрљан, Кањижа, Мартонош итд. У алувијалној равни Тисе налази се на усамљена лесна острва, која претстављају нееродиране делове источне бачке лесне терасе.

Јужно од Тителског Брега налази се још једна уска и кратка тераса на којој је смештен Тител. То је тителска тераса. Она је смештена између Тителског Брега, Тисе, алувијалне равни Дунава и села Лока. Границе тителске терасе су доста изразите на северу, где су падине Тителског Брега, и на југу, где је алувијална раван Дунава, а слабо изражене на западу, где се ова тераса поступно, у облику једне широке долине, спушта у алувијалну раван Дунава, и на истоку, где се преко ниже степенице спушта у алувијалну раван Тисе.

Источна, западна и јужна тераса по својим положајима опкољавају бачку лесну зараван, која се за 10 до 30 метара уздиже изнад њих. Тителска тераса ограничава Тителски Брег само на јужној страни, док је на осталим странама нема, јер се непосредно уз брег налази алувијална раван. Пошто су све четири терасе по начину постанка и времену, по материјалу и релативној висини еквивалентне, оне чине једну морфолошку целину. Западна, јужна и тителска јесу творевине Дунава, а источна творевина Тисе.

Према величини, највећу површину заузима јужна бачка лесна тераса, па онда западна, источна и тителска. Прва има просечну ширину од 40 километара, друга од 16, трећа од 8, а четврта од 1,5 километра. Јужна бачка лесна тераса заузима 2600 квадратних километара, западна у нашој земљи 320, источна у нашој земљи 140 и тителска тераса 6 квадратних километара. Укупно све четири терасе заузимају 3066 квадратних километара. Ако се узму у обзир само површине јужне бачке лесне терасе и тителске терасе, које улазе у састав проучене области, онда на њих отпада 60% од читаве површине испитане области.

Телечка и Тителски Брег састављени су од субаерског материјала, наталоженог, углавном, на сувом земљишту. Од овога материјала дијагенезом формирао се сувоземни лес са свима одликама типичног леса. Јужна бачка лесна тераса такође је састављена од субаерског материјала, само што је овај падао и на суво и на влажно, барско и мочварно земљиште. Тамо где је падао на влажно земљиште он је изменио своје физичке и хемиске особине, а где је падао на суво, постао је сличан материјалу на Телечки и Тителском Брегу. Међу субаерским наслагама врло често се налази и на флувијални материјал. Велики утицај на дијагенезу материјала имале су и подземне воде, чији се ниво мењао, те некада јаче, а некада слабије утицао на дубље слојеве.

Овакав материјал се не налази само на јужној бачкој лесној тераси него га има и на источној, и на западној, и на тителској. Узимајући у обзир процесе стварања, многи мађарски писци покушали су да одреде и термин овој творевини. Тако, на пример, *Чолноки* овај лес назива преталожени лес, *Халавач* га зове лесолика жута глина, а *Трајц* водоплавни лес. *Јанош Пап* му је дао име жута глина, *Хоруситски* — метаморфни дилувијални мочварни лес, *Була* — влажан песковити лес итд. У једном раније објављеном раду ја сам овај материјал назвао преталожени лес, пошто му је структура у Потисју заиста одавала преталоженост (9, 25). Али сада бих од овога отступио, јер на јужној бачкој тераси само мале површине имају преталожен лес, док остале имају барски, сувоземни и песковити лес.

Повући неку оштру границу између ових типова скоро је неизводљиво, пошто међу њима има толико нианса да се и не примећује прелаз од једног ка другом. Исто је тако тешко повући и границу њихова географског распрострањења. Источни делови јужне бачке терасе, они који падају под утицај Тисе, имају веће површине које одају карактер преталожености. Преталоженог леса затим има нешто око Јегричке, с леве стране Мостонге и око Великог канала. Даље, преталожени лес у облику плавина јавља се на излазу долова и долина са Телечке и Тителског Брега. Сувоземног леса у облику острва има више на источном крају терасе, а барског на западном. Песковити лес је доста измешан и на једној и на другој половини, али га највише има на плавинама.

Преталожени и барски лес углавном су истог састава као и типични сувоземни лес, само што први има више песка, а други више глине. Они су мање порозни, чвршћи су и мање се цепају. На површини се задржава вода, те се граде баре и мочваре. Тамо где је влажност већа избијају соли, па се такви делови терасе претварају у слатине (долина Јегричке, око Мостонге, северно од Мошорина и између Сомбора и Станишића). Спорије и слабије отицање воде кроз глиновити лесни материјал, мање хемиско растварање овог материјала и плитка издан негативно су утицали на стварање типичних лесних облика.

Дебљина леса није свугде иста. Негде испод њега јављају се жуте иловаче, веома сличне лесу, тако да је тешко одредити границу, а негде пак њега има само у толикој дебљени колико износи хумусни слој. Најтањи слој леса јавља се на западној, а најдебљи на источној страни. На траси Великог канала, почев од запада на исток, први трагови леса налазе се близу железничке станице Бачки Моноштор. Код железничке постаје Салаши, на путу Бачки Моноштор—Сомбор дебљина леса је 4 до 5 метара, а источно од србобранског моста све до Бачког Градишта лес је дебео 5 до 6 метара. И на линији Јегричке, колико сам могао да утврдим, дебљина леса је мања на западу, већа на истоку. Доња граница леса није свугде јасна, јер ту лес поступно прелази у жуту лесолику или глиновиту иловачу. На линији Мостонге лес се јавља од Сомбора све до Букина, његова дебљина износи просечно 1 до 2 метра. Али већ код другог меридијанског профила, између Врбаса и Новог Сада, дебљина леса је 3 до 5 метара.

Лес на јужној бачкој тераси нема ниједне мрке зоне. По томе се разликује од лесова на лесним заравнима. Али међу самим лесовима постоји разлика. Негде је лес на површини сувоземан, а испод овога се јавља барски лес, негде, међутим, у барски лес уметнути су тањи или дебљи слојеви песковитог леса итд. Сем тога, неки слојеви имају отворенију боју, неки затворенију, неки држе више влаге, а неки мање. Код преталожених лесова јавља се извесна слојевитост.

Структура лесова на јужној бачкој тераси је нешто друкчија од оне код типичних сувоземних лесова. Они су нешто мало збијенији, и та збијеност расте са дужином, чвршћи су и мање се вертикално цепају. Збијеност лесова у дубљим профилима је врло распрострањена на територији јужне бачке терасе. Она долази као последица или флувијалног порекла леса или његове метаморфозе, под утицајем подземне воде. Оглејени лесни слојеви, на западној страни у мањим дубинама, на источној страни у већим, нису друго него измењени лесни слојеви, који на први поглед изгледају као глина, док им је, међутим, механички састав исти као и код лесова изнад њих.

Минералоски састав лесова на јужној бачкој лесној тераси је скоро исти као и код типичних лесова, само што су нешто јаче алкализирани. Раније се сматрало да ови лесови имају мању количину креча, али новијим педолошким испитивањима то се демантовало, пошто и ови лесови имају исту количину креча као и лесови на лесним заравнима. Тако, на пример, лес код Турије има овакву количину креча (28).

на дубини од	0 до	20	сантиметара	има	3,80%	креча
"	"	20	" 40	"	"	8,10%
"	"	63	" 83	"	"	24,70%
"	"	100	" 120	"	"	27,50%
"	"	200	" 220	"	"	22,90%

Јужна бачка лесна тераса, према томе, има исту количину креча као и лес на Телечки и Тителском Брегу. Поменути подаци откривају да се и код ових лесова, као и код оних других, врши извесно испирање креча у вертикалном правцу.

Креч се обично виђа у лесу у облику конкреција. У хумусном слоју њих скоро и нема, оне се јављају тек у већим дубинама. Њихова величина једва прелази величину кукурузног зрна. Најмногобројније су на дубини од 150 до 250 сантиметара. Овако ситне конкреције јесу последица мале дебљине леса и велике честине колоидних глиновитих материја које ометају нагомилавање креча у конкреције. У черноземима источне половине терасе наилази се на округласте мрље меканог креча.

Геолошки састав тителске терасе изгледа да је исти. У двама цигланама ближе железничкој станици Горњи Тител, налази се на лес какав је на јужној бачкој лесној тераси. У отсечима према алувијалној равни Дунава, на путу који везује Тител са Локом, такође је оголићен исти лес, а тако исто је оголићен сличан лес и у улици Петефи Шандора, где су изграђене многобројне земунице. Лес у отсеку у улици Петефи Шандора је мање песковит, више алкализирани, чврст, отпоран и зато погодан за грађење земуница. Али у јужном делу Доњег Титела Б. Ж. Милојевић је открио отсек састављен од врло финог речног песка (1, 25). Ја бих степеницу на којој је Доњи Тител, због оваквих седимената, ставио у алувијалне творевине.

Алкализирање дубљих лесних слојева долази као последица рђавог квалитета подземне воде. Суви остатак код ових вода обично је веће од 2000 мг у литру воде, а однос $Ca + Mg : Na$ је мањи од 1 (28). Због тога су доњи слојеви алкализирани, те се и капиларно осмотично пењање воде у лесу смањује. Једино петочасовно посматрање у Надаљу показује овакво стање (28):

	лес — иловача				лес — песковита иловача
	0—20 см	20—40 см	63—83 см	200—120 см	200—220 см
Висина капиларноосмотичког пењања у милиметрима за време од од пет часова	220	210	189	165	60

Фосили јужне бачке терасе углавном су љуштуре сувоzemних и барских пужића. У цигланама јужно од Сомбора *Халавач* је нашао: *Planorbis marginatus*, Drap, *Succinea putris*, Linné, *Limnaea palustris* var. *turricula*, Held., *Limnaea ovata*, var. *peregra*, Müll., *Helix hortensis*, Müll., *Helix hispida*, Linné, *Helix bidens* Chemm., *Bulinus tridens*, Müll., *Pupa dolium*, Drap, *Cionella lubrica*, Müll. (3, 31).

На обали Тисе код Чуруга *Халавач* је нашао још и ове фосиле: *Planorbis corneus*, Linné., *Planorbis marginatus*, Drap., *Lim-*

naea palustris, Müll., *Limnaea ovata*, var. *peregra*, Müll., *Bythinia ventricosa*, Grat., *Succinea oblonga*, Drapp., *Helix* (*Trichia*) *hispida*, Linné (3, 33).

Ја сам такође прикупио велики број фосила на јужној бачкој лесној тераси. Неке сам већ раније саопштио (9, 23), а остале ћу сада. Тачно одређивање ових фосила обавила је Нада Бабић, професор, на чему јој и овом приликом најтоплије захваљујем.

На траси Великог канала нашао сам следеће типове: *Euomphalia strigela*, Drapp., *Helix*, *arianta arbustorum*, *Coretus carneus*, Linné, *Galba palustris*, Müll., *Planorbis marginatus*, Drapp., *Succinea oblonga elongata*, *Poludina*, *Succinea putris*, *Valvata pulchella*, *Zonitoides nitidus*, Müll., *Radix pereger*, Müll., *Vitrea crystallina*, Müll., *Vitrea diaphana*, *Segmentina nitida*, Müll., *Galba truncatula*, Müll., *Paraspira spirorbis*, L., *Tachea austriaca*, Müll., *Trichia hispida terrena*, Gless., *Perforatella bidens*, Chemn. На траси Врбас—Нови Сад нашао сам следеће типове: *Trishia striolata*, *Helix*, *Succinea putris*, L., *Perforatella bidens*, Schemn., *Arianta arbustorum*, *Trishia hispida*, *Galba palustris*, Müll.

С обзиром да се у питању постанка тителске терасе не слажу сви аутори, обратио сам већу пажњу овим фосилима. На овом малом простору имао сам пет локалитета, и то два у улици Петефи Шандора, два из тителских циглана и један у отсеку јужно од железничке станице Горњи Тител.

1. Улица Петефи Шандора бр. 29.: *Pupila muscorum*, Müll., *Valvata cristalina*, Müll., *Tropidina maerostoma*, Heenbuch, *Segmentina nitida*, Müll., *Vitrea crystalina*, Müll., *Trichia sericea*, Drapp., *Trishia hispida terrena*, Gless., *Succinea*.

2. Угао улице Петефи Шандора и железничка пруга: *Planorbis marginatus*, Drapp., *Bithymia leachi*, Shepp., *Galba palustris*, Müll., *Succinea elegans*, Risso, *Gyrorbis septemgyratus*, Ziegler.

3. Задружна циглана „Тито“: *Arianta arbustorum*, L., *Jaminia tridans*, Müll., *Perforatella bidens*, Chemn., *Galba palustris*, Müll., *Succinea pheiferi*, Rossn., *Cochlicopa lubrica*, Müll., *Vitrea crystallina*, Müll., *Helicella striata misconiana*, Kormos.

4. Циглана „Тител“: *Jaminia tridans*, Müll., *Abida frumentum*, Drapp., *Trishia hispida terrena*, Cles., *Trishia hispida*, L., *Vallonia pulchella*, Müll.

5. Отсек тителске терасе јужно од железничке станице Горњи Тител: *Coretus corneus*, L., *Planorbis marginatus*, Drapp., *Gyrosbis septemgyratus*, Ziegler., *Succinea oblonga elongata*, Drapp., *Succinea putris*, L., *Helicella striata nissonianana*, Kormos, *Trichia*.

Пошто се фосили јужне бачке лесне терасе и тителске терасе по својим особинама не разликују, обрадићу их заједнички. Имао сам укупно 33 локалитета, и то 24 на траси Великог канала, 4 на траси Врбас—Нови Сад и 5 на тителској тераси. Укупно сам

нашао 30 типова, од којих 21 припада сувоземним, а 9 барским врстама.

Сувоземне врсте су заступљене типовима који траже врло суве терене (*Trichia hispida terrena*, *Trichia hispida*, *Succinea oblonga elongata*, *Helicella striata* и др.), затим типовима који живе у трави (*Pupila muscorum*, *Valloria pulhella* итд.), и најзад типовима који воле влажне ритске пределе, шуме, влажно жбуње траве итд. (*Euomphalia strigela*, *Arianta arbustorum*, *Succinea putris* итд.).

Мочварне врсте заступљене су типовима који живе у стајаћим водама, барама и мочварама (*Planorbis planorbis*, *Planorbis marginatus*, *Coretus corneus*, *Valvata cristata* и др.), на крају плитких мочвара и на травама које су покривене водом (*Galba truncatula*), у муљевитим јендецима *Valvata pulhella*), у слатинастим барама (*Paraspira spirorbis*) итд.

Фосили, као што се види, чине мешовиту фауну. Главна множина припада сувоземним типовима, а има доста и слатководних врста. То сведочи да се лесна прашина таложила на сувом барском земљишту. Местимице добро очуване кућице сведоче да су типови живели тамо где их је муљ затрпао. Али велика множина фосила је и сасвим раздробљена, што опет долази као последица ширења и скупљања глиновитог материјала који се накупио у њима. На влази глина се шири и љуштуре пуцају, при скупљању глине љуштуре се скупљају и делићи састају. Отуда на први поглед фосили изгледају читави.

Положај фосила у лесу је различит. Они се налазе од површине па до најдубљег слоја. У алкализованом лесу постоје читави слојеви са врло моћним популацијама.

У почетку излагања истакао сам да се јужна бачка лесна тераса истиче својим мањим надморским висинама и чини прелаз између лесних заравни Телечке и Тителског Брега с једне стране и алувијалне терасе и инундационих терена с друге стране. Лесна тераса по својој апсолутној висини заузима место у средини.

Апсолутна висина лесне терасе креће се овако: јужно од Сомбора износи просечно 90 метара, код Оцака 88, северно од Бачке Паланке 86; јужно од Врбаса 85, код Змајева 84, северно од Новог Сада 83; најзад на истоку код Бачког Градишта износи 83 и северно од Мошорина 82 метра. Код Руског Крестура истиче се пространа али плитка јужна бачка или рускокрстурска депресија са 83 метра апсолутне висине. Тителска тераса, као усамљена површина, има просечну надморску висину од 84 метра. Нешто већа висина ове терасе долази као резултат акумулације денудованог лесног материјала са падина Тителско-Брега.

У целини јужну бачку лесну терасу треба сматрати као површину која је нагнута од северозапада према југоистоку. У овом правцу нагнутост износи 8 метара. Међутим, водотоци от-

кривају да је јужна бачка тераса нагнута и према линији која спаја Жабал—Змајево—Пивнице и Оцаке. Овом линијом отиче и главни водоток јужне бачке терасе, Јегричка, а на овој линији је, само нешто северније, и велика јужна бачка депресија код Руског Крстура. Карактеристично је да је развође између Јегричке и Дунава у непосредној близини Дунава, код Римских Шанчева, Руменке и Нове Гајдобре.

Релативна висина (изнад инундационих равни) јужне бачке лесне терасе износи на северозападној страни, код Сомбора, 5, а на југоисточној, код Мошорина, 6 метара. Висинска разлика између „нултог“ водостаја износи 10 (Сомбор—Бездан), 11 (Бечеј—Тиса) и 12 (Гардиновци—ушће Тисе) метара.

За проучавање лесне морфологије јужна бачка лесна тераса није погодна. Она је, као што је већ истакнуто, састављена од измењеног леса на коме се не могу формирати они карактеристични морфолошки облици који се јављају на типичном сувоземном лесу. Отуда се на оваквим теренима чешће јавља нормална површинска ерозија и денудација, чијим су заједничким радом створени облици благих страна и широко заталасани брежуљци. Али у пределима где је типичан лес, јављају се предолице, као изразити претставници карсне ерозије.

На јужној бачкој лесној тераси најизразитији морфолошки облици јесу: лучна удубљења, речне долине, предолице и пешчани брежуљци.

Лучна удубљења су нарочито многобројна у јужним пределима терасе. Њих има додуше и на северозападу, али су таме уже и мање изражене. Облик удубљења је полумесечаст, вијугав, а понекада и прав. Њихове дужине се крећу од 3 до 5 километара. Краћа удубљења се јављају на северу, а дубља на југу. Полумесечастих удубљења има више на југоистоку, краћих и правих на северозападу, а вијугастих на централном делу терасе. Ширина лучних удубљења није код свих иста. Она се обично креће од неколико десетина па до стотину-две метара. Стране удубљења су благо нагнуте и под културама. Дубина удубљења износи један до три метра. Удубљења већих дубина су ретка.

Лучна удубљења се деле на затворена и отворена. Затворена удубљења немају свога отицања. Приликом киша у њима се нагомилава вода и задржава све док се не испари или не упије. Како су дна ових лучних удубљења више глиновита, упијање се обавља прилично споро. Отуда су приликом великих киша и влажних година оваква затворена лучна удубљења под водом. У оваквим затвореним удубљењима јављају се слатинаста језера и баре које се за време лета и сушних година исуше. Ове баре располажу содом (натријум-карбонатом), кухињском сољу (натријум-хлоридом) и Глауберовом сољу (натријум-сулфатом) (2, 104). После исушивања ових бара дно им се покрије солима, које су се раније користиле у индустријске сврхе. Ал-

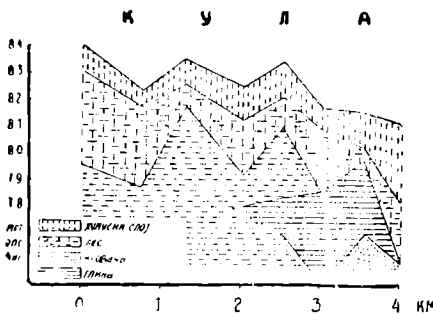
каличне баре на јужној бачкој тераси, које имају већи концентрат соли, данас служе као бање за лечење реуме, ишијаса итд. (баре код Темерина, код Змајева, Жабља итд.).

Отворена лучна удубљења су на једном крају отворена и спојена са другим лучним удубљењима и преко њих са водотоцима, односно са речним долинама. Највећи број отворених лучних удубљења стоји у вези са Јегричком. Она су јужно од Јегричке. Али исто тако велики број отворених удубљења слива се у алувијалну раван Дунава, нарочито између Новог Сада и Титела.

С обзиром да су удубљења отворена, атмосферска вода се лакше слива до главног водотока и стога се у њима ређе задржава вода. Једино у дубљим деловима ових удубљења вода се ујезери и доцније претвори у баре. Да би се олакшала природна гравитација, прокопани су канали, тако да се скоро кроз сва отворена удубљења вода слива вештачким каналима. Чак и Јегричка има такав канал, широк 3 до 5 метара.

На крају треба да напоменем да нека затворена лучна удубљења имају такође одводне канале, копане и преко нижих и преко виших превоја.

Почетак формирања лучних удубљења пада у прелесно доба, у време када је Дунав на површини јужне бачке терасе повлачећи се према југозападу остављао за собом читаве низове рукаваца и меандара, лучног облика, и безброј обалских брежуљака истога правца. Такво стање је и данас, на пример, на Дунаву између Бездана и ушћа



Скица 9 — Геолошки профил код Куле

Драве, где постоје многобројни рукавци, пешчани спрудови и речна острва. На оваквим површинама, где је Дунав имао карактер подивљалости, нападао је танак слој леса, који, услед тога што није био у стању да покрије у потпуности тај рељеф, добија и сам на површини бледе контуре прелесног рељефа. У депресијама вода се чешће задржавала него на вишим деловима, те је зато наталожени субаерски материјал у њима добро збијен и више глиновит, док је на вишим деловима материјал лесолик.

За потврду овога навешћу један профил (ск. 9).

У подини леса налази се слој иловаче и песка флувијалног порекла, који је пре навејавања леса имао заталасану површину. Акумулацијом субаерског материјала овај слој добија лесну повлату која је задржала исти рељеф какав је имала и иловача.

Овакви и слични профили јављају се на читавој територији јужне бачке терасе. Они су боље изражени на крајњем западу и југу, а мање и слабије на северу и североистоку.

Јужна бачка лесна тераса припада дунавском и тиском сливу. Развође између Дунава и Тисе иде по западном делу, тако да много већи део припада сливу Тисе, знатно мањи Дунаву. С обзиром да је тераса нижа на истоку, скоро сви водотоци између Дунава и Тисе имају правац запад—исток. Па чак и сама Телечка прикључује се овом правцу с разликом да се њени водотоци упућују правцем северозапад—југоисток.

Јужна бачка лесна тераса карактерише се малим бројем природних водених токова. Свега их има два, и то: Црна Бара и Јегричка. Први отиче јужно од Телечке и улива у Тису код Бачког Градишта, а други има исти правац, те се код Жабља улива у исту реку.

Општа појава је да се око лесних заравни налази нешто ниже земљиште које за време влажних година претставља извесне водотоке. Таква плитка удубљења којима се слива сувишна атмосферска вода има и јужна бачка тераса непосредно уз Телечку. То је Црна Бара. Почетак ове долине, односно изворишна челенка, ако се тако може рећи, почиње негде код Сивца. Ту се састају више плитких удубљења која прикупљају воду на овим странама. Од Куле ова долина постаје све изразитија, а од ушћа Криваје, северно од Турије, она добија изглед праве речне долине. На своме путу према истоку ова долина прима са обе стране неке притоке и доста широке вододерине и сливке од многих суседних бара. С обзиром да ова долина од ушћа Криваје располаже већом количином воде, а и читава је погодна за стварање вештачког водотока, њена долина је искоришћена за велики канал Бездан—Бечеј. Од Сивца до Бачког Градишта канал пролази овом природном долином.

Јегричка је највећи и најдужи водоток јужне бачке лесне терасе. Њена дужина износи 60 километара. Иако има велики слив, она не претставља праву реку, него читав низ бара, повезаних ширим или ужим удубљењима. Колико је Јегричка раздвојена на мање хидрографске целине види се и по томе што тек од чурушких салаша носи име „Јегричка Бара“.

У свом горњем току Јегричка је широка удолина, благих а местимице и стрмих страна. Негде је долина толико широка да се и не примети. Ближе Тиси, у доњем току, Јегричка добија све изразитији карактер и оштрије црте. Ту се већ јасно изражава речна долина: њена ширина је уједначена, просечно 70 метара, местимице се нешто и проширује, дно долине је равно и благо нагнуто према Тиси. Стране су стрме и високе 2 до 3 метра.

По средини Јегричке прокопан је канал којим отиче подземна и површинска вода. Отицање је врло интензивно, и то само од Малог канала (Мали Стапар—Нови Сад), где се пушта вода у Јегричку ради заливања повртарских култура. Западно

од Малог канала, који пресеца Јегричку, ретко када Јегричка има воде. Приликом испитивања, априла и маја 1948 године, она је на овом делу била сува.

С обзиром да Јегричка у свом доњем току има веома мали пад, Тиса при високом водостају утиче на Јегричку 24 километара узводно.

Обе долине имају извесне заједничке црте. Прво, оне су у својим горњим токовима састављене од читавог низа плитких и широких забарених или исушених депресија, повезаних ужим деловима долине, и друго, у својим доњим деловима обе су долине релативно уске са доста стрмим долињским странама. Горњи део долине одаје композитан карактер, а доњи клисураст.

За постанак ових долина од пресудног значаја су биле велике забарене површине у горњем и средњем току. Са ових водених површина при највишем водостају вода се спајала и сливала низ нагибе према истоку. Ова сливања су имала ерозивно дејство, тако да су се између појединих забарених депресија створили усеци. Такви исти усеци, и то доста дугачки, створени су и између унутрашњих забарених површина и ерозивног базиса, тј. самога корита Тисе. Као што су ове плитке депресије биле предиспоноване прелесним рељефом, тако исто и правци ових усека морали су већ раније бити предиспоновани. Уствари, дакле, долина Јегричке и долина Црне Баре, које имају композитан карактер, нису друго него бледе слике неких ранијих водотока који су овде имали своје долињске равни пре навејавања лесне прашине.

Геолошки профили, иако плитки, показују да су у правцу Јегричке и Црне Баре постојали токови, који су споро отицали. Седименти наталожени у тим долинама јасно одају барски карактер, иако су, вероватно, субаерског порекла. Суседни предели, северно и јужно од Јегричке и Црне Баре, имају изразит лесни профил.

На источној половини јужне бачке лесне терасе, где се лес јавља у дебљим наслагама, местимице има малих удубљења сличних предолицама. То су доста пространа плитка удубљења овалног или издуженог облика, која су постала на исти начин као и предолице на лесним заравнима. Неколико оваквих предолица има јужно од Србобрана.

Јужна бачка лесна тераса на неким местима има дугачке брежуљке са једне стране благе, а са друге стрме, који потсећају на дине живог песка или на пешчане спрудове поред река, који су касније били моделирани радом ветра. Такви брежуљци су нарочито многобројни северно од Сомбора, поред Мостонге, затим једна на Турској Хумци северозападно од Бачке Паланке, даље северно од Бачког Петровца (пескара на Клиси), затим северно од Пригревице и најзад између Богојева, Српског Милетића и Каравукова. Ова последња је више на алувијалној тераси Дунава. На новим картама 1:20 000, које израђује Хидрозаваод,

истичу се још неки брежуљци, чија релативна висина износи 1 до 2 метра. Ови брежуљци, као и читав терен јужне бачке терасе, покривени су слојем леса, те им је тешко одредити дубински геолошки састав. Али дина северно од Бачког Петровца је оголићена и њен геолошки састав овако изгледа: 20 сантиметара је дебео хумусни слој, 40 сантиметара лес, а даље песак. На основу ове једне оголићене дине могло би се претпоставити да су и остале дине истог геолошког састава, пошто имају исте облике и леже на истим морфолошким површинама. Брежуљци северно од Сомбора имају правац север—југ, а остали исток—запад.

Према геолошком саставу ове дине би се могле уврстити у обалске брежуљке који су створени таложењем флувијалног материјала при високом водостају и који су касније пали под утицај ветрова и добили коначан облик. Они који су добили танак лесни покривач, радом људи или неким спољашњим силама оголићени су, док су остали покривени дебљим слојем леса. По старости они су старији од лесног материјала који их покрива.

АЛУВИЈАЛНА ТЕРАСА ДУНАВА

Алувијална тераса Дунава, као што је већ истакнуто, заузима западни и јужни положај око јужне бачке лесне терасе и раставља је од инундационе равни Дунава. Њен почетак пада отприлике код линије која везује Богојево са Каравуковом па се спушта према југу све до Плавне и Букина. Одавде почиње јужни појас алувијалне терасе, који се завршава на линији Нови Сад—Римски Шанчеви. Даље на исток, у Подунављу, наилази се само на нееродиране острвске остатке ове терасе у Локу и у Доњем Тителу. На источној страни, у Потисју, ове терасе нема.

Границе западне алувијалне терасе нису јасно изражене на северу, где је нестаје у инундационој равни Дунава, али на југу оне су изразитије. На истоку према јужној бачкој лесној тераси граница је лева обала Мостонге, која је нешто виша од десне. Једино између Дероња и Бача граница се не поклапа са долином Мостонге, него се у облику испупчених лукова удаљава према истоку. Западна граница, према инундационој равни Дунава, повлачи се од Богојева, Вајске и Бођана и допире до Плавне и Бачког Новог Села. Сва ова насеља подигнута су на овој тераси, непосредно уз инундациону раван Дунава. У овом делу ширина западне алувијалне терасе износи близу 10 километара.

Јужна алувијална тераса је сасвим уска, од 500 до 1000 метара, а код Новог Сада и до 2000 метара. Јужна граница овога појаса, према инундационој равни Дунава, полази од великог дунавског меандра код Букина, па иде јужно од Бачке Паланке, јужно од Челарева, Гложана, Бегеча, Футога и Ветерника, и избија на Нови Сад. Северна граница ове терасе иде паралелно са јужном на удаљености од 500 до 2000 метара. Њу чине стрмији или блажи отсеци јужне бачке лесне терасе. Једино између Челарева и Бачке Паланке јужна бачка лесна тераса избија на

инундациону раван Дунава те прекида континуитет алувијалне терасе. На овој високој обали је подигнуто и Челарево са апсолутном висином од 86 метара. Иначе, остала поменута насеља су подигнута на истуреним пешчаним деловима алувијалне терасе.

Укупна површина алувијалне терасе износи приближно 450 квадратних километара, односно 11% од целокупне површине Јужне Бачке.

Апсолутна висина алувијалне терасе овако се креће: на профилу Богојево—Опаци висина је 84 метра, на профилу Дeroње—Дунав висина је 83 метра, на профилу Бођан—Бач висина је 83 метра и на профилу Бачко Ново Село—Букин висина је 82 метра. Апсолутна висина јужног дела алувијалне терасе код Бачке Паланке је 82 метра, код Гложана, Бегеча и Футога 82 метра и код Новог Сада 81 метар. Најзад на фрагментарном пешчаном острву Лока висина је око 80 метара, а на тераси Доњег Титела око 79 метара. У целини алувијална тераса у правцу речног отицања има пад од 5 метара. Но алувијална тераса је нагнута и према Дунаву. Тај пад је толико незнатан и неприметан, услед велике површинске разуђености, да површинска вода само преко канала може да отиче гравитацијом.

Релативна висина се креће од 2 до 5 метара. У пределима јужно од Богојева, где се већ тераса јаче истиче, висинска разлика између инундационе равни и алувијалне терасе износи 2 метра. Али низводно ова је разлика све већа, да се код Новог Сада повећа на 5 метара.

У геолошком погледу алувијална тераса је састављена од песка и од преталоженог леса. Песак је углавном распоређен на јужној тераси, затим око Богојева, јужно од Вајске, око Бођана, Плавне и Бачког Новог Села. Преталоженог леса има око Мостонге. Он је веома трошан, измешан са ситним песком и слојевит. Пореклом је са Телечке.

На површини алувијалне терасе врло јасно се истичу стари речни токови и обалски брежуљци, које је Дунав за собом остављао приликом промене речног корита. У старим речним токовима местимице има још увек воде, која је пореклом атмосферска или изданска, а у оним који су плићи јављају се слатине. Обалски брежуљци, као виши, оцедитији су и погодни за насељавање. Највиши брежуљци који нису били плавлени високом водом названи су „златне греде“. На њима су редовно најстарији делови насеља.

Алувијална раван Дунава између Бездана, сомборске Шикаре и Моноштора испресецана је многобројним старим речним долинама, између којих се уздижу брежуљци малих релативних висина. Ови фрагменти могу се сматрати као еквиваленти алувијалној тераси. То би отприлике били први почеци ове терасе. Даље низводно она је све израженија, али у исти мах и сложенија, пошто јој је састав и песковит и лесолик. Од Богојева до Мостонге, од Бођана до Бача и од Бачког Новог Села до Букина

јављају се слични морфолошки облици, само што овима преовладају мањевише заравњене пешчане површине, састављене од добро повезаних брежуљака. Али најјаснији изглед терасе имају ове флувијалне насlage између Бачке Паланке и Новог Сада, где су од инундационе равни одељене изразитим отсецима. Додуше, и на овом делу алувијална тераса има старих речних токова, али су они већ толико засути да имају сасвим благе стране, те одају карактер благо заталасаног земљишта.

Стари речни токови, као и обалски брежуљци, постали су на исти начин као што се сада ти исти облици формирају на инундационим теренима. Пошто их и тамо има, описашу њихов постанак у одељку о инундационим равнима.

На алувијалној тераси постоји један водоток дуг 74 километара. То је Мостонга. Њен постанак може се тражити у читавом низу удубљења барског карактера, која се лучно у правцу север—југ простиру северно од Сомбора. Око Сомбора и јужно од њега Мостонга добија свој одређени правац, а јужно од Великог канала Мостонга има већ своје организовано корито. Продужавајући стално према југу Мостонга утиче у Дунав код Букина.

Потпуно организовано корито Мостонга јужно од Великог канала створио је сталан водоток Плазовић—Мостонга. Између Кљајићева, Чонопље, Светозара Милетића, Станишића, Риђице, данашњег тока Плазовића и Сомбора постоји „збрисани терен“ са кога је еродирани лес. Ту ерозију је обавио Плазовић, а не Дунав, пошто се између данашњег тока Плазовића и Дунава налази део нееродираних лесних тераса, на којој су Бачки Брег, Колут и Бездан. Еродирани материјал је Мостонга даље транспортовала и таложила јужно од Сомбора све до Букина.

Корито Мостонге је развијено на алувијалној тераси, те је алувијалне старости. Али геолошки састав одаје да је Мостонга имала своје корито и раније. Она се издизала заједно са насипавањем алувијалне терасе и сама вршила акумулацију лесоликог и песковитог материјала. Мостонга се није спојила са Дунавом услед оних пешчаних спрудова и обалских гредица које Дунав оставља за собом, него је паралелно отицала са његовим током све до Букина. При своме отицању Мостонга је морала користити старе дунавске токове. То се закључује на основу великих меандара јужно од Великог канала које је морао створити Дунав, а не Мостонга.

ИНУНДАЦИОНА РАВАН ДУНАВА

Правац пружања дунавске инундационе равни исти је као и правац дунавског отицања, само што је за 50 километара краћи од дунавског корита. Ширина инундационе равни није свугде иста. Између Бачког Брега и Добошевца (у Барањи), нешто јужније од државне границе према Мађарској, она износи око 19 километара, између Бездана и Батине 6 километара, од Кнеже-

вих Винограда до Сомборске Шикаре 26 километара, између Богојева и Ердута ширина је 5 километара, на линији Плавна—Сотин 6 километара, између Бачке Паланке и Илока 3 километра, код Новог Сада и Петроварадинске тврђаве 0,7 километара и код Титела и Старог Сланкамена 8 километара. Према томе је облик инундационе равни више-мање бубрежаст са теснацима код Бездана, Богојева, Бачке Паланке и Новог Сада и знатнијим проширењима код Бачког Брега и Кнежевих Винограда.

Дунав има врло уску долинску раван, много ужу од Тисине, иако има већу количину воде. Халавач то објашњава тиме што Дунав не прима с леве стране ниједну већу притоку која би померала према западу главни ток, као што се, на пример, дешава код Тисе. Халавач мисли да је долинска раван уска зато што се померање Дунава врши само девијаторном снагом Земљине ротације (3, 29).

Границе инундационе равни Дунава су скоро свугде доста јасно изражене. Негде су оне оивичене благим странама, високим 2 до 5 метара, а негде њих затварају стрми отсеци, високи 8 до 10 метара. На оним местима где су стране високе 2 до 5 метара постоји поменута алувијална дунавска тераса. Тамо пак где су ивице високе 8 до 10 метара ове терасе нема, јер ју је Дунав својом каснијом ерозијом разнео. Такав је случај између Новог Сада и Каћа и све даље до Титела.

Надморска висина инундационе равни опада у правцу речног отицања. У висини Бачког Моноштора надморска висина износи 85 метара, на ушћу Драве 81 метар и код Титела 76 метара. Свугде су узете просечне вредности, пошто је инундациона раван Дунава заталасана, иако ју је Дунав стварао и својом снагом и материјалом нивелирао.

Геолошки је читава инундациона раван насута рецентним песком и муљем, који је Дунав таложио приликом свога отицања и изливања. Сувљи, оцедитији делови су под муљевитим песком, а нижи, влажнији под грубљим материјалом. Овај грубљи материјал се користи и као грађевински материјал. Али се на површини јавља још грубљи материјал. На левој обали Дунава код Бездана, на матичној страни, у октобру 1947 године, нашао сам доста шљунка величине кукурузна зрна.

Творац инундационе равни јесте Дунав. Он улази у Бачку северозападно од Бездана. Задржавајући свој јужни правац, Дунав утицајем Драве и, вероватно, отпорнијим стенама које чине подлогу ердутском лесном платоу, скреће на исток, затим поново узима јужни правац све до Вуковара. Ту, наишавши на фрушкогорску лесну зараван и у дубини на чвршће стене, које чине масив Фрушке Горе, Дунав прилагођава правац отицања правцу пружања Фрушке Горе, те јој чини северну границу све до Старог Сланкамена. Јужно од Титела Тиса утиче у Дунав, који од њеног ушћа узима опет јужни правац.

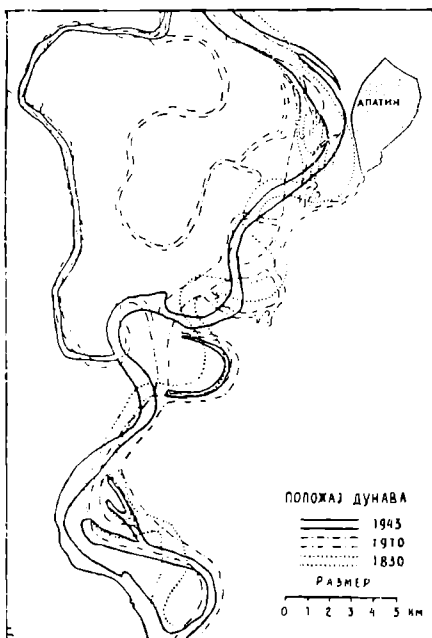
Од свог улаза у нашу земљу (1433 километра од ушћа Сулине) па до Старог Сланкамена (1216 километара од ушћа Сулине) Дунав је дугачак 217 километара. „0“ тачка на државној граници има надморску висину од 80,98 метара, код Бездана 80,61, код Апатина 78,81, код Богојева 77,14, код Даља 76,95, код Вуковара 76,17, код Бачке Паланке 73,96, код Новог Сада 71,70, и код Старог Сланкамена 69,60 метара апсолутне висине. Према томе пад „нулте“ воде Дунава од државне границе према Мађарској до Старог Сланкамена износи укупно 11,38 метара или 5,24 сантиметра на километар. („0“ тачка на водомерима означава малу воду из 1834 године).

Последице овако малог пада јесу стварање меандара, рукаваца, мртваја, ада, обалских брежуљака и пешчаних дина.

Дунав на ободу јужне Бачке има три дела. Први део је од државне границе према Мађарској до ушћа Драве, други део је од ушћа Драве до Новог Сада, а трећи део од Новог Сада до ушћа Тисе у Дунав.

Од државне границе до ушћа Драве (49 километара) Дунав има просечан пад „0“ воде 5,71 сантиметар на километар, од ушћа Драве до Новог Сада (127 километара) пад износи 5,10 сантиметара и од Новог Сада до Старог Сланкамена (41 километар) пад је 5,12 сантиметара. Из овог се види да је пад „0“ воде Дунава скоро свугде уједначен са врло малим, такорећи, незнатним отстапањима код сектора државна граница—ушће Драве. Па ипак карактер Дунава на разним секторима је различит. Ова разноликост не долази као последица неједнаког пада, пошто је он незнатан, него као последица утицаја дравске воде и материјала који Драва предаје Дунаву.

У свом првом делу Дунав је усекао корито у песку и муљу, који су слабо повезани и мало отпорни, и стога је био у стању да проширује долину и да развија велике



Скица 10 — Положај Дунава 1830, 1910, и 1943 године.

меандре. Па и после подизања насипа, који је требало да заштите нижа земљишта од високе воде и да упуте Дунав праволиниском отицању, на ограђеном терену, широком 8 до 12 кило-

метара, примећена су знатна померања корита. Колико је значајно и брзо то померање најбоље приказује скица 10.

Од 1830 до 1943 године јужно од Апатина забележене су неке позиције Дунава. 1830 године Дунав је имао свој меандар непосредно уз Апатин, где су Циганска мала и чувене апатинске циглане. Одатле се Дунав померао према западу тако да је данас одељен од Циганске мале инундационим тереном, широким више од 1000 метара. Али најизразитије померање Дунава извршено је код Зверињака, између Апатина и ушћа Драве, где се у току последњих стотину година ток померио са запада на исток за 3500 метара.

При високом водостају Дунав отсеца меандре и претвара их у мртваје, које опет касније засипа својим наносима. Између Бездана, Батине и Бачког Моноштора у инундационој равни постоји више напуштених или пресечених меандара који затварају на бачкој страни Змајевац, Мали Казук и Сигу, а на барањској Блажевац и Велики Казук. Још јужније, око Апатина и даље, напуштени или отсечени дунавски меандри опкољавају Ампов, Адицу, Кучку, Зверињак, Острво, Сребрницу, Јеленско Острво и друге пределе. Најлепши меандри, лучног облика, били су око Змајевца и Малог Казука.

У овом делу Дунав је у стању да транспортује материјал, не гради спрудове и острва и не врши ерозију. Његова радна способност равна је обављеном послу и стога у овом сектору Дунав има одлике средњег тока.

Крајем XIX века (1894) извршени су регулациони радови на овом сектору. Просечена су три просека, блажевачки између 1420 и 1417 километра, сигајски између 1416 и 1408 километра и дравски између 1386 и 1383 километра од Сулине. Блажевачки просеком отсечен је меандар око Блажевца, сигајским просеком отсечени су меандри око Великог и Малог Казука, Сиге, Ампова и Адице, а дравским прокопом одвојен је меандар који опкољава Острво и Сребрницу. Овим просецима, чија заједничка дужина износи 14 километара, дунавски ток је скраћен за 18 километара.

На другом сектору Дунав има сталније корито, зато што му је правац одређен Фрушком Гором, на чију се северну подгорину наслања десном обалом. Ту постоји свега један већи меандар, јужно од Букина, који је отсечен „моховским просеком“, дугачким 4 километра. Овај просек није успео, пошто се на његовом дну нису уклониле отпорне стене фрушкогорског масива.

На овом делу транспортна снага реке слаби услед веће количине грубљег материјала који Драва предаје. Отуда се врши интензивнија акумулација, стварају се спрудови и аде и врши се рачвање. Највеће аде су Велика Ада, јужно од Челарева, Черевихки Пруд, северно од Черевиха, Мачков Пруд, југозападно од Новог Сада, и Велика Ада, јужно од Новог Сада.

Са овим особинама Дунав на овом делу носи одлике доњег тока.

На трећем делу Дунав поново проширује своју долину. Изразити меандри су између Петроварадина и Новог Сада, затим јужно од Ковиља, Јамина и Козјак, и гардиновачки меандар, јужно од Гардиноваца. У речном кориту се не врши акумулација, те нема ни спрудова ни ада. Према овим особинама Дунав на овом сектору има опет карактер средњег тока.

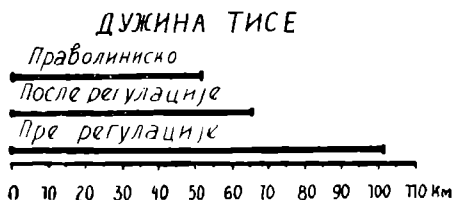
ИНУНДАЦИОНА РАВАН ТИСЕ

Од Бачког Градишта Тиса узима правац југ—југоисток и тај задржава све до свога ушћа у Дунав. Али источно од Жабља, источно од Мошорина и јужно од Титела Тиса има правац север—југ, тако да уствари у проученој области има лактаст карактер.

Дужина алувијалне равни од Волошинова до ушћа Тисе у Дунав износи 52 километра. Када би Тиса имала право отицање, толико би требало да буде и њена дужина. Међутим, њена стварна дужина данас, после извршене регулације, износи 66,2 километра; пре регулације она је износила 102 километра. Упоредњу дужину ваздушне линије са овом другом, која претставља природни ток, Тиса је на сектору Волошиново—ушће била дужа за 50 километара или за 96% од праволиниског отицања.

Ова велика разлика између природног и праволиниског отицања постоји зато што Тиса гради при своме отицању велики

број лучних и лактастих меандара. Они су последица малог пада реке. Колико је пад уздужног профила „0“ линије мали најбоље се види из ових података. Апсолутна висина „0“ тачке на ушћу Тисе у Дунав износи 69,60 метара; код Титела, на 9,4 километру од ушћа, она је 69,71 метар; а код Волошинова, 66,2 кило-



Скица 11 — Дужина Тисе.

метра од ушћа, 71,87 метара. Када би Тиса имала праволиниско отицање, пад нулте линије износио би 4,3 сантиметра на километар. Пре регулације на истом сектору „0“ линија имала је 2,1 сантиметар пада на километар, а после регулације пад „0“ линије износи 4,3 сантиметра на километар.

И под оваквим приликама Тиса помера своје меандре бочно и низводно. Тако, на пример, за последњих седамдесет година арадачки Ајлаш се низводно померио за 250 метара (9, 33). Бочним развијањем меандара Тиса напада своје обале. Нарочито је видљиво дејство бочне ерозије на источној страни Тителског Брега, где су подлокавањем створене стрме лесне зидине.

Када се меандри удаље од главног смера реке, онда се приликом високог водостаја одвајају и постају мртваје. Такав један меандар, три километра источно од Старог Сланкамена, отсечен је и претворен у мртвају. Раније је било више оваквих природ-

них просека, о чему сведоче многобројна суза или баровита напуштена корита око Тисе. У морфолошко-хидрографском погледу стсечени меандри понашали су се двојако. Једни су после извршеног просецања засушили и остали су са скоро првобитном дубином и ширином, а касније су при високом водостају засипани муљем. Други меандри, после скретања матице на пречац, имали су још довољно воде, која је услед спорог тока и мале механичке снаге, таложила донети материјал и њиме испунила старо корито.

