

ГЛАСНИК ГЕОГРАФСКОГ ДРУШТВА

6
31
\$77g
v. 9-11

ОКТОБРА, 1923.

СВЕСКА 9.

ФЛУВИЈАЛНЕ ПОВРШИ

Флувијалне површи и флувијални прегиби¹

Ако се пође од обале која одговара мачкатској површи, дакле од изохипсе од 940 м. и испитује рељеф даље према Југу, види се како се терен диже прегибима, и ови обележавају прелаз једне површи у другу. Прегиби су ретко оштри и стрми, и зато се тек пажљивим испитивањем могу одредити њихови узастопни низови. Између прегиба површина земљишта је више или мање таласаста; није нигде онако уравњена као мачкатска површ.

На исте црте рељефа са флувијалним прегибима и површима наилази се при пењању уз долине динарскога правца, Увца, Лима, Дрине, Пиве и Таре, према развођу Дунава и Јадранскога Мора.

Флувијалне површи. — У главном се могу разликовати четири велике површи. Означио сам их именима предела или планина где су највише распрострањене или где су најбоље изражене: површи Копаоника (*a*), Дробњака (*b*), Златибора (*c*) и Беле (*d*). Копаоничку површ сам извео по Великој Равни на Копаонику, а Белу, сасвим привремено, по Белој Реци, притоци Рзава, где је особито јасно изражена.

Високе површи имају ове специјалне особине:

1) Пружају се у главном у истоме правцу као речни токови, противно абразионим терасама и њиховим обалама, чији је правац перпендикуларан или кос према правцу речних токова.

2) Највише површи које допиру до дунавско-јадранског развођа полукружно се завршују и местимице, као у горњем Ибру, ниже површи су уметнуте у више, као кутије једна у другу.

3) Све флувијалне површи нагнуте су према старим панонским обалама, дакле на Север, негде и на Исток.

4) Противно абразионим, флувијалне површи су таласасте. Између широких таласа рељефа налазе се по правилу плитке долине равного дна, по коме реке споро теку; такве речне долине су синхроничне са

¹ Види чланак: Абразионе и флувијалне површи; овај Гласник, 6, с. 1—62.

постанком површи. Међутим друге и исте долине, које се нарочито јављају по ивицама површи, дубоке су и стрмих страна.

5) На флувијалним површима нема плиоценских седимената, који су карактеристични за абразионе. Оне су голе, изузевши елувиум, који се местимице налази, представљен дробинама од стена и глином.

На основу ових особина могу се извести два резултата: високе површи нису абразионе терасе, као површи од 940 м. на ниже; оне су постале дејством речне ерозије и свих процеса који је прате, дакле су флувијалне површи.

Даље се и ово може извести. Пошто су ове површи таласасте и пошто су оне често уметнуте једна у другу, а одвојене кашто оштрим прегибима, оне нису пинеплени. А има извесних аналогја између ових површи и стеновитих речних тераса, као што се по горњим особинама види: разликују се од речних тераса по томе што су много простране и што су они прегиби који их раздвајају много више удаљени од данашње реке него што су удаљени одсеци којима су речне терасе растављене.

Према томе на простору између Београда и дунавско-јадранског развођа око Дурмитора, Комова и Проклетија има дванајест површи, које су све независне од геолошке грађе: секу боре и разноврсне стене, прелазе преко раседа. Осам од њих које су ниже, испод 940 м., представљају абразионе терасе, а четири високе спадају у групу флувијалних површи. Између њих је граница она обала највише абразионе терасе коју смо назвали мачкатском и чије смо особине нарочито истакли. Њени су клифови врло добро очувани код Чајетине и на Глизи, а испод њих је абразиона тераса Југу нагнута и широка 20-30 км.

Флувијални прегиб. — И ако су флувијалне површи, које се ређају на простору између мачкатске абразионе терасе и дунавско-јадранског развођа, у опште добро развијене и дају се јасно распознати, оне су издвојене у поједине изоловане партије. И врло је тешко одредити којој флувијалној површи одговарају те изоловане партије.

Често није ни од какве помоћи апсолутна висина ових изолованих делова флувијалних површи; јер флувијалне површи су таласасте висоравни, чија је првобитна површина била нагнута од дунавско-јадранског развођа према одговарајућој панонској обали: њихови поједини делови имају дакле различне висине.

Има једно друго средство за детерминацију тих изолованих партија. Флувијалне површи прелазе једна у другу прегибима земљишта који су где где врло јасно изражени. Да би смо ове прегибе разликовали од сличних а другог постања, назваћемо их *флувијални прегиби*. Ако на специјалној карти означимо распрострањење флувијалних прегиба у хоризонтали, добијамо једну вијугаву линију, која чини границу између двеју сукцесивних површи. Флувијални прегиби су створени

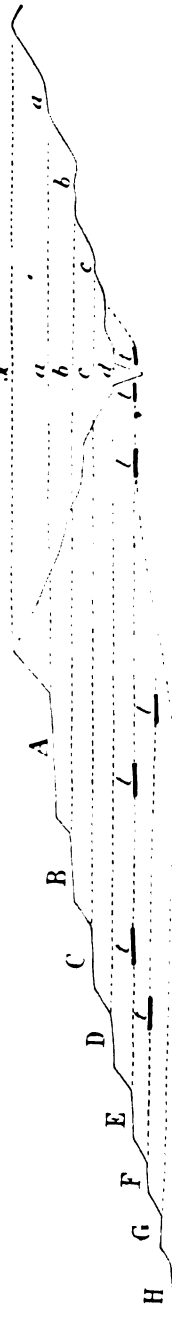
на копну као последица флувијалне ерозије, која одговара регресији једне обале од једне изохипсе до друге. Јер у ствари тотална ерозија, која се јавља као последица регресије једне обале, изрази се у стварању нових кратких долина и јаруга, у одношењу њихових страна и у акцији спирања, које је много живље до извесне изохипсе до које се ерозија, произведена померањем обале, најјаче осећа. Флувијални или ерозивни прегиб означава дакле горњу границу целокупне ерозије и денудације која одговара једној фази регресије.

Према томе флувијални прегиб обележава горњу ивицу једне флувијалне површи. Али он је и сам нагнут као и његова површ. Ипак се њиме можемо послужити да одредимо висину флувијалне површи. Јер најпре, његови највиши делови представљају горњу ивицу, а тачке где он прелази у одговарајућу обалу представљају доњу границу једне одређене површи. Кад се одреде ове две границе, тиме је одређен хипсометријски карактер неке површи. Осим тога, ако од неке тачке у речном кориту пођемо у одређеном правцу на више, онда ћемо наићи на прегيبة узастопних флувијалних површи; одређујући релативну висину тих прегипа, утврдићемо релативне висине површи на том профилу.

Док је прегиб између флувијалних површи могућно утврдити, и ако кашто са тешкоћама јер је местимице разривен и однесен, много је теже изнаћи везу између извесног флувијалног прегипа и одговарајуће обалске линије, због које се развио флувијални прегиб.

Кад се образовао прегиб *a* и одговарајућа површ, она се тада спуштала до обалске линије А, без прекида. Али кад се обала А спустила до В, онда се за време мировања те обалске линије формира нов прегиб *b* и површ која му одговара, и т. д. Дакле површи су се урезивале једна у другу, и услед тога је често прекинут континуитет између флувијалног прегипа *a* и његове обалске линије А, између прегипа *b* и његове обалске линије В, и т. д. И нарочито кад се иде уз главну реку и њене притоке, где се ерозија свих фаза најјаче изразила, врло ретко ће се наићи веза између високих флувијалних прегипа и одговарајућих обалских линија.

Повољна су места за хватање везе између обалске линије А и флувијалног прегипа *a* код α , за везу између В и *b* код β и т. д., дакле



Скица 1. — Веза између обалских линија и флувијалних површи.

положаји између слива двеју река, онде где је развође допирало до старих обалских линија. Такав је случај на динарској обали од Чајетине до Глизе и даље, која је служила као полазна тачка мојим испитивањима. На тим местима флувијални прегиб пређе у обалску линију А, која је овде изражена у облику клифа, и она и флувијални прегиб се поклопе.

У опште где је једна обалска линија добро очувана и особито кад је развијена у облику клифа и на већој дужини, онда површ која се над клифом констатује, одговара по правилу тој обалској линији или препонтиској површини земљишта.

Веза између флувијалних површи и обала

На земљишту често нису јасне везе између високих површи и обала које им одговарају. Врло су ретки случајеви у којима се једна површ може без прекида пратити, почевши од њене горње ивице па до одговарајуће обале. Та је веза, разуме се, постојала онда кад је површ стварана, али је доцније ерозијом разорена и развитком нижих површи. Ипак сам у неким случајевима могао утврдити везу између површи и речних тераса с једне и маринских обала с друге стране.

Излаз из Ђердапа је нарочито zgodna тачка за проучавање ове везе, на првом месту терен између Сипа и Подвршке. Јер код Сипа је развијена цела серија високих речних тераса, које се као такве не настављају кроз румунско-понтиски басен. У њему, почевши од Кључа па све до Ђурђева у Румунији, има само три дунавске терасе; остале речне терасе прелазе у маринско-језерске и могу се пратити ободом Мироча, и то од излаза из Ђердапа до Брзе Паланке и даље.

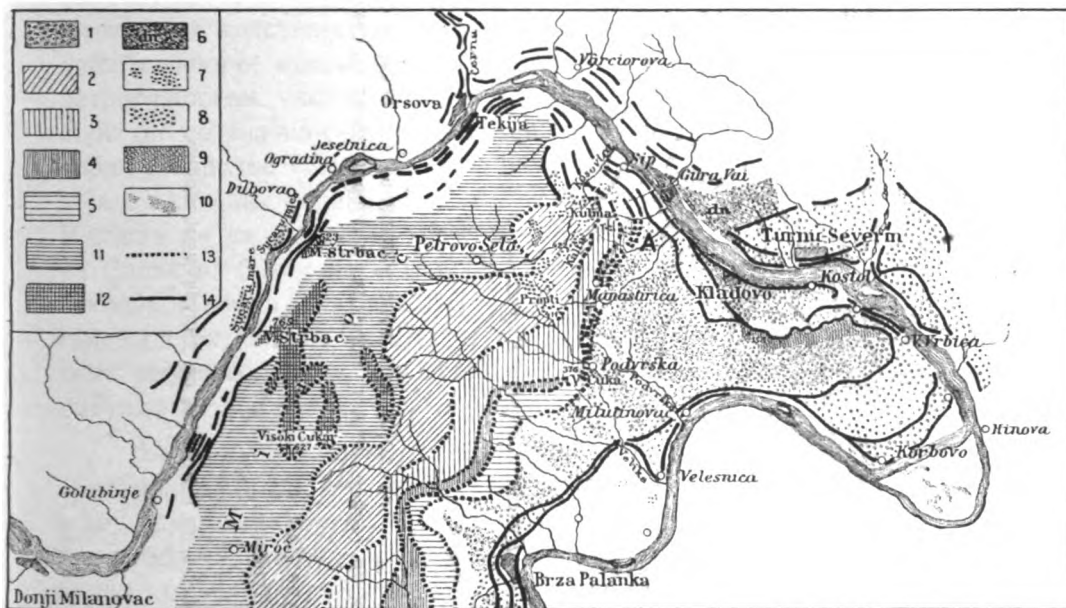
Јасна је разлика између речних и маринско-језерских тераса и начин како се прве у друге настављају.

Док су до испод Сипа све терасе пратиле Дунав, овде се оне поделе на две групе, од којих група нижих тераса и даље прати Дунав, а група виших се удаљава од Дунава (види карту 1.) и иде попречке на Кључ. То је *рачвање тераса* код Сипа. У групу виших тераса долазе све осим трију најнижих, дакле терасе више од 60--65 м. над Дунавом или више од 105—115 м. апсолутне висине. Те терасе, које су до Сипа биле речне, постају испод Сипа маринско-језерске или абразионе, изнад којих се где где дижу клифови, као код Велике Чуке.

Ниже, речне, и више, маринско-језерске терасе растављене су у Кључу, испод Подвршке, једном врло пространом и сасвим равном површи, која је састављена искључно од плиоценских пескова и глина; њу сматрам не за абразиону терасу, јер је врло широка, већ већим делом за централну језерску раван. Горње терасе које прате обод Мироча и

доње речне терасе у Кључу растављене су дакле једном пространом површи на којој нигде нема речнога шљунка. То не би могло бити кад би оне високе терасе што прате обод Мироча биле речне.

Напоследку, док су до Сипа све терасе не само пратиле Дунав, већ су њихове равни биле нагнуте и низ Дунав и према Дунаву, од Сипа оне немају никакве везе са током Дунава. Покривене су кварцним шљунком и песком који су уложени у беличасту и модрикасту глину;



Скица 2. — Рачвање речних и моринских тераса код Сипа (А).

Језерске површи:

1, Површ Кључа од 140 до 160 м.; 2, површ Пропти 420 м., 3, површ Манастирице 300 м.; 4, површ Карпена од 240 до 250 м.; 5, површ Куратуре од 200 до 210 м.

6, Неогена делта; 7, шљунак на језерским површима; 8, речни шљунак; 9, лес; 10, дуне.

11, Мирочка површ од 500 до 560 м.; 12, узвишење Штрпца од 600 до 760 м.

13, Абразионе терасе и клифови; 14, речне терасе.

кашто су поједини облаци велики као човечија глава. То су обалски седименти, седименти абразионе терасе. Они изнад Брзе Паланке, на Куратури, пређу у језерске плиоценске седименте, глине и пескове. Врло је вероватно да су сви седименти плиоценске, а они на абразионим терасама Манастирице и Пропти (који одговарају речним терасама Казана и Калфе) понтиске старости.¹

Мање је јасна веза између прибрежног рељефа и флувијалних површи. Јер, као што ћемо видети, мирочка површ, која се диже изнад

¹ Јован Цвијић, Бердапске терасе, Глас Ак. Наука СГ.

обале Пропти, по свој прилици је такође абразиона. А оне флувијалне површи, које су се могле развити у вези са нижим обалским линијама, изразиле су се око Ђердапа као терасе, јер је Ђердап само клисура између два басена, није река која допире до развођа; није било маха и места да се развију одговарајуће флувијалне површи. Ипак се ово запажа:

Изнад обале од 430 м. земљиште се врло благо диже и пређе у мирочку површ која допире до 560 м. висине. Она је знатно уравниена, сече кристаласте шкриљце и јурско-кретацејске кречњаке, пешчаре и лапоре; пресеца боре и пукотине. Нема дакле никакве везе са петрографским саставом и тектоником. Нема на њој ни једнога виса који би се знатније изнад површи издизао и могао сматрати као отпорно узвишење. Површ је јасно обележена голим теменима, крчевинама, које су са свих страна обумљене шумама, до скоро једва проходним. Изгледа да на њој нема неогених седимената; местимице, као на пр. на Сапатури близу села Мироча, има складова жућкасте глине, дебеле неколико метара; те складове нисам могао друкчије схватити већ као глине од распадања. И ако на мирочкој површи нема маринско-језерских неогених седимената, као на нижим од ње, ипак сам склон да је сматрам за абразиону површ. На то наводи:

Њено појасасто пружање у правцу С-Ј паралелно је са осталим абразионим површима, које су на истоку од ње. Чини дакле с њима једну групу површи. Она се као појасаста површ пружа даље на Југ, све ободом румунско-понтискога басена, до испод Делијована и изнад доњег тока Тимока. И тамо има карактере ерозивне површи, као што се види из профила штампаних у *Entwicklungsgeschichte des Eisernen Tores* с. 53.

Простире се и преко Сипске Клисуре, у Румунији, где је позната под именом: плато Мехединци. Овде ју је распознао Е. de Martonne¹ и означио као пинеplen. Али су на више места на тој заравни нађени неогени слојеви,² и према томе би пре изгледало да је и тамо абразионог порекла.

Томе нарочито иде у прилог абразиона тераса на јужној суподини Карпата, западно од Тргу Жиу, близу села Ронку коју сам констатовао 1906. год. То је *суходолска абразиона тераса*, која је нешто виша од 500 м. апсолутне висине и покривена кварцевитим песком са великим облацима кварцита, гранита и кварцевитог пешчара. Она је по свој прилици понтиске старости. Испод ње су две ниже абразионе терасе.

¹ Recherches sur l'évolution morphologique des Alpes de Transylvanie, с. 121.

² Murgoci. — Terțiarul din Oltenia. Anuarul Institutului geologie al României. Vol. I. p. 113. Bucuresti 1907.

Са мирочке се површи оштрим преломом дижу елиптична узвишења В. и М. Штрпца, Високог Чукара и Јенича. На њима нарочито пада у очи горња скоро хоризонтална линија која је профил уравњене површи висине 600—700 м. Већи део ових узвишења је под густим, скоро непроходним шумама, те је испитивање отежано. На основу више знакова сматрао сам та узвишења као епирогенетским процесима издигнути део мирочке површи (*Entwicklungsgeschichte* с. 34, 35 и 36).

У Ибру има места где река јако меандрира између ртова. У свима ртовима ибарске долине урезана је једна тераса од 140—150 м. над реком, врло карактеристична, добро очувана. Најниже се низводно налази тераса ртова на дугачком рту Лакту, изнад Краљева, на самој ивици плиоценског панонског басена. Ова се речна тераса веже за обалу Е рипањске фазе од 320 м. А изнад терасе ртова дижу се једна над другом четири флувијалне површи, *d*, *c*, *b* и *a*; по томе је вероватно да те флувијалне површи одговарају обалама D, C, B и A.

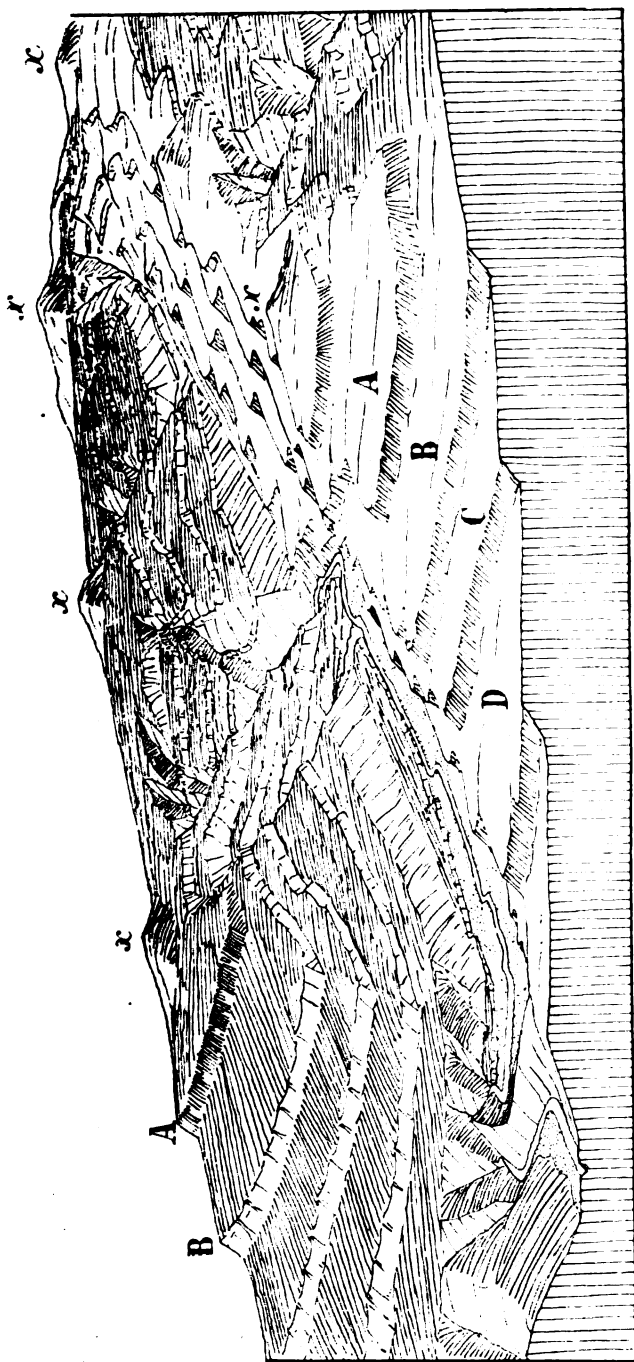
На више од Лакта има у долини Ибра сличан рт Кривача, близу села Полумира, и на њему је развијена једна више тераса од 210 м. над реком. Она се веже изнад Краљева са обалом D, обалом качерске фазе. А осим тога, она се постепено пење уз Ибар, прошири се нарочито код села Дражинића и ту прелази у типску флувијалну површ *d*. По томе је још вероватније да флувијалне површи *c*, *b* и *a* одговарају обалама C, B и A.

На основу ових проматрања и закључака покушао сам да представим односе између плиоценских панонских обала и флувијалних површи које им одговарају, као и сукцесивног стварања флувијалних површи; то се види из блок-дијаграма.

Да почнемо најпре са стварањем површи *a*. Она је постала за време литоралне фазе A, т. ј. у почетку понтиске епохе, и то се развила деструкцијом препонтиске површине земљишта *x*.

Та препонтиска површина није била тектонска површина створена олигомиоценским набирањем динарске системе; ова тектонска површина је била разуђена и снижена за време трајања друге медитеранске етаже и Сармата. Јер је набирање старије од понтиске епохе; главне црте панонског басена су старије и од друге медитеранске етаже. Констатовани су марински слојеви друге медитеранске и сарматске етаже уз јужне ивице панонског басена, и ова мора су после набирања била доњи ерозиони базиси према којима је израђивана површина копна. Али слојеви друге медитеранске етаже и Сармата леже много ниже него понтиски слојеви; према томе рељеф копна, створен пре понтиске епохе, био је све до висине од 940 м. уништен понтиском трансгресијом. Осим тога, на више од 940 м. ерозивна површина, израђена за

време друге медитеранске етаже и Сармата, била преиначена новом. плиоценском ерозијом и преобраћена у нову флувијалну површ *a*



Скица 4. — Шемашка предсјава везе између прибрежног релефа и флувијалних површи.

Остатке те старе површине, у којој је израђена површ *a*, обележићемо као препонтиске, *x*.

Они су се као сведоци те старе површине могли очувати само на одређеним местима, која су била заштићена од плиоценске и потоње ерозије, дакле на развођима између главних река и непосредно изнад клифова мачкатске обале А.

За време Плиоцена панонске су се обале sukcesивно спуштале, почевши од мачкатске абразионе терасе А до булбулдерске Н, од 940 до 110 м. Тиме се спуштао у неколико махова доњи ерозионни базис река суседнога колна и толико је пута ојачавала флувијална ерозија и сви појави који је прате. Пошто се у препонтиској површини израдила флувијална површ *a*, која одговара мачкатској обалској линији, настало је прво повлачење и спуштање панонскога нивоа од А до В, и у тој висини или изохилси израдила се нова плиоценска обала. Онда, чим је настало повлачење панонскога нивоа од А на ниже, почела се стварати на колну нова флувијална површ у претходној површи *a*, и на рачун ове површи, деструкцијом те старије површи. Тако је постала нова и нижа флувијална површ *b*. На исти начин су се развиле флувијалне површи *c* и *d* у претходним или старијим површима и на њихов рачун. На свакој од тих површи могу се у заштићеним положајима наћи остаци или сведоци виших или старијих површи.

Трагови прибрежног рељефа констатују се и на планинама које се на ниже од мачкатске обале дижу као острва са нижих абразионих тераса, као на пр. Рудник, Маљен, Повлен и т. д. Особито је на Повлену јасно изражена и добро очувана мачкатска абразиона тераса.

Према томе обалској линији А одговара флувијална површ *a*, обалској линији В флувијална површ *b* и т. д.

Географско распрострањење различних флувијалних површи регулишу поглавито ова три узрока:

1) Што је више нека плиоценска обала била примакнута првобитном развођу, тим је даље, на више према развођу, продирала ерозија која тој обали одговара. Она је чак могла достићи и развође; флувијална површ која одговара тој обали иде дакле више према развођу него друге.

2) Што је већа денивелација између двеју sukcesивних обала, тим је интензивнија ерозија, и тим ће се она више распрострети према развођу.

3) Напоследку ерозија која полази од једне обале делимиче је функција дужег или краћег задржавања језерског или морског нивоа на тој обали. Ако је обала била дуго времена стална, непомична на извесној изохилси, њена ерозија је могла даље отићи према развођу.

Од свих обала плиоценског панонског басена најближе је била развођу обала А од 940 м висине; осим тога, пошто је та обала најбоље израђена, била је свакојачко и најдуже времена непомична. Отуда видимо да флувијална површ, која јој одговара, иде даље према раз-

вођу него остале. Потоње панонске обале В, С и D биле су више удаљене од развођа, а већином су и краће времена биле непомичне; због тога су се мање према развођу распрострале флувијалне површи које тим обалама одговарају.

Ипак је од овог правила могло бити одступања, затим других компликација на које се на земљишту наилази. Тако распрострањење неке од нижих површи могло је локално бити фаворизирано нарочитим условима, на пр. мањом отпорношћу стена, и у том случају нижа површ се могла израдити кроз прву вишу, па чак и до највише. Даље на једном профилу или у једном одређеном правцу могу фалити извесне површи услед разних акцидената флувијалне ерозије: флувијални прегиб једне површи, исто тако као одсек речне терасе, где где срасте са флувијалним прегибом више површи, да се после опет јави као самостални флувијални прегиб. Напослетку опет услед различитих акцидената ерозије, проширења долина су за време једне ерозионе фазе била на другим местима него у ранијој ерозионој фази и него што су данас; услед тога може бити прекида флувијалних прегиба који припадају једној или другој високој површи.

Морске или језерске обале и речне терасе. — Ниже панонске обале Е, F, G све су даље од развођа, млађе, и осим тога су висински размаци између њих махом мањи но између виших панонских обала. Због тога су оне биле полазне тачке слабије ерозије, и ерозије која се није могла далеко узводно распростраити. Услед тога је ерозија, која од њих полази, могла израдити само терасе, и ове поглавито у области старих абразионих површи, а ређе и на више у флувијалним површима које се налазе изнад мачкатске обале А.

Као што су речне терасе (изуевши шљунковите флувиоглацијалне, које су постале поглавито услед климских узрока) у вези са нижим панонским обалама, тако су дакле флувијалне површи у вези са вишим панонским линијама. Постале су слично речним терасама услед спуштања панонскога нивоа, али не једино речном ерозијом, нису просто сукцесивна дна долина, као што је случај са терасама, већ представљају, осим тога, сву ону снижену и блажије нагнуту површину земљишта до које је допрла тотална ерозија и денудација изазвана спуштањем једне извесне обалске линије.

Као што на копаоничкој површи има узвишења која су вероватно остаци препонтиске површи, тако на површима нижим од копаоничке има узвишења на којима се виде остаци старијих површи. На каквом високом узвишењу најниже белске (d) површи могу се јавити остаци свих претходних површи. И ако оваква узвишења изгледају као острва, она то нису. Права острва, са обалским линијама и клифовима, настају тек од мачкатске обалске линије на ниже. Који се флувијални прегиби могу јавити на таквим узвишењима једне флувијалне површи

представљено је на скици: прегиби који одговарају свима претходним или вишим обалским линијама и онај који одговара тој флувијалној површи.

Ако се нека острва, у области докле допирало панонско море, дижу високо, и изнад мачкатске обалске линије од 940 м., као Повлен, Маљен, Рудник, онда је мачкатска обалска линија на њима урезана у препонтиској површи, у површини старијој од копаоничке. Њихова узвишења, која су изнад мачкатске обале одговарају површинама x и k .

Али се услед спуштања потоњих обалских линија и ерозије која од њих потиче, јављају на таквим острвима флувијални прегиби који одговарају и тим нижим обалским линијама; они су махом нејасно изражени.

Речне терасе, обалске линије самосталних језера и обале панонског басена

Врло је тешко проматрањима утврдити везу између речних тераса и обалских линија панонскога басена.

Познато је како су се речне терасе ретко типски одржале и како их је нарочито тешко таквих наћи на местима где су обалске линије прелазиле у речне терасе. Те су обале биле изложене ерозији и денудацији доцнијих фаза и баш на том месту нарочито разорене.

Још теже је на основу проматрања установити везу између обалских линија панонскога басена и тераса које се виде око самосталних језерских басена, често на стотине километара далеко од панонских обалских линија. Требало би да се кроз целу долину реке, од панонског басена до самосталног језера, сачувала бар једна карактеристична тераса, која горе прелази у терасу самосталног језера, а доле у одређену панонску обалу, па да се та веза може проматрањима сигурно утврдити.

Имамо дакле мало проматрања за везу између панонских обалских линија и тераса у долинама, које су на више и изван мачкатске површи.

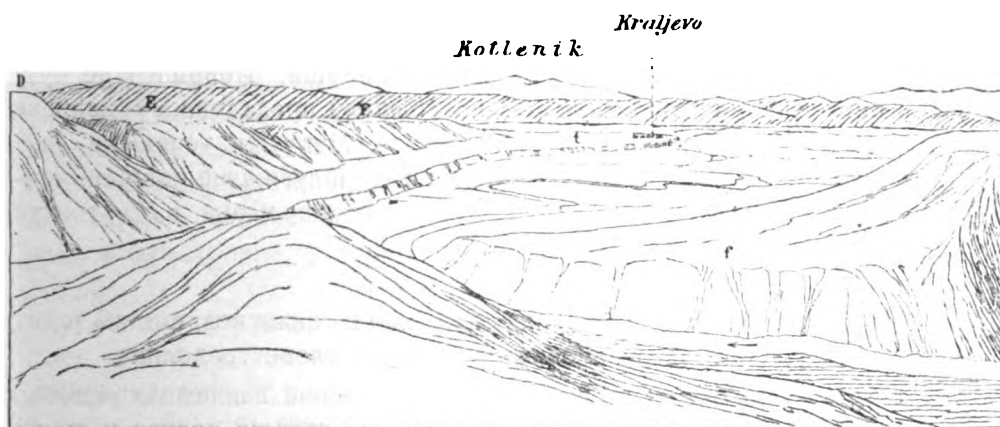
Као што је поменуто, такав је случај са терасом ртова у Ибру, 140—150 м. над реком. Она је типски развијена одмах изнад Краљева, на Лакту, и скоро до ње допиру обалске линије панонскога басена. Пошто јој се рипањска обала приближила на одстојање од 2 км., изгледа да ова тераса ртова одговара рипањској обалској линији од 320 м.

Пошто се та тераса ртова чешће јавља и најкарактеристичнија је тераса Иброве долине, то се она опет таквим вероватним начином може довести у везу и са једном терасом баљевачког самосталног језера, које је отицало према панонском басену. Та је језерска тераса висока око 560 м. Према томе иста обалска линија самосталног језера била

би за 240 м. виша но симултана обалска линија панонског језера, које је овде од самосталног језера за 28 км. удаљено.

Та обалска линија баљевачког плиоценског језера од 560 м. увлачи се као речна тераса уз Јошаницу, и то је тераса ртова; на њој су села: Прибој, Жерађе и друга.

Исто тако се с вероватноћом може утврдити да тераса на Кривачи у Ибру, 210 м. над реком, одговара панонској обалској линији од 410 м. (качерској). Та тераса је на Кривачи 550 м. апсолутне висине, дакле на одстојању од 14 км. између панонског и самосталног басена пада за 140 м. На више се уз Ибар пење, и код Студенице је већ око 800 м. висока; местимице се јако прошири: одговара површи Беле. Изнад ње прегибом почиње златиборска површ.



Скица 5. — Веза између прибрежног рељефа и речних тераса.

(на Ибру, од Лакта до Краљева)

D, Качерска обала; E, рипањска обала одговара тераси ртова; F, пиносавска обала која одговара тераси f од 60 м., 250 м. апсолутне висине, на излазу у котлину; t, шљунковита дилувијална тераса Ибра код Краљева.

Из горњег проматрања излази да су терасе самосталних језера, кад су она рекама била везана са панонским (као што је био случај са самосталним језерима ове области) много веће апсолутне висине но одговарајуће обалске линије панонскога басена. И све су више што је самостално језеро даље узводно уз реку, која тече панонском басену. Јер самостална језера су уметак у речном сливу, нека врста секундарног ерозионог базиса, и ерозија река које из њих истичу управљала се у крајњој инстанцији према панонском ерозионом базису. Даље, терасе ових језера, као тераса од слатководног кречњака у сјеничком басену на висини од 1190 м., највиша језерска тераса беранског језера од 1080 м. и највиши језерски седименти пљеваљског на висини од 1160 м. млађи су од мацкатске обалске линије. Одговарају према природи и изгледу седимената некој

од млађих панонских линија. Али изнад њих на више места нађен је кварцевити песак и шљунак, који иначе као фосил обележава мачкатску панонску обалу и зато то стање самосталног језера можемо сматрати да одговара мачкатској обалској линији. Али тераса није изнад ових шљункова и пескова нигде јасно изражена и они покривају делове површи који су по висини и до 100 м. различни. Ти шљункови изнад самосталних језера на разној су висини, од 1150—1250 м., дакле такође много виши но клиф мачкатске абразионе терасе.

Површи које се констатују око мањих и већих басена и карних поља често не значе да је котлина у њих спуштена, те је од њих млађа, као што се последњих деценија увек закључивало (Девис, Пенк, Грунд).

Котлина је често старија од таквих површи и језеро котлине је при високом стању абразијом створило те површи. Површи које су у истој висини са ивицом котлине по правилу представљају највише стање језера, према томе језерску терасу. Међутим теоријски није искључено да ове терасе могу представљати флувијалне површи, старије од басена или потолине, и да је потолина млађа и тектонски спуштена у флувијалној површи.

Кад се од мачкатске површи спуштамо на ниже површи низ једну речну долину, онда наилазимо на све млађе делове те долине.

Обрнуто, идући од мачкатске линије на више наилазимо редовно на све старије флувијалне површи и на све старије делове у једној истој долини, изузевши младо померање долина према развођу, малог износа.

Мачкатска површ одваја дакле у великим долинама два дела, који су се различно развијали: први на језерским површинама, са епигенијама, дисиметријом, наслеђеним или накалемљеним меандрима, и други који се на копну развијао, у коме нема горњих појава, али је много дубљи.

Међутим што се броја тераса тиче ова два дела долине, на ниже и на више од мачкатске обале, слично се понашају. Као што је број тераса идући од мачкатске обале на ниже или на све млађе језерске површи, све мањи, тако се исто број тераса смањује кад се иде на више; јер регресивна ерозија која полази од млађих обалских линија није продрла до у врх долина, и терасе се једна за другом пре заврше.

Према томе је различан број тераса у појединим деловима исте долине.

Терасе проузроковане климском променом чине од тога изузетак, јер, и ако младе, јављају се по правилу у целој долини -- убиквитет климских тераса.

Однос флувијалних површи према пинеplенима и према терасама

По многим особинама излази да се флувијалне површи ових крајева нису развиле до стања пинеplена. Они флувијални прегиби који су врло јасно изражени у рељефу не би могли такви остати да су ове површи снижене до пинеplена. Не би се даље могли онако полукружно и доста оштро завршавати у горњим токовима река као површи у горњем току Ибра.

Флувијалне површи су мање или више заталасане. Истина, заталасаност површи може бити произведена на два начина: може одговарати интензивности ерозије оне ерозионе фазе која је површи створила, или се може свести на дисекцију доцнијих ерозионих фаза чија је регресивна ерозија продрла у ову површ. Кад је заталасаност првобитна, у горњем смислу, онда су блага узвишења растављена плитким долинама широкога дна, по којима река врло споро тече; ако би у ову површ ушла регресивна ерозија следеће ерозионе фазе, која је створила прву нижу површ испод ове, онда поменута узвишења имају бар при дну стрмије стране, и у широко дно долина оштро би биле урезане нове младе долине, у којима река брзо тече.

Кашто наступају овакве компликације. На развоју између двеју река, ретко на главном развоју, R , појављују се на највишој површи узвишења, која су од ове одвојена флувијалним прегибима (x на скици), и она су благога темена и ако не уравњена. То су парчад старије површине земљишта, на рачун које је усечена највиша површ a . Између њих пролази површ a из слива једне у слив друге реке, па кашто и површ b . Најпре се може помислити да је за време стварања површи a , односно b , земљиште било толико снижено да је готово нестало развођа између двеју суседних река, да је оно било сведено на стање пинеplена. Али је много вероватније, као што се на скици види, да је првобитно развође x за време фазе a било ерозијом и денудацијом само локално јако снижено, готово прокинуто; такав је исти случај наступио за време фазе b , када је површ a чинила развође између двеју река, поред одржаних парчади од премачкатске или препонтиске површи x .

Ниједна се од површи ове области не може сматрати као пинеplен у смислу Девисовом.

Међутим оне показују многе знаке не само аналогije, већ идентичности са стеновитим речним терасама.

То се види по овоме:

Кашто речне терасе прелазе на више у флувијалне површи. Ове прате реку као и речне терасе.

Флувијалне површи су уклопљене једна у другу као речне терасе.

Поменути распоред и уклапљање флувијалних површи види се јасно онда, ако се проуче и у карту уцртају површи у сливу велике реке, која допире од старих језерских обала до главног развођа, до оног развођа које је у нашем случају првобитно.

А ако се испита само доњи или средњи део ове долине или неке мање реке, често се види само ово: има једна површ, и изгледа као да се у њој река усецала, остављајући цео систем стеновитих тераса, као притока Дрине, Дервента. Како је у овом случају та површ абразиона тераса мачкатске фазе, дакле потпуно уравњена, може се погрешно закључити: да је земљиште најпре било снижено до пинеплена, па се онда издизало, и услед тога су усечене стеновите терасе и цела кањонска долина. Тако се у многим случајевима и закључивало. Међутим је ово абразиона тераса фазе t , у коју се усецала долина.

Даље, једна се флувијална површ, исто као речна тераса, не простире без прекида, јер њен флувијални прегиб где где срaste са флувијалним прегибом више површи. Не мислим дакле на случајеве где је нестало флувијалног прегива једне површи услед доцнијега разоравања, већ на првобитне дефекте, оне који су проузроковани различитим акцидентима флувијалне ерозије. То су дакле појаве сличне онима на које се наилази при проучавању речних тераса.

Осим тога, као што су речне терасе (изузевши шљунковите, флувиоглацијалне, климске терасе) у вези са нижим панонским обалским линијама, тако су флувијалне површи у вези са вишим панонским обалским линијама. Постале су, као и речне терасе, услед спуштања панонских обалских линија, али не једино речном ерозијом, нису просто сукцесивна дна долина, као што је случај са терасама, већ представљају осим тога сву ону површину земљишта до које је допрла флувијална ерозија и денудација, изазвана спуштањем једне извесне обалске линије.

Флувијалне површи и терасе, уклопљене једна у другу, чине да се профил свију река једне области сужава одозго на ниже. То долази отуда што се ниво панонског басена доста правилно спуштао, са пулзацијама које су биле све слабије до његовог потпуног ишчезнућа у Дилувиуму. Од мачкатске (940 м.) до булбулдерске обале (120 м.) тај ниво се спустио за 820 м. Највише се спустио за време образовања мачкатске абразионе терасе, скоро 200 м. При сталном спуштању доњег ерозионог базиса неопходна је последица да је усецање реке и захват хоризонталног дејства њене ерозије и денудације већи у првим фазама повлачења, тим пре ако су те фазе биле и најзнатније. Захвата даље према развођу, и због тога што су те обале ближе примакнуте првобитном развођу. Доцније образоване површи и терасе биће по правилу мањег пространства и уже.

На једном профилу могу фалити извесне површи и терасе услед овога. Теоријски се мора претпоставити да је регресивна ерозија могла у једној ерозионој фази на извесним тачкама даље узводно отићи но у другој, или је могла створити на неким местима више проширену долину него што је била у претходној фази. Проширења су осим тога често била на другим местима него што су била у ранијој ерозионој фази, или на другим него што су данас. За време сукцесивних периода мировања река је дакле кашто ширила долину на другом месту, не онде где је раније било проширење. И ако се, у опште узевши, долински профил смањивао у правцу одозго на ниже, то дакле није ишло без прекида у свима деловима речне долине, већ је било локалних одступања за време појединих фаза ерозије.

Некоординирана ерозивна енергија

Флувијалне површи овога краја нису се дакле развиле до пине-плена, јер ни при једној обалској линији није ниво мора толико дуго остао, да би била исцрпена целокупна сума ерозивне енергије која тој обалској фази припада. Пре тога момента је наступило ново спуштање обалске линије. Остала је једна неутрошена сума ерозивне енергије као потенцијална ерозивна енергија x .

Шта бива са тим преосталим сувишком ерозивне енергије појединих фаза?

Могу бити две могућности. Или се тај сувишак A сумира са ерозивном енергијом обалске фазе B , а пошто и површ b није снижена до пинеплена, онда се сувишак ерозивне енергије ове обалске фазе додаје фази C и т. д. до последње обалске линије. Ако сувишак ерозивне енергије појединих фаза сумирамо, онда би последња фаза располагала енергијом своје фазе $+ 6x$. Вероватнија је друга могућност: ти сувишци ерозивне енергије, потенцијална енергија појединих фаза, троше се и даље на снижавање земљишта независно од ерозије која се развија од нове обалске линије, независно дакле од новог ерозионог базиса. Регресивна се ерозија извесне ерозионе фазе наставља и даље, пошто се обалска линија спустила и пошто је наступила нова ерозиона фаза.

Та потенцијална енергија извесне ерозионе фазе ради даље почевши од оне тачке у терену докле је допрла кинетичка енергија те фазе.

Кинетичка ерозивна енергија једне фазе продрла је до a , а имала би да продре до b и да спусти речно корито до испрекидане линије a , b , да би исцрпела целокупну суму своје енергије. (Скица с. 3).

Услед овога, без претпоставке де се земљиште издигло и без везе са новим спуштањем обалске линије, врши се извесна ерозија, нарочито у горњим партијама површи: има младог усецања и разора-

вања ерозионих површи, које није регулисано новим ерозионим базисом, већ неутрошеним сувишцима ерозије ранијих фаза, потенцијалном ерозионом енергијом.

То је нека врста *некоординиране ерозионе снаге*, која се развија без везе са новим ерозионим базисом.

Ради за себе као стара заостала снага.

Услед тих нагомиланих сувишака ерозивне енергије има живе ерозије у вишим партијама земљишта, у горњим токовима река и на флувијалним прегибима, и она се врши без обзира на моментани ерозиони базис, некоординирано.

Отуда има ерозије која није регресивна, већ се врши независно од ње у многим партијама земљишта, нарочито у вишим.

Чини ми се да се само на тај начин може објаснити она, често интензивна ерозија, која се врши високо у планинама и у областима, где није продрла ерозивна енергија данашњег ерозионог базиса.

Уздужна осовина флувијалних површи и тектонски правац

За ова испитивања је динарска планинска система врло повољна, јер су флувијалне површи добро развијене и очуване, нарочито у кречњаку, од кога су састављене највише партије ове планинске системе. А цела система, све до Проклетија, има једну јасно изражену директрису правца СЗ—ЈИ.

И ако флувијалне површи секу боре и прелазе преко раседа, ипак су оне најчешће задржале онај исти уздужни правац који су имале динарске директрисе, дакле СЗ—ЈИ.

Тај правац оне задржавају не само у случају кад су се на земљишту развиле уздужне долине, већ и онда када долине слазе са развођа под правим или косим углом на директрису, па и онда када пробијају првобитна тектонска узвишења, када прорезују директрису.

Обично се претпостављало¹ да се динарски правац одржао, и ако су боре биле однесене до пинеплена, услед тога што су се јавили постхумни или епирогенетски покрети, који се у главном држе старих тектонских праваца, и тако рестаурирају тектонску директрису. И збиља су локално доказани епирогенетски покрети у динарској системи, нарочито у њеним приморским партијама, у близини Јадранскога Мора. Претпостављало се да су се могли дешавати и у целој динарској системи, и тако би се могла објаснити сагласност између флувијалних површи и динарске директрисе. Таква претпоставка није потребна, јер се поменута сагласност може без ње објаснити.

¹ И сам сам тако раније мислио. *Bildung und Dislocierung der dinarischen Rumpffläche.* Petermanns Mitt. 1909.

Кад се флувијалне површи развијају око уздужних долина слагање је јасно из самог начина постанка и распрострањења флувијалних површи. Тај правац је одређен правцем главне долине и реке, као што се из блокдијаграма (с. 9.) види. И то се не може променити ни услед тога што нестане флувијалног прегипа на извесним одстојањима или што срасту два или три флувијална прегипа у један, који због тога постаје оштрији и добије већу висину.

И кад су долине и реке попречне на динарску директрису, као у левом пољу слике на с. 9., не измени се толико уздужна осовина флувијалних површи да би се изгубило њено слагање са директрисом.

Па чак и онда ако би директрисе биле испробијане не једном него и са више пробојница, сагласност директриса и уздужне осовине, и ако мање јасна, ипак се распознаје. У томе случају континуитет старог динарског правца одржи се помоћу узвишења и уравњених партија препонтиске и виших површи понтиске старости, које остану између пробојница.

При стварању флувијалних површи не уништи се дакле динарска директриса — тим мање што те површи нису пинеплени, и једно извесно опште узвишење остане.

Сасвим је друкчији случај са абразионим површима. Какав ће оне уздужни правац имати зависи од тога да ли је обала лонгитудинална или трансверзална. На скици, лево поље, сукцесивне панонске обале су лонгитудиналне, т. ј. паралелне са динарском директрисом. Такав је случај у области коју смо испитивали на целом простору од Дрине до Ибра: абразионе површи имају исти правац пружања као и директрисе; шта више тај правац је у њима много боље изражен него у флувијалним површима које им одговарају, због тога што се ове развијају управно на директрису, док се абразионе формирају паралелно са директрисом.

У десном пољу наше скице панонска обала је била трансверзална, под правим или оштрим углом на директрисе. Такав је био случај у знатним, нарочито централним деловима Босне. У том су случају абразионе површи управне или се под углом сучељавају са динарском директрисом. Изузимају се једино дубоки заливи који се развијају дуж трансверзалних обала; обалске линије се у њих увлаче, и тако се абразионе површи могу местимице слагати са директрисом.

Где се уздужна осовина флувијалних површи не слаже са динарским правцем, значи да је у тој области био друкчији тектонски правац, као у Метохији.

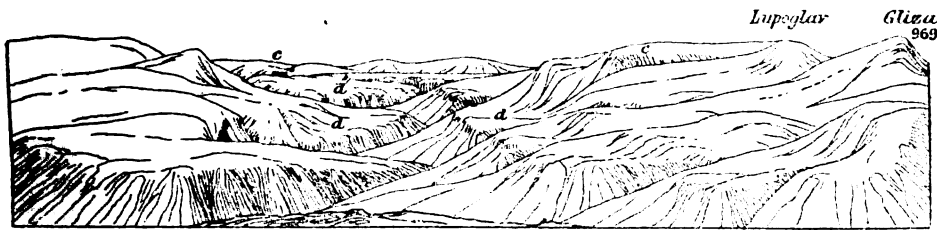
Динарске флувијалне површи

Пратићемо их почевши од мачкатске обале А до развођа између Дунава и Јадранскога Мора и испитати њихове особине.

У њу су усечене плитке долине речица које припадају сливу Рибнице и Рзава, и само се при дну види младо усецање изазвано регресивном ерозијом (*d*).

И између Градине и Чиготе виде се иста четири ерозиона нивоа; једино што се овде и изнад копаоничке површи *a* виде узвишења Чиготе, која припадају препонтиском рељефу.

Најпространија је златиборска површ око Бијеле Реке у Муртеници. Она је овде, истина, благо усталасана, али сви ти таласи имају скоро исту висину, и у њих је усечена млада долина Бијеле Реке; тај усек одговара јамачно качерској обалској фази.



Скица 8. - Долина Катшуннице на Златибору.

Увлачење површи Беле (*d*) у златиборску површ (*c*).

Прегиби између двеју површи.

Катушница удубена у две површи.

У неколико су компликованије прилике око реке Катушнице, која се усекла најпре у површ Беле, затим у златиборску површ; ове су растављене доста оштрим прегибима земљишта.

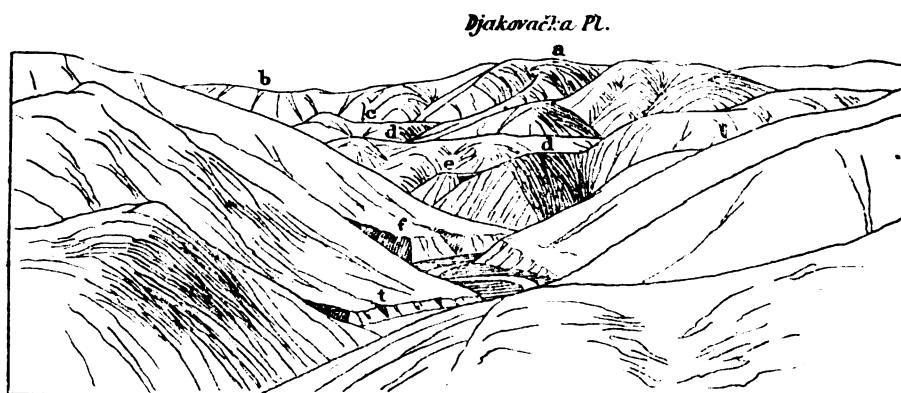
Према томе се на Златибору и на Муртеници могу издвојити остаци препонтиског рељефа и све четири флувијалне површи.

Особито су интересантне везе између старих обала с једне и речних тераса и површи с друге стране на Југу од Краљева у долини Ибра око Столова и Ђаковачке Планине. Као што је познато, овде постоје *шераге ршова* које су око 140 м. над Ибром. Прва таква тераса на Југу од Краљева зове се Лакат. А испод тераса ртова има тераса од 60 м. над Ибром, која је развијена код Лакта и даље уз Ибар. Овде се види да та тераса од 60 м. одговара језерској фази *F* или пиносавској, док тераса ртова одговара рипањској фази *E*. А нижа је од ових обадвеју шљунковита тераса самога Краљева, која нема везе са језерским обалама, већ је проузрокована климским узроцима; представља флувиоглацијалну терасу. Према томе београдска језерска фаза овде нема своје одговарајуће речне терасе. А изнад обалског рељефа *E* диже се доста стрмо обала *D* качерске фазе код села Петровца; она се диже високо изнад долине Ибра и идући даље уз Ибар прелази у пространу површ *d*, испод Ђаковачке Планине, као што се

види на скици. Изнад ње се дижу флувијалне површи *c*, *b* и *a*, које јамачно одговарају вишим групама литоралног рељефа. А на Столовима се, осим поменутих речних тераса и флувијалних површи, виде и узвишења *x* која су изнад копаоничке површи, дакле препонтиска.

Нарочито последње земљиште, око Столова, састављено је искључно од серпентина. И у том најлошијем терену за одржање старог рељефа, и поред све живе ерозије која је изазвана удубљивањем Ибра, сачували су се трагови и речних тераса и флувијалних површи, и увлаче се уз Ибар између Столова и Троглава.

Пењали се на Копаоник било од Бруса са Севера, било од Рашке са јужне стране, јасно падају у очи три површи од којих је најпрострианија копаоничка површ, која се овде зове Велика Раван и усечена



Скица 9. — Површи и терасе у доњем Ибру изнад Лакша па до Ушка.

t, Најнижа тераса, одговара краљевачкој; *f*, тераса од 60 м, која одговара пиносавској обали; *e*, тераса ртова; *d*, површ Беле; *c*, би према томе одговарала брезовачкој; *b* Металци; *a*, пространа површ Ђаковачке Пл., копаоничкој.

је највећим делом у граниту; по њој су плитке старе долине са водотецима барскога карактера, и то показује да регресивна ерозија доцнијих фаза није дубље продрла у копаоничку површ осим на ивицама Велике Равни. Испод ње настају две ниже површи, које одговарају дробњачкој и златиборској. Из приложенога је профила јасно да ове површи секу разноврсне стене, и да нису ни у каквој вези са геолошким саставом и структуром. Осим ових у долини Грашевачке Реке има развијена и површ *d*, и у њој је стрмо усечена долина ове реке.

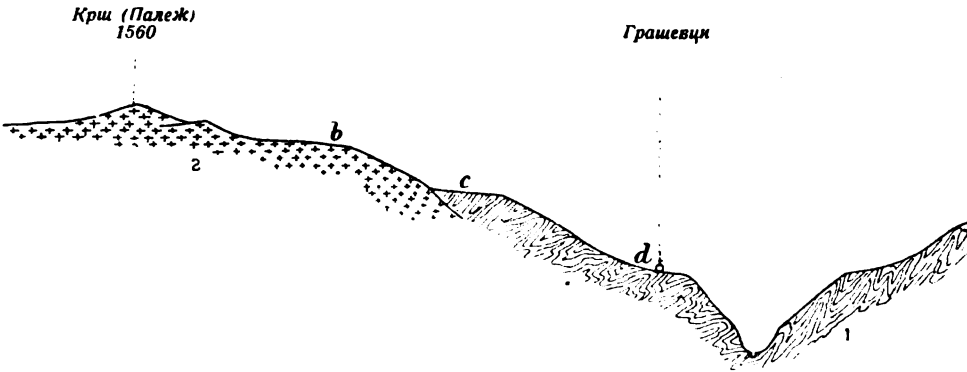
Много су више уравњене но све досадашње флувијалне површи око горњег Ибра између Старог Колашина и његовог изворишта под планином Хајилом. Ретко је и овде где где златиборска површ тако уравњена као око села Јабланице и Бача, и у њој је Ибар дубоко усечен.

Разбијена је системом дубоких долина, које теку Ибру, у узане плоче које нису шире од 500—600 м. Она се, уоквирена вишим повр-

шима, амфитеатрално увлачи уз Ибар према Рожају и на више, тако да цела област изгледа као басен широко низ Ибар отворен.

Ибар и његове притоке Црна, Полицка и Балотића Река дубоко су пресекле све остале површи сем највише *a*, у коју само залазе. Њихове долине су много дубље него ибарска испод Рожаја, која је највише 150—200 м. дубока; оне су међутим око 400 м. дубоке.

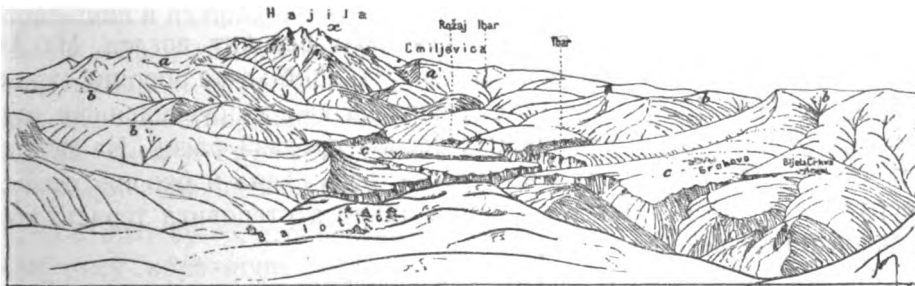
Као старије, две више друге површи, изнад златиборске, дубоко су разривене.



Скица 10. — Флувијалне површи на страни Грашевачке Реке у Копаонику.

1 == Модри шкриљци, мало метаморфисани; 2 == гранит.

Најкарактеристичнија је пластика у изворишту Ибра, изнад Рожаја, где има три површи: златиборска, дробњачка и копаоничка. (Скица). Долина Ибра је плиће усечена но на претходна два профила.



Скица 11. — Површи у изворишту Ибра, пресечене овом реком.

Види се јасно како се она око Рожаја полукружно заврши, а исто се тако заврши и дробњачка површ. Изворни краци Ибра су дисецирали у неколико и копаоничку површ, али је нису пресекли; највише партије изворишне челенке преобраћене су у глацијалне циркове. Ако се дробњачка површ с обе стране продужи до Ибра, онда је јасно да се флувијалном ерозијом и другим процесима који уз њу иду, развила дробњачка површ. Ретко су где очигледнији прегиби између површи но у околини Рожаја.

У долини Лима су односи између површи врло разноврсни. У околини Пријепоља има око Лима три површи: горе дробњачка, испод ње златиборска и површ Беле. Ове две последње прелазе једна у другу без приметног прегипа. Испод површи Беле јавља се висока тераса, која одговара неком нижем стању панонског језера, по свој прилици пиносавској обали.

Изнад Пријепоља Лим, као и његова притока Сељанчица, урезали су долине на граници између златиборске и белске површи, док се доњи ток Милешевке усекао у белску површ.

Крај Језера, на источној страни Дурмитора у племену Дробњацима, представља типску дробњачку површ *b*, која је висока 1420—1600 м. Има у многоме облик басена који је уоквирен осим Дурмитора, још Љубишном, Лисцем и Сињајевиним; скоро је цела површ Језера покри-



Скица 12. — Испод Рожаја виде се око Ибра, површи *b*, *c* и *d*.

вена моренским бедемима, те има у неколико валовит изглед. На Западу се напрасно с оштрим преломом дижу с дробњачке површи стране Дурмитора, 600—1000 м. високо, и изгледа као да су уравњене дигнуте. Суподином Дурмитора према Језерима пролази расед. На Истоку се у дробњачку површ дубоко усекла река Тара и око ње се око Левертаре, и на десној страни, види широка стеновита тераса која одговара дробњачкој површи.

Општи је утисак Језера као да су била карсно поље, чији су нарочито источни и северни обод прорезали краци Таре.

Рељеф површи, њокивач и однос према сирукшурџи. — Површи су различног изгледа према томе у колико су краци река ушли у њих и у колико су извршили дисекцију. Увек је од утицаја на дисекцију и карактер стене, од које је површ састављена. Док се остале стене приближно једнако понашају, нарочито се изузимају серпентин и кречњак. Серпентин по томе што у њему дисекција напредује врло брзо, и због тога се површ од серпентина, кад у њу реке дубље зађу, одликује урвинастим долинама, дубоким, стрмих страна, на којима су стене

у покрету, а њихове стране су даље разривене споредним урвинастим јаругама. Огромне плавине које постају уз велике и плахе кише сведоче да се овакве површи, једанпут дисекцијом нападнуте, врло брзо разоравају. Супротно овоме, кад је површ састављена од чистијег кречњака, она је најмање дисецирана и најмање денудована. У њој усечене само узане кречњачке долине. Иначе скоро нема одношења површине. Незнатно растварање хемијском ерозијом и нанос иде у дубине. Зато су површи у кречњаку најтипичније и најближе првобитном изгледу.

Противно мачкатској, за коју је покривач од кварцевитог шљунка и песка као карактеристичан фосил по коме се она одмах распозна, голе су високе површи, изнад мачкатске; на њима, дакле, нема никаквих наноса. Једини изузетак: на онима до којих су ледници слазили има морена, као што су морене пједмонтског ледника на дробњачкој површи испод Дурмитора. Иначе се може наћи елувиума, необрађених парчади од стена и глина које су скоро постале распадањем и растварањем стена на месту. Такве су црвене глине са бубоцима и блоковима од хематита, јасписа, кварца, који се налазе излучени на местима, где површ састављена од туфита и серпентина.

Има још један изузетак у колашинском Ибру. Чим настану модри шкриљци око села Копача, јављају се у Чечевској Реци блокови од кварцевитог конгломерата. Исто у већој мери у Брњачкој Реци и њеној притоци, реци села Оклаца, затим у Црној Реци, испод манастира. Али осим тога, има растурених блокова овде онде по странама долина и у ливадама, нарочито у селу Брњацима. У Оклацу, на путу што води у Црну Реку има истих блокова од 2—3 м³. Увек леже на модрим шкриљцима и на први поглед чине утисак страних стена. Највероватније је да се јављају као уметци у модрим шкриљцима, ретки уметци који се при денудацији издвоје од лако разорљивих шкриљаца, и остају на њима као нерастворљиви. Због јаче ерозије највише се таквих уметака оголите дном и странама долине, и већим делом падају у реке, које су њима местимице закрчене.

То што су голе, показује да површи, које смо проматрали и утврдили, нису абразионе терасе ранијих трансгресија, чији су седименти доцније однесени. На овако великим просторијама морали би се сачувати остаци седимената од таквих трансгресија. Како их данас видимо, све високе површи су се развиле после маринских и језерских трансгресија; оне су изван домашаја најмлађих мора и језера, која су допирала највише до мачкатске обале. Из тога излази да нису могле друкчије постати но флувијалном ерозијом.

Даље, у овој области нема ни једне површи, ни делова једне површи, који би били структурни, где би се површина земљишта по-

клапала било са слојевима, било са првобитном формом неког еруптивног слива.

Ради испитивања везе између површи и структуре правио сам просеке кроз све проучене површи, не дефинитивне геолошке профиле којима би се утврдиле врсте и облици тектонских процеса.

Тако на пр. профил кроз површи Копаоника сече најразноврсније еруптивне и метаморфне стене, последње махом под правим углом. Главни су прегиби између површи у серпентину и граниту, не на граници између тих стена. Узвишење Сувог Рудишта, које се диже с највише површи, састављено је од врло резистентног корнита, у неколико и од жица гвожђа и бакра, представља дакле тмор од резистентних стена.

Услед дезагрегације гранита (са великим кристалима фелдспата), познати гранитни блокови, кашто фантастично један на други наслоњени, и кристали фелдспата са гранитним грусом местумице покривају површи, копаоничку и дробњачку.

Јован Цвијић.

SCHWALLQUELLEN

BEWEISE DES BESTEHENS VON KARSTGERINNEN

Ueberall im Karst gibt es Quellen, welche für gewöhnlich nur mässige Ergiebigkeitsunterschiede aufweisen, zeitweilig jedoch mit grosser Kraft hervorbrechen, um nach kurzem Andauern dieses Schwalles wieder auf ihren normalen Stand herabzusinken. Die Bezeichnung *Schwallquellen* scheint mir für diese Art von Karstquellen geeignet und zutreffend zu sein.

Mit welcher Kraft der Wasserschwall erfolgt, ergibt sich daraus, dass das aufbrechende Wasser mehr als kopfgrosse Steine aus dem Quellenbecken heraussuschleudern vermag und dass, wenn man Steine selbst von mehreren Kilogramm Gewicht in den Springschwall wirft, sie nicht zu Boden sinken, sondern entweder gleich zurückgeworfen, oder vorerst minutenlang in wirbelnder Bewegung schwebend erhalten bleiben, bevor sie herausgeschleudert, oder, was selten geschieht, allmählich zum Quellenrand gedrängt werden, wo die Auftriebskraft infolge des Reibungswiderstandes gemildert ist, so dass sie schliesslich untersinken.

Schöne Beispiele solcher Schwallquellen, an welchen man diese Erscheinungen nach jedem anhaltenden Regen und besonders im Frühjahr nach der Schneeschmelze häufig beobachten und sich an dem Spiel der hineingeworfenen Steine ergötzen kann, bieten die mühelos zugänglichen, weil unmittelbar oder nahe bei Fahrstrassen gelegenen Quellen: in Brišnik donji SW. von Duvno (Županjac), in Tihaljina NO. von Ljubuški unweit