

ДРАГУТИН ПЕТРОВИЋ

## СЛИВ ЗЛОТСКЕ РЕКЕ

**Геоморфолошка проучавања.** — Злотска Река је највећа притока Црног Тимока. Дужина њеног воденог тока је 32 км, а површина слива захвата 279 км кв, што претставља скоро једну четвртину слива Црног Тимока. Нормални средњи протицај реке је 3,60 м<sup>3</sup>/сек, а нормални висок 26 м<sup>3</sup>/сек (22).

Злотска Река извире на источним падинама Великог Крша на Кучају (ск. 1). Изворишна челенка јој није развијена јер је образована у кречњаку. Састоји се од три крака од којих је један потпуно скрашћен. Друга два крака извиру на висини од 980 и 1000 м. Водени ток тече прво према си., у правцу Црног Врха, где са леве стране прима неколико кратких и малих водених токова. Ови водени токови образују читави систем паралелних долина и могу се сматрати као изворишна челенка Злотске Реке. Одавде Река лактасто скреће према ји.и пробија се у клисури Бељевине кроз кречњаке Кучаја. Овде река прима веће количине воде из крашких врела. У свом доњем току река тече источним подножјем Кучаја. Са те стране она прима само један али јак водени ток који постаје од врела испод Злотске Пећине. Остале притоке Злотске Реке у источном и јужном делу слива претстављају мање водене токове. Злотска Река се на свом ушћу рачва у два крака и улива у Црни Тимок 2, односно, 5 км источно од железничке станице Сумраковац. Ушће реке је на висини од 183 м. Пад јој је доста велики: 25,53%. Густина речне мреже је 0,957 км/км кв, а коефицијенат развјетка тока  $K = 1,33$ .

У свом горњем току река носи друге називе: од изворишта до клисуре испод Кучаја зове се Рогожин, а у клисури до Пјатра Селишти — Бељевина. Тек одавде река добија своје право име.

## РАНИЈА ИСПИТИВАЊА У СЛИВУ ЗЛОТСКЕ РЕКЕ

Што се тиче ранијих испитивања она се нису односила искључиво на слив Злотске Реке него су вршена узгредно у оквиру већих радова са различитом проблематиком. Ова испитивања вршио је скоро искључиво Ј. Цвијић, који је у више махова испитивао поједине географске области као целине у Источној Србији. Те области су мањим или већим делом захватале

и слив Злотске Реке. Поред тога Ј. Цвијић је обрађивао и поједине проблеме који обухватају и проблематику самога слива.

У своме класичном раду о Кучају (1), Ј. Цвијић је испитао и источне и централне делове који припадају сливу Злотске Реке.

Ј. Цвијић је испитивао и вулкански рељеф Црноречке котлине (5), коме припада цели источни део слива а делимично и југозападни.

У оквиру свога рада о подземним облицима у Источној Србији (2) Цвијић је обрадио Злотску Пећину код Злота. Ову пећину је испитивао и Ф. Хофман (9) у погледу њене настањености преисториским човеком.

Хидрографске особине у сливу Ј. Цвијић је обрађивао у оквиру својих радова о подземној хидрографији (2), Изворима, тресавама и водопадима у Источној Србији (4) и у Геоморфологији II (6).

Извесне податке о абразионом рељефу у долини Злотске Реке дао је С. М. Милојевић (8) у свом географском приказу о Тимочком басену, наводећи један језерски под од 620 м северо-западно од Злота.

Из овог кратког прегледа се види да сама долина Злотске Реке, рељеф њеног слива и њихова еволуција у узајамном њиховом односу, нису досада систематски обрађени у литератури.

### ГЕОЛОШКИ САСТАВ И ТЕКТОНСКИ ОДНОСИ

У сливу Злотске Реке сусрећу се стене различите геолошке старости и различито петрографског састава (11, 12).

Најстарије стене су палеозојски кристаласти шкриљци (филикти и аргилошисти) који захватају централне делове Кучаја, односно најзападније делове слива. У њима су усечене долине Војала, Демизлока, Кленцуша, Микуља и Појенске Реке. Захватају скоро трећину површине читавог слива (30%).

Доњо-кредни (отривски и баремски) кречњаци изграђују читави источни део Кучаја. Они леже преко кристаластих шкриљаца. Простиру се све до Злотске Реке, захватајући највећи део слива (35%). Имају великог значаја за морфологију и хидрографију читавог западног дела слива.

Цео источни, а делом и југозападни део слива изграђују вулканске стене, претстављене андезитом, који захвата скоро трећину површине слива (29%).

Подножјем Кучаја, од Злота према јз., простире се узани појас сенонских пешчара и лапораца. Једна њихова мања партија запажа се и на десној страни реке код Сумраковца.

На ушћу Злотске Реке има језерских пескова, глина и агломерата који су, по Мих. Живковићу (18) левантинске, односно, горње плиоцене старости. На геолошкој карти В. К. Петковића (11) они су означени само као плиоцени, без ближе одред-



бе њихове старости. Међутим на основу каснијих и најновијих, детаљних проучавања синхроничних наслага у звезданском, лубничком и планиничком басену и басену угљеног рудника „Хајдук Вељко“ (југозападно од Зајечара), доказано је да су ови седименти средње миоцене старости (15). Овај закључак потврђује и налазак *Mastodon angustidens*-а (17) на брду Превлаци између Лубнице и Планинице, који претставља једну од најкарактеристичнијих форми за средњи миоцен. Овај налазак је значајан баш због тога што је учињен у слојевима који су раније сматрани за левантиске. В. Ласкарев, К. В. Петковић и В. Костић-Подгорска сматрају да ови седименти прелазе навише и у млађе. Пошто је у Тимочком басену постојало неогено море још само за време сармата, то је могуће да ови седименти прелазе навише и у сарматске. Према томе синхронични седименти на ушћу Злотске Реке претстављају старије језерске седименте (II медитеранске или сарматске), а не млађе, левантиске. Ово је веома важна чињеница за правилно тумачење постанка и еволуције долине Злотске Реке.

Долина Злотске Реке је у свом горњем делу усечена у кречњацима. Од Тилва Кучису она је усечена на контакту кречњака и андезита све до клисуре Бељевине, где је усечена у кречњацима Кучаја. По изласку из клисуре Злотска Река тече поново додиром кречњака и андезита, местимично преко сенонских лапораца који су оголићени у самом кориту реке. Изнад Злота река тече додиром сенонских лапораца и андезита, а испод Злота кроз андезит у коме је изградила пространу долину са ширком алувијалном равни. На ушћу река је усекла долину у већ поменути језерским седиментима.

Тектонски односи у сливу имају обележје опште тектонске структуре читаве Источне Србије (10). Слив Злотске Реке припада великој Ртањско-кучајској навлаци, која се пружа на великом пространству али је јако разбијена и еродирана. Кречњачке масе Кучаја претстављају део ове навлаке. Навучене су преко кристаластих шкриљаца а затим заједно с њима набране, образујући велику кучајску антиклиналу. Стварање ове велике навлаке почело је још у горњој креди а трајало све до неогена. Пре тога створене су потолине у којима су наталожени сенонски лапорци и пешчари, којима припада узани појас од Злота према Подгорцу. У процесу навлачења вршио се је интензивни вулкански рад којим је створен велики андезитски масив Источне Србије (10, 28—30), који обухвата и цео источни и југозападни део масива. Доцнији тектонски процеси довели су до радијалног спуштања најјужнијих делова слива и до образовања терцијерних језера која су постојала све до краја миоцена. После њиховог отицања према руско-влашском басену створен је Црни Тимок који је усекао своју долину следујући иницијални нагиб у правцу отицања језера. Међутим правац отицања и стварање

Злотске Реке на данашњем месту условио је још један значајан фактор: Злотска Река тече дуж једне велике раседне линије која је предиспонирала стварање долине на данашњем месту и одредила правац и смисао деловања њеног воденог тока. Ова раседна линија пружа се дуж источног отсека Кучаја, углавном у правцу с—ј. Злотска Река тече дуж ње све до Злота. Овај расед Ј. Цвијић (5, 207) назива „блинделирским“ а В. К. Петковић (10, 114) „злотским“. Расед обележава додир између кречњака Кучаја на з. и андезита на и., односно додир Кучаја и Црноречке котлине.

Западни део слива лежи на Кучају. Навучена кречњачка плоча овде је јако разнешена ерозијом и денудацијом све до основе од кристаластих шкриљаца који су оголићени на великом пространству. Кречњаци и шкриљци су убрани и граде већ поменути велику кучајску антиклиналу (10, 99—103). Дебеле кречњачке масе источног крила ове антиклинале, загнурене на линији злотског раседа, претстављају уједно источну падину Кучаја и граде десну долину страну Злотске Реке.

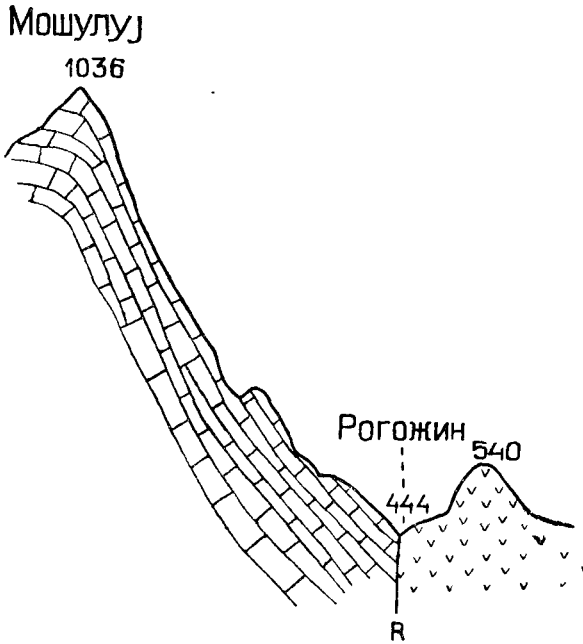
Источни део слива претставља област некада интензивног вулканског рада, који се јавио као последица великих тектонских поремећаја и покрета.

Тектонски процеси који су довели до стварања овако компликоване структуре нису ни до данас завршени. То се види и по томе што је Црноречка котлина и данас сеизмички активна. Јужни део слива показује јако истакнуту сеизмичност са умереним интензитетом самосталних потреса и епицентром у Злоту (20, 46).

#### ОПШТЕ МОРФОЛОШКЕ ОДЛИКЕ СЛИВА И ЊЕГОВА ПОДЕЛА

Слив Злотске Реке је асиметрично развијен. Највећи део површине слива на западу (66%), лежи у највишим деловима Кучаја на просечној висини преко 800 м. Овде се налазе и највиши врхови Кучаја: Велика Треста 1284 м, Краку Добриж 1243 м, Велики Крш 1191 м, Макриш 1200 м, Оманиш 1189 м, и др. Развође реке је далеко померено према з. Мањи део слива (34%) на истоку лежи на мањим висинама, просечно на 400 м. Развође реке на и. је веома близу речне долине (2 до 3 км). Овакви орографски односи условили су и висинску асиметрију речне долине (ск 2). Асиметрију слива условили су: орографија, састав терена, висина изворишних челенки, површина сабирних басена притока и различите висине атмосферских падавина.

Према висинским односима слив Злотске Реке се према томе може поделити на два дела: на вишу област, која би захватала цео западни део слива, односно највише делове Кучаја, и на нижу, која захвата ниже земљиште у источном делу слива а делимично и у југозападном. Граница између ових из-



Ск. 2 — Асиметрија долине Злотске Реке

разитих области у висинском погледу иде подножјем Кучаја. Овакво ограничене и подељене области нису само у висинском погледу, већ претстављају целине и у морфолошком и хидрографском погледу.

Виша област на Кучају је већим делом крашка област са потпуно уништеном површинском хидрографском мрежом, од чијих су некадашњих водених токова остале само скрашћене, суве долине.

У централним деловима Кучаја могу се издвојити и пределе са нормалним површинским отицањем и рељефом. Они су везани за земљиште од старијих, непропустљивих стена (филиита и агрилошиста). У њима су усечене релативно плитке и нормалне долине река централног Кучаја: Микуља, Демизлока, Кленцуша и Појенске Реке.

Нижа област на и. представља стари, скоро уништени, вулкански рељеф великог андезитског масива Источне Србије. Његова општа морфолошка карактеристика су многобројне купасте главице. Површинско отицање је нормално и у том погледу претставља сушту супротност крашкој области на Кучају.

Између ових морфолошки и генетски различитих области налази се долина Злотске Реке као резултат деловања речне

ерозије, са свим морфолошким карактеристичним елементима рељефа.

### Н и ж а о б л а с т

**Вулкански рељеф.** — Стари вулкански рељеф захвата површину око 80 км кв. Он не претставља морфолошку целину само у оквиру слива Злотске Реке, него је део вулканског рељефа Црноречке котлине.

Вулканске стене у сливу изграђене су од пироксених и амфиболских андезита који претстављају примарне стене. Поред њих има и дацита (око Злота, на Скорошулују, у Скорошулуј Потоку) који су уствари амфиболски андезити измењени деловањем пара и гасова (19, 134).

Поред орогених покрета и навлачења вулканизам је био један од најзначајнијих фактора у тектонском и морфолошком погледу.

Изливање андезита и стварање великог андезитског масива Источне Србије почело је у горњој креди и трајало све до пли-оцена (10, 18). Ј. Цвијић (5, 206) сматра да вулканских ерупција није било крајем неогена пошто левантиски слојеви нису пробијени ерупцијама. Међутим како ови слојеви нису левантиски већ су знатно старији (II медитерански или сарматски) то су онда најмлађе вулканске ерупције свакако старије од средњег миоцена.

У горњој креди, за време сенона, вулкански рад се манифестовао у виду субмаринских ерупција. То се види по стенама ствараним у то доба: између њихових слојева налазе се местимично лепо услојене вулканске стене; на много места оне су испробијане накнадним вулканским изливима који су дали данашње андезитске масе (10, 18 и 18, 35). Постсенонске ерупције биле су најаче и стајале су у вези са шарирањем кречњачких маса Кучаја. У тој континенталној фази створени су вулкански облици рељефа.

Данашње карактеристичне црте овог рељефа у сливу Злотске Реке нису неке изразите вулканске купе великих висина са кратерима који су се сачували до данас. Велики андезитски покривач није створен само изливањем лаве путем ерупција појединих вулкана, што би довело до стварања великих и изразитих вулканских купа, већ претежно изливањем лаве дуж великих пукотина и раседних линија које имају у јужним деловима Црноречке котлине правац с.—ј. (5, 206). Сем тога изливање се није вршило само у једом геолошком периоду, већ током дугог временског периода, те су каснија изливања могла уништавати раније створене вулканске облике. Поред тога вулкански облици рељефа маколико да су млади у геолошком погледу ипак су врло стари у морфолошком. Они су знатно мењани и преиначавани под утицајем флувијалне ерозије и денудације.