Има података, међутим, да се у историском времену премештало и Тисино ушће. За време Диоклецијана и Трајана, Тиса је обилазила са југозападне стране Тителски Брег и скретала према југоистоку искоришћујући стари дунавски ток. Затим је Тисино ушће било према Сурдуку где је постојала тврђава Асупинсум са задатком да брани улаз у Тису. Најзад од тога времена Тиса је померила своје ушће за читавих 8 километара на север према Старом Сланкамену (9, 38).

Сем мртваја, које су постале природним отсецањима, на Тиси од Волошинова до ушћа у Дунав има седам мртваја које су постале вештачким отсецањима. Те мртваје су: чурушка, тарашка, Ајлаш, Вир, арадачки Ајлаш, Врбица и Комоњ. Ајлаш, Вир, арадачки Ајлаш и Комоњ сад се испуњавају материјалом, а чурушка и тарашка мртваја и Врбица се испуњавају само иструлелим биљкама и субаерском прашином.

Ниво воде у Тиси није сталан. Минимални водостај се редовно јавља у октобру, а максимални у априлу. Високе воде могу да буду дуготрајне, и то зато што се услед малог пада Тисе осећају јаки утицаји Дунава. Ова доминација Дунава иде чак до Сегедина. Обратно пак висок водостај Тисе осећа се на Дунаву све до Бачке Паланке (85 километара узводно од ушћа Тисе (31, 13). Али и задолмљавање Панчевачког Рита утиче на успоравање и подизање нивоа дунавске воде, што се опет у извесној мери преноси и на Тису.

Током једне године Тиса преда Дунаву 22 кубна километра воде. Али протицај воде током године није исти. Максимум протицаја код Титела пада у мају, а минимум у октобру. Разлика између максимума и минимума износи 12,4% од годишњег протицаја (32, 25).

За механички рад Тисе од нарочитог је значаја количина воде. Према оваквом распореду протицаја незнатно насипавање донетог материјала у речном кориту се врши летњих и зимских месеци при ниској води, када је брзина реке мала. При високом стању воде, у пролеће и у јесен, када река поплави извесне делове инундационе равни, интензивно таложеење се врши само на поменутој равни, где је ток спорији, док у речном кориту којим се креће матица преовлађује ерозија.

Пре регулације су велике воде плавиле огромне површине и насипале их својим муљем. После регулације и изградње заштитних бедема Тиса је, добивши већи пад и већу брзину, усе-

цала своје корито. При изливањима она је плавила и насипала само незаштићене делове, који су данас за неколико десетина сантиметара виши од инундационих терена са оне стране насипа. За последњих стотину година Тиса је просечно насупла своју раван између насипа за 80 до 100 сантиметара.

Према подацима Хидрозавода у Новоме Саду, Тиса код Сегедина у једном кубном метру воде носи просечно 610 грама лебдећег материјала. Код ушћа у Дунав ова количина се смањује на 400 до 500 грама. Према томе, од Сегедина до ушћа, Тиса годишње таложи 4,5 милиона тона материјала, и око 9 милиона предаје Дунаву.

Најкарактеристичнији акумулациони облици Тисе јесу: обалске греде, обалски брежуљци и речна острва. Обалске греде су створене од грубљег материјала, који је таложен у облику дугачких брежуљака поред корита. Обалски брежуљци су обалске греде измењене радом ветра. Речна острва су постала акумулацијом алувијалног материјала у самом кориту. Обалске греде су смештене уздуж корита са обе стране а обалски брежуљци су разбацани по читавој инундационој равни Тисе и служе као доказ ранијих отицања, а речна острва су смештена само близу ушћа Тисе у Дунав.

Алувијална раван Тисе као резултат флувијалне ерозије и акумулације простире се непосредно уз Тису правцем север—северозапад—југ—југоисток у дужини од 52 километра. Она је неједнаке ширине. Између Бечеја и Волошинова алувијална раван је најужа, јужно од овог теснаца па све до Жабља и Араца, где се опет мало сужава, алувијална раван има ширину од 15 до 20 километара. И јужно од ових насеља алувијална раван се шири, али између Мошорина и Титела с једне стране и Перлеза с друге стране она је знатно сужена Тителским Брегом. Северно од Тителског Брега алувијална раван се рачва и једним краком западно опкољава Тителски Брег. То је несумњив доказ да је западно од Тителског Брега некада отицала река.

Границе алувијалне равни су изразите. Као код дунавске тако и код тиске равни постоје благе или стрме косе које их деле од лесних тераса. У јужној Бачкој алувијална раван је ограничена отсецима јужне бачке лесне терасе, чија се висина креће од 5 до 8 метара, а са истока ова раван је ограђена отсецима банатске лесне терасе, отприлике исте релативне висине.

Алувијална раван је нагнута у правцу речног тока и њени јужни делови су најнижи крајеви јужне Бачке. На уздужном профилу апсолутна висина алувијалне равни код Волошинова и Бечеја износи 77 метара, код Вилова и Титела 76 метара. Према томе, нагнутост алувијалне равни од Бечеја до Титела износи свега један метар.

Алувијална раван није потпуно равна, него испресецана рецентним речним токовима. Највећи број ових токова је сув, али у дубљим и већим има стално воде, која или отиче или прет-

ставља мочваре. Ова корита су лучног облика и уствари су меандри који су се развијали по алувијалној равни. У алувијалној равни створени су читави низови удубљења лучног облика која су често међусобно паралелна. Брежуљци између свих токова састављени су од муљевитог песка или су јако хумусне песковите црнице. Овакве брежуљке претстављају и оних пет коса између лесне заравни и Шајкаша, које помиње Б. Ж. Милојевић у својој раду „Лесне заравни и пешчаре у Војводини“ (1, 24).

Алувијална равна је флувијалног порекла и састављена је од пескова, речног муља и глине. Углавном преовлађује муљ и муљевити песок. Виши муљевити и глиновити слојеви претстављају најновије творевине речне акумулације. Осим ових наноса, у алувијалној равни има и флувијалног песка, који је дошао под утицај еолске акумулације и створио већ раније поменуте обалске брежуљке. Више гредице, које нису биле плавлене водом, покривене су танким слојем fine ситне жуте прашине, од које ће се дијагенезом створити лес. Старије геолошке творевине у алувијалној равни нису оголићене.

Постанак алувијалне равни је јасан. Али није јасно које су силе утицале да се Тиса са алувијалном равни налази баш на овоме месту. У вези овога проблема постоје различита схватања. *Ј. Стефановић* мисли да је Тиса пре 300 000 година текла поред Ферте Алмаша, Сатмар Немета, преко корита Ера према Араду и да су је из тог тока сваке године по 30 сантимера померале леве притоке. (20, 49). Друго схватање, које заступа *Ј. Халавач* и већина мађарских географа, везује корито реке за линију спуштања која се налази отприлике на месту отицања Тисе. Своје схватање Халавач је поткрепио и геолошким доказима, и дао му много озбиљнији карактер. Али на померање речног корита према западу свакако су утицали још и девијаторна снага Земљине ротације и кошава.

ЗАКЉУЧАК

Какав је био доњеплеистоцени рељеф јужне Бачке, тешко је утврдити. Може се само претпоставити да је јужна Бачка, као дно левантиског језера, морала имати прилично заравњену површину која се према периферији поступно дизала. Како је левантиско језеро у својој задњој фази обухватало само најдубље делове Панонске низије, то је Фрушка Гора постојала као острво са којег су реке носиле материјал и таложиле га на ободу језера. Према томе, јужни предели јужне Бачке имали су и плавине ових потока.

На оваквој заравњеној површини Дунав и Тиса нису могли имати своје одређене правце, пошто су делови јужне Бачке и јужног Баната имали најмању надморску висину. Ове површине служиле су као резервоар у који се вода са читавог обода панонског басена и великог дела Алпа нагомилавала пре него што ће

отећи кроз Ђердап. Дунав и Тиса у овим пределима, према томе, претварали су се у огромна језера.

У другој половини плеистоцена топла и влажна клима уступа место хладној степској периглацијалној клими. Услед тога се у јужној Бачкој мењају хидрографске прилике: велика језера сплашњавају, Дунав и Тиса добијају своје одређеније правце и количина воде у рекама се смањује.

Паралелно са променом климе наступа глацијални период и под ледницима су читава северна Европа, затим Алпи, па Карпати (Висока Татра, Раднау, Хаваши, Фогараш, Брашовски и Себенски Хаваши и др.) и друге високе планине.

У исто време врши се на читавој територији јужне Бачке акумулација леса. Планински предели око ње и мања узвишења, као и предели барске вегетације и равнице, утицали су да се лес нагомилала у неједнаким дебљинама.

У фази акумулације леса јужна Бачка је имала извесне делове под водом, док су неки делови били потпуно суви. Лесна прашина је падала и на суве и на водене површине. На сувим површинама лесна прашина је задржала велику порозност, очувала слабу кохезију, а повезивање на површини вршено је оскудном степском вегетацијом. На воденим површинама од еолске прашице створио се такав лес који је нешто изгубио од своје порозности. Услед тога први лес је већ после првог навејавања добио већу релативну висину, а овај други услед велике збијености остао је нижи. С обзиром да је око река увек било више и чешће мочвара него даље од њих, то је и лесна прашина према рекама имала све мању дебљину, односно релативну висину. Отуда је површина леса између главних токова морала имати засвођене облике (ск. 12/1).

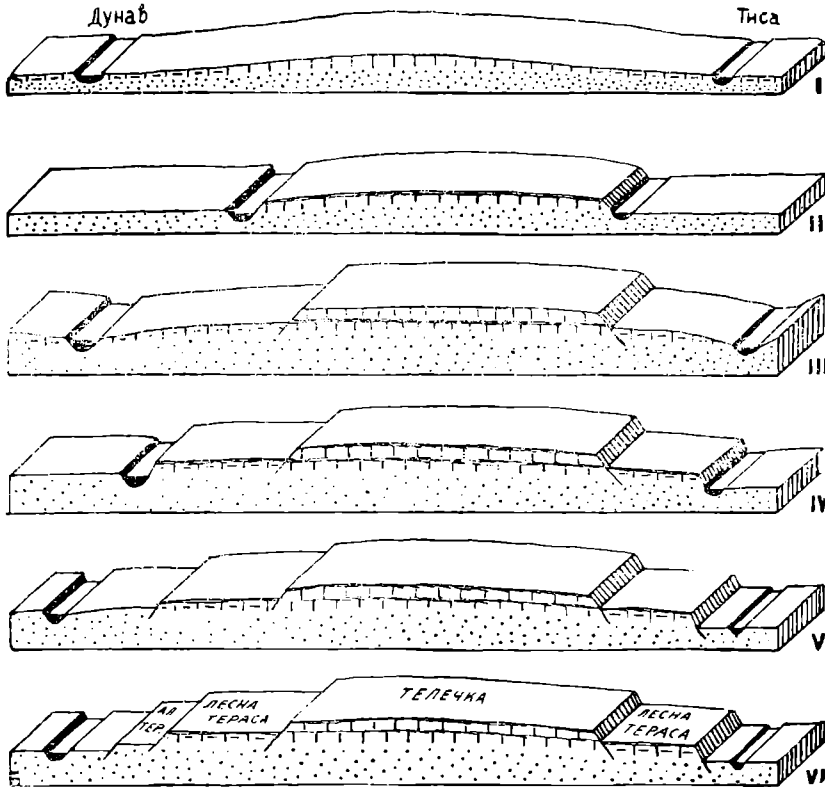
За време навејавања леса Дунав и Тиса, као највеће панонске реке, били су у стању да сав акумулирани материјал у њиховим инундационим равнима однесу. Ово транспортовање се морало обављати лети, када су реке имале већу количину воде.

Потом наступа промена климе и смена глацијала интергласијалом. Температуре су у порасту, количине талога се повећавају, а ледници се повлаче у више регионе. Које од атмосферске воде које од отопљеног снега и леда, Дунав и Тиса поново добијају велику количину воде и постају моћан агенс ерозије. Они се удубљују и бочно проширују своје долине. Долинске равни постају широке, а корита прилично велика услед великог протицаја.

Речне матице нападају прво површине под барским лесом и нагло их смањују, а затим се приближавају сувоземном лесу те редуцирају и њихове површине. Таквим радом за време интергласијала Дунав и Тиса успели су да знатно прошире своје долинске равни, и да лесне површине уобличи у самосталне лесне заравни. Тако је, дакле, после прве акумулације субаерског материјала јужна Бачка добила свој ембрионални рељеф, а после

прве фазе ерозије овај исти рељеф је добио своје изразитије форме. Тада су Телечка и Тителски Брег добили своје основне облике (ск. 12/II).

Потом се улази у фазу нове еолске акумулације. Ветрови поново транспортују праšину за лес и поново се на читавој те-



Скица 12 — Шематски приказ постанка јужне Бачке.

риторији Панонске Низије дијагенезом ствара лес. На већим узвишењима, као што је Телечка и Тителски Брег, врши се интензивније нагомилавање, у осталим пределима нешто мање. Од праšине која пада на површину Бачке ствара се сувоземни и барски лес, први на сувим, оцедитијим деловима, а други на мочварама. Летње високе воде Дунава и Тисе са времена на време засипају својим муљем танке складове барског леса или стварају у њему муљевито-пешчане уметке и сочива. Даљом акумулацијом ниво леса расте, све се ређе јавља дунавска и тиска вода на површини и при крају фазе акумулације читава јужна Бачка је имала нов слој леса, за неколико метара нижи од Тителског Брега и Телечке, који су такође порасли при новој акумулацији (ск. 12/III).

Крајем ове друге акумулације јужна Бачка је отприлике овако изгледала. Равни око Дунава и Тисе биле су под барама и мочварама, удаљенија земљишта поступно су се дизала до висина коју има јужна бачка тераса. Јужна бачка тераса на северу била је ограничена Телечком, а на југоистоку Тителским Брегом.

Најзад престаје акумулација субаерског и флувијалног материјала и отпочиње фаза оглињавања, односно фаза ерозије. Реке добијају већи протицај, а лесови на површини мрки хумусни слој. Услед тога отпочиње живља флувијална ерозија и обе панонске реке отпочињу ерозију новонавејаног и транспортаног материјала: смањују лесне површине и у њима стварају своје долине са стрмим странама. На површини лесова тада се проширују стари и формирају нови облици (ск. 12/IV).

Овом ерозијом створене су пошире речне долине, а лесна површина јужне Бачке тим новим удубљењима Дунава и Тисе претворена је у терасу. Нове равни Дунава и Тисе у тој флувијалној фази толико су проширене да су делови лесне терасе веома удаљени. Тако је широком равни Тисе источна и јужна бачка тераса растављена од делова банатске терасе, на јужној страни дунавска раван дели јужну бачку терасу од фрушкогорских лесних наслага, а на западној страни истом равни растављена је јужна и западна тераса од славонских и барањских лесних наслага.

После удубљивања корита и проширивања речних долина наступа акумулација. Смањењем количине атмосферске воде, па вероватно и смањењем отопљених вода од вирмских глечера, реке губе своју механичку снагу и ерозију замењују акумулацијом. Али у овој фази издвајају се зимски и летњи периоди. Зими реке имају сасвим малу количину воде и њихово отицање се обавља у самом кориту, али у летњој половини године реке плаве инундационе терене и, пошто је на њима отицање спорије услед вегетације и других сметњи, врше интензивну акумулацију флувијалног материјала. Пескови, муљевити пескови и муљеви таложе се као спрудови и речна острва која су растављена речним токовима и многобројним речним рукавцима (ск. 12/V).

Акумулациони процеси трају још извесно време па се поново смењују процесима ерозије. У Подунављу се ствара нова долинска раван, а ранија раван постаје алувијална тераса (ск. 12/VI).

Дубинско усецање Дунава које је отпочело после акумулације флувијалног материјала у алувијалној равни временом је престало и заменило се бочним померањима корита и ширењима инундационог терена. Таквим радом Дунава створена је пошира инундациона раван у којој је Дунав усекао своје данашње корито. Инундациона раван се никако не може сматрати за терасу, пошто је сваке године плављена дунавском водом и насипана флувијалним материјалом.

Упоређујући елементе дунавске долине са елементима Тисине долине долази се до закључка да у Тисиној долини недостаје еквивалент дунавској алувијалној тераси. Томе се може тражити узрок или у интензивној ерозији Тисе, која је у горњем алувијуму могла еродирати ту терасу, или пак у спуштању терена које се врши у Потисју. Прва претпоставка није могућа из разлога што су се у Тисиној долини очувала усамљена острва лесне терасе још из времена касног глацијала, а тим пре требало би да има остатак из млађег времена, тј. остатака од алувијалне терасе. Више је реална друга претпоставка. Услед спуштања земљишта, која се у Потисју веома интензивно обавља током алувијума, Тиса је једва стигла да заспе своју долину, док је Дунав успео не само да наспе својим наносом алувијалну раван већ да се у том наносу поново усече и створи алувијалну терасу.

Оваква генеза могла би се потврдити и неким геоморфолошким подацима. Долови на лесним заравнима немају својих продужења на лесној тераси (сем оних које имају и данас воде), него се завршавају отсецима лесних заравни. Из тога излази да су доњи токови долова потсечени ерозијом, а потом засути новом лесном прашином. Они су, дакле, старији од леса на лесној тераси, пошто се не продужавају по њему. Да је доиста вршено касније лесно навејавање потврђује не само лес на лесној тераси него и једна акумулативна лесна тераса која постоји у долини Криваје (33, 78). Материјал ове терасе је и временски и генетски еквивалент лесу на лесној тераси.

У инундационој равни Тисе има неколико лесних острва, која претстављају нееродиране делове лесне терасе. Оваквих острва има северно од Мошорина, код Аде итд. Она сведоче, прво, да је распрострањење лесне терасе било некада много веће, и друго, да је њена површина смањена на данашњи облик ерозивним радом река. Дакле, и после овог последњег навејавања леса наступила је фаза ерозије.

У инундационој равни Дунава постоје пешчана узвишења, слична острвима. Такво једно нарочито лепо изражено острво је оно на коме је изграђено село Лок. Ово острво претставља део алувијалне терасе који Дунав није успео да однесе. Дакле, и овде после алувијалне акумулације наступила је ерозија истог материјала.

Најзад, треба дати одговор и на питање о расцепканости лесних заравни. Из приказане сукцесије види се да се на територији јужне Бачке смењују акумулације и ерозије. Већ за време прве акумулације леса Телечка и Тителски Брег су били одвојени неким водотоцима од суседних лесних заравни у Барањи, Срему и Банату. За време прве ерозије ти водотоци су нападали заравни, смањивали им површине и ширили своје долине. За време другог, односно последњег, навејавања лесне заравни добијају нов слој леса, али исто тако добијају еолску прашину и те простране долинске равни. Тако су сада Тителски Брег и Те-

лечка растављени од виших лесних заравни нижим лесом. У периоду друге ерозије Дунав и Тиса проширују уске равни и од нижег леса стварају терасу. Црна Бара и Јегричка, услед оскудице у води, нису успеле да је раздвоје и једва су очувале своја корита. Трећом или алувијалном акумулацијом испуњавају се долине материјалом, а трећом ерозијом у истом материјалу стварају се нове долине. Тако је сада лесна тераса раздвојена алувијалном терасом и инундационим равнима.

Расцепканост лесних заравни није резултат речне ерозије, него резултат распореда хидрографских објеката који су онемогућавали да се на територији јужне Бачке створи јединствена лесна површина. Формирање лесних заравни, дакле, обављено је под истим условима и на исти начин, али на различитим местима.

О времену акумулације лесова и речног материјала као и њихове ерозије тешко је одређеније рећи, пошто нема никаквих поузданих података. Ипак се аналогним путем нешто може закључити.

У Мађарској су прилично добро проучене флувијалне терасе. Једна од њих, из горњег плеистоцена, носи име „варошка тераса“, пошто су на њој подигнути скоро сви градови на Дунаву. Ова тераса је покривена шљунком из последњег глацијала и лесом из последњег периода хладно-суве климе. Фауна јелена и трагови магдаленске културе, нађени у овом лесу, јасно потврђују чињеницу да је акумулација вршена у касном Вирму (12, 143). С обзиром да је лес јужне бачке терасе органска целина леса са варошке терасе и да је он последња еолска творевина, сасвим се сигурно може сматрати да је лес јужне бачке терасе временски еквивалент последњем вирмском глацијалу (Вирм III).

Пођемо ли у геолошку прошлост један корак даље, наћи ћемо да је пре нагомилавања овога леса била фаза интергласијала (Вирм II — Вирм III), па опет фаза глацијала (Вирм II) итд. За време интергласијала Вирма II и Вирма III вршена је ерозија, а за време глацијала Вирма II акумулација леса. Тада је Телечка добила свој старији, а Тителски Брег свој претпоследњи лес. Ослањајући се, сада, на стратиграфске односе може се тврдити да су остали слојеви тителског леса, чије еквиваленте не налазимо на Телечки, старији од овог претпоследњег.

Углавном, два леса на Телечки одговарају двама горњим лесовима на Тителском Брегу, а горњи лес Телечке и горњи лес Тителског Брега временски одговарају лесу на јужној бачкој лесној тераси.

Ерозија најмлађег леса из (Вирма III) дошла би у време после касног вирмског глацијала, када је клима заиста постала влажнија и када су воде од глечера и киша путем река почеле да врше дубинску и бочну ерозију. Нешто касније, флувијална акумулација пескова и муља опет је последица сувље климе и мале количине воде у рекама. И, најзад, поновно усецање Дунава и стварање инундационе равни свакако је морало бити проузроко-

вано влажнијим климатским приликама и већим количинама воде у Дунаву. Ова фаза се завршава данашњим сувљим периодом у коме се Дунав, углавном, држи свога корита. Повремена изливања Дунава и акумулација материјала у инундационој равни упозорава на наступајући акумулациони период.

Холоцен се може укратко окарактерисати овако: прво, постгладијалном ерозијом лесова и стварањем лесне терасе; друго, акумулацијом флувијалног материјала; треће, ерозијом овога материјала и стварањем алувијалне терасе; четврто, последњом акумулацијом материјала у инундационој равни. Дакле, холоцен је претстављен са две ерозије и две акумулације.

Ове чињенице, констатоване искључиво на основу морфолошких података, могу се поткрепити палеоботаничким доказима. *Шо* у своме раду о еволуцији вегетације и проблему степа у Панонској низији истиче да је у времену између 14 000 и 8 000 година пре наше ере вегетација Панонске низије била састављена од брезе, бора и врбе, а то значи да је клима морала тада бити хладна и влажна. Овај период назива се пребореал. Крајем пребореала вегетација добија други карактер и наместо брезе, бора и врбе долази лешњик, бадем и храст и преовлађујућа медитеранска и понтиско-сарматска степска вегетација. Овај бореални период одликовао се сувом и топлим климом, која је трајала између 8 000 и 5 500 година пре наше ере. Од 5 500 године па до 2 500 године пре наше ере влада влажна и топла храстова периода, а од 2 500 до 800 клима је нешто хладнија али влажнија. Сада већ успевају буква, граб и др. У овом периоду Панонска низија има највише шума, а у нижим пределима бара и мочвара. Први период је атлантски, а други суб-бореални. Потом наступа нешто сувљи прохладни период за време којег се формирају данашње шумске и травне формације. То је субатлантски период, који траје од 800 година пре наше ере па до наших времена (30, 9).

Упоређујући геоморфолошке процесе са овим климатско-ботаничким периодима, долази се до потпуног поклапања. Ерозија лесне терасе одговара постгладијалној влажнијој клими, акумулација алувијалне терасе корелат је бореалној сувој клими, ерозија алувијалних наноса и стварање алувијалне терасе јесте последица влажне атлантске и суб-бореалне климе и акумулација инундационе равни одговара субатлантској сувљој клими.

У перспективи могло би се наслутити да ће акумулациони период трајати још дуги низ година. *М. Миланковић* на основу астрономских рачуна прориче да ће лета у току идућих 26 000 година постепено бивати све топлија (8, 9). На то упућују и новија истраживања поларних предела, где је утврђено да се ледници стално повлаче (4, 59).

Упоређујући прилике у јужној Бачкој са онима у Ђердапу долази се до потпуне истоветности. *Јован Цвијић* у „Ђердап-

ским терасама“ истиче да је Дунав током дилувијума изградио три терасе: прву од 60 до 65 метара релативне висине, другу или турнску од 27 до 30 метара, и трећу или кладовску од 10 метара релативне висине (5, 7). На другом месту Цвијић помиње да је Дунав у постдилувијуму изградио још једну терасу са релативном висином од 4 до 8 метара (6, 22). Овакво стање у Ђердапу одговарало би и приликама у нашем Подунављу, само што прва дилувијална тераса нема свога еквивалента у Подунављу, пошто је њено формирање обављено у времену када Дунав у јужној Бачкој није имао још одређено корито. Друга дилувијална тераса, турнска, одговарала би временски лесним заравнима у јужној Бачкој. Везујући флувиоглацијални материјал на тераси Черне за турнску терасу, Јован Цвијић је мишљења да је она вирмске старости (9, 28). Ако се, дакле, узме да је нагомилавање типског леса вршено у Вирму, онда су лесне заравни заиста еквиваленти турнској тераси. Трећој, кладовској, тераси одговарала би јужна бачка тераса. Кладовска, а према томе и јужна бачка, тераса потиче из познијег дилувијума, односно из касног глацијала. Алувијална ђердапска тераса од 4 до 8 метара има свој пар у алувијалној дунавској тераси јужне Бачке, која је исте старости.

Најзад, могла би се повући и паралела између морфолошких елемената у јужној Бачкој и оних у суседним пределима Фрушке Горе. У Новоселском Потоку, који пролази кроз Сремску Каменицу, *Горјановић-Крамбергер* је констатовао да је поток таложио своје седimente пре лесног нагомилавања. После лесне акумулације поток се усеца па онда насипа долину преталоженим лесом, шљунком и песком, и потом се поново усеца стварајући постлесну терасу и данашњу долину равна (18, 49).

Упоређујући ово са јужнобачким приликама долази се до истоветности. Прва акумулација поточног материјала била је пре акумулације леса. Прво нагомилавање леса пада у исто време са нагомилавањем леса на Фрушкој Гори. Прва ерозија Дунава и стварање јужне бачке долине равни јесте временски еквивалент ерозији Новоселског Потока и стварању његове дубоке долине. Друга акумулација леса и стварање јужне бачке лесне површине пада у исто време када Новоселски Поток испуњава долину преталоженим лесом, шљунком и песком. И, најзад, друга ерозија Дунава и постанак јужне бачке терасе потпуно се слажу са другом ерозијом Новоселског Потока, који је тада створио постлесну терасу. Да буде сличност још већа, релативна висина постлесне терасе износи 7 метара, колико и приближно релативна висина јужне бачке терасе.

**УПОРЕДНА ГЕОМОРФОЛОШКА,
КЛИМАТСКА И ПАЛЕОБОТАНИЧКА ТАБЛИЦА**

од 1950 н. е. до 800 п. н. е.	Суб-атлантска	Летње температуре у опадању; сувља од претходне.	Формирају се данашње шумске и травне заједнице.	Акумулација инундационе равни
од 800 до 2500 г. п. н. е.	Суббореална	Свежија од данашње, влажнија од претходне и данашње.	Буква, граб. Највеће пространство шума, бара и мочвара у Пан. Низиви.	Ерозија алувијалне терасе и стварање дол. равни. Кулминација ерозије.
од 2500 до 5500 г. п. н. е.	Атлантска	Топла са прохладним летима; влажна	Храст, буква. Природно пошумљавање низија, ритова и бара.	Ерозија алувијалне терасе и стварање дол. равни.
од 5500 до 8000 г. п. н. е.	Бореална	Топла, сува. Континентална.	Лешник, бадем, храст; медитеранске, сарматске и понтиске биљке.	Акумулација алувијалне терасе.
од 8000 до 14000 г. п. н. е.	Пребореална	Хладна и влажна.	Бреза, бор и врба.	Ерозија лесне терасе.
22100 г. п. н. е.	Вирм III	Хладна и сува.		Акумулација последњег леса. Стварање „варошке“ и кладовске терасе у Ђердапу.
	Вирм III Вирм II	Топлија и влажнија.		Ерозија и оглињавање.
71900 г. п. н. е.	Вирм II	Хладна и сува.		Акумулација претпоследњег леса. Стварање Турнске терасе у Ђердапу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Др. Б. Ж. Милојевић: Тителска лесна зараван. Гласник Српског географског друштва свеска XXVIII, број 1. Београд 1948 год.
2. М. Петровић: Варе у Бачкој. Летопис Матице српске, књига 149. Нови Сад 1887 год.
3. J. Halavács: Az Alföld Duna Tisza közötti részének földtani viszonyai.
4. Гласник Српског географског друштва у Београду свеска XXIX. (приказ Б. Ж. Милојевића).
5. Др. Јован Цвијић: Бердапске терасе. Глас Српске краљевске академије CI, Први разред 43. Београд 1921 год.
6. Dr. J. Cvijić: Entwicklungsgeschichte des Eisernen Thores. Ergänzungsheft 160 zu Petermanns Mitteilungen. Gotha 1908.
7. Фридрих Цојнер: Хронологија плеистоцена. Глас Српске краљевске академије CLXXVII. Београд 1937 год.
8. Др. М. Миланковић: Календар Земљине прошлости. Глас Српске краљевске академије CXVII. Београд 1926 год.
9. Др. Б. Букуров: Долина Тисе у Југославији. 25 свеска Посебних издања Српског географског друштва. Београд 1948 год.
10. Bulla Béla dr.: Morfológiai megfigyelések magyarországi löszös területeken. Földrajzi közlemények 1933 год.
11. R. Rungaldir: Bemerkungen zur Lössfrage, besonders in Ungarn (Sonderabdruck der Zeitschrift für Geomorphologie, 1933. Heft 1—4 Graz) — приказ В. Буле у Фöldrajzi közlemények за 1933 год.
12. Bulla Béla dr.: A magyarországi löszök és folyótérasszok problémái. Földrajzi közlemények 1941.
13. Bulla Béla dr.: A Magyar medence pliocen és pleisztocen terraszai. Földrajzi közlemények 1941.
14. Bulla Béla dr.: Az Alföld (Kincsestár 146 sz.).
15. Др. Бор. Ж. Милојевић: Лесне заравни и пешчари у Војводини. Друга свеска научних издања Матице српске. Нови Сад 1949 год.
16. Cholnoky Jenő dr.: Az Alföld felszine. Földrajzi közlemények 1910.
17. Др. Виктор Најгебауер: Земљишта јужне Бачке са гледишта наводњавања. I св. Библиотеке научних оригиналних радова. Издање Министарства пољопривреде ФНР Југославије.
18. Dr. Dragutin Gorjanović: Morfološke i hidrografske prilike srijemskog lesa. Glasnik Srpskog geografskog društva sv. 5.
19. Koch A. dr.: Beocsin környékének földtani leírása. A magyar földtárs. munkálatai III köt. (1867).
20. Círusz Géza dr.: Magyarország a XX évszázad elején. Temesvár 1902.
21. М. Петровић: Артески бунар у Сомбору. Глас Српске краљевске академије XXVI. Београд.
22. Др. Б. Букуров: Геоморфолошке прилике новосадске околине. Зборник научних радова. Матица српска 1950 год. (у штампи).
23. Dr. Dragutin Gorjanović: Morfološke i hidrografske prilike prapornih predjela Srijema, te pograničnih česti Virovitičke županije. Glasnik Hrvatskog prirodoslovnog društva 1922.
24. Р. Николић: Лесна терминологија. Зборник научних радова. Матица српска 1950 год. (у штампи).
25. Др. В. Ласкарев: Трећа белешка о кварталним наслагама у околини Београда. Геолошки анали Балканског Полуострва књига XV.
26. Hanus István: A Duna—Tisza köz vándorlása. Földrajzi közlemények 1898.
27. Rotaridesz Mihály dr.: A löszcsigafaunája, összevetve a mai faunával, különös tekintettel a szegedvidéki löszökre. Szeged 1931 год.

28. Др. Виктор Најгебауер : Војвођански чернозем, његова веза са черноземом источне и југоисточне Европе и правац његове деградације. Зборник научних радова. Матица српска 1950 год. (у штампи).
29. Др. Јован Цвијић : Геоморфологија II. Београд 1926 год.
30. Dr. R. S ó o v o n B e r e : Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation. Nova acta Leopoldina Band 9. Halle 1940.
31. V u j e v i ć P. dr. : Die Theiss. Geographische Abhandlungen. Band VII, Heft 4. Leipzig 1906.
32. Др. Павле Вујевић : Геополитички и физичкогеографски приказ Војводине. Војводина I. Нови Сад 1939 год.
33. Др. Бран. Букуров : Три бачке долине: Криваја, Јегричка и Мостонга. Гласник Српског географског друштва свеска XXX — Бр. 2. Београд 1950.

Résumé

Branislav Bukurov

LES TRAITES GÉOMORFOLOGIQUES DE LA BAČKA MÉRIDIENALE

La Bačka méridionale comprend une surface de 4300 km² au sud de la Telečka, entre le Danube et la Theiss. A cause de ses faibles altitudes (de 76 à 130 mètres au dessus du niveau de la mer) on la range parmi les plaines.

Au point de vue géologique, la Bačka méridionale est composée de sédiments quaternaires et pliocènes. Les premiers se trouvent à la surface, et les second forment les couches les plus profondes. Même au fond des excavations les plus profondes, on n'atteint pas les couches les plus anciennes du pliocène. Les dépôts quaternaires sont formés d'argile, de sable, de terre glaise et de loess, et les couches pliocènes de sable et d'argiles.

Dans la Bačka méridionale on distingue quatre ensembles morphologiques: les plateaux de loess (colline de Titel et Telečka), la terrasse de loess de la Bačka méridionale, la plaine alluviale du Danube avec sa terrasse et la plaine alluviale de la Theiss. Les plateaux de loess et la terrasse de loess de la Bačka méridionale sont formés de loess, la terrasse alluviale du Danube de loess restructuré et de sable, et la plaine d'inondation du Danube comme la plaine alluviale de la Theiss, de sables fluviales et de limon.

La colline de Titel possède cinq zones brunes de loess, et la Telečka, une seule. Le loess de la terrasse de la Bačka méridionale ne comprend pas de zone brune. Le loess de la Telečka et de la colline de Titel est meuble, poreux et riche en faune de terre ferme, tandis que le loess qui se trouve sur la terrasse est assez compacte et contient une faune mixte. D'où il découle que le premier a été entassé sur un terrain sec en plusieurs étapes, et le second sur un terrain par endroits sec et par endroits marécageux, en une seule fois.

La colline de Titel est une hauteur de loess isolée entourée de trois côtés par la plaine alluviale de la Theiss, et du côté sud par la

terrasse de Titel. Comme elle est composée de loess typique, d'une épaisseur d'environ 40 mètres, et riche en craie, et comme la circulation des eaux y est souterraine, sa surface subit une érosion karstique intensive. L'action physique et chimique combinée des eaux atmosphériques a créé des cuvettes, des vallées, des vallées suspendues, des glissements, des pyramides de loess, des ravins, des plaines alluviales, des lapiés, etc, etc.

De toutes ces formes morphologiques les plus fréquentes sont les cuvettes. Ce sont des dépressions plates et peu profondes, en forme d'assiette, d'un diamètre qui va de quelques dizaines à quelques centaines de mètres. Par suite de la faibles quantité des précipitations atmosphérique (environ 650 mm) qui sont très rarement en rapport avec la nappe phréatique, les dépressions n'ont pas pu s'approfondir de façon plus intensive. Là où la quantité d'eau est plus abondante et où la karstification se fait jusqu'à de plus grandes profondeurs, se forment des vallées. Elles ont une longueur de cent à deux cents mètres et l'eau y coule seulement au temps des fortes pluies. Quand elle sont sèches, on les utilise pour les communications, car elles remontent peu à peu la pente de la colline de Titel. Aux endroits où la Theiss coupe les parties inférieures des vallées, il se forme des vallées suspendues, et là où la rivière entaille le revêtement de loess, il se forme des falaises de loess escarpées — des éboulements. Là où deux ou plusieurs vallées se rapprochent l'une de l'autre, se forment des pyramides de loess. En certains points, sous l'influence de grandes masses d'eau, s'ouvrent des percées qui ont l'aspect de cañons. En beaucoup d'endroits, les dépressions sont reliées aux vallées par l'érosion régressive. Mais il y a aussi des endroits où s'est d'abord déroulée l'érosion fluviale, qui a formé la vallée, et ensuite a suivi l'érosion karstique, qui a creusé les vallées des dépressions. En bordure de la colline de Titel, on trouve de petites plaines alluviales, et sur les versants, des lapiés.

La Telečka présente les mêmes formes morphologiques que la colline de Titel. Mais sur ses flancs, au lieu de glissements, on trouve le plus souvent des pentes douces. Sur la Telečka, existent aussi des vallées en forme d'auge, comme il n'en existe pas sur la colline de Titel. Ce sont de longues vallées fluviales, dont le profil transversal est en forme de trapèze au grand axe tourné vers le haut. Dans le fond de la vallée est ordinairement creusé le chenal de la rivière, dans lequel coule aujourd'hui une petite quantité d'eau. Il est évident qu'à la période de formation de la vallée en auge, le fond de cette vallée représentait le lit de la rivière.

La terrasse de loess de la Bačka méridionale est une immense surface, large en moyenne de 40 km. Les formes morphologique les plus remarquables qu'on y trouve sont: des fosses en arc-de-cercle, des vallées fluviales, des dépressions et les talus de sable. Les fosses en arc-de-cercle sont quelquefois des dépressions fermées, de deux à cinq kilomètres de long, qui se sont formées sous l'action du Danube dès avant l'invasion du loess. Elles représentent des fragments

abandonnés du cours du Danube, des méandres, que plus tard le loess a tapissés d'une mince couche. Quelques-une de ces méandres abandonnés forment des vallées ouvertes pas lesquelles, au temps des pluies, l'eau s'écoule vers de grandes rivières. La Crna Bara (Grand Canal) et la Jegrička, qui ont de l'eau en permanence, sont des vallées de ce genre. La formation de ces deux vallées, bien que le terrain prè-loessien y ait été prédisposé par son relief, a reçu les grands traits de ses formes actuelles sous l'action de l'érosion fluviale au temps de l'invasion du loess, et dans les temps qui ont suivi. Sur la moitié orientale de la terrasse de loess, où le loess est plus épais et plus typique qu'ailleurs, se sont creusées des dépressions analogues à celles qu'on trouve sur la colline de Titel. Les talus de sable ont été formés par le travail d'accumulation des eaux, et ont plus tard été exposés aux influences éolinnes qui leur ont donné leur forme actuelle. Ils contiennent une assez grande épaisseur de sable, et quelque uns sont recouverts d'une mince couche de loess. Talus de sable et fosses en arc-de-cercle sont une preuve irréfutable que le Danube, à la période pré-loessienne, coulait sur la partie méridionale de la terrasse de la Bačka.

La terrasse alluviale du Danube porte, à la surface, des traces de l'ancien cours du Danube qui ont été plus ou moins recouvertes par les matériaux fluviatiles, et un assez grand nombre de talus de sable. Parmi les cours d'eau en activité, le plus caractéristique est la Mostonga formé du Plazović et de nombreux torrents au nord de Sombor. Cette rivière a installé son cours moyen et inférieur dans un ancien lit du Danube. La terrasse alluviale du Danube est un résultat de l'accumulation, elle s'est formé au cours de l'alluvium le plus ancien.

La plaine d'inondation du Danube est le terrain le plus bas de la Bačka méridionale. Elle s'incline dans le sens du courant et s'est formée à l'époque la plus récente. C'est le membre le plus jeune de cette famille morphologique.

En développant son cours principal et ses cours adventices, le Danube a, depuis la frontière hungaro-yougoslave, jusqu'à son confluent avec la Drava, formé de nombreux bras, du confluent de la Drave à Novi-Sad, des bancs de sable et des îles; et de Novi-Sad au confluent de la Theiss, de nouveau des branches et des bras morts.

La plaine alluviale de la Theiss contient, elle aussi, un grand nombre de méandres, de rivages en barrières ou en talus, de dunes et d'îles de sable. Les bancs de sable qu'on trouve en-dehors du cours actuel de la Theiss et les méandres abandonnés, montrent clairement de quelle façon intensive s'est transformé le lit de la Theiss au cours de l'alluvium.

La formation des traits morphologiques de la Bačka méridionale a passé par les phases suivantes. Après le retrait du lac levantin, le climat chaud et humide fait place à un climat plus froid pendant la deuxième moitié du pléistocène. C'est à ce moment que se

retirent les derniers restes des lacs, tandis que les rivières commencent déjà à couler dans un sens déterminé. Parallèlement, commence en Europe la glaciation de Würm, pendant laquelle se produit l'accumulation du loess et sont argilification. La Telečka et la colline de Titel n'ont pris leur forme embryonnaire qu'au temps de la deuxième étape de glaciation (Würm II — Würm III). Cette érosion a affecté aussi bien le loess déposé dans les mares qui environnent les rivières, que, en partie, celui qui est déposé sur la terre ferme. Au temps de la dernière glaciation de Würm a lieu la dernière invasion de loess. C'est alors que la Telečka et la colline de Titel reçoivent leur revêtement de loess. La partie méridionale de la terrasse de la Bačka reçoit, elle aussi, sa couverture de loess, avec cette différence que le loess y est déposé à la fois sur la terre ferme et dans les marécages. Au bas alluvium a lieu une nouvelle érosion du loess, qui crée de nouveaux fonds de vallées. Un peu plus tard, la plaine alluviale élargie reçoit une accumulation de sable, qui devient à l'alluvium supérieur une nouvelle terrasse, après un nouveau retour de l'érosion qui a créé un nouveau fond à la vallée.

Si on compare ces processus morphologiques avec les données paléobotaniques, on constate une parfaite similitude. La première érosion, au temps de l'alluvium, s'est passée à l'étage préboréal, la seconde à l'étage atlantique et sub-boréal, tandis que la première accumulation s'est passée à l'étage boréal, et la deuxième à l'étage sub-atlantique actuel.

Enfin, si on compare ces processus avec la formation des terrasses de Djerdap, on arrive à la même identité. La terrasse de Turna, qui date du deuxième étage de Würm, correspond au loess le plus ancien qui recouvre la Telečka et à l'avant-dernière couche sur la colline de Titel. La terrasse de Kladovo du troisième étage de Würm, est contemporaine du loess qui recouvre la terrasse de la Bačka méridionale et de celui qui forme la surface de la Telečka et celle de la colline de Titel. La terrasse alluviale de Djerdap a donc son pendant dans la terrasse danubienne alluviale de la Bačka du sud.



Слика 1 — Телечка између Сивца и Кљаићева



Слика 2 — Лесна пирамида „Пласт“ на Тителском Брегу.



Слика 3 — Висеће долине на Тителском Брегу.



Слика 4 — Провалија код Титела. У
средини отвор канала.



Слика 5 — Провалија код Титела.



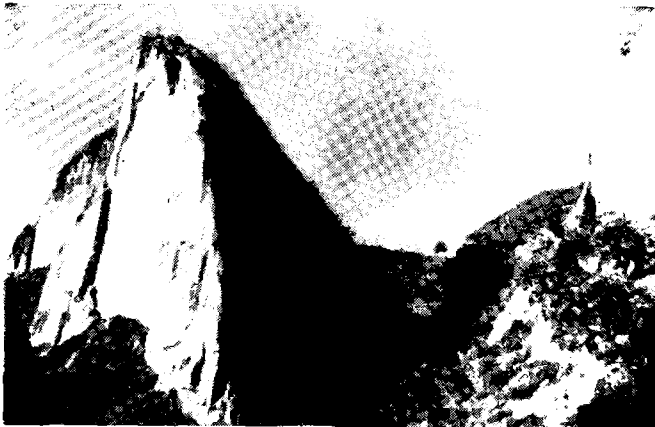
Слика 6 — Лесни отсеци-одроње-на Тителском Брегу.



Слика 7 — Лесне шкрапе на путу Тител-Вилово (снимак Р. Николића).



Слика 8 — Подчице на Тителском Брегу.



Слика 9 — Сурдучић на Тителском Брегу.

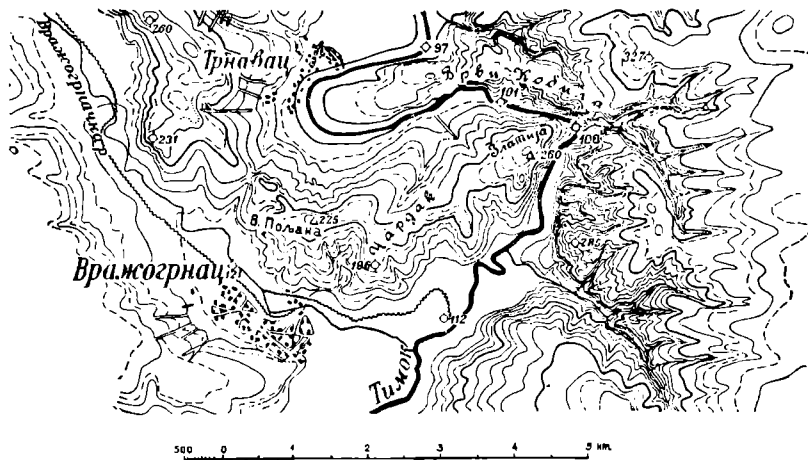
ДРАГУТИН ПЕТРОВИЋ

ЭПИГЕНЕТСКА КЛИСУРА ВЕЛИКОГ ТИМОКА КОД ЗАЈЕЧАРА

— ПРИЛОГ МОРФОГЕНЕЗИ ДОЛИНЕ В. ТИМОКА —

Североисточно од Зајечара, између села Вражогрнца и Трнавца, испод Златије, усекао је Велики Тимок уску, епигенетску клисуру дугачку 4,5 км, а дубоку 150 до 240 м (ск. 1.).

Ова епигенетска клисура је већим ерозионим проширењем код Трнавца одвојена у засебну морфолошку целину од велике клисуре Вел. Тимока, која се пружа даље на северу, скоро до жел. станице Брусник, на дужини од 24 км, а која је такође епи-



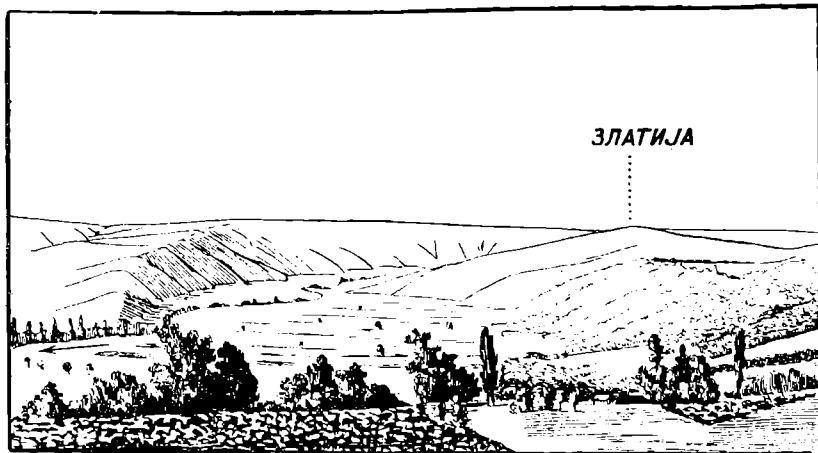
Скица 1 — Карта клисуре и њене уже околине

генетског порекла. Обе ове клисуре узимане су досада у литератури за јединствену клисуру, што је погрешно, с обзиром да је та јединственост прекинута већ поменутиим ерозионим проширењем код Трнавца. (скица 2).

У овоме раду не обрађује се, непосредно, ова друга, велика клисура Тимока, јер у њој нису вршена непосредна теренска

испитивања. Међутим, закључци о постанку и еволуцији епигенетске клисура испод Златије могу се применити и на њу, а такође и на епигенетску клисуру Белог Тимока код Вратарнице, јужно од Зајечара.

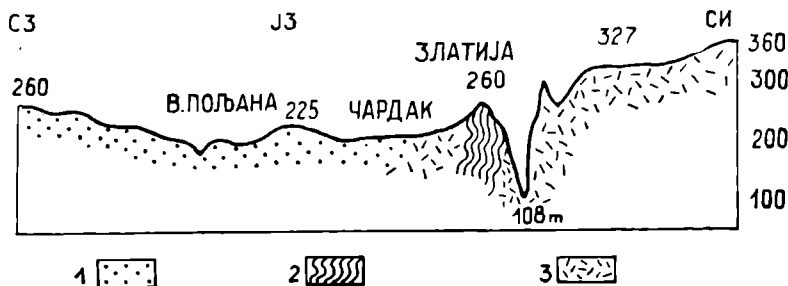
Клисура Великог Тимока испод Златије од значаја је не само са гледишта њеног епигенетског порекла већ и као полазна



Скица 2 — Излаз из клисура и ерозионо проширење код Трнавца

и кључна тачка за решавање постанка доњег дела долине Тимока, а тиме и за читаву морфолошку еволуцију.

Ова клисура Великог Тимока претставља типичну ивичну епигенију (ск. 3.), лучно и дубоко усечену у једну партију кри-



Скица 3 — Синтетички уздужни профил кроз клисуру.

1 — II Медитерански и сарматски језерски седименти, 2 — микашисти, 3 — доњо-кредни кречњаци и лапорци. (Геол. подаци по карти В. К. Петковића).

сталстих шкриљаца прве групе (микашист), укљештену између синајских слојева доње креде, који су заступљени лапорцима и кречњацима (ск. 3.). Ови су, исто као и микашист, необично убрани и изгужвани и у близини контакта претворени у милонит. Шкриљци (микашисти) идентични су са шкриљцима по-

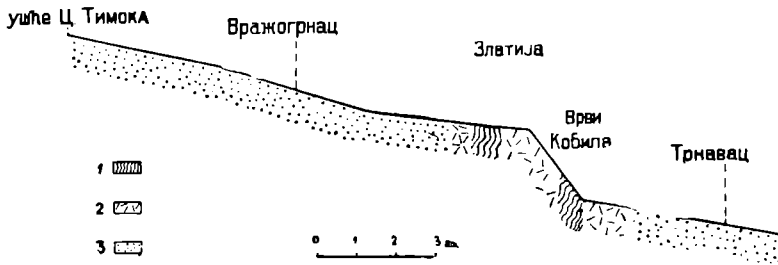
речке навлаке, која се овде завршава сведена на узан клин (4, 63—64). Стефан Бончев (5, 117—120) такође сматра да ови шкриљци (по њему мусковитски гнајсеви) нису аутохтони, јер су без корена, већ претстављају мале остатке — клипе — некадашње велике шаријашке плоче која је довучена са запада, од долине Мораве. Њено простирање на истоку било је бар до места данашње долине Тимока. У данашњем рељефу ови шкриљци штрче изнад околног терена у виду остеоњака који се, местимично, као зид простиру у правцу север—југ, од Врви-Кобиле преко Златије (кота 260 м) до Пјатра—Маре и Чуке на десној страни Великог Тимока, на улазу у клисуру. Лапорци, кречњаци и микашист претстављају више и отпорније земљиште према ерозији на истоку, од мекших и нижих другомедитеранских и сарматских седимената на западу. Да би се Велики Тимок могао усецати у лапорце и микашисте који су виши од сарматских седимената у данашњем рељефу, мора се узети да су ови други били некада на знатно већој висини него данас и да су покривали, у сваком случају, непосредни део клисуре, односно да су били изнад данашње висине Златије 260 м и Врви-Кобиле 300 м. То је сасвим извесно, јер би у противном случају Тимок окренуо свој ток према нижем и мекшем земљишту на Великој Пољани. У овим меким седиментима Тимок је лако усецао своје корито, а када их је просекао, наставио је да се усеца у отпорнијем материјалу у основи. Истовремено су мекши седименти на западу били изложени денудацији и спирању, чији је износ био врло велики с обзиром да су ово растресити седименти. Међутим у масивним кречњацима и микашистима са кварцним жицама денудација је сасвим слабо напредовала захваљујући њиховој отпорности. Овакав различит износ ерозије у овим седиментима условио је, током еволуције клисуре, постојеће данашње разлике у висинама између њих и створио епигенетски карактер клисуре. При томе су повољни услови за процес разоравања, распадања и спирања: велика разлика између средњих ($24,4^{\circ}$), одн. апсолутних ($65,4^{\circ}$) температура, висока влажност ваздуха (78,2%) и количина падавина (625,4 мм.), којих има просечно 107,7 дана у години (6).

Да видимо сада каква је била историја развртка ове епигенетске клисуре.

Еволуцију клисуре могли бисмо пратити преко речних тераса које би биле усечене у њој и које би говориле о етапама њеног развоја. Међутим клисура је веома једноставно усечена, без тераса, те према томе она сама по себи не би имала ништа рећи о својој еволуцији. Да би се на ово могло правилно одговорити, треба посматрати нешто ширу околину клисуре, као и долину Тимока узводно и низводно од ње.

С обзиром да је клисура једноставно, без тераса, усечена, може се закључити да је у њој деловала само вертикална ерозија, због чега је њен попречни профил у облику латинског

слова V (ск. 3.) Ово је нормална појава с обзиром да се Тимок усецао у масивне стене. Због тога је и речни пад у клисури морао бити већи него узводно и низводно од ње, у меким и растреситим седиментима, у којима је Тимок могао пре да саобрази свој уздужни профил равнотежном, или приближно овом. Због тога је овде била заступљена и бочна ерозија, која је у оваквом материјалу лако израдила речне терасе, које се јасно запажају на дугачком рту Златије на уласку у клисуру и изласку из ње. Такав однос у речном паду је и данас: у узводном делу од клисуре, у зајечарском басену, Тимок има пад од 1,2‰; у ерозионом проширењу испод клисуре код Трнавца пад реке је 0,75‰, а у самој клисури испод Врви Кобила 5‰ (ск. 4.). На овакве односе на уздужном профилу утицали су и тектонски односи: овде се завршава поречка навлака загњурена у синајске слојеве (7, 179), па је према томе њихов додир овде раседни. Анализирајући целокупни уздужни профил Тимока, П. С. Јовановић (8, 186) ука-



Скица 4. — Синтетички уздужни профил Великог Тимока у клисури.

1. — микашист, 2. — кречњаци и лапорци, 3. — старији језерски седименти (геол. подаци по карти В. К. Петковића).

зује на отступања у вези са овим раседним поремећајима у Великој Клисури, закључујући да је овај део релативно издигнут.

Када се посматра слив Тимока на истоку, запажа се једна пространа површ која се пружа све до испод Вршке Чуке. Ова велика површ засеца пешчаре, кречњаке и лапорце испод Мале Чуке, који су различите јурске и доњокредне старости (лијас, догер, титон-валанжинијен, валанжинијен-барем). Висина јој се креће од 360 до 380 метара апс. вис. Површ засеца и т. зв. „предбалканску антиклиналу“ (Ст. Бончев) и синајске слојеве који улазе у њен састав. Антиклинала тоне према северу, те се до Дунава могу посматрати само синајски слојеви као најгорња формација која улази у њен састав (4, 65). Према томе површ је несумњиво створена ерозивним радом. Али с обзиром на њену морфологију и положај поставља се сада питање: да ли је њен постанак везан за абразиони или флувијални процес? Ј. Цвијић (9, 144) одредио је ову површ као абразиону, сматрајући је за продужетак абразионе површи од Подвршке на северу, која по

висини од 320—350 м одговара рипањској површи у Шумадији. Да ли је та површ стварно абразиона и које су чињенице које говоре за њено абразионо порекло или против њега?

Морфолошки посматрана површ има основне елементе абразионе терасе: северни отсек Вршке Чуке претстављао би језерски клиф, пространа зараван до Дунава претстављала би језерску терасу, а њен отсек према Дунаву био би језерски отсек према централном делу басена. У северним деловима ове стране површи има крупног шљунка, често знатне дебљине, који је по саставу од кварца и бундзандштајна. Он покрива велика пространства између села Косова и Делејна и Црномаснице и Раброва, као и делове јужно од њих (5, 107). Шљунак би се могао узети као прибрежни језерски материјал, постао абразионим радом таласа испод Вршке Чуке. Које би старости било језеро које је створило ову терасу? Језерски седименти у зајечарској котлини и северно од ње претстављају само старије језерске наслаге, II медитеранске и сарматске. Млађи језерски седименти, понтиски, јављају се само на ободу неготинске равнице. Међутим старији језерски слојеви су поремећени (14, 11), па би и површ, уколико би била њихове старости, морала бити морфолошки измењена. Она то није, па значи да је млађа од њих. Да ли је она могуће понтиске старости? Ни ова претпоставка не може бити прихваћена, пошто горња граница распрострањења понтиских наслага у источној Србији (Крајина и Кључ) достиже само 80—150 м апс. висине (15, 150), па према томе воде понтиског језера нису могле изградити површ чија висина достиже до 380 м (испод Вршке Чуке). Немогуће је претпоставити да су можда понтиски седименти били на већој висини па су као мекши спрати и да о том високом стању говори само абразиона тераса. Немогуће је из тог разлога што је у понтиским слојевима нађен специјални кардитски род *Parvidasna* прилагођен животу у плиткој и мирној води, у којој се галоже сивкасте, муљевите глине препуне отисака од лишћа, које доказује плитку воду (16, 96—98). Према томе површ испод Вршке Чуке није створена абразионим радом ни понтиског језера. Такође није створена радом ни дакских вода (средњи плиоцен), пошто су дакиски језерски седименти распрострањени само у Олтенији (Румунија) и Ломској области (Бугарска), где се такође налазе на малим апс. висинама (17). За време горњег плиоцена постојало је у русковлашком басену левантиско језеро, али и његова горња граница је далеко испод висине површи. Према томе површ није могла постати абразионим радом. Томе се противи и њена велика ширина (око 40 км) и непрекидан пад дуж Великог Тимока, који износи 130 м, од 380 м испод Вршке Чуке па до 250 м изнад Којилова, односно 3.25%. Поменути шљунак у северним деловима површи могуће је фацијални и да припада још доњој креди; то је међутим немогуће проверити и утврдити пошто се он налази у граничној области или у Бугарској.

На основу свега напред изнетог може се закључити да је површ створена посредним деловањем Тимока, дуж чијег тока је и површ нагнута, па је према томе она денудационо-флувијалног порекла. Њено снижавање према северу није само примарно него је последица и усецања речних токова.

На западној страни епигенетске клисуре налазе се II медитерански и сарматски језерски седименти. Пошто је клисура епигенетског порекла, то је несумњиво да су ови седименти покривали и највише делове клисуре: Златију 260 м и Врви-Кобилу 300 м. Према висини ових седимената на западној страни зајечарске котлине може се рећи да су се они у пределу епигенетске клисуре пели најмање до 340 м апс. висине. Према томе апс. висина иницијалне површине у којој је почело усецање Великог Тимока у пределу епигенетске клисуре, после повлачења старијег језерског стања била је изнад данашње висине Златије (260 м) и Врви-Кобиле (300 м), а свакако и изнад највеће данашње висине старијих језерских седимената у зајечарском басену, јер се мора узети у обзир да је један део седимената однесен денудацијом и спирањем. После повлачења старијег језерског стања и тектонских покрета који су пореметили његове седименте, потекао је Тимок по једној иницијалној површини од акумулираних језерских седимената. Пад Тимока у њима био је мали. Извесно да је Тимок управио свој ток у правцу највећег пада, дуж иницијалне површине, која је била нагнута ка северу. На његов ток баш на данашњем месту утицала је и иницијална површина, која је у овом делу, на раседној линији север-југ (13, 39), морала бити и најнижа, па је на тај начин одредила и смисао површинског отицања Великог Тимока и предиспонирала стварање његове долине.

Велики Тимок имао је сада све услове за бочну ерозију: мали пад и меке језерске седименте. Она се зато знатно развила у хоризонтали, потсецала је своје источно развође, које се пружало у виду благо сведене греде „предбалканске антиклинале“ према северу, саображавајући га у благо нагнуту флувијалну површ. При том процесу огромну улогу играо је и ерозивни утицај изворишних кракова притока реке Тополовице у Бугарској. У временском погледу овај период је био веома дуг, с обзиром на знатну уравњеност саме површи; са ње се дижу само поједина узвишења која имају малу релативну висину око 20 до 30 м као: Рунтова Могила 404 м, Бачиште 400 м, Сулејман и др.

Што се тиче старости ове денудационо-флувијалне површи, можемо са сигурношћу рећи да је она плиоцене старости, јер је образована у флувијалном периоду после повлачења сарматског језера. Да ли се она образовала за време понтиске епохе, односно према нивоу понтиског језера као доње ерозивне базе Великог Тимока, не може се ништа са сигурношћу рећи, пошто

су за решење овог проблема потребна теренска испитивања и доњег дела долине Великог Тимока.

У периоду формирања површи Вел. Тимок је просекао танке језерске слојеве у пределу епигенетске клисуре и усекао благу и плитку долину на висини око 310 м у кречњацима и лапорцима, што значи да се усекао за 30 м у иницијалну површину. После тога Тимок се почео вертикално усецати образујући своју долину и епигенетску клисуру.

Наглашено је да нема речних тераса у непосредном делу клисуре, па се преко њих не може непосредно пратити њена еволуција. Зато ћемо се послужити речним терасама које је усекао Тимок узводно и низводно од ње у растресетим језерским седиментима. У тим деловима Тимок је усекао серију тераса од 150, 90, 55—60, 27—30, 15—18, 8—10 и 2—4 м. Стадијум сваке од њих одговара и етапама развитка и саме епигенетске клисуре, па се према томе еволуција може преко њих посредно и пратити.

Највиша тераса, уједно и најнесигурнија, била би тераса од 150 м рел. вис. Њу је картирао Ст. Бончев, (5) на Кјеву, између села Брусника и Браћевца, на изласку из Велике Клисуре, а такође и М. Н. Павловић (2), који је, усвајајући Цвијићеве нивое тераса у Бердапу, њу погрешно изјадначио са сипском терасом (3, 10). У овом стадијуму еволуције Тимок се усекао до данашње висине Златије (260 м), односно око 70—80 м у иницијалној површини а око 50 м у дну старије долине. У висини ове терасе почео је Тимок да се усеца у отпорну основу од кречњака и микашиста непосредног дела клисуре, што је уједно и почетак стварања епигенетске клисуре испод Златије.

У даљој еволуцији клисура је била усецана све до стадијума терасе од 90 м рел. вис. Делови ове терасе виде се испод Велике Пољане (кота 225 м) и испод Чардака на дугачком рту Златије, на чијем је источном ободу усечена клисура, као и на левој страни речице Безданице, десне притоке Тимока при уласку у клисуру. У овом стадијуму еволуције клисура је била усечена око 140 м, а Тимок се у њој налазио на око 200 м апс. висине.

Клисура је била затим усечена до нивоа терасе од 55—60 м. Ова тераса је изразита и у Белом и у Црном Тимоку. Изврсно је претстављена на Полици изнад Звездана, као и на рту код села Тамнича. У стадијуму ове терасе клисура је била усечена 170 м, а корито Тимока било је на 170 м апс. вис.

Усецање је затим настављено све до нивоа терасе од 27—30 м. Ова тераса је изражена врло добро испод Краљевице, затим на левој страни Тимока код Трнавца и на десној страни на рту, у самом ерозионом проширењу. Клисура Тимока била је усечена за 200 м.

Усецање епигенетске клисуре настављено је затим до нивоа терасе од 15—18 метара. Она се запажа на путу од Зајечара

према Вражогрнцу, испод Белог Брега и Средњег Врха, широка просечно 50 м. Запажа се и код Трнавца, између тунела и железничке станице. Овде се запажају и извесни виши нивои, али се они не могу узети са сигурношћу за речне терасе.

Епигенетска клисура је затим усечена до висине терасе од 8—10 метара, која је веома изразита и пространа. На њој лежи највећи део Зајечара према Краљевици, затим Звездан, велики део пута између Зајечара и Звездана, као и део између Алапиног Потока и Вражогрнца.

Последња стагнација у усецању клисуре била је при нивоу Тимокове терасе од 2—4 м. Ово је најнижа тераса Тимока и свуда се запажа око реке.

Велики Тимок је затим дефинитивно усекао своју епигенетску клисуру до данашње висине, која у клисури износи 100 до 109 м апс. вис. То значи да је епигенетска клисура усечена радом флувијалне ерозије Великог Тимока, после сармата а током плиоцена и дилувијума. Њен је износ овде 230—240 м.

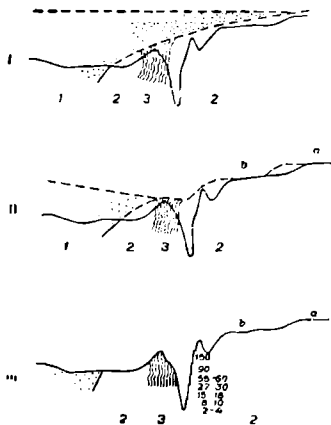
Сви напред изнети нивои речних тераса констатовани су и у сливу Црног Тимока. У Белом Тимоку сличне нивое утврдио је *Мих. Ј. Богићевић* (10, 146—147) у Сврљичкој и Књажевачкој котлини (150—175, 96—120, 50—75, 25—35, 14—17, 4—6 м).

Што се тиче старости тераса, може се рећи да су све пост-сарматске, пошто је и највиша тераса од 150 м, усечена у сарматским седиментима. Према томе све речне терасе Тимока су усечене током плиоцена и дилувијума. Речне терасе испод 60 м су дилувијалне старости и њих је запазио *Ј. Цвијић* (12, 281) у Великој Клисури код села Трнавца, Брусника и Табаковца. Код Рогљева је запазио једну сасвим ниску и једну вишу од ње за око 10—15 м и више. Јужно од Вратарнице „Војилова Шија и Русалиско Гробје претстављају доњу, око 20 м високу терасу, а Фртуљски Чукар другу, за 20—30 м вишу терасу“. Међутим дилувијална старост тераса мора се померити и до терасе од 90 м, пошто је и она стварно дилувијална; на Краљевици изнад Зајечара она је усечена на рту у акумулираним дилувијалним речним шљунковима који достижу велику дебљину (4, 64). Ови дебели шљунковити наноси доказују да је током дилувијума Тимок знатно засуо своју долину и да је због тога издизао своје корито. У овим шљунковитим наносима Тимок је затим поново усекао своје корито. Ова наизменична акумулација и ерозија у долини Великог Тимока свакако стоји у „вези са климом глацијалне епохе“ (12, 283).

Што се тиче тераса од 8—10 и од 2—4 м, оне су рецентне, јер су образоване у алувијалним наносима; тераса од 15—18 м могуће је превирмске старости јер су терасе исте висине у долинама река у северној Бугарској покривене лесом који је вирмске старости (11).

Сви горе изложени закључци могли би се резимирати у следећем (видети скицу 5):

После сарматске епохе и после повлачења старијег Јеичерског стања Тимок је образовао свој ток у иницијалној површини од акумулираних језерских седимената дуж раседне линије север-југ. Ова иницијална површина била је изнад висине клисуре пошто је ова епигенетског порекла, односно изнад висине Златије 260 м и Врви-Кобиле 300 м и изнад 340 м на којој висини се данас јављају старији језерски седименти у западном



Скица 5. — Стадијуми развитка клисуре. Пуна линија означава данашњи профил клисуре, а испрекидана некадашњи.

I Иницијални рељеф у коме је почело усецање Тимока; на западу акумулациона површина на минималној висини од 340 м.

II Усецање долине у тврдим и отпорним седиментима и почетак усецања клисуре; стадијум усецања тераса од 150 м. рел. вис. а) денудационо-флувијана површ, б) старија долина.

III Шематски синтетички профил усецања епигенетске клисуре; стадијуми појединих тераса; спирање растреситих седимената са већих висина и постанак епигеније.

делу зајечарске котлине; у сваком случају висина од 340 м претставља минималну могућу висину иницијалне површине. Текући по овој површини од акумулираних језерских седимената, Тимок је имао мали пад и меке седименте за ерозију, због чега се знатно развијао у хоризонтали саображавајући своје источно развође у денудационо-флувијалну површ. Ова површ се простире од Вршке Чуке на југу, где има 380 м, па све до села Којилова на северу, где на дужини до 40 км опада до 250 м. Период формирања ове велике површи је временски веома дуг, о чему сведочи њена знатна уравњеност. За време њеног формирања Тимок је у пределу своје клисуре израдио благу и плитку долину на висини око 310 м у кречњацама и лапорцима, пошто је претходно просекао језерске седименте, који су у овом делу били најтањи. После тога Велики Тимок се почео вертикално усецати скрећући према западу због тектонског положаја отпорних слојева, потсецајући меке језерске седименте, образујући своју епигенетску клисуру и серију својих тераса од 150, 90, 55—60, 27—30, 15—18, 8—10 и 2—4 м. Оне су образоване током плиоцена и дилувијума. Током плиоцена Велики Тимок је изградио велику површ, старију долину и највишу терасу од 150 м усекавши се вертикално за најмање 150 м, све до висине речне терасе од 90 м. Терасе од 90, 55—60, 27—30 и 15—18 м дилувијалне су старости, док су две најниже од 8—10 и 2—4 м, рецентне. Према томе, од постсармата, током плиоцена и дилувијума,

Велики Тимок се у пределу своје епигенетске клисуре усекао за 230—240 м. Непосредно образовање епигенетске клисуре почело је у нивоу терасе од 150 м током плиоцена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влад. К. Петковић: Геолошка карта краљ. Југославије 1:100000 секција Зајечар.
2. М. Н. Павловић: Геолошка карта краљ. Југославије 1:100000 секција Неготин.
3. М. Н. Павловић: Тумач за геолошку карту секције Неготин, Београд 1937 године.
4. В. К. Петковић: Геолошки приказ Прахово—Књажевац. Опис пута III Конг. слов. географа и етнографа, Београд 1930 године.
5. Стефан Бончев: Геологија на тимошката окрајнина, Труд. на Бълг. Прир. Друж. X, Софија 1933 г.
6. Т. Младеновић: Клима Зајечара, Гласник СГД св. XXXI, бр. 1 Београд 1951 године.
7. В. К. Петковић: О тектонском склопу ист. Србије, Глас СКА СХИ Београд 1930 године.
8. П. С. Јовановић: Уздужни речни профили, Београд 1938 г.
9. Ј. Цвијић: Геоморфологија II Београд 1926 године.
10. Мих. Ј. Богићевић: Сврљишка Котлина, Гласник СГД св. 3—4 Београд 1914 године.
11. Ж. Гълъбов: Четвртнична наслaги и четвртнична морфологија в Българија, Основи на геол. на Бълг. Софија 1947.
12. Јован Цвијић: Нови резултати о глацијалној епохи Балкан. Полуострва, Глас СКА XV Београд 1903 год.
13. К. В. Петковић: Геолошка историја Тимочке Крајине, Спом. ослоб. Тимочке Крајине, Београд 1933 год.
14. М. Т. Луковић: Постшаријашки тектонски покрети у ист. Србији Весник Геол. инст. књ. VI 1938 године.
15. П. Стевановић: Доњи плиоцен Србије и суседних области, Посеб. изд. САН С XXXVII, Београд 1951 год.
16. П. Стевановић: Кардитски родови Parvidasna nov. gen. Pleradasna Andrussov у понтиским наслагама Србије, Гласник Прир. муз. срп. зем. сер. А, књ. 3. Београд 1950 године.
17. Р. Берегов: Плиоцен в Ломско, Спис. на Бълг. геол. друж. Софија 1940 г. т. XI

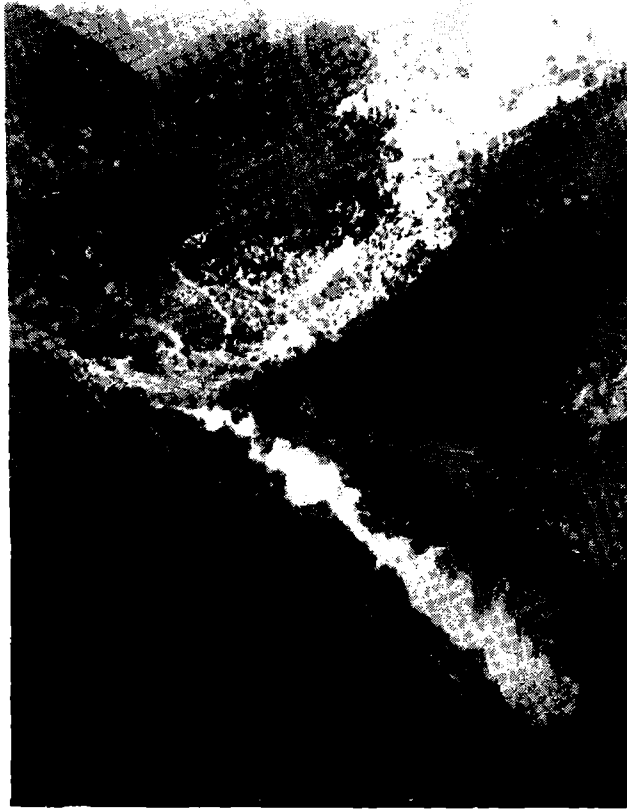
Résumé

Dragutin Petrović

LE DÉFILÉ ÉPIGÉNÉTIQUE DU GRAND TIMOK PRÈS DE ZAJEČAR

Après la période lacustre, au sarmatien, le Timok a creusé son lit à la surface primitive des sédiments lacustres accumulés, tendres et peu résistants, le long d'une ligne de faille N—S. Cette surface primitive se trouvait au-dessus du niveau du défilé (260 et 300 m) et au-dessus de la hauteur de 340 m à la quelle se trouvent aujourd'hui

les sédiments lacustres. Pendant les premières étapes de son évolution, le Timok a construit à l'E une vaste plate-forme. Cette plate-forme s'étend au-dessous de Vrška—Čuka dans la direction du N. et dans la partie du cours où se trouve le défilé, elle atteint 360 à 380 m. La formation de cette plate-forme de dénudation fluviale a duré pendant une longue période, ainsi qu'en témoigne le degré extrême de son aplanissement. Au temps où elle se formait, le Timok a construit à l'endroit où se trouve son défilé une vallée peu profonde aux pentes douces, d'une hauteur de 310 m environ. Cette vallée est entaillée dans les calcaires et les marnes, après avoir préalablement coupé les sédiments lacustres dont l'épaisseur était en cet endroit la plus mince. Après quoi, le Timok a commencé à creuser verticalement, formant ainsi son défilé épigénétique et une série de terrasses de 150, 90, 55—60, 27—30, 15—18, 8—10 et 2—4 m. Ces terrasses sont visibles dans le bassin de Zaječar, mais il n'y en a pas dans le défilé où seule est entrée en action l'érosion vertical. Elles se sont formées au cours du pliocène et du diluvium. Au cours du pliocène le Timok a construit la grande plate-forme, sa vallée la plus ancienne, et la plus haute des terrasses, celle de 150 m, en s'enfonçant au moins de 150 m jusqu'au niveau de la terrasse de 90 m. Les terrasses de 90, 55—60, 27—30 et 15—18 m, sont d'âge diluvien, tandis que les deux plus basses, celles de 8—10 et de 2—4 m, sont récentes. Depuis le post-sarmatien, au cours du pliocène et du diluvien, le Grand-Timok s'est enfoncé, dans le parcours de son défilé, de 230 à 240 m. C'est au cours du pliocène que le défilé épigénétique a commencé à se former, à partir du niveau de la terrasse de 150 m.



Поглед са Златије на клисуру; горе се јасно запажа дену-
дационо-флувијална површ која овде има око 340—360м.

ЧЕДОМИР МИЛИЋ

РЕЉЕФ У СЛИВУ ТУМАНСКЕ РЕКЕ

УВОД

Слив Туманске Реке, једне од притока Дунава недалеко од улаза у Ђердап, утиснут је уз западни обод карпатско-балканског лука. Узимајући у обзир непосреднији део ове велике морфотектонске области, ова река са својим притокама једним делом протиче кроз Голубачке Планине, а другим, спуштајући се преко лонгитудиналне дислокације, клизи по најсевернијем делу Моравске потолине.

Западну и јужну границу ове морфолошке целине, према сливу Пека, чине висови: Грујавац (213 м), Баричко Брдо (248 м), Тупана (284 м), Натема (251 м), Црни Врх (591 м) и Тилва (560 м); на истоку, од слива Брњице, одвајају је Тилва, Руђина (560 м) и Вел. Клокочар (554 м); најзад, северно развође, према малим сливовима непосредних притока Дунава, образују узвишења: М. Церје (497 м), Чука (244 м) и Жути Брег (166 м).

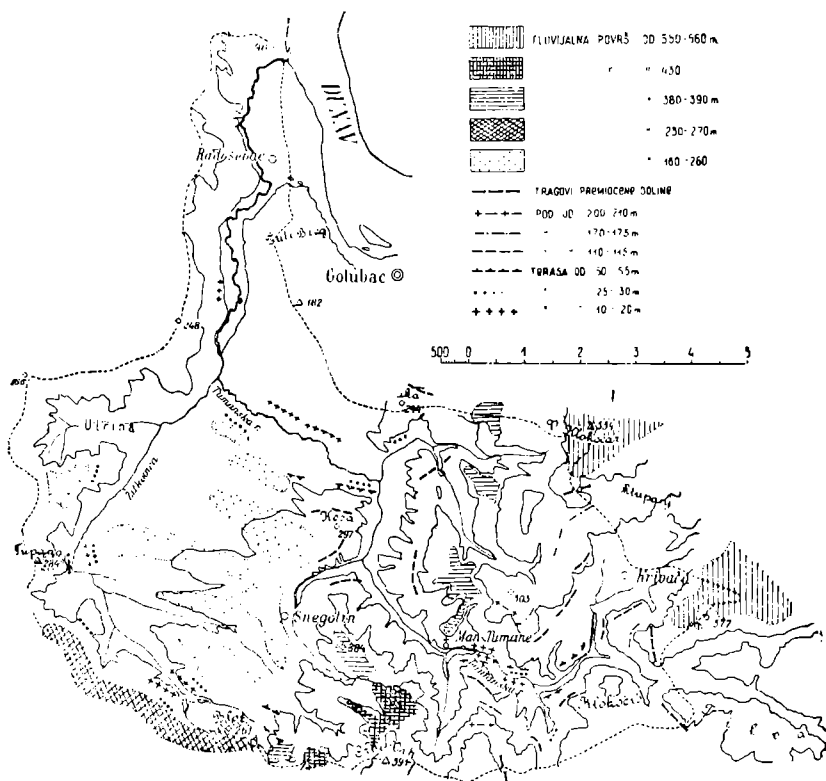
Једине наговештаје о рељефу овога слива дао је *Ј. Цвијић* (1, с. 35 и 2, с. 55), напоменувши да Туманска Река с крацима Кривачом и Удубашницом „пресеца готово под правим углом неколико кречњачких и једну кристаласту бору, и притом прави меандре док не сиђе до неогених слојева који су на западу од раседног отсека...“

Циљ проматрања овог предела, које сам вршио у току јула 1950 год., јесте употпуњавање поменуте опште слике, што захтева свестранију анализу рељефа ради приказа његове еволуције.

I МОРФОГРАФСКЕ ОСОБИНЕ

Долина Туманске Реке настаје испод саставка њезиних главних кракова — Криваче и Удубашнице. Овде се може одмах уочити скоро праволиниски, мањевише меридијански правац ових двеју долиница, док испод саставка главни ток нагло скреће у правац ЈИ-СЗ.

Извориште Криваче, с неколико секундарних кракова, ослања се на кречњачке висове Вел. Клокочар и Дебело Брдо, на којима је развијена површ од 550—560 м изрована вртачама. Оно нема изразити карактер амфитеатралне депресије, већ изглед дубље удолине елипсастиг облика преграђене развођем



Скица 1 — Морфолошка карта слива Туманске Реке.

према Ступњу, у сливу Брњице. Многи њезини краци фосилизовани су крашким процесом и сада претстављају благе и кратке доље са низом вртача. Иначе ова долиница има веома стрме стране и уско дно, где се једва пробија сеоски пут за Кривачу.

Долина Удубашнице је краћа и једноставнија, јер њен изворишни део претставља само један једини крак, такође скрашћен. С обе стране преседлине, на развођу између овог тока и Ракобарског Потока, у кречњаку су усечени високи отсеци лучног облика који нас потсећају на разбијене контуре дубоке вртаче.

У долини Туманске Реке, од саставка поменутих кракова па до ман. Тумана, нема површинских крашких облика. Негде се, на незнатној висини изнад долине, опажају раскинути делови пећинских каналића.

Низводно од Тумана река се усеца у кристаласте шкриљце, задржавајући поменути правац све до ушћа Гужановог Потока, одакле скреће ка северу.

Лучни ток Гужановог Потока, леве притоке, уклопљен је целом својом дужином у кристаласте шкриљце. У његовој долини уништена је већина нижих фосилних облика, јер су њезине стране разривене краћим јаругама и мноштвом вододерина.

Десна притока Туманске Реке, поток Двориште са крацима Пландиштем и Циганским Потоком, пресеца кристаласте шкриљце и залази у кречњачки појас, снижавајући развође према Кривачи.

Скоро цео кристаласти и део кречњачког појаса (Стенка, Крак, Црвено Брдо, западни део Голог Брда, Велика Страна и Куларшица) претставља две уске површи од 430 и 380—390 м, јако рапчлањене побројаним токовима. Овде се, у односу на узводни део, долина Туманске Реке знатно проширује, тако да се на њезином дну јављају алувијалне наслаге.

Од ушћа Дворишта па до саставка са Житковицом, долина Туманске Реке поново има правац ЈИ-СЗ. Испод Чуке и Малешевске Косе она напушта зону кристаластих шкриљаца и залази у басен неогених седимената.

На развођу између слива Житковице и слива Пека, од Периша до Натеме, усечена је у језерским седиментима површ од 250—270 м. У њу је уклопљена нижа површ, од 160—260 м, која захвата цео слив Житковице у оквиру терцијерног терена. На целом овом простору одмах се могу запазити неприродни висински односи развођа према сливу Пека: почев од Црног Врха, висине ове линије опадају до Натеме, одатле се нагло повећавају до Клењског Ђуриња и, најзад, поново постепено опадају. Такав већ није случај са висинама развођа према непосредним притокама Дунава: оне тамо, идући низводно, непрекидно опадају.

Изворишна челенка Житковице, највеће притоке Туманске Реке, наслања се на Црни Врх, који има улогу мањег хидрографског чвора у оквиру Голубачких Планина. Њено амфитеатрално удубљење просечено је симетрично распоређеним крацима, од којих један знатно снижава развође према сливу Пека. Надаље, ток Житковице, напуштајући кристаласту зону која се одликује честим јаругама и густим сплетом вододерина, протиче кроз омањи олигоцени басен а затим кроз комплекс неогених слојева. И њезина притока Блатин Поток, спуштајући се с Куларшице, просеца део олигоценог басена и изоловану масицу палеозојског пешчара и, најзад, отиче преко неогена. Узев у целини, ток Житковице има правац ЈИ-СЗ све до Тупане, одакле лактасто скреће у правац ЈЗ-СИ, до ушћа у Туманску Реку.

Од с. Војилова Туманска Река повија у меридијански правац. У овом делу долирске стране су застрвене лесним наслагама на којима, северно од с. Сладинаца, леже дине живог песка.

Посматрајући у целини слив Туманске Реке, запазићемо знатне разлике у дисекцији рељефа. У зони кречњака и кристалних шкриљаца енергија рељефа је већа, што условљава јачу дисекцију и фињу текстуру; у терцијерном, пак, делу слива преовлађују блажи облици и мањи број токова. Међутим, поред ових генералних морфолошких одлика наилазимо овде и на извесна отступања. Ради се, наиме, о асиметрији речне мреже и облика, као и о асиметрији попречног профила главне долине. Тако, лева страна Туманске Реке (и Житковичина, од Тупане па до ушћа у Тум. Реку), од ушћа Житковице до ушћа у Дунав, претстављена је отсеком који просецају јаруге, док у десну страну упиру блаже косе и токови незнатнијег пада. Такав карактер има ова долина и у зони кристалних шкриљаца, где се пружа меридијански.

Из овог општег описа може се, дакле, закључити да се рељеф у сливу Туманске Реке, иако незнатном по површини (око 77 км), одликује богатом разноврсношћу облика, чији се односи могу утврдити тек после излагања њихове генезе.

II ГЕОЛОШКА ГРАЂА И ПАЛЕОМОРФОЛОГИЈА

Хидрографски систем Туманске Реке просеца северне делове моравске и ртањско-кучајске навлаке (3). При интерпретирању геолошког састава и тектонских односа пратићемо одговарајуће делове слива, почев од изворишног дела па до ушћа главног тока.

Изворишни краци, Кривача и Удубашница, и део главног тока до ман. Тумана усечени су у мезозојским кречњацима (г. јура и д. креда). Идући од севера ка југу, ова зона захвата висове: Вел. Клокочар, Стенку, В. и М. Церје, Голо Брдо, Клокочиш и Тилву. Просечена је с два раседа: један, краћи, пружа се између М. Церја и Вел. Клокочара, преко Вел. Церја до Голог Брда, а други, знатно дужи, протеже се источно од Вел. Клокочара и преко Ступња, пратећи долинице Криваче и Удубашнице, залази у Ракобарски олигоценски басен. Овај последњи расед *Цвијић* је назвао Ридањско-крепољинским (4, с. 89), чија је старост олигоценска (5, с. 8). У изворишту Криваче дуж овог раседа створена је котлинаца Ступањ у облику велике увале, „опкружена гранитним детритом“, у којој има незнатних наслага мрког угља горњоолигоцене старости (6, с. 154). Према Черчегу ове творевине допиру до висине од 410 м.

На западу од ове зоне, у простору између Тумана и с. Малешева, распрострањени су кристаласти шкриљци друге групе. Они целом својом дужином налажу на кречњаке, при чему им слојеви (као и кречњачки) поглавито падају ка западу. Тај контакт се може проматрати источно од села Дворишта, где „филити јасно налажу на кречњачке брече, испод којих леже плочасти кречњаци с аптухисима. Између кречњачких бреча и фи-

лита налази се зона кварцита. То се види и у Циганском Потоку, јужно од Дворишта“ (7, с. 136).

Сличан томе профилу је и онај код ман. Тумана, на који је први указао *Цвијић* (2, с. 49). Ту су кречњаци јако убрани и поломљени, а удаљавајући се од манастира уз Туманску Реку „они задржавају исти нагиб, али су све мање изгужвани и слојеви им имају све мирнији положај, затим граде антиклиналу и нагиб им се мења у правац ка ЈИ; мало даље заузимају вертикалан положај и најзад добијају нагиб ка СИ“ (8, с. 34).

Посматрајући петрографске чланове кристаласте зоне, можемо да дамо њихов уопштен распоред. На десној страни Туманске Реке заступљени су распаднути кварцити, амфиболити, мали блокови дијабаза и незнатније филити; на левој, пак, страни преовлађују филити, изузев Црног Врха који је састављен од гнајса и гнајсне брече. Углавном, Туманска Река је усечена у филитима.

Идући низводно, на западу од линије Малешево—Снеготин, систем Туманске Реке отиче преко терцијерних наслага и једне изоловане масице палеозојског пешчара.

Јужно од с. Снеготина, простор Вељковог Поља, Бложа па све до јужног развоја слива, претстављен је, по *В. Микинчићу* (9, с. 92), плавим песковитим глинама које су на самом додиру са кристаластим шкриљцима. Ове глине „подилазе под моћне слојеве жуте песковите глине са интеркалацијама плаве глине и лигнита“. Ови су слојеви лако убрани и падају ка СЗ за 5°. *В. Микинчић* је ову серију уврстио у „најгорњи слатководни олигоцен“; али дискутујући и могућност плиоцене старости, он износи неубедљиву аргументацију: „Али ову претпоставку одбацује налазак сарматских кречњака више коте 184 на месту званом Мала Пољана, који по свом стратиграфском положају леже преко 40 м изнад ових слатководних творевина“ (9, с. 93 и 94), јер се на геолошкој карти виде супротни односи, ако се има у виду да од развоја између Ђукиног Потока и Пека висина распостраћења ових седимената опада према поменутој локалности; управо, они на развоју допиру до 261 м апс. висине.

Од саставка Ђукиног и Блатиног Потока до Старог Деоника, у сливу Житковице, уметнута је партија „црвено-смеђих, врло убраних, лискуновитих пешчара“.

На простору сеоских атара Житковице, Кудрежа, Малешева и Војилова распрострањени су сарматски „жути кварцни пескови с умецима жуте и плаве песковите глине“ (9, с. 101 и 102). Ове су творевине такође претстављене на Натема и Баричком Брду, а на Тупани и Клењском Ђуринцу над њима су церитски кречњаци који штрче из продуктивног тла. Иначе, ова сарматска серија допире уз отсек кристаластих шкриљаца (на Тршевину) и преко палеозојског пешчара (на Старом Деонику) до висине од око 240 м; има благ пад ка СЗ.

Испод ових налазе се творевине II медитерана. Лепо откривени профили виде се на Утрини код с. Војилова, под Баричким

Брдом и Ораовцем. По В. Микинчићу (9, с. 98), на Утрини је заступљена двострука дискорданција ових седимената. Под Баричким Брдом виде се главе ових слојева и њихов општи пад ка СЗ. Претстављени су и с десне стране Туманске Реке, под лесом, где су „поремећени и падају ка СЗ за 30°“ (10); такав нагиб слојева је утврђен и у новоископаном бунару на Умци код с. Радошевца.

Посматрајући висинске односе II медитеранских и сарматских творевина с обе стране Житковице и доњег тока Туманске Реке, утврђен је њихов ненормални положај. Наиме, долиненске стране Житковице, код с. Кудрежа, претстављене су на истим висинама седиментима различите старости: на десној су сарматски, а на левој припадају II медитерану.

Ради утврђивања висине раседног скока на овој локалности вршена је корелација II медитеранских седимената с обе стране Туманске Реке. Тако, у јарузи код сладиначког гробља с леве стране главне долине, један део овог хоризонта састоји се из слојева: светломрки пешчар у подини, слој грубог песка и ситног шљунка с *Ostrea gingensis* (према одредби П. Стевановића) и жутог песка у повлати; слој с поменутиим фосилима има незнатно хоризонтално распрострањење а налази се на апс. висини од 153 м. Исти ти слојеви нађени су код једног извора, на 2 км западно од Голупца, на висини од 77 м. Значи, раседни скок износи 76 м.

На овај радијални поремећај, с одликама кратког маказастог раседа, указују и морфолошке чињенице које ћемо изнети у следећем поглављу. Назвали бисмо га Житковичким раседом, јер прати доњи ток Туманске Реке и Житковице до виса Натеме, где се види поремећена тераса од 30 м.

Изнад II медитеране и сармата леже наслагe леса и живогa песка. За њих В. Микинчић каже: „Ове се две творевине већином не могу међусобно издвојити, пошто свуда постепено прелазе једне у друге. Лес је увек у подини“ (9, с. 103).

На основу изнетих стратиграфских и тектонских односа може се донекле расветлити палеоморфолошки развој ове области.

Делови Моравске дислокације и Ридањско-крепољинског раседа указују нам на постшаријашке радијалне поремећаје „пре горњег олигоценa“. Како су Снеготински басен, котлинаца Ступањ и Ракобарски басен (образовани дуж ових дислокационих линија) слатководног карактера, то се може закључити да је у овој области владала континентална фаза. Ступањ и Ракобарски басен су у основи крашке депресије испуњене угљем и слатководним седиментима, а између њих уметнут је део једне долине која је пратила Ридањско-крепољински расед, што је утврђено морфолошким чињеницама.

Ободни карактер Снеготинског Басена, тј. његова отвореност и суперпозиција према неогеним творевинама, јасно говори да се

у нашој области врши „почетком миоцена . . . поновно убирање и издизање у обиму моравске и ртањско-кучајске навлаке“ (5, с. 9), које је праћено спуштањем (уз раседање) Моравске потолине са II медитеранском и сарматском трансгресијом. Ова трансгресија захватила је цео слив, што се закључује на основу горње границе (565 м) конгериских седимената у Звишком басену. Ови седименти испунили су све прејезерске депресије у сливу и изван њега, као на пример код Турије (6, с. 153) у Ракобарском басену.

Двострука дискорданција II медитерана на Утрини показује да се овде ради о веома лабилном терену који је условио позније стварање Житковичког раседа.

Општи нагиб терцијерних слојева ка СЗ у овом сливу може се објаснити на основу следећих факата.

Како се ова област налази на самој граници између јужног обода Панонског басена, на коме се врши флексурно извијање ка северу, и западног обода Карпатско-балканског лука, који се при свођењу извијао према западу, то је она била изложена удару двају епирогених покрета. Управо, нагиб слојева је овде условљен резултантом двеју сила (северне и западне), тј. ка СЗ.

III МОРФОГЕНЕЗА

При реконструисању старијих облика у рељефу слива Туманске Реке ми не можемо да повучемо оштру границу између палеоморфолошких и морфолошких елемената, јер се први непосредно надовезују на друге и преплићу се с њима. Стога ћемо то прелазно стање, изведено из тектонских односа и видљивих облика, посматрати у посебном одељку овог поглавља.

1. Прелимњиски рељеф

У претходном поглављу поменуто је једна долина која је постојала током олигоцена. Овде ћемо, међутим, обелоданити само последње стање у еволуцији те долине на основу једне терасе која је нагнута ка Ракобарском басену.

На левој страни долинице Криваче, на Руђини, сасвим је јасно изражен под на апс. висини од 515 м; то је, уствари, про-страна зараван нагнута ка ЈЈИ.

Уравњено теме Вел. Церја (518 м) и зараван изнад Черчега, на десној страни Криваче, вероватно су сведоци ове долиנסке фазе.

Врх Клокочиша (512 м.) претставља комад те терасе. Гледајући контуре тог брда, можемо запазити да је његова страна наспрам Криваче претстављена стрмим отсеком, док супротну чини слеме које благо пада ка ЈЈИ. Када би у тадашњој долиноској фази овај вис био хидрографски везан за данашњи смер отицања Туманске Реке, односно Ваља-Маре (леве Кривачине притоке), онда би овде владали супротни односи.

Од Тилве (Туманске), преко Присоја, па све до Тилве у сливу Пека, развијен је под на висини од 495 м, пресечен Удубашницом, Ваља Маром и крацима Ракобарског Потока; то је низводнији део поменуто терасе.

Као што се види, правац ове кратке долине условљен је Риданско-крепољинским раседом; али ови трагови претстављају само последњу фазу премиоцене флувијалне периоде, чији почетак — на основу геолошких факата — назиремо још у горњем олигоцену. Ова долина је дезорганизована крашким процесом, чиме су створене депресије Ступња и Ракобарског басена, које су доцније испуњене слатководним седиментима. Ови седименти конзервирани су прелимниске облике од флувијално-денудационог дејства у доба највише површи, а тек при следећим фазама и они су спрати.

2. Флувијални рељеф

Флувијална ерозија има најзначајнији утицај на рељеф у сливу Туманске Реке. Њезино дејство предиспонирано је тектонским и старијим морфолошким процесима које је поступно замењивала. Та условљеност биће најбоље расветљена описом одговарајућих облика.

Слив је, као морфолошка целина, крајњи производ речне ерозије који је само делимице модифициран дејством других процеса. Према томе, најпре морамо да посматрамо облик и особине слива у целини да бисмо дошли до иницијалне површине, од које се слив почео да изграђује.

Слив Туманске Реке има углавном правац ЈИ—СЗ. Тај правац има и главна долина, сем у оним деловима који су дириговани пружањем Риданско-крепољинског и Житковичког раседа. Поставља се, наиме, питање: због чега слив гравитира ка СЗ?

У терцијерном терену правац отицања се слаже с падом слојева, док у старијим стенама није тај случај. Укљештени меандри у том делу нам указују да су над чвршћим стенама биле стене мање отпорне моћи (у овом случају сарматске), кроз које се фиксирао правац и начин отицања. Да су сарматски седименти заиста били изнад кристалистких шкриљаца и мезозојских кречњака указује нам њихово присуство у Звишком и Ракобарском басену што је поменуто у претходном поглављу. Висину иницијалне површине не можемо одредити, али она је свакако била виша од горње границе конгерских слојева у Звишком басену, дакле виша од 565 м. Ту површину претстављала је структурна површ, благо нагнута ка СЗ, у коју се усекао слив данашњег правца.

При поступном усецању слива уништени су трагови те иницијалне површи, а сума ерозије и денудације је толика да су језерски седименти сведени на висину од око 270 м; пред њом су се само очувале заравни и прегроби у старијим стенама, које нам указују на старије фазе у еволуцији флувијалног процеса.

При описивању флувијалних облика почећемо од најстаријих и највећих ка млађим и мањим, дајући и њихов узајамни однос.

А) *Флувијалне површи* — Хидрографски систем Туманске Реке усецао се на махове и притом створио флувијалне површи које су једна у другу уклопљене.

Прва, највиша површ, од 550—560 м, изражена је на Вел. Клокочару и Дебелом Брду, на развођу према непосредном сливу Дунава и Брњици. Она пресеца боре мезозојских кречњака на којима је развијен интензиван крашки процес. На западној страни Црног Врха види се прегиб ове фазе, на 550 м.

По *Ј. Цвијићу* (2, с. 55) ово је део Мирочке површи, која је абразионог порекла (11, с. 21). Али ова површ се протеже дуж целог Ђердапа, па се поставља питање: како је могуће да се абразиони процес развија дуж језероузине која је спајала Панонски и Влашко-понтиски басен, јер је ова површ веома уска и уклопљена у површ од 590—650 м, у сливу Брњице. Сасвим је вероватније да је већ у то доба постојала отока, а са њом у вези и флувијални процес који је створио ову површ.

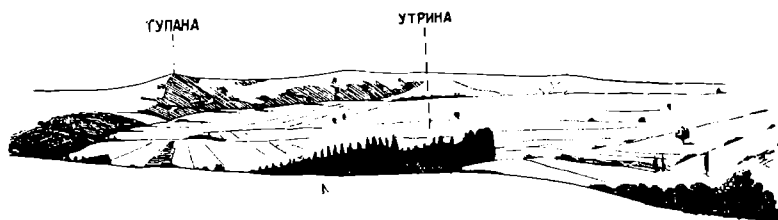
Флувијални ниво од 430 м очуван је само с леве стране Туманске Реке. Ову површ претставља уравњено теме Велике Стране, затим коса која се спушта са западне стране Црног Врха и слеме Куларшице. Разуђена је извориштима Житковице и Гужановог Потока. Изнад ушћа Зелене Баре она се увлачи уз долину Туманске Реке као под од 200—210 м.

Површ од 380—390 м пружа се попречно преко целог слива. Тако, на М. и Вел. Церју она је изражена благим прегибом. Под Вел. Церјем њена је зараван рашчлањена извориштима Циганског Потока и Пландишта, где је остало само кречњачко теме Стенке (383 м.). Идући ка југу, под Голим Брдом, отсек непосредно више фазе спаја се с отсеком над овом површи, под којим је заталасана шумовита зараван. На западној страни Велике Стране и Куларшице виде се заравни које одговарају овој фази; ту се за њезине прегибе везују прегиви пода Житковице од 110 м и Гужановог Потока од 90 м.

Развође између Житковице и Пека, почев од западног подножја Куларшице преко Старог Деоника до Натеме, показује уједначену висину од 250—270 м. Овај ниво несумњиво претставља једну фазу у еволуцији слива, јер се на тој висини јавља последњи изданак речног пода од 110—115 м (248 м), на Равништу и Чуки.

Најнижа површ, од 160—260 м, захвата простор терцијерног терена и њезин прегиб се мањевише поклапа с границом између тих творевина и кристалстих шкриљаца. Висина овог прегива на развођу између Туманске Реке и непосредних притока Дунава износи 167 м; идући ка југу уз кристалсти обод, ова се висина постепено повећава: на ЈИ од села Малешева је на 170 м, а на развођу између Житковице и Блатиног Потока достиже 260 м.

Ова површ, посматрана са околних висова, има изглед широког платоа, на коме се једва назиру линије благих коса које се управно спуштају према Житковичком раседу. Тако, темена коса које прате Туманску Реку код села Војилова налазе се на висини од 51 м (163 м); исти је случај и са косама које су паралелне с јаругама на простору између села Житковице и Војилова. Међутим, западно од раседа, одједном се као баријера испречује стрм отсек изнад кога такође лежи ова површ, знатно сужена и раскомадана. Овде је очит поремећај терена на коме је формирана ова површ. Тако, њезин прегиб на Тупани је на 265 м, на Клењском Ђуринцу на 260 м, и, најзад, на темену Баричког Брда на висини од 248 м. Даље се не може утврдити, јер су долинске стране застрвене еолским наслагама.



Слика 1 — Флувијална површ од 160—260 м., дислокована дуж Житковичког раседа

Она се у долину Туманске Реке увлачи као тераса од 50—55 м.

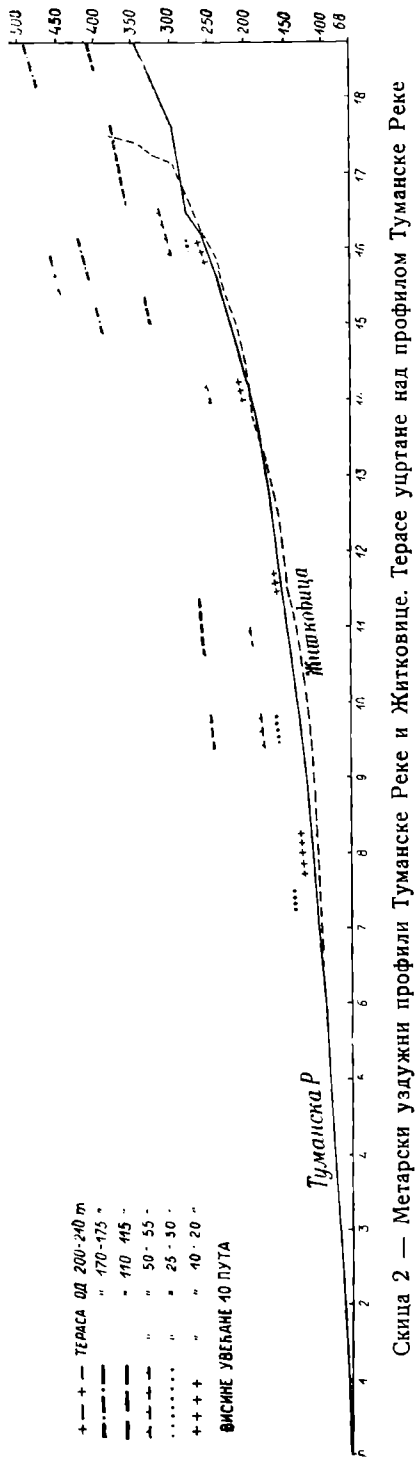
Б) *Подови и терасе.* — Долинске фазе у развоју слива означене су подовима и терасама.

Највиши под, од 200—210 м, очуван је само на једном једином месту изнад уздужног профила Туманске Реке. Непосредно код ман. Тумана, на Тилви, усечена је у кречњацима на 443 м; на тој висини је и на Голом Брду. Низводније од ушћа Зелене Баре овај под прелази у површ од 430 м.

И трагови пода од 170—175 м незнатно су се одржали у горњем делу слива.

Пратећи овај под од изворишта Криваче, види се да га претставља Черчег (472 м), на западу од села Криваче. Уствари, овде је он разбијен изворишним крацима Циганског Потока у три косе чији су највиши делови темена широки и уравњени. Он се види и на супротној страни Криваче (460 м), на Руђини, али је мањег пространства.

Са развоја између Криваче и Ступња може се приметити да се овај под наставља даље према северу, до Чајиша у сливу Брњице. Тамо има инверсан положај на ток Ступња, док су нижи подови сагласни с његовим падом. Ту се такође могу видети јаруге које су до пода од 170—175 м управљене ка сливу Криваче, а наниже лактасто срећу у смер отицања Ступња. Овде се, дакле, ради о процесу обезглављивања Кривачиног изворишта.



Скица 2 — Метарски уздужни профил Туманске Реке и Житковице. Терасе учртане над профилом Туманске Реке

На Голем Брду, пасирим саставка Криваче и Удубашнице, види се широка зараван (418 м), која претставља ову терасу. Следећи ток Туманске Реке разбијен је у два комада, тако да се изнад ман. Тумана везује за површ од 380—390 м. Он се види и на супротној страни реке, на Тилви.

Овој долинској фази одговарао би и под од 110 м у изворишту Житковице, јер се он везује за флувијални ниво од 380—390 м. Овде је разбијен многобројним јаругама, али се види како благо пада на обема долинским странама од 408 до 380 м.

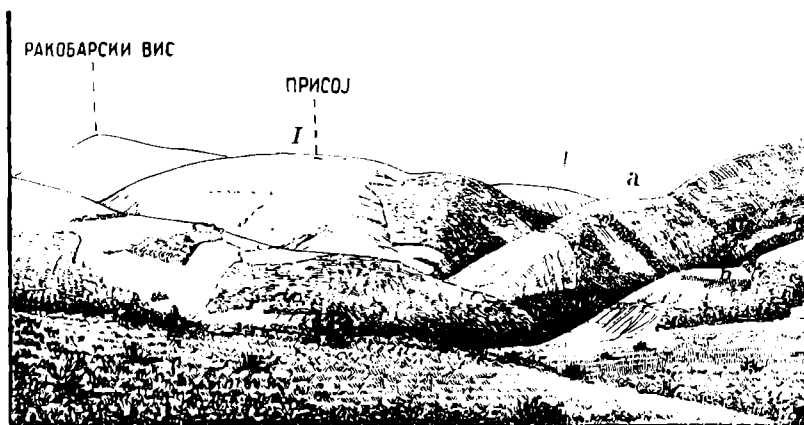
Под од 110—115 м има веће распрострањење од претходних, али је и он ограничен на део слива у зони кречњака и кристалстих шкриљаца.

Само извориште Криваче непосредно је усечено у овај под, на коме лежи истоимено село. Овде је на релативној висини од 60 м (407 м) изнад Кривачиног врела. Низводније, под Голим Брдом, с десне, и под Клокочишем, с леве стране, наставља се исти под на релативној висини од 82 м (380 до 361 м) на коме је формиран мали слив Бандолског Потока. Овде се мора констатовати да уздужни профил Криваче није сагласан с профилом терасе, односно да уздужни профил овог тока у данашњој фази није достигао онај степен развитка који има тераса.

На левој страни Удубашнице, на једној шумовитој коси Тилве, види се прегиб на 112 м (365 м). То је овде је-

дини очувани траг виших подова, што указује на разорно дејство ерозије.

На јужној страни Голог Брда, у долини Туманске Реке изражен је под од 110 м (359 м); претстављен је и на супротној страни, под Тилвом (330 м).



Слика 2 — Фосилни облици на састанку Криваче и Удубашнице.
I, остатак премиоцене долине; a, под од 110 м. б, тераса од 52 м.

Са западне стране Црвеног Брда зракасто се пружају три дуге и благе косе на којима је ова долинска фаза означена прегибом од 115 м (263 м). Нешто узводније, код Туманске Главнице, усечена је на висини од 310 м.



Скица 3 — Профил кроз долину Туманске Реке између Чуке и Косе.
1, кристаласти шкриљци; a, тераса од 110—115 м.; б, тераса од 50—55 м.

У долиници Гужановог Потока овај под је најбоље очуван. Његова је висина с обе стране потока, при самом ушћу, 263 м, а узводније, на Тршевини и североисточно од села Снеготина, достиже висину од 275 м. Иначе, дуж целе долинице његов доњи отсек разуђен је јаругама и вододеринама, које су овде најмногбројније услед девастације шуме.

На ИЈИ од села Дворишта, под Стенком, лежи један заравњен рт који претставља фазу од 115 м (303 м).

На Равништу, југоисточно од села Малешева, на висини од 115 м (248 м), као и на супротној страни реке — на Чуки, заступљени су последњи изданци овог пода, тј. он се низводније више не јавља; управо, ту има viseћи положај над неогеним тереном.

Следећа нижа долинска фаза обележена је терасом од 50—55 м.

Најпре, она је урезана на десној страни долинице Криваче, изнад самог прегиба на удружном профилу, на релативној висини од 35 м (325 м).

На југоисточној страни Голог Брда, непосредно пред саставком Криваче с Удубашницом, усечена је у кречњацима на 50 м. Овде је доста сужена и раскомадана од стране Бандолског Потока и неколико јаруга. Апсолутна висина јој опада од 315—301 м, настављајући се у долину Туманске Реке. На тој висини је изражена и под Клокочишем.

Таласаста зараван на Тилви, недалеко од ман. Тумана, претставља фазу од 52 м (247 м). Њено једно парче види се под Црвеним Брдом (198 м), наспрам ушћа Гужановог Потока.

Под Малешевском Косом најбоље је очувана ова тераса (185 м). Протеже се до Малешева, а широко јој теме благо пада низ реку.

С обе стране, повише саставка Ђукиног и Блатиног Потока, ова фаза је претстављена терасом од 52 м (272 м). Нешто низводније, на десној страни, на коси која паралелно прати Блатин Поток, прегиб ове терасе везује се за прегиб површи од 260 м.

Долинска фаза од 25—30 м нешто је компликованија од претходне, јер се њене релативне висине смањују идући узводно, те се нехотице може заменити са терасом од 10—20 м.

Изворишни краци Криваче с Ваља-Маре и Бандолског Потока претстављају несаглашене доље ове долинске фазе.

Под Присојем, с десне стране Удубашнице, усечена је у кречњацима ова тераса на висини од 16 м (303 м). Узводније налази се на лучни прегиб на долинском дну, а изнад њега је пошира доља, која претставља несаглашено дно истоветне терасе. Ова појава слична је оној коју је утврдио *Б. П. Јовановић* (12, с. 25) у западној београдској Посавини.

С обе стране Туманске Реке, непосредно под саставком њезиних кракова, изражена је полица до 25 м (279 м). На најузводнијем делу Малешевске Косе, наспрам ушћа Дворишта, усечена је у филитима на висини од 30 м (163 м).

На Тршевини, с леве стране Гужановог Потока, виде се јасно линије овог нивоа на 202 м.

У долиници Циганског Потока, под Стенком, јавља се ова тераса на висини од 256 м, која се низводније, на Шумарици, спушта на 169 м.

Између Чуке и Ораовца, на десној страни Туманске Реке, оцртава се у рељефу уска преседлина на висини од 29 м (145 м). У њивама, на њезином темену, може се наћи шљунак од квар-

цита. На основу ових налаза *Ј. Цвијић* (1, с. 35) је констатовао да је Туманска Река „при крају дилувијума напустила удолину којом води пут за Голубац“. Ипак, овде се не може говорити о пиратерији, ако се има у виду распрострањење најниже флувијалне површи која захвата цео слив у терцијерном терену. Значи, и за време старијих фаза данашњи слив је био јединствен и као такав он је стварао јединствене површи. Сем тога, шта би у супротном случају могло да спречи Туманску Реку да не допре до **Житковичког** раседа (што је данас стварност), јер према Цвијићевом налазу нешто би морало да услови скретање првобитног тока ка Голупцу? За то, пак, нема индикација. Према томе, преседлина је свакако настала накнадним потсецањем развођа од стране Расадишног Потока.

Сасвим су другачији односи ове терасе у сливу **Житковице**, где је њен поремећај истоветан с поремећајем најниже флувијалне површи.

С обе стране, изнад саставка **Ђукиног** и **Блатиног** Потока, урезана је у палеозојским пешчарима на висини од 30 м (221 м). Затим, на Утрини с десне стране **Житковице** претстављена је прегибом од 30 м (159 м). Њу можемо видети у облику песковите полице изнад једне јаруге, на ЈИ од села Малешева.

Са моста, на самом саставку поменутих потока, одмах се примећује неприродни пад ове терасе на левој долиној страни; наиме, прегиб и теме терасе благо повећавају висину идући низ реку. Тако, на Натемии је на 85 м (230 м) изнад уздужног профила, а даље, на Тупани, на 85 м (220 м) и на Клењском Ђурици на 107 м (232 м).

Сумирајући висинске односе најниже флувијалне површи и описане терасе источно и западно од **Житковичког** раседа, ми можемо закључити да је енергично раседање ове области извршено у скорије доба. Наиме, зачеци ове дислокације датирају из II медитерана или нешто доцније, али она тек сада има највећи значај за рељеф у овом делу слива.

Остаци најниже терасе, од 10—20 м, најслабије су очувани, јер скоро у целом сливу оживљава дејство ерозије.

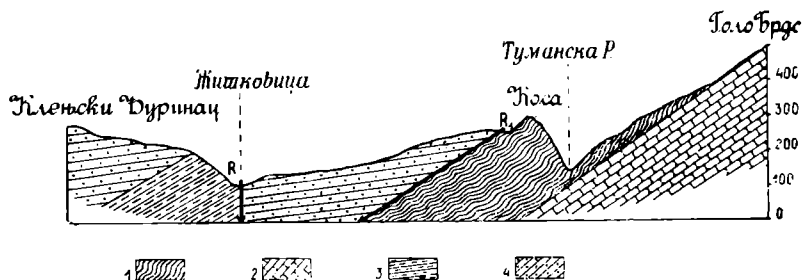
На левој страни Туманске Реке, недалеко од саставка **Криваче** и **Удубашнице**, урезана је уска зараван на 10 м (259 м). Даље је ова тераса уобличена малим ртовима недалеко од ман. Тумана, с обе стране реке. Њезини су прегиби нешто видније изражени на обема долиноским падинама (167 м), наниже од ушћа **Гужановог** Потока; ту се с **Малешевске** **Косе** спуштају омање плавине, потискујући удесно ток Туманске Реке. Цео простор од **Шумарице** па скоро до села **Војилова**, по коме води сеоски пут, претставља терасу од 16 м (132 м). Најзад, с леве стране Туманске Реке, код **сладиначког** гробља, усечена је на 15 м (110 м).

Треба напоменути да су темена ових нижих тераса (25—30 и 10—20 м) застрта сиромашним покривачем кварцевитог и кречњачког шљунка (негде има дробине од гнајса и амфиболита).

Старост површи и терасе. — Из претходног излагања се види да је под од 200—210 м синхроничан са флувијалном површи од 430 м, под од 170—175 м — са површи од 380—390 м, под од 110—115 м — са површи од 250—270 м, и тераса од 50—55 м — са површи од 160—260 м. Даље, најниже терасе, од 25—30 м и 10—20 м, прате долине слива све док се не изгубе под лесним и песковитим покривачем.

На старост ових облика, од највише површи до најниже терасе, указује присуство сарматских седимената чија се висина поклапа са висином површи од 550—560 м и лесни покривач на тераси од 15 м. Значи, слив је усецао фосилне облике у раздобљу између сармата и вирма.

В) *Асиметрија долина и речне мреже.* — Долина и речна мрежа Житковице, почев од Тупане, као и у доњем току Туманске Реке, показују карактере асиметрије. Управо, лева долинска страна претстављена је стрмим отсеком изнад кога су фосилни облици; ту је дисекција јако изражена. Посматрајући, пак, десну страну, утврдићемо супротне односе: дуге и благе косе сачињавају једва приметно заталасану плочу којом отичу токови малог пада. Та је аномалија условљена нагибом неогених слојева — усмереним ка З и СЗ, али потенцирана Житковичким раседом.



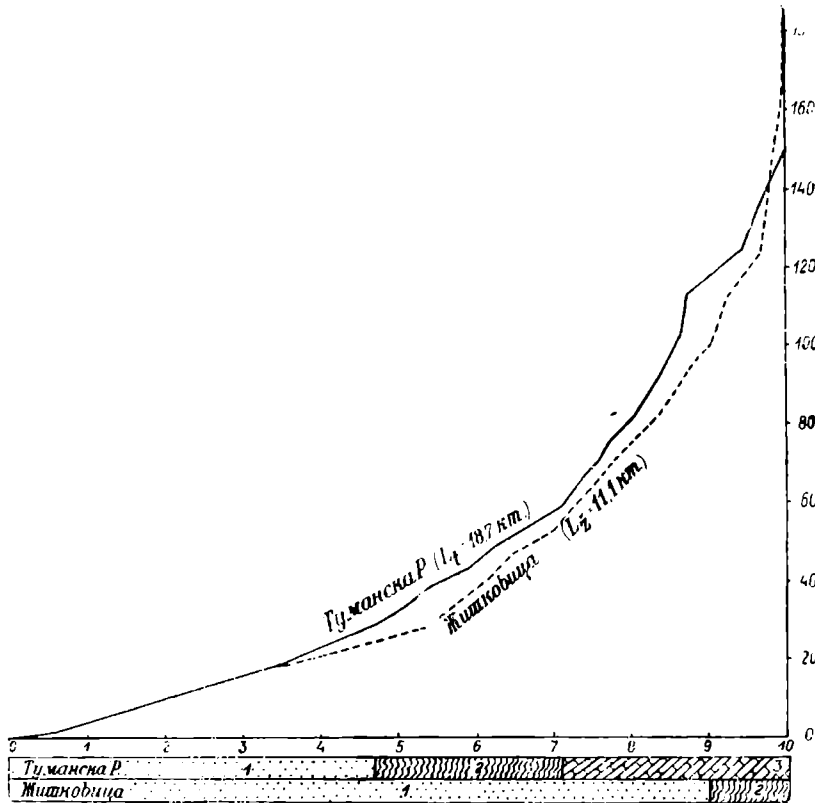
Скица 4 — Асиметрија долинских страна Туманске Реке и Житковице. 1, кристалсти шкриљци; 2, кречњаци; 3, II медитеран; 4, сармат; R Житковачки расед; R₁ Моравска дислокација.

Исти односи владају у долини Туманске Реке, тамо где она има меридијански правац. Узрок је и овде исти: општи нагиб кристалстих шкриљаца према западу.

Изнете особине виде се на приложеном профилу (ск. 4).

Г) *Анализа уздужних профила Туманске Реке и Житковице.* — Како је уздужни профил Туманске Реке један од елемената флувијалног рељефа на коме се најактивније врши ерозија, то ћемо у општим цртама анализирати варијације у његовом облику. Притом, узећемо и уздужни профил Житковице, јер се она у доњем делу слива више усекла (и релативно и апсолутно) од саме Туманске Реке; због тога нам изгледа да се Туманска Река улива у Житковицу, иако је по дужини тока и по површини слива већа од ове притоке.

За анализу не располажемо подацима за протикај, који је најважнији фактор при изградњи облика на уздужном профилу; то нам онемогућава да анализирамо односе појединих падова према одговарајућим падовима на равнотежном профилу. Ипак, нама овај посао донекле омогућава познавање површина појединих делова слива и годишња количина атмосферског талога, чија вредност за цео слив износи 600—700 мм (13). Наравно, при овој оп-



Скица 5 — Десетично сведени саставни уздужни профил Житковице на сведеном профилу Туманске Реке. Висине повећане 50 пута.

1, терцијерне глине, песак и шљунак; 2, кристалasti шкриљци; 3, кречњаци.

штој анализи диференцираћемо и утицај геолошког састава подлоге.

а) Морфогенетска анализа. — Морфогенетску анализу вршићемо на десетично сведеним уздужним профилима по методу П. С. Јовановића (14, с. 149), пратећи преломе у непрекинутости нагиба од ушћа ка изворишту (ск. 5).

Туманска Река. — На 0,53 делу наилазимо на конкаван прегиб. На овом месту улива се овај ток у Дунав; управо, низводнији део од прегива претставља алувијалну равн Дунава, на

којој се Туманска Река разлива, те се због те уравњености јавља отступање од сталности нагиба.

На 4,71 делу види се промена у нагибу, односно узводно се незнатно повећава пад на уздужном профилу. Ово изазива промена у петрографском саставу подлоге: неогене наслаге замењују филити.

На 5,40 делу, у зони кристаластих шкриљаца, јавља се конвексни прегиб, који се не може објаснити нити утицајем промене у протицају нити, пак, променом у саставу подлоге. Мада се нешто ниже (око 200 м) од овог прегиба у Туманску Реку улива п. Двориште (са сливом од 7,56 км²), ипак се низводније од овог прегиба повећавају нагиби, који тек у неогену постају нешто блажи. На основу познатих закона о утицају притоке на облик уздужног профила главне реке, тј. да се низводно од ушћа притоке падови смањују а узводно услед потсецања повећавају, ми не можемо закључити да је тај утицај (он несумњиво у извесној мери постоји) преовлађујући, јер су овде заступљени супротни односи. Стога, решење морамо тражити у процесу саглашавања ерозије на уздужном профилу Туманске Реке према локалној ерозивној бази — Дунаву. За овакво решење, иако овај прегиб није изразит због утицаја поменуте притоке, иде нам у прилог постојање нешто очитијег прегиба на профилу Криваче, који ћемо доцније анализирати.

На 5,93 делу види се мали прегиб везан за ушће Гужановог Потока, чији слив има површину од 3,87 км². Овде је очит утицај промене у протицају, јер је низводнији пад мањи а узводнији повећан услед спуштања тачке ушћа.

Идући даље уз профил Туманске Реке, на његовом 7,11 делу, везан је конкаван прегиб. Он је постао услед промене у геолошком саставу; наиме, узводније је заступљен мезозојски кречњак, који је отпорнији од филита.

На 7,75 делу, у зони кречњака, изражен је конвексан прелом, који се опет мора означити прегибом саглашавања.

Најзад, на 8,71 делу, маркантан је још један прегиб саглашавања на уздужном профилу Криваче. Ту, на прегибу, ступњевито су урезне три еворсионе улоке (пречник око 1 м) и један циновски лонац (око 8 м). Такав је прегиб утврђен и на профилу Удубашнице, где се тераса од 25—30 м спаја са несаглашеним узводнијим делом. Значи, део изнад прегиба одговарао би по еволуцији оној фази из доба те терасе.

Судећи по прегибима саглашавања, ми бисмо могли на уздужном профилу Туманске Реке да издвојимо четири дела, који се некоординирано развијају. Треба нагласити да се на свим овим деловима врши ерозија; управо, на целом уздужном профилу протицала је вода током лета 1950 год., које се сматра најсувљим у току последњих неколико деценија.

Житковица. — Варијације у облику уздужног профила ове реке су малобројније, али су много изразитије.

На 6,4 делу, у терцијерном терену, изражен је веома видљив прегиб саглашавања.

6,98 делу види се блажи конкаван прегиб условљен Блатиним Потоком, чији је слив од 5,23 км². Треба додати да је доњи ток Блатиног Потока нижи од профила Житковице узводно од прегива; значи, логично би било да се закључи да се Житковица улива у овај поток. Ова аномалија није изазвана разликом у петрографском саставу подлоге нити протицајем, јер су површине сливова ових токова до поменутог тачке приближне (Житковичин износи 5,465 км². Да ли је узрок овоме утицај Житковичког раседа или каквог другог модификатора, који се протеже на цео низводнији део Житковице, не можемо да дамо тачан одговор без познавања равнотежног профила.

На 8,73 делу слабије је изражен прегиб саглашавања.

Нешто даље, на 9,004 делу, настаје промена у паду услед смењивања терцијерних наслага и кристаластих шкриљаца у хоризонталном смислу. Овај прегиб (као и код Туманске Реке) није толико јасан због мале разлике у отпорној моћи између филита и језерских наслага (шљунак, песак и глине).

Најзад, на 9,19 делу, у зони филита, лако је уочљив још један прегиб саглашавања.

И овде се према прегибима саглашавања могу издвојити четири некоординирана дела на уздужном профилу. Значи, еволуције уздужних профила ових двају токова су у основи сагласне.

б) *Морфолошко упоређење узд. профила Туманске Реке и Житковице.* — Посматрајући у целини ова два профила, видећемо да је Житковичин нижи од профила Туманске Реке од 3,422—9,79 дела, а до краја виши. Иако је локални слив Туманске Реке у првом поменутом делу (32,345 км²) већи од Житковичиног (27,7 км²), ипак је профил ове притоке нижи. То најпре, у терцијерном делу, условљава већи локални слив Житковице, а узводније разлика у геолошком саставу — наиме, Житковичин ток отиче преко језерских наслага од 3,422—9,004 и преко кристаластих шкриљаца од 9,004—9,79 дела, док се ток Туманске Реке усеца у неоген од 3,422—4,71, у кристаласте шкриљце од 4,71—7,11 и кречњаке од 7,11—9,79 дела. Супротни односи у другом делу, односно од 9,79—10 дела, владају услед разлике у протицају: локални слив Туманске Реке има површину од 6,695 км², а Житковичин — свега 0,7 км².

Детаљније разлике у висинама ових двају профила могу се видети на основу индекса површина десетих делова (табл. 1). Ту је Житковичин профил приближно саобразан с профилем Туманске Реке на деловима x_4 , x_7 и x_8 (са просечним индексом 0,917), као и на деловима x_5 , x_6 и x_9 (са просечним индексом 0,041). Из индекса целокупних површина које заклапају ови профили (под $Z\Sigma_3$ види се да је Житковичин у целиности нижи.

$x Z_s$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$Z\Sigma_s$
Т. Река	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Житковица	—	—	—	0,915	0,858	0,790	0,904	0,932	0,877	0,967	0,874

На крају, извршићемо упоређење процеса саглашавања на овим профилима на основу њихових прегипа. На први поглед запазићемо да су сва три прегипа саглашавања на профилу Житковице одмакла релативно даље, идући од ушћа ка изворишту, од одговарајућих прегипа на профилу Туманске Реке.

Први прегип Житковице (на 6,42 делу) релативно је одмакао 1,51 пута од прегипа Туманске Реке (на 5,40 делу); други (на 8,73 делу) одмакао је 1,22 пута од онога на Туманској Реци (на 7,75 делу); најзад, трећи прегип на профилу ове притоке (на 9,19 делу) одмакао је 1,09 пута од истоветног прегипа Туманске Реке (на 8,71 делу).

Овде треба додати и следеће чињенице. Према величини инкурвације Житковичиног уздужног профила од 6,42—3,422, која се непрекидно наставља у профил доњег тока Туманске Реке, и појавом јаруга у неогену на атарима Кудрежа и Војилова може се закључити да се рецентна ерозија, односно саглашавање, врши нешто брже.

Генерална анализа и компарација ових двају уздужних профила показује нам да је процес саглашавања у сливу Туманске Реке релативно спор иако је непосредно везан за Дунав. Ово некоординирано стање појединих делова на уздужним профилима може се једино објаснити малим протицајем, који је у уској вези с површином слива (76,93 км²), висином атмосферског талоба (600—700 мм) и вегетацијом (заузима скоро једну половину површине слива).

3. Крашки облици

Горњи део слива Туманске Реке одликује се појавом краса прелазног типа. Заправо, крашки облици немају велики значај за рељеф ове предеоне целине, јер се непосредно преплићу с облицима главног процеса — флувијалне ерозије.

На Вел. Клокочару, који претставља део мирочке површи, у проређеној шуми наилази се на широке доље изроване низом вртача левкастог облика. Пречник ових вртача креће се од 100—200 м., а дубина од 25—40 м. Дна су им застрвена дебелим слојем црвенице, а на странама местимице штрче остеоњи. Све ове суве доље везују се за под од 170—175 м.

Сличне су карактеристике рељефа и на Руђини, под Дебелим Брдом, где се нарочито истиче једна плитка скрашћена удо-

лина. Њу, уствари, сачињавају две доље раздвојене скоро неприметним развођем, које постепено падају ка Ступњу и Дерезни, у сливу Брњице.

И под од 515 м, на Руђини, моделисан је једном дољом и групом од шест вртача; ова доља је такође нагнута ка Дерезни. Овде су вртаче нешто мање него на Вел. Клокочару; у њима има и секундарних с пречником од 2 м.

Све ове локалности претстављају пространије заравни, које су застрвене танким слојем црвенице и подзола. Тај продуктивни покривач изложен је спирању услед крчења шуме: местимце се јављају остеоњи са шкрапама и каменицама.

Ниже делове долинских падина пресецају многобројне суве долинице које претстављају несаглашене делове долинске фазе од 25—30 и 50—55 м. Тако, под Черчегом и Руђином спуштају се несаглашени изворишни краци Криваче са низовима вртача мањих димензија (пречник 40—50 м). Обично су узводније вртаче левкастог облика и веће, а низводније имају коритасти облик. Све су оне покривене дебелим слојем резидијалне глине, што омогућава гајење разних култура.

Изворишни део Удубашнице изложен је такође процесу скрашћавања; сачињава га несаглашена доља од 25—30 м рел. висине с низом од пет алувијалних вртача. Облици и димензије су сличне као у претходном случају. Наиме, и овде се врши процес борбе између крашког и флувијалног агенса: у узводнијем делу, где је снажнији крашки процес, вртаче су дубље и левкастог облика, док низводније тај процес слаби, што условљава плитке и коритасте вртаче.

И изворишни краци Бандолског Потока и Ваља-Маре карактеришу се таквом појавом.

С леве стране Туманске Реке, према саставцима Криваче и Удубашнице, могу се запазити две ембрионалне вртаче, пречника 1,5—2 м, на тераси од 10 м. Због своје незнатне дубине (око 0,5 м) и асиметрије страна (страна према прегибу терасе је виша и стрмија) оне имају изглед малих лучних плазина.

Од подземних крашких облика у овом сливу заступљена је само једна пећина и раскинути каналићи.

Непосредно пред првим кућама Криваче, с десне стране потока, види се уски пећински отвор (око 0,75 м) на 7 м (316 м) изнад профила. Канал се идући унутра незнатно спушта до малог понора, а даље се пење и проширује пружајући се цик-цак око 50 м, те се поново сужава. Њега просеца мали цурац који понире на 2 м од улаза. Овај мали ток вероватно избија у облику извора испод великог прелома на уздужном профилу Криваче (285 м). Ниво отвора одговарао би фази несаглашене терасе од 50—55 м; значи, овде се тек врши процес формирања нове хидрографске зоне у крчењацима.

Недалеко од ман. Тумана, под Голим Брдом, могу се са пута приметити раскинути делови пећинског каналића на висини од

12 м изнад реке. На откривеном зиду виде се мали бигрени саливи. Слично се види и на десној страни Зелене Баре. Појава ових минијатурних подземних облика условљена је раздрузга-ношћу кречњачке масе на контакту с кристаластим шкриљцима.

Коначан суд о развитуку и старости крашког процеса не може се донети а да се не доведе у везу с приликама изван овог слива; јер ова кречњачка зона (окоњена на западу кристаластим шкриљцима, а на истоку неогеном, гранитом и кристаластим шкриљцима) протеже се даље ка југу, апстрахујући румунски део. Ипак, на основу локалних односа може се назрети почетак деловања крашког процеса. Он је почео да делује непосредно после стварања пода од 170—175 м, па све до данас.

4. Еолски облици

Доњи ток Туманске Реке карактерише се еолским облицима, који чине само један незнатан део широког појаса леса и живог песка на десној страни Дунава.

Лесне творевине простиру се од алувијалне равни Дунава па све до ушћа Житковице. Притом, њихова дебљина идући ка југу све је мања, тако да су на поремећеном делу ниске флувијалне површи, на Поповим Њивама, уобличене малом крпом над сарматском подином.

На десној долиноској страни овај покривач има веће пространство. Почев од с. Војилова он захвата благе заталасане брежуљке — Ораовац и Жути Брег. Застирући нагнуте слојеве II медитерана, његове падине допиру до алувијалне равни Туманске Реке. Иначе, цео овај комплекс, дуж поменутог тока, незнатно је моделисан јаругама.

Под Жутим Брегом, наспрам Дунава, оголићена је лесна подина. Ту су слојеви II медитерана засечени терасом од 15 м (82 м), над којом се издиже окомит отсек ових наслага. На овом отсеку, високом 30—50 м, нема мрких зона, али се при дну види партија услојеног акватичног леса. Овај терен је изложен процесу плазања над плавом песковитом глином.

На основу наведених својстава леса не може се са сигурношћу констатовати његов постанак и старост. За то је потребно познавање његових односа изван овог слива.

На ССЗ од Жутог Брега, па све до Дунава, ступњевито се ређају дине живог песка. Ове дине, високе 20—30 м, пружају се у правцу ЗСЗ—ИЈИ, а идући уз Дунав добијају правац СЗ—ЈИ. Подину им чини лес; то се може видети у двома јаругама источно од с. Радошевца.

На овим динама, линеарног пружања, падине су симетричне; местимице су њихова темена снижена спирањем, што се да закључити на основу плитких преседлина и жљебова (102 м). На простору ближем Дунаву дине су радом ветра однесенe до основе, из које штрче делови компактнијег хумизираног песка; дине, не-

посредно пред Жутиим Брегом, разроване су трансверзалним усецима, где се могу посматрати профили.

Један карактеристичан профил види се источно од с. Радошевца: подину чини вејач на коме лежи слој светломрког хумизираног песка (дебео 1,5 м), затим поново вејач (0,5 м) и слој тамномрког хумизираног песка (0,5 м) и, најзад, партија вејача везаног оскудном вегетацијом. Све су ове зоне паралелне с динском падином.

На левој страни Туманске Реке, од Мевеђе до Грујавца, простиру се дебеле наслаге живог песка који нема дински карактер. Компактан је, тј. има особине леса. Подина му није доступна проматрању.

Неколико дубоких јаруга просеца овај песковити комплекс, у којима је изложен вертикалном обурвавању. Тако, на високом отсеку (око 20 м), у јарузи код радошевачког гробља, види се једна тамнија зона (0,5 м), готово хоризонталног пружања, на 2 м испод топографске површине; дакле, навејаван је у два маха.

Старост живог песка с десне стране Туманске Реке је постлесна, тј. рецентна; навејаван је под дејством кошаве у три маха, али је сада делимице изложен разоравању и одношењу. Међутим, о постанку и старости лесоликог песка с леве стране Туманске Реке не може се поуздано судити; можда је његово акумулирање једновремено са стварањем леса.

5. Плазински облици

Плазине се најчешће налазе на левим долињским странама Житковице и Туманске Реке у оквиру терцијерног терена. Те стране претстављају отсеке који су постали под условима описаним у одељку о асиметрији долина и речне мреже.

Најпре, на Старом Деонику створена је велика плазина, где је компактан разнозрни шљунак ступњевито поремећен тако да се добија утисак о раседном поремећају. Изгледа да је ово нека стара плазина коју је Блатин Поток потсекао бочним померањем и оголито само једно сочиво зеленкасте глине.

С обе стране јаруге на Старим Виноградима виде се лучне плазине разних димензија, које се крећу ка уздужном профилу овог малог тока.

Најзад, лева страна Туманске Реке, од Стране па до Мевеђе, одликује се низом плазина, чија уравниена темена имају изглед речних тераса. Ту се, у јарузи код сладиначког гробља, оне укрштајући се спуштају.

IV ЕВОЛУЦИЈА РЕЉЕФА

У морфогенетском поглављу упознали смо се са свим елементима који чине јединствен комплекс рељефа у сливу Туманске Реке. Ти елементи су производ разноликих процеса који се нису међусобно изоловано развијали, већ су се наслеђивали и

допуњавали. Још нам остаје да прикажемо то смењивање и сажимање процеса, чији се крајњи производ — рељеф — указује пред нашим очима.

Зачетке у еволуцији једног дела области коју захвата овај слив видимо још у горњем олигоцену. Део старе долине, између Ступња и Ракобарског басена, предиспониран је пружањем Ридањско-крепољинског раседа. Дакле, њено последње стање у еволуцији, непосредно пред скрашћавањем и засипањем, претстављају делови пода који не показују никакву правилност у односу на данашњи уздужни профил Туманске Реке, односно Криваче.

Свођењем Карпатско-балканског лука изазвана је панонска трансгресија која је захватила премиоцену долину и крашке депресије.

У постсарматско доба у овој области извршена је регресија Панонског језера, те се на структурној површи изградио неки шири слив при фази од 550—560 м. Нагиб тог слива био је према СЗ, али какве су биле његове контуре немамо јасну претставу на основу расположивих чињеница у сливу.

Из времена површи од 430 м назиру се контуре слива, нарочито у изворишном делу. Кривача и Удубашница задобиле су свој данашњи правац, наслеђен од премиоцене долине. Слив се вероватно пружао до Житковичког раседа, одакле су Туманска Река и Житковица скретале удесно за читавих 90°.

Долинске трагове Житковице и Гужановог Потока видимо из доба површи од 380—390 м.

Током изградње површи од 250—270 м одигравају се значајни процеси у сливу. Почетак крашког процеса на Вел. Клокочару и Дебелом Брду пада у то доба. Тада је извршен и процес обезглављивања Кривачиног изворишта.

Тек за време најниже површи, од 160—260 м, вероватно су изграђене границе данашњег слива. Ова површ редуцирала је претходну на онај део на развођу између Житковице и Пека.

Из овога се види да су се млађе површи усецале у старије, чиме је однет дебео комплекс терцијерних седимената над кристаластом и кречњачком подлогом. Притом, одношење је вршено изразитије на десној страни слива. Једини су нам, дакле, трагови старијих фаза: флувијални прегеби са незнатним заравнима у старијој подлози и укљештени меандарски ток Туманске Реке.

При најмлађој фази развитка овога слива настаје нови процес: еолска акумулација, тј. навејавање леса и живог песка.

Флувијална ерозија у овом сливу развија се веома споро; то се види из прегеба саглашавања, који показују да се у горњем сливу развија процес још под условима из доба терасе од 25—30 м.

Опсежним уништавањем шумског покривача од стране Бугара у Првом светском рату ослободио се знатан део протицајне воде на оживљавање спирања. То нарочито вреди за зону кри-

сталастих шкриљаца и кречњака, где је продуктивно тле веома танко или га уопште нема. Плавине и јаруге претстављају честу појаву у зони филита, а нарочито на присојним странама.

Најзад, и плазине сачињавају један елемент у рељефу овога слива, чије је стварање везано за историско доба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ј. Цвијић: Абразионе и флувијалне површи (Гласник Географског друштва, св. 6, 1921 год.)
2. Ј. Свјић: Entwicklungsgeschichte des Eisernen Tores (Ergänzungsheft, 160, zu Petermanns Mitteilungen, Gotha 1908).
3. М. Протић и В. Микинчић: Геолошка карта 1:100.000 Вел. Градиште.
4. Ј. Цвијић: Структура и подела планина Балканског Полуострва (Глас LXIII Српске кр. академије, I разред 24, 1902 год.)
5. М. Луковић: О постшаријашким тектонским покретима у Ист. Србији (Весник Геолошког института Кр. Југославије, VI, 1938 год.)
6. Ф. Хофмаи: Извештај о рударским истраживањима по пожаревачком и од части крајинском округу. (Годишњак Рударског одељења Мин. народне привреде, I, 1892 год.)
7. М. Протић: Прилог за геологију Североисточне Србије. Голубачке Планине (Весник Геолошког института Кр. Југославије, I, св. 1, 1932).
8. В. К. Петковић: Геологија Источне Србије (Посебно издање Српске кр. академије, CV, 1935 год.)
9. В. Микинчић: Кенozoјске творевине између Голупца, Вуковића и Вел. Градишта. (Весник Геолошког института Кр. Југославије, I, св. 1, 1932 год.)
10. С. Радовановић: Записници Српског геолошког друштва 10. марта 1910 г.
11. Ј. Цвијић: Бердапске терасе (Глас CI Српске кр. академије, I разред, 1921 год.)
12. Б. П. Јовановић: Прилог теорији еволуције полифазних долина (Зборник радова Српске академије наука, књ. VIII, Географски институт, Књ. 1, Београд 1951 г.)
13. Х. Ренијер: Карта годишње количине кише у Кр. Југославији.
14. П. С. Јовановић: Уздужни речни профили, њихови облици и стварање. (Београд, 1938 год.)

Résumé

Čedomir Milić

LA RELIEF DU BASSIN DE LA RIVIÈRE TUMANSKA

La rivière Tumanska, affluent du Danube, coule à travers les montagnes de Golubac et la partie la plus septentrionale de la dépression moravienne. Elle est formée par la jonction de la Krivača et de l'Udubašnica, et son cours est dans l'ensemble dirigé du SE au NO. Parmi ses affluents, la Žitkovica se distingue par son coude dans le cadre du néogène. Dans son cours supérieur, le bassin est entaillé dans les calcaires mésozoïques, coupés par la faille de Ridanj—Krepoljin, et par une autre courte faille. Le long de la première de ces failles se sont formés „le petit bassin d'effondrement” de Stupanj et

le bassin de Rakova Bara, tous deux d'âge oligocène. Plus loin vers l'Ouest, reposent sur les calcaires des chistes cristallins du groupe II. Le cours inférieur est creusé dans des formations d'âge méditerranéen II et sarmatique, qui se trouvent bouscullés le long de la faille de Žitkovica.

Dans le chapitre consacré à l'étude morphogénétique, on constate qu'une vallée pré-sarmatique suivait la faille de Ridanj—Krepoljin. Le relief montre des plate-formes de 550—560, 430 et 380—390 m, et des terrasses fluviales de 200—210, 170—175, 110—115, 50—55, 30—35 et 10—20 m. On trouve aussi quelques formes karstiques; des sotchs de 100—200 m sur la plus haute des plate-formes, et d'autres de 40 à 50 m aux sources de l'Udubašnica et de la Krivača. Près du village de Krivača, il y a une petite grotte. Dans le cours inférieur de la rivière Tumanska, dominant les formes d'érosion éolienne: plateaux de loess et dunes de sable mouvant.

De tous ces faits sont tirées les conclusions qui s'imposent sur l'évolution du relief du bassin.

ЧЕДОМИР МИЛИЋ

РЕЉЕФ У СЛИВУ БРЊИЦЕ

УВОД

Брњица припада оном низу притока Дунава које просецају горостасне отсеке Горње Клисуре Ђердапа. Горњим делом слива она захвата северни део Звижда, а затим се пробија кроз кречњачке и гранитне масе Голубачких Планина.

Северну границу слива Брњице, према непосредном сливу Дунаву, претстављају гребени Лисца (419 м), Соколице (534 м) и простране заравни Венца (558 м) и Великог Клокочара (554 м); на З и ЈЗ, према сливу Туманске Реке, линија развођа пресеца преседлину између Ступња и Криваче и пење се ка Руђини (577 м) и Тилви (560 м); на југу, од слива Пека, одвајају га плећати Ракобарски Вис (690 м), Вртећ (635 м), Руђина (587 м), Јаку-Корни (498 м) и доминантни вис овога предела — Блож (734 м); и, најзад, источно развође, према Чезави, Трпичеву и мањим притокама Дунава чине висови: Краку-Сећеви (578 м), Корновски Вис (633 м), Рапониш (534 м) и Орлово (462 м).

О рељефу ове области има неколико оскудних података, пошто није систематски испитивана. Тако, *Ј. Цвијић*, говорећи о распрострањењу мирочке површи, даје само опште црте рељефа (1, с. 55). Међутим, у другом раду (2, с. 289) он износи нешто исцрпније податке, где, описујући карактер усецања дунавских притока, напомиње: „Таква је и долина Брњичке Реке. Она се где-где удубла кроз кречњак до гранита, негде тече границом између гранита и кречњака, а у горњем току, око Црног Врха, цела је у кречњаку; изгледа као пукотина, тако уска и релативно дубока...“

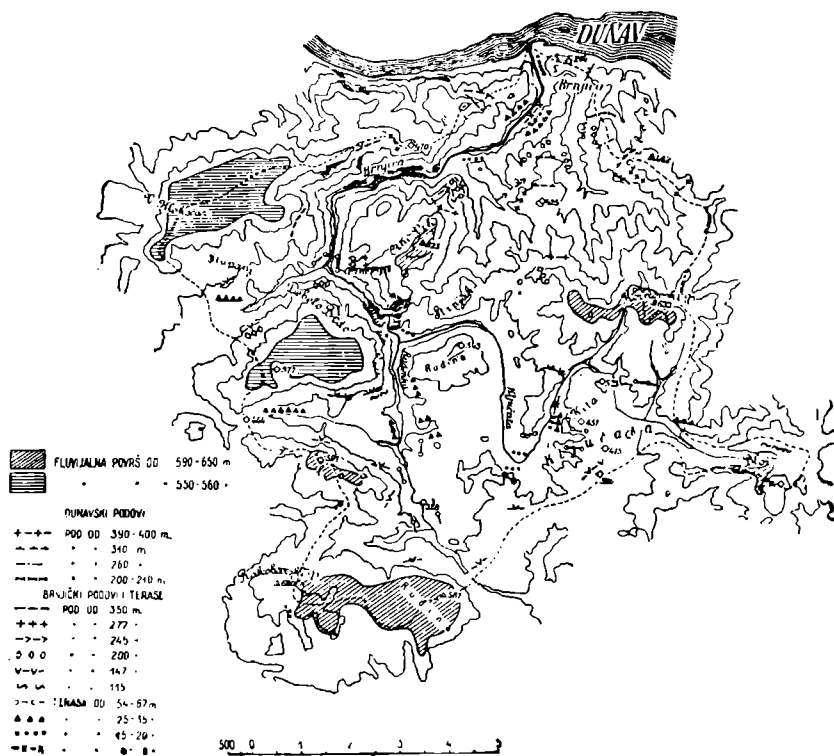
Треба такође поменути и резултате *А. Лазића* (3, с. 49), којима се даје еволуција рељефа у Звижду. Ипак, они се највећим делом односе само на јужни део испитане области.

Морфолошко проматрање ове области је важно ради реконструкције рељефа, не само у Брњици већ и у оном делу слива Пека који захвата Звишку котлину. Јер извесне констатације у сливу Брњице могу се слободно применити и на тај део Пека.

I МОРФОГРАФСКЕ ОСОВИНЕ

Кањонска долина Брњице настаје на саставку двају дугих кракова — Кључате и Раденке.

Долина Кључате, дужег крака, у целини има карактер укљештеног меандра са три велика лука. Она у изворишту (660 м), под Бложом, изгледа на дуг језичак стиснут изворишним крацима Добре и Чезаве, на северу, и Понорске Реке и Ваља-Маре, на југу. Тек од Царине њезин се слив проширује, тамо где јој притиче мали ток Стрмета. Све дотле пружа се упореднички, а даље скреће ка северу и залази у гранитни масив. Ту она чини



1 — Геоморфолошка карта слива Брњице.

лук и од Корновског Потока иде ка ЈЈЗ, све до села Кључате; на том делу притичу јој из терцијерног терена, с леве стране, кратки токови: Корни-Ћели, Стрњик и Шушукољ. У средини села Кључате овај ток поново има правац Ј—С, све до Рушћи, где отиче по контакту гранита и кречњака. И овај део претстављен је луком, све до саставка с Раденком.

Долина и слив Кључате у попречном профилу има разнолике особине. Десна страна слива, у граниту и кречњацима, прет-

стављена је високим брдима: Корновским Висом, Дубочким Ритом и Рушћи; она је веома рашчлањена и са мало очуваних фосилних облика. Међутим, лева страна, у оквиру терцијерних творевина, мање је дисецирана и у основи чини флувијалну површ од 460—560 м апс. висине.

Пролазећи кроз стене различите отпорне моћи долина Кључате наизменице се проширује и сужава. Карактеристичне су две епигенетске сутеске: једна између Ките и Корновског Виса и друга између Руђине и Стрњака, која низводније прелази у кањонску долину Брњице.

Изворишни крак Раденке, Вукосава, у свом горњем делу спушта се са заобљеног Ракобарског Виса. Она најпре претставља скрашћену дољу која допире до једне сутеске пред селом Вукосавом и потом се нагло проширује на дну терцијерног терена. Овде она скреће из правца З—И ка северу, који задржава све до саставка Раденке с Кључатом. Низводније од поменутог насеља ова долина се поново сужава, све до ушћа Дерезне, где пролази кроз кречњачку пречагу.

Дерезна, лева притока Вукосаве, има карактеристичну долиницу. На њезином уздужном профилу смењују се два ерозиона проширења испуњена језерским седиментима и две сутеске у кречњацима, који се понашају као пречаге између тих депресија. Извориште јој је скрашћено.

Сама Раденка, до саставка с Вукосавом, претставља лучни ток укљештен међу кречњачким висовима: Руђином и Тилвоњом. Између Руђине и Коњарника добија изглед кањонске долине, која се продужује у Брњицу.

Слив Раденке знатније је рашчлањен од Кључатиног у оквиру терцијерног терена, што се манифестује отсуством флувијалне површи.

Од саставка Кључате и Раденке до ушћа Ступња долина Брњице пробија се кроз кречњаке ка СЗ.

Извориште Ступња наслања се на стране једне удолине облика велике увале, а одвојено је развођем од језерских седимената према Кривачи, у сливу Туманске Реке. Овај део има благе форме, али приближујући се ушћу долиנסке стране постају окомитије, да би на крају прешле у високе литице; непосредно пред ушћем поток је непролазан због великих циновских лонаца који се један на други надовезују.

Од ушћа Ступња Брњичина долина иде донекле ка северу, а затим скреће у правцу СИ, који задржава све до ушћа у Дунав.

Долина Брњице, од свога почетка па до ушћа Раковице, дубока је од 250—420 м. Дно јој је претстављено уским коритом од неколико метара којим се једва пробија некоја пастирска стазица. Али и ове пастирске стазице нестају под шумовитим Црним Врхом, где се тек са неких 20—30 м може видети како уз хук отиче речна вода од прелома до прелома између многоброј-

них међусобно уклопљених диновских лонаца. Низ стрме и ужљебљене кречњачке отсеке спуштају се огромни сипари који долину чине још непроходнијом; из њих штрче горостасни шиљци који су се одржали пред ударом снажне ерозије.

Раковица и Свиња, десне притоке Брњице, силазе са граничног Корновског Виса и Дубочког Рита. Долинске стране су им стрме и изроване јаругама и урвама. Процес денудације дошао је у овом делу слива до највећег израза, тако да су дна ових долина испуњена дебелим наносима груса.

Над дубоким долинама овог малог слива (77,42 км²) простиру се делови двеју површи. Једна, од 550—560 м, захвата западно развође слива почев од Соколице и Венца преко Великог Клокочара до Дебелог Брда и Десупре; друга, од 590—650 м, протеже се преко Корновског Виса, Дубочког Рита, Црног Врха, Дебелог Брда, Тилве, Ракобарског Виса, Вртећа, Руђине, и доспева до прилаза Бложа. Ове површи изложене су интензивном крашном процесу.

Цео слив одликује се јаком дисекцијом коју условљава велика енергија рељефа. То се мора приписати великој ерозивној моћи Дунава, према коме се саглашава ерозија слива, при чему преовлађује вертикална компонента.

Разноврсност облика у рељефу слива Брњице неоспорно се види из овог општег описа, а анализирајући ту разноврсност, доћи ћемо до корисних резултата у погледу еволуције и за суседне области.

II ГЕОЛОШКА ГРАЂА И ПАЛЕОМОРФОЛОГИЈА

Брњица са својим притокама усечена је у најсевернијим деловима Ртањско-кучајске навлаке (4).

Извориште Кључате уклопљено је у кристаласте шкриљце II групе (гнајсови, микашисти и филити), нагнутих ка З. Они се простиру од Бложа преко Кулмее-Сеђеве до Корновског Виса и Рапониша. Нешто западније, у сливу Велике Свиње, њих смењују гранити. Тај прелаз није нагао, већ је претстављен око 1 км широком зоном „у којој се наизменично смењују жице гранита, аплита, амфиболита, микашиста, филита и др.“ (5, с. 137).

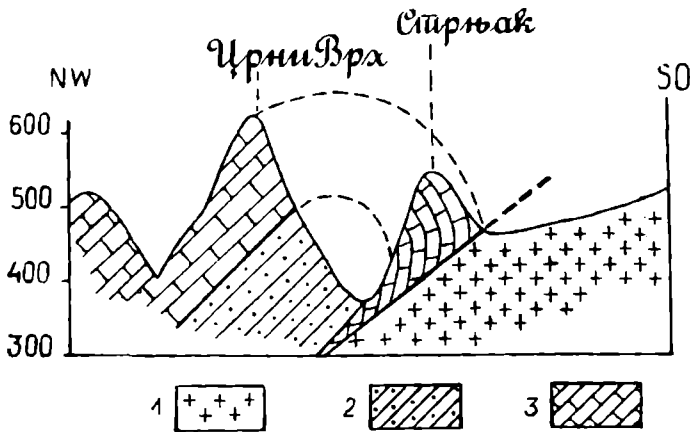
Гранитом су претстављени висови: Рушћи, источни део Стрњака, где га најакхују кречњаци (на геолошкој карти гранитом је обележен цео Стрњак), Дубочки Рит, Костиш, Орлово, Черечи и источни део Лисца. На Лисцу лијаски пешчари и лапорци налажу на гранит.

По В. К. Петковићу (6, с. 69), „лијаски пешчари и когломерати, врло поломљени, заједно с масивним, испуцаним кречњацима на Јеленској Стени навучени су непосредно преко брњичког гранитног масива. Гранит је у близини контакта истрошен и разбијен. Овакав ненормалан контакт између лијаса и гранитног масива траје све до изнад ушћа реке Кључате у Брњицу (до села Раденке), где су заједно пресечени једном попречном расе-

лином правца углавном И—З, дуж које су потонули, тако да они овде чине северни обод Звишког неогеног басена. Линија на којој најахују лијаски пешчари преко гранита скоро је праволиниска и иде правцем С—Ј“.

Ипак, лијас није тако јединствен и широк како је на геолошкој карти и у овом цитату означено. Он нестаје под кречњацима на ушћу Раковице, а затим се опет појављује на седлу између Црног Врха и Стрњака и наставља се у долини Раденке, нешто узводније од саставка с Кључатом. Руђина, с десне стране Раденке, састављена је од кречњака (у геолошкој карти обележена је гранитом) који наспрам Рушћи налажу на гранит. Значи, лијас таласасто тоне под кречњаке и није пресечен раселином правца И—З, како тврди В. К. Петковић. Треба споменути и налаз мале партије истих пешчара у изворишту Шевице, у сливу Пека, која није картирана; и овде на њих налажу кречњаци.

Титонвалендиски кречњаци имају највећи удео у сливу Брњице. Они су део једне дуге зоне правца пружања ССИ—ЈЈЗ, која већином пада ка западу. Они захватају, идући од севера ка југу, следеће висове: Лисац, Соколицу, Клокочар (барем), Сту-



Скица 2 Раскинута антиклинала навучена на гранит.

1 — гранит; 2 — лијаски пешчари и лапорци; 3 — титонвалендиски кречњаци.

пањ, Дебело Ердо, Коњарник, Десупру, Тилву, Ракобарски Вис, Вртећ, Бигер-Корњет и Лаку-Корни. Ову зону просеца расед меридијанског правца, који се пружа источно од Вел. Клокочара и преко Ступња залази у слив Туманске Реке и Ракобарски басен. Овај расед *Ј. Цвијић* (7, с. 89) назвао је Риданско-крепољинским, чија је старост олигоценска (8, с. 8). Дуж њега је створена „котлиница Ступањ“ у облику велике увале, „опкружене гранитним детритом“, у коме има наслага мрког угља (9, с. 154). Ове творевине, на развоју између Ступња и Криваче, на Черчегу, допиру до 410 м апс. висине.

Како на подручју меридијанског правца између Главице, с десне стране Раковице, Стрњака и Руђине имамо уску кречњачку партију раздвојену лијасом од велике зоне истих творевина, намеће нам се закључак о постојању једне раскинуте антиклинале која налаже на гранит и чије је теме однесено дејством изворишта Раковице (ск. 2). Ова кречњачка партија није картирана, сем на поменутој Главици.

У делу Раденке и Кључате поједина кречњачка узвишења штрче из језерских наслага. Таква су: Тилвоња, Цуклоња и Јужни део Рушћи (Цуклоња и део Рушћи картирани су као неоген, што није тачно, ако се узме у обзир распрострањење вртача). Под Рушћи кречњак плива преко гранита, што се може видети у горњем крају села Кључате.

На основу оваквог спорадичног распрострањења кречњака на северном ободу Звишке котлине може се закључити, да се ту не ради о раседању већ о деструкцији под утицајем спољашних сила које су деловале у прејезерској фази развитка ове области.

Распрострањење језерских творевина у овом сливу има заливски карактер. Оне су, између Лаку-Корни и Бложа, везане за јужни део Звишке котлине комуникацијом широком око 2,5 км. Најшире распрострањење имају у горњем делу слива Кључате, а у средњем се провлаче између сублакустриских кречњачких узвишења.

На путу, који води од села Кључате ка Кулмеа-Понори (кота 500), откривен је профил ових наслага. Оне се састоје од лапоровите глине са слатководним пужевицама изнад којих су жути пескови. Цела серија пада ка ЈИ за 15—20°.

Под Бложом, на развођу сливова Пека и Кључате, неоген допире до 565 м апс. висине. У најгорњим партијама претстављен је хетерогеним (кварцит, пешчар) шљунком и валуцима величине песнице, велике моћности.

Код села Раденке, где су ове творевине у директној вези с онима у Кључати, има наслага мрког угља који је, по Ф. Хофману (9, с. 155), из церитске етажје.

Језерски слојеви (углавном средњозрни кварцевити шљунак) налазе се и у кречњачким депресијама, издвојени од овог јединственог комплекса. Таква једна депресија постоји на Бигер-Крњету, једна у селу Вукосави и две у долини Дерезне.

Говорећи о односу звишког терцијера према околном терену, В. К. Петковић (6, с. 74) вели: „Постоји велика вероватноћа да дужином целог басена иде један расед. Овај се правац поклапа на северу са правцем додирне линије између гранитног масива и млађих (палеозојских) кристаластих шкриљаца, који граде источни обод басена и нагнути су ка З, како су нагнути и кречњаки код Нереснице и Буковског на које се терцијерни слојеви наслањају... Врло је могућно да се ова раселина спаја са напред поменутих раседом код Кучајне. Јужна граница је јасно одређена једном попречном раселином, која иде у правцу ИЈИ-

ЗСЗ, од Буковског преко Кучајне до Церовице. Она је означена жицама ефузивних стена око села Кучајне и на Клабушењу код Церовице“. Из овога се види да су источни и јужни обод котлине формиран дуж раседа, док остали имају ерозивни карактер, јер је њихова граница према неогену знатно извијугана. На компоненте спуштања (источна и јужна) указује нам и пад слојева ка ЈИ, што је утврђено и у Шевици, притоци Пека.

По питању старости Звишког басена постоје различита мишљења. Хофманова је одредба већ поменута. Даље, *М. Протић* (4, с. 142) сматра да би према квалитету угља могао бити горње-олигоценске старости, као и оближњи Ракобарски басен. Међутим, *Т. Андре* (10, с. 11) нашао је код Церовице, у јужном делу басена, вивипаре и конгерије, према којима би Хофманова одредба била вероватнија. То потврђује и *М. Луковић* (8, с. 11), када каже да седименти у Звижду „садрже горњемiocенску конгериску фауну“. *И. В. К. Петковић* (6, с. 73) мисли да је овај басен млађи од Ракобарског.

На основу изнетих чињеница може се укратко реконструирати тектонски и палеоморфолошки развој овог предела.

Део Ридањско-крепољинског раседа указује на постшаријашке радијалне покрете „пре горњег олигоцена“. Пошто је у „котлиници“ Ступњу, створене дуж овог раседа, наталожен мрки угаљ, може се закључити да је у току олигоцена у околном терену владала континентална фаза, манифестована флувијалним и крашким процесима. То је већ утврђено у другом раду (11).

На основу распрострањења II медитерана на боковима Карпатско-балканског лука и у трима ђердапским котлинама *Ј. Цвијић* вели: „То се може тако протумачити, ако је за миоцена, од прилике у оквиру данашње долине, постојала мореузина између панонског и румунско-понтског басена. Миоцени седименти су се очували у удубљењима тектонских таласа, а однесени су са њихових слемена, и то изгледа пре постанка терасе Калфе и Казана. Стварање тектонских таласа започело је, дакле, између миоцена и плиоцена.“ (12, с. 31). То би значило да је у осталим деловима слива, изван дунавске долине, била заступљена континентална фаза, јер поменути седименти нису утврђени у Звишкој котлини.

Континентална фаза траје и даље, док није дошло до свођења Карпатско-балканског лука и панонске трансгресије (13). Притом су панонски седименти покрили цео блок на западу састављен од кристаличних шкриљаца и кречњака и испунили прејезерске депресије.

На овакву палеоморфолошку реконструкцију, изведену из геолошких факата, морамо бацити критички осврт. Јер из ње излази да је ова мала област била изложена трима трансгресијама (олигоценска, II медитеранска и панонска) и раздобљима континенталних фаза са интензивним крашким процесом, чији су продукти: Ракобарски басен, северни део Звишке Котлине и

„котлиница“ Ступањ. Одређивање старости Ракобарског басена, а с њим у вези и Ридањско-крепољинског раседа, веома је проблематично, јер је извршено на основу квалитета угља (14, с. 213). Стога бисмо били склони да творевине из све три крашке депресије сматрамо као последицу једне јединствене трансгресије, што ипак засада остаје хипотетично, и из тога извукли следећи логичнији закључак.

За време II медитерана постојала је, како је напоменуто, широка мореузина између Панонског и Влашко-понтског басена. Након овог доба нагло се издигао карпатско-балкански свод, чиме су ови слојеви код Голупца поремећени ка СЗ (15) и спуштени у трима ђердапским котлинама. Тим покретом вероватно је условљен и Ридањско-крепољински расед. При континенталној фази доњег сармата (то се закључује на основу отсуства доњесарматских седимената у овом сливу, као и оквиру ђердапске пречаге) однесене су II медитеранске творевине са слемена тектонских таласа и створене поменуте крашке депресије. Нарастањем нивоа Панонског језера ова област је трансгредована и депресије испуњене конгериским седиментима.

Повлачењем Панонског језера наступа нова фаза у развиту рељефа, што ће се анализирати у следећем поглављу.

Ову област (нарочито кречњачку зону и брњичку гранитну громаду) захватили су и постсарматски покрети, што се закључује на основу поремећености седимената у Звижду, који падају ка ЈИ, и оних у Ракобарском басену, који по С. Радовановићу (14, с. 209) имају нагиб ка СЗ. Значи, између ова два басена постоји један мањи свод.

III МОРФОГЕНЕЗА

У сливу Брњице срећемо извесне облике чији постанак не можемо да вежемо за данашњу флувијалну периоду. Стога ћемо их најпре посебно анализирати, а потом утврдити њихову интеграцију с облицима актуалних процеса.

1. Прелимнски рељеф

У кречњачкој зони овог предела честе су крашке депресије испуњене језерским седиментима. Да су оне крашког порекла потврђује нам њихов овални изглед, карактеристичан за те облике.

Таква је у основи и „котлиница“ Ступањ, испуњена гранитним детритом и угљем. Управо, изворишта Ступња и Криваче претстављају јединствено елипсасто удубљење, на чијем дну Ступањ меандрирајући споро отиче, а приближавајући се ушћу његов ток има карактер брзака који се пробија преко кречњачких блокова.

На левој страни ове удолине падају у очи три суве долинице, од којих једна има viseћи положај над уздужним профилом Ступња. Она се завршава над отсеком лучног облика, високим око 130 м. Пошто се суседне долинице спуштају до дна Ступња, поставља се питање: због чега то није случај и са дотичном? Из описаних чињеница намеће нам се следећи закључак. Лучни отсек је свакако очувани део крашког удубљења које је било испуњено слатководним творевинама; даље, долиница се нормално усецала кроз кречњаке и те наслага до негдашњег профила Ступња, при чему су последње деловале као загат; најзад, одношењем језерских наслага од стране Ступња загат је отклоњен, а долиница је скрашћена и остала viseћа.

Кратка долина Дерезне одликује се двама увалама испуњеним језерским шљунком и песком и двама кречњачким сутескама. Кад се она посматра са околних висова, одмах се примећују те сутеске на чијим се теменима простиру подови од 133 м и стране ових депресија, претстављене стрмим отсецима и viseћим сувим дољама. С леве стране, на дну ових увала, оголићени су кречњаци на којима се виде вртаче мањих димензија, настале у новијој фази развитка слива.

У долини Вукосаве такође су уклопљене две старе увале и сутеске. Низводнија увала, код села Вукосаве, већа је и испуњена седиментима.

Између Коњарника и Дебелог Брда, с леве стране Брњице, карактеристично је ерозивно проширење Тиса. Оно је од површи од 550—560 м одвојено лучним отсеком, дно јој је терасирано и благо нагнуто ка реци и такође се завршава отсеком. Значи, то проширење пресечено је ерозивним дејством Брњице а седименти су спрати.

Најзад, на Бигер-Корњету се види крпа неогена очувана у сличној депресији, величине око 0,5 км.

Све ове увале биле су повезане у целину једног крашког поља, на коме су се очували хумови који штрче из неогена: Тилвоња, Цуклоња и кречњачка крпа под Рушћи. Значи, северни део Звишке котлине има особине крашког поља, које је створено у препанонско доба, а трансгресијом засуто седиментима.

2. Флувијални рељеф

У морфографском поглављу је означен карактер отицања у сливу. Управо, у горњем делу слив је нагнут ка западу, а од линије Црни Врх—Венац он гравитира ка СИ. Такав смер отицања наслеђен је из ранијих долињских фаза најновије флувијалне периоде. Те промене у развоју рељефа можемо најбоље уочити диференцирањем фосилних облика.

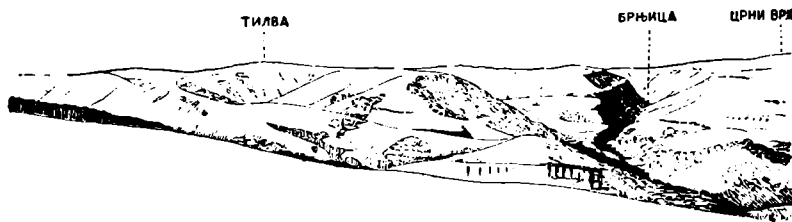
При реконструисању ранијих долињских фаза почећемо од највећих и најстаријих облика.

А. Флувијалне површи. — Хидрографски систем Брњице, од изворишта њезиних кракова до линије Црни Врх—Венац, усекао је две флувијалне површи, нагнуте ка Панонском басену, и једну унутар неогена Звижда.

Највиша површ, од 590—650 м, мало је очувана у границама слива.

Њезино распрострањење пратићемо најпре с леве стране слива. Тако, под Бложом усечена је на 648 м. Идући развођем сливова Брњице и Пека она је редуцирана дејством бочних токова и поново се оцртава на кречњачкој Руђини, на 587 м. Ту је она претстављена пространим скрашћеним платоом. Даље на западу, прегиб ове фазе под Ракобарским Висом пење се на 635 м и поново се на темену Тилве спушта на 591 м.

С десне стране Кључате она је очувана на гранитним теменима Корновског Виса (633 м) и Дубочког Рита (599 м). И уравњено теме Црног Врха (625 м), благо нагнуто ка ЈЗ, претставља део те површи.



Скица 3 — Површ од 590—650 м. гледана са Вртећа.

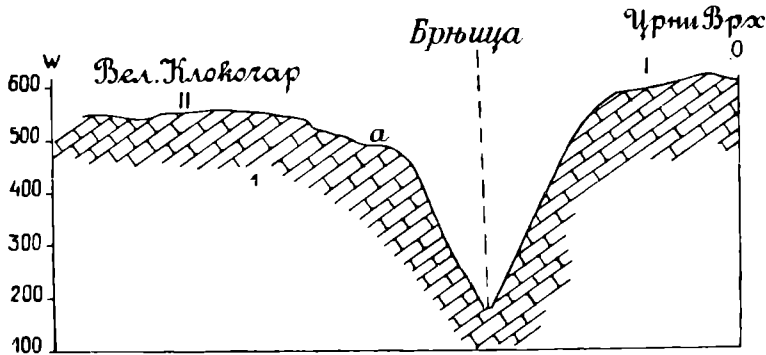
Узев у целини флувијални басен ове фазе, са осовином Блож-Дебело Брдо, био је нагнут ка западу. Управо, та осовина поклапала би се с данашњим смером Кључатиног отицања.

На флувијално порекло ове површи упућује нас заталасаност прегипа и заравни, конформност нагиба у односу на Кључату и Ракобарски Вис који се понаша као монаднок.

Овде нам остаје још отворено питање: да ли се ова површ изграђивала према неком плиоценом нивоу Панонског језера или, пак, на некој структурној површи састављеној од конгериских седимената. За прву претпоставку немамо никаквих индикација, јер на овом ободу Панонског басена нема плиоцених седимената, ни одговарајуће абразионе површи. А друга била би вероватнија, ако се пође од тога да су језерски седименти у Звижду били свакако виши од 565 м, на које се ту површ и наслањала, и да су спирањем и спуштањем доведени у данашњу висину (У поглављу о геолошком саставу напоменуто је да су ти седименти морали да покривају свод од старијих стена.). Сем тога, ти језерски седименти вероватно су у то време чинили загат који је спречавао вертикалну ерозију (тако карактеристичну

за кречњаке), чиме је било омогућено стварање флувијалне површи.

Површ од 550—560 м много је изразитија, нарочито на развођу према сливу Туманске Реке и непосредним притокама Дунава. Простори Дебелог Брда, Десупре, Великог Клокочара и Венца претстављају широко очуване делове ове површи. Она је овде једино денivelисана мноштвом дубоких вртача.



Скица 4 — Профил кроз кањон Брњице.

I — површ од 590—650 м; II — површ од 550—560 м. a — под од 350 м.

С десне стране Кључате за ову површ везује се један широк под. Тако, на темену Кулмее Сеђеове он је на висини од 578 м, а његови прегеби оцртавају се на Корновском Вису (на 575 м), Дубочком Риту и Црном Врху (на 560 м). Ту је рашчлањен токовима Стрмета, Корни и Рушћи.

По *Ј. Цвијићу* (1, с. 55), ово је део површи Мироча абразионог порекла (12, с. 21), која се протеже дуж целог Ђердапа. У вези с овим морамо се упитати: како је могуће да се абразија развија у правцу мореузине, чиме би се спојили басени које раздваја Ђердап, што се никако не слаже са законом тог процеса. Баш због таквог распрострањења ову површ треба сматрати флувијалном творевином.

Да је ова површ флувијална творевина указује нам и горња граница неогена (565 м), који је претстављен шареним шљунком. Значи, за време ове флувијалне фазе у кречњацима је деловала ерозила, а у оквиру неогена акумулација која је изазвана делимичним спуштањем Звишке котлине. Даље, ова површ с одговарајућим подом нагнута је ка СЗ и захвата део слива Туманске Реке и сливове непосредних притока Дунава; тај нагиб се слаже с општим смером отицања Кључате и Брњице до Ступњева ушћа.

Водени ток тога доба широко је меандрирао и ушће му је било негде на СЗ. Тек при следећим фазама Кључата се епигенетски усекла између Руђине и Стрњака и створила данашње

укљештене меандре. А то нам говори да се неоген пео изнад данашње горње границе.

Најнижа флувијална површ, од 460—560 м, има мало рапростраћење. Њен је значај само у томе што се на основу ње види колики је износ одношења неогених наслага у северном делу Звишке котлине. Она је ерозивна, јер сече нагнуте језерске седimente, а фазно припада поду од 200 м.

Њезини нивои виде се само у атару села Кључате. Претстављена је неогеним узвишењима: Краку Понори, јужни део Ките и коса која се спушта са Бложа. То је благо заталасан терен, дисециран мањим токовима. Идући низ Кључату, она је врло разбијена и у пределу између Рушћи и Руђине прелази у под од 183 м.

Б. Дунавски подови. — У доњем сливу Брњице очувани су подови које је изградио Дунав.

На Кукуреку (кота 470 м) усечен је у кречњацима највиши дунавски под од 390—400 м. Он се види на северној страни Црног Врха у облику заравни која виси над кањонском долином Брњице.

На гранитној громади је денудацијом нешто снижен. Тако се на развођу између Свиње и Раковице и на Рапоништу налази на 462 м апс. висине (висина је дата на основу коте). Овде је знатно деневелисан мањим ерозивним облицима и редуциран на дуге и уске греде.

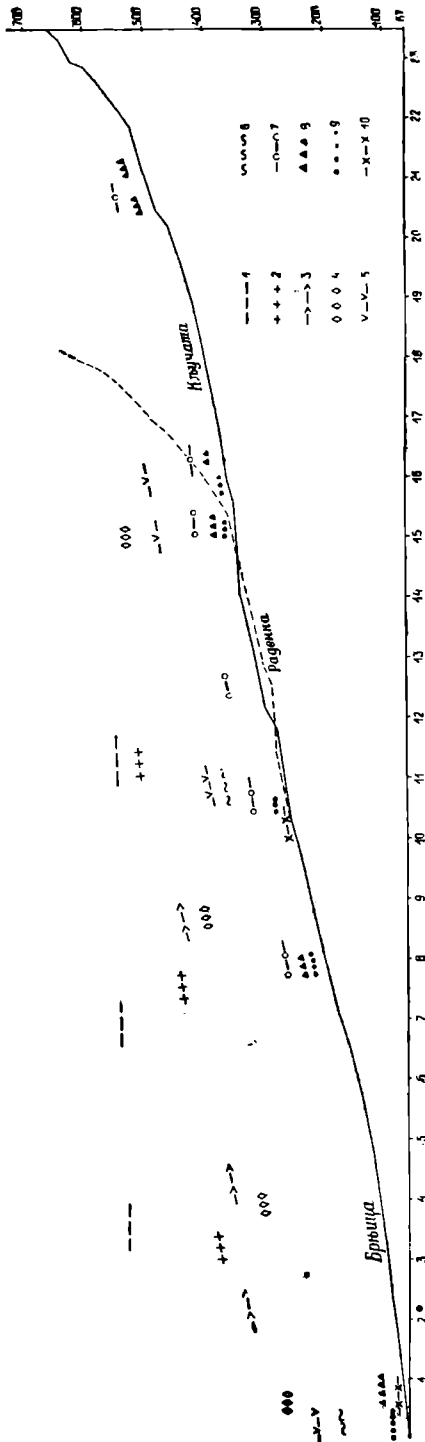
Овај под би одговарао Цвијићевој тераси Калфе од 370 м рел. висине. Неуједначеност релативне висине указује да је слив Брњице био изложен јачем издизању, које има локални значај. То локално свођење утврдили смо у поглављу о геолошком саставу на основу поремећености терцијера у Звишком и Ракобарском басену. Из тога излази да је овај блок поремећен непосредно после формирања терасе Калфе, јер се нижи подови слажу са висинама Цвијићеве серије тераса.

За ову терасу везује се Брњичин под од 350 м, Раковичин од 316 м и Свињин од 232 м. Та неуједначеност у релативним висинама изазвана је хоризонталним померањем ушћа тих токова.

На Орлову и Костишу усечен је под од 310 м (377 м) за који се везује Брњичин под од 277 м и Свињин од 210 м. Он се види и низводније, у сливу Чезаве, и нешто нејасније на румунској страни.

Мада овај под није заступљен у познатој Цвијићевој серији тераса, ми га морамо издвојити као независан ниво, јер се његови еквиваленти јављају у долини Брњице.

Тераса Казана, од 260 м (327 м), у овом сливу претстављена је само прегибом на Лисцу, Роману и Орлову. За њу се везује Брњичина тераса од 245 м и Свињина од 187 м.



Скица 5 — Уздужни профил Брњице са половима и терасима.
1-6, полови од 350, 277, 245, 200, 147, и 115 м.; 7-10, терасе од 54-67, 25-35, 15-20 и 4-8 м.

На Лисцу, с леве стране Брњице, и на Черечи лепо је изражен под од 201 м (268 м), за који се везује Брњичин од 200 м и Свињин од 147 м.

В. Брњички подови и терасе. — Брњица са својим притокама саглашавајући се према ерозији Дунава, усекла је шест подова и четири терасе. При синхронизацији подова по релативним висинама постоји велика тешкоћа због велике изломљености Брњичиног уздужног профила. Због тога је нужно да се њихов међусобни однос упоређује учртавањем локалности над уздужним профилем, нарочито на оним местима где се они јављају у серији. На основу тог упоређења издвојене су поменуте долиנסке везе.

Највиши под, од 350 м, има незнатно распрострањење у сливу Брњице.

Најпре, уравњена термена Руђине и Стрњака претстављају део овог пода. Ту је на рел. висини од 270 м. (543 м). Од овог нивоа почела је Кључата да се епигенетски усеца, укљештујући своје меандре.

На Чајишу, с леве стране Брњице, изразита кречњачка зараван на 310 м (400 м) јесте део овог пода.

Најзад, на Соколици, сачуване су две полице на 350 м (470 м) које се везују за терасу Калфе.

На основу распрострањења двеју виших површи

и овог пода може се закључити да је у пределу Чајиша извршена пиратерија старог тока Кључате који је био управљен према СЗ.

Под од 277 м такође има мало распрострањење. На Стрњаку, с десне стране Кључате, усечен је у облику уске полице на 237 м (510 м). На Црном Врху, наспрам ушћа Ступња, означен је прегибом на једној дугој коси на 251 м (442 м). Најзад, на Костишу, где се везује за дунавски под од 310 м, задобија висину од 277 м (377 м).

Овој фази одговара под Свиње од 210 м, који је бочним токовима и изворишним крацима рашчлањен на многобројну парчад.

Под Дебелим Брдом веома је упадљиво проширење Тиса које претставља под од 225 м (440 м). На ушћу Раковице, под Црним Врхом, релативна висина овог пода повећава се на 238 м (355 м) и продужујући се десном страном Брњице његов прегиб се везује за терасу Казана, на висини од 245 м (327 м).

Брњички под од 200 м има већи значај за рељеф у овом сливу, јер је више очуван од претходних.

У неогеном терену Кључате ова фаза је манифестована ниском флувијалном површи.

На Дубочком Риту, с десне стране Кључате, оцртава се овај под на 183 м (530 м). На истој висини је и на Дебелом Брду и на Црном Врху (398 м), наспрам ушћа Ступња.

На десној страни Ступња овај под изражен је на 167 м (427 м), а пред ушћем у Брњицу претстављен је полицом од 178 м (388 м). Пошто у „котлиници“ Ступња нема виших подова, то нам указује да је она увучена у слив Брњице тек при овој долинској фази. То се потврђује присуством једног пода (од 170—175 м), који је инверсан на ток Ступња а генетски припада Кривачи, у сливу Туманске Реке (11).

С леве стране Раковице, под Црним Врхом, ова фаза је означена подом од 159 м (305 м). Он се ту везује за Брњичин под од 200 м, који се види све до Романа, местимиче разорен јаругама.

На обема странама Свиње види се знатно рашчлањени под од 147 м, који се директно везује за дунавски под од 201 м.

Најзад, на Лисцу, с леве стране Брњице, слабо је изражен под од 200 м (270 м) који се ту везује за одговарајући дунавски ниво.

Под од 147 м, који одговара дунавском од 150—160 м, види се у свим деловима слива.

На Кулмеа Понори (кота 500) простире се на неогену широк под од 126 м (488 м). Он захвата цео део Кључате: на Рушћи (467 м), на Лаку Корни. На њему су формирани потоци: Корни Ђели, Стрњик и Шушукољ.

На коси која се пружа између Стрњака и Црног Врха изражен је овај под на 133 м (385 м). Он је незнатније очуван с обе стране Кључате, на Руђини и Стрњаку.

Под Тилвом, на левој страни Вукосаве, види се зараван на 135 м (475 м). Прегиб ове фазе може се пратити и на супротној страни долине, под Вртећом, Руђином, па до Бригер Корњета. Ту је овај под разуђен многобројним сувим долиницама.

У долини Дерезне овај под је усечен у двама кречњачким пречагама између прејезерских увала. На обема је на висини од 133 м (488 и 412 м) у њима су усечене кратке сутеске Дерезне.

У Брњицином проширењу Тисе усечен је овај под на 135 м (350 м).

У изворишту Ступња он је на обема странама на висини од 118 м (425 м), а при ушћу је на 130 м (341 м), где се његова ивица завршава литицом.

Под Црним Врхом, с леве стране Раковице, овај ниво је лепо изражен на 132 м (278 м). Он се местимице увлачи у цео слив ове притоке.

На десној страни Велике Свиње усечен је у граниту на 124 м (303 м).

На ушћу Брњице, с десне стране, овај под достиже висину од 147 м (214 м), где је јако сужен дејством бочних токова који утичу у Свињу.

Најнижи под, од 115 м, мало је претстављен у долинама слива.

У изворишту Кључате изражен је у облику лучне терасе од 83 м (693 м), где га пресецају два секундарна крака.

На источном боку Руђине, с леве стране Кључате, види се овај под на 104 м (365 м).

На саставку изворишних кракова Вукосаве, с леве стране, усечен је под од 101 м (451 м).

На левој страни Дерезне, при ушћу, овај ниво је изражен на 110 м (390 м).

На Череди, с десне стране Свиње, ова фаза је на висини од 114 м (223 м).

На Роману, с десне стране Брњице, овај под је претстављен гранитним главицама поређаним у низ. На ушћу Брњице он је најлепше изражен на 115 м (182 м).

На ушћу Стрмета у Кључату, под Корновским Висом, простире се зараван од 58 м (540 м). Она се такође види и у горњем крају села Кључате (420 м), с леве долинске стране, где се увлачи у долиницу Корни Ђели. У близини задружног дома Кључате, с обе стране реке, ова фаза је оцртана прегибом у неогеним седиментима (404 м). Она се и даље местимице јавља, тамо где Кључата тече ка Северу.

С обе стране крака Вукосаве, који иде упореднички, незнатно је изражена ова тераса на 54 м (404 м). Она се види и тамо где Вукосава почиње да тече меридијански. На источној страни Тилве ова тераса добија висину од 60 м (360 м); на истој је висини и наспрам ушћа Дерезне (351 м).

У ерозивним проширењима Дерезне ова тераса је несаглашена, те има, на левој страни, висину од 44 м (409 м). На последњој кречњачкој пречази, пред Вукосавом, она је разбијена Дерезном и Врховицом, на 60 м (357 м).

Под Руђином, с десне стране Раденке, изражен је под од 52 м (350—333 м). Он се види у облику лучне терасе у изворишту овог тока.

С обе стране Кључате, на саставку с Раденком, местимице је очувана ова тераса на 67 м (319 м).

У изворишту Ступња ова тераса је разбијена у комаде од 54 м (361 м); узводније она прелази у лучни прегиб. Она је с леве стране потока боље очувана, тако да при ушћу добија висину од 67 м (277 м), где је дисецира Мечки Поток.

На десној страни Брњице, наспрам Ступњева ушћа, види се уска кречњачка полица на 67 м (265 м).

На левој страни Раковице, ниже саставка њезиних изворишних кракова, очувано је парче ове терасе на 66 м (212 м).

Под саставком изворишних кракова Свиње, с десне стране, види се тераса од 57 м (224 м) која се увлачи и уз долиницу Вел. Свиње.

Тераса од 25—30 м показује у извориштима смањење релативне висине, нарочито у оквиру кречњачке зоне.

Под Кулмеом Сеђеви усечена је тераса од 25 м (520 м), која се наставља и низводније с обе стране Кључате (506 м) и увлачи у долиницу Стрмета. Даље, с леве стране у селу Кључати њезин прегиб је слабије изражен на 33 м (395 м). У оном делу где Кључата чини лук виде се мање заравни, с обе стране, на 31 м (378 м).

Извориште Вукосаве претставља несаглашен део ове терасе. Пред самим засеком Вукосаве, овај ток се пробија кроз једну сутеску, иза које се види ова тераса на 18 м (378 м).

У изворишту Дерезне јавља се лучна тераса ове фазе; њу просеца млађа долина на чијим се странама јавља као полица од 18 м (404—382 м).

С леве стране Вукосаве, испод ушћа Дерезне, урезана је тераса од 33 м (319 м).

Дуж обе стране Раденке, од села до саставка с Вукосавом, местимице се види ова тераса на 30 м (310 м). Сличне карактеристике има у клисурастом делу овог тока, до саставка с Кључатом.

И у изворишту Ступња виде се лучне терасе ове фазе, која најпре прелази у полицу од 16 м (370 м), потом с десне стране на 19 м (293 м) и низводније после једног прелома на уздужном профилу потока на 30 м (288 м). На левој страни, при ушћу, усечена је на 35 м (235 м).

С обе стране Брњице, пред ушћем Свиње, падају у очи комади терасе од 35 м (116—105 м).

Тераса од 15—20 м мање је распрострањена од преходних.

У горњем крају села Кључате, с леве стране долине, усечена је у кречњацима тераса од 18 м (373 м). Она је ту рашчлањена мањим јаругама. Низводније се види с обе долинске стране на 17 м (364 м). На саставку Кључате и Раденке, десне стране, пружа се дуга кречњачка гредица на 18 м (270 м).

На ушћу Ступња, с обе стране, изражена је у плочастим кречњацима тераса од 20 м (220 м), као и на десној страни Брњице насрам поменутог ушћа.

На десној страни Брњице, испод ушћа Раковице, усечена је тераса од 20 м (135 м). Даље, узводније од ушћа Свиње, под Лисцом, виде се њезине линије на 20 м (101 м). Најзад, на ушћу Брњице, с десне стране, ова долинска фаза претстављена је песковитом терасом од 20 м (87 м). По *Ј. Цвијићу* (2, с. 290), то је умртвљена „дилувијална плавина Брњичке Реке, која је тако велика и висока, да је затворила долину ове реке од Дунава, а увлачи се доста знатно и уз долину према селу Брњици. Јасно је да је успор дунавске воде био од утицаја на стварање ове планине“.



Скица 6 — Долина Брњице пред ушћем у Дунав

a — под ол 115 м; *b* — тераса од 35 м; *c* — шљунковита тераса

Најнижа тераса, од 4—8 м, заступљена је само на трима локалностима. Најпре, у горњем крају села Кључате она је шљунковита и на висини од 4 м (359 м); на саставку Кључате и Раденке усечена је у кречњацима на 8 м (260 м); и, најзад, као шљунковита има највеће распрострањење пред селом Брњицом на висини од 5 м (79 м). Значи, у тој фази на смањеним падовима уздужног профила Брњице вршена је акумулација, а на повећаним — ерозија.

Г. Старост фосилних облика. — У претходном излагању истакнута је веза брњичких и дунавских подова. На основу те везе можемо одредити старост подова и тераса у сливу Брњице.

У ту сврху употребићемо познату Цвијићеву (1, с. 22) серију ђердапских тераса (у загради су означене терасе, утврђене у овом сливу):

Брњица:	Свиња:	Дунав:	
350 м	232 м	370 м (390—400 м)	Д. плиоцен
277 м	210 м	(310 м)	
245 м	187 м	260 м	
200 м	147 м	200—210 м	Г. плиоцен
147 м	124 м	150—160 м	
115 м	114 м	90—115 м	
54—67 м	57 м	55—65 м	Дилувијум
25—35 м	—	27—35 м	
15—20 м	—	10—20 м	
4—8 м	—	4—8 м	Рецентна

Још нам остаје да се реши питање старости флувијалних површи. Пошто су се оне наслањале и изграђивале на конгериским седиментима Звишке котлине, то су оне млађе од седиментата. Значи, оне су се стварале почетком плиоцена, односно у понтиско доба.

Д. Ртасте епигеније Кључате. — Меандирајући, Кључата наизменично пролази кроз ниже неогено и више земљиште од отпорнијих стена. Овде несумњиво имамо појаву епигенетског усецања, што ће се видети из следећег детаљнијег описа.

Горњи ток Кључате, скрећући из упоредничког правца ка северу, излази из неогена и залази у брњички гранитни масив, те од Корновског Виса отсеца мали рт — Киту (кота 525). Пошто на југу од овог рта имамо ниже неогено земљиште (коте 457 и 415), поставља се питање: зашто Кључата није продужила свој ток на томе нижем земљишту? Ова ненормална појава мора се објаснити само епигенијом.

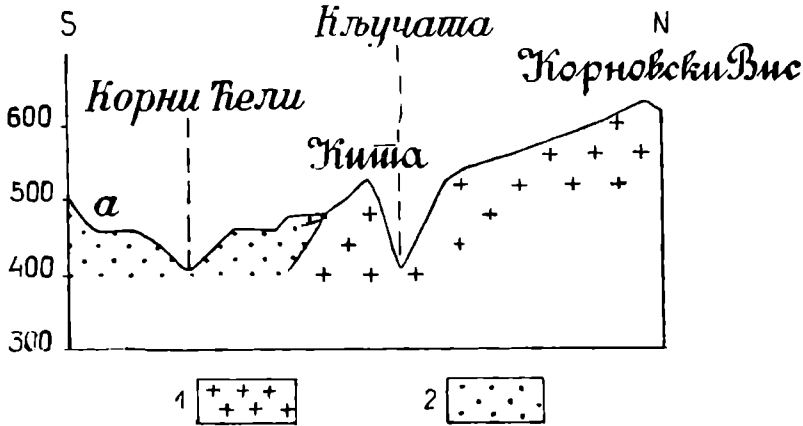
За реконструкцију генезе рељефа у сливу Брњице много је важнија ртаста епигенија Кључате између Руђине и Стрњака.

Испод Ките Кључата поново отиче преко неогена, а код села Кључате лучно скреће ка северу. Између Руђине и Рушћи залази у кречњачки гранитни терен, а између Руђине и Стрњака до саставка с Раденком повија ка западу.

Руђина (543 м) и Стрњак (540 м) претстављају кречњачку плочу навучену на гранитну громаду. Узев комплексно, ови висови претстављају једну високу грбину, која је од Црног Врха одвојена преседлином састављеном од лијаских пешчара и лапораца, од Коњарника — Раденком, и од Дубочког Рита — потоком Рушћи. На северу, гранитна громада је јако снижена ком-

плексном ерозијом у доњем сливу: због тога се онде добија утисак домне епигеније.

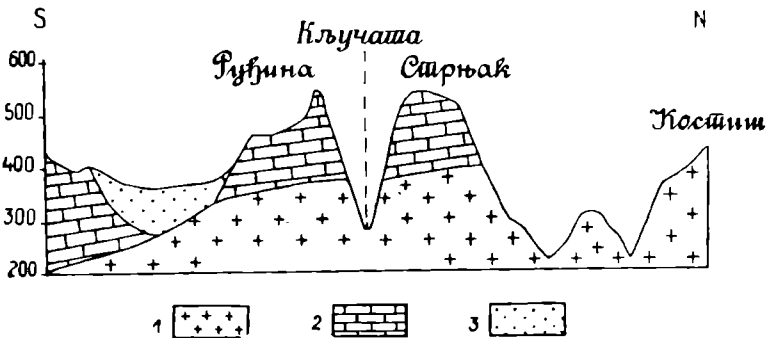
Посматрајући висину овог рта и ниже неогено земљиште (350—360 м), морамо опет доћи до закључка о епигенетском усе-



Скица 7 — Ртаета епигенија Кључате између Ките и Корновског Виса.
1 — гранит; 2 — неоген; а — тераса од 54 м.

цању Кључате. Овде је овај процес извршен после стварања највишег брњичког пода.

На основу ове епигеније мора се констатовати да су сарматски седименти били виши од горње ивице овог рта (па и данас су очувани на већој висини). Текући преко тих седимената Кљу-



Скица 8 — Ртаета епигенија Кључате између Руђине и Стрњака.
1 — гранит; 2 — кречњаци 3 — неогн.

чата је широко меандирала а ен bloc издизањем ове области она је просекла мекше седименте и фиксирала свој ток у чвршћој подлози: због тога данас имамо укљештене меандре. Треба додати да нас поремећеност терасе Калфе и сарматских слојева опомиње на парцијално издизање блокова у које се Кључата

эпигенетски усекала; ипак, то не може да оповргне чињеницу о негдашњем високом распрострањењу тих седимената, јер су они и данас виши од горњих ивица ових ртава. Управо, ови седименти најпре су били на већој висини, а спуштањем и спирањем су доведени у данашњи ниво, од 565 м.

Посматрајући карактер Кључатиног тока, пада нам у очи велика несразмера између њене дужине и величине меандарских лукова; наиме, лукови су сувише велики у односу на овакав мали ток. Ипак, без обзира на ту несразмеру, морамо поћи од тога да су ти лукови постојали и пре эпигенетског усецања, јер да је то првобитно био неки праволиниски ток, онда бисмо имали једну јединствену ивичну епигенију, а не две ртасте. То нам указује да је средњи лук по неогену слободно клизио у хоризонталном смислу, изградио под од 126 м, и најзад се усекао у неогени продор између кречњачког Цуклоње и плоче под Рушћи; друга два лука, међутим, била су укљештена у чвршћој подлози. Отуда имамо потенцирано скретање у средњем луку.

Флувијалне површи и ртасте епигеније Кључате негирају констатације А. Лазича (3, с. 49) о абразионом пореклу површи у Звижду. Јер басен у ужем смислу претставља несумњиву флувијалну творевину. О јужном ободу ове котлине може се говорити тек на основу испитивања у сливу Пека.

Ђ. *Анализа уздужних профила Брњице и Раденке.* — Велике денивелације у релативним висинама подова и тераса објаснили смо знатном изломљеношћу уздужних профила, као и некоординираним односом између данашње ерозије и ранијих долињских фаза. Због тога треба да се изврши анализа уздужног профила на коме се најактивније врши ерозија.

При анализи уздужног профила Брњице узећемо Кључату као главни крак, јер је њен профил дужи и нижи од Раденкиног. За морфолошко упоређење узећемо Раденку као саставни профил.

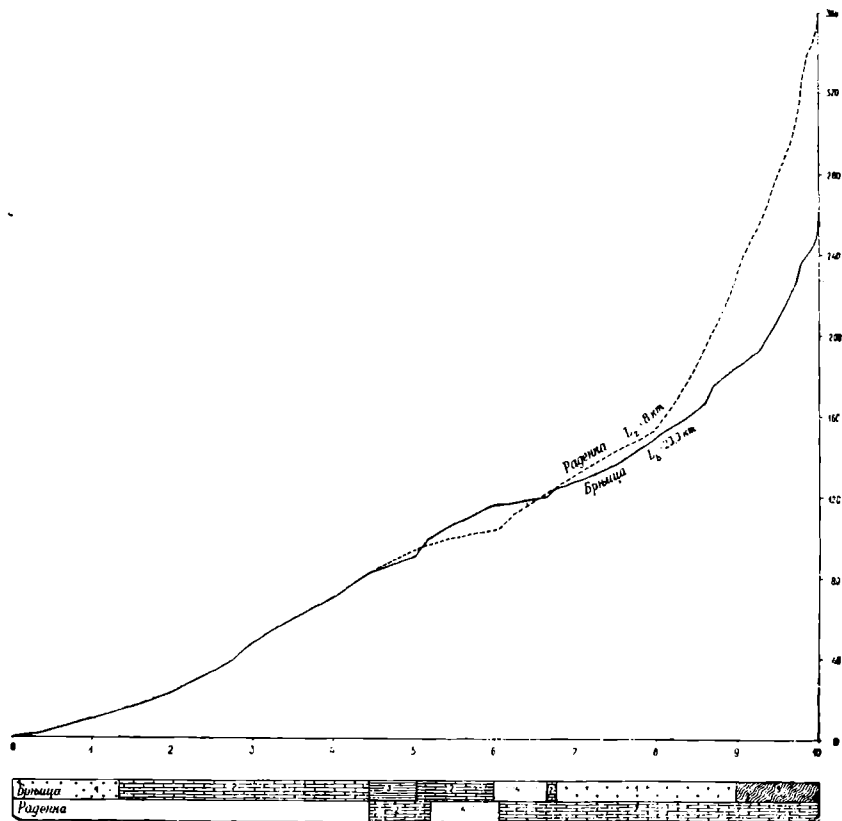
За општу анализу варијација на уздужним профилима употребићемо расположиве податке: површине сливова, годишњу количину атмосферског талога која износи 700—800 мм (16) и геолошки састав подлоге.

а) *Морфогенетска анализа.* — Ову анализу вршићемо почев од ушћа ка изворишту, пратећи преломе у сталности нагиба. У ту сврху користићемо се десетично сведеним профилима оба тока (ск. 9) по методу П. С. Јовановића (17, с. 149).

Брњица. — На 3,04 делу налази се прегиб рецентног саглашавања, јер је непосредни низводни пад повећан а узводни смањен. Непосредно под прегибом налази се онај непроходни део Брњице, где су у кречњацима на дужини око 2 км нанизани циновски лонци пречника 5—8 м. Ту су најнижи делови долињских падина стрми као зид и високи око 20 м. Узводније и низводније од овог дела долина се нешто проширује.

Од 4,42—5,02, дела, у терену лијаских пешчара и лапораца, профил има мањи пад у односу на суседне делове. То је условљено променом у геолошком саставу подлоге: низводније су кречњаци, а узводније гранит.

На 5,18 делу, у оквиру гранита, види се прегиб саглашавања. Низводније од овог прегива, у кречњацима на дужини око 0,5 км, виде се сличне појаве као и код првог прегива. Овде је



Скица 9 Десетично сведени саставни профил Раденке на сведеном профилу Брњице. Висине 50 пута увећане.

1 — гранит; 2 — кречњаци; 3 — пешчари и лапорци 4; — шљунак, песак и глине.

дејство вертикалне ерозије ублажено мекшим стенама — пешчарима и лапорцима.

Од 5,98—6,64 дела, у неогену, пад је смањен због промене у геолошком саставу.

Од 6,64—6,77 дела, изразит је прелом у паду због једне уметнуте кречњачке партије. Узводније је гранит и смањени падови.

На 8,70 делу, у граниту, изразит је прегиб саглашавања.

На 9,28 делу, у кристаластим шкриљцима, изражен је конкаван прегиб на уздужном профилу Кључате, чији постанак на основу расположивих података не можемо утврдити.

На 9,76 делу, у кристаластим шкриљцима, мање је изражен прегиб саглашавања.

На основу прегипа саглашавања на уздужном профилу Брњице издвајају се пет делова, на којима се ерозија врши некоординирано. Баш услед те некоординираности јављају се она велика отступања у релативним висинама подова (код тераса је то мање изражено).

Раденка. — Овај изворишни крак има мање изломљен профил.

На 5,19 делу, види се конвексан прелом у паду, који је условљен променом у саставу подлоге: низводно су кречњаци а узводно неоген. Управо, на 6,04 делу пад се поново повећава због кречњачке подлоге.

На 6,21 делу, у кречњацима, слабо је изражен прегиб саглашавања.

На 7,99 делу, у кречњацима, опажа се конкаван прегиб. Ту се на долинској страни, под Вртећем, јавља неколико врела, одакле настаје прави ток Вукосаве.

На 9,07 и 9,86 деловима виде се мањи прегипи саглашавања.

Прегипи саглашавања указују да се и на Раденкином профилу врши некоординирана ерозија.

б) Морфолошко упоређење уздужних профила Брњице и Раденке. — Посматрајући ова два профила, видећемо да је Раденкин виши од Кључатиног од 4,34—5,14 дела. То долази отуда што је Кључатин локални слив (1, 635 км²) већи од Раденкиног (1,02 км²); сем тога, на том делу Кључата је усечена у пешчарима и лапорцима, а Раденка у кречњацима. Даље, од 5,14—6,51 дела, Раденкин профил је нижи од одговарајућег дела Кључате, јер је локални слив првог крака (15,315 км²) несразмерно већи од другог (2,6 км²); геолошки састав им је сличан. Најзад, од 6,51—10 дела, Раденкин профил је поново (изразито) виши од Кључатиног, где је локални слив првог (4,065 км²) знатно мањи од локалног слива другог профила (10,765 км²); ту знатну улогу игра и геолошки састав: Раденка се усеца у кречњаке, а Кључата у гранит и кристаласте шкриљце.

Разлике у облицима ових профила виде се боље на основу индекса површина десетих делова (табл. 1) Раденкин је профил приближно саобразан са Кључатиним на деловима x_5 , x_6 , x_7 и x_8 са просечним индексом 0,950 и максималним варијацијама + 48 и — 51. Из индекса целокупних површина ($Z\Sigma_s$) види се да је Кључатин профил у целисти нижи од Раденкиног.

На крају, извршићемо упоређење процеса саглашавања на профилима Кључате и Раденке на основу њихових прегипа. Одмах нам пада у очи да су прегипи саглашавања на профилу Ра-

ТАБЕЛА 1.
ИНДЕКСИ ПОВРШИНА ДЕСЕТИХ ДЕЛОВА БРЊИЦЕ И РАДЕНКЕ.-

$x \cdot Z_s$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$Z\Sigma_s$
Брњица	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Раденка	—	—	—	—	1,011	0,944	0,983	1,043	1,119	1,351	1,138

денке релативно даље одмакли (али не много) од одговарајућих прегипа на профилу Кључате.

Први прегип Раденке (на 6,21 делу) релативно је одмакао 1,199 пута од прегипа Кључате (на 5,18 делу); други (на 9,07 делу) одмакао је 1,042 пута од онога на Кључати (на 8,70 делу); најзад, трећи прегип на профилу споредног крака (на 9,86 делу) одмакао је 1,009 пута од истоветног прегипа на главном краку (9,76 део). Овде се запажа једна интересантна појава: одговарајући прегипи саглашавања на оба профила допрли су до исте апсолутне висине — односно до 300, 480 и 620 м.

Општа анализа и упоређење ових профила указује да се процес саглашавања у сливу Брњице врши релативно споро, иако је Брњица непосредно везана за Дунав. Ова некоординираност једино се може објаснити малим протицајем који је у зависности од површине слива (77,42 км²), висином атмосферског талоба (700—800 мм) и вегетацијом која заузима две трећине површине слива (51,72 км²).

3) Крашки облици

Западни и јужни делови слива одликују се красом прелазног типа. Његов удео у рељефу је значајан.

Вртећ и Руђина, делови флувијалне површи од 590—650 м, претстављају плоче изроване вртачама великих димензија; пречник им је 150—250 м, а дубина 20—40 м; све су алувијалног типа и левкастог облика. Гдегде се виде и вртаче пречника 3—12 м, такође левкасте.

Ивице ове површи просечене су сувим долиницама које силасе до Вукосаве. Падови ових долиница највећи су од Вукосаве па до њезине терасе од 54—67 м, пречник вртача је 5—10 м са карактером асиметрије: стрмије стране су им експонирание ка узводном делу долинице. Идући нагоре (ка површи), ове долинице прелазе у доље мањег пада, све до Вукосавине терасе од 147 м; ту се пречник вртача повећава на 80—100 м. Најзад, ове доље прелазе у скрашћену плочу Вртећа и Руђине.

Десупра, Дебело Брдо, Вел. Клокочар и Венац (делови површи од 550—560 м) такође су скрашћени платои с вртачама пречника 100—200 м и дубине 25—40 м.

На Десупри је карактеристична viseћа долина која је нагнута ка Дерезни. У горњем делу има доље која се везује за један ниво од 167 м (532 м), испод кога се њен нагиб ка Дерезни повећава, све до горње ивице отсека на 132 м рел. висине (497 м); у нижем делу ове долинице вртаче су пречника око 20 м и дубине 5 м. Овај отсек, без икакве ерозивне форме, завршава се наниже терасом од 44 м (409 м) која је заталасана благим дољама са вртачама пречника 3—5 м.

Ивица површи на Вел. Клокочару такође је разуђена сувим долинама која падају ка Ступњу. Једна од њих има viseћи карактер, што је описано у одељку о прелимнском рељефу. Нагиби долина и величине вртача су слични као код оних на Десупри.

На овој површи, код Кривих Липа, при дну једне вртаче (дубоке 40 м и пречника 100—150 м) налази се стални извор на 490 м апс. висине. У време посматрања његов ниво је мировао, а при већим кишама (према причању мештана) вода отиче у издуху на дну вртаче, које је 1—2 м ниже. По овоме изгледа да је овај извор везан за извесни сифон са двоструким отицањем: површинским и подземним у кишно доба и подземним за време суше.

Између Цуклође и Лаку Корни налази се слепа долина, звана Појана, која је усечена у под од 130 м. Дуга је око 2 км и нагнута ка Вукосави. У изворишном делу дезорганизована је вртачама мањих димензија поређаним у два низа, а низводно вртаче прелазе у један низ и веће димензије.

Извориште Вукосаве, под Ракобарским Висом, јако је дезорганизовано левкастим вртачама пречника 80—100 м. Оно је несаглашено према току данашње ерозије, односно припада оној долинској фази из доба терасе од 54—67 м.

Извориште Дерезне у основи претставља лучну терасу од 25—30 м. На лучном прегибу између ове терасе и млађе долине која је потсеца налазе се плитка и издужена вртача просечена дејством флувијалног процеса; значи, ту се сукобљавају два процеса: крашки и флувијални. Узводније, вртаче прелазе у користаст, затим зделаст, и најзад у левкаст облик. Пречник им није већи од 25 м.

Сличну појаву имамо и у изворишту Ступња, где су просечене три вртаче.

На доминантним тачкама кречњачких узвишења местимице се опајају шкрапари, као на пример на Тилви и Црном Врху. Ту је интензитет спирања највећи, чиме је однета резидијална глина.

На саставку Кључате и Раденке, с леве стране, на 67 м (322 м) изнад речног профила налази се сува пећина — Гаура Веи. Улаз јој висок око 6 м, а широк 3 м. Одмах над улазом види се

узак торањ, који навише пролази у виглед. На 20 м од улаза одваја се удесно један канал закрчен блоковима, чији се профил нагло издиже и такође завршава вигледом широким 2 м. Главни канал, застрвен црвницом, благо се издиже и на 40—50 м од улаза заузима вертикалан положај, да се више не може пратити.

Над пећином издижу се стрме литице и шиљци, а под њом велики кречњачки блокови кроз које се пробија вода, чији се изворски отвор не види. Уколико би се детаљнијим испитивањем могло продрети у пећинску унутрашњост, онда би се вероватно могла утврдити веза између ове пећине и извора.

Из наведених чињеница о крашким облицима може се видети њихова повезаност с облицима флувијалне ерозије. Највиши ниво за који се везују суве долинице био би под од 200 м; односи ових облика за вишим флувијалним нивоима су нејасни, те се они бар засада не могу узети у обзир. Углавном, почетак крашког процеса морамо везати за доба тераса од 147 м (за г. плиоцен), јер је дезорганизовање долиница настало после пода од 200 м. Тај процес се наставља и данас.

4. Плазински и денудациони облици

На десној страни Стрњиковог изворишта, под Кулмеом Понори, види се плазински млаз чији је лук широк око 50 м. Ту маса шљунка и песка клизи над лапоровитом глином и руши дрвеће пред собом.

На десној страни пута, који води до месног одбора Кључате ка Лаку Корни, изданци ниских тераса изложени су процесу плазања. Тако, песковити и шљунковити слојеви добијају пад од 35—40° или вертикалан.

На целом терену од села Кључате до неогене преседлине, између Цуклоње и Руђине, хаотично се пружају активне и умртвљене плазине.

Најзад, на десној страни Раденке плазине се ступњевито укрштају у једној дољи, тако да се између њих један цурац пробија цик-цак.

Брњичка гранитна громада изложена је интензивном спирању у деловима који су обезшумљени. Кретање по гранитном грусу отежано је и на блажим падинама. Често видимо правилне жљебови, дубоке 2—3 м, и када погледамо на карту, видећемо да су то некад били сеоски путеви. Сав материјал сноси се до долинских дна која су њиме уравњена; на долинским странама честе су мале лепезе плавина.

Главни узрок снажном плазинском и денудационом процесу у сливу Брњице видимо у стрмим падовима на попречним профилима долина, који су основна карактеристика рељефа. Ови падови су условљени великом енергијом рељефа, која је последица огромне ерозивне моћи Дунава. Процес распадања и спирања

уништава фосилне облике у сливу, нарочито највише и најниже; први су уништавани у дугом временском периоду, а други претстављају мање објекте где овај процес лакше и брже делује.

IV ЕВОЛУЦИЈА РЕЉЕФА

У рељефу слива Брњице комбиновани су облици различитих процеса који су се одвијали у разнодобним геолошким периодима. То смењивање процеса и сажимање облика можемо посматрати у једној развојној линији коју ћемо сад, на крају, обележити.

Прве сигурне елементе рељефа разазнајемо из доба доњег сармата, када је најпре владала флувијална периода (утврђено у сливу Туманке Реке), а затим крашка. Тада су однесени комплекси II медитеранских седимената и створене велике крашке депресије, од којих су данас неке ексхумиране.

При свођењу Карпатско-балканског лука ова област била је издигнута у односу на Моравску потолину. Тада је дошло до панонске трансгресије, чији су седименти испунили прејезерске депресије. Они су свакако покрили пречаге благих форми, састављених од старијих стена, које се налазе између ових депресија и Моравске потолине, односно Панонског басена.

После регресије, почетком плиоцена, у овом сливу настаје нова флувијална периода, чији су најстарији трагови две више флувијалне површи које су гравитирале ка Панонском басену. За време њиховог стварања уништени су на кречњачком своду мањи крашки облици, док су се дубљи очували под неогеним покривачем.

У доба терасе Калфе, Брњица је на делу од линије Црни Врх—Венац до ушћа извршила пиратерију целог горњег слива; због тога имамо велико лактасто скретање Брњициног тока из северозападног у североисточни правац. Тада је Кључата широко меандрирала по неогеном терену.

За време пода од 277 м (односно дунавског од од 310 м) свод од старијих стена у овом сливу знатније се издигао од осталих делова Ђердапа, што се закључује на основу поремећености терасе Калфе, која је овде денивелисана за 20—30 м. Тада се извршило укљештавање Кључатиних меандара и најзнатније спуштање (изеравање) неогених седимената у Кучевској котлини.

Долинска фаза терасе Казана не доноси никакве промене у сливу, сем стварања подова.

У време формирања пода од 200 м, „котлиница“ Ступањ увучена је у овај слив. Значи, тада слив добија своје дефинитивне границе.

Непосредно после ове фазе почиње оживљавање крашког процеса, који се наставља и у најновије доба.

У дилувијуму се не дешавају значајније промене, сем у формирању тераса. Тада је било интензивно спирање, што се закључује на основу велике плавине на ушћу Брњице.

Најновије доба обележено је и плазинским процесом у Звишкој котлини и спирањем у граниту. Са кречњачких отсека Црног Врха спуштају се огромни сипари, чије је стварање актуално.

ЛИТЕРАТУРА

1. J. Cvijić: Entwicklungsgeschichte des Eisernen Tores. (Ergänzungsheft 160, zu Petermanns Mitteilungen, Gotha 1908).
2. J. Цвијић: Нови резултати о глацијалној епоси Балканског Полуострва. (Глас Срп. кр. академије LXV, I разред 25, 1903).
3. А. Лазих: О рељефу Хомоља и Звижда (Географски гласник XV, 1929).
4. М. Протић и В. Микинчић: Геолошка карта 1 : 100.000 Вел. Градиште.
5. М. Протић: Прилог за геологију Североисточне Србије. Голубачке Планине. (Весник Геолошког института Кр. Југославије, I, 1, 1932).
6. В. К. Петковић: Геологија Источне Србије. (Посебно издање Срп. Кр. академије, књига CV, 1935).
7. J. Цвијић: Структура и подела планина Балканског Полуострва. (Глас XIII Срп. Кр. академије, I разред 24, 1902).
8. М. Луковић: О постшаријашким тектонским покретима у Источној Србији. (Весник Геолошког института Кр. Југославије, VI, 1938).
9. Ф. Хофман: Извештај о рударским истраживањима по пожаревачком и од чести крајинском округу (Годишњак Рударског одељења Мин. народне привреде, I, 1892).
10. T. Andrée: Die Umgebung von Majdan Kučajna in Serbien (Jahrbuch der Kaiserlich-königlichen Reichsanstalt, XXX Band, Wien 1880).
11. Ч. С. Милић: Рељеф у сливу Туманске Реке.
12. J. Цвијић: Ђердапске терасе. (Глас CI Срп. Кр. академије, I разред 43, 1921).
13. V. Laskarev: Sur les équivalents du Sarmatien supérieur en Serbie. (Spomenica J. Cvijiću, 1924).
14. С. Радовановић: Записници Српског геолошког друштва, 10. новембра 1923.
15. С. Радовановић: Записници Српског геолошког друштва, 10. марта 1910 г.
16. Општи катастар вода. Дунав, Тиса. (Савезна управа хидрометеоролошке службе 1950 год.).
17. П. С. Јовановић: Уздужни речни профили, њихови облици и стварање. (Београд, 1938 год.).

Résumé

Čedomir Milić

LE RELIEF DU BASSIN DE LA BRNJICA

La Brnjica appartient à cette série d'affluents du Danube qui se fraient un chemin à travers les hauts escarpments formant les versants du Défilé supérieur de Djerdap (Portes de fer). Sa vallée en cañon s'est formée au point de confluence de deux branches: la Ključata et la Radenka. Le bassin, dans sa partie supérieure, est orienté vers le N.O., et à partir de la ligne Venac—Crni Vrh, il se dirige vers le N.E.

Ce bassin est encastré dans les parties septentrionales des nappes de charriage de Rtanj—Kučaj et dans le massif granitique de Brnjica. La zone à l'Ouest, coupée par la faille de Ridanj—Krepoljin, repose sur le granit. Les formations à congéries ont le caractère de golfes, car elles se glissent dans les hauteurs sub-lacustres et il y en a également dans les dépressions calcaires (Vukosava, Derezna et Biger—Kornjet).

A l'âge pré-sarmatiën, la zone calcaires a été exposée à un processus karstique intense, en sort que la partie nord du bassin de Zvižd est essentiellement un polje karstique fossilisé. Les dépressions karstiques sont remplies par les dépôts à congéries inclinés vers le S.O. Au moment de la régression du lac pannoniën, les plate-formes fluviales de 590—650, 550—560 m furent découpés. La formation de la terrasse danubienne de Kalfa permit la capture du cours ancien Ključata par la Brnjica, qui par suite se jeta dans la Danube. La Brnjica a ensuite suivi l'enfoncement du Danube et a ainsi formé des replats de 350, 277, 245, 200, 147 et 115 m. et des terrasses de 54—67, 25—35, 15—20 et 4—8 m. Au moment de la formation du replat de 147 m. se produisit dans le bassin un rajeunissement de l'érosion karstique, qui se manifesta par des sotchs de dimensions variées, par une grotte et quelques lapiès dispersés. La phase la plus récente de l'évolution du bassin est marquée par l'apparition de glissements dans les terrains granitiques.

Dans la vallée de la Ključata, on trouve deux épigénies qui coupent les promontoires: l'une entre Kita (525 m) et Kornovski Vis, l'autre entre Rudjina (543 m) et Strnjak.

ЈОВАН Ђ. МАРКОВИЋ

РЕЉЕФ СЛИВА РАВАНИЦЕ

ПОЛОЖАЈ, ГРАНИЦЕ, РАНИЈИ РЕЗУЛТАТИ

Слив Раванице лежи у централном делу НР Србије и припада низу сливова десних притока Велике Мораве. У том низу он се налази између слива Ресаве на северу и слива Црнице са Грзом на југу. Слив обухвата речни систем у коме је главна река Раваница. Она је дугачка 25,2 км, и извире у Шареном Кладенцу СИ од Сењског рудника, а улива се у В. Мораву код Ђуприје.

На постојећим топографским картама извор Раванице је погрешно уцртан испод отсека Стењке. Раваница се у целини пружа правцем СИ—ЈЗ, сем у средњем току, који је упоредничког правца. Њена највећа притока је Иванковачка Река. Она притиче са десне стране и постаје од Зубраве, Ваљутка и Медарског Потока. Иванковачка Река са Зубравом има дужину од 21,1 км. Раваница и Иванковачка Река се спајају код Добричева, недалеко од Ђуприје.

Развође слива Раванице лежи између 120—700 м апсолутне висине. Развође према сливу Црнице је уравњено и налази се у апсолутној висини око 300 м. Изнад села Стубице диже се котлинска страна и развође се пење до 500 м апс. вис. Оно је даље на Венцу на 573 м а на Лазу на 620 м. Код Вавила је уза саму раваничку долину. Даље се пружа преко Горуновца (682 м), Шареног Кладенца (690 м) до Тополара, одакле скреће из правца ССЗ у правац З и иде недалеко од десне, долиנסке стране Ваљутка све до Ђуле (490 м). Од Ђуле се спушта на зараван Јабуковца (386 м), Чукара и Кремениша (330 м), затим на зараван Добричева (180 м) и губи се у Лудом Пољу.

Овако ограничен слив Раванице је велики 156,3 кв. км.

Унутарња развођа су на различитим висинама. Заравњена су и кадгод виша од главног развођа. Зато слив Раванице не претставља флувијални басен у коме апсолутне висине опадају идући од главног развођа према току Раванице, иако су према њој упућени сви токови слива.

О рељефу слива Раванице има мало података. Цвијић је при проучавању планине Кучаја пролазио неколико пута доли-

ном Раванице и њених притока, па је у свом раду „Географска испитивања у области Кучаја“ дао мало дескриптивних података о рељефу слива, не упуштајући се притом у морфолошку генезу области. „Геологија Источне Србије“ В. К. Петковића и „Постшарјашки тектонски покрети у Источној Србији“ М. Луковића, дају доста материјала о геолошкој грађи и тектоници слива као дела Ртањско-Кучајске навлаке. „Долина Велике Мораве“ Б. Ж. Милојевића, штампана после коначне обраде теренског материјала који сам раније прикупио, не упућује на новине у сливу, али указује на исту или сличну морфографску интерпретацију западног дела слива Раванице, који је обухваћен регионално-географским проматрањима у великоморавској долини. Из излагања ће се видети да постоје разлике у морфогенетској интерпретацији.

МОРФОГРАФСКИ ПРИКАЗ

Рељеф слива Раванице није независна морфолошка целина. Поједини његови делови се уклапају у морфолошки изразитије целине — великоморавски слив или рељеф источне стране Горње котлине (котлина између Сталаћке и Багрданске клисуре кроз коју протиче горњи ток В. Мораве).

У морфотектонском погледу рељеф слива Раванице припада источној зони млађе набраних планина и налази се на контакту ове зоне са средишном зоном раседних планина.

У сливу се према апсолутним висинама могу издвојити три области: ниско побрђе, високо побрђе и стране котлине. Ниско побрђе — у неогеним седиментима — претстављено је пространим заравнима и дугачким гредама. Оно захвата највећи део слива. Високо побрђе — у мезозојским кречњацима и црвеним пешчарима — изражено је разбијеним површима и пространим заравнима. Оно захвата СИ делове слива. Висока котлинска страна, са кључним облицима за генезу слива, уска је.

Ако се пође од данашњег тока Велике Мораве према Сењском руднику, запажа се пространа зараван (најнижа моравска тераса) у чијем се залеђу диже моравски отсек. Изнад њега се поново простире зараван ниске моравске терасе и дугачке греде средње моравске терасе. Изнад ових су јако редуцирани делови високе и највише моравске терасе. Изнад моравских тераса диже се котлинска страна, а изнад ње вероватно језерске површи и висока раваничка површ.

Значи, рељеф слива Раванице пење се степеничasto идући од запада на исток преко три заравни и два отсека.

Висока раваничка површ лежи изнад котлинске стране између 420—680 м апс. висине. Пространа је око 8 кв. км и нагнута низ Раваницу. Боље је очувана у кречњацима но у црвеним пешчарима. Са површи се дижу ниски хумови уједначених висина, насупрот низу вртача и сувих долина. У Паљанској Це-

рови површ је разбијена изворишним крацима потока Бежњака. У јужном делу је просечена Раваничком клисуром.

Изнад раваничке површи диже се на северу отсек и кречњачка зараван Боставе, која је, за разлику од раваничке површи, хоризонтална. Површ Боставе је уска и дуга. Она се према северу спушта отсеком високим 120 м на највише делове Зубравине клисуре, дубоке 90 м, а према западу пада преко отсека високог 190 м на Паљанску сутеску Иванковачке Реке дубоке око 90 метара.

Кречњачка зараван Венца, на развођу слива Раванице и Црнице, претставља дугачку греду, испод које се ступњевитим низом спуштају моравске терасе све до села Сења. Мали и Велики Церовач, Чукара и Крмениш, Велика Раван и Ђула на главном развођу, Обљеж, Везирово Брдо, Буковичко Брдо, Парлог на унутарним развођима, такође претстављају греде и заравни.

Речне долине у сливу Раванице показују аномалију у односу на обичну пластику речних долина, јер горњи токови река најчешће имају шире долине од средњих токова.

Долина Раванице у Шареном Кладенцу је плитка, без меандара, са карактером доље која је од осталог дела долине одвојена отсеком. Низводно од Сењског рудника, долина је широка са меандрима и дугачким плавинама бочних притока. Раваничка клисура јако меандрира. У њој долина меандрира исто као и ток, што није случај са делом испод Сењског рудника, где данашњи ток прави више меандара у меандарској долини. Клисура је дуга 4,8 км а дубока преко 200 метара. У њој су очуване серије тераса. Код манастира Раванице се јавља једно мање ерозивно проширење у чијем се продужетку Раваница пробија краћом сутеском до Сења. Узводно и низводно од овог проширења јављају се меандарске терасе виших раваничких ушћа. Од Сења према Ђуприји раваничка долина се шири и плића.

Долина Зубраве је у многеме слична раваничкој. Разлика је у томе што је долина Зубраве дубља у црвеном пешчару но у кречњаку. Клисура Зубраве је дуга 2,7 км са стрмим често вертикалним странама. Као и у раваничкој долини, недалеко од излаза из клисуре, у пределу ушћа Старобигреничке Реке, јавља се мање левкасто проширење. Ушће Старобигреничке Реке у Зубраву заостало је у виду мањег скока. Излаз из клисуре је једва два-три метра широк. У кориту Зубраве се јавља низ мањих скокова, разноврсних удубљења и маса одваљених блокова, што није случај са коритом Раваничке клисуре.

Долина Ваљутка је морфолошки најинтересантнија, јер он тече наизменично кроз отпорне кречњаке и меке неогене седименте. Отуда се у његовом кратком току (10 км) јављају три краће сутеске. Сутеска Ђуле код села Кованице дуга је око 500 м и асиметрична као и долина Ваљутка низводно од сутеске до Медара. Исти је случај и са Медарским сутескама II и III,

као и Паљанском сутеском у долини Иванковачке Реке. Све поменуте сутеске претстављају ртасте епигеније, код којих је десна страна нижа и блажа од леве. Низводно од Паљана долина Иванковачке Реке је све плића и јако асиметрична.

Интересантан је однос између Раванице и Иванковачке Реке са Зубравом. Одговарајући делови ових двеју долина имају исте правце и иста скретања. Међутим, раваничка долина је усечена у вишем терену, дужа је и има већу дубину, а мањи слив од Иванковачке Реке.

И остали токови слива, иако мањи, допринели су дисецираности слива. Постоји разлика у долинама усеченим у црвеном пешчару и долинама усеченим у неогеним седиментима. Код других долине су шире и плиће, а уздужни профили дужи и саображенији.

Занимљив је ток Старобигреничке Реке (Баљасата) и потока рудника угља, који се у доњем делу пробијају кроз кречњак те граде краће сутеске. Њихова ушћа су у Зубравиној клисури. Посебну морфолошку целину претставља Сењско-руднички басен у СИ делу слива.

Он је дуг око 500 м и нагнут је у правцу отицања Раванице. Спуштен је у црвеном пешчару. У његовом СИ делу је очувана кречњачка маса Стејке (Крша). У басену су облици сасвим неочувани, било да је то последица неотпорности црвеног пешчара или акције људи код изградње пруге, насеља и рударских инсталација.

ПАЛЕОМОРФОЛОШКИ РАЗВОЈ

а) Геолошки састав

Петрографски чланови у сливу Раванице пружају се у уским меридијанским појасима. Како геолошки лист „Парафин“ не обухвата северни део слива Раванице, вршио сам грубо карвирање тог дела. У међувремену Д. Веселиновић и Б. Максимовић су извршили детаљније картирање околине Деспотовачког басена, па сам своја проматрања употпунио њиховим резултатима, који су основани на бушотинама.

У сливу се почев од истока према западу, односно од старијих ка млађим, јављају: пермски црвени пешчари, баремски кречњаци ургонске фације, слатководни олигоцени пешчари, лапорци и пескови, плиоцени пескови и глине и дилувијални и алувијални песак и шљунак.

Еруптиви су заступљени андезитима, дацитима и риолитима.

Зона црвеног пешчара захвата горње токове Раванице, Зубрава и Ваљутка на просечној ширини око 5 км. Ова зона одваја на целој дужини „Раванички кречњак“ западног Кучаја од „Брезовачког кречњака“ средњег и источног Кучаја. Моћност

пешчара је најмање 200 метара. По *Ј. Жујовићу* пешчар гради антиклиналну, чије се слеме пружа скоро меридијански (1, 90). По боковима антиклинале очувале су се кречњачке оазе (Вавило, Црвена Јабука).

Кречњачки појас западног Кучаја или појас „Раваничког кречњака“ је наставак кречњака Голубачких и Звишких Планина, које се после прекида јављају на брду Ђули, изнад села Кованице (1, 85). Према југу, преко Обљежа, 3. од Старе Бигренице, кречњак се пружа све до кречњачке плоче планине Самањца. Кречњаци прелазе на неколико места и на десну страну Ваљутка и Иванковачке Реке. Кречњак је масиван, ретко стратификован и разнобојан. Јако је поремећен, о чему сведоче нагле промене у паду иначе ретких слојева. „Раванички кречњак“ је као каква плоча навучен преко црвеног пешчара, те се на њиховом контакту јављају поломљени и у бречу претворени кречњаци (1, 88). У њему су честе дијаклазе и раселине. Фосили у лапору који лежи у бази кречњака указују на отривску старост најдоњег дела кречњака. Виши хоризонти су баремски.

Поред ове непрекинуте кречњачке зоне, у Сењском руднику се јавља и поменута кречњачка оаза Стењке, која је навучена преко олигоцених пескова и глина као и црвених пешчара.

Дакле, „Разанички кречњак“ је самостална краљушт, навучена преко Кучајског појаса црвених пешчара (1, 88).

По *В. К. Петковићу* и *К. В. Петковић*, поред олигоцених глина у Сењском руднику, олигоцени пешчари, лапорци и пескови пружају се и западно од „Раваничког кречњака“ у узаном појасу меридијанског правца. Ови су седименти слатководног карактера. Јављају се у међувисинама 190—500 м апс. вис., јер су на котлинској страни.

Пескове и глине које се пружају западно од олигоценог појаса поменути аутори сматрају плиоценом творевином. Ови седименти имају и највеће распрострањење у сливу. Плиоцен се пружа од котлинске стране до близу корита В. Мораве. Њихова висина не прелази 315 м. Подину им чини олигоцен, који тоне под њих. Састав плиоцених седимената је лепо изражен на профилу код Добричева, где се смењују одозго на ниже: глине, песак са обиљем пешчарско-кречњачких облутака и чист песак. Ови су слојеви потпуно хоризонтални.

Најмлађи седименти на геолошком листу „Параћин“ означени су као дилувијум и алувијум. Дилувијалну старост пескова и шљункова, по *Ј. Жујовићу* потврђује лобања мамута нађена у шљунку моравске терасе код Ђуприје (11, 122).

Алувијум се пружа непосредно уз моравско корито и претстављен је: хумусом, глиновитим песком, шљунком и муљем. У речном кориту дебљина ових седимената прелази 10 метара. Алувијума има и код Сења и Паљана, на излазу из Раваничке, односно Зубравине клисуре.

Новија геолошка проматрања указују на нове формације и друкчију старост неких слојева у сливу. Показало се да је простирање олигоценних седимената у сливу веће, јер је око Старе Бигренице и напуштеног рудника угља у њеној близини утврђена оаза олигоценних седимената који су „створени у морфолошком удубљењу-ували са три стране окруженој мезозојским кречњацима, а са источне стране пермским црвеним пешчарима...” (13, 66).

Запажа се да на геолошком листу „Парафин“ нема седимената миоцене старости. То је вероватно последица раније погрешног рашчлањавања слојева са конгереријама. У сваком случају, не може се претпоставити континентална фаза Горње котлине у миоцену. *Цвијић* је код села Језера нашао конгерерије. По њему, конгериски лапорци, пешчари и конгломерати млађег терцијера код Старе Бигренице леже преко кречњака. Ове творевине садрже слатководне фосиле и прате угаљ, који је миоценске старости.

Новија проучавања такође потврђују присуство миоцених седимената и у сливу Раванице. Чак „миоценски седименти имају највеће распрострањење...” око Деспотовца (13, 67). *В. Ласкарев* је наласком фосилних сисара у седиментима који су сматрани олигоценским, указао на њихову миоценску старост, хелвето-гортонску и доњосарматску. Подину овим седиментима чине друго медитерански седименти од базалних конгломерата. Конгериски седименти код села Језера су прелазни „бугловски слојеви“. Присуство доњосарматских творевина потврђује и налазак сарматског кречњака „пужарца“ (13, 67).

У сливу Раванице се налазе и еруптивне стене. Андезити се јављају у Сењском руднику, а дацити у долини потока Бежњака код Зајчјег Врха, где је кречњак на контакту са дацитом претворен у мермер. Риолити се јављају на Равном Грабару. Еруптиви су разбили „Раванички кречњак“ готово по средини (уздужно).

Сењска бреча од ћошкастих комадића кречњака, црвеног пешчара и андезита има нарочит значај за одређивање тектонике Сењскорудничког басена. Она је млађа од еруптивних излива. Преко брече долази угљени шкриљац, па угаљ. Пошто је бреча покривена олигоценним седиментима, то је старија од олигоцена.

б) Тектонска еволуција

Чињенице да су слојеви различите старости у истим висинама, да су старије стене на већим висинама од млађих и чињеница да су исти седименти на различитим висинама указују на њихове ненормалне односе и на интензивне тектонске покрете.

Речено је да је област слива Раванице само део Ртањско-кучајске навлаке и да морфотектонски припада источној зони млађе набраних планина.

По *В. К. Петковићу* навлачење је почело после Голта а завршено почетком неогена. Потисак је долазио са ЈЗ од Родопске масе. Том приликом формирана је Раваничка краљушт.

Преовлађује мишљење да је Горња котлина спуштена дуж раседа. Ти раседи морају бити старији од горњег олигоцена (вероватно средњеолигоцени), јер је котлина испуњена горњеолигоценим седиментима (2, 7).

Истовремено са спуштањем Горње котлине спуштени су и изоловани басени на дислокацији која иде источним ободом црвеног пешчара (2, 7) и коју једни геолози сматрају јужним продужетком Ридањско-крепољинског раседа, а други самосталним раседом. Отуда се слатководни олигоцени седименти јављају и у Сењском руднику.

Раседе дуж којих се спустила Горња котлина *Цвијић* назива уздужним.

Ово раседање пратиле су вулканске ерупције, које су такође преолигоцене старости. По *М. Луковићу* андезит и туфови чине непосредну конкордантну подину угљеном слоју Сењског рудника, а они заједно са угљем леже дискордантно преко црвеног пешчара (2, 8). Дискорданција упућује на убирање црвеног пешчара и његово еродирање, које су пратили изливи андезита и туфа. Конкорданција указује да су непосредно по изливу еруптива таложене олигоцене глине и биљке које су дале материјал за стварање угља.

М. Луковић сматра да олигоцени радијални и магматски покрети значе завршетак циклуса претходне орогене фазе, тј. завршетак циклуса формирања шарјашких навлака и почетак постшарјашких тектонских покрета И. Србије (2, 9).

Он све постолигоцене покрете назива „постшарјашким“, јер „ма како да су били јаки ови покрети — они су постшарјашки и само су поломиле и деформисале западни обод Ртањско-кучајске навлаке“ (2, 9).

Ургонски кречњак Стењке најахује на аутохтоне горње олигоцене седименте у Сењском руднику (а црвени пешчар на исте у суседним теренима), али сви геолози се слажу да ово навлачење није извршено у миоцену (2, 7). Оно се десило пре првог медитерана када почиње нов ороген. Тада се врши поново убирање и издизање у обиму Ртањско-кучајске навлаке. Дуж лабилних зона долази до раскидања и најакхивања старијих формација преко слатководног олигоцена и андезита. Ова су раскидања знатних размера и довела су до делимичног краљушастог навлачења у обиму самих навлака (навлачење Стењке у обиму Раваничке краљушти).

Сматра се да навлачења нису вршена током миоцена, јер нема случаја да су старије стене навучене на неоген.

В. К. Петковић сматра да је приликом овог навлачења „Раванички кречњак“ прешао преко црвеног пешчара Црвене Јабучке, а затим са њим преко олигоцена све до Стејке (1, 94). Доцнија ерозија и денудација однели су кречњак са слемена антиклинале, оставивши као сведоке Стејку и друге кречњачке крпе код Вавила и Странца.

Према изложеним мишљењима, у сливу Раванице се запајају две битне промене у палеорељефу: прво, краљушасто навлачење „Раваничког кречњака“ преко црвеног пешчара, а затим друго краљушасто навлачење црвеног пешчара и кречњака преко аутохтоног олигоцена, еруптива и источног кречњачког појаса.

„Покрети који су се десили после горњег олигоцена а пре миоцена (у савској фази) одразили су се на знатном пространству, пореметили старију структуру, преиначили рељеф и створили услове за надирање другомедитеранског и сарматског мора из Панонског басена“. Новија проучавања указују и на покрете и у првом медитерану и кретање мезозојских кречњака и црвеног пешчара у правцу од запада ка истоку (13, 67). Крајем плиоцена епирогени покрети су обновљени у поменутим навлакама, али су били врло слаби. Они су били уједно и последњи покрети, с обзиром да су дилувијални седименти хоризонтални. Где год сам имао прилике да проматрам пад плиоцених слојева, запазио сам њихову потпуну хоризонталност или једва приметну нагнутош (профили у долинама потока притока доњег тока Раванице, који су усечени у плиоценим седиментима).

Оваквим схватањима тектонске еволуције слива Раванице, као дела Ртањско-кучајске навлаке, може се приговорити.

Самим тим што на геолошком листу „Параћин“ нема миоцених слојева, мора се претпоставити да је у то време Горња котлина имала континенталну фазу. То, опет, претпоставља да је котлина у два маха трансгредована: непосредно пре горњег олигоцена и непосредно пре плиоцена. Неоснованост оваквог закључка потврђују новија геолошка проматрања. Налаз миоцених формација указује на непрекинуту језерско-маринску фазу Горње котлине од почетка горњег олигоцена до краја понта.

Сматрам да је Горња котлина пре настала услед флексурног свођења (и можда флексурног раседања) но само услед раседања. Вероватније се ради о плитком горњеолигоценим заливу Горње котлине, у коме су сталожени горње олигоцени слојеви. Ови су у постолигоцену спуштени без раседања, те су исти седименти доведени у различите нивое. Чињеница да се олигоцени седименти у сливу јављају у међувисинама 190—500 м, и то на већем отстојању, поткрепљује уверење о епирогеном флексурном свођењу котлине. Док се обод издизао, котлина је тонула, те су у њој наталожени моћни седименти неогене старости (преко 800 м дебљине) (16, 28). Отуда су првобитно хоризонтални горњеолигоцени седименти доведени у раз-

личите нивое. Они су према истоку на све већим висинама. У прилог флексурном свођењу иде и чињеница: да се олигоцени седименти јављају на котлинској страни, на којој се не запажа раседни већ флексурни отсек, као и чињеница да ови седименти падају ЈЗ (код Стубице) и тону под плиоцене слојеве, који су углавном хоризонтални. Хоризонталност плиоцених седимената искључује могућност диференцираних-локалних кретања (паркетну структуру), а слаже се са вероватним *en bloc* издизањима и спуштањима у Горњој котлини. На могуће флексурно раседање при флексурном свођењу упућује турсна зона у подножју Јужора и дислокација према планини Баби, на којој је габроидна Главица. По *Цвијићу* сеизмички покрети се држе ове дислокације. Покрети од којих су страдали : Параћин, Ђуприја и Светозарево указују на нестабилност овог терена.

МОРФОГЕНЕЗА РЕЉЕФА

а) Однос абразионих и флувијалних облика

Неорелеф слива Раванице је производ тектонско-ерозивних процеса и облика, при чему су други накалемљени на прве. Ови процеси су деловали или истовремено или једни друге условљавали. Ишчезавањем мора, односно језера, утрт је пут флувијалној ерозији. Појавом крашког рељефа онемогућена је флувијална ерозија итд. Зато сматрам да рељеф треба посматрати кроз интеракцију процеса и њихову условљеност.

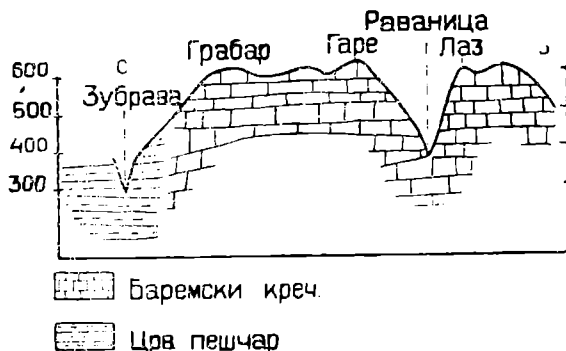
Посматрајући генетски и хронолошки облике у сливу Раванице могу се издвојити ове главне еволутивне етапе најновијег рељефа: језерско-флувијална, језерско-флувијално-крашка и флувијално-крашка. Треба пак нагласити да су језерски облици само вероватни, а нарочито они који су узети као најнижи.

Ради успешније реконструкције рељефа слива, облике ћу посматрати синхронично, а не по агенсима који су их стварали. Притом ће се показати у каквом су односу речни и вероватни језерски облици у сливу. Зато се мора почети од највиших и најстаријих облика.

Присуство слатководних плиоцених пескова и глина у Горњој котлини, као што су и најновија проучавања показала (доњи понт), указује на језерску фазу котлине. Овоме иду у прилог и фосили конгерија и вероватне абразионе површи на котлинској страни и изнад ње. Претпостављене абразионе површи су проблематичне, јер су и без обала и без прибрежног материјала а знатно разбијене. Проблематичност површи је тим већа што се у суседној алексиначкој котлини плиоцени седименти пењу до 620 м. Судаћи по ранијим резултатима из суседних области Горње котлине, највиши језерски ниво се пео изнад највиших делова слива Раванице.

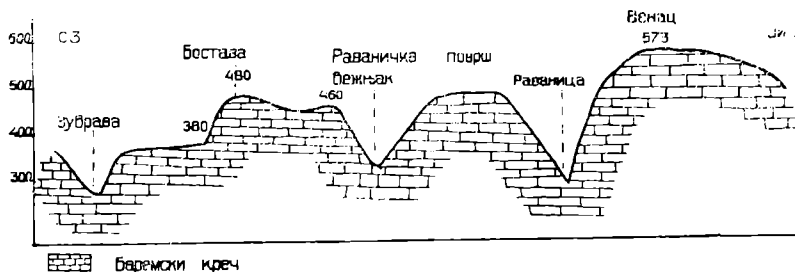
Зараван Мијућићке Баре, Црвене Јабукe, продужена до теме-на Горуновца према ЈИ и зараван источно од Средњег Врха упућују на пространу и дугачку, али јако разбијену, површ 670—680 м апс. висине. Пошто су очуване само крпе ове вероватне површи, не може се поуздано говорити о њеном абразионом карактеру.

Низ кречњачких хумова у апс. висини 620—640 м одговара-ли би већ утврђеној језерској површи ове висине у Горњој ко-



Скица 1 — Профил кроз површ 620—640 и Раваничку и Зубравину клисуру.

тлини (10, 5). Поменути врхови се јављају на ободу котлине на високој раваничкој површи (Гаре, Грабар, Лаз). Уједначеност висина ових хумова, зараван Стењке у Сењском руднику, зараван Рђавих Трупаца на развођу Старобигреничке Реке и Зубраве, пространа зараван СИ од Старе Бигренице, као и зараван Липо-



Скица 2 — Профил кроз централни део слива, клисуре Раванице и Зубраве и површи изнад њих.

вог Брда и Раките, указују на постојање јединствене површи 620—640 м апс. висине, вероватно језерског порекла (ск. 1).

У сливу Раванице се јавља и усамљена површ Венца 570 м апс. висине. Међутим, за ову ванредну зараван не би могло да се каже којим је процесом створена, баш зато што је усамљена. Њена морфологија, управо обала и зараван испод ње, не упућују поуздано на језерско порекло површи. Правац пружања заравни

СЗ—ЈИ знатно одудара од вероватне језерске површи Боставе правца З—И. Сам положај заравни Венца на развођу средњих токова Раванице и Црнице није довољан разлог за диференцирање посебног језерског стања од 570 м апс. висине (ск. 2).

У сливу Раванице се даље јавља читав низ заравни у апс. висини 500—540 метара. Порекло ових заравни је такође проблематично и поред тога што оне имају карактеристике абразионих површи (хоризонталне су, прате обод котлине). Кречњачка зараван Боставе дугачка преко 2 км, на развођу средњих токова Раванице и Зубраве, претставља један од најупечатљивијих облика слива. Утолико пре што је она хоризонтална док је нижа Раваничка површ нагнута. Зараван Дуговице је отсеком одвојена од више заравни Венца. Нивоу 500—540 м одговара и површ од које је започело епигенетско усецање сутеске Ваљутка у Ђули, неда-



Скица 3 — Дисецираност централног дела слива - клисуре, заравни и развођа.

леко од села Кованице. Зараван ЈЗ од Рђавих Трупаца, која је потсечена извориштем потока рудника угља а која чини развође Старобигреничке Реке, поменутог потока и Зубраве, такође припада овом нивоу, као и мања зараван ЈЗ од Липовог Брда. Не мање упадљива зараван ове висине јавља се и СИ од Стубице у Великом и Малом Церовцу, на развођу Раванице и Црнице.

Поменута зараван изнад Ђуле данас је дубоко прорезана долином Ваљутка. Сама површ и епигенетско усецање Ваљутка у Ђули се допуњавају и објашњавају (ск. 3).

Сматрам да је код нивоа водене масе 500—540 м апс. вис. у Горњој котлини дошло до формирања тока Раванице, тада отоке језера Сењскорудничког басена према вероватном језеру Горње котлине. Значи, Раваница се усеца у свом средњем — клисурастом делу од површи језерског стања 500—540, а у површи од 620—640 м и 570 м апс. висине. Отока је била кратка и вероватно текла преко тек ослобођених површи везујући се за вероватно последње језерско стање и централну језерску раван у 500 м апс. вис.

Извор Раванице у време њеног постанка налазио се на 640 м апс. вис. у Шареном Кладенцу, а ушће — изнад данашње клисуре, што значи да је пад ове кратке отоке био мали. Овакав пад омогућио је меандрирање Раванице, тим пре што је кречњак

вероватно био покривен понтиским или старијим, растреситијим седиментима. Данашњи меандри Раванице у њеној клисури су стварно само рецентна репродукција највиших раваничких нивоа (укљештени меандри). Првобитни ток Раванице није био свуда подједнаке ширине, јер је пролазио кроз језерско проширење у Сењском руднику.

Из предњег излагања се може закључити да су Раваница и њена клисура постпонтиске старости. Такав се пак закључак не може извести са постојеће геолошке карте на којој су у Сењском руднику олигоцени седименти картирани као најмлађи. Отсуство неогена не може никако да претпостави континенталну фазу овог басена у то време. Посебно питање у вези с тим искрсава у односу на начин постанка Раваничке клисуре. Не само највиши нивои језера Горње котлине, који су се пели изнад дна данашњег Сењскорудничког басена, већ и суседно Сисевачко Језеро, у коме је *Цвијић* нашао горње плиоцене и дилувијалне седименте (8, 327), указују да је Раваничка клисура далеко млађа од најмлађих седимената у Сењском руднику. Уосталом, ако се претпостави да је Раваничка клисура непосредно постолитоцене старости, онда је плиоцено језеро Горње котлине морало да продре кроз већ усечену клисуру и потоци Сењскоруднички басен. Нема сумње да су плиоцени седименти у овом басену били сталожени, а затим однети Раваницом, те су одголићени старији олигоцени седименти.

Посебан а истовремено и најважнији проблем слива, као дела Горње котлине, јесте питање границе између абразионих и флувијалних облика.

Из перспективе слива Раванице и чињенице које он пружа у овом погледу — мало би се постигло. Зато се обавезно мора приступити допустљивој екстраполацији. У противном, посебна проучавања слива Раванице и слива Црнице генетски би се битно разликовала.

О граници флувијалних и абразионих облика у Горњој котлини досада су од југословенских географа писали само *Цвијић* и *Б. Ж. Милојевић*.

Ј. Цвијић каже: „У долини главне Мораве од Сталаћа на Север, нема других речних тераса, осим ниских позно и после дилувијалних. Овде је долина В. Мораве усечена у неогеним хоризонталним слојевима“ . . . „На више од 60 м изнад Мораве нема других тераса осим језерских, абразионих, које се могу пратити до Јухора на западу и до Бабе на истоку, где се виде типски клифови високих језерских стања, нарочито између Лешја, Клачевице и испод Самањца“ . . . Према томе . . . „је развитак долине данашње Мораве почео тек од времена речне терасе 60 м“ (4, 183, 184). *Ј. Цвијић* узима, дакле, врло ниску границу дејства флувијалне ерозије, а облике већ изнад 200 м апс. вис. сматра абразионим.

Наводећи да Цвијић није довољно користио појаву епигенетских клисура за утврђивање нивоа акумулативне централне језерске равни, *П. С. Јовановић* указује да она мора бити изнад горњег нивоа епигенетске клисуре. Тако је изнад Сталаћке клисуре језерска раван била изнад 404—490 м апс. вис. (14, 17).

Б. Ж. Милојевић такође разматра ово питање и поставља ову границу у међувисинама 440—360, али не мотивира своје схватање, вероватно што претпоставља да је граница одређена епигенетским карактером Багрданске клисуре и Главнице. Како врхови Багрданске клисуре допиру до 389 м апс. вис., *Б. Ж. Милојевић* и узима као најнижи, последњи језерски ниво 440 м, који је изражен терасом ове висине у језерским седиментима на западној страни планине Бабе, изнад села Плане (10, 5), и на Сењској Коси.

После испуњавања понтиског залива, који се пружао до Сталаћке клисуре, јавила се централна језерска раван преко које се продужила Велика Морава. *Б. Ж. Милојевић* узима као највише изражено моравско стање терасу 245 м рел. вис., односно 360 м апс. вис. (код Својинова и Сења) (10, 7).

Значи, *Б. Ж. Милојевић* поставља знатно вишу границу између абразионог и флувијалног процеса у Горњој котлини него што је поставља *Ј. Цвијић*.

Питање је пак да ли је 360 м апс. висине највиша граница моравских облика у Горњој котлини. Она сигурно није нижа од поменуте висине, јер таква тврдња има поуздан ослонац у епигенијама В. Мораве у Багрданској клисури и Црнице у Главници и Забрешкој клисури, односно у висини плиоцених седимената од 380 м апс. вис., до које је била засута Горња котлина. Питање је пак да ли су и виши нивои од 360 м моравски? Одговор на ово питање не дају више поменуте епигеније. Њихова функција реперних тачака у одређивању тражене границе престаје у висинама њихових највиших делова. Зато се морају тражити репери већих апсолутних висина. Горња граница понтиских седимената у Горњој котлини на западној страни кречњачког гребена Венца, изнад села Шолудовца пење се до 560 м апс. вис. Да су се они пели до 500 м сигурно потврђује епигенетски карактер Сталаћке клисуре (9, 14). Из ова два разлога не може се претпоставити да су понтиски седименти покривали тек за десетак-двадесетак метара шкриљце Багрданске клисуре, како сматра *Б. Ж. Милојевић*, већ се мора узети да су се они пели знатно више изнад поменуте клисуре. У том случају В. Морава није настала у међувисинама 360—440 м, тј. непосредно изнад највиших делова Багрданске клисуре, већ у знатно вишим апсолутним висинама (од 500 и више метара).

Према томе, језерске терасе од 460 и 440 м апс. висине, по *Б. Ж. Милојевићу*, уствари су моравске—флувијалне. Уосталом, мало је вероватно да је плитак понтиски залив имао такву

абразију, која би могла створити поменуте језерске терасе. Још мање је вероватно да се језеро усекло у сопствене седименте.

Ако би будућа геолошка проучавања негирала понтиску старост седимената на 560 м изнад села Шолудовца, чиме би се граница дејства абразије, односно флувијалног процеса, померила навише или наниже — никако се не може негирати чињеница да је В. Морава настала у постјезерској фази, да се продужила преко централне језерске равни и да се та раван, ако не у већим висинама, оно сигурно у 500 м апс. висине морала јавити, јер је то нужан закључак епигенетског карактера Сталаћке клисуре.

Да је централна језерска раван у Горњој котлини морала бити изнад 500 м или у тој апсолутној висини сведочи поред сталаћке епигеније и епигенетско усецање Ваљутка у Ђули, као и домна епигенија Пасторка и Маћехе, које просеца Ресаву.

Врхови Ђуле допиру до преко 500 м, а Пасторка и Маћехе до 560 м апс. вис. Како се ова друга епигенија налази северно од слива Раванице, значи да се на огромној дужини у Горњој котлини горња граница језерских седимената пела до 500 и више метара апс. висине. Почев од Ресаве, преко Ђуле у Ваљутку, понтиских седимената на 560 м изнад Шолудовца до Сталаћке клисуре, тј. на дужини већој од 60 километара, види се да су се на источној страни Горње котлине језерски седименти високо пели.

Сматрам да низ заравни у апс. висинама 420—440 м представљају највишу моравску фазу, која се после усецања последње, вероватно језерске, површи 500—540 м апс. висине јавила на језерској равни у висини 500 м, од које је, како је речено, започело усецање Јужне Мораве у Сталаћкој клисури.

Притом не пренебрегавам чињеницу да су језерски седименти можда покривали шкриљце Сталаћке клисуре и знатно више изнад 500 м. апс. висине, тим пре што се језерски седименти пењу и изнад ове висине. Баш зато што је Сталаћка клисура највиши репер, сматрам да су карактери виших површи проблематични и само вероватно језерски. Подробније се може говорити само о облицима за које се има доказа када се говори о њиховом карактеру.

Ако се претпостави да је сплашњавањем језерског нивоа и нарастањем језерског дна (не заливског дна) засипањем, дошло до његовог ишчезавања у међувисинама 500—540 м, разумљиво је да се Јужна Морава продужила према северу као Велика Морава, с обзиром да је она морала постојати изнад Сталаћке клисуре, коју усеца од 500 м апс. вис.

Чињеницу да се понтиски седименти по В. К. Петковићу пењу изнад Шолудовца до 560 м апс. вис. пренебрегавам не из уверења да се језеро може усецати и у сопствене седименте ако је котлинска страна блага, већ што сумњам у понтиску старост тако означених седимената. Најновија проучавања, како је ре-

чено, указују на торгонску и сарматску старост растреситих седимента по ободу Горње котлине.

Важна је чињеница да се Велика Морава могла продужити само преко централне равни последње језерске фазе у Горњој котлини, у овом случају преко понтиске равни. Зато је и важно утврдити горњу границу ових седимената, јер горње границе свих старијих седимената од понта не претстављају никакве факторе који би одлучивали у одређивању највиших моравских стања.

Према томе, језерски седименти код Шолудовца, ако су старији од плиоцена, не претстављају потребни репер, као што је то Сталаћка клисура. Ова епигенија, као и остале поменуте, сагласно факту да су се реке у Горњој котлини могле јавити само после најмлађе језерске фазе, тј. у постпонту, безусловно поставља понтиску (у сваком случају последњу) централну језерску раван у 500 м апс. висине.

Зато сматрам да су нижи нивои од 500 м апс. вис. у Горњој котлини флувијални. Карактер свих виших нивоа од 500 м је проблематичан, као што је проблематична и старост растреситих седимената на 560 м апс. вис.

У самом сливу Раванице нема трагова који би конкретније указивали на границу језерских и речних облика у Горњој котлини, изузев епигеније Ваљутка у Ђули.

Заравни у нивоу 420—440 м апс. вис. створене су пошто се В. Морава, по усецању у централну језерску раван, усекла 60—70 м, те задржала у релативној висини око 300 м. Ове заравни су најлепше изражени облици на котлинској страни. Назвао сам их деловима редуциране *највише* моравске терасе.

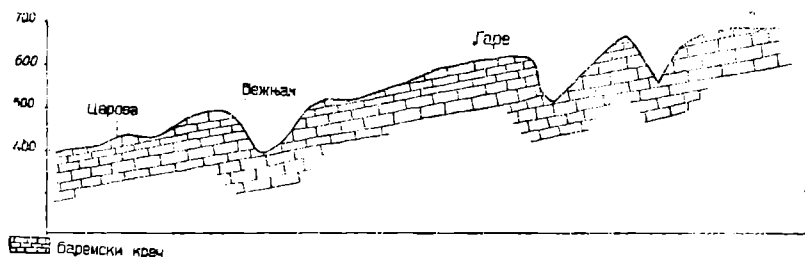
Јављају се почев од Великог и Малог Церовца, на развођу Раванице и Црнице, преко Камените Пољане на Сењској Коси, Зајчјег Врха, Паљанске Церове, кречњачке заравни Обљежа, на развођу Ваљутка и Старобигреничке реке до дугачке греде од миоцених седимената у Јабуковцу на развођу сливова Раванице и Ресаве. Овом нивоу припада и зараван на развођу Старобигреничке Реке и потока рудника угља. Неке од ових заравни су покривене шљунком (Каменита Пољана).

При највишој моравској фази 420—440 м апс. вис. Раваничка отока се продужила до истоименог манастира и наставила изграђивање *високе* флувијалне површи. Раваничка површ је гола, ерозивна, јер су растресити језерски седименти, који су покривали „Раванички кречњак“, однеги флувијалном ерозијом и денудацијом. Само су местимично очувани. Флувијални процес је захватио вероватно језерске површи 670—680, 620—640 и 500—540 м апс. вис., изерио их и створио нагнуту *високу* раваничку површ у већ раније изереном „Раваничком кречњаку“. Значи, флувијални процес је потенцирао нагнутост поменутог кречњака, чија је првобитна изереност одредила правац отоке, а преко ове — уздужну осу површи. Покрети који су изерили „Раванички кречњак“ могли су се обавити само у преплиоцену.

На то указује хоризонтална, вероватно језерска, површ Боставе, испод које је нагнута равничка површ.

Зато претпостављам да су преплиоцени покрети изерили „Раванички кречњак“ и да је у тако нагнутом кречњаку неогено језеро усекло хоризонталну површ Боставе, а још касније, у постјезерској фази и у току ове, Раваничка отока је модификовала језерске површи у своју високу површ. Модификовање језерских у равничку површ, која се јавља у међувисинама 440—680 м, изражено је низом хумова уједначене висине 620—640 м апс. вис. у Грабару и Гаре.

У време постанка највише моравске терасе, висока равничка површ добила је завршни облик. Њен постанак у кречњаку омогућен је загатом од неогених седимената. Са спирањем ових јавила се потреба за вертикалним усецањем, те је у јужном делу



Скица 4 — Профил кроз високу равничку површ по уздужној оси (З. — И.)

површи започело усецање клисуре (ск. 4). При крају поменутог моравског стања, равничка отока је у јужном делу површи најпре засекала широку и плитку — најстарију — долину, о чему сведочи распон између највиших делова клисуре.

После усецања ове широке долине настало је дисецирање површи плитким долинама притока, које су сада суве и скраћене. Између долина су заостали хумови, који су карактеристични за флувијалне површи.

Дакле, усецањем у површи, све до моравске фазе 420—440 м апс. вис., када је окончано формирање равничке површи, отока је засекала „Раванички кречњак“ те створила широку, а затим све ужу и ужу, меандарску долину. Раваница се управо меандарски пробија и кроз клисуру, што претпоставља могућност да се у њој епигенетски усекла. Епигенетском усецању клисуре иде у прилог поред меандара и горња граница језерских седимената у Горњој котлини.

И поред тога што претпостављам епигенетско усецање Раваничке клисуре (не и епигенију), баш на основу висине језерских седимената код Шолудовца и разлога наведених код одређивања границе између флувијалних и абразионих нивоа, сматрам да се епигенетско усецање могло извршити а да притом

не противречи карактеристикама вероватно абразионих површи испод 560 м апс. вис.

Ако су поменути седименти старији од понта, могуће је да је епигенетско усецање извршено у тим старијим седиментима а према одређеном нивоу понтиског језера, односно моравском нивоу.

Ако су седименти изнад Шолудовца стварно понтиски, епигенетско усецање Раваничке отоке је извршено у понтиским седиментима, а према одређеном високом моравском нивоу.

Како сумњам у понтиску старост седимената код Шолудовца, то сматрам да је епигенетско усецање извршено у препонтиским седиментима. Овакав закључак се слаже са епигенетским усецањем клисуре, с обзиром да је вероватно језерска површ 500—540 м апс. вис. нижа од највиших делова епигенетски усечене клисуре (680 м апс. вис.). Данашња претежна одголићеност „Раваничког кречњака“ не значи да је он и раније био одголићен. Када је уосталом у Горњој котлини износ ерозије већи од 300 м, зашто се у истом временском периоду кречњак не би одголитио одношењем неколико десетина метара растреситих седимената који су га покривали.

Тектонска предиспонираност Раваничке клисуре није искључена, с обзиром на знатну раседнутост „Раваничког кречњака“, али је мало вероватна с обзиром на високу раваничку површ изнад клисуре, исту висину долињских страна и високе терасе у клисури. Укљештени меандри у њој такође негирају тектонску предиспонираност.

Следећи моравски ниво у сливу Раванице претстављен је заравнима 350—380 м апс. вис., односно 235—265 м рел. висине. Ове заравни указују да је В. Морава од овога стања почела интензивно да дубе најнижи, те и најужи, део Горње котлине, управо свој флувијални басен. Зато су заравни на котлинској страни знатно уже и степеничасто поређане.

Моравске заравни 350—380 м апс. вис. назвао сам деловима редуциране високе терасе. Њени се трагови јављају на Сењској Коси, испод највише моравске терасе Камените Пољане, даље у Паљанској Церови, С од Боставе, — управо на целом ободу котлине од Стубице преко Сења, Паљана до Медара. Изнад Медарских сутески висока моравска тераса је усечена у кречњацима Обљежа, те је врло лепо очувана. Зараван С од Боставе усечена је у меким неогеним седиментима, који местимично покривају „Раванички кречњак“. На ову моравско-зубравину терасу — површ Боставе се спушта високим отсеком. Када се преко ове првобитно моравске терасе продужила Зубрава, настало је модификовање поменуте терасе у високу зубравину терасу 130 м рел. висине, чије је стварање претходило усецању Зубравине клисуре.

Високој моравској тераси одговара раваничка тераса 127—136 м рел. вис. Она се јавља на кречњачком брду Врсољу, изнад

проширења манастира Раванице. Покривена је глином и кречњачким шљунком. Јавља се и на јужним падинама Зајчјег Врха, даље у клисури, где је нарочито добро изражена као највиша тераса у серији код Две Сестре. Њена очуваност није довољна да се реконструише уздужни профил Раванице те фазе, јер су трагови ове терасе ретки и на знатним отстојањима. Ова је тераса настала услед спуштања моравског нивоа 420—440 м апс. вис. на ниво 350—380 м апс. вис. Како се она очито везује за високу моравску терасу, мора се закључити да се Раваница усекла у плитку, широку долину формирану при моравској фази 420—440 м, те створила дубљу, ужу долину и у њој терасу 127—136 м рел. висине. Ова раваничка тераса обележава њено највише изражено стање у долини (иако је она дубља од 200 м), не рачунајући високу раваничку површ, која је стварно највиши раванички облик.

На излазу из Раваничке клисуре ова се тераса према својој апсолутној висини (380 м) изразито везује за високу моравску терасу (370 м). Ова веза је најпоузданији кључ за синхронизацију раваничких са моравским облицима.

Испод терасе од 127—136 м јавља се низ нижих, ступњевито поређаних тераса, које обележавају све већа сужавања Раваничке клисуре при њеним усецањима. Зато су данашњи дубоко спуштени меандри у клисури само првентна репродукција највиших раваничких стања.

За високу моравску терасу везан је и постанак Ваљутка и Зубраве. Ваљутак се усекла у површи 500—540, 420—440 м апс. вис. Усецање у површ 500—540 м сведочи његово епигенетско усецање у Ђули, односно кречњачка зараван изнад највиших делова леве долинске стране. Епигенетско усецање Ваљутка у Ђули је несумњиво, јер он пресеца виши и отпорнији кречњак иако су на З и СЗ страни Ђуле мекши (сада нижи) неогени седименти.

Ерозија од 130 м, коју је Ваљутак остварио у кречњаку Ђуле, аналогно раваничкој тераси исте висине, указује да је Ваљутак постао при моравском нивоу 350—380 м.

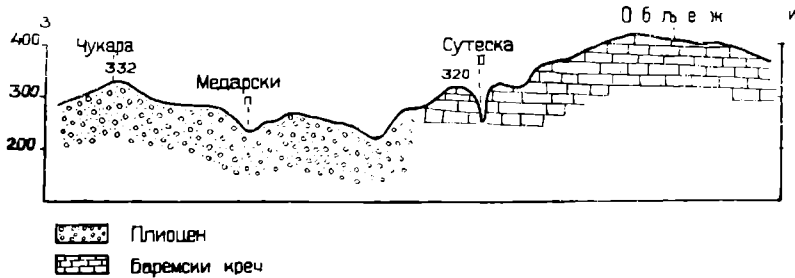
Поменути моравско-зубравина тераса од 130 м рел. вис. на С страни Боставе такође указује да је Зубрава постала у току изграђивања високе моравске терасе и да је тек касније настало усецање њене клисуре. Притом се горњи ток Зубраве усекла у површ 620—640, која је данас заостала као развође (Рђави Трупци), као и у површ 500—540 м, која је такође заостала као развође између Зубраве и потока рудника угља (Рђави Трупци).

Даље према западу Зубрава се усекла у највишу моравску терасу.

Поред поменуте зубравине терасе 130 м, пред улазом у њену клисуру у Биковцу се јавља и тераса 140 м. Ова је усечена у црвеном пешчару десне долинске стране. За Зубраву и Ваљутак је карактеристично да су се при вишим стањима усе-

цали у меким неогеним седиментима. Отуда су сопственом млађом ерозијом уништили старије облике.

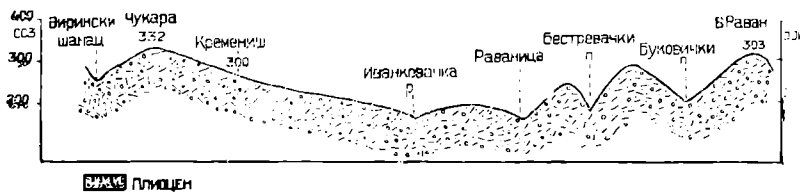
У време постанка Зубраве настале су и њене притоке: Старобигреничка Река и поток рудника угља. Они свакако нису могли да постану при некој млађој фази Зубраве, јер то не допушта епигенетско усецање сутески њихових доњих токова. Ове се две речице доњим токовима пробијају кроз кречњак, тако да им се саставци са Зубравом налазе у њеној клисури. Ако се не



Слика 5 — Профил кроз средњу моравску терасу у коју се усекао Медарски Поток.

претпостави епигенетско усецање њихових сутески, било би нелогично што теку из меких неогених седимената и црвеног пешчара у отпорнији и виши кречњак. Најзад, кречњак изнад Зубравине клисуре је и данас покривен поменутиим седиментима.

Ниже моравско стање претстављено је пространим дугачким гредама, које чине развођа између слива Раванице и Црнице,



Слика 6 — Дисецираност западног дела слива - широке долине у средњој и ниској моравској тераси

односно Раванице и непосредног слива В. Мораве. Развође према Црници је изражено гредом дугачком око 7 км. Оно је усечено у понтиским седиментима, местимично снижено и са хумовима Буле 308 м и Велике Равни 303 м апс. вис.

За разлику од вишег моравског стања 350—380 м ове сам греде назвао: *средња моравска нередучирана тераса*. Ова се тераса јавља у међувисинама 300—335 м апс. вис. Сем поменуте греде на главном развођу, она се јавља и на развођу Медарског Потока и непосредног слива В. Мораве почев од Виришког Шанца преко Чукара 332 м и Кремениша 310 м до З од Паљанске

сутеске. Дакле, и ова се греда налази на главном развођу. Она је млађом ерозијом Медарског Потока и Ваљутка разбијена и одвојена од котлинске стране и више моравске терасе 350—380 м (ск. 5 и 6). Трагови ове терасе очувани су и по ободу котлине, али су или модификовани рецентном ерозијом те снижени или толико деформисани да се једва запажају, што је последица неотпорности седимената у којима су усечени.

Овом моравском нивоу одговарају и заравни од којих је започело епигенетско усецање Медарских ртастих епигенија и такође ртасте Паљанске епигеније, као и пространа зараван у изворишту Медарског Потока, који се у њу усекао. Све поменуте заравни и развођа су под моравским шљунком, различите величине, а најчешће кварцевитим.

Ушће Раванице, које се везује за *средњу* моравску терасу, спустило се за одговарајући износ моравског усецања, јер притом није било хоризонталног померања, тако да се поменуто ушће налази испод раваничког ушћа, које одговара *високој* моравској тераси. Ушће раваничке терасе 100—110 м не јавља се у кречњаку Врсоља и на Зајчјем Врху; јер је срасло са вишим ушћем терасе 127—136 м и нижим ушћем терасе 60 — 70 м. Раваничка тераса 100—110 м нарочито је лепо изражена у клисури. До ове се висине пење и нанос глине у окукама раваничких меандара у клисури. Глина је пореклом из јако лапоровитог кречњака.

Слуштање моравског нивоа на 300—335 м изазвало је даље усецање Ваљутка. Међутим тераса око стотину метара релативне висине, која би требало да одговара овом стању Ваљутка, не постоји. Она је свакако била изграђена у меким неогеним седиментима, те из тог разлога уништена млађом ерозијом. Отуда се ништа поуздано не може рећи о Ваљутку 100—110 м рел. вис., његовом скретању из правца З—И у правац С—Ј, те инверсији према В. Морави. Она је само вероватно условљена падом *високе* или *средње* моравске терасе. Због овог скретања Ваљутак се усецао у обод Горње котлине, те пресекао кречњачке ртове који се одвајају од „Раваничког кречњака“ према котлини, и створио Медарске епигеније, а Иванковачка река као продужетак Ваљутка — Паљанску епигенију. Ове сутеске омогућају поред сигурне реконструкције нижих нивоа Ваљутка и приближну реконструкцију његових виших нивоа. Ипак, ушће Ваљутка којим се он везивао за *средњу* моравску терасу немогуће је одредити. Развође Ваљутка према Медарском Потоку било је свакако више но што је данас. Тиме се објашњава и отсуство трагова виших нивоа Ваљутка, од највиших тачака епигенетских сутески.

За време изграђивања *средње* моравске терасе, Зубрава је започела да епигенетски усеца своју клисуру, која није епигенија. Њено епигенетско усецање осведочују поред меандара у клисури и растресити седименти који и данас покривају „Ра-

ванички кречњак“, као и притицање Старобитреничке Реке и потока рудника угља — Зубрави у њеној клисури. Тераса 130 м рел. вис. на северној страни Боставе такође упућује на поменуто усецање. Међутим, Зубравин ниво 100—110 рел. вис. није означен терасом. Боље речено, терасе нису очуване, јер су биле усечене у неогеним седиментима који су покривали данашњу клисуру.

Спуштајући се са *средње* терасе, В. Морава је у међунивоима 180—280 м апс. вис. изградила пространу зараван. Потсецањем *високе*, а нарочито *средње*, терасе Морава је једном великом окуком, која се пружала почев од Везировог Брда до Сења и



Слика 1 — Западна половина слива са Раваничком долином доњег тока, котлинском страном, језерским површима и моравским и раваничким терасама.

Паљана, односно Чукаре и Крменишта, изградила своју *ниску* терасу. Ова тераса је највећи и најизразитији облик у сливу. Дугачка је преко 8 км, широка око 10 км, а јавља се између *средње* моравске терасе на развођу према сливу Црнице и исте моравске терасе на развођу према непосредном сливу В. Мораве. Касније је у ову терасу усечен доњи ток Раванице, а још



Слика 2 — Котлинска страна, долина Раванице и развође Раванице и Црнице.

касније и њене притоке. Раваница је при продужавању преко *ниске* терасе деловала и својом бочном ерозијом тако да поменута тераса није чисто моравски облик, већ истовремено моравско-раваничка тераса. Разлика од 100 метара (180—280 м апс. вис.) изражава најнижи и највиши део моравског нивоа који је изграђивао поменуту терасу. У односу на долину Раванице ова тераса претставља непрекидно раваничко дно на дужини преко 8 км, тј. непрекинуту раваничку терасу, код које је релативна висина увек иста, јер и данашњи уздужни профил Раванице на истом отстојању има пад од 100 м (Сење—Везирово Брдо). Испод терасе дуж леве долиנסке стране јавља се Раванички отсек (прегиб).

Цвијић за ову и средњу моравску терасу каже: „Помињао сам заравњено пространо земљиште, које је овде-онде посуто речним шљунком и пружа се десном страном Мораве, од Ђуприје према Багрдану; на Истоку престаје овај пинеПЛЕН код огранака Кучаја“ (8, 315).

Ниску моравско-равничку терасу пресецају долине доњег тока Раванице и њених притока Иванковачке Реке, Бестречачког и Буквичког Потока, тако да је она очувана на развојима ових токова. На Везиревом Брду, развоју непосредног слива Мораве и Буковичког Потока, на Буковичком Брду и Буковичком Кључу, развоју Буковичког и Брестречачког Потока, у Падујевцу и Парлогу, развоју Брестречачког и Драгијешког Потока, даље на развоју Раванице и Иванковачке Реке и развоју Иванковачке Реке и непосредног слива В. Мораве.

Тераса је на целој дужини усечена у неогеним седиментима а посута обиљем речног кварцевитог шљунка. Њено флувијално порекло не долази у питање, иако *Цвијић* у суседству налази ниске језерске терасе.

При нивоу 280 м апс. вис. Морава се и даље наслањала на обод котлине код Сења, али не и јужно од њега јер је ослободила средњу терасу и померила се према западу до близу Ђуприје (окука).

За данашњи рељеф између Паљана и Медара на западу и обода Горње котлине на истоку не може се рећи да припада ниској тераси, иако би се то рекло судећи по апс. висинама. И ту је рељеф флувијални, али не моравски. Он је чист производ флувијалне ерозије Медарског Потока и његових притока. Створен је усецањем поменутих токова у средњу терасу, тако да је ова заостала само на развоју Медарског Потока и непосредног слива В. Мораве (Чукара и Крмениш) и развоју Медарског Потока и Ваљутка. (ск. 5).

Да овај терен није обрађен ерозијом В. Мораве указује и отсуство кварцевитог шљунка, који се јавља на целом пространству ниске терасе, као и на Чукари и Крменишу, који су виши од апс. висина терена око Медара.

Како је развоје Ваљутка и Медарског Потока изграђено у неогеним седиментима и снижено, не може се сматрати средњом, нити пак ниском моравском терасом. Оно је резултат комбиноване ерозије Ваљутка и Медарског Потока, који су се усекли у средњу моравску терасу, о чему сведоче темена десних страна Медарских епигенетских сутески. Моравски шљунак, кога има у обиљу на Чукари и Крменишу, однет је у сливу Медарског Потока зато што је слив изграђен у средњој моравској тераси.

Низ мањих преседлина С и Ј од Чукаре и Крмениша, тј. на развоју слива Иванковачке Реке и непосредног слива В. Мораве, рецентног су порекла и резултат потсецања поменутог развоја најмлађим потоцима. В. Морава се од нивоа 280 м апс. вис. стално повлачила све до нивоа 180 м апс. вис., и притом осло-

бодила знатан део терена западног дела слива. Отуда је нормална рел. висина њене *ниске* терасе 65—165 м (180—280 м апс. вис.), као и разлика највишег и најнижег дела терасе.

Моравским нивоима 180 и 280 м одговара раваничка тераса 60—70 м. Она се јавља само узводно од Сења. Њена честина и очуваност омогућују потпуну реконструкцију уздужног профила Раванице у њеној висини.

Тераса од 70 м у брду Врсољу ванредно је изражена, покривена раваничким шљунком, и претставља раваничко ушће у ниво В. Мораве од 280 м. Ова је тераса честа и у црвеном пешчару, а нарочито у клисури. У време њеног изграђивања јавили су се данашњи потоци на десној долинској страни узводно од Странца, о чему сведоче груби речни облутци на рел. висини од 70 м.

У Зубрави, која је била непосредна притока В. Мораве, јавља се тераса 80—85 м. Она је најлепше изражена код саставака Зубраве и Старобигреничке Реке.

За време формирања *ниске* моравске терасе Зубрава је засекала „Раванички кречњак“ и формирала највиши део своје клисуре. Њено ушће у Мораву било је у пределу између Паљанске сутеске и западних падина Боставе, на којој је врло лепо очувана зараван 280 м апс. **висине**.

Десна страна Паљанске сутеске висока је 283 м, што значи да је у њој остварена ерозија од око 85 м. Према томе, тераса 80—85 м у клисури и усецање Паљанске сутеске истодобни су и припадају највишем нивоу *ниске* моравске терасе од 280 м.

При овом стању Медарске сутеске II и III нису биле још засечене, обзиром да је износ ерозије у њима мањи од 80 метара.

Значајно је да су се у то време Ваљутак и Зубрава спојили у Иванковачку Реку.

Тераса 80—85 м у горњем току Ваљутка одговара Зубравиним терасама исте висине, засецању кречњака Паљанске сутеске и поменутом спајању у Иванковачку Реку. Ваљутак рел. висине 80—85 м означен је терасом те висине у црвеном пешчару, али не и у кречњаку Ђуле, у коме нема тераса. У неогену низводно од Ђуле такође нема ове терасе.

Притоке Зубраве — Старобигреничка Река и поток рудника угља — следовали су променама своје доње ерозионе базе, те су усекле терасе 85—90 м. Тераса ове висине у Старобигреничкој Реци нарочито је лепо изражена пред улазом у сутеску и изнад цркве у Старој Бигреници.

За највиши ниво *ниске* моравске терасе од 280 м апс. вис. везују се, дакле, терасе 85—90, 80—85 и 60—70 м у појединим токовима слива Раванице.

Ниже моравске нивое од 280 м немогуће је издвојити све до 180 м апс. вис., јер нема никаквих прегипа. Непрекидан пад

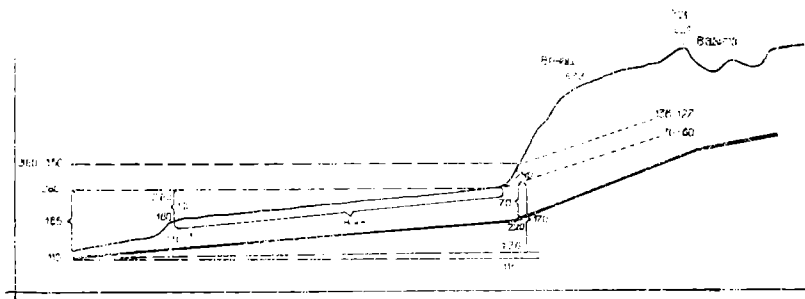
терена у датим међувисинама резултат је поступног повлачења Мораве од И ка З.

Због овог повлачења ослобођавала се и ниска тераса, која је веома значајна за еволуцију токова у сливу Раванице. Тераса је пружила могућност за продужење Раванице и Иванковачке Реке, стварање њихових доњих токова и усецање притока ових. Нагнутост терасе од стотину метара претстављала је *новодобијени* пад (за разлику од прибрежног пада, када се, по П.С. Јовановићу продужавање врши преко језерске терасе) (ск. 7).

Новодобијени пад био је мањи или једнак збиру падова на постојећем уздужном профилу Раванице рел. вис. 70 м. Код Иванковачке Реке обрнут је случај. *Новодобијени* пад био је већи од збира падова на уздужном профилу Иванковачке Реке, Ваљутка и Зубрава рел. вис. 80—85 м. Зато продужавање Раванице није захтевало даље усецање, како је то случај код Иванковачке Реке и притока, где је ради саображавања *новодобијеног* пада са постојећим падовима морало да се изрши усецање за 20 м.

Код Раванице је *новодобијени* пад омогућио чак и акумулацију, о чему сведочи акумулативни материјал на раваничким терасама у проширењу код манастира Раванице.

Отсуство трагова Раванице из времена њеног продужавања, што је последица млађе ерзије у неотпорним понтиским седиментима, не пружа могућност да се непосредно закључује о од-



Скица 7 — Ознос тераса В. Мораве и Раванице

носу *новодобијеног* са постојећим падовима Раванице. Остаје чињеница да се Раваница нивоа 70 м рел. вис. продужила преко *ниске* моравске терасе.

Спуштање нивоа В. Мораве је изазвало продужавање Раванице за око 8 км, тако да спуштање доње ерозионе базе није захтевало усецање притоке. Зато сматрам да се раваничка тераса 60—70 м везује за оба нивоа *ниске* моравске терасе: и за ниво 280 м и за ниво 180 м апс. вис.

Спуштање В. Мораве изазвало је, дакле, само продужавање, а не и усецање притоке. Тако се једна те иста тераса Раванице

везује за два различита нивоа главне реке. Моравском усецању од 165 (280—115) м, одговара усецање Раванице од 70 м. Али раваничко усецање од 60—70 м одговара и моравском усецању од 65 (180—115) м. Оваква веза је последица не само спуштања доње ерозионе базе у вертикали већ и њеног знатног хоризонталног померања.

Када су се водени нивои у Горњој котлини спуштали само у вертикали — видели смо — притоке су се увек усецале за износ спуштања, или бар приближно. На пример: од моравског нивоа 350—380 м, за који се везује раваничка тераса 127—136 м, до моравског нивоа 300—335 м, за који се везује раваничка тераса 100—110 м.

Када је пак извршено и хоризонтално повлачење доње ерозионе базе, и то на више километара, дошло је до поремећаја у односу тераса главне реке и притока. Пад од 100 м на дужини од 8 км (280—180), који одговара данашњем паду Раванице на истом отстојању (220—120), компензирао је вертикално спуштање доње ерозионе базе са падом *новодобијеног* уздужног профила доњег тока Раванице.

Под претпоставком да Раваница оствари претпостављени равнотежни профил у пределу своје терасе од 70 м при ушћу, на излазу из Раваничке клисуре, та тераса од 70 м преобратила би се у терасу од 170 м (290—120), што би потпуно одговарало спуштању моравског нивоа од 280 м апс. вис., за који се везује тераса 70 м, до њеног данашњег нивоа 115 (280—115 једнако 165 м).

Тераса од 70 м у доњем току Раванице није очувана, јер је млађа ерозија уништила све млађе раваничке терасе, па и терасу која би само одговарала раваничкој тераси 70 м, а никако не би могла имати ту релативну висину. Узрок овоме изложиће се касније.

За највиши ниво *ниске* моравске терасе од 280 м апс. вис. речено је да се везивала тераса 80—85 м рел. вис. у Зубрави и Ваљутку и да је при том нивоу започело епигенетско усецање кречњака Паљанске сутеске. Ушће тек формиране Иванковачке Реке у В. Мораву било је изнад највиших делова кречњака ове сутеске с обзиром на њену дубину од 83 м и с обзиром да се на левој страни реке на западним падинама Боставе, налази тераса 280 м апс. вис., односно 80 м рел. вис.

Значи, Зубрава и Ваљутак релативне висине 80 м већ су били спојени у Иванковачку Реку. Зубрава је имала плитку клисуру, а Ваљутак нешто дубљу сутеску у Ђули. Иванковачка Река је тек била засекла Паљанску сутеску, која је до тада била покривена неогеним седиментима и претстављала *средњу* моравску терасу.

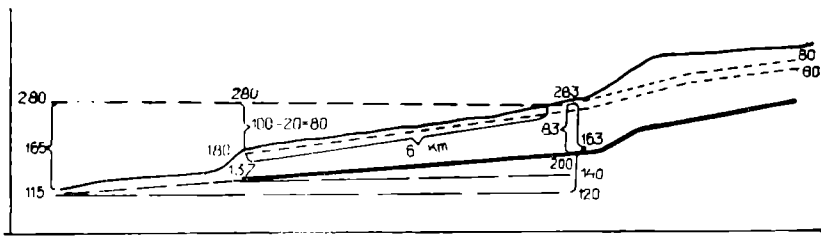
Спуштање В. Мораве са нивоа 280 м на 180 м апс. вис. условило је сличну појаву у односима Иванковачке Реке и њених притока са једне стране и В. Мораве са друге стране, а за-

висно од Раванице као главне реке слива. Само постоји извесна разлика.

Продужавање Иванковачке Реке при рел. вис. 80 м било је краће од продужавања Раванице при њеној рел. висини 70 м, те је *новодобијени* пад Иванковачке Реке био већи од падова на њеном већ постојећем уздужном профилу 80 м рел. висине. Овакав однос падова захтевао је да се поред продужавања Иванковачке Реке изврши и извесно усецање. Зато се испод терасе 80—85 м јавља тераса од 60 м рел. вис. у сливу Иванковачке Реке. Баш појава ове терасе указује да је *новодобијени* пад био већи од постојећих падова и да је условио ново усецање од 20 метара.

Дакле, спуштање моравског нивоа са 280 на 180 м апс. вис. није могло да се компензира продужавањем Иванковачке Реке а да притом не буде извесног усецања, као што је то био случај са продужавањем Раванице.

Зато се за највиши ниво *ниске* моравске терасе (280 м) везује тераса 80—85 м рел. вис. у сливу Иванковачке Реке, а за најнижи ниво ове терасе (180 м) тераса од 60 м истог слива. Другим речима, две терасе различите висине у притокама везују



Скица 8 — Однос тераса В. Мораве и Иванковачке Реке.

се за два различита стања главне реке, али се притом јавља знатна разлика у међувисинама тераса притока према одговарајућим стањима главне реке.

На око 6 км *новодобијеног* пада извршено је спуштање за 100 м. То је пад који је за 20 м већи од данашњег пада (210—130 м). Зато је било потребно усецање од 20 м, од терасе 80 м до терасе од 60 м. Тиме је првобитни пад од 100 м смањен на 80 м, који одговара данашњем паду. Под претпоставком да Иванковачка Река оствари претпостављени равнотежни профил у пределу Паљанске сутеске, која је данас дубока 83 м, њена би се дубина преобратила у дубину од 163 м (83 плус 80 м), што одговара спуштању моравског нивоа од 280 м, за који се везује тераса од 80—85 м, до данашњег моравског нивоа 115 м (280—115 једнако 165 м).

Значи, продужавањем преко *ниске* моравске терасе Иванковачка Река је морала да се усече за 20 м, да би се *новодобијени* пад компензирао са постојећим падовима, од којих је био

већи. Отуда, моравском нивоу 280 м одговара тераса 80—85 м, а нивоу 180 м тераса од 60 м у сливу Иванковачке Реке (ск. 8).

Долина Иванковачке Реке код најнижег нивоа *ниске моравске терасе* плића је од 60 м, те ту нема терасе ове висине. Дубина од 43 м (180—137 м) замењује дубину од 60 м, која би морала бити остварена да се Морава до нивоа 180 м апс. вис., односно свог релативног стања 65 м, није и даље повлачила у хоризонтали при вертикалном спуштању. Од нивоа 180 м до данас Морава се усекла за 65 м, те се зато тераса у сливу Иванковачке Реке од 60 м везује за моравско стање 180 м. При повлачењу до данашњег нивоа, Морава се повукла око 3 км. На тој дужини пад Раванице је од ушћа Иванковачке Реке у Раваницу до ушћа Раванице у В. Мораву 22 метара (137—115 м). Зато за ову суму није извршено усецање Иванковачке Реке у пределу моравске терасе 65 м (180 м), јер данашња дубина од 43 м и усецање од 22 м, које би се извршило да није било хоризонталног померања, дају вредност од 65 м, што је једнако суми моравског усецања.

Исти је случај са дубином Раваничке долине у пределу моравског нивоа 65 м рел. висине. Дубину од 70 м замењује дубина од 50 м (180—130 м), колико износи висина Раваничког отсека. Ако тој вредности додамо 15 м (130—115 м) неусецања из поменутих разлога, добићемо 65 м, што је такође једнако раваничкој тераси 60—70 м, која се везује за моравско стање 180 м, као што се везује и за ниво 280 м апс. вис.

Тераса од 60 м у сливу Иванковачке Реке јавља се у клисури Зубраве само на неколико места. Добро је очувана нарочито изнад ушћа Старобигреничке Реке у Зубраву. Скоро је неприступачна, јер је поред вертикалних страна клисуре, покривена бујном самониклом вегетацијом. Ова тераса претставља другу фазу усецања Зубравине клисуре.

У долини Ваљутка се такође јавља тераса 60 м рел. вис. Изражена је на обема долинским странама пред улазом у сутеску Ђуле и низводно од села Кованице у виду дугих а уских заравни. Фази усецања терасе 60 м у долини Ваљутка одговара и засецање Медарских сутески II и III, обзиром да су оне дубоке око 60 м.

Значи, при нивоу В. Мораве 180 (65) м постојали су сви кључни облици за морфогенетску анализу слива Раванице.

Трагови најнижег стања *ниске моравске терасе* (180 м) значајни су утолико што се од тог нивоа јавља Моравски обалски отсек, који омогућује поузданију везу између сума ерозије у долинама Мораве и притока, односно везу њихових тераса.

Међутим ниске раваничке терасе немају еквиваленте у долини В. Мораве, бар у сливу Раванице. Такав је случај са раваничком терасом 45—50 м, која је ванредно изражена у клисури и црвеном пешчару, а једва приметна у доњем току од Сења до

Везировог Брда. Она избија на Моравски отсек, коме одговара Раванички отсек исте висине (50 м).

Тераса 45 м јавља се и у Медарским сутескама, као и у Зубравиној клисури. Она је врло слабо наглашена преломом десних долинских страна. Ова се тераса не јавља узводно од Паљанске сутеске, јер је рел. висина долине Ваљутка у том правцу све мања, иако апсолутне висине у истом правцу расту.

Исти је случај и са терасом 25—30 м у долини Раванице. Ова тераса такође нема одговарајуће терасе у долини В. Мораве. Она се јавља и у раваничким притокама Црвеном Потоку, Тополовачком Потоку и краћим потоцима низводно од Сењског рудника. У једном од ових се јавља и виша тераса 45—50 м, која се као и нижа везује за одговарајућа стања Раванице.

Тераса 25—30 м је најлепше изражена тераса у долини Ваљутка. Јавља се између Кованице и Медара, само на левој долињској страни. Усечена је у миоценим седиментима на контакту ових са кречњацима. Дуга је и покривена пешчарско-кречњачким шљунком.

За једно од двају нижих стања Раванице везује се постањак њених притока у доњем току: Бестревачког, Буковичког, Драгијешког и других потока, који су у заједници са Раваницом помогли усецање њене долине, њено проширивање и дисецирање ниске моравске терасе.

Најнижа раваничка стања означена су терасама 15—19 и 8—10 м, а најнижа стања у сливу Иванковачке Реке терасама 22, 9—12, и 6 м. Терасе у доњем току Иванковачке Реке јављају се само на десној страни због асиметрије долине.

Ниска раваничка тераса 8—10 м нема ничег заједничког са терасом исте висине у Шареном Кладенцу, која је знатно старија, јер се испод ње јавља отсек.

Ниске се терасе јављају и у Бестревачком и Буковичком Потоку. Код њих се у изворишту јављају лучне терасе, које обележавају поједине фазе усецања долина. Такве терасе Б. П. Јовановић је утврдио у западној Београдској Посавини (15, 25).

Последњу промену у еволуцији В. Мораве претставља стварање најниже моравске терасе 10—15 м рел. вис., односно 125—130 м апс. вис.

Ова пространа, неискидана тераса пружа се од Моравског отсека код Везировог Брда и Добричева све до данашњег тока В. Мораве. Њој припадају најнижи, најзападнији делови слива: Ордиште, Селиште и Лудо Поље. На њој лежи и Ђуприја.

Настала је после стварања Моравског отеска (180—130), пошто се обала почела да повлачи према западу. Зато се најниже терасе у сливу Раванице 8—10 м и у сливу Иванковачке Реке 9—12 м везују за најнижу моравску терасу.

На крају овог поглавља треба указати на неке карактеристике слива: Инверсија Раванице и осталих токова слива, а тиме и целог слива према В. Морави, можда је условљена тектоником с обзиром да је за „Раванички кречњак“ карактеристична помлњеност и разноврсна поремећеност. Можда је инверсија последица примарне нагнутости иницијалних површина на којима су се јавили или преко којих су се продужили поједини делови токова слива. На пример: инверсија доњег тока Раванице од Сења до Везировог Брда условљена је повлачењем моравске окуке (која је данас минијатурно изражена) са простране ниске моравске терасе, преко које се Раваница продужила доњим током. Нормално би било да је доњи ток Раванице управан на ток Мораве или с њиме паралелан (као што је случај са њеним током од Моравског отсека до ушћа у Мораву), да се она продужавала преко моравске терасе, која би падала низводно. Због нагнутости низ ток, таква тераса условила би паралелно отицање продуженог доњег тока Раванице према Морави. Како се у овом случају ради о окуци (на којој пад локално отступа од општег пада В. Мораве) то је баш она и условила инверсију. Управо се инверсија Раванице и Иванковачке Реке са моравском окуком допуњују и узајамно објашњавају.

Карактеристично је за токове слива Раванице да постоји паралелност између одговарајућих делова токова. Горњи токови имају правце СИ—ЈЗ исто као и доњи, али су горњи и доњи токови спојени деловима упоредничког правца. Ово је тим карактеристичније што су одговарајући делови усечени у истим седиментима различитих апсолутних висина. У Раваници и Зубрави се јавља истоветно скретање, чак под углом од 80 степени. Занимљиво је да се код оба тока скретање јавља пред улазом у клисуру, управо на граници стена различите отпорности. Значајно је да је скретање Раванице изражено у знатно вишем рељефу у односу на исто скретање Зубраве. Нема доказа којим би се мотивисало ово скретање. Адаптације и пиратерије су сумњиве, а тектонска предиспонираност могућа, с обзиром да су средњи токови Раванице и Зубраве усечени у „Раваничком кречњаку“. Фактори који су изазвали скретање токова посредно су утицали и на еволуцију рељефа у сливу.

Да се према предњим излагањима В. Морави стално повлачила од Сења ка Ћуприји сведочи низ мртваја („моравишта“) на десној страни В. Мораве, које су данас често удаљене више километара од моравског корита. Неке мртваје се налазе испод самог Моравског отсека. Колико је корито В. Мораве нестабилно најбоље сведочи чињеница да је оно у току последњих 30 година померено на неким местима по 2—3 и више км. На излазу из Багрданске клисуре запажа се мртваја удаљена око 3—4 км од данашњег тока итд.

Када је реч о најмлађем усецању В. Мораве треба напоменути да се код артиљериске касарне у Ћуприји јавља мањи прегиб. Његова је рел. вис. 4—6 м.

Најмлађа спуштања моравског нивоа изазвала су мања али значајна хоризонтална померања Раванице. Последње пројужавање извршено је на дужини од око 3 км преко најниже моравске терасе пошто је она ослобођена.

И при највећим поплавама Морава не излази из граница поменутог прегиба 4—6 м рел. вис.

Карактеристично је за слив Раванице да се и у Раваници и у Зубрави, недалеко од њихових излаза из клисура, јављају мања ерозивна проширења. Проширење манастира Раванице је резултат појачане ерозије Раванице и потока који притиче Раванице у проширењу. С обзиром да се непосредно уз проширење јавља једна дацитска маса, није искључена могућност и тектонске предиспонираности овог ерозивног проширења. Ово тим пре што се јавља на котлинској страни. Ток се Раванице у проширењу припио уз леву страну, те је долина јако асиметрична. Тектонској предиспонираности проширења у Зубрави иде у прилог и рецентно спуштање појединих комплекса терена источно од Паљана (по изјавама старијих сељака).

Појава асиметрије у сливу је или последица ерозије у меким седиментима на њиховом контакту са кречњацима (долина Ваљутка између Кованице и Медара, Раваничко проширење) или последица јачег снижавања једног развођа, ако се асиметрија јавља у истим седиментима (долине доњих токова Раванице и Иванковачке Реке).

Интересантна је појава да су поток Бежњак, који својим изворишним крацима разбија раваничку површ и заобилази Зајчји Врх са западне стране, и поток манастира Раванице, који заобилази Зајчји Врх са источне стране, СИ од Зајчјег Врха јако снизили своје развође, те се налазе пред пиратеријом. Ово је тим вероватније што се процес снижавања развођа одвија у меким седиментима.

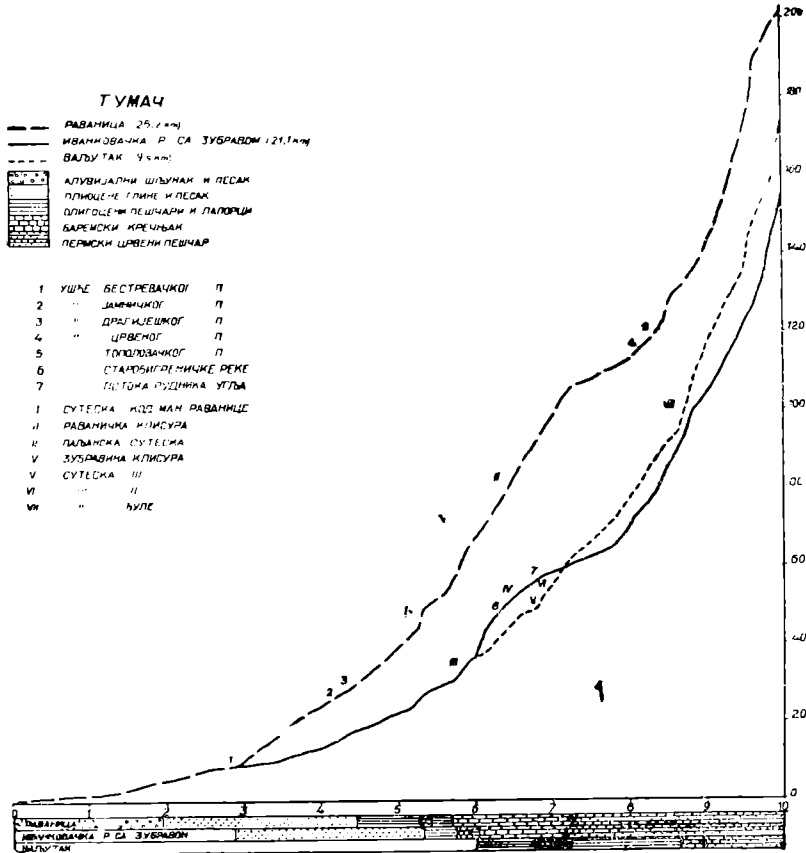
Раваница је старија река од Иванковачке Реке. Она је усекла дубљу долину, чија морфологија и одређује Раваницу као главни ток слива. Овоме у прилог иде и њена већа дужина. Међутим, Иванковачка Река је, због веће површине слива и протицаја а мање енергије рељефа, усекла уздужни профил до мањих апс. висина у односу на уздужни профил Раванице. Отуда она, поред веће површине слива и већег протицаја, и по овој карактеристици у односу на Раваницу више личи на главни ток слива.

Терасе у сливу су исте или приближне релативне висине а знатно различитих апсолутних висина, јер је њихово стварање условљено одређеним моравским стањима. Разлике у апс. висинама сагласне су разликама у апсолутним висинама њихових уздужних профила.

б) Морфографска анализа и морфолошко упоређивање десетично сведених уздужних профила Раванице, Иванковачке Реке са Зубравом и Ваљутка

Десетично сведени уздужни профили Раванице, Иванковачке Реке за Зубравом и Ваљутка омогућују како појединачну анализу, тако и њихово упоређивање. Генетска анализа ових профила је немогућа због недостатка података за протицај.

Код морфографске анализе указаће се на прегибе уздужних профила, њихов постанак и утицај на узводне и низводне па-



Скица 9 — Десетично сведени саставни уздужни профили Иванковачке Реке са Зубравом и Ваљутка на сведеном профилу Раванице. (Висине повећане 50 пута)

дове. Притом се мора водити рачуна о геолошком саставу, величини површине слива изнад прегиба и протицају, јер су прегиби њихов производ.

1) *Уздужни профил Раванице.* — Раваница има просечан пад 20,8%. Пад је највећи у црвеном пешчару горњег тока, 32,6%,

незнатно мањи у клисури средњег тока 31,2‰, а сасвим мали у неогеним глинама и песку доњег тока, 8,7‰.

Између тачака 7,10 и 10,00 десетично сведеног профила Раваница је усечена у црвеном пешчару. Због мале отпорности црвеног пешчара, профил је у њему јаче снижен у односу на низводне падове у кречњаку. Највиша тачка кречњака на уздужном профилу, тј. улаз у Раваничку клисуру, била је у неку руку локална ерозиона база, према којој су се саглашавали узводни падови. Како се кречњак није снижавао за суму која се под истим условима протицаја могла да оствари у пешчару, морало је да дође до прелома у паду уздужног профила на граници седиментна различите отпорности. Значи, промена у геолошком саставу услова је први изразитији прегиб, који је потенциран повећаним протицајем раваничких притока (Тополовачки и Црвени Поток). Зато се на профилу Раванице између тачака 7,20 и 8,60 јавља конкавни прелом профила. С обзиром на већи протицај у најнижим деловима уздужног профила кроз црвени пешчар и на чињеницу неједнаког усецања реке у кречњак и пешчар, постоји тенденција за процесом саглашавањ и сталним узводним померањем прегипа, те потсецањем узводног вишег пада.

Конвексни прегип се јавља између тачака 9,58 и 9,62 сведеног профила Раванице. Условљен је кречњачким отсеком Стењке, а није производ флувијалне ерозије.

У Раваничкој клисури падови су уједначени, а укупни пад клисуре је врло велики и знатно ремети сталност целокупног пада Раванице. Он је условљен отпорношћу кречњака. Повећани протицај у клисури није могао да се одрази јачим усецањем.

Ако се непосредни узводни и низводни делови профила Раванице посматрају у односу на укупни пад њене клисуре, види се да се узводно од клисуре налазе два неједнака пада, при чему је горњи пад мањи, а низводно од клисуре два неједнака пада, при чему је горњи пад већи.

Први случај је објашњен, и ту се ради о највећем конвексном прегипу профила. Код њега, с обзиром на разлику у отпорности стена, која је и условила овакав прелом профила, не постоји тенденција уништења прегипа, јер је не допушта сама разлика у геолошком саставу.

У другом случају два неједнака пада, при чему је горњи пад већи, тенденција изједначавања падова постоји, јер је могућа и поред разлике у геолошком саставу. Да би се падови изједначили, врши се акумулација у целом конкавном прегипу (случај на профилу Раванице код Сења, на излазу из клисуре).

Протицај Раванице повећавају њене непосредне притоке од излаза из клисуре до ушћа Иванковачке Реке. Ово повећање није изражено на профилу у непосредној близини притока, већ је профил на целом поменутом делу снижен, што је резултат повећаног протицаја у неотпорним неогеним седиментима.

Значајну промену на профилу Раванице изазвала је њена највећа притока — Иванковачка Река, за коју је речено да има знатно већу површину слива и протицај од главне реке. Отуда је у истим седиментима (неогене глине и пескови) створен најизразитији конкавни прегиб на уздужном профилу Раванице. Овај прегиб је чист производ протицаја, супротно конкавном прегибу узводно од улаза у клисуру који је више производ разлике у геолошком саставу него у протицају. Код овог прегипа је изражена тенденција узводног померања, с обзиром да се јавља у истим седиментима. Он не почиње од самог места повећања протицаја (ушћа Иванковачке Реке), већ нешто узводније. Рекло би се да је код овог прегипа изразитија тенденција изједначавања падова путем узводног процеса саображавања, а не акумулацијом, како је то случај са прегипом на излазу из клисуре.

2. *Уздужни профил Иванковачке Реке са Зубравом.* — На десетично сведеном профилу Иванковачке Реке и Зубраве падови су уједначенији, прегипи мањи, а сталност у паду изразитија но на профилу Раванице.

Профил Иванковачке Реке са Зубравом карактеришу два већа и два мања прегипа, од којих је један од већих конкаван и јавља се између тачака 7,10 и 8,82 сведеног профила, односно на контакту кречњака и црвеног пешчара. Други већи прегип је конвексан и јавља се између тачака 6,00 и 7,10 у клисури Зубраве. Овај прелом је најбитнија карактеристика профила Иванковачке Реке са Зубравом.

Први прегип је потпуно једнак по облику и постанку са прегипом на профилу Раванице пред улазом у клисуру. Други је само по постанку једнак конвексном прегипу на уздужном профилу Раванице, али не и по облику. Његов параболични изглед условљен је знатно повећаним протицајем, јер се Ваљутак састаје са Зубравом на излазу из њене клисуре. Већи протицај изнудио је јаче снижавање профила од саставака Зубраве и Ваљутка, тим пре што се низводно јављају мекши седименти. Узводно од саставака, већи пад у клисури потсечен је, те је процес саображавања захватио најдоње падове већег пада, тако да је добијен параболичан облик профила.

Карактеристично је за уздужне профиле Раванице и Иванковачке Реке са Зубравом да се одговарајући прегипи јављају између приближних тачака на сведеним профилима. Конкавни прегип се налази на раваничком профилу између тачака 7,20 и 8,60, а код Иванковачке Реке са Зубравом између тачака 7,10 и 8,82. Конвексни прегип на раваничком профилу је између 5,62 и 7,20, а код Иванковачке Реке са Зубравом између тачака 6,14 и 7,10. При овоме су преломи код Раванице дужи и изразитији, а код Иванковачке Реке са Зубравом нижи и краћи.

На профилу Иванковачке Реке са Зубравом јављају се и два мања прегипа, од којих је први на улазу у Паљанску сутеску кон-

вексан, а други на излазу из ње конкаван. Први прегиб је последица промене у геолошком саставу и повећаног протицаја (ушће Ваљутка), на који су седименти различите отпорности различито и реаговали. Код конкавног прегива, који је резултат промене у геолошком саставу, изражена је тенденција да се падови изједначе акумулацијом. Зато се на профилу Иванковачке Реке на излазу из Паљанске сутеске јављају дебеле наслагe речног шљунка.

3. *Уздужни профил Ваљутка.* — Профил Ваљутка има најједначеније падове, па је и најизразитије сталности. Мањи конкавни прегиви јављају се на излазу из сутеске Ђуле и Медарских сутески II и III, као последица промена у геолошком саставу.

4. *Морфолошко упоређивање сведених профила.* — Морфолошким упоређивањем ових профила, по методу П. С. Јовановића (6, 149), утврдиће се сличности и разлике међу њима.

Раваница је незнатно дужа од Иванковачке Реке са Зубравом (25,2 : 21,1 км), али има мању површину слива (51,3 : 79,4 кв. км). Њен уздужни профил је већих апсолутних висина и стрмији. Аномалију да притока има нижи уздужни профил од главне реке објашњава већа површина слива Иванковачке Реке, јер већи слив даје већи протицај, а он јаче усецање.

У овом смислу друкчији су односи између профила Иванковачке Реке са Зубравом и Ваљутка од тачке 6,00 на њиховим десетично сведеним профилима (тачка саставка Зубраве и Ваљутка у Иванковачку Реку). Њихов однос је сложенији. Од тачке 6,00 до 7,10 Ваљутак има нижи профил од Зубраве. Узводно од тачке 7,10 профил Ваљутка је виши од одговарајућих делова на профилу Зубраве. Разлика у висини ових уздужних профила изазвана је разликама у геолошком саставу код одговарајућих делова Ваљутка и Зубраве. Део Зубраве од 6,00 до 7,10 усечен је у кречњаке, а њему одговарајући део Ваљутка у пешчаре, те је у њему процес усецања и саображавања више одмакао.

Зубрава и Ваљутак између тачака 6,00 и 10,00 на сведеним профилима имају исте дужине (9,5 : 9,9 км), али различите површине сливова (23,3 : 12,5 кв. км). Због тога је профил Зубраве нижи од профила Ваљутка у истим седиментима. Међутим, већи протицај Зубраве, као резултат веће површине слива, остварио је мању ерозију у кречњачкој клисури него мањи протицај Ваљутка у црвеном пешчару.

Значи, у односима уздужних профила Ваљутка и Зубраве утицај геолошког састава био је доминирајући над утицајем протицаја.

У табли 1. налазе се индекси површина десетих делова за профиле Иванковачке Реке са Зубравом и Ваљутка у односу на сведене површине профила Раванице, који је узет као основни профил. Профил Раванице има на свим десетим деловима веће

Табла 1.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
РАВЕНИЦА	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Иванковачка Р. са Зубравом	—	—	—	0,666	0,580	0,574	0,621	0,578	0,693	0,727
Ваљутак	—	—	—	—	—	—	0,542	0,612	0,745	0,811

Табла 2.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Иванковачка Р. са Зубравом	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1
Ваљутак	—	—	—	—	—	—	0,872	1,057	1,074	1,115

површине и од Иванковачке Реке са Зубравом и од Ваљутка. Приближна саобразност постоји између индекса површина десетих делова Раванице и Иванковачке Реке са Зубравом на деловима X_4 , X_5 , X_6 , X_7 , X_8 , X_9 са просечним индексом 0,618 и максималним варијацијама $+ 0,075$ и $- 0,044$.

Индекси површина десетих делова на профилу Ваљутка ни на једном делу нису саобразни са површинама десетих делова на профилу Раванице.

У табли 2. дати су индекси површина десетих делова профила Ваљутка на основни профил Иванковачке Реке са Зубравом. Приближна саобразност постоји на деловима X_8 , X_9 , X_{10} , где просечни индекс површина износи 1,082 са максималним варијацијама $+ 0,033$ и $- 0,025$.

Упоређење горњих саобразности код профила Иванковачке Реке са Зубравом и Ваљутка указује да су њихови делови X_8 и X_9 по индексима површина приближно саобразни са одговарајућим деловима на профилу Раванице, односно Иванковачке Реке са Зубравом.

Овде је од значаја средњи индекс укупних површина на профилу Ваљутка у односу на средњи индекс укупне површине на профилу Иванковачке Реке са Зубравом на делу од X_7 до X_{10} , јер је остварена приближна саобразност (1,000 : 1,029).

Средњи индекси површина десетих делова на профилу Иванковачке Реке са Зубравом и Ваљутка (0,634 и 0,677) у односу на средњи индекс површина на профилу Раванице (1,000) такође показује генералну приближну саобразност.

КРАШКИ РЕЉЕФ

Рељеф слива Раванице карактеришу и крашки облици, који се јављају у обиму „Раваничког кречњака“ и Стењке. „Раванички кречњак“ припада загађеном типу краса.

Црвени пешчар са источне стране, а језерски седименти са западне стране, пењу се високо уз кречњак. „Раванички кречњак“ је несумњиво прошао кроз режим покривеног краса, до данашњег загађеног карактера на путу откривеног краса.

Моћност незагађеног кречњака је већа у источном но у западном делу, те крашки хидрографски ниво пада од истока ка западу, при чему је пад овог мањи од пада топографске површине кречњака. Отуда се у источном делу кречњака јављају левкасте и бунарасте вртаче, а у западном делу простране тањирасте вртаче.

Да је крашки хидрографски ниво на западу ближи површини сведоче извори и кратки токови у самим вртачама, којих нема на источној страни кречњака. Зато што је у западном делу „Раваничког кречњака“ влажна хидрографска зона близу површине, целокупно ерозивно дејство воде је концентрисано само на танак слој кречњака.

Раваница и Зубрава су просекле „Раванички кречњак“ скоро до подлоге. Отуда је у њима крашки хидрографски ниво најнижи, а на странама клисуре заостале пећине у различитим нивоима.

У „Раваничком кречњаку“ се јављају и површински и подземни крашки облици, али не сви. Најчешће су вртаче и пећине. Шкрапа и увала нема. Вртаче су разбацане (Церова код Паљана) или линеарно поређане (изворишни краци Ломничког и Драгијешког Потока и вртаче у сувим долинама на раваничкој површи). У сувим долинама вртаче су повезане за најниже тачке. На преградама између вртача види се некадашње долинско дно. Вртаче су најчешће обложене црвеницом, а канал им је редовно зачепљен. Код плитких, тањирастих вртача ширина је често десет пута већа од дубине. Оне имају површину од неколико десетина квадратних метара, често су нагнуте, те се у њима јављају повремени токови (Пиривоје, Ишански извор, поток и вртача у Паљанској Церови).

Поред вртача у кречњаку, има вртача и у плазини и алувијуму, које настају слегнућем наноса и његовим пропадањем у дубину, пошто је кречњак јако лапоровит. На мањим падинама у пределу Гаре, које су покривене резидијумом од кречњака, јављају се плитке асиметричне улоге.

На Раваничкој кречњачкој површи јављају се долине, које су усечене при вишим нивоима Раванице. Оне су у средњем и горњем току скрашћене линеарним низовима вртача, те су тиме дезорганизоване и претворене у суве долине. У „Раваничком кречњаку“ се јавља велики број пећина. Појава пећинских от-

вора на странама речних клисура објашњава се спуштањем крашких хидрографских зона.

Највећа досада испитана пећина у сливу је Раваничка пећина. Њен отвор лежи неколико метара изнад данашњег Раваничког корита, а испод овог огромног пећинског отвора у брду Врсољу налази се неколико врела, која су преузела некадашњу хидрографску функцију пећине. Конфигурација пећинског канала и пећински накит у њему указују на новији постанак пећине.

Поред ове пећине у Раваничкој клисури се налазе: Милкина пећина и Аловска пећина.

У клисури Старобигреничке Реке је Почеканова пећина, а у клисури Зубраве Бригљечева пећина. Неколико стотина метара од отвора Бригљечеве пећине, изнад пећинског канала је једна вртача, чији канал комуницира са пећинским. Поред ових јавља се низ мањих пећина у свим клисурама слива.

Јаме су врло ретки облици „Раваничког кречњака“. У брду Гољак, на десној страни Раванице, изграђене су две плиће јаме. Обе се састоје од једног хоризонталног и једног вертикалног канала.

У кречњаку Стењке нема много крашких олбика, али, колико их има, врло су лепо изражени. Стењка је пуна пукотина разноврсно испреплетаних. Структура јој је, дакле, сунђераста што је последица комбинованог механичко-хемиског процеса. Чисто крашке облике претстављају неколико бунарстих вртача и пећина, на коју се наишло при копању једног поткопа у Сењском руднику. Ова пећина нигде не комуницира са спољашношћу. Састоји се из неколико канала претрпаних огромним блоковима који су одваљени са тавана пећине. Сталактити у њој достижу преко 2 м висине, а сталагмити су врло мали (3, 25).

Стењка има несигурну глиновиту подлогу, те се у њој дешавају стропоштавања. При оваквом једном стропоштавању нашла је смрт цела смена рудара.

Треба напоменути, када је реч о облицима у кречњаку, да су они некада производ и механичког распадања поред хемиског растварања кречњака. Такви су у Раваничкој клисури разноврсни облици остепњака: плоче, блокови, кук, зуб, игла итд. Међутим не може се негирати и изванредан удео крашког процеса у њиховом стварању.

Из предњег се види да је „Раванички кречњак“ (његов део обухваћен сливом) са свију страна загађен. Загађеност у источном делу достиже највеће апсолутне висине, док је у западном делу нешто ниже апс. висине. У клисурама Раванице и Зубраве кречњак је највише оголићен и поред тога што се глина, која је постала распадањем јако лапоровитог кречњака, пење до 100 м релативне висине.

Сагласно загађености, хидрографски ниво у „Раваничком кречњаку“ пада од И ка З према Раваничкој и Зубравиној клисури.

Крашки облици у сливу Раванице су у току стварања зависили од: покривености „Раваничког кречњака“ и појединих стања уздужних профила Раванице и Зубраве, с обзиром да су се током њихове еволуције јављале, за њих везивале и скрашћивале данашње суве долине. Моравски нивои утицали су на изграђивање крашког рељефа посредно преко Раванице и Зубраве и непосредно преко загађености, односно одголићавања „Раваничког кречњака“.

Вероватна језерска стања била су без утицаја на крашки рељеф.

Данашњи облици, њихово стварање и даље изграђивање, условљени су објашњеном загађеношћу и положајима хидрографских зона у појединим деловима кречњака.

СТАРОСТ ПОЈЕДИНИХ ОБЛИКА

Код одређивања старости облика мора се поћи од објективне стварности, а не од неке шеме, јер се може десити да виша тераса по апс. висини буде млађа од ниже терасе или да две терасе различите релативне висине буду истодобне (6, 237—242), зато што се усецање притоке не остварује увек за износ спуштања доње ерозионе базе.

Из ранијег излагања смо видели да се раваничка тераса 127—136 м. рел. вис. везује за високу моравску терасу од 235—265 м рел. висине. Значи, две терасе различите висине су истодобне.

Даљу нетачност било каквог обрасца за одређивање старости тераса помоћу њихових релативних висина показује и пример раваничке терасе 100—110 м рел. вис., које се везује за средњу моравску терасу око 200 м рел. висине.

Нарочито је карактеристично да раваничка тераса 60—70 м рел. висине одговара стањима Велике Мораве од 165 и 65 м релативне висине. Ова разлика претпоставља и знатну временску разлику. У овом случају, поред разлике у релативним висинама истодобних тераса, видимо да иста тераса притоке одговара двама различитим нивоима главне реке, односно двама различитим временским стањима.

Шема за одређивање старости тераса помоћу њихових релативних висина могла би се применити само у случајевима вертикалног спуштања доњих ерозионих база. Како се ова спуштања најчешће комбинују са повлачењем ушћа и у хоризонтали, те тако добијају *новодобијени* падови, усецање се врши зависно од односа постојећих и *новодобијених* падова. *Новодобијени* пад условљава и разлике у релативним висинама одговарајућих тераса.

Високе моравске терасе су постпонтиске а најнижа је рецентна, јер је усечена у најмлађим седиментима.

Раваничке терасе 127—136 м и 100—110 м рел. висине вероватно су средње плиоцене, а све ниже од 60—70 м рел. висине — горње плиоцене и дилувијалне старости. Тераса 8—10 м је рецентна.

Исти је случај са терасама у сливу Иванковачке Реке.

Све језерске површи, уколико су тог порекла, понтиске су или старије.

Висока раваничка површ је такође понтиске старости.

Долине Зубраве и Ваљутка су млађе од долине Раванице, која је усечена у вишем терену. Сви доњи токови ових река су далеко млађи од њихових средњих и горњих токова. Најмлађег су постанка долине потока усечених у понтиске седimente (Буковички, Бестревачки Поток).

Сви крашки облици су млађи од понта и високе раваничке површи у коју су усечени.

Епигенетске сутеске Ваљутка и Иванковачке Реке су млађе од терасе од 60, односно терасе 80 метара.

Јачи тектонски покрети су старији од понта, јер се у површима и терасама не запажају млађа кретања и инверсија.

Сеизмички покрети су често и сасвим млади.

РЕЦЕНТНА ЕРОЗИЈА И АКУМУЛАЦИЈА

Према подацима Савезне хидрометеоролошке службе протицај Велике Мораве се повећава за 0,75 кубних метара у секунди од ушћа Раванице у Мораву.

Према томе средња вредност протицаја слива Раванице је 750 литара у секунди. Специфични отицај износи 4,8 литара у секунди.

Спирање је у сливу врло интензивно. Нарочито у пролеће по отапању снега и у јесен после великих киша Раваница и притоке јако набујају. Тада оне имају велику ерозивну и транспортну снагу, о чему сведоче велики кречњачки блокови у њиховим клисурама (нарочито у Зубравиној клисури).

Због мале дужине токова а знатних висинских разлика и стрмих долињских страна, отицање а са њим у вези ерозија и акумулација знатни су. У кречњаку је отицање више унутрашње.

Од рецентних ерозивно-акумулативних облика јављају се: плавине, вододерине и ровине. Млађа ерозија је у првом реду одређена дејством воде, о чему сведочи велика густина речне мреже у најмлађим седиментима ($0,906 \text{ м}^2/\text{км}^2$). Али и распадање је интензивно. Чести пуцањ у кречњаку при сушама опомиње и на механичко разоравање, поред његовог хемиског растварања. Испрепуцали кречњак даје знатан материјал сипарима. Струје кречњачких дробина крећу се стрмим падинама клисура у речна

корита, те појачавају ерозију река (нарочито у Раваничкој клисури).

У трошним црвеним пешчарима има и појаве клижења падина (код Странца). Акумулација распаднутог и еродираниг материјала јавља се на свим деловима уздужних профила, где се мањи падови јављају у продужетку већих падова, управо у конкавним прегибима (алувијум код Сења и Паљана на излазу из Раваничке, односно Зубравине клисуре).

Поток Шврљуг је једини претставник некоординираног тока у сливу. Долина му је кратка, дубока, са стрмим странама. Он је искључен из општег речног система слива. Зато се ерозија у њему јавља само у средњем и горњем току. Доњи ток му је застрвен песком и шљунком Иванковачке Реке, који она таложу по излазу из Паљанске сутеске.

Највећа дисецираност је у црвеним пешчарима, где је густина речне мреже 1030 м/км^2 , а најмања у кречњаку 500 м/км^2 .

У летњим месецима токови у сливу Раванице пресуше.

ЗАКЉУЧАК

О рељефу слива Раванице, видели смо, мало се писало. На основу геолошко -тектонске грађе може се говорити о прилично сложеној тектонској еволуцији и палеорељефу слива. Тектоника слива може се пратити од олигоцена до данас.

У палеогену су вршена убирања, краљушасто навлачење, разламање и стварање басена, који су током неогена испуњени моћним наслагама глине и песка.

У премиоцену, у обиму самих навлака, вршена су кретања и навлачења, које *М. Луковић* назива „постшарјашким“.

По ишчезавању језера, настала је флувијална периода у Горњој котлини, тако да неорељеф, односно морфологија, котлине носи истовремено језерску, флувијалну и крашћу карактеристику.

Вероватне језерске површи јављају се у апсолутним висинама: 670—680, 620—640, 570—580 м. Површ у 500—540 м апс. вис., према предњем, сматрам најнижим језерским обликом и стањем. Новија геолошка проматрања могу указати и на њен флувијални карактер, ако су се понтиски седименти којима је била покривена Сталаћка клисура пели и изнад 500 м апс. висине.

Вероватне језерске површи закључујем на основу њихове карактеристике: што прате обод котлине, што су хоризонталне и секу старије седименте и што су управне на речне долине. Међутим, одсуство обала, прибрежног рељефа и материјала упућује на сумњу у њихов начин постанка. Поготову што су јако разбијене.

Испод поменутих површи су флувијалне терасе Велике Мораве. Сви облици нижи од 500 м апс. вис. тј. од централне језерске равни су флувијално-денудациони. Они су углавном усечени

у понтиским седиментима и покривени речним, претежно кварцевитим шљунком.

Моравске терасе се јављају све до обода котлине, а усечене су и у њему. Укупно се јављају пет тераса: *највиша*, *висока*, *средња*, *ниска* и *најнижа*. Терасе су уклопљене једна у другу, млађе се увлаче у старије, те су их знатно редуцирале. *Ниска* и *најнижа* тераса су најпространије и најочуваније, јер су најмлађе.

У долини Раванице терасе су бројније, а нарочито у клисури где се јавља серија тераса: 127—136, 100—110, 60—70, 45—50, 25—30, 15—19 и 8—10 м рел. вис. Терасе су махом голе и ретко покривене пешчарско-кречњачким шљунком. Највише терасе су претрпеле и највеће деформације. Све раваничке терасе између релат. висина 136 и 50 метара пружају се само до обода котлине, на коме се спајају са моравским терасама. Ниже терасе од 50 м пружају се до Моравског отсека. Највише раваничко стање изражено њеном *високом* површи у краљушти „Раваничког кречњака“, условљено је преплиоценим покретима, који су изерили кречњак према З и ЈЗ.

Треба напоменути да *највиша* моравска тераса није усечена у језерским седиментима, те нема карактер структурне површи котлине (највише моравске терасе изграђене у акумулативној централној језерској равни Горње котлине). Она је усечена у кречњацима, тј. у старијим стенама, те само по својој висини одговара структурној површи котлине, бар у сливу Раванице.

Уколико би се горња граница моравских облика померила на рачун доње границе абразионих облика, *највиша* моравска тераса у сливу Раванице не би ни по својој висини одговарала структурној површи Горње котлине.

Западна, нижа половина слива Раванице носи флувијално обележје, а источна, виша половина флувијални и вероватно језерски печат.

Износ ерозије у долинама Раванице и В. Мораве је различит и остварен у различитим временским раздобљима. У Раваничкој долини је за дуже време остварена мања ерозија у односу на ерозију остварену у долини В. Мораве. То је поред пометутих разлога последица отпорнијих стена у којима се усецала Раваница, као и њеног мањег протицаја, према мекшим стенама у којима се усецала Морава, која уз то има и већи протицај.

Раваничка клисура је усечена преко 200 м, а Морава се усекла преко 300 м. Разлику од 100 м, јер се раваничка тераса 127—136 везује за *високу* моравску терасу 350—380 (235—265) м, надокнађује *новодобијени* пад доњег тока Раванице, који и данас на истом отстојању износи 100 метара.

Рецентну фазу у еволуцији рељефа слива Раванице претстављају поред флувијалних и крашки облици. У кречњацима слива, сем вртача, пећина и ретких јама, нема других крашких облика.

однос абразионог и флувијалног процеса у појединим раздобиљама. Упоредо излагање облика, почев од највиших-најстаријих на најнижим-најмлађим, треба прихватити, јер се и у природи облици стварају упоредно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влад. К. Петковић: Геологија Источне Србије, књига I. Посебно издање СКА., књига 28 — 1935 г.
2. Милан Луковић: О постшарјашким тектонским покретима у Источној Србији, Весник Геолошког института VI — 1938 г.
3. Јован Цвијић: Географска испитивања у области Кучаја, Геолошки анали V — 1890 г.
4. Јован Цвијић: Геоморфологија — књ. I и II, 1926 г.
5. Петар С. Јовановић: Геоморфологија — књ. II, 1950 г.
6. Петар С. Јовановић: Уздужни речи профили (њихови облици и стварање), 1938 г.
7. Петар С. Јовановић: Загађени карст, Зборник радова посвећен Јовану Цвијићу — 1924 г.
8. Јован Цвијић: Нови резултати о глацијалној епоси Балканског Полуострва, Глас СКА LXV — 1903 г.
9. Боривоје Ж. Милојевић: О Сталаћској Клисури, Глас САН. CXCVI — 1950 г.
10. Боривоје Ж. Милојевић: Долина Велике Мораве. Зборник радова САН. XV — Географски институт књ. 3 — 1951.
11. Јелена Марковић: Лесне оазе у Поморављу, Гласник Срп. геог. друштва св. XXVIII бр. 2 — 1948 г.
12. М. Ивановић, Ж. Ђорђевић, Д. Веселиновић, Б. Сикотек и Б. Максимовић: Проматрања у Сењско-ресавском басену, Гласник САН. књ. III св. 1 — 1951 г.
13. Д. Веселиновић и Б. Максимовић: Резултати геолошких проматрања у области деспотовачког угљеног басена, Гласник САН. књ. III св. 1 — 1951 г.
14. Петар С. Јовановић: Осврт на Цвијићево схватање о абразионом карактеру релефа по ободу чаошског басена, Зборник радова САН књ. VIII, Географски институт књ. 1, Београд 1951 г.
15. Бранко Н. Јовановић: Прилог теорији еволуције полифазних долина, Зборник радова САН књ. VIII, Географски институт књ. 1 — Београд 1951 г.
16. Милан Т. Луковић: Геолошка испитивања у терцијеру околине Попова код Параћина, Зборник радова САН — Геолошки институт књ. III — 1 Београд 1950 г.
17. В. Петковић, К. Петковић, М. Луковић и Б. Миловановић: Геолошка карта Крај. Југославије — секција „Параћин“ 1:100.000, 1933 г.
18. Топографске карте „Петровац“ и „Параћин“ 1:50.000.

Résumé

Jovan Marković

LE RELIEF DU BASSIN DE LA RAVANICA

Le relief du bassin de la Ravanica fait partie du relief de la bordure orientale du bassin supérieure de la Grande Morava, bassin d'effondrement compris entre la gorge de Bagrdan et celle de Stalać.

On trouve dans ce relief des formes d'érosion lacustre, fluviale et karstique.

Certaines formes sont dues probablement à l'érosion lacustre, mais les formes dues à l'érosion fluviale sont de beaucoup les plus répandues. La haute plate-forme de la Ravanica, de même que les vastes terrasses moraviennes, se sont conservés sur la ligne de partage des eaux sous forme de longues bandes aplanies de terrain, ou de lambeaux dispersés.

Le bassin de Senj.—Rudnik représente à lui seul un ensemble morphologique. Il est séparé du bassin supérieure par une partie de la nappe de recouvrement de Kučaj, et par l'écaille isolée de Ravanica, qui fait partie elle aussi du charriage de Rtanj—Kučaj.

Les plate-formes d'origine probablement lacustre se trouvent aux niveaux de 670—680, 620—640, 570 et 500—540 m. de hauteur absolue.

La plate-forme de Ravanica a été construite par un bras de la Ravanica, qui réunissait le bassin de Senj—Rudnik et le bassin supérieure de la Morava.

La phase fluviale dans ce bassin débuta à l'altitude de 500 m., au moment où sur le plateaux lacustre central commença à couler la Grande Morava, en tant que prolongement de la Morava du Sud qui alors existait déjà au-dessus du défilé de Stalać.

En cours de route, ce travail traite de façon particulière le problème de la limite des formes fluviales et des formes d'abrasion dans le bassin en question.

La Grande Morava a dû se former à la hauteur absolue de 500 m., car la limite supérieure des sédiments pontiques dans la vallée se trouve à 560 m., et les parties les plus hautes des vallées épigénitiqués atteignent 500 m. La Grande Morava a construit 5 terrasses et deux ressauts fluviaux.

Au cours de se travail, l'attention est attiré sur la correspondance entre les terrasses synchroniques de la Morava et de la Ravanica. Dans la vallée de la Ravanica on remarque sept terrasses.

Un des problèmes particuliers soulevés par ce travail est la correspondance entre les terrasses des affluents et celles de la rivière principale, quand il se produit dans celle-ci un retrait horizontal par suite de l'abaissement vertical du niveau de son cours.

Un chapitre spécial est consacré à l'analyse des profils longitudinaux des rivières du bassin, à la détermination de l'âge des terrasses et aux phénomènes karstiques que représentent les sotchs, les abîmes et les grottes.