

ВЕРКА ЈОВАНОВИЋ

### РЕЧНА МРЕЖА ШУМАДИЈЕ

Шумадија заузима средишне делове СР Србије површине око 8427 км<sup>2</sup>. Њеним ободом теку Дунав, Сава, Велика Морава, Западна Морава, Колубара и Љиг, и чине природну границу према околном делу Србије. Веће притоке ових река гравитирају ка Великој Морави, а незнатан број ка Сави и Дунаву у чијим сливовима периодични токови понекад представљају чешћу појаву од сталних.

Уопште посматрано, у Шумадији преовлађују мање реке, потоци и периодичне речице. По значају и величини издвајају се следећи сливови (таб. 1).

Дакле, из ових података може се видети да слив Велике Мораве заузима највећу површину Шумадије, а сразмерно томе и највећи број речних токова који су значајни за укупне хидролошке прилике целе области. На пример, њена притока Јасеница има већу површину (1354,5 км<sup>2</sup>) и број токова него слив Саве и Дунава заједно (1205,2 км<sup>2</sup>), (ск. 1).

На овакав распоред речне мреже утичу бројни фактори од којих су најважнији: рељеф, клима, геолошки састав и тектонска структура.

#### Фактори развоја речне мреже Шумадије

Рељеф. По свом положају Шумадија је прелазна зона између Панонске низије на северу и високих планина Маљена, Копаоника и Јастрепца на југозападу и југу. Северни део је заталасано побрђе изграђено од терцијарних седимената на коме је интензивна ерозија утицала на ублажавање рељефа (4). Рељеф је мање више деформисан речном ерозијом. Сливови су углавном асиметрични и са већим одступањем главне реке од основног правца пружања (Топчидерска река, Јасеница, Болечица итд.).

Идући према југу морфолошки облици су све израженији, а апсолутне коте терена су све више. Висинске разлике између изворишта и нижих делова тока су све веће и реке усецају дубље своја корита. Оваква морфологија је последица веће механичке снаге површинских токова. Такав рељеф је карактеристичан за целу високу Шумадију.

Таб. 1. Површине сливова у Шумадији са укупном дужином речних токова

Слив	Део слива	F (км <sup>2</sup> )	Σ L (км)
САВА	Топчидерска река	138	131
	Остали део слива	203,6	73
укупно слив Саве		341,6	204
ДУНАВ	Раља	304	159
	Коњска река	180	106,5
	Болечица	144	86
	Остали део слива	235,6	104
укупно слив Дунава		863,6	455,5
КОЛУБАРА	Бељаница	285	168
	Турија	173	142
	Пештан	174	162
	Остали део слива	282,9	284
укупно слив Колубаре		914,9	756
ЉБИГ	Оњег	92	112
	Качер	223	285
	Драгобиљ	164	173
укупно слив Љига		479	570
З. МОРАВА	Гружа	618	509
	Велика река	133,6	126
	Љубостињска река	76	71
	Риљачка река	82	59
	Вратарска река	92	67
	Остали део слива	766,3	544
укупно слив З. Мораве		1767,9	1376
В. МОРАВА	Каленићка река	183	178
	Лугомир	436	420
	Белица	230	190
	Осаница	97,5	90
	Лепеница	640	456
	Рача	291	170
	Јасеница	1345,5	890
Остали део слива	827,5	180	
укупно слив В. Мораве		4060	2574
ШУМАДИЈА		8427	5740,5

Посебну одлику рељефа Шумадије чини планински венац од Авале (507 мнв) преко Космаја (628 мнв), Букуље (696 мнв), Венчаца (658 мнв) иде до Рудника (1132 мнв). На падинама ових планина развила се густа мрежа са сталним токовима. Овим правцем се пружа вододелница између већих сливова Шумадије.



Клима. Као последица веће расчлањености рељефа у Србији се издваја више климатских реона са извесним мањим или већим разликама и особеностима. Један од њих је и шумадијски климатски реон који обухвата простор између долина Велике Мораве на истоку, Западне Мораве на југу, Колубаре на западу и Саве и Дунава на северу. Клима се одликује већом годишњом количином падавина (Буковичка бања 738 мм, Горњи Милановац 762 мм, Рудник 875 мм), као и већим бројем дана са снежним покривачем. Такав климатски реон је типичан пример умерено-континенталног климата са јасно израженим годишњим добима. Падавине на територији Шумадије су релативно равномерно распоређене. Већи део територије је са падавинама од 600—700 мм/год. (6). За годишњу количину падавина од највећег значаја је рељеф. У планинским пределима је више падавина него у равничарским. Тако на Руднику и Гледићким планинама висина падавина износи преко 800 мм/год. а у нижим регионима између Смедерева, Паланке и Београда мање од 700 мм/год.

Последица овакве расподеле падавина је и појава бројних периодичних токова у речној мрежи, што се најбоље запажа у нижим деловима Шумадије (слив Саве и Дунава).

Геолошка грађа терена. Територија Шумадије се одликује врло хетерогеним литолошким саставом и специфичним тектонским склопом. Једна планинска зона правца пружања северозапад-југоисток чини доминанту црту рељефа, а изграђена је од флишопликих кредних творевина које су изузетно водонепропусне. Та зона од Гледићких планина до ближе околине Београда са Авалом је уједно хидрографско развође сливова Велике Мораве, Западне Мораве и Колубаре. У њој су формирана изворишта великог броја потока и река које граде речну мрежу Шумадије.

Седименти неогена развијени су на великом простору. Од свих чланова најизразитији је панон. Посебно великог пространства је јединствена зона панона између Раље и Велике Мораве, а чије распрострањење је директно везано са појавом мањег броја токова.

### Карактеристике речне мреже

Један од најважнијих физичко географских чинилаца слива за отицање воде са одређене површине јесте густина речне мреже. За јако развијену речну мрежу карактеристично је брже сливање воде, јер је површинско кретање краће а велики број река даје бржу концентрацију вода. Тако на пример, најкраћи пут до сталних водотока падавине прелазе у сливовима Западне Мораве и Љига зато што они имају најгушћу речну мрежу.

Густина речне мреже је обрнуто пропорционална општој пропустљивости основе, односно, уколико је терен пропустљивији утолико је речна мрежа мање развијена.

То се јасно види у сливу Велике Мораве према другим сливовима Шумадије, који сразмерно површини слива и великој пропустљивости основе имају најмањи број сталних токова. Из следећих података се може уочити да стални токови граде мрежу од 260 м/км<sup>2</sup> (таб. 2 и таб. 3).

Таб. 2. Густина речне мреже коју граде стални токови (D м<sup>2</sup>/км<sup>2</sup>) и просечна дужина пута који падавине прелазе од сталних водотока (L<sub>у</sub> км)

Слив реке	L (км)	F (км <sup>2</sup> )	D (м/км <sup>2</sup> )	L <sub>у</sub> (км)
Сава	181	341,6	530	1,89
Дунав	223	863,6	258	3,37
Колубара	409	914,9	447	2,23
Љиг	443	474	924	1,08
З. Морава	1080	1767,9	611	1,64
В. Морава	1051	4060	260	3,86

Таб. 3. Густина речне мреже коју граде периодични токови (D м/км<sup>2</sup>) и просечна дужина пута који падавине прелазе од периодичних водотока (L<sub>у</sub> км)

Слив реке	L (км)	F (км <sup>2</sup> )	D (м/км <sup>2</sup> )	L <sub>у</sub> (км)
Сава	23	341,6	67	14,85
Дунав	232,5	863,6	269	3,71
Колубара	345	914,9	377	2,65
Љиг	127	479	265	3,77
З. Морава	296	1767,9	167	5,96
В. Морава	1523	4060	375	2,67

Стални токови су најбројнији у сливу Љига и Западне Мораве, чија густина износи 924 м/км<sup>2</sup> и 611 м/км<sup>2</sup>. Нарочито разгранату мрежу има слив Оњега 1220 м/км<sup>2</sup>, што је два пута више од густине речне мреже Шумадије. Најмања густина је у сливу Дунава само 258 м/км<sup>2</sup>.

Периодични токови су честа појава у Шумадији и они чине готово једну трећину свих токова. У појединим сливовима, као на пример у сливу Велике Мораве, односно њене притоке Јасенице 61,1% су периодични токови.

Овакво стање последица је геолошке грађе терена, тј. појава водопрпусних терена у којима се губе стални токови, као и расчлањеност рељефа који утиче на факторе климе и тиме директно мења карактеристике речне мреже.

### Положај сливова у хидрографском систему Шумадије

Слив Саве: граница између слива Саве и Дунава пружа се од Калемегдана, до Малог и Великог Мокрог Луга, затим преко Белог Потока и Авале (највиша кота у сливу 507 мнв) до Парцанског

виса односно хидрографског чвора између слива Саве, Колубаре и Велике Мораве. Овако ограничена област вододелницом дужине 70 км има површину 341,6 км<sup>2</sup>. Од већих токова у сливу издвајају се следећи: Топчидерска река, Река (Железничка) и Остружничка река.

*Топчидерска река* са својим притокама гради прилично разгранату мрежу токова. Она има површину слива 138 км<sup>2</sup>, издужену у правцу север — југ са већим бројем левих притока. Дужина развођа износи 60 км, а вредност коефицијента развитка вододелнице 1,44 и просечне ширине слива 5,89 км.

*Река (Железничка)* извире испод Карауле на 307 мнв, протиче кроз Сремчицу и Железник и после 30 км тока улива се у Саву. Она има већи број периодичних притока.

*Остружничка река* настаје од Дољанског потока и Сремачког потока. Њена дужина износи 20 км, и на тој дужини прима неколико привремених притока.

Осим ових сталних токова у сливу Саве се јављају и периодични токови који учествују у стварању хидрографске мреже чија густина речне мреже износи 530 м/км<sup>2</sup>.

*Слив Дунава*: десна страна слива Дунава од Београда до ушћа Мораве припада Шумадији. Његов слив има површину од 863,6 км<sup>2</sup> и чини мању просторну целину Шумадији. Речна мрежа је слабо развијена и износи 527 м/км<sup>2</sup>. Од укупног броја токова (455,5 км), 223 км су стални, а 232,5 су периодични токови. Дакле, важна карактеристика овог слива је већи број периодичних токова, што је случај и у сливу Велике Мораве, а који је директно у вези са геолошком грађом терена, односно распрострањење водопрпусних творевина неогена (панона).

*Раља*, највећа река у сливу Дунава, извире на североисточној страни Парцанског виса, а улива се у Језаву код Вранова. Има укупну дужиину од 44 км и тече готово упореднички. Притоке Раље су мањи потоци, као на пример: Камендолски поток, Ландолски поток, Царевац, Барски поток итд. Површина њеног слива износи 304 км<sup>2</sup>, а просечна ширина 7,9 км. Коефицијент развитка вододелнице је 1,68.

*Коњска река* простире се јужно од слива Раље и извире под именом Рибник и код Мале Крсне се улива у Језаву. Дужина реке износи 37 км, а укупна површина слива 180 км<sup>2</sup>. Са леве стране нема већих притока, а од десних важније су: Чегардин, Кленовац и Дољин. Речна мрежа је слабо развијена.

*Болечица* је једна од мањих река у сливу Дунава. Морфолошки је изузетно интересантна јер има сасвим два различита правца. У горњем делу тока иде правцем југоисток-северозапад под именом Врчинска и Завојничка река. У доњем делу тока добија правац југозапад-североисток све до ушћа у Дунав. Укупна дужина је 22 км, а њен слив има површину 144 км<sup>2</sup> са коефицијентом развитка развођа 1,29.

*Грочица* извире из више слабих извора у селу Заклопачи на 150 мнв, дугачка је само 8 км и има површину 59,2 км<sup>2</sup>, а њена већа притока је Бегаљица.

Слив Велике Мораве: У највећем сливу Шумадије који заузима простор од 4060 км<sup>2</sup> или 48,17% целе територије, утврђен је велики број сталних и периодичних токова. Стални токови су знатно мање заступљени како по броју тако и по укупној дужини. То је условљено различитим факторима, као на пример литолошким саставом тј. распрострањењем језерских седимената који су веома пропусна основа. Периодични токови граде мрежу од 375 м/км<sup>2</sup>, и поред таквог стања, у овом сливу су најзначајнији водотоци Шумадије. Понегде се, чак, запажа да је главни водоток периодичан, а притоке сталне, као код реке Белице (3).

Каленићка река је једна од мањих река Шумадије са површином слива од 183 км<sup>2</sup> и дужином од 40 км. Настаје од више потока у селу Каленић код истоименог манастира. Речна мрежа је развијена више од просека за Шумадију. Има изузетно издужен слив у правцу исток-запад са коефицијентом развитка развођа од 1,92.

Лугомир настаје од већих токова Зупањевачке реке и Дуленке. Његов слив изразито је асиметричан са површином од 436 км<sup>2</sup>. Изворишни краци главних река полазе са Гледићких планина према истоку од раседа који има правац Белушић — Светозарево. Одатле Лугомир скреће ка североистоку прибијајући се уз западне падине Јухора. На том потезу десне притоке су кратке са стрмијим долинским странама и већим падом речног тока. За разлику од њих леве притоке су усечене у језерске седименте са дужим током и пространијим долинским странама. Сви токови граде мрежу од 963 м/км<sup>2</sup>. Коефицијент развитка вододелнице износи 1,51.

Белица. Јужне стране Црног врха дренирају водотоци који нападају сливу Белице. Карактеристично је да је тај слив асиметричан а састављен искључиво од левих притока, што представља изузетну особину њене речне мреже. Врело Белице налази се на западним падинама Црног врха на око 389 мнв. Важније притоке су Бешњаја, Јошаница и Штипљанска река. Она има површину слива 230 км<sup>2</sup> и коефицијент развитка вододелнице 1,26.

Осаница је мања притока Велике Мораве. Извире на источним падинама Црног врха у Горњелевачкој котлини, а улива се у Велику Мораву код Багрдана. Укупна површина слива је само 97,5 км<sup>2</sup>, а дужина свих токова 95 км. Запажа се асиметрија слива и долине, јер нема ни једну сталну леву притоку. Дужина њеног тока је 28 км.

Лепеница је после Јасенице највећа притока Велике Мораве у Шумадији. Она извире на Голочелу на бронцима Гледићких планина. Благог пада, од свега 5,9‰, Лепеница често мења свој правац. Слив и долина су асиметрични због чега Лепеница тече прибијена уз источни обод Гледићких планина. На померање њеног тока утицале су бројне леве притоке, које теку од запада ка истоку. Садашња дужина њеног тока износи 48 км, а до 1897. године, односно до промене правца тока износила је 60 км (7). Још увек постоји старо корито Лепенице од Рогота до Марковца, које је повремено под водом. Од Марковца старо корито наследила је река Рача, бивша најдужа притока Лепенице. Од левих притока важније су Драчка река и Угљешничка река.

Драчка река настаје од Рогојевачког потока који извире у селу Рогојевац. Овај поток се састаје са Манастирским потоком у селу Драчи и теку под именом Драчка река на дужини од 18 км. Она се улива у Лепеницу код Грошнице на 190 мнв. Просечан пад реке је 15,6‰.

Угљешница (Петровачка река) је највећа и најдужа притока Лепенице. Извире у Рамаћи испод Божуреве главице на 620 мнв. Тече дужином од 35 км и улива се у Лепеницу код Јовановца. Петровачка река је познатија као река са четири назива: Изворчић, Рамаћка река и Кутловачка река, а кроз крагујевачку котлину тече као Угљешница. Она само у крагујевачкој котлини прима пет левих и пет десних притока. Површина њеног слива износи 150 км<sup>2</sup>. Од десних притока Лепенице значајније су Грошничка река и Ждраљица.

Грошничка река извире у Бајчетини испод Црног врха на 800 мнв из извора Хајдучка вода. Тече од југа према северу од Станова где се улива у Лепеницу на 177 мнв са просечним падом од 36‰. Двдесетак притока чине речну мрежу од којих су важније Црни поток, Мојсиловића поток, Ердечица и друге.

Ждраљица извире у Горњој Сабанти испод брда Ливаде на 420 мнв. Улива се у Лепеницу код Крагујевца. Њена дужина је 13 км, а просечан пад 19,5‰. Од других притока Лепенице треба споменути Бреснички поток и Јабучку реку.

Јасеница је највећа река Шумадије са површином слива од 1354,5 км<sup>2</sup>. Полази са североисточних падина Рудника између Великог Штурца и Марјанца на 920 мнв. На кратком растојању до Јарменовца она прима неколико мањих притока, од којих су важније Јарменовачка река, Поточајец и Војковачка река. Све ове речице су са великим падом, као на пример Јарменовачка река; Она на растојању од свега шест километара има пад од 680 м. Јасеница тече до Страгара приближно у правцу истока, прибијајући се уз падине Рудника, одакле скреће на север до Опленца. Низводно од Тополе, Јасеница се пружа тзв. Доњојасеничким раседом правца ЈЈИ—ССИ до Смедеревске Паланке, где прима своју највећу притоку — Кубршницу (9). Јасеница са својим бројним притокама гради мрежу од 890 м/км<sup>2</sup> површине слива уз учешће периодичних токова од 61‰. Дужина саме реке од Рудника до Великог Орашја односно ушћа у Велику Мораву је 79 км.

Кубршница тече у правцу истока од извора у близини Аранђеловца до ушћа Каменице код Тополе. Одатле скреће ка североистоку до Ратара и прима своју највећу притоку Велики Луг (388 км<sup>2</sup>). Површина слива Кубршнице износи 763 км<sup>2</sup>; на њему је развијена мрежа од 730 м/км<sup>2</sup>. У близини Смедеревске Паланке, где се улива у Јасеницу, прима Мали Луг (87 км<sup>2</sup>) леву притоку, која се још зове Језеровац или Речица.

Укупна дужина сталних токова у сливу Јасенице износи 347 км или 38,99‰, а периодичних, чак 543 км или 61,01‰.

Слив Западне Мораве: Слив Западне Мораве на територији Шумадије припадају следеће реке: Гружа (највећа притока), Велика река, Љубостињска река, Риљачка река и Вратарничка река.



као и знатан број малих притока са периодичним и сталним токовима. Већина притока има меридијански правац пружања између планинских венаца Котленика, Јухора и Гледићких планина. Специфичност речне мреже у сливу Западне Мораве је у њеној густини и распореду сталних токова по  $\text{km}^2$ . Чврсте водонепропусне стене, дацити и андезити Јухора, кредни флиш Котленика, као и јурски дијабаз рожањ Гледићких планина су важан фактор за формирање тако густе хидрографске мреже (9).

Гружа је најзначајнија притока Западне Мораве са површином слива од  $618 \text{ km}^2$ , што представља 34,9% слива Мораве. Извире испод Великог Виса на 580 мнв и тече 3 км правцем север-југ до села Врбавс. Одатле упореднички тече до Бара, па опет скреће ка југу и са малим скретањем задржава овај правац до ушћа у Западну Мораву код Кључа на 205 мнв. Слив је издужен и готово симетричан са бројним левим и десним притокама од којих су важније: Борачка река, Рибез, Брњица, Липњичка река и др. Од укупне површине слива  $76 \text{ km}^2$  припада Борачкој реци. Просечна густина речне мреже је  $824 \text{ м/км}^2$ .

Велика река спушта се са западних падина Гледићких планина правцем север-југ, а у Мораву се улива код Трстеника.

Врло велика висинска разлика изворишта (850 мнв) и ушћа (250 мнв) на растојању од свега 15 км условила је пад од 40%. Изнад Прњавора, на пет километара од ушћа, прима најдужу притоку — Дубичку реку. Површина слива је  $76 \text{ km}^2$ , вредност коефицијента развита развођа је 1,23.

Љубостињска река такође је мања притока Западне Мораве. Има слив од  $82 \text{ km}^2$ . Извире у селу Горњи Дубич на 500 мнв, одакле иде према селу Риљац, протиче кроз Малу и Велику Дренову до ушћа у Мораву на 147 мнв. Важније притоке су Божуревачка река, Липњица и Тресава.

Вратарска река. Идући од запада ка Великој Морави последња њена већа притока је Вратарска река. Главна особеност њеног слива је упоредничка оријентација, за разлику од других притока Западне Мораве. Дужина саме реке износи 22 км и то од Парцанског виса до ушћа код Бошњана. Површина слива је  $92 \text{ km}^2$ . Део слива налази се у алувијалној равни Велике Мораве, где нема површинских токова па се смањује густина речне мреже, што је општа карактеристика за остале токове који гравитирају Великој Морави.

Слив Љига: Десна страна слива Љига са сливовима Оњега, Качера и Драгобиља припада Шумадији. Има најгушћу мрежу у проучаваној области —  $1190 \text{ м/км}^2$ . Обухвата површину од  $479 \text{ km}^2$  са укупном дужином токова 570 км. Густина речне мреже је у вези са појавом водонепропусних стена Гранити Букуље (изворишни део Качера), серпентини Рудника, конгломерати и лапорци су најважнији фактори од којих је зависило формирање густе хидрографске мреже.

Оњег је мањи слив од свега  $92 \text{ km}^2$ . На тако малој површини развијен је велики број токова, који граде мрежу од  $1210 \text{ м/км}^2$ . Коефицијент развођа је 1,14 што указује на брзу концентрацију и сливање вода у реку. Притоке су бројне али кратке.

Качер има лепезаст слив изразито проширен у изворишном делу одакле долазе веће притоке: Букуља, Босуа и Раслова река. Највећа притока је река Козељица која готово целом дужином тече паралелно са Качером. По површини слива и дужини токова Качер је највећа притока Љига. Мрежа је добро развијена и износи  $1156 \text{ м/км}^2$ .

Драгобиљ извире на југозападним падинама Рудника, испод Стражевице и тече под именом Брезовица до састава са Давидовачком реком и Рађенцем. Одатле под називом Угриновачка река тече 8 км до Штавице. Последњих 9 км Драгобиљ иде скоро упореднички готово до ушћа. Најдужа притока је Лалиначка река. Укупна површина слива је  $164 \text{ км}^2$  на којој је развијена мрежа токова од  $1050 \text{ м/км}^2$ .

Слив Колубаре: Све десне притоке Колубаре, од ушћа Љига до Саве на северу, су део хидрографске мреже Шумадије. Важна карактеристика овог слива је густа речна мрежа коју граде углавном стални токови. На површини од  $914,9 \text{ км}^2$  њена вредност је  $826 \text{ м/км}^2$ . Заједно са сливом Љига то је најгушћа речна мрежа у проучаваној области. Полазећи од севера према југу јављају се следеће притоке: Бељаница, Турија и Пештан.

Бељаница настаје од већег броја река из правца севера (Барјевска и Бачевачка река) и са североистока (Сува река, Стојничка река). Речна мрежа је веома развијена, нарочито у изворишним деловима њених притока. Дужина реке Бељанице од села Бељине, одакле тече под овим именом, износи 22 км. Слив је лепезастог облика, површине  $285 \text{ км}^2$ , ограничен развођем дужине 70 км. Просечна дужина речних токова (сталних и периодичних) на површини од  $1 \text{ км}^2$  датог слива износи  $590 \text{ м/км}^2$ . Коефицијент развитка развођа је само 1,16 што означава брзу концентрацију вода.

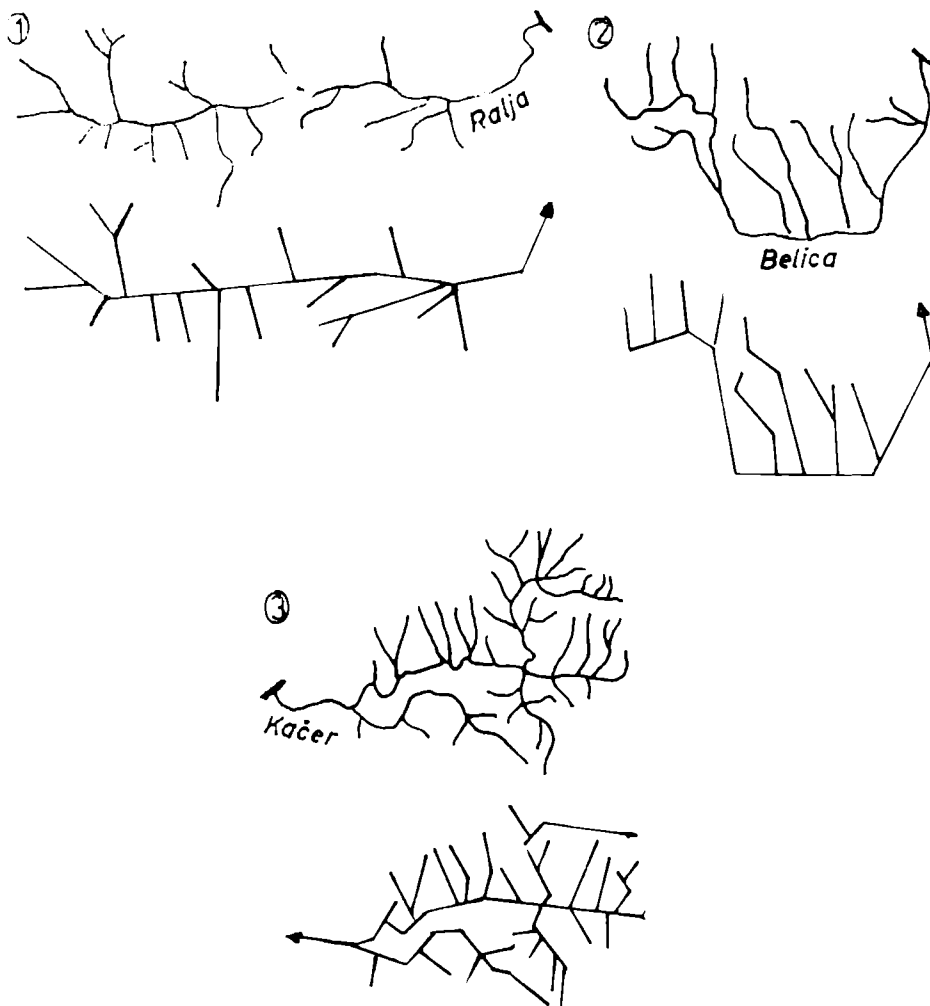
Турија извире на северозападној падини Космаја и тече ка југозападу (око 12 км), средњи део (7 км) тече ка западу и доњи део (око 15 км ка северозападу. Дужина свих токова у њеном сливу је 142 км, а гради мрежу просечне густине  $820 \text{ м/км}^2$ . Површина слива, ограничена вододелницом дужине 74 км, износи  $173 \text{ км}^2$ .

Пештан је једна од већих притока Колубаре са површином слива  $174 \text{ км}^2$ . Он гради хидрографску мрежу просечне густине  $820 \text{ м/км}^2$ . Запажа се асиметрија слива, са већим бројем десних притока.

### Типови речне мреже и типови речних сливова

По класификацији својетског хидролога Б. А. Аполова у Шумадији се могу издвојити три типа речне мреже.

а) Правоугло-перасти тип (ск. 2, 1) речне мреже је развијена у облику пера. Притоке су равномерно распоређене са обе стране и долазе под правим углом ка главној реци. Такву речну мрежу има река Раља. Овакав распоред токова је у вези са тектонским структурама на територији Шумадије. Раља се пружа дуж раседа који има упореднички правац (9). Готово све притоке су на попречним раседима у односу на главну реку.



Ск. 2. Типови речне мреже према класификацији Б. Аполова

б) Решеткасти тип (ск. 2, 2) речне мреже подсећа на решетку. То је случај само реке Белице, притоке Велике Мораве. Изразита асиметрија слива и потпуно одсуство десних притока су такође последица тектонских покрета и тектонских структура у Шумадији. Десном страном слива Белице, односно дуж реке Лугомир, пружа се расед правца југозапад — североисток (9). Белица је скренула у том правцу и сада тече готово паралелно са Лугомиром одводњавајући јужне падине Црног Врха. Њене притоке теку скоро паралелно и стварају речни систем који подсећа на решетку.

в) Субденричан тип (ск. 2,3), речна мрежа донекле подсећа на дрво. Осим два претходна типа, субдендирчан тип је карактеристичан за све сливове у Шумадији. Притоке прате нагибе рељефа и њихов

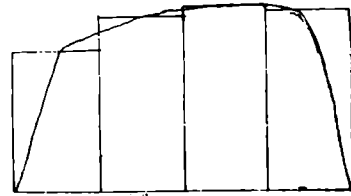
правац је углавном сагласан са правцем пружања главне реке (Качер, Оњег, Гружа, Мали и Велики Луг итд.). Притоке ових река су бројне и разгранате у горњим деловима њихових сливова.

Према класификацији речних сливова Б. А. Аполова, у Шумадији постоје следећи типови: II тип — чији су сливови најразвијенији у горњем делу тока и III тип — у којих је највећа ширина слива у доњем делу тока.

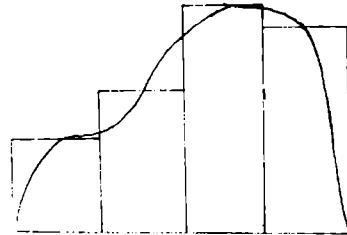
#### 1. RALJA



#### 2. BELICA



#### 3. KAČER



Ск. 3. Типови речних сливова

II типу припадају готово сви сливови у Шумадији. То се види у сливу Раље и Качера (ск. 3, 1, 2, 3). Међутим, површина слива Раље се постепено смањује ка ушћу, а у осталих сливова (Јасеница, Гружа, Топчидерска река, Љубостињска река итд.) то смањење је изразитије. Сливови су лезастог облика са развијеном речном мрежом у изворишним деловима река. Највећи део слива се налази у вишим планинским пределима, где је већа количина падавина и геолошка грађа од водонепропусних творевина па су стални токови чешћа појава. То утиче на количину воде која учествује у укупном хидроенергетском протицају Шумадије.

Због специфичног облика слива и речне мреже Белица припада III типу сливова, јер њен слив има највећу ширину у доњем току. Та разлика у овом случају није велика али довољна да укаже на значај доњег дела слива за укупне хидролошке прилике.

### З а к љ у ч а к

Речна мрежа Шумадије је добро развијена. На површини од 8427 км<sup>2</sup> њена густина износи 681 м/км<sup>2</sup>. То је за 211 м/км<sup>2</sup> више у поређењу са просечном густином речне мреже Југославије.

Специфичност ове области је распрострањење периодичних токова, који чине више од половине укупног броја речних токова у Шумадији. Њихова дужина износи 2722 км, а сталних 2131 км.

У највећем сливу Шумадије, сливу Велике Мораве, периодични токови граде мрежу од 375 м/км<sup>2</sup>, а стални 260 м/км<sup>2</sup>. Већи број периодичних токова је нарочито изражен у сливу њене притоке Јасенице, где они учествују у изградњи хидрографске мреже са 61,01%. Насупрот овоме, сливови Љига, Колубаре и Западне Мораве су богатији сталним водотоцима, пошто у мањим сливовима као код Груже долази 824 м сталних токова на квадратни километар слива. Такође у сливовима река Оњег и Качер, већих притока Љига, речну мрежу сачињавају углавном стални токови. Слив Оњега је посебно интересантан. Он има најгушћу речну мрежу у Шумадији и она износи 1210 м/км<sup>2</sup>. Слично је и у сливу Качера који на површини од 223 км<sup>2</sup> има гуштину мреже од 1156 м/км<sup>2</sup>.

Овакво стање је условљено геолошком грађом слива Велике Мораве у којем преовлађују водопрпусне творевине (нарочито неогена), па је ређа појава површинских токова. То није случај са сливовима Западне Мораве и Љига јер се они добрим делом од водонепропусне серије седимената од кредног флиша, лапорца и ређе конгломерата. Посебно обод Колубарског басена и Љига, односно изворишта готово свих притка, изграђени су од чврстих стена.

Осим тога, климатски фактори, тј. расподела падавина (месечна и годишња) су у вези са појавом великог броја периодичних токова у Шумадији. Нижи делови области, где се налазе сливови Дунава и Велике Мораве, добијају мање од 700 мм/годишње, док виши планински предели у којима су сливови Колубаре, Љига и Западне Мораве, добијају око 800 мм/годишње.

Речна мрежа представља природне канале који дренирају сливове и зато је боље ако је њена густина већа. Али уколико је густина знатна и слив има готово кружни облик, какав је случај са сливом Оњега, падавинске воде се сливају веома брзо и поплаве настају нагло. Судећи према густини речне мреже, њеном облику и средњој ширини слива најбрже сливање вода могло би се очекивати у сливу Оњега — притоке Љига, Бељанице и Пештана — притока Колубаре, затим Болечице — притоке Дунава и Осанице притоке Велике Мораве.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. **Аполов Б. А.:** Учение о рекама, Московски универзитет, 1963. године.
2. **Дукић Д.:** Река Раља (хидролошке особине), Зборник радова географског завода ПМФ-а, св. VIII, Београд 1961. године.
3. **Зеремски М.:** Хидрографске особине удолине Велике Мораве, Зборник радова Географског института „Јован Цвијић”, књ. 22, Београд 1969. године.
4. **Коматина М.:** Хидрогеологија Шумадије, