

РАДОВАН РШУМОВИЋ

ЕРОЗИВНО-ДЕНУДАЦИОНИ ПРОЦЕСИ ШУМАДИЈЕ

— Рововска корита — индикатори савремених тектонских покрета —

ФАКТОРИ ЕРОЗИВНО-ДЕНУДАЦИОНИХ ПРОЦЕСА

Главне морфолошке целине. — Геоморфолошки процеси зависе у великој мери од топографских нагиба: уколико су ти нагиби већи, уколико су ерозивно-денудациони процеси интензивнији. Топографски нагиби Шумадије се могу груписати у неколико просторних целина: планине, планинске суподине и дна неогених равни. Ниске планине Шумадије (Рудник — 1132 м, Гледићке планине — 922 м, Котленик — 748 м, Букуља — 696 м, Венчац — 658 м, Јухор — 773 м, Црни врх — 707 м, Космај — 628 м) су највећих топографских нагиба, па су и ерозивно-денудациони процеси на њима најизразитији. Суподине ових планина, које их као ореоли прстенасто окружују, мањих су падова. Дна неогених равни, која представљају геоморфолошку основу поменутих планина, најмањих су топографских нагиба, па је овај чинилац овде најмање изражен у ерозивно-денудационом процесу (1).

У ову генералну топографску схему утврђивају се у већој или мањој мери и други геоморфолошки елементи чинећи је сложенијом, однемењајући у већој или мањој мери њихова генерална значења. Тако, планинске падине су испросецане дубоким речним долинама чије су стране већих падова од генералних планинских нагиба. С друге пак стране, дна тих долина, мада најчешће врло уска, знатно су мањих падова од основних планинских нагиба; у њима се покатакд зачињу уске алувијалне равни као делови рељефа најнижих падова ове морфолошке целине.

Док речне долине на планинским падинама појачавају њихове и иначе велике топографске падове, а у незнатној мери их ублажавају, дотле оне у другим двома целинама уносе у већој мери блаже падове. Усецајући се у планинске суподине и у централну језерску раван те долине стварају знатне просторе алувијалних равни — пространије у овој другој морфолошко-топографској целини. Али долине, својим странама, уносе нешто веће нагибе у генералне падове ових двеју просторних целина. У њих највеће промене уносе долине речних токова Јасенице са В. Лугом, Лепеница, Раља, Пештан, Љиг, Гружа, Лугомир и Белица и др.

Атмосферске падавине су несумњиво основни агенс ерозивно-денудационих процеса. Њихова годишња количина је релативно мала (660 mm, 2),¹ па би, према томе, и дејство тог агенса било слабије. Међутим, много значајнији показатељ деловања атмосферских падавина на ерозивно-денудациони процес је њихов годишњи распоред, одн. честина и начин појављивања. За време јаких и дужих киша и пљускова, као и наглог топљења снега, дејство тог агенса се вишеструко повећава. Тада су ерозија и акумулација еродираног материјала највеће и поплаве најчешће и најобимније. Управо, ови експесни случајеви су периоди када се ерозивно-денудациони процеси најјаче обављају; у осталим временским интервалима преовлађује тиха, латентна ерозија, са кретањем сасвим ситних честица и испирањем у води растворљивих минералних и хумусних материја. Ова се ерозија више манифестује у осиромашавању плодности тла, тј. његовој деградацији, мање у правој ерозији — промени микрорељефа.

Геолошки састав. — Са простране неогене основе од пескова, глина, шљункова и лапораца штрче ниска планинска узвишења, претежно од старијих стена. Тако, Јухор је од гнајсева, микашиста и амфиболита. Гледићке планине су највећим делом од кречњака, доломита и кластита креде, а у њиховој северозападној суподини су габро и дијабази. Црни врх, између Багрдана и Крагујевца, је од гнајсева, микашиста, амфиболита и мањих острваца са гнајсевима и мермерима. Котленик је од дацито-андезита и пирокластита. Североисточни део Рудника са највећим врхом је од кречњака, доломита и кластита доње и горње креде; југозападне падине су од кречњака са доломитима и кластитима барема-апта, а гранична линија тих формација обележена је уским испрекиданим појасом дацито-андезита, правца СЗ-ЈИ. Венчац и Букуља се састоје од мермера, мермерастих кречњака, доломита и шкриљаца, а делом и од гранита и гранодиорита. Космај је од кречњака, доломита и кластита креде. Напоследку, Авала је од сенонских кречњака, доломита, кластита и флиша. Југоисточно од ње је поље оголићеног серпентина, издужено у правцу С—Ј (3).

Разнолики петрографски састав ових стена уноси и знатне варијације у погледу њихове отпорности према ерозији и денудацији. Несумњиво је пак да су све стене отпорније према ерозивно-денудационим процесима у односу на неогене седименте нижих делова Шумадије. Из тога би се могло закључити да су ови виши делови Шумадије мање изложени ерозивно-денудационим силама од њених нижих делова. Међутим, то није случај. Они, као јаче истакнути делови рељефа, располажу знатно већом потенцијалном ерозивном енергијом од ниских шумадијских предела, па су ерозивно-денудационе силе на њима агроивније. О томе несумњиво сведоче дубоко урезане речне долине у њима, насупрот плитким, коритастиим формама попречних профила речних долина ниске Шу-

¹ Према раду В. Јовановић (2), средња годишња количина падавина за Буковичку Бању је 708, Крагујевац 651 и Смедеревску Паланку 639 mm, тј. средња вредност према тим локалитетима је 666 mm.

мадије. Виши, планински делови Шумадије, лиферију еродирани материјал њиховим нижим деловима. Виши предели су главни ареали ерозије, нижи терени акумулације еродираног материјала.

Вегетација. — Док су топографски нагиби у проградијентском смеру убрзачи ерозије, а повећана отпорност стена их умањује, дотле шумски покривач делује као успоравајући фактор ових процеса. Шуме и густе, бусенасти травни застори умањују, у великој мери, виолентност ерозивно-денудационих процеса. Погољна је пак околност што су шуме највише распрострањене на највећим топографским нагибима, тј. тамо где су ови процеси најјачи. Овакав распоред шуме и травних површина је последица хармоничног дејства антропогених и природних чинилаца: шума је човек потиснуо на просторе највећих топографских нагиба, тј. на површине које се не могу користити за интензивну пољопривредну производњу, било да ти падови онемогућавају коришћење пољопривредне технике, било да је бонитет површина на великим нагибима релативно мали.

Распоред шума у Шумадији био је пре 200 година сасвим друкчији. Путописци *Бертрандон де ла Брокијер* и други помињу скоро непрекидне шуме у Шумадији (4). Шуме су тада биле најгушће и најразвијеније баш на најравнијим и данас најплоднијим пределима Шумадије: алувијалним равнима, површима, заравнима и терасама. Бујност шума је била тада прилагођена површинама са највећим бонитетом земљишта, јер их је у томе, због слабе насељености, незнатно спречавао људски фактор. Касније, са досељавањем и умножавањем становништва крче се шуме, првенствено на најпогоднијим површинама за обрадавање, и све више потискују у просторе непогодне за обраду. Данас је ово померање шума практично узев заустављено, јер шуме представљају неопходан елемент сеоске економије; првенствено служе за огрев, мање за техничко дрво.

Антропогени чиниоци. — Поменуто померање шума је историјски процес који је данас углавном завршен. Он је започео у време првог и другог српског устанка и непосредно после њега. Кроз тај процес антропогени чинилац се посредно исказао у најобилнијим размерама на ерозивно-денудационе процесе. Потискивањем шума са огромних простора Шумадије потиснута је и њихова заштитничка улога од ерозивно-денудационих процеса. Доста, оне су потиснуте са површина мање изложених ерозији и зауставиле се на просторима које су њој најјаче изложене. И данашње шуме Шумадије имају велику улогу у заштити земљишта од деструктивног дејства ерозије и денудације, поготову на великим нагибима.

Претварајући искрчене шумске површине у обрадиво земљиште човек је те просторе двоструко изложио ерозији: прво, лишавајући их заштитничког шумског покривача и друго, обрадом, која слаби компактнос површиноског земљишног слоја. Нешто су мање били изложени ерозији они искрчени простори који су претворени у ливаде и испаше.

Крчењем шума измењени су у знатној мери и водни режими, па су поплаве у алувијалним равнима после крчења биле чешће и по размерама погубније за новонастале пољопривредне површине, одн. њи-

хово ерозивно и акумулативно дејство је постало интензивније. Крчењем шума човек је у великом обиму изменио пејзаж, али и пореметио равнотежу динамичких снага у простору.