Вулкански рељеф је данас морфолошки претстављен многобројним већим и мањем купастим узвишењима која дају карактеристичан изглед рељефу. Гледан са веће даљине и висине он потсећа на ситно заталасану морску површину. Због тога се андезитски терени могу лако морфолошки уочити и са веће даљине.



Ск. 3 — Вулканска купа Кумастакан

У сливу се запажају само две изразите вулканске купе: Кумастакан, висок 730 м (ск. 3), и Крше Мика 432 (сл. 1). Кумастакан је у горњем току Злотске Реке испод Црног Врха. Релативна висина изнад речних токова који га окружују је око 270 м. Крше Мика (Крше Сатули) је на десној страни реке код Злота. Уздиже се око 180 м изнад реке. Обе купе добиле су своју изразитост и релативну висину тек деловањем речне ерозије, усецањем водених токова у њиховом подножју. То нарочито важи за купу Крше Мике.

Купастих узвишења и главица у сливу Злотске Реке има више. Могли би се издвојити два низа правца сз-ји, почев од Црног Врха. Први низ би сачињавали: вулканска купа Кумастакан 730 м, главице Краку Илијона 660 м, Руђина Галони 653 м све до Ремецове Чуке 524 м, Кобиле 475 м и Пејине Чуке 485 м. Други низ, паралелан првом, ишао би такође од Црног Врха преко Тилва Мике 550 м и безимених главица до Девесеља 507 м, па преко масива Скорушулуја до коте 431 м.

Релативне висине андезитских главица су различите и зависе од околности да ли је главица потсечена воденим током или не. Вулканска купа Кумастакана има релативну висину према воденом току 250—270 м а према ингерколинском улегнућу, према Црном Врху, свега 90 м. Такав је случај и са свим осталим андезитским купама и главицама. Ово указује на велики значај флувијалне ерозије, како на релативне висине главица и купа тако и на њихову изразитост, као и на велики износ

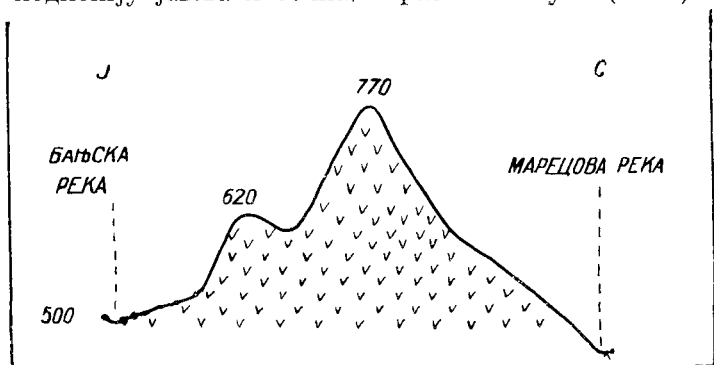


те ерозије. Појам о великој улози коју има флувијална ерозија у овоме рељефу, добија се када се посматра десна страна Злотске Реке јужно од Оштрих Чука. Овде је вулкански рељеф уништен, што је последица деловања флувијалне ерозије и денудације, које су овде створиле пространу денудационо-флувијалну површ у андезиту све до испод Кучаја. Ова површ засеца и сенонске пешчаре и лапорце који су мање отпорни према ерозији и денудацији од андезита. Они су више одношени и релативно нижи од андезита и због чега се скоро уништене главице ипак запажају у рељефу површи.

Један део андезитских главица се јасно морфолошки оцртава с једне стране својим изгледом а са друге интерколинским улегнућима којим су одвојене једна од друге. Проучавајући рељеф Црнсречке котлине Ј. Цвијић (5, 204) је издвојио низове вулканских купа, сматрајући њихов рељеф као примаран с обзиром да се у овим интерколинским улегнућима није још развила површинска хидрографска мрежа, што је по Цвијићевом мишљењу знак врло младих ерупција. Међутим овај се закључак не може односити и на слив Злотске Реке. Овде су површинско отицање и хидрографска мрежа развијени најчешће између главица користећи ова улегнућа за правац отицања. Интерколинска улегнућа и када су без воденог тока не могу бити сигуран доказ примарног — младог рељефа, јер не постоји ни једна купа или главица чије би кружно интерколинско улегнуће било потпуно затворено и које не припада систему неког воденог тока. Интерколинска улегнућа у данашњем рељефу постала су радом водених токова, или њиховим посредним деловањем. Ово се најбоље потврђује када се узме у обзир висина иницијалне површине од које је почело усецање Злотске Реке. Очигледан пример за овај закључак нам пружа интерколинско улегнуће вулканске купе Крше Мике према Кучају. Оно је на висини од 370 м, што значи да је око 30 м испод висине иницијалне површине до које је почело усецање Злотске Реке, па је несумњиво створено речним радом. Из овога се најбоље види да недостатак водених токова у интерколинским улегнућима не може бити ни морфолошки доказ примарности и младости вулканског рељефа. Данашња пак интерколинска улегнућа претстављају само делове локалних развођа водених токова која су снижена њиховим ерозивним утицајима.

Такође и један део андезитских главица и купа не претставља сачувани, примарни рељеф постао вулканским радом. Ако се узме у обзир износ чисто флувијалног усецања Злотске Реке, лако се увиђа да је већи број ових главица и купа на мањим апсолутним висинама добио свој данашњи морфолошки изглед и изразитост захваљујући само флувијалној ерозији. Да ли је једна андезитска главица или купа примарна може се лако закључити када се узме у обзир висина иницијалне површине

од које је почело усецање Злотске Реке. Сви облици испод ове висине створени су ерозијом и денудацијом. Таквим процесом створени су облици у андезиту који су морфолошки само слични са вулканским купама и главицама а који нису генетски везани за вулкански рад, слично као што се и у осталим теренима који нису вулкански могу створити купаста узвишења. Такве псевдо-вулканске купе запажају се на десној страни Злотске Реке у Злоту. То су Тилва Мори 320 м, Тилва Лунгли 340 м и Тилва Гуњи 320 м, као и низ других на левој страни Злотске Реке у пределу Девесеља и Скорушулуја. Од непосредног деловања речне ерозије поштеђене су само купе и главице већих висина од висине иницијалне површине од које је почело усецање Злотске Реке. Такве изразите вулканске купе су Кумастанан и Тилва Њагра 770 м. Тилва Њагра је на развођу према Бањској Реци и припада њеном сливу. Има идеалну форму вулкана у чијем се подножју јавља и бочна, паразитска купа (ск. 4).



Ск. 4 — Профил вулканске купе Тилва Њагре и бочне, паразитске купе

С обзиром на знатни износ флувијалне ерозије и денудације и на дуг временски период од престанка вулканског рада па до данас, намеће се логични закључак да вулкански рељеф не би могао бити иницијалан-примаран ни у орографском ни у морфолошком смислу. Данашњи рељеф само у извесним деловима претставља примарни рељеф постао путем ерупција, а који је доцније морфолошки модификован под утицајем посредне ерозије, денудације и спирања. Због њиховог знатног износа нису се сачували ни макар какви остаци вулканских кратера код правих вулканских купа. Рељеф је само у извесним границама задржао карактеристичне црте и међусобне односе који су постојали у примарном рељефу. Сав значај иницијалног вулканског рељефа је у томе што је утицао на одређивање правца површинског отицања и на образовање површинске хидрографске мреже. Тај утицај је несумњив, јер флувијална ерозија није ипак могла деловати независно од иницијалног рељефа који је

усмеравао смисао ерозивног флувијалног рада а са тим утицао и на даљу морфолошку еволуцију. Путем деловања флувијалне ерозије и денудације вулканске купе су биле снижаване и заобљаване. Њихове релативне висине су се повећале када се јавило организовано отицање и усецање долина у интерколинским улегнућима, што је повећало њихову изразитост. Вулканска купа Крше Мике имала је некада свега 40—50 м висине изнад иницијалне површине док данас, због усецања Злотске Реке и токова око њене купе, има 180 м релативне висине.

Из свега до сада изложеног може се закључити да су флувијална ерозија и денудација деловале двојачко: рушилачки, путем уништавања и мењања вулканских облика (површ у андезиту испод Кучаја код Подгорца), и стваралачки, путем усецања долина око купа што је повећавало њихову релативну висину и изразитост. Сем тога флувијална ерозија и денудација су створиле облике сличне вулканским, али који генетски нису везани за вулкански рад.

Током своје еволуције Злотска Река је усекла у андезиту врло изразите терасе на падинама Скорушулуја и Девесеља које су добро очуване.

**Хидрографске прилике.** — Речено је већ да се нижа област састоји из дела који захвата источну половину слива у андезиту и дела на десној страни Злотске Реке у подножју Кучаја у андезиту и сенонским лапорцима и пешчарима. Како су хидрографске прилике у ова два дела различите то ће се оне посебно и посматрати.

Хидрографске прилике у источном делу ниже области су повољне: површинска хидрографска мрежа је развијена и густа, издан плитка а извори чести.

Површинска хидрографска мрежа заступљена је кратким потоцима са незнатном количином воде. То су токови Кумастакана, Селишта, Угоскора, Галоновог, Лазаревог, Анђановог, Осојног Потока и др. Речна мрежа је густа. На 80 км кв површине долази 80 км дужине водених токова, односно 1 км/км кв. Повољне површинске прилике се лако запажају када се нижа област упореди са крашком облашћу на десној страни Злотске Реке: док из ниже области Злотска Река прима 15 притока дотле из више крашке области прима на истој дужини само једну.

Количина воде ових притока Злотске Реке из источног дела ниже области је врло мала. Узрок овоме је мала сабирна површина басена ових токова. При томе се и на тако малој површини јавља већи број токова.

Смисао површинског отицања предиспониран је рељефом вулканског порекла, због чега је и данашње пружање и отицање водених токова у извесној мери сачувало свој првобитни карактер и зависност (напр. водени токови око купе Кумастакана).

Велике висинске разлике на кратком отстојању између њихових изворишта и ушћа у Злотску Реку условио је њихов велики и стрми пад. При томе мала ерозивна моћ ових токова није успела ни да саобрази њихов уздужни профил а још мање да га уравни тежи. У њиховим коритима има прагова и скокова. Воду добијају од слабих извора који лети најчешће пресуше. Захваљујући својим стрмим коритима они приликом киша брзо одводњавају површину због чега имају негативни утицај на храњење издани. Они брзо и осетно реагују на кишу али је зато њен утицај на њихов режим краткотрајан.

Издан је плитка. То се закључује како по броју извора тако и на основу дубине бунара. Та мала дубина издани повољно утиче на појаву извора а самим тим и на образовање површинске хидрографске мреже. У погледу образовања издани главну улогу игра растресити покривач на андезиту, створен у процесу разоравања и распадања андезита. У овом погледу извесну улогу играо је и андезитски туф. Горња граница издани прати конфигурацију топографске површине. То се види и по томе што се извори јављају на свим висинама и што су бунари релативно плитки и на већим апсолутним висинама. У северним деловима испод Руђина Галони и у Бељовини бунари су дубоки од 5 до 8, сем у делу Галон Потока где достижу дубину до 15 м. Око Злотске Реке бунари су сасвим плитки, око 1—2 м. Идући у више области она се сасвим мало али постепено повећава: бунар на преседлини источно од клисуре Бељевине на 460 м висине дубок је свега 5 м.

Појава извора на свим висинама потврђује закључак да горња граница издани прати конфигурацију топографске површине и да је издан близу површине. Извори, иако слаби, запажају се изнад клисуре Бељевине и испод Руђина Галони на 460—470 м висине. Извори водених токова су и на већим висинама. Извори се јављају и непосредно уз корито Злотске Реке, код Селишта, испод Девесеља, испод Злота, у Сумраковцу.

Поред ове нормалне издани постоји и циркулација подземне воде дуж пукотина у масивним андезитима, као што је то случај у Галон Потоку и Селишту испод Кумастакана.

Температура извора је различита. На већим апсолутним висинама она је нижа и износи 10°C (испод Руђина Галони и Кумастакана). Према кориту Злотске Реке она се повишава до 12°C (у пределу Селишта) а у најјужнијим деловима слива и од 13°C (Сумраковац).<sup>1)</sup>

Хидрографске прилике у западном делу ниже области у андезитима и сенонским пешчарима и лапорцима на подножју Кучаја, су друкчије и разликују се од хидрографских прилика источног дела. Површинско отицање на подножју Кучаја је не-

1) Сва мерења вршена су јула 1949 године.

знатно што је последица понирања токова који долазе са Кучаја у кречњацима још пре него што дођу у андезитите и пешчаре. О некадашњем њиховом току говоре плитке и суве долинице у пешчарима, кроз које су они текли пре скрашћавања. Ове долинице се запажају између Злота и Подгорца.

У сенонским пешчарима и лапорцима издан је плитка и веома богата водом. То доказују бројни и јаки извори и плитки бунари у Злоту и Подгорцу. Они показују да горња граница издани прати топографску површину. Бројни извори условљавају развијеност површинске хидрографске мреже у делу према Злотској Реци и претставља сушту супротност делу у непосредном подножју Кучаја. Знатне количине воде која понире у кречњацима овог дела Кучаја условљавају богатство издани у сенонским пешчарима и лапорцима.

Поред свих досад наведених хидрографских особина андезити и сенонски пешчари и лапорци имају још и огроман посредни значај за хидрографију читавог слива. Поменуто је да они леже уз кречњаке Кучаја непосредно на раседној линији дуж које је једним делом усечена и долина Злотске Реке. Такав њихов положај, у вези са чињеницом да су андезити и лапорци вододржљиве стене, условљава загађеност кречњачких маса Кучаја и онемогућава даље понирање воде у унутрашњост кречњачке масе. О тој њиховој значајној улози за подземну хидрографију у кречњаку говориће се у делу о подземној крашкој хидрографији источног дела Кучаја.

### Виша област

Већ је раније наглашено да вишу област у западном делу слива претставља Кучај. Ј. Цвијић (1, 57) је оценио Кучај са морфолошког гледишта као висораван која је у целини нагнута ка југозападу. Сливу Злотске Реке припада његов цели источни део, почев од венца Јаворишта (1200 м), који дели Кучај на два дела: на западу је Брезовачка висораван, а на истоку висораван Микуља (1, 58) која у целини припада сливу Злотске Реке. Мања морфолошка целина ове висоравни је висораван Кота и Стобора (1, 64), која се пружа између долина Војала и Злотске Реке с једне стране, и суве, кањонске Лазареве долине са друге стране.

У морфолошком и хидрографском погледу рељеф више области се може поделити на два дела која се генетски и морфолошки међусобно разликују: на рељеф у кристаластим шкриљцима и на крашки рељеф.

**Рељеф у кристаластим шкриљцима.** — Рељеф у кристаластим шкриљцима захвата најзападније делове слива а највише делове Кучаја. Овај рељеф је развијен у централним деловима

Кучаја, са којих је ерозијом и денудацијом разбијена и разнешена некадашња велика кречњачка плоча и на тај начин откривена основа од палеозојских кристаластих шкриљаца (филита и аргилошиста). У морфолошком погледу рељеф је обухваћен поменутом висоравни Микуља, која се мора схватити као јако дисецирана површина са које се дижу поједини високи врхови, и на којој су заостали већи или мањи делови кречњака у виду плоча. У хирографском погледу рељеф је обухваћен токовима Микуља, Демизлока, Кленцуша, Појанске Реке и Војала чије су долине у доњим деловима усечене у кречњацима и скрашћене.

Просечне висине области су знатне: 800—1000 м. Поједини врхови се пењу и преко 1200 м висине. Највиши врхови Кучаја израђени су од кристаластих шкриљаца. Ипак је рељеф благих облика дисециран плитким, широким и многобројним долинама, са нормалном површинском речном мрежом, и нема карактер планинског рељефа. Овај рељеф претставља крајњу супротност крашком рељефу осталих делова Кучаја. Ова благост рељефа је последица петрографских и хидрографских особина кристаластих шкриљаца и спољних ерозивних утицаја који се међусобно допуњују. Кристаласти шкриљци су вододржљиви те је у њима нормално отицање и спирање, а тим је омогућено и еродирање и снижавање истакнутих и оштрих облика у рељефу. Сем тога кристаласти шкриљци су веома подложни разоравању и распадању због чега су редовно покривени растреситим покривачем. Повољни услови за ерозију су и велике количине падавина које достижу 1000—1200 мм годишње (22, 23), што условљава и развитак постојеће бујне вегетације.

Кристаласти шкриљци су јако поремећени, и здрузгани. Дискордантни су према кречњачкој плочи у деловима где она лежи преко њих. У целини узето они претстављају западно, благо сведено крило велике кучајске антиклинале правца ссијз. Теме ове антиклинале претставља врх Велики Малиник (1158 м). Тектонска антиклинала се не слаже са орографском због чега највиши врхови нису на слемену антиклинале већ нешто сз. од ње. Неслагање орографске и тектонске антиклинале Ј. Цвијић (1, 57—59) објашњава процесом денудације, која је овде веома јака због велике количине атмосферских падавина, и регресивном ерозијом изворишних кракова водених токова на ји. страни Великог Малиника. При томе је слаба отпорност шкриљаца према ерозији била повољна основа за деловање речне ерозије ових токова. Површина шкриљаца се брже односи и еродира него површина кречњака. То доводи до поткопавања кречњачких блокова који леже на шкриљцима и који се због тога цепају и стропштавају. Овај диференцирани процес ерозије у кречњацима и шкриљцима доводи до повећавања узајамне релативне висине и до стварања отсека у кречњацима.

Карактеристични облици у рељефу су заостали делови кречњачке навлаке у виду мањих или већих плоча. Оне леже

дискордантно на шкриљцима и хоризонталне су или благо нагнуте ка и. или си. Јако отскачу од осталог рељефа у морфолошком погледу. Отсеци ових кречњачких плоча су голи и окомити а горња површина је под крашким облицима и претставља структурну површину, јер је паралелна са правцем простирања кречњачких слојева. Такве кречњачке плоче су: Микуљ 1022 м, Михајлово Брдо 957 м, Добромиров Камен 861 м, Маркуљевски Крш 839 м и низ других на десној страни Појенске Реке и у изворишту Војала и Микуља у северозападном делу слива.

**Хидрографске прилике у кристаластим шкриљцима.** — Хидрографске прилике у шкриљцима су веома повољне с обзиром на њихову вододржљивост и на знатну количину атмосферских падавина. Вододржљивост шкриљаца условљава нормално површинско отицање и развијеност речне мреже. Количина падавина је знатно већа (1000—1200 мм) од количине падавина коју добија подножје Кучаја (Злот) где годишња вредност достиже свега 674,5 мм (21).

Речна мрежа заступљена је већ поменутиим токовима Микуља, Демизлока, Кленцуша и Војала са њиховим притокама. Речна мрежа је густа и њена вредност достиже 1,70 км/км кв, што значи да је знатно већа него у нижој области у андезиту. Ово је последица већ поменуте разлике у количини атмосферских падавина које ове две области примају.

Издан је плитка. На то утичу: вододржљивост шкриљаца, велике количине падавина и повољни услови за упијање с једне стране због растреситог покривача а с друге стране због благих облика рељефа. Знатан губитак влаге отпада на храњење бујне природне вегетације.

Извори се ретко јављају и слаби су. Међутим, огроман значај за појаву извора имају шкриљци тек у деловима где се јављају испод кречњачке масе, или у деловима где се јављају на малој дубини испод кречњака. Њихов значај за појаву извора у овом случају условљен је њиховом вододржљивошћу која спречава дубље понирање кречњачке воде и приморава истицање воде у виду извора. О њиховој знатној улози за подземну хидрографију у кречњацима говориће се у одељку о подземној крашкој хидрографији.

**Крашки рељеф.** — Крашки рељеф Кучаја, односно његовог источног дела који припада сливу Злотске Реке, манифестује се двојако: На крашкој висоравни Кота и Стобора многобројним површинским и подземним крашким облицима и на источним падинама сувим, скрашћеним, кањонским долинама које су усечене радом алогених река централног дела Кучаја. Оне припадају већим делом непосредном сливу Црног Тимока.

**Крашка висораван Кота и Стобора.** — Висоравањ Кота и Стобора захвата скоро цели северозападни део слива

Злотске Реке. Њена граница на з. су кристаласти шкриљци у којима су највеће висине Кучаја. Северну и источну страну ограничава долина Злотске Реке а јужну кањонска Лазарева Долина. Захвата површину око 50 км кв. Пружа се у правцу с.-ј. а изерена је према јз. и због тога се њене највеће висине налазе непосредно изнад долине Злотске Реке. То су: Тилва Гола 1000 м, Тилва Мошули 1036 м, Стобори 1045 м. Према југу висине опадају све до висине Корњета 700 м.

Висораван је већим делом под вегетацијом сем њених ободних делова где је кречњачка површина потпуно гола и по својој морфологији и хидрографији потсећа на голи крас. Цела висораван је потпуно скрашћена и њена речна мрежа потпуно уништена.

У морфогенетском погледу на висоравни се разликују крашки и флувијални облици. Крашки облици су многобројни и преовлађују у дашњем рељефу. Флувијални облици су заступљени скрашћеним долинама некадашњих водених токова. Ове долине говоре о једној ранијој флувијалној фази која је старија од крашког процеса, јер су његови облици (вртаче) развијени по дну ових долина па су несумњиво млађи од долина. Према томе висораван је у својој еволуцији прошла прво кроз флувијалну фазу а затим кроз крашку која још и данас траје.

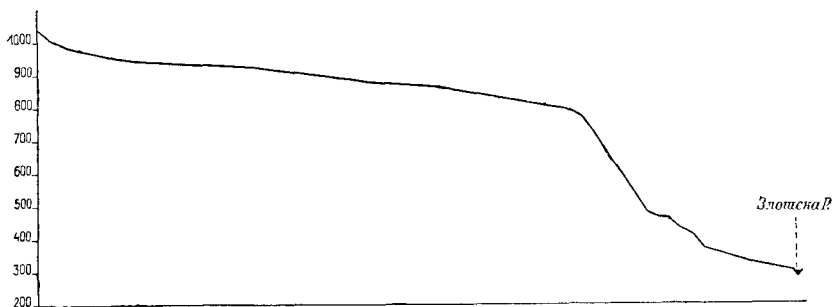
У флувијалној фази биле су усечене речне долине а површинска хидрографска мрежа је била веома развијена што се лако може закључити на основу скрашћених долина Војала, Дубашице и Котол Мика. Долине Војала и Дубашице изразито су усечене и очуване, док је долина Котол Мика скоро потпуно уништена крашким процесом.

У току флувијалне фазе вршила се нормална речна ерозија која је током своје еволуције изградила флувијалне облике рељефа. Тако је изграђена пространа површ која обухвата читаву данашњу висораван. Међутим после стварања ове велике денудационо-флувијалне површи дошло је до тектонских поремећаја и покрета у процесу општег епирогеног издизања Кучаја његовог даљег засвођавања на линији злотског раседа још флувијалне фазе. Ово издизање повлачило је за усецање речних долина у кречњацима на Кучаја. Дубоко усецање Лазареве Долине издигнуте површи према Злотској Р циркулацију атмосферске воде д је у овим ободним деловма био зна за собом појаву крашког процеса постајао све интензивнији. Постепе уништења површинске хидрографске дационо-флувијалној површи која је тер крашке површи. Флувијална фаза



дени ток у Лазаревој Долини, кога ствара целокупна речна мрежа више области, дуго је одолевао крашком процесу, успевао да га савлађује и да се усеца у кречњачке масе. Међутим његово усецање повлачило је за собом све веће скрашћавање површи Кота и Стобора, јер је атмосферској води било могуће да све дубље и дубље понира у све дубљу кречњачку масу која је усецањем и издизањем била оголићавана. Крашки процес је успео најзад да уништи и овај велики водени ток, тако да је данас Лазарева Долина типичан пример скрашћења, кањонске долине ван функције.

Међутим са Дубашницом је био обрнут случај. Њен ток није могао да у процесу издизања саглашава свој уздужни профил према Злотској Реци, да се усеца у кречњачкој маси и да савлађује крашки процес. Њен ток је био уништен крашким процесом током издизања Кучаја, због чега долина Дубашнице излази на источни отсек Кучаја у виду висеће долине са упадљиво несаглашеним уздужним профилем према Злотској Реци (ск. 5).



Ск. 5 — Уздужни профил Дубашнице

На основу овога профила могло би се претпоставити да је износ издизања овог дела изнад иницијале површине од које је почело усецање Злотске Реке, било око 300 м.

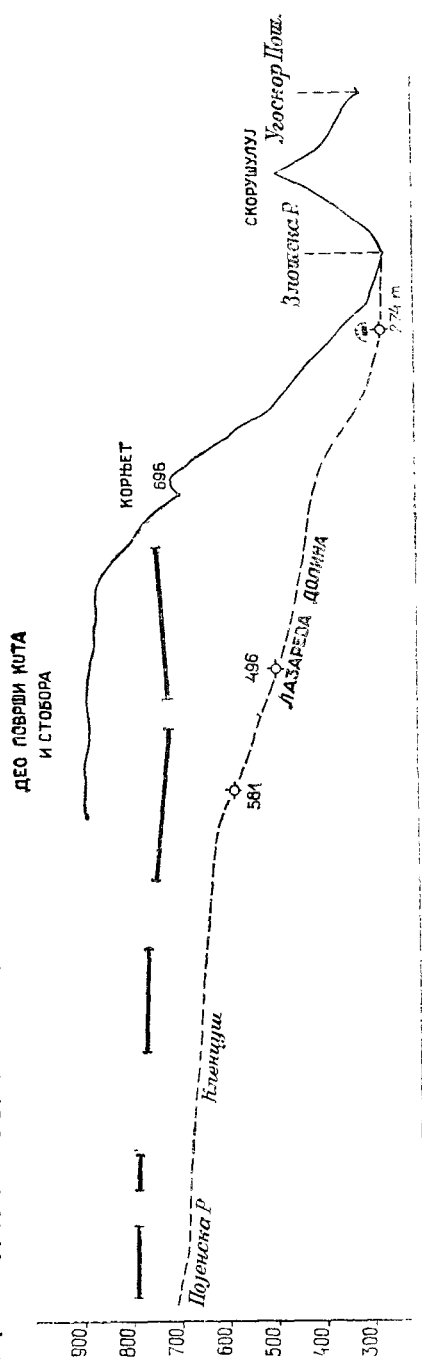
Што се Војала тиче он је успевао да се дуже одржи и да усеца своју долину, која има до извесне мере карактер кањона. За своју дужу егзистенцију Војал има да захвали мањој моћности кречњака у овим ободним деловима крашке површи и близини вододржљивих кристаластих шкриљаца у основи, који су спречавали дубље понирање воде.

Поред досад поменутих флувијалних облика у рељефу постоји још један веома значајан елемент рељефа: то је програна речна тераса усечена у јужни обод висоравни Кота и Стобора. Она се узводно запажа на Стрњаку где је веома изражена (ск. 6), и даље уз ток Кленцуша. У доњем делу испод Кота



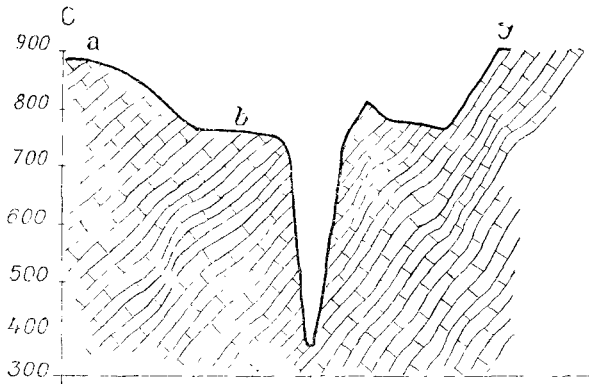
Ск. 6 — Флувијална тераса испод Кота и на Стрњаку

она је инверсно нагнута уз реку (ск. 7). На Стрњаку има апсолутну висину 720—740 м а низводно према Корњету 760—770 м. Релативне висине терасе се такође повећавају и то у знатној мери: од 110—120 м у долини Кленцуша до 300 м испод Кота. Пошто је она viseћа у односу на долину Злотске Реке и знатно виша (760—770 м) од земљишта у целој источној половини слива (400—500 м) то је немогуће претпоставити да је она образована



Ск. 7. — Профил кроз источни Кучај. Пуном линијом означена инверсна тераса испод Кота, а испрекиданом уздужни профил Појенске Реке, Кленцуша и Лазареве долине.

према неком висском нивоу Злотске Реке. Она је неоспорно морала бити образована у једном знатно нижем нивоу а затим издигнута о чему говори и њена изверзија, односно поремећеност испод Кота. Тераса је изразитим отсеком одвојена од површи Кота и Стобора, у чији је обод усечена (ск. 8). Тераса је усечена



Ск. 8 — Попречни профил кроз Лазареву Долину. а) тераса испод Кота  
б) површ Кота и Стобора

око 100 м у површи, па је несумњиво млађа од ње. Овако знатан износ усецања у површи стоји у вези са издицањем источног дела Кучаја. Стварање пак терасе означава стагнацију у том издицању. Према томе издицање Кучаја у овом делу није било континуелно већ је имало један прекид у нивоу ове трасе. Треба напоменути да viseћа долина Дубашнице излази на скоро исту висину према долини Злотске Реке као и ова тераса, што значи да је долина Дубашнице скрашћена у стадијуму стварања терасе. То је нормална појава, јер је ток Дубашнице био знатно слабији од великог тока у Лазаревој Долини који је усекао терасу, и није могао одолевати појачаном крашким процесу у вези са даљим издицањем источног дела Кучаја. Основно издицање Кучаја било је после периода стварања терасе о чему сведочи и њена инверсност у делу испод Кота. Издицање је повлачило за собом дубоко усецање Лазареве Долине, а затим њено потпуно скрашћавање.

Са потпуним престајањем флувијалне фазе наступа крашка фаза. Крашки процес постаје сада главни фактор у формирању облика рељефа на издигнутој површи Кота и Стобора. Водени токови су постепено уништени скрашћивањем а њихове долине остају суве и ван функције. По њиховом дну се јављају низови вртача. Постепено крашким процесом бивају уништене основне и карактеристичне црте флувијалне површи. Стварају се многобројни крашки облици који образују читаве депресије. Ствара се изразити крашки рељеф који некадашњој денудацио-

но-флувијалној површи даје потпуно карактер крашке површи, а због висине и карактер висоравни.

**Површински крашки облици.** — Кречњаци висоравни Кота и Стобора испресеци су многобројним пукотинама испуњеним резидијумом од распадања кречњака. Зачепљеност ових пукотина на површини омета нормалну циркулацију атмосферске воде и онемогућава нормални крашки процес. То се види и из чињенице да овде нису развијене и типски претстављене шкрапе. Због тога се крас ове области по својим особинама више приближава покривеном красу.

Од микрооблика у красу овде су заступљене музге и чашке. Музге се само јављају у кречњацима источног отсека Кучаја, према клисури Бељевине, у потпуно једрим кречњачким блоковима без пукотина. Чашке су много чешће.

Најраспрострањенији површински крашки облик су вртаче. Оне су многобројне и изразите и њима је засејана читав крашка висораван. Има вртача које су развијене у потпуно голом кречњаку и алувијалних вртача као у покривеном красу. Међутим овде су најчешће заступљене вртаче које би претстављале прелазни облик између сва два типа: сличне су вртачама у покривеном красу са том разликом што су више или мање оголићене до кречњачке основе (сл. 2, 3). Алувијалних вртача, у дебелим наносима, има у ерозионом проширењу Војала код Фонтана Шоња. Оне су сасвим плитке и малих размера, јер су врло младе, постале после скрапћавања долине Војала. Вртаче у голом кречњаку су знатних димензија. Такве вртаче се јављају на Коту, Кршијора Маре и на Стоборима. Веома су изразите на речној тераси на Стрњаку. Врло су чести случајеви срастања вртача, што би претстављало један квалитативно виши крашки облик.

Поред ових вртача, које су засејане без реда, на висоравни се јављају и вртаче које су поређане у низове, по дну сувих, скрапћених долина о којима је већ било речи (сл. 4). Под утицајем интензивног крашког процеса ове долине немају свој примарни изглед. То се нарочито запажа у мањим, бочним долинама. Срастање вртача по њиховом дну мења њихов иницијални нагиб, уништава некадашња локална развођа и ствара дубоке крашке депресије. Због тога се у тим некадашњим долинама јављају облици који потсећају на увале и које отежавају реконструкцију правца и физиономије долине. Такве депресије запажају се на Котол Мику. У целини узето Котол Мик претставља идеални пример колико крашки процес може да измени и скоро потпуно уништи један флувијални облик. Слични случајеви су и са депресијама између Котол Мика и Кршијора Маре. Ови су облици постали крашком ерозијом у некадашњим речним долинама и претстављају највеће крашке облике висоравни.

Правих крашких увала, посталих искључиво крашким процесом, нема на висоравни Кота и Стобора, а такође нема ни крашких поља.

Подземни крашки облици. — Подземни крашки облици источног дела Кучаја заступљени су пећинама и јамама од којих су неке и леденице. Од пећина две су већих димензија а од четири јаме две су леденице. У њима се снег и лед одржава преко целе годне.

Од четири леденице на Кучају које је испитао Ј. Цвијић (1, 99—100), висоравни Кота и Стобора припада само једна. То је Стојкова Леденица на Коту изнад Корњета према сувој долини Дубашнице. Састоји се из једног вертикалног канала и једног хоризонталног проширења. Дубока је 22 м.

Друга леденица се налази око 50 м испод коте 1087 м на Малинику, на отсеку према кањону Лазарева Долине. То је Гаура Фриџефунд. Састоји се из једноставног вертикалног канала дубоког 56 м.<sup>1)</sup> Отвор леденице има облик латинског слова L чији дужи крак правца и.-з. има 7 м а ширину свега 0,70 м. Усечена је у голом кршу.

Поред ових двеју леденица јављају се и две обичне јаме. Прва је Гаура Шотаћа, јужно од Великог Малиника, скривена у плиткој депресији обраслој жбуњем и дрвећем. Друга је Гаура Фриџенфунд на Чеишу. Налази се на дну једног левка широког око 16 м дубоког око 6 м. Усечена је у кречњаку који има карактер покривеног крша. Дубине обе јаме су непознате. Изузев Стојкове Леднице на Коту остале јаме су до сада непознате у географској литератури, сем што Гауру Фриџефунд на Малинику и Гауру Шотаће помиње у краткој белешци М. М. Бревинац (24).

Од пећина највећа и најпознатија је Злотска Пећина (Лазарева Пећина, Гаура Лазари). Налази се у једном кречњачком отсеку, чије је теме уравњено и претставља терасу Злотске Реке од 60 м, на самом излазу из кањона Лазарева Долине. Отвор пећине је око 14 м изнад дна долине. Улазни део је предиспониран дијаглазом правца с.-ј. Сама пећина је образована у слојевитим кречњацима источног крила кучајске антиклинале. Постала је механичким и хемиским радом воденог тока који је некада протицао кроз пећину а сада избија у виду јаког сифонског врела испод саме пећине. Злотска Пећина има врло разгранату мрежу подземних канала и њихова дужина је око 800 м. Њу је детаљније испитивао Ј. Цвијић (1, 57—59).

Друга пећина је Бурћева Пећина (Гаура Бурћи). Налази се на десној страни клисуре Бељевине непосредно изнад корита реке. Пружа се у правцу и.-з. и проходна је само за 40 м. Даље се не може ићи због великог и широког воденог тока

1) Податак НО општине Злот

који протиче кроз њу. Пећина је створена радом овог тока дуж једне дијаклазе правца и.-з. Проходни део пећине широк је око 15 м а висок око 3,5 м. Ширина воденог тока је око 10 м. Даље простирање пећине у унутрашњост кречњачке масе је непознато.

Мањих пећина има и у кањону Лазареве Долине. То су окапине на знатним висинама изнад дна кањона и неприступачне су.

**Хидрографске прилике.** — Површинска хидрографска мрежа висоравни Кота и Стобора је потпуно уништена, без иједног воденог тока и у овом погледу претставља потпуно безводну крашку површину; на површини од око 50 км кв. нема ни једног воденог тока. О некадашњим воденим токовима и површинској хидрографској мрежи као и о њеној густини можемо само судити на основу сувих, скрашћених долина. Некадашњу речну мрежу претстављали су системи Војала, Дубашнице и Котол Мика. Од прва два остале су само изворишне челенке јер су образоване у шкриљцима.

Војал извире на ји. падинама Крша и има разгранату изворишну челенку у кристаластим шкриљцима; тече затим додиром између њих и кречњака а чим наиђе у кречњаке понире. Укупна његова дужина била је некад 8 км док му је данас цела долина у кречњацима (око 5 км) скрашћена. У његовој долини при ушћу у Микуљ запажају се вртаче, које имају функцију понора, у којима се губи вода његових притока за време кишног периода.

Дубашница је до отсека према Злотској Реци дуга око 8,5 км. Цела долина у кречњацима је потпуно скрашћена, а од тока је остао само изворишни део у шкриљцима.

Од некадашњег воденог тока на Котол Мик, који се уливао у Микуљ, нема ни трага.

Системи ових водених токова имали су доста разгранату мрежу; укупна дужина свих токова висоравни за време флувијалне фазе достигала је 40 км а густина речне мреже 0,8 км/км кв. Најразвијенији је био систем Дубашнице која иде средином висоравни, а која је по јачини одговарала Микуљу.

Из овога се види колики је интензитет крашког процеса који је успео да потпуно уништи површинско отицање на висоравни.

Крашком процесу успела је да одолева само Злотска Река, мада је и њен један изворишни крак скрашћен. Захваљујући специфичним односима између кречњака источног отсека Кучаја и андезита Злотска Река се одржала у кречњаку и успела да усече клисуру Бељевине. Због тих услова, о којима ће бити речи, скрашћавање долине Злотске Реке није ни долазило у обзир.

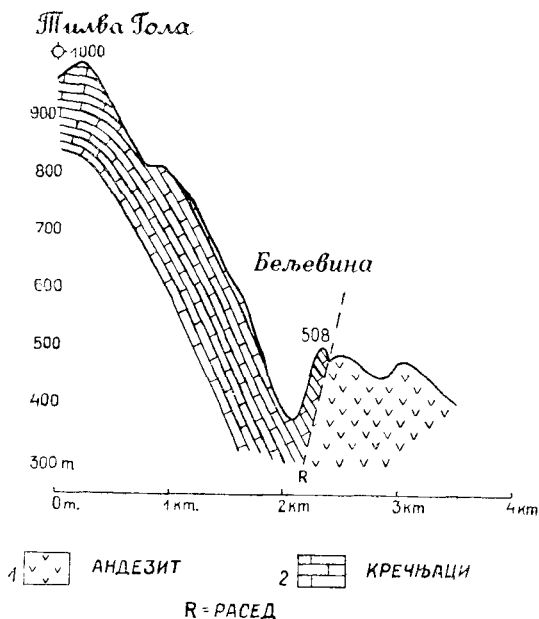
**Подземна хидрографија.** — О подземним хидрографским приликама источног дела Кучаја може се говорити на основу посматрања његових источних и североисточних падина, дуж долине Злотске Реке, и на основу посматрања западног

обода висоравни Кота и Стобора, дуж долине Војала, Микуља и дуж кањона Лазареве Долине. На тај начин може се говорити о подземним хидрографским односима у кречњаку како у правцу с.-ј. тако и у правцу з.-и., што је сасвим довољно за добијање потпуније слике о подземним хидрографским приликама.

Поменуто је већ да андезити и сенонски пешчари и лапорци леже уз кречњаке Кучаја дуж линије злотског раседа. Пошто су они вододржљиве стене то они онемогућавају даље понирање воде у унутрашњост кречњака и услољавају њихову загаћеност. „Та заустављена вода испуни све пукотине до те висине“ (у овом случају до висине загата андезита и сенонских лапорца и пешчара) „и образује карсну издан“ (7, 408), односно сталну хидрографску зону у кречњацима. Због овог загата вода која понира у кречњацима висоравни Кота и Стобора и источног дела Кучаја приморана је да истиче у висини загата који самим тим претставља изворску линију у источном подножју Кучаја. Какво је њено простирање и њен положај дуж долине Злотске Реке, односно дуж источног отсека Кучаја?

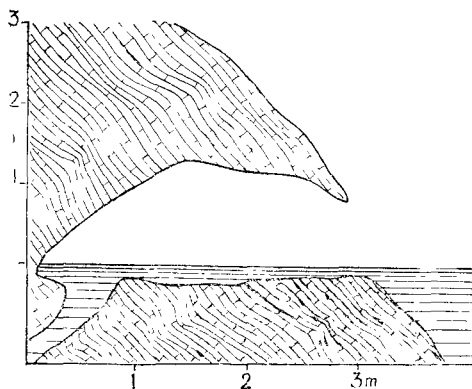
Пратећи ток Злотске Реке од Црног Врха према клисури Бељевине наилази се на низ извора и врела у кречњацима у нивоу реке. Они говоре о постојању једне сталне хидрографске зоне у кречњацима непосредно везане за ниво реке. Стална хидрографска зона овде се јавља као последица андезитског загата који је у висини самог речног корита. Због тога је вода која понире у кречњацима на висоравни Кота и Стобора приморана да истиче у нивоу реке која самим тим претставља изворску линију. Испод Погаре, у Рогожину, јављају се четири извора у кречњацима у нивоу саме реке. Температура воде ових извора је врло ниска: 8<sup>0</sup>С.

У клисури Бељевине је специфични случај загата, Клисура је целом својом дужином усечена искључиво у кречњацима. Овде андезит не загађује непосредно кречњаке источног отсека Кучаја на самој линији воденог тока, као што је то био случај у Рогожину, у горњем току Злотске Реке. Андезит се јавља даље на и. и загађује читаву клисуру са те стране (ск. 9). Због посредног карактера овог загата стална хидрографска зона, у овом делу источног отсека Кучаја, не јавља се у нивоу загата него прати усечање воденог тока и налази се у нивоу реке. Директни утицај овог посредног загата манифестује се у спречавању понирања воденог тока у клисури и ако је она у целини усечена у кречњацима. Због загата река не само што не понире у кречњацима него излази из клисуре са већом количином воде и већим протицајем. Када се узме у обзир да су сви водени токови на Кучају потпуно уништени скрашћивањем онда се тек може добити права слика о стварном и огромном значају загата не само за подземну хидрографију него и за површинско отицање у кречњаку. О сталној хидрографској зони у нивоу реке говоре



Ск. 9 — Попречни профил кроз Клисуру Белевине. Случај посредног загата.

четири јака крашка врела која избијају на десној страни реке. Најјаче је врело које ствара велики водени ток који избија из Бурђеве Пећине, а који је једнак по јачини Злотској Реци у овој делу. Такође јако крашко врело избија испод стрмог креч-



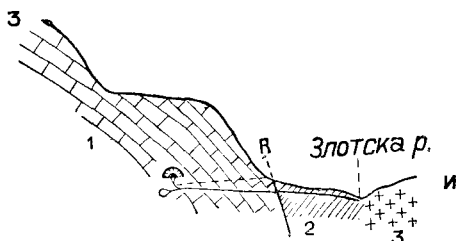
Ск. 10 — Профил асцендентног врела из Гаура Мика

њачког отсека око 0,5 км низводно од Бурђеве Пећине. Јаче врело избија из пећинице Гаура Мика, на изласку из клисуре (ск. 10). Ово врело је асцендентно и везано је за једну дијаклазу правца и.-з. дуж које је образован и сам пећински отвор.

Стална хидрографска зона је у нивоу Злотске Реке све до Злотске Пећине. Овде сенонски пешчари и лапорци непосредно загађују кречњачке масе због чега истицање не прати више

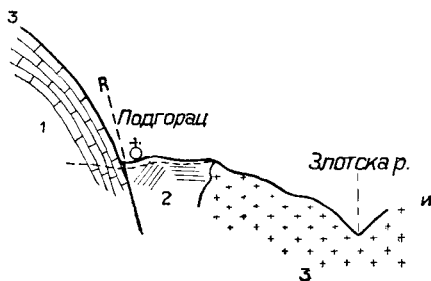


ниво реке већ висину загата. Због тога је стална хидрографска зона око 20 м изнад корита Злотске Реке. Велики део воде која понире на висоравни Кота и Стобора и у кањону Лазареве Долине приморан је сада да истиче у виду двају веома јаких крашких врела код Злотске Пећине. Врело које избија испод саме пећине претставља некадашњи подземни ток који је текао кроз пећину и чијим је радом она и створена. Друго врело је такође веома јако и искоришћено је за снабдевање читавог Злота водом. Та два врела образују снажни водени ток који удвостручава протикајућу Злотску Реку. Овде је загат утицао и на образовање саме Злотске Пећине (ск. 11).



Ск. 11 — Појава врела испод Злотске пећине као последица загата. 1) кречњаци 2) пешчари и лапорци 3) андезит. Испрекиданом линијом означена је стална хидрографска зона у кречњацима

Кречњаци источног отсека Кучаја између Злота и Подгорца загађени су сенонским пешчарима. Они нису вододржљиви у толикој мери као андезит и због тога се овде не јавља истицање воде из кречњака у висини загата. Велики део воде која понире на Кучају овде се јавља у облику изданске воде у пешчарима. Оваквим начином храњења се једино и може објаснити богатство изданске воде у пешчарима. На појаву извора у пешчарима према Злотској Реци условљава загађеност ових са андезитом на њиховој источној страни (ск. 12). О сталној хидрографској зони



Ск. 12 Појава издани у сенонским пешчарима као последица загата. 1) кречњаци 2) пешчари 3) андезити. Испрекиданом линијом означена је издан у пешчарима а стална хидрографска зона у кречњацима.

у кречњацима у овом делу може се само посредно говорити на основу посматрања горње границе издани у пешчарима (видети одељак о хидрографским приликама ниже области). На основу горње границе ове издани може се рећи да и стална хидрографска зона у кречњацима такође повишава своју висину идући од Злота према Подгорцу почев од 20 м изнад Злотске Реке (код Злотске Пећине) до 130—150 м код Подгорца.

На основу свега досад изложеног о сталној хидрографској зони источне стране Кучаја може се закључити следеће:

Ниво сталне хидрографске зоне у кречњацима источног отсека Кучаја налазе се у нивоу Злотске Реке што показује низ извора и врела која се јављају изнад саме реке. Стална хидрографска зона нагнута је према југу и поклапа се са уздужним профилом Злотске Реке, која претставља изворску линију све до Злотске Пећине. Овакав положај сталне хидрографске зоне последица је андезитског загата на линији Злотске Реке. Код Злотске Пећине стална хидрографска зона је око 20 м изнад реке. То повишење последица је непосредног загата сенонским лапорцима који се јављају на десној страни реке. Овде су врела везана непосредно за висину загата што значи да он има сада на њихову појаву директан утицај а не посредан као у клисури Бељавине. Стална хидрографска зона у кречњацима између Злота и Подгорца је на знатној висини река: од 20 до 130 м. То је такође последица загађености кречњака сенонским пешчарима. Како пешчари нису потпуно непропустљиве стене то они не изазивају непосредно истицање воде на контакту њих и кречњака, него се у њима образује издан коју храни вода која понире у кречњацима. Стална хидрографска зона у кречњацима је спуштена око 600 м у дубину (у источној половини висоравни Кота и Стобора), а око 500 м (у југоисточном делу Кучаја). У целини узето стална хидрографска зона нагнута је од с. према ј. до Злота, а даље низводно од ј. према с.

Да видимо сада какве су подземне хидрографске прилике у западним и јужним деловима висоравни Кота и Стобора.

Колики год је значај загата кречњака у источном подножју Кучаја за стварање сталне хидрографске зоне толики је и значај и кристаластих шкриљаца у западним деловима висоравни и централним деловима Кучаја. Овај значај је у њиховој особини да су вододржљиви и у њиховом тектонском положају да су испод кречњака. Због тога они спречавају даље понирање воде и приморавају сву воду која понире на површини кречњака да истиче, или на контакту ових и шкриљаца, или у његовој близини било у шкриљцима било у кречњацима. Законитост појаве извора на контактима између кречњака и шкриљаца запазио је Ј. Цвијић (1, 166). Повезивањем ових извора и врела добија се изворска линија која у оваквим условима претставља сталну хидрографску зону. Да се овде стварно ради о сталној хидрографској зони може се закључити на основу врела у чистом кречњаку али само на оним местима где се вододржљива основа од кристаластих шкриљаца налази сасвим плитко испод кречњака. Таква врела се запажају у кањону Микуља. Има их 5. Сам ток Микуља овде неколико пута понире и поново се јавља. То показује да стална хидрографска зона у овоме делу није један хоризонтални ниво или појас у смислу издани. Она

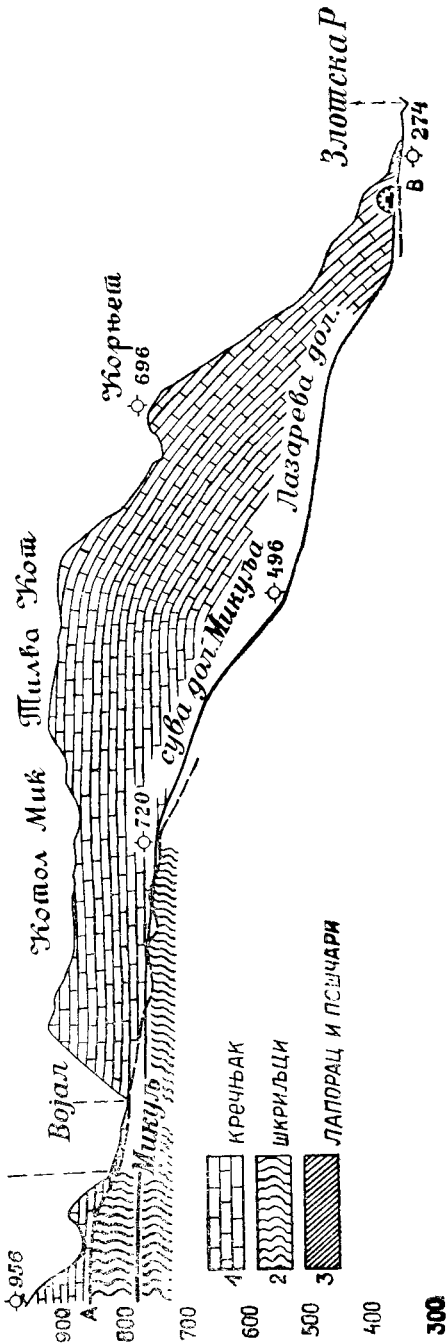
би се могла претставити једном јако изломљеном линијом која прати пукотинско кретање (понирање и извирање) воде у кречњаку (ск. 13). Овакви хидрографски односи у кречњаку јављају се све до испод коте 720 м у клисури Микуља. Овде Микуљ дефинитивно понире у дебеле кречњачке масе. Стална хидрографска зона јавља се поново код Злотске Пећине због загата. Какви су унутрашњи хидрографски односи у делу Лазарево Долине не може се ништа одређено рећи. У сваком случају стална хидрографска зона је на великој дубини о чему сведочи јака скраћеност кањона.

Свуда где се шкриљци појављују испод кречњака носиоци су појаве извора. То се најбоље запажа у деловима у којима су заостале кречњачке плоче на шкриљцима. Исти је случај и са најзападнијим деловима слива, где се шкриљци јављају испод кречњака Брезовачке висоравни: на тој линији се јављају изворишта Микуља, Демизлока, Кленцуша и Појенске Реке. Познати, велики извор на Кучају Фонтана Шоња, који избија из шкриљаца, такође је везан за близину контакта између ових и кречњачке плоче која је нешто западније од извора. Исти је случај са извором потока Пријода на северној страни Малиника.

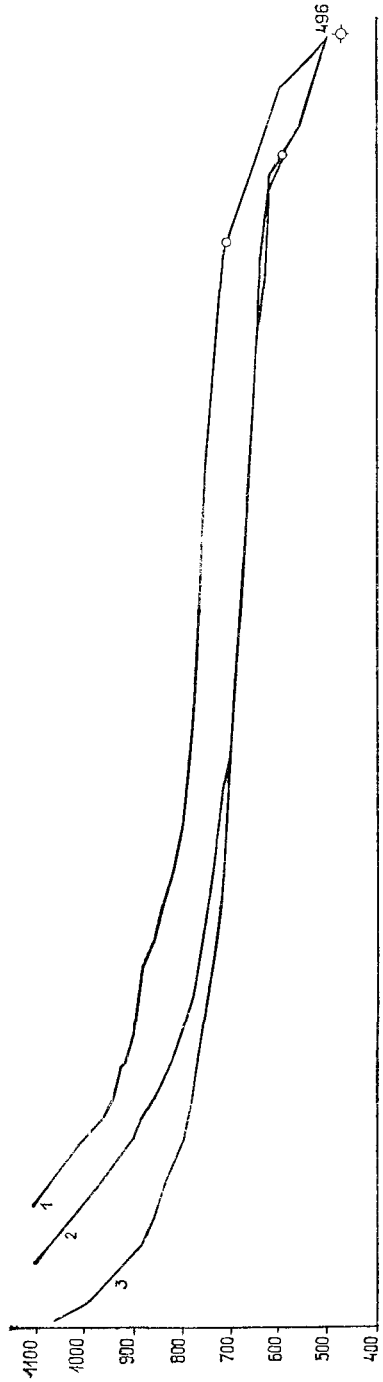
Из напред изложеног може се закључити да је стална хидрографска зона у централним деловима Кучаја везана за палеозојске кристаласте шкриљце који су вододржљиви и налазе се испод кречњака. Због тога је стална хидрографска зона близу површине у деловима где се кристаласти шкриљци налазе на малој дубини испод кречњака, а на великој дубини у деловима где су и шкриљци на великој дубини. Дубина сталне хидрографске зоне се знатно повећава идући према и. где су кречњаци Кучаја јако антиклинално свијени и због тога веома велике моћности. Ту се она спушта до нивоа Злотске Реке. У целини узето стална хидрографска зона источне половине Кучаја нагнута је ка истоку, према Злотској Реци.

Долине Микуља, Демизлока и Кленцуша. — Токови Микуља, Демизлока и Кленцуша са Појенском Реком усецају три највеће речне долине висоравни Микуља и уопште централног Кучаја. Како су оне усечене у кристалистим шкриљцима и у кречњацима то њихове долине имају различите морфолошке црте и хидрографске прилике.

Микуљ извири на око 1000 м висине испод Краку Добрижа. Дужина његове долине је 11,5 км. од којих је 2 км скраћено. Све до испод Фонтана Шоње долина је усечена у кристалистим шкриљцима а даље, до ушћа у Демизлок, у слојевитим, скоро хоризонталним кречњацима, у којима ток понире. У овоме делу Микуљ је усекао кањонску долину на дужини од 4 км (сл. 5, 6). У кристалистим шкриљцима је долина плитко усечена са алувијалном равни, на којој се запажа ниска акумулативна



Ск. 13 — Профил кроз источни Кучај. Пуном линијом означен је уздужни профил Микуља и Лазарева Долине а испрекиданом положај сталне хидрографске зоне.



Ск.14 — Уздужни профили 1) Микуља, 2) Демизлока и 3) Клендуша. Кружићима су означени понори.

тераса од 2 м. У кречњацима је долина уска, скрашћена и има кањонски карактер.

Демизлок постаје од два крака који извиру испод Омањиша и венца Јаворишта на висини од 1100 м. Његова дужина је 12 км. Тече такође у шкриљцима, а при ушћу у кречњацима, у којима усеца кањонску долину на дужини од 2 км. Састаје се са Кленцушем и с њим заједно понире код коте 581 м. Одавде се пружа њихова заједничка сува кањонска долина све до ушћа Микуља на дужини око 2 км. Морфолошке особине долине Демизлока исте су као и долине Микуља с том разликом што је алувијална раван широка око 100 м, а на њој се јављају две акумулативне ниске терасе од 2 и од 4 м.

Кленцуш извири испод венца Јаворишта на висини од 1060 м. Дужина његовог тока је 13 км. Са десне стране прима притоку Појенску Реку чија је дужина 7,5 км. Она извири испод Илијиног Врха на висини од 906 м и стоји пред пиратеријом у односу на ток Брезовице која припада сливу Ресаве. Појенска Река се улива у Кленцуш испод Маркуљевског Крша. Оба тока су усечена у шкриљцима између појединих кречњачких плоча. Кленцуш је у своме доњем току успео да просече кречњаке и да тече у шкриљцима из основе док му се кречњачки блокови дижу са обе стране у виду стрмих отсека. Састаје се са Демизлоком и понире, јер није у стању да просеца све дубље кречњачке масе источног крила кучајске антиклинале.

Када се посматрају уздужни профили ових токова запажа се да су њихови падови у кречњацима велики 50—55%, док су у кристалистим шкриљцима мали (ск. 14). Микуљ у њима испод Погаре има пад 14,6%, Демизлок на истој дужини има 12% а Кленцуш од Михајловог Брда до близу понора 13,3%. Овакав мали пад и саглашеност профила условила су два значајна фактора: секундарна доња ерозиона база и протицај. Секундарну доњу ерозиону базу претстављају понори ових токова који су се јавили као последица скрашћавања у процесу издизања источног дела Кучаја. Понори утичу на уздужни профил тиме што претстављају нову доњу ерозиону базу до чије се висине врши саглашавање уздужног профила читавог узводног дела реке, независно од висине првобитне доње ерозионе базе коју је претстављала Злотска Река. Нова, секундарна доња ерозиона база издизала се заједно са читавом долином, због чега се узајамни односи у висинском погледу нису мењали између узводног дела долине и понора. Због тога овде издизање није могло изазвати дубоко усецање него само саглашавање узводног дела реке ка равнотежном профилу у нормалном процесу речне ерозије. Ово није био случај као са Дубашницом или Лазаревом Долином које су се везивале за Злотску Реку као доњу ерозиону базу, а чији су се узајамни односи мењали у општем процесу издизања Кучаја. То је морало изазвати или дубоко

усецање реке (Лазарева Долина) или стварање издигнутих, скрашћених долина са висећим ушћем (Дубашница). Понори као нове, секундарне доње ерозионе базе, имају општи значај за саглашавање узводних делова свих алогених токова.

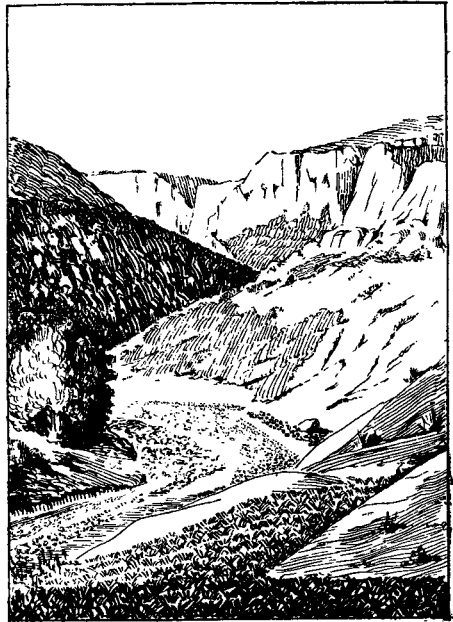
Апсолутне висине понора Микуља и понора Демизлока и Кленцуша имају великог значаја за апсолутне висине њихових уздужних профила. То се најбоље може видети ако се упореде уздужни профили Микуља и Демизлока (ск. 14), двеју паралелних и блиских долина чији токови теку у истом правцу и у истом геолошком саставу а имају заједничко ушће. И ако је ушће ових токова заједничко при истим осталим условима, ипак је уздужни профил Микуља, у целини узето, око 100 м виши од уздужног профила Демизлока што је директна последица апсолутне висине њихових понора: понор Микуља је на висини око 710 м а понор Демизлока на око 600 м. Због саглашавања уздужних профила према одговарајућим висинама понора дошло је до постстојеће разлике у висини између њихових уздужних профила који су паралелни. Ова разлика одговара разлици висина између њихових понора. При томе је уздужни профил Демизлока јаче одмакао у свом развиту што је последица непосредног утицаја протицаја: протицај Демизлока је већи од протицаја Микуља. Већи протицај се не манифестује овде само на уздужном профилу већ има утицаја и на морфологију самих долина. Долина Демизлока је два пута шири од долине Микуља, има пространију алувијалну раван са две акумулативне терасе. Већи протицај је овде омогућио брже саглашавање уздужног профила, мањи пад а са тим и већу бочну ерозију.

Ако се упореде уздужни профили Демизлока и Кленцуша који теку у истом правцу, у истом геолошком саставу и имају заједнички понор, види се да су они на истој апсолутној висини и да се скоро поклапају (ск. 14). Према томе иста висина понора при истим осталим условима директно утиче и на исту висину уздужних профила.

Сва три тока почела су да се усецају од једне приближно исте висине што значи да се Микуљ најмање усекао. Не може се претпоставити да је Микуљ почео усецати своју долину у земљишту које је било на већој апсолутној висини, па да му је због тога данас долина на већој висини од долине Демизлока и Кленцуша. То је немогуће претпоставити из простог разлога што би у том случају Микуљ скренуо према њима, као према нижем земљишту, и не би текао у свом данашњем правцу. Пошто он то није учинио, значи да је ниже земљиште било у правцу његовог данашњег тока. Према томе једини узрок што је његова долина у целини виша од долина Демизлока и Кленцуша је већа апсолутна висина његовог понора. Апсолутна висина понора зависи од јачине воденог тока. Уколико је ток јачи утолико дуже успева да се одржава и усеца у кречњацима. Слабији ток бива скрашћен на већој висини него јачи водени

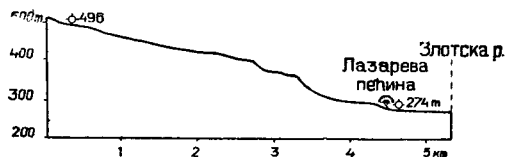
ток. Даљи посредни узајамни однос између њихових уздужних профила регулишу висине понора и протицај.

За време флувијалне фазе и током издизања источног дела Кучаја ова три тока усекла су заједнички кањон Лазареву Долину (ск. 15).



Ск. 15 — Кањон Лазарева Долина

**Лазарева Долина** почиње од коте 496 м и пружа се према истоку на дужини од 5 км све до Злотске Реке. Потпуно је скрашћена и претставља узани, дубоко усечени кањон у кречњацима источног крила кучајске антиклинале. Стране кањона претстављају отсеци високи 300—350 м. Пад дна кањона је велики и несаглашен:  $45,2\%$  (ск. 16). У најдивљијем делу кањона



Ск. 16 — Уздужни профил кањона Лазареве Долине

има 5 циновских лонаца поређаних у низ, који преграђују 3—4 м широко корито (1, 141).

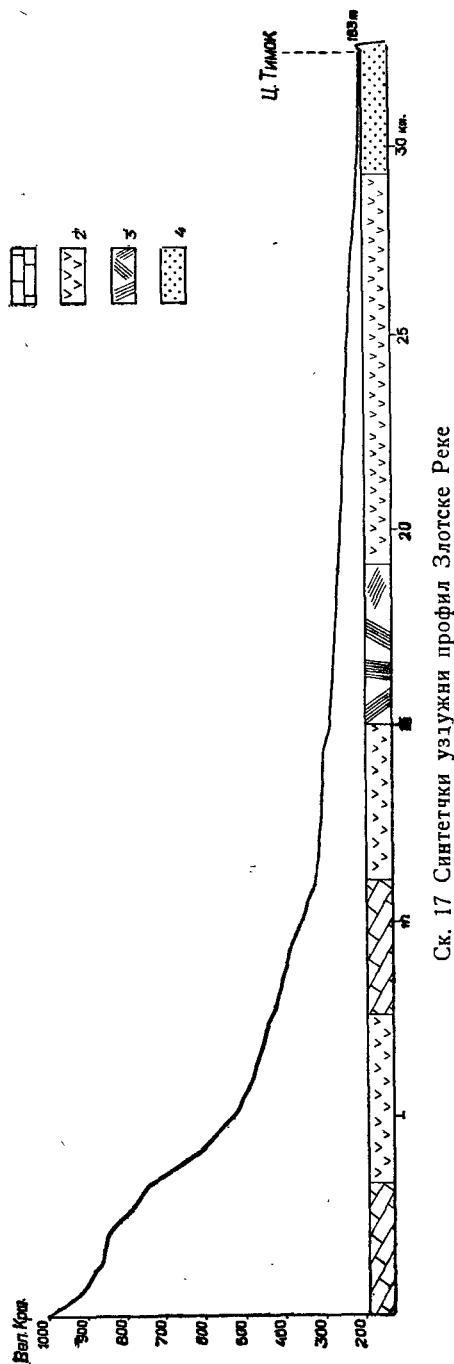
Најзначајнији морфолошки елеменат кањона јесте већ раније поменута висока речна тераса на његовој левој страни испод Тилва Кота (ск. 6). Она се запажа у долини Кленцуша испод Кеја и Мастакана.

## ДОЛИНА ЗЛОТСКЕ РЕКЕ

На основу морфолошких и хидрографских особина долина Злотске Реке може се поделити на четири дела: горњи ток, клисуру Бељевине, средњи и доњи ток (видети морфолошку скицу у прилогу).

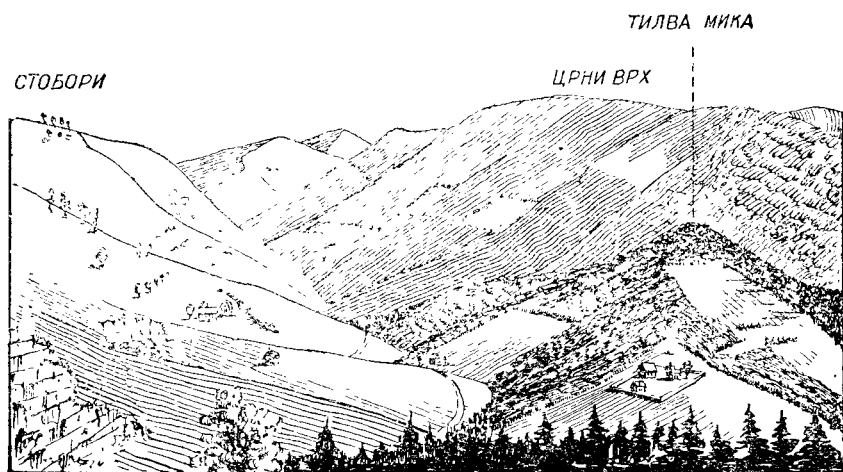
Горњи ток захвата највише делове Злотске Реке, од изворишта до клисури Бељевине. Овај део реке, која у овоме делу носи назив Рогожин, карактерише се уском долином која иде дуж раније поменуте раседне линије. Према клисури Бељевине долина се постепено проширује услед ерозивних утицаја токова који притичу са Кумастакана и Руђина Галони. Пад реке је неуједначен и велики: 62‰ (ск. 17). Долина је једноставно усечена без тераса. У горњим деловима Рогожина запажа се само ниска тераса до 3 м. Алувијална раван прати скоро цео ток и достиже местимично ширину до 50 м. На западној страни рељеф је претстављен са висоравни Кота и Стобора на Кучају а на источној вулканским купама Кумастакана и Тилва Мике (ск. 18).

Клисура Бељевине претставља индивидуалну морфолошку целину. Водени ток реке, која овде носи назив Бељевина, усекао је дубоку, уску и кратку клисуру дужине око 3,5 км у кречњацима источног крила кучајске антиклинале (ск. 7). Клисура није усечена дуж раседне линије као горњи ток: Бељевина је усекла своју клисуру



Ск. 17 Синтетички уздужни профил Злотске Реке





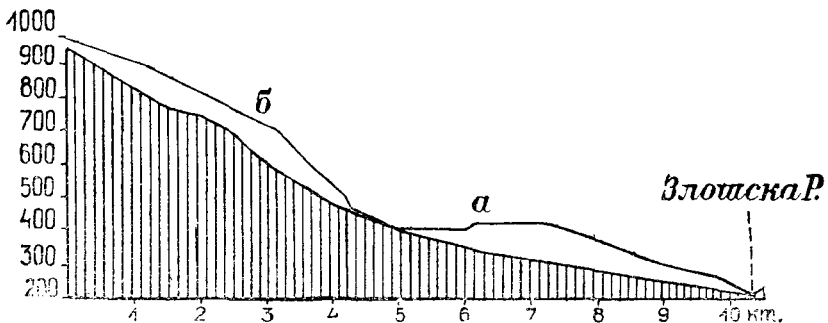
Ск. 18 — Рогожин, горњи ток Злотске Реке

више западно у кречњацима, док реседна линија иде источно од клисуре и морфолошки је претстављена плитким удолинама у андезитском туфу. Андезитски туф је мекши од кречњака и нижи је у данашњем рељефу од горње ивице клисуре која је у кречњацима. Због тога клисура има до извесне границе епигенетски карактер (ск. 9). У сваком случају Бељевина је морала усецати своју клисуру почев од висине 470—508 м. Износ флувијалне ерозије био би према томе у клисури 130—140 м. Пад реке у клисури је 28‰ и знатно је мањи него у горњем току, што је последица већег протицаја. Велике количине воде у клисури река прима од четири јака крашка врела, која се јављају због загаћености о чему је већ било речи. У клисури нема тераса што значи да је у њој деловала само вертикална ерозија.

Средњи ток Злотске Реке обухвата њену долину од клисуре Бељевине до Рисивојског Брда (358 м). Овај део се карактерише пространом долином са изразитим речним терасама. Злотска Река у овоме делу има знатну количину воде и мали пад: 8,33‰. Она тече прво раседном линијом а затим контактом сенонских пешчара и андезита. Од Злота тече искључиво у андезиту у коме образује широку алувијалну раван, која је висока од 2 до 4 м над реком, и прати читави ток реке. Она прелази у најнижу терасу од 4 м. Виша тераса од 8 м висине развијена је код ушћа Селишта на левој страни реке па све до коте 297 м. Покривена је шљунком. Запажа се такође на десној страни реке испод Тивла Голи до Тилва Мори и у Злоту. Виша тераса од 16—18 м није изразита: запажа се испод Куртољ Мику према коти 297 м и између Тилва Голи и Злотске Пећине. Испод Тилва Голи и Скорушулуја покривена је шљунком. Тераса од 25—30 м

развијена је изразито између Девесиља и Скорушулуја и у Злоту на левој страни долине. Тераса од 55 м развијена је испод Девесиља и Тилва Голи. На ртовима је на неколико места изражена тераса од 85—90 м (сл. 8). На развођу према Бањској Реци и према Тилва Њагри запажа се једна површ од 440—480 м апсолутне висине. Нагнута је низ реку.

Доњи ток Злоте Реке захвата долину од Ристивојског Брда до ушћа у Црни Тимок. Долина је веома широка са алувијалном равни која има ширину до 1 км. Пад реке је мали: 5,58‰. Најзначајнији елемент рељефа је пространа површ на десној страни реке све до испод Кучаја (сл. 9). Њена висина се креће између 380—400 м, али се поједине андезитске главице дижу до 420 м (Вараки, Оштре Чуке). Ова површ претставља наставак површи испод Тилва Њагре на левој страни средњег тока реке. Површ је према Злотској Реци знатно дисецирана и снижена ерозивним утицајем попречних токова Дубраве, Сремљане, Стопањске Реке и Крушевачког и Бабиног Потока, а нарочито притокама Црног Тимока: Саљешче, Сараке и Велике Реке. У овим деловима површ је снижена и усецањем речних тераса Злоте Реке и Црног Тимока. Површ је мање дисецирана у подножју Кучаја, где нису скоро ни усечене речне долине некадашњих токова са Кучаја, што је последица скрашћености тих токова те је недостајала механичка делатност воде да усече долину и у површи. Због тога уздужни профили речних долина и топографске површине имају карактеристични узајамни однос као што се то види на примеру Ваље Ринж, односно Сремјане (ск. 19).



Ск. 19 — Уздужни профил Ваље Ринж-Сремјане и топографске површине а) површ 380—400 м испод Кучаја б) источни отсек Кучаја

У овим деловима има шљунка који је нанешен од стране некадашњих водених токова. У плитким долиницама ових токова запажа се сасвим ниска акумулативна тераса од 1 м.

Злотска Река и Црни Тимок усекли су у ову пространу површ серију својих тераса од 85—90, 55—60, 25—30, 16—18, 8—10 и 2—4 м (сл. 10).

## ЕВОЛУЦИЈА СЛИВА

**Тектонска и палеоморфолошка еволуција.** — Из раније изнешених тектонских односа види се да су тектонска и геолошка еволуција веома сложене. Неоспорно да су оне имале огромног и пресудног значаја и утицаја на стварање и еволуцију савременог рељефа. Да би се на проблем постанка и еволуције долине Злотске Реке и читавог њеног слива могло правилно одговорити, потребно је знати и општи ток морфотектонске еволуције. Тектонски процеси су у току своје еволуције мењали и уништавали изглед рељефа јер су непосредно мењали и узајамне односе у њему, а самим тим мењали и првобитни смисао деловања ерозионих процеса у датом рељефу. Због тога је и сам рељеф трпео и квантитативне и квалитативне промене. Према томе ми морамо познавати, у колико је то могуће, геолошке и тектонске прилике не само током развитка данашњег слива него и пре његовог постанка. При томе се оне морају познавати не само у границама слива него и ван њих јер су тектонски процеси у самом сливу само део општих тектонских прилика читавог тимочког басена и Источне Србије.

Најзначајнији процеси у тектонском и морфолошком погледу били су: орогени покрети и вулканизам. Они су били тесно између себе повезани и непосредно утицали један на други.

Орогени покрети су се вршили већ крајем доње креде. У горњој креди створене су, у процесу издизања, пукотине дуж којих се јавио интензивни вулкански рад који је трајао све до краја креде (14, 33). Крајем креде, у сенону извршило се надирање мора са севера у виду плитког залива. Вулкански рад је имао сада карактер субмаринских ерупција (13, 391). Нарочито јаке ерупције су биле после сенона и оне су биле у вези са орогенезом. Дошло је до убирања и стварања дислокационих линија при чему се сенонски ров тектонског порекла почео да спушта у целини. Ова фаза пада можда и пре горњег олигоцена (13, 390—392). Издизања су условила повлачење сенонског мора са чим наступа и континентална фаза у највећем делу слива Злотске Реке. Интензивни тектонски процеси довели су до навлачења огромних кречњачких маса и до стварања навлаке Ртња и Кучаја; стварање ове велике кречњачке плоче почело је још у горњој креди а завршило се почетком неогена (10, 30). Цео процес навлачења праћен је био већ горе поменутих вулканским радом дуж раседних линија меридијанског правца. Вулкански рад је трајао најкасније до средњег миоцена. Радијалним раседањем и разламањем, после навлачења кречњачких маса Кучаја, створен је Боговински угљени басен који претставља прве сигурне постшаријашке покрете у читавој Источној Србији (16, 9). Почетком миоцена почиње нова орогена фаза у читавој навлаци Ртња и Кучаја; крајем плиоцена поновили су се

епирогени покрети праћени раседањем и то су уједно последњи тектонски покрети који се могу утврдити геолошки (16, 9). О тим радијалним и епирогеним покретима после олигоцена у сливу Злотске Реке, може се говорити на основу морфолошких елемената и црта у рељефу самога слива. На основу малог распрострањења олигоцена, који је слатководан, и миоцених седимената, потврђује се горњи закључак да је највећи део слива прошао кроз континенталну фазу почевши од завршетка горње креде па до данас.

Облици рељефа су се током дугог периода мењали и уништавали не само под утицајем спољних сила и ерозионих фактора, већ нарочито под утицајем интензивних тектонских по ремећаја и покрета који су уништили ранију палеоморфологију. Они се и данас манифестују, макар слабо, путем турсова. Због тога се до данас нису могли сачувати старији облици рељефа већ само млађи.

У комплексу ових сложених тектонских односа поставља се питање када је постала долина Злотске Реке и њен слив и каква је била њихова морфолошка еволуција?

**Морфолошка еволуција долине и слива.** — Најмаркантнији морфолошки елемент рељефа долине Злотске Реке је пространа површ која се јавља на развођу према Бањској Реци и на десној страни реке у подножју Кучаја између Злота и Подгорца. Испод Тилва Њагре има висину од 480 м и нагнута је низ ток реке све до Пејине Чуке где има око 390—400 м (видети морфолошку скицу у прилогу). У подножју Кучаја површ је веома пространа и изразита и висина јој се креће између 380—400 м. Површ је усечена у андезитима и сенонским лапорцима и пешчарима. Приликом њеног формирања старији језерски седименти на ушћу Злотске Реке спрати су са већих висина, што се лако закључује када се њихове висине упореде са висинама синхроничних слојева у Зајечарском басену и испод Ртња.

Пошто површ прати речни ток и нагнута је низ реку то је она несумњиво флувијална површ, створена комплексним деловањем речне ерозије и денудације. О том њеном денудационо-флувијалном карактеру говори и њена морфологија: она није истих висина (њен пад низ реку је 7, 14%) и није уравниена површина да би припадала процесу абразије. Са ње се дижу мање андезитске главице због чега је њен рељеф заталасан. Због тога се чак ни термин површ не може употребити у ужем смислу те речи. Овакав рељеф површи је последица како дужине трајања периода у коме је стварана, тако и од доцније дисекције њеног рељефа путем усецања водених токова који притичу Злотској Реци.

Које је старости ова пространа површ?

Пошто ова површ засеца сенонске седименте то је она свакако посткредна. Она је образована и после олигоцена јер су

седименти Боговинског угљеног басена веома јако поремећени и испретурани па би и површ, уколико је њихове старости, морала бити морфолошки потпуно уништена. Пошто она постоји то значи да је млађа. Са сигурношћу се може рећи да је она неогене старости. Пошто су старији језерски седименти на ушћу Злотске Реке хоризонтални, и данас у овоме делу нижи од денудационо-флувијалне површи, то би се могло претпоставити да је површ образована према нивоу језера које је овде егзистовало за време миоцена. Међутим ова претпоставка се не може прихватити из два разлога: прво, синхронични језерски седименти у Зајечарском басену и испод Ртња пењу се и изнад висине денудационо-флувијалне површи, па према томе она не може бити њихов временски еквивалент; друго, старији језерски седименти у Зајечарском басену су поремећени (15), али се овде ипак јавља велика црноречка флувијална површ за коју се везује и површ Злотске Реке. То значи да површ Злотске Реке не претставља морфолошки еквивалент старијег језерског стања јер би морала бити и она поремећена или уништена тектонским покретима. Према томе она је млађа-плиоцена. Приликом усецања ове површи, а нарочито приликом усецања речних тераса Злотске Реке и Црног Тимока, старији језерски седименти на ушћу Злотске Реке су спрати са већих висина, због чега се сада налазе испод висине површи. Неоспорно да је Злотска Река постојала и пре стварања површи, али се о том ранијем постојању, посматрајући њену долину и источни део слива, не може ништа одређено и поуздано рећи, јер нема морфолошких трагова који би о том старијем постојању говорили. Њих не можемо ни да очекујемо јер денудационо-флувијална површ претставља највиши морфолошки елемент источне половине слива.

После периода стварања денудационо-флувијалне површи Злотска Река се почела интензивно усецати. Од тог периода до данас она је усекла серију својих тераса: од 85—90, 55—60, 25—30, 16—18, 8—10 и 2—4 м релативне висине. Све ове терасе се везују за одговарајуће терасе у долини Црног Тимока.

Које су старости ове терасе?

Пошто су и највише терасе усечене у старијим језерским седиментима, оне су млађе од њих па су према томе постјезерске. Пошто су терасе ниже од 60 м дилувијалне старости (3, 281), то би онда период постјезерске речне ерозије током плиоцена до дилувијума био претстављен вертикалним усецањем Злотске Реке за 120—140 м и једном терасом од 85—90 м. Укупан износ усецања Злотске Реке у денудационо-флувијалној површи током постјезерске флувијалне фазе је око 180—200 м.

Из свега изнетог може се закључити следеће:

После маринско-језерске фазе (средњи и горњи миоцен) Злотска Река је током плиоцена изградила пространу површ

посредним деловањем своје ерозије и денудације. Ова велика површ везује се за црноморску флувијалну површ Црног Тимока. У њој је Злотска Река усекла серију тераса: од 85—90, 55—60, 25—30, 16—18, 8—10 и 2—4 м које се везују за одговарајуће терасе Црног Тимока. При томе су две најниже рецентне јер су усечене у алувијалним и дилувијалним седиментима. Терасе од 16—18, 25—30 и 55—60 м су дилувијалне, а период пост-језерске флувијалне ерозије током плиоцена до дилувијума заступљан је денудационо-флувијалном површи, терасом од 85—90 м и вертикалним усецањем Злотске Реке за 120—140 м.

Док се еволуција Злотске Реке и источне половине њеног слива одвијала нормално тако да њени облици нису морфолошки уништени нити поремећени, дотле је западни део слива на Кучају имао знатних поремећаја током своје еволуције, како смо већ раније видели.

О еволуцији западног слива могло би се закључити следеће:

Поменуто је да је један од најзначајнијих морфолошких елемената у овом делу денудационо-флувијална површ Кота и Стобора, формирана у једном дужем и мирном периоду. После њеног стварања дошло је до издизања и даљег свођења источног дела Кучаја до линије Злотског раседа. Процес издизања прекинут је једном фазом мировања за време које је створена пространа речна тераса, на Стрњаку и испод Кота, радом некадашњег великог тока у Лазаревој Долини. После тога је дошло до издизања о чему сведочи инверсност читаве површи према јз. и инверсност речне терасе испод Кота: њена апсолутна висина пење се до 750 м на отсеку према долини Злотске Реке, а релативна висина од 110 м (у Кленцушу) до 280—300 м (код Корњета). О издизању сведочи и висећа долина Дубашнице која излази такође на отсек према долини Злотске Реке на око 760 м апсолутне висине. Немогуће је претпоставити да су површ, тераса и долина Дубашнице образоване према једном тако високом нивоу Злотске Реке од 750—760 м. Немогуће је из простог разлога што читави источни део слива лежи на знатно мањој висини од 480—500 м. те према томе Злотска Река није никако ни могла тећи у једном тако високом нивоу. Према томе је несумњиво да су ови изразити флувијални елементи образовани при једном знатно нижем нивоу а затим издигнути. У процесу издизања јавио се и интензивни крашки процес који је у току своје еволуције довео до скрашћавања речних долина и саме површи. Некадашња денудационо-флувијална површ Кота и Стобора издигнута је око 240—260 м (у односу на површ на источном развођу) и потпуно скрашћена због чега данас има карактер крашке површи, а због знатне висине и карактер висоравни.

Поставља се сада питање: које су старости горе наведени облици?

Етапе развоја западног дела слива не могу се пратити и са сигурношћу временски повезати са етапама еволуције долине Злотске Реке и њеног источног дела слива. Да ли се издизање Кучаја у овом делу вршило пре или после стварања денудационо-флувијалне површи од 380—480 м у источном делу слива, не може се ништа поуздано рећи. Може се само претпоставити да је издизање флувијалних облика на Кучају било, вероватно, пре формирања денудационо-флувијалне површи од 380—480 м јер би, уколико је то издизање било за време или после њеног формирања, она била тим покретима морфолошки уништена или бар знатно денивелирана. На основу тога би се могло и логично претпоставити да је флувијални рељеф на Кучају старији од флувијалних елемената у долини Злотске Реке и њеном источном развоју.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ј. Цвијић: Географска испитивања у области Кучаја у Источној Србији, Геол. анали Балк. полуострва, књ. V, Београд 1891 г.
2. Ј. Цвијић: Пејине и подземна хидрографија у Источној Србији XLIV Глас СКАН, Београд 1896 г.
3. Ј. Цвијић: Нови резултати о глацијалној епохи Балк. полуострва, Глас СКАН, XV Београд 1903 г.
4. Ј. Цвијић: Извори, тресаве и водопади у Ист. Србији, LI Глас СКАН, Београд 1896 г.
5. Ј. Цвијић: Геоморфологија I, Београд 1924 г.
6. Ј. Цвијић: Геоморфологија II, Београд 1926 г.
7. П. С. Јовановић: Загађени карст, Зборник радова посвећен Ј. Цвијићу, Београд 1924 г.
8. С. М. Милојевић: Тимочки басен, Спом. стогодишњице ослобођења Тимочке Крајине, Београд 1933 г.
9. Ф. Хофман: Трагови преисториског човека у Србији, Гласник срп. учен. друштва, књ. LI, Београд 1882 г.
10. В. К. Петковић: Геологија Источне Србије, Посебно издање СКАН CV, Београд 1935 г.
11. В. К. Петковић: Геолошка карта Југославије 1:100.000 секције Зајечар.
12. В. К. Петковић: Геолошка карта Југославије 1:100.000 секције Доњи Милановац.
13. К. В. Петковић: Проблем постанка великог тект. рова Ист. Србије, Гласник САН књ. 1, св, Београд 1949 г.
14. К. В. Петковић: Геолошка Историја Тимочке Крајине, Спом. стогодишњице ослобођења Тимочке Крајине, Београд 1933 г.
15. К. В. Петковић и В. Костић-Подгорска: Геолошки састав и тект. склоп терцијерног басена угљ. рудника „Хајдук Вељко“ код села Леновца, Зборник радова, Геол. инст. књ. 1, Београд 1950 г.
16. М. Луковић: Постшаријашки покрети у Источној Србији, Весник Геолошког инст. књ. VI, Београд 1938 г.
17. В. Ласкарев: *Mastodon angustidens* Cuv. из околине Скопља и др. места Југославије, Гласник скоп. научног друштва, књ. XVIII, св. 5, Скопље 1937 г.
18. М. Живковић: Терцијер средњег дела Тимочког басена, Геол. анали Балк. полуострва IV, Београд 1893 г.
19. Ј. Томић: Минералошке и хемиске особине лавичних стена једног дела црниоречког басена, Геол. анали Балк. полуострва, књ. 10, св. 2, Београд 1931 г.

20. Ј. Микајловић: Тимочка трусна област, Спом. стогодишњице ослобођења Тимочке Крајине, Београд 1933 г.

21. Извештај о воденим талозима, водостајима и кол. воде хидротехничког одел. Мин. грађевина за 1927—1940 г.

22. Општи катастар вода, Бели, Црни и Велики Тимок, Млава, Пек. Савезна хидрометеоролошка служба. Београд 1952 г.

23. Х. Ренијер: Карта год. кол. кише у Југославији, Збирка карата Географског друштва бр. 4, Београд, 1935 год.

24. М. Милошевић-Бревинац: Неке природне знаменитости у карсту Источне Србије. Заштита природе бр. 2—3 Београд, 1951 год.

## Résumé

DRAGUTIN PETROVIĆ

### LE BASSIN DE ZLOTSKA REKA

Zlotska Reka est le plus grand affluent du Crni Timok (Serbie orientale). La longueur de son cours est de 32 km et la surface de son bassin est de 279 km<sup>2</sup>.

Le bassin est partagé en région inférieure et supérieure. La région supérieure sur le Kučaj est représentée par le relief en schistes cristallins et par celui du karst. La région inférieure est formée par le relief volcanique.

Le relief volcanique est représenté par de nombreuses cimes côniques. On remarque seulement deux cônes volcaniques: Kumastakan 730 m et Krše Mika 432 m. Le relief volcanique a été constitué par des éruptions après l'époque du crétacé et avant le miocène moyen. Aujourd'hui il est presque anéanti par l'érosion fluviale et par la dénudation. Les conditions hydrographiques sont favorables: le réseau fluvial superficiel est développé et la couche phréatique correspond à la configuration du relief.

Le relief dans les schistes cristallins a des formes adoucies. Les vallées des rivières sont relativement larges, et peu profondes. Sur les schistes se trouvent des lambeaux de calcaires, restes d'une grande nappe qui les recouvraient jadis. Le réseau fluvial superficiel est très dense.

Le relief de karst de Kučaj englobe la plus grande étendue. A l'époque de la phase fluviale dans les masses calcaires s'est constituée la vaste surface fluviale de Kot et Stobari. Elle a été inclinée vers le Sud-ouest par le soulèvement du Kučaj et elle est très karstifiée. Le soulèvement du Kučaj est démontré, non seulement par l'inclinaison de cette surface, mais aussi par la vallée sèche suspendue de Dubašnica et par la terrasse fluviale inverse sur la partie sud de la plateforme qui a été creusée par l'ancien cours d'eau important dans le canon de Lazareva Dolina. Il est impossible de supposer que ces trois éléments si expressifs du relief fluvial aient été formés en relation avec un niveau élevé de Zlotska Reka, car ils sont d'une altitude très élevée (la vallée de Dubašnica sort à une hauteur de 60 m, la terrasse en-dessous de Kot est à 740—750 m, et le plateau de Kot et Stobari à 800—1.000 m d'altitude), tandis que toute la partie orientale du bassin de Zlotska Reka, est



à 400—500 m d'altitude moyenne. Après la formation de la terrasse en-dessous de Kot le soulèvement de Kučaj a continué et c'est pourquoi la plateforme et la terrasse sont devenues inverses et très karstifiées.

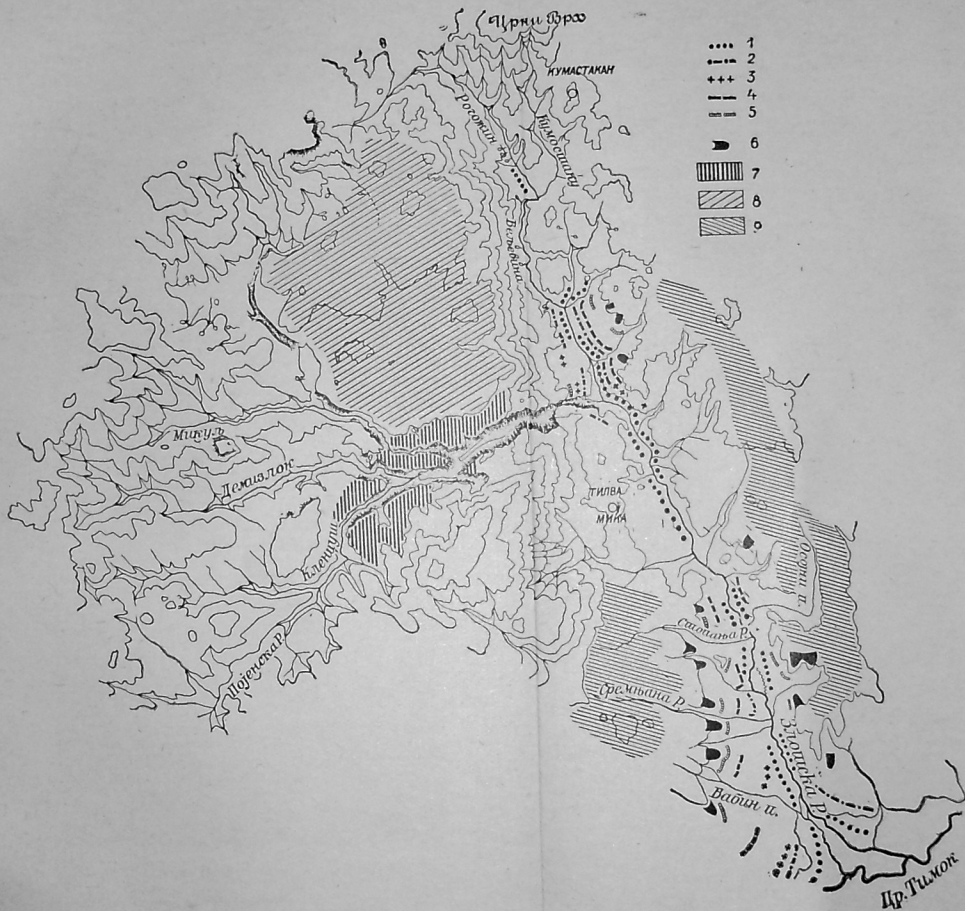
L'hydrographie souterraine de toute la partie orientale du Kučaj est influencée par couches imperméables d'andésite et de marne, qui enferment les masses calcaires du côté de l'Est et empêchent la pénétration plus profonde de l'eau dans l'intérieur des calcaires.

C'est la raison pour laquelle une zone hydrographique stable s'est formée dans le calcaires en suivant la hauteur du barrage. Dans les parties centrales du Kučaj, la zone stable hydrographique est en liaison avec une base de schiste cristallins qui apparaissent en-dessous du calcaire. La proximité du contact signale la ligne des sources.

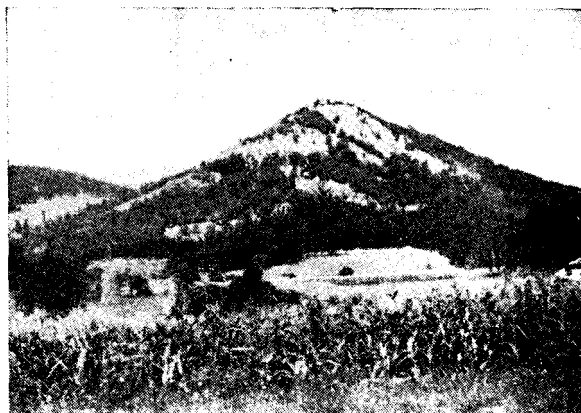
L'évolution tectonique est très compliquée (mouvements verticaux, charriage, processus volcaniques) au cours de la phase fluviale, et c'est pourquoi l'évolution morphologique du bassin est aussi compliquée.

Après la période lacustre pendant le miocène, Zlotska Reka a formé une large plateforme fluviale qui est inclinée en aval de la rivière à partir de 480, jusqu'à 380—400 m. Dans cette étendue s'est ensuite entaillée la série de six terrasses: 85—90, 55—65, 25—30, 16—18, 8—10, et de 2—4 m. Les deux terrasses plus basses sont récentes car elle sont creusées dans les sédiments dilluviaux et alluviaux. Les terrasses de 16—18, 25—30 et 55—60 m sont dilluviales. La période s'étendant de la fin du miocène jusqu'au dilluvium est représentée par la plateforme fluviale de 380—480 m. par la terrasse fluviale de 85—90 m et par l'encaissement vertical de Zlotska Reka pour 120—140 m.

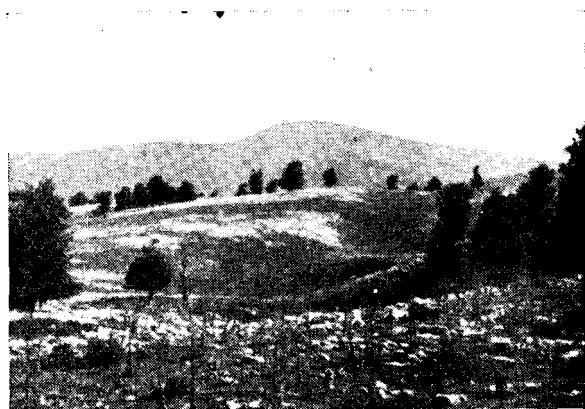
Tandis que l'évolution de la vallée de Zlotska Reka s'est effectuée normalement, de sorte que ses formes ne sont point dérangées, ni anéanties au point de vue morphologique, d'autre part, la partie occidentale de son bassin à Kučaj a subi des perturbations considérables au cours de son évolution, comme il a été exposée plus haut. L'évolution de la partie occidentale du bassin à Kučaj ne peut être relié ni au point de vue morphologique ni en ce qui concerne l'époque avec l'évolution de la vallée de Zlotska Reka et de la partie orientale du bassin. On peut seulement affirmer que le soulèvement des formes fluviales à Kučaj s'est produit probablement avant la création de la plateforme fluviale de 480—380 m dans la vallée de Zlotska Reka car dans tout autre cas cette surface aurait été anéantie morphologiquement à cause du soulèvement considérable de la partie orientale du Kučaj (vers 240—260 m). Par conséquent les formes fluviales de Kučaj sont antérieures aux plus anciennes formes fluviales dans la vallée Zlotska Reka, et dans la moitié orientale de son bassin.



Ск. 20 — Морфолошка карта слива Златке Реке. Речне терасе: 1. од 2-4 м, 2. од 8-10 м, 3. од 16-18 м, 4. од 25-30 м, 5. од 55-60 м, 6. од 85-90 м, 7. речна тераса инверсна испод Кота, 8. крашка површ Кота и Стобора, 9. денудационо-флувијална површ од 480—380 м апсолутне висине



Сл. 1 — Вулканска купа Крше Мика (Крше Сатули) код Злота



Сл. 2 — Вртаче на Кучају источно од Кршнјоре Море



Сл. 3 — Вртаче у пределу Кота на Кучају



Сл. 4 — Низ вртача на Кучају (Котол Мик)



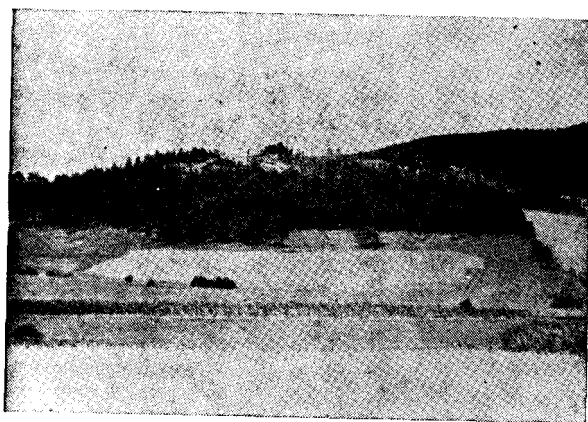
Сл. 5 — Долина Михуља у кристаластим шкриљцима



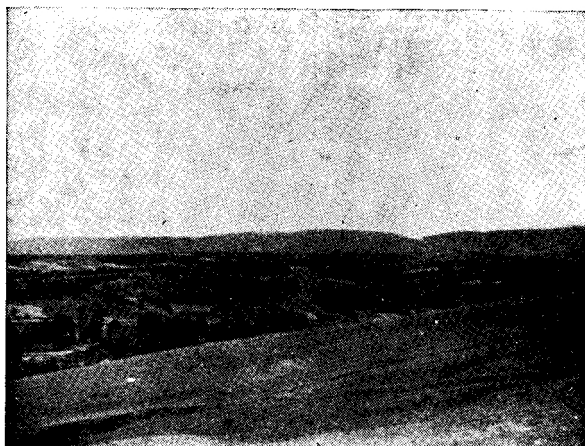
Сл. 6 — Кањонска Долина Микуља у кречњацама при ушћу



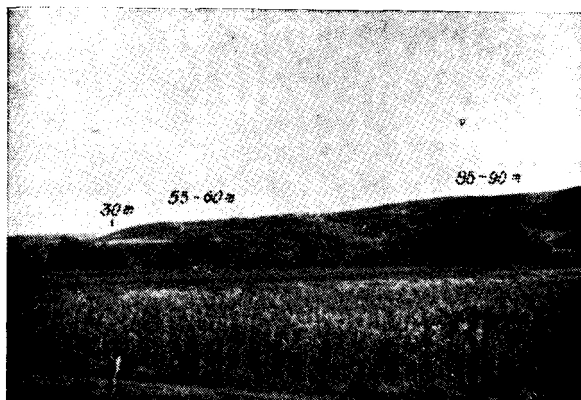
Сл. 7 — Кањонска долина Злотске Реке у клисури Бељевине



Сл. 8 — Речна тераса од 85—90 м испод Скорошулуја.  
Поглед са терасе од 25 м.



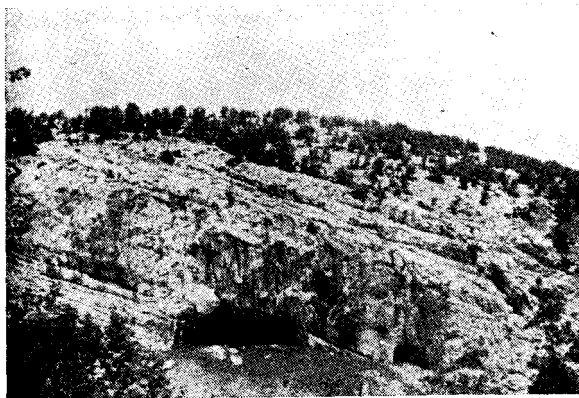
Сл. 9 — Површ Злотске Реке испод Кучаја у области Подгорца



Сл. 10 — Речне терасе на ушћу Злотске Реке у Црни Тимок



Сл. 11 — Отсек површи Кота и Стобора према тераси изнад  
Лазарево Долине



Сл. 12 — Злотска Пећина. Изнад се види зараван терасе од 55—60 м