Стварањем насеља и пољопривредних површина настајали су и путеви који их повезују. Њихов положај и распоред диктирани су сложеним односима насеља и пољопривредних површина, одн. положајима тих површина у односу на свако домаћинство. Ти су путеви махом мањих нагиба, али претежно у меким неогеним језерским седиментима. Крећући се њима запрежним колима, пољопривредном механизацијом, пешке или гонећи стоку човек изазива својеврстан ерозивно-денудациони процес: тим кретањима одадиру се од подлоге земљишне честице које при сувом времену односи ветар, за време киша вода. Тим путевима се образују за време киша читави потоци који, и поред релативно малих нагиба, лако односе декомпоноване земљишне честице и еродирају подлогу. Путеви се закратко претварају у ерозивне јаруге, често неподобне за саобраћај без темељнијих преправки и поравњања. Овакви путеви-јаруге су чести у Шумадији, особито у сливовима Јасенице, Лепенице, Раље, Лугомира и Белице.

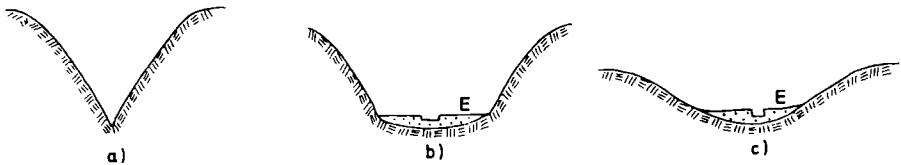
Рељеф, одн. топографски нагиби, је један од основних чинилаца ерозивно-денудационог процеса. Он се на различите начине комбинује са осталим чиниоцима тог процеса па су и његови ефекти веома разнолики. Покушаћемо да те ефекте типолошки генерализујемо и учинимо схватљивијим, што ће се видети у наредним излагањима.

МЕБУСОБНИ ОДНОСИ ЕРОЗИВНО-ДЕНУДАЦИОНИХ ЧИНИЛАЦА И ЊИХОВ ОДРАЗ НА ПОПРЕЧНИМ ПРОФИЛИМА РЕЧНИХ ДОЛИНА

Ерозивно-денудациони процес је резултат мебудејства више чинилаца. Они у тај процес ступају разноликим квантитативним и квалитативним својствима, кумулативним, а и ретроградним — противречним деловањима. То је и разлог што су ти процеси различити на сваком делу Земљине површине. Ипак, сва се та разнолика својства помнутих чинилаца исказују, резимирају на попречним профилима речних долина.

У—облик попречног профила. — Овакав профил карактерише више, планинске делове Шумадије, који се, уз то, одликују и већом отпорношћу стена. Као виши делови рељефа они располажу и већим топографским падовима, што знатно увећава кинетичку енергију водених токова. Ако се количина атмосферских талога узме као стална вредност, онда је ерозивна енергија водених токова функција топографских падова, тј. она је на овим вишим морфоструктурама Шумадије већа него у њеним нижим, суподинским деловима и деловима неогених равни. Док већи топографски падови повећавају ерозивну енергију водених токова, већа отпорност стена је умањује. Њу такође умањује и шумски покривач, који је овде потиснут, као што је речено, антропогеним деловањем, у чему се посредно огледа утицај и овог чиниоца. Ипак, велика потенцијална ерозивна енергија ових нископланинских предела јаче подстиче вертикалну ерозивну компоненту. Бочна ерозија је ума-

њена како већом отпорношћу стена, тако и јачом пошумљеношћу. Продукте разарања и распадања стена на долињским странама чува шума својим кореновим системом, отпалим лишћем и травним покривачем од спирања. Тако са долињских страна доспева мање еродираниог материјала у речна корита чиме се мање оптерећује ерозивна енергија речног тока. Речни ток на тај начин има више енергије да се јаче удубљује. Овакво садејство ерозивних фактора ствара V—облик попречног профила речних токова (Ск. 1).



Ск. 1. — Основни типови попречних профила речних долина
 а — V-облик; б — трапезни облик; с — тањирасти (коритасти, карличасти) облик; Е — алувијална равна

Ако је успоравање бочне ерозије одвећ велико речни ток усеца дубоку јаругу — ров у дно долине овог морфолошког типа. Тај јаружасти део јаче поткопава падинске делове тако да се они у једном тренутку свог процеса обурвавају, често и са дрвеним стаблима. Овакви процеси се срећу у скоро свим планинским деловима Шумадије. Они указују да процеси бочне и вертикалне ерозије не могу сувише да дивергују; наступа, наиме, у њима један критичан тренутак када се оба процеса морају напрасно да усагласе стварајући континуелност у падовима долињских страна који се касније још више повећавају.

Стране долина, мада су великог нагиба и веће отпорности стена, обложене су релативно дебљим растреситим земљишним слојем, јер продукте распадања и разарања стена задржава шумска, делом и травна вегетација. С обзиром на такве услове, веома је опасно крчење шума са оваквих нагиба, јер би ерозија, лишена заштитног дејства шуме, врло брзо спирала растресити земљишни слој и предео претворила у камениту, непродуктивну површину.

Трапезни облик попречног профила. — Овај морфолошки тип карактерише суподинске делове ниоких планина Шумадије и делове неогених равни на прелазу у алувијалну равна Мораве. Претежно, он је ограничен на прстенасте или лучне просторе у подножјима поменутих планина. Ти суподински предели представљају не само прелазне морфолошке типове између нископланинских предела Шумадије и њених неогених равни, него и леже на уздужним профилима речних токова који такође представљају прелаз између јаче нагнутих изворишних делова тих профила и сасвим малих падова њихових уздужних профила располажу мањом потенцијалном ерозивном енергијом од тих падова у ниско-

планинским деловима, па се њихова бочна и вертикална ерозија у коначној сүми исказују у скоро истим вредностима. Водени ток се у почетку јаче удубљује, долина му је V—облика у попречном профилу, али ово удубљивање се све више успорава, тако да га у једном тренутку надјачава бочна ерозија: започиње стварање алувијалне равни, а долиנסке стране се уназадно померају и застрмљују та долина у попречном профилу добија изврнут трапезни облик (Ск. 1).

Трапезним обликом попречног профила одликују се Гужа у подножју Рудника, токови испод Букуље, Пештан, Качер, Каленићка река код Крчина, Деспотовица у клисури између Брђана и Бруснице и др.

Сем у вишим деловима шумадијског рељефа, овај долињски тип се среће тамо где реке са неогене платформе силазе на алувијалну раван Мораве. Пресецајући ивични део ове платформе оне су понегде принуђене да изграђују долину трапезног облика у попречном профилу. Такве су три долине северно од Крњева, права ИЗ—СИ. Долињске стране су високе 150—200 м, а токови су повремени и губе се у алувијалној равни Мораве. Сличан је случај и са Осаницом. Она такође просеца неогену платформу према алувијалној равни Мораве трапезним обликом попречног профила.

Трапезни облик попречног профила у врло ниским деловима шумадијског рељефа — у доњим деловима речних токова представља супротност оним у вишим деловима рељефа, у подножјима шумадијских планина. Просецајући неогену платформу на њеном прелазу у алувијалну раван Мораве река је принуђена — следујући нормалну криву свог уздужног профила — да тај прелаз, управо његове издигнуте ивичне делове, јаче просеца. У почетку, она ту изграђује V—облик попречног профила, али се убрзо саглашује са уздужним профилем Мораве, када њено даље удубљивање почиње да се успорава. Река тада брже развија бочну ерозију, размиче долињске стране и ствара алувијалну раван. Тиме долина добија трапезни облик у попречном профилу.

Тањирасти (коритасти) облик попречног профила. — Овај тип попречног профила речних долина одликује ниске и најниже делове Шумадије, тј. њену неогену платформу. Долине су овде плитко усечене, јер је и сама платформа малих висина у односу на доњу ерозиону базу водених токова (Ск. 1). Чињеница да је висина те платформе изнад доње ерозионе базе 100—300 м сведочи о великој развучености профила. Овоме је првенствено разлог што је иницијална површина неогене равни била такође ниских висина, одн. мале потенцијалне ерозионе енергије. Како су ниске планине Шумадије чворишта водених токова, то значи да су и она, као узвишења, постојала на иницијалној језерској равни. Водени токови су имали да изврше знатно већи ерозивни рад на тим узвишењима него на неогеној платформи. Сем тога, интензивна вертикална ерозија водених токова на неогеној платформи је пре завршена него у планинским деловима Шумадије где и данас траје. Будући раније завршена на неогеној платформи та ерозија је омогућила дуже дејство бочне ерозионе компоненте, што је, уз малу потенцијалну ерозивну енергију рељефа, највише допринело ширењу попречних до-

линских профила и њиховом преобраћању у тањирасте облике. Убрзању овог процеса допринела је у знатној мери врло мала отпорност стена неогеног комплекса.

Овом долиноком типу припадају све веће реке Шумадије у средњим и доњим токовима, као и већина њихових притока.

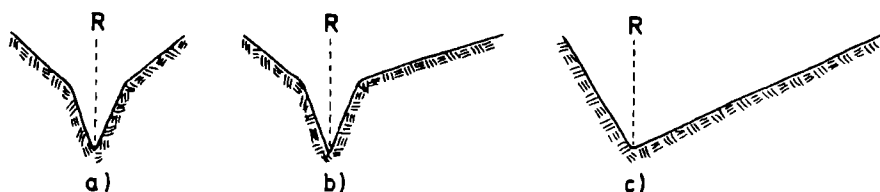
У долинама овог долиноског типа врши се претежно акумулација еродираниог материјала из горњих делова водених токова, о чему убедљиво сведоче простране алувијалне равни, широке и до 5 км, (Јасеница). Локална ерозија се врши на долиносним странама сразмерно величини њихових падова: код долина са јако развученим профилима ерозија је мала; она је утолико мања уколико су попречни долиноски профили развученији. На јачину ерозије са долиноских страна утичу, сем топографских падова, и геолошки састав, вегетациони покривач и антропогени чиниоци. Меки глиновитопесковити и лапоровити седименти и одсуство шумског покривача чине услове за ерозију повољнијим, али их обрада земљишта и травне површине делимично успоравају. Ово су предели интензивно обрађени, па разоране и засејане површине лако упијају атмосферске талогe не допуштајући им да отичу. Сличну улогу има и травни покривач: он успорава отицање воде и ерозију тла. Тек кад дуготрајне и обилне кише довољно наквасе обрадиви слој тако да он постане zasiћен водом, јавља се отицање воде и ерозивно-денудациони процес, који брзо односи обрадом иситњени земљишни слој, стварајући при том бразде и јаруге. Тај еродирани материјал се сноси на дна долина и долиница и махом таложу на њиховим ушћима у виду плавина, лепезастиг облика.

Удару ове ерозије су нарочито изложени сасоски путеви без чврсте подлоге. Са њих и слабије кише исперу растресите честице, које настају у току суве сезоне кретањем стоке и људи, претварајући их често у дубоке јаруге. Ова појава је веома честа на скоро целом простору неогене платформе, па и на таквим путевима са релативно малим падовима, као у околини насеља Гривца, Добраче, В. Шења, Угљаревца, Каменице, Тополе, између Белице и Дулењске реке, у широкој околини Лозовика и дуж путева који од запада слазе ка Морави.

Јаче и дуже кише могу, особито ако је земљиште засићено ранијим падавинама, да изазову поплаве, често и катастрофалних размера. Оне прекривају алувијалне равни муљем, разарају обале речних корита, покатакад и премештају речне токове. Овим плављењима алувијалне равни нарастају и њихове данашње димензије у великој мери се могу приписати тим процесима. О премештању река услед ових плављења биће касније више говора. Да поплаве представљају опасност за пољопривредне културе и економску производњу сведоче дуги насипи поред плавних река у Шумадији.

МОДИФИКАЦИЈА ДОЛИНСКИХ ТИПОВА

Двогуби симетрични попречни профил. — Долина Љубостињске реке је усечена у глиновито-песковите флишне седименте доње креде (3). Попречни профил долине је V—облика, сем долина њених изворишних кракова који имају двогуби попречни профил: горњи, виши део је блажи, доњи, нижи упадљиво стрмији. Овакав облик попречног профила указује да је у почетној, старијој фази ерозије бочна ерозивна компонента била знатно активнија него у каснијем, млађем периоду. Она би, по правилу, требало да одговара већем протицају водених токова, одн влажнијој клими него што је била у потоњем периоду. Али, ако би то био узрок двогубости овог профила, он би морао бити изражен на целој долини речног тока. Међутим, то није случај. Он је, као што је речено, везан само за долине изворишних кракова ове реке (Ск. 2а).



Ск. 2. — Типолошка полиморфија попречних долинских профила
 а—двогуби симетрични попречни профил; б—двогуби асиметрични попречни профил; с—морфолошка долинска асиметрија; R—водени ток

Код изворишних кракова Љубостињске реке се запажа њихово сучељавање са главном реком под правим угловима. Ова ректангуларност речне мреже је наслеђена у иницијалном периоду и означава да је иницијални нагиб топографске површине био мали. Љубостињска река је у изворишном делу усечена у површ која је благо нагнута у правцу речног тока од 800 м на СЗ до 700 м на ЈИ. Значи, у иницијалној површини је постојао прелом између ове површи и низводних делова речног слива. На том прелому образовала се у речном кориту локална ерозиона база за узводни део слива, чија је потенцијална ерозивна енергија, због малог нагиба топографске површине, била такође мала па је и ерозија речног тока била слабија и спорија од ерозије низводног дела. Однос између вертикалне и бочне ерозије био је овде уједначенији, него у низводним деловима где је вертикална компонента била упадљиво јача.

Касније, у току ерозионог процеса, та локална ерозиона база се уназадно померала све док уздужни профил на целој дужини тока није успоставио потпуну сагласност — параболичан облик. Тада се на целом уздужном профилу почела обављати јединствена ерозија — као у делу тока низводно од поменутих површи, тј. ерозија са превагом вертикалне ерозионе компоненте. Тако се овај процес у долинама изворишних кракова Љубостињске реке исказао двогубим V—профилом.

Двогуби асиметрични попречни профил. — Долина Црне реке, десне притоке Пештана, такође се одликује двогубом формом у попречном профилу, само је горњи, стрмији део асиметричан: десна му је страна блажа од леве. Испод овог асиметричног је млади симетрични део попречног профила. Граница између ова два дела профила је везана за речну терасу од 25—30 м, што значи да та тераса означава временску и пространу границу ерозије између ових профила (Ск. 2b).

Сличан је случај и са суседном низводном притоком Пештана, Пословчицом.

Сеона, притока Турије, има такође асиметричну долину: лева страна је стрмија све до терасе од 40 (160) м, испод које је долина симетрична, што значи да су покрети исхеравања њеног слива од севера ка југу престали после формирања те терасе.

Даросавица, такође притока Пештана, има у целини асиметричан попречни профил долине: десна долинска страна је знатно блажа од леве, али је ова река друкчије оријентације у односу на две претходне. Она је, наиме, правца И—З (ИЈИ—ЗСЗ), док су две претходне смера СИ—ЈЗ. Исхеравање терена од СЗ ка ЈИ одразило се на Даросавици скоро јединственом асиметријом њене долине, а код два узводна тока двогубом асиметријом. Долина Црне реке сведочи да су ова исхеравања престала пред терасом од 25—30 м.

Поменути примери двогубих попречних профила речних долина, као и њихових асиметрија, сведоче о интерференцији иницијалног рељефа и младих тектонских процеса на процес ерозије у речним долинама и њиховим сливовима. Успоравање вертикалне ерозије изазива, генерално узев, повећавање акумулације еродираниог материјала у алувијалним равнинама и њихов развој.

Монофазна долинска асиметрија. — Асиметричан попречни профил долине једну долинску страну застрмљује више, другу мање, те тиме на првој појачава, на другој умањује ерозију и денудацију. Та асиметрија је последица младих тектонских покрета који су престали или још трају (Ск. 2с).

Притоке Груже — Каменица, Мала река, Липничка река и Дебелак се одликује асиметричним долинама. Код прва два тока ти су покрети престали; друга два су прибијени уз стрму долинску страну, што указује да ти покрети још трају.

Ово исхеравање може да обухвати шири простор са више токова на којима се исказују асиметрије њихових долина, пропорционално јачини исхеравања терена. Такав је случај са Буковичким потоком, десном притоком Јасенице. Асиметричност долина трију кракова његове виљушке исте изворишне челенке се повећава од истока ка западу пропорционално издизању терена у супротном правцу.

Турија, десна притока Пештана, тече од ЈИ ка СЗ. Југозападно од ње је долина речице која протиче кроз заселак Сакуљу и у горњем току је истог правца као и Турија. Код оба тока десне долирске стране су блаже од левих.

Раља, Сеоски поток и Коњска река имају плитке долине, корита-стог облика у попречном профилу. Сва три тока теку на блиском растојању и код свих су десне долиноске стране стрмије од левих. Сudeћи по наспрамним, левим притокама Раље, које су правца СЗ — ЈИ, покрети исхеравања целог терена преко кога поменуте реке теку долазили су из северозападнoг правца.

Трнава са Зубањском рском оперважује западне и северне делове космојске суподине. Долине ових река имају у упоредничким деловима асиметричан трапезни облик у попречном профилу.

Лопатасте форме изворишта и ректангуларност речне мреже. Ерозивна инверзија. — Лопатасте форме изворишних делова сливова и ректангуларност речне мреже су индикатори равнoг и мало нагнутог иницијалног рељефа. Благодарећи таквим својствима теренске пластике речни токови су имали да савладају релативно мале енергије рељефа и да доста рано доспеју до близу својих равнотежних профила у доњим и средњим деловима својих токова. То даље значи да је општа апланација рељефа у тим деловима брзо напредовала и данас се она изражава у широким алувијалним равнима и благо нагнутиm долиnским странама, тј. релативно добро уравњеним рељефом, каква је данас неогена платформа Шумадије. Приближавајући се тој платформи ерозивно-денудациони процеси су све више успоравани — све је спорија била ерозија и денудација благо нагнутих долиноских страна. Једино је и даље остајала живахна ерозија на узвишењима неогене платформе, чији продукти су таложени у алувијалним равнима, што је изазвало њихово проширивање и нарастање.

Ректангуларна речна мрежа и лезасте форме изворишта на шумадијским планинама показују да су и ти делови планина били у иницијалном рељефу заравњени језерским седиментима и да је иницијална топографија била незнатног пада. Кад су језерски седименти били еродирани, речни токови поменутих особина наставили су да се успорено удубљују у изворишним деловима. У њима се образује плитко, лезасто удубљење, малих падова; низводно одатле речни ток обично прорезује дубоку клисуру. Јавља се, наиме, морфолошка аномалија: блажи рељеф у изворишту, прегнантнија топографија у средишњим или доњим деловима речних сливова. Изворишни делови река нису више најјачи лиферанти еродираног материјала за изградњу низводних алувијалних равни — настаје ерозивно-денудациона инверзија.

Илустративни примери овакве ситуације су долине Дулењске реке и Ждралнице, притоке Лепенице. Обе реке извиру из котлине Велике Пчелице и теку у супротним смеровима: Дулењска река ка ЈИ, Ждралница ка СЗ. Напуштајући ову котлину обе реке усецају дубоке клисуре у виши рељеф котлинског обода, тј. усецају се епигенетоки. По изласку из клисуре обе реке наилазе на уравњен неогени терен у коме изграђују широке алувијалне равни. Овде, према томе, простори интензивне ерозије и денудације нису у изворишним, већ у средишњим деловима сливова. Сличне одлике имају сливови Ливадског (Ломничког) потока, притоке Дулењске реке, Врбовски (Пчелички) поток, краће леве

притоке Каленићке реке између насеља Опарића и Превешта. Већи број токова се наслања на југозападне падине Котленика лопатастим изворишним формама (Цветачки и Белићки поток и др.). Лаћевски поток у целини има лепезасту форму. У пространом ареалу Јасенице често се срећу лопатасте и лепезасте форме речних сливова. Лопатаста изворишта са ректангуларном речном мрежом карактеришу западне делове Јухора. Типичне лепезасте форме изворишта имају и Липица и Шепшиница, десне притоке Раље. Река Букуља се наслања разгранатом изворишном чепенком на јужне падине истоимене планине итд.

Инверзија попречних типова долина. — Поменути распоред попречних типова долина: V—профил у горњем, трапезни у средњем и коритасти у доњем делу речног тока представља нормални распоред рељефа и законитост ерозивно-денудационог процеса. Она је у основи последица развоја параболичног облика уздужних речних профила и њиховог различитог приближавања равнотежном уздужном профилу. Но различити чиниоци могу утицати да се тај нормалан распоред поремети: да се, нпр., у горњем речном току развије тањирасти, а у средњем V—облик попречног профила. Тако, Ждралица има у неогеној котлиници Доње Сабанте лепезасту изворишну чепенку и коритасте форме попречних долињских профила. Из ове котлинице она епигенетски улази у виши рељеф од дијабаза и мелафира у којима изграђује дубоку клисуру V—облика, да би се, по изласку из ње, на неогеном терену Крагујевачке котлине, њена долина раширила у још изразитији коритаг облик. Ова инверзија попречних профила долине повлачи не само инверзију ерозивно-денудационог процеса, него и биљног покривача, као значајног модификатора ерозије: у изворишном току предео је обрађен и слабије ерозије, у средњем — клисурастом обрастао шумом и јаче ерозије.

Скоро је истоветна ситуација са реком Драчом, притоком Лепенице. Средњи део њеног тока је клисура без алувијалне равни, обрастао шумом. Узводни и низводни делови долине су карличастих форми, са развијеним алувијалним равнима, особито у доњем делу.

Селевачки поток, један од изворишних кракова Крушевичке реке (притока Дулењске) такође се одликује благим теренским формама у изворишном делу и растегнутим попречним профилима долине, за разлику од низводног клисурастог и шумом обрастог дела његовог слива.

Изворишни део Бјелице (Бешњаја) се одликује мањим падовима уздужног профила, алувијалним равнима и растегнутим формама попречних долињских профила. Низводно од Старог Села до насеља Белице њена долина је клисурастих облика, местимично и са алувијалном равни и трапезним обликом попречног профила. Од насеља Белице долина добија опет широке, растегнуте форме са изразитом алувијалном равни и интензивном обделаношћу.

Поред ових, у Шумадији се срећу и други примери ових инверзија. Оне су најчешће последица епигенетског усецања.

БИБЛИОТЕКА
ГЕОГРАФСКОГ ИНСТИТУТА
ЈОЗЕФА ЦВИЈИЋА

УТИЦАЈ КЛИМАТСКИХ КОЛЕБАЊА НА ЕРОЗИВНИ ПРОЦЕС

Скоро све речне долине Шумадије премашују својим димензијама ерозивну снагу њихових токова. Долине су знатно дубље и веће, а алувијалне равни знатно пространије него што то одговара ерозивној снази њихових садашњих токова, који веома често пресушују у знатном делу године. Тако, Каленићка река код села Крчина и Карановца улази нагло у широко проширење, са награсно великом алувијалном равни. Облик те равни, одн. њено јужно проширење, настало је инерцијом правца узводног дела речног тока: његова матица је упирала у десну (јужну) долињску страну, еродирала је и уназадно померала. То је могло да буде у време кад је ова река располагала већом количином воде и имала јаку матицу која се, инерцијом, јаче усмеравала удесно. Сада је Каленићка река на том месту слабашији ток, приближен уз супротну — леву долињску страну.

Трбушничка река је усекла пространу долину трапезног облика, са приметном алувијалном равни. Таква долина је несразмерно велика у односу на њен садашњи ток који често пресушује.

У долињску страну В. Мораве северно од Крњева усечене су три долинице, дубоке 150—200 м, трапезног облика, са приметним алувијалним равнима. Њихови токови су повремени и губе се у алувијалној равни Мораве не доспевајући до њеног корита.

Ти и многи други примери несумњиво сведоче о очитој несразмери између величине долина и ерозивне снаге њихових садашњих токова. Али водени токови Шумадије се одликују и веома широким алувијалним равнима (Јасеница 2—5 км), које су такође у несразмери са садашњом акумулативном снагом њихових токова. Доиста и данас те равни су покаткад плављене, али акумулативни маатријал је претежно ситног, глиновитог састава. У дубљим усечима речних корита срећу се крупни валуци које данашње реке не носе и који су могли бити донети знатно јачим протицајем њихових токова.

Напоследку ваља напоменути веома честу појаву краћих долина и долиница без водених токова. Оне су несумњиво морале бити изграђене воденим токовима, тј. у време влажније климе.

Све те чињенице показују да су раније постојали влажнији климатски период са знатно већим протицајима водених токова. Већ је позната чињеница о климатским колебањима у току плеистоцена. Са великом извесношћу се може очекивати да је последњи, вирмски период, одн. његов прелаз ка холоцену знатно увећао протицај речних токова и највише допринео њиховом ерозивном и акумулативном раду (5).

Садашњи ареали ерозије и акумулације нису последица само поменутих колебања. Постојале су климатске промене и у поствирмском, па чак и у историјском периоду. Тако, од 10.000 — 9.000 год. и између 5.000 и 2.500 год. пре н. е. су периоди отопљавања — повлачења ледника или њихове стагнације. На основу различитих геоморфолошких метода и анализе *S₁₄ Mayer* (1964) је установио 5 периода продужавања ледничких језика и 5 периода захлађења:

- од 1.400—1.300 год. пре н. е. ледници су достигали највеће распрострањење у постглатцијалу;
- између 900—300 год. пре н. е. растење ледника је прекинуто мањом фазом повлачења;
- нови максимум глечера између 400 и 700 год;
- краћи средњовековни пораст између 1.150 и 1.350 год.;
- леднички максимум између 1.500 и 1.850 год. (фернански стадијум), б.

Све то сведочи да су у прошлости постојала честа климатска колебања са знатним променама протицаја водених токова. Њима се морају приписати главне фазе ерозије и акумулације, одн. стварање речних долина и њихових алувијалних равни. Реке су у тим периодима највише хитале ка својим равнотежним профилима, највише дубле долине и стварале акумулативне равни.

Али и те главне, стваралачке фазе речних долина имале су своје максималне напоне, кратких, ударних дејстава: то су ексцесивне падавине и ексцесивни протицаји. За њихово време обављали су се најјачи ерозивни и акумулативни процеси. О њима у алувијалним равнима сведоче крупни шљункови у подини песковитоглиновитих наслага.

Постхумни одјек тих ударних, максималних стваралачких процеса у речним долинама представљају данашње поплаве. Али оне, као што је речено, носе махом глиновит, плодан нанос, којим засипају, благо повишавају и проширују алувијалне равни.

МЕАНДРИРАЊЕ И ПАРАЛЕЛИЗАМ ВОДЕНИХ ТОКОВА

Посебан вид тих акумулативних максимума представља паралелизам водених токова. Ударни поплавени талас набацује највеће количине материјала и најкрупнијег састава дуж речног тока. Од њега према долинским странама талози се у све мањим количинама све ситнији материјал — песак и муљ. То доводи до благог испупчења алувијалне равни дуж реке, одн. до њене благе конвексности у попречном профилу. О томе сведочи Пештан, који тече упоредо са Колубаром, ободом њене алувијалне равни, дужином око 16 км. Коте Пештана су 92,8 м, наспрамно код Лукавице 91,3 м; Пештана 91,1 — Лукавица 91,3 м. Исти је случај са Туријом и Сеоном. Алувијална раван Турије је широка око 2 км, код В. Црљена чак 2,5. Наилазећи на њену алувијалну арван Сеона скреће удесно и на растојању од 50—70 м тече с Туријом упоредо, да би се после 5,5 км таквог тока ушла у њу. Овде притока, приближавајући се ушћу, налази на испупчење алувијалне равни дуж главне реке, на њену благу засвојеност у попречном профилу, коју не може да савлада, те скреће дуж тог свода — паралелно са главном реком.

Изразит паралелизам се запажа између Језаве и Мораве. О конвексности моравске алувијалне равни најбоље сведоче односи између

нивоских висина тих токова. Тако, код Осипаонице Језава је на 78,3 м — Морава наспрам ње на 79,6 м. Раније је са Моравом упоредо текла Бадрика, о чему сведочи њено плитко, суво корито.

Сленичарски поток и Бесна река извиру на јужним падинама Ко-смаја, али се Бесна река не састаје са Сленичарским потоком одмах на улазу у његову алувијалну раван, већ продужује упоредо с њим десним ободом те равни, па се после 1400 м упоредног тока улива у њега. Очитљедно је да је блага испупченост алувијалне равни у попречном профилу упутила Бесну реку на ниже, ободне делове ове равни.

Већа изразитост ове појаве код Колубаре последица је већег про-тицаја ове реке, веће акумулације њеног транспортног материјала по наведеним законитостима које условљавају конвексност попречног про-фила алувијалне равни.

Опарна долазећи на алувијалну раван Турије, скреће ободом те равни и под називом Лукавица тече упоредо са Колубаром и Пештаном. После 13 км упоредног тока улива се у Колубару, непосредно мало ни-зводније од ушћа Пештана.

Али реке Шумадије се одликују не само пространим алувијал-ним равнима, већ и изразитим меандрирањем речних токова. (Јасеница, В. и М. Луг, Лепеница, Раља, Љиг и др.). Меандри су знак врло ма-лог пада уздужних речних профила, одн. незнатне нагнутости алувијалне равни. Они представљају последњи напор реке да се одупру ујезерава-њу свога тока. У генетском погледу такве долине означавају одмаклији морфолошки стадијум развоја, који је, као што је речено, у великој ме-ри последица малих падова иницијалног рељефа, мање отпорних стена и других чинилаца. Мањи падови алувијалних равни су један од чинилаца који омогућавају већу чистину и већи опсег поплава, брже мењање реч-них корита, које се манифестује и у процентно доба. За време поводња река руши своје обале, пресеца меандре и узима други ток, а раније корито заостаје као мртваја, махом испуњено водом.

РОВОВСКА РЕЧНА КОРИТА

У широким алувијалним равнима шумадијских река, а гдегде и у уским, јављају се усеци дубоки 3—6 и више метара којима теку речни токови. Ти су усеци стрмих страна тако да личе на ровове, па смо их назвали рововским речним коритима. Брзо приближавање река својим равнотежним профилима условљено је знатном заравњеношћу иници-јалног рељефа и његовом малом надморском висином, одн. малом енергијом рељефа. Речним токовима је на тај начин остајало доста вре-мена за бочну ерозију и за општу апланацију рељефа.

По теорији уздужних речних профила рововска корита би пред-стављала нова саглашавања уздужних профила речних токова њиховим локалним ерозионим базама — ушћима. То је у основи тачно под прет-поставком тектонске стабилности терена преко кога реке теку и повољ-

ног односа транспортног материјала и кинетичке енергије речног тока. Али како су ти односи јако променљиви, то и настанак рововских корита, поред поменутих начина, има доста разнолику етиологију.

Рововска корита као израз тектонске стабилности. — Мисача и Кубришница се одликују развијеним алувијалним равнима и рововским коритима на целој дужини тока, сем у изворишту. У ранијим влажнијим климатским периодима река је носила веће количине еродираниог материјала којима је засипала речно корито и алувијалну раван. То је период нарастања алувијалних равни, па рововско корито није ни постојало. Са настанком сушног периода смањује се протицај речних токова, њихова ерозија и акумулација. Због смањеног протицаја река све мање еродира у свом горњем току, а са благих и махом обделаних долињских страна и широке алувијалне равни ретко кад доспевају речни токови до главног тока и ретко кад у њега уносе знатнији денудовани материјал. Па и тај материјал ако за време јачег поводња и доспе у главни речни ток је обично ситан, лебдећи и знатније не оптерећује ерозивну снагу реке. Воденом току сада преостаје извештан вишак ерозивне снаге коју он прошири на усецање у алувијалну раван, која је, као што је речено, у ранијем влажнијем периоду акумулацијом благо издигнута. Тим усецањем река тежи да свој уздужни профил усагласи према нижој доњој ерозионој бази ушћа. Као резултат тог врло младог усецања су рововска корита. Река се за време поводња бочно помера и поткопава меке алувијалне седименте, који се обурвавају у речно корито. Због тога су стране рововског корита стрме.

Поред поменутих, овом рововском типу припадају скоро сви већи токови, као Лепенице, Јасенице, Раље, Сеоне и др.

Погдегде се рововско корито пружа целом дужином речног тока захватајући и извориште. То је случај са воденим током Речице северно од Старог Села, недалеко од В. Плана. То су релативно дужи токови, без притока. Атмосферска вода се улија у меке језерске седименте благо нагнутих долињских страна, уз то и обделане, те и не доспева у речно корито. Нема, дакле, денудације долињских страна, нема притока, нема ни денудованог материјала који би оптерећивао ерозивну енергију воденог тока, па се она скоро сва троши на удубљивање и стварање рововских корита на целој дужини воденог тока.

Исти је случај са Лугом. Рововско корито и код њега допире до изворишта, и он је у том делу без притока, а долина му је усечена у меке седименте.

Продужавање рововских корита до изворишта карактерише обично речне токове прубе текстуре.

Рововска корита нестају на ушћима притока и у клисурама. — Жупањевачка река узводно од насеља Браиновца има рововско корито и алувијалну раван широку преко 1 км. Низводно, кад јој се долина сузи, особито од ушћа Беле Граче, нестаје рововског корита, нема га чак ни тамо где се алувијална раван неприлично проширује. Бела Грача долази са западних падина Јухора, са гнајсева и амфиболита, одводњава њего-

ве знатне просторе, располаже сталним протицајем и долином V—облика у попречном профилу. Благодареди том протицају и снажној ерозији (о чему сведочи поменути профил) она у Жупањевачку реку уноси знатне количине еродираниог материјала којим паралише дејство вертикалне ерозије (доводећи ерозију и акумулацију у однос 0:0). Кинетичка енергија реке се, према томе, у целости троши на транспорт материјала, тако да не преостаје снаге за ерозију. Због тога овде ерозиони процес престаје и рововско корито се губи. Нешто низводније, кад се транспортни материјал сталожу, ерозивна снага речног тока ојача, па се рововско корито поново јавља.

Исти је случај и код Турције: и код ње се рововско корито губи на ушћу Сибничке реке, носи веће количине еродираниог материјала.

Раља и у горњем току има рововско корито, али оно намах нестаје низводно од ушћа Савушнице, која денудованим материјалом оптерећује вертикалну ерозију Раље и не дозвољава јој стварање рововског корита.

Луг у целом горњем току има рововско корито, али на ушћу са Сопотском реком то корито се губи. Овде денудовани материјал Сопотске реке јаче оптерећује ерозивну енергију Луга и не дозвољава му удубљивање. Али мало низводније, кад се тај материјал сталожу и речна енергија ојача, поново настаје рововско корито.

Ако је прилив денудованиог материјала из притока или спирањем долинских страна већи, онда рововског корита нема на целој дужини воденог тока. Такав је случај са Осаницом код села Букуровца. Ту су долинске стране стрмије, денудација и прилив денудованиог материјала у речни ток већи, тако да је вертикална ерозија анулирана. Ништа мање инструктиван пример нису ни леве притоке Крушевачке реке, притоке Пештана. Оне, мада повремене, носе са падина Букуље знатне количине денудованиог материјала којим анулирају вертикалну ерозију своје главне реке. Тако Крушевачка река нема рововског корита, а Пештан, са којим на блиском растојању тече напореда, има га.

Река Букуља има широку алувијалну раван, али без рововског корита. Њена разграната, лепезаста изворишна челенка, доноси са јужних падина Букрље обиље денудационог материјала, којим насипа своју алувијалну раван и речно корито не дозвољавајући му удубљивање. Иако је Букуља сталан и релативно јак водени ток, он из поменутих разлога нема рововских корита.

Гружа, између ушћа Бурђеваца и Напера, нема рововско корито, а узводно и низводно га има на великим дужинама. Између поменутих токова у Гружу се уливају Бурђевац, Изворац и Марков поток који еродираним материјалом засипају речно корито Груже те она не може да дуби своје корито. Мада је протицај Груже приливом поменутих токова нешто повећан, ипак акумулативни материјал „поједи“ сву његову енергију.

Сличан утицај на ишчезавање рововског корита имају клисуре. И оне су, као и притоке, арсали већег притоцаја денудованиог материјала у речни ток. Јер, стране клисуре су стрмије, па је и количина денудованиог материјала повећана, особито ако су од мање отпорних стена и под сла-

бијом и проређеном шумом. Такав је случај са клисуром Луга. Ровоско корито Луга се пружа скоро до изворишта. Слив му је грубе текстуре, благих падова и од меких језерских седимената. Атмосферски талози се због таквих особина највећма упијају у тло и не доспевају у корито Луга, сем у време јачих киша. Ако се томе дода да је Луг, сталан ток, онда су услови за појаву ровоског корита тим повољнији. Али у клисури, у коју река улази широким луком, ровоско корито нестаје, али не одмах на улазу у клисуру, већ скоро на њеном излазу. Ту се материјал денудован са долинских страна максимално увећава и бива у стању да толико оптерети вертикалну ерозију реке да она практично престаје: цела енергија воденог тока се троши на транспорт тог материјала тако да не преостаје нимало онаге за вертикалну ерозију. Ровоско корито се поново јавља на око 70 м од претходног прекида ровоског корита, тј. тамо где се вертикална ерозија толико ослободи транспортног материјала те бива способна да врши ерозивни рад. Резултат тих променљивих ерозивно-денудационих и теренских односа је сужавање алувијалне равни у клисури и њено нагло ширење по излазу из ње.

Ровоска корита низводно од ушћа притока. — Речено је већ да ровоска корита ишчезавају низводно од ушћа притока услед паралисања вертикалне ерозије наносним материјалом. Међутим, у неким случајевима на тим местима може чак доћи до образовања ровоских корита ако је то таложeње одвећ велико, ако оно ствара испупчење на алувијалној равни, тј. плавину. Како се развој уздужног речног профила креће у правцу параболe, то ова плавина, као супротан облик, бива просечена дубоким речним коритом ровоског типа. Такав је случај са Болечицом (Завојничком реком). На месту где се испод села Врчина састају њена три изворишна крака образовано је у алувијалној равни благо плавинско испупчење — ареал највећег таложeња наносног материјала тих кракова. Исто тако у клисури Бубањ потока стиче се већи број бујичастих токова који уносе веће количине наноса. Њихови плавински конуси изразито назубљују алувијалну раван Болечице, која се услед овог таложeња повишава и лучно засвођава. На јачину таложeња утичу и угравни положај бујица и велики лакатни заокрет Завојничке реке. Оба ова чиниоца успоравају брзину воденог тока што доводи до слабљења његове транспортне снаге и јачег таложeња. Следејући параболничном развоју уздужног профила Завојничка река се јаче усеца у ово плавинско испупчење своје алувијалне равни стварајући на њој ровоско корито.

Слична је ситуација у изворишном делу Оњега и на саставцима изворишних кракова Букуље. Један од изворишних кракова Букуље је Циганчица, релативно дуг и сталан ток. Он се са узводним делом Букуље сучељава под правим углом, па на овом месту долази до највећег успоравања брзине водених токова и до појачаног таложeња наносног речног материјала и образовања благог плавинског испупчења на алувијалној равни. Услед тога јавља се ровоско корито на краћим деловима тока Букуље низводно од тог ушћа и Циганчице узводно од њега.

Бесна река најјаче задира у масив Космаја са његове јужне стране. Долина је ту дубока, V—облика, обрасла шумом. На прелазу планинске суподине и неогене платформе алувијална раван се шири и река

усеца рововско корито. Исти је случај са Сленичарским потоком. Рововска корита су овде развијена на старим речним плавинама, одн. на суподинским деловима алувијалних равни, где је појачано таложeње наплавног материјала.

Слична је ситуација са Сувом (Буљковачком) реком, Островском и др.

Рововска корито на ушћима река. — Ако се главна река јаче удубљује у односу на своју притоку, онда она изазива рововско корито и у притоци. По закону о развоју уздужних речних профила притока мора да усагласи уздужни профил са доњом ерозионом (базом ушћа). Резултат тог усаглашавања је рововско корито на ушћу притоке. Обрtnа тачка ерозије се тако узводно помера и рововско корито продужује. Колика ће бити дужина таквог рововског корита зависи од степена несагласности уздужног профила притоке са ерозионом базом ушћа, као и од односа ерозије и акумулације у притоци. Ако је количина еродираниог материјала у притоци велика да потире — нивелише снагу вертикалне ерозије, онда се такво рововско корито не може знатније да развије. Дешава се, наиме, да се у време поводња речно корито насле наносним материјалом, а у време ниских вода, када ојача вертикална ерозија, тај се материјал евакуише, тако да однос акумулације и ерозије остаје у крајњој линији у размери 0:0. Ако у том односу вертикална ерозија превлада, онда долази до образовања рововског корита на ушћу и до његовог узводног померања. Брзина тог померања зависи од преваге те ерозионе компоненте.

Кокорин поток, лева притока Лута, има делимично рововско корито у крацима своје изворишне челенке, али га низводно нема, сем при ушћу. Слична је ситуација и са Липицом. Обе реке немају рововска корита у средњим и доњим деловима својих токова, јер наносни материјал из горњег дела слива оптерећује вертикалну ерозију не дозвољавајући јој удубљивање. Рововска корита на њиховим ушћима представљају тежњу река да сүстигну вертикалну ерозију својих главних токова.

У Каленићку реку, у ерозивном проширењу њене долине код Крчина, улива се Коњак поток. Он је сталан ток, али само на 200 м узводно од ушћа има рововско корито. На том месту се управо ерозија и акумулација изједначују, што онемогућава продужавање рововског корита.

Насупрот поменутиим токовима, Рача има рововско корито највећим делом тока. Она је сталан водени ток, са благо нагнутиим долињским странама на којима практично узев ерозија престаје, па је количина наносног материјала мала; вертикална ерозија на тај начин има превагу: она ствара рововско корито као израз усаглашавања са доњом ерозивном базом.

Рововско корито Топчидерске реке у доњем току резултат је прилагођавања њеног уздужног профила ерозионој бази Саве.

Рововско корито Царевца, десне притоке Раље, престаје код Малог Орашја, па се опет при ушћу јавља. Рововско корито при ушћу је адаптационог карактера — представља тежњу реке да држи корак са удубљивањем уздужног профила Раље.

РОВОСКА КОРИТА КАО ПОСЛЕДИЦА ТЕКТОНСКЕ НЕСТАБИЛНОСТИ

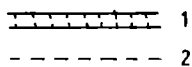
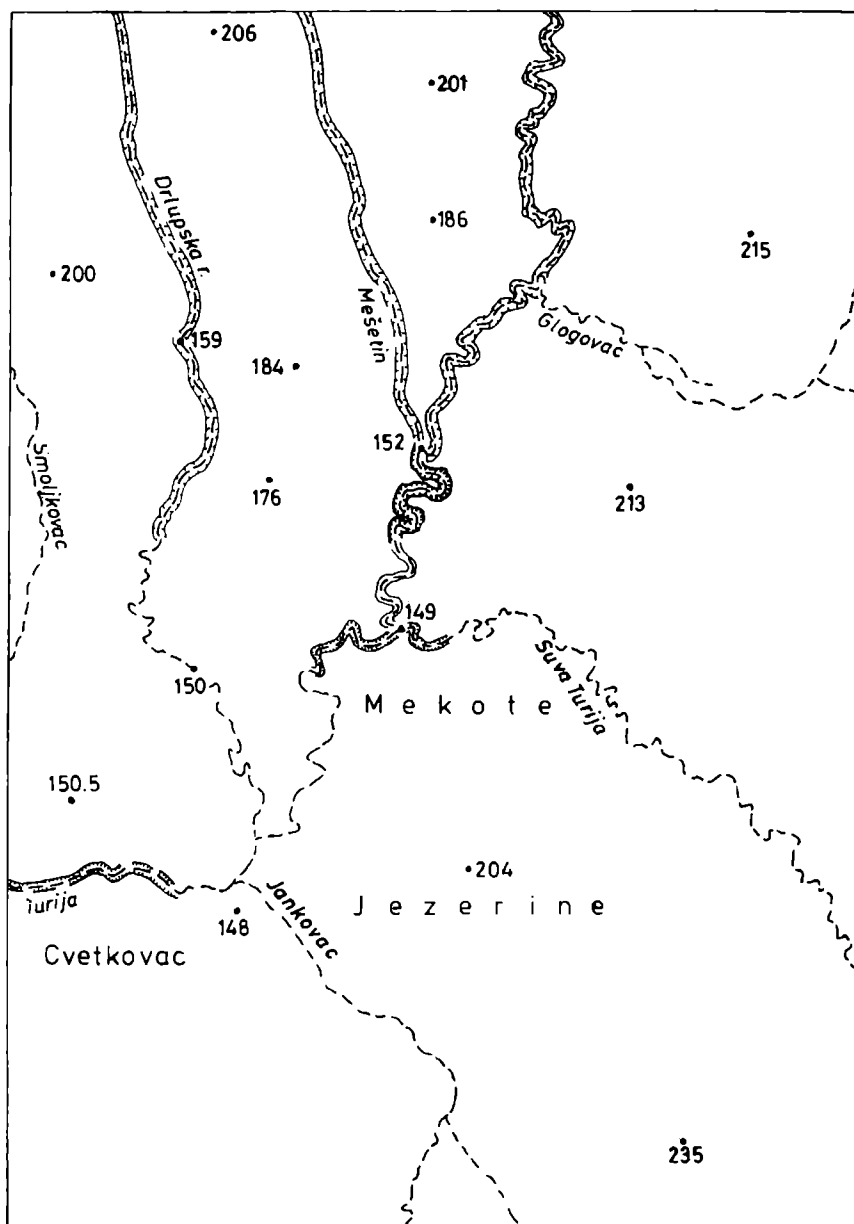
Посебан значај за геоморфологију имају рововска корита као индикатори сасвим младих тектонских гигања — издизања или тоњења терена. Уздужни речни профили су најосетљивији на та гигања и на њих реагују рововским коритима, као микроморфолошким елементима. Ако се изузму поменути ерозивно-акумулативни утицаји с правом се може помишљати да су рововска корита или њихово прекидање последица сасвим младог тектонског гигања, што ће се видети из следећих примера.

Долина Турије. — Турија извире са западних падина Космаја и тече ка ЈЈЗ све до испред села Раниловића. На том делу њеног тока наизменично се смењују делови са рововским коритом и без њега, што је последица климатског распореда плавина: сразмерно влажношћу климе плавине су таложене све низводније. На тај начин, на уздужном профилу алувијалне равни поменутог сектора реке дошло је до благог заталасавања: у делу алувијалне равни са већим плавинским наносима усецано је рововско корито, на удубљењима те равни, између плавинских таласа, оно је нестајало. Насупрот овим рововским коритима климатског порекла, у долини Турије код села Раниловца ситуација је другачија. Ту се у хидрографски систем Турије умеће изразито чвориште: са Туријом се спаја већи број притока, као Глоговац, Сува Турија, поток Јанковац, Смољковац, Дрлупска река и Мешетин поток. Глоговац, Сува Турија и Јанковац су изразито инверсни на ток Турије, што је знак да је на овом делу долине Турије постојало у иницијалном рељефу благо котлинско удубљење које је условило инверзију поменутих токова. Изгледа пак да се мобилност те котлине данас активира на шта указује нагли прекид рововског корита Турије на том месту. Наиме, на најнижем делу те котлине, између Мекота и Смољковца, на дужини од око 1 км, рововско корито Турије нестаје да би се после тог прекида поново појавило. Као увод у овај прекид непосредни узводни део Турије јако меандрира — а меандри су знак врло малог пада уздужног профила воденог тока, па се опет тај пад смањује због тоњења терена. Кад се то тоњење идући ка најнижем делу котлине још више повећа рововско корито нестаје. Тоњење терена није толико велико да би изазвало ујезеравање воденог тока, али ни толико мало, да би рововско корито могло да се одржи.

Централни положај водених токова на овом делу долине Турије са изразитом инверзијом неких њених притока несумњиво показује да је округласта котлиница спуштена још у иницијални рељеф. Прекид рововског корита на најнижем делу те котлинице и појава јаких меандара нешто узводније указују да се тектонска спуштања ту и данас настављају.

*Долина Груже.*² — Притоке Груже, особито у средњем и доњем делу њеног тока, су управне на главну реку. Неке од њих су чак и инверсне, као што је случај у делу долине код истоименог насеља

² О тектонским процесима у Гружанској потолини писао је опширније М. Зеремски (7).



Ск. 3. — Турија са инверсним притокама
 1 — рововско корито; 2 — повремени токови

(Котлењача). Управни положај притока показују да је иницијални рељеф био уравњен и незнатних нагиба. Инверзија притока указује да су у иницијалном рељефу постојала мања улетнућа. Неки делови долине Груже сведоче о тектонској мобилности која и данас траје. Тако, један део њене алувијалне равни је јако забарен и познат под називом Баре. У њему је корито Груже плитко, без рововског корита. Према Барама је инверсно управљена Дрлупа, притока Груже. Све то показује да су Баре предео благо тектонског спуштања, које је започето још у иницијално доба еволуције рељефа, па се и данас наставља, о чему сведочи одсуство рововског корита и забареност великог дела алувијалне равни Груже у овом делу.

Мали Луг почиње разгранатом изворишном челенком, дугих кракова у ниском терсну малих падова. Стога му алувијална раван дубоко продире и у изворишне кракове, али без рововских корита, изузев изворишног крака Брестовице. Коњевац, такође изворишни крак, добија рововско корито тек пред ушћем са Брестовицом. На око 200 м низводно од тог ушћа рововско корито М. Луга нестаје и нема га на читавом потесу од 6 км. На овом простору алувијална раван ове реке је врло широка, подбарна и са меандрима, а речни ток сталан. Све то указује да овај подбарни део алувијалне равни без рововског корита благо тоне.

Слична је ситуација и са потоком Баре на десној страни З. Мораве, наспрам ушћа Груже. На нижим деловима десне стране моравске долине он је усечен са рововским коритом, а када улази у забарени предео алувијалне равни Мораве његово рововско корито нестаје.

Даросавица, десна притока Пештана, је у средњем и горњем току са рововским коритом. Долина је у том делу асиметрична, као и одговарајући део слива: лева страна долине је стрмија од десне, па су и десне притоке знатно дуже од левих. Ова особина Даросавице показује да се њена долина исхерава (нагиње) од севера ка југу, тј. од десне ка левој страни долине. Ти покрети и данас трају, о чему сведочи рововско корито.

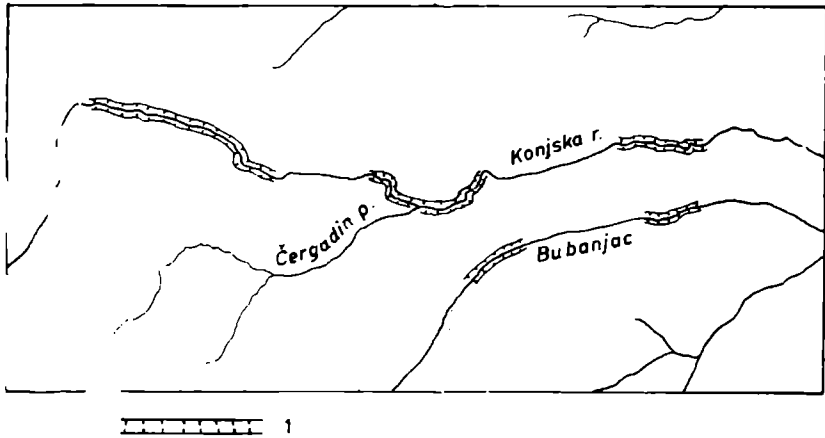
Леве притоке *Кубршнице*, *Суморина* и *Вићија*, теку благо конвергентно. Оне, наспрот другим токовима, представљају аномалију: обе су повременни токови, али на око 2,5 км при ушћу немају рововских корита. Суморина га има на целом узводном делу до села Белосавци, Вићија само на средњем делу тока, наспрам рововског корита Суморине. Ровоска корита су овде необјашњива са становишта односа речног наноса и енергије воденог тока. Појава рововских корита у појасу који попречно сече две долине указује на благо издизање тог дела терена, што принуђава речне токове на усцањање рововских корита.

Рововско корито Вићије је изражено на мањој дужини него код Суморине, што указује да су поменути тектоноки покрети идући ка југу све слабији. Они се код још јужније притоке — потока испод засеока Терзића, не примећују, што значи да поменута тектонска гibaња овде престају.

Рововска корита и млада тектонска загаласавања терена. — Коњска река је у средњем току правца З — И, а у изворишном ЈЗ — СИ.

Изворишни део непосредно код лактастог скретања ка истоку је скоро омера Ј—С, са широком алувијалном равни — широм него непосредно низводни део долине после лактастог скретања. У овом меридијанском делу тока река тече средином алувијалне равни, у упоредничком је прибијена уз десну (јужну) долињску страну, па је овај део долине асиметричан: десна му је долињска страна стрмија од леве.

Од лакатног скретања ка истоку Коњска река има рововско корито на знатној дужини — све до око 2 км од ушћа Чергадин потока где накратко престаје, па се поново јавља на мањем сектору узводно и низводно од ушћа поменутог потка, на дужини око 2 км. Рововско корито на ушћу Чергадин потока требало би да престане с обзиром на додатну количину транспортног материјала којим овај поток оптерећује ерозивну енергију Коњске реке. То, међутим, није случај. Претпоставка да је Чергадин поток раније сталоживо на ушћу плавину, која као благо испуљење на алувијалној равни приморава реку на јаче усецање отпада, јер се рововско корито у алувијалној равни Коњске реке јавља и на 1 км узводно од ушћа Чергадин потока.



Ск. 4. — Рововска корита Коњске реке и Бубањца
1 — рововско корито

И овај сектор рововског корита на ушћу Чергадин потока нестaje и река опет на дужини од 2 км нема рововско корито. Алувијална равна је ту широка и подбарна. После тог дела речног тока поново започиње рововско корито. Опет се низводно смењује сектор долине без рововског корита и са њим, док река не уђе у широку алувијалну равна без рововског корита.

Ова наизменична смена рововског и нормалног корита не може се објаснити акумулативним дејством притока, јер њих ту нема. Њихово наизменично смењивање указује на благо заталасавање терена од истока ка западу које и данас траје.

Наизменично смењивање ових корита постоји и на Бубањцу, при тоци Коњске реке, који је знатним делом паралелан са главном реком. Чак се делови рововског и нормалног корита налазе код оба тока један наспрам другог. Та коинциденција на својеврстан начин потврђује поставку о тектонском пореклу смене ових врста речних корита.

Услови за развој рововских корита постојали су и у ранијим фазама развоја речних долина, одн. њихових алувијалних равни. Те фазе су обележене речним терасама — остацима некадашњих алувијалних равни речних токова. Мерећи те терасе запажамо варијације њихових висина изнад данашњих уздужних речних профила, које се крећу од 5—10 м. Те варијације, особито оне веће, наводе на помисао да се ту ради о двама терасама, двама ерозивним фазама. Тој претпоставци се супроставља факат што су те варијације ретке и саме променљивих релативних висина, те се не могу с поузданошћу узети као посебан фазни одељак у еволутивном развоју речне долине. Због тога су они сматрани необјашњивим сурогатом фазних терасних нивоа, њиховим нејасним локалним колебањима. Ако се те варијације тераса посматрају кроз теорију рововских корита, онда њихова појава бива јаснија: висинска колебања тераса изнад данашњих уздужних речних профила последица су благих тектонских засвођавања терена на коме се оне налазе, настала после или у току формирања тих тераса; оне могу настати и повећаним транспортним материјалом који притоке уносе и таложе на алувијалној равни главне реке, ако се такве притоке налазе непосредно од терасне варијације.

Са овим уводимо у геоморфологију нов, микроморфолошки елемент, као показатељ сасвим младих и тихих тектонских гibaња терена, који се другим методама не могу или тешко могу констатовати.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Топографска карта 1:25.000*. — Војногеографски институт, Београд, 1977—1980.
2. *Верка Јовановић*: Водни ресурси Шумадије и њихов значај. — Зборник радова Географског института „Јован Цвијић”, књ. 37, Београд, 1985.
3. *Савезни геолошки завод*: Геолошка карта СФР Југославије 1:500.000, Београд, 1970 и Тумач.
4. *Бертран де ла Брокијер*: Путовање преко мора. — Библиотека Историјског друштва Србије, Београд, 1959.
5. *П. С. Јовановић*: Утицај колебања плеистоцене климе на процес речне ерозије. — Српска академија наука, Зборник радова Географског института књ. 10, Београд, 1955.
6. *Robert Vivion*: Glaciers alpins et chronologie holocene. — Bulletin de l'Association de géographes français, No — 433, mars — avril, Paris, 1976.
7. *Милош Зеремски*: Композитна Гружанска потолина са погледом на неотектонске процесе. — Зборник радова Географског института „Јован Цвијић”, САНУ, књ. 37, Београд, 1985.
8. *Радован Ршумовић*: Неотектонске појаве Шумадијског Подунавља. — Зборник радова Географског института „Јован Цвијић”, САНУ, књ. 36, Београд, 1984.

R é s u m é

RADOVAN RŠUMOVIC

**PROCESSUS D'ÉROSION ET DE DÉNUDATION DANS LA RÉGION
DE SUMADIJA****— Lits de fossés — indicateurs des mouvements tectoniques
contemporains —**

Le relief bas de la Sumadija a contribué au rapprochement relativement rapide des rivières de leur profils longitudinaux d'équilibre (finaux) et à la construction des vallées larges et peu profondes et des vastes plaines alluviales. Sur ces plaines on observe les entailles des lits de rivières, à rives abruptes, profondes de 5 et de plus mètres que nous avons nommées lits de fossée pour les distinguer des lits moins profonds et plus larges normaux des cours d'eau.

Les lits de fossées sont formés:

a) aux endroits où les plaines alluviales montrent des convexités produites par les inondations. A cause des oscillations climatiques, resp. l'alterance des climats plus humide et plus sec, même dans la période historique, ces convexités sont de plus en plus nombreuses et elles sont disposées à différentes distances de la vallée de la rivière de sa partie de base.

b) En aval de l'embouchure des affluents. Les affluents apportent plus de matériaux d'alluvions qu'ils déposent directement en amont de leur embouchure en créant par là des convexités de moindre importance sur cette partie de la plaine alluviale.

c) Dans l'affluent, directement près de son embouchure, comme résultat de la mise en concordance des profils longitudinaux de l'affluent et de la rivière principale.

d) Enfin, les lits de fossés apparaissent aux endroits qui ne sont par conditionnés par les processus d'accumulation. Ils sont, dans ce cas-ci, le signe d'un doux soulèvement tectonique actuel du terrain sur lequel la rivière coule; les interruptions du lit de fossé en dehors de la portée des processus d'accumulation, sont une conséquence d'un enfoncement doux actuel de cette partie de la vallée de la rivière. Ils se manifestent parfois par la formation des marécages dans ces parties de la plaine alluviale.

Les profils longitudinaux des cours de rivières réagissent d'une manière très sensible aux mouvements tectoniques: les lits de fossés, dans les conditions susmentionnées, signalent ces mouvements — la mobilité actuelle de l'écorce terrestre qui par d'autres méthodes ne peuvent pas être constatés ou qu'on ne constate qu'avec difficulté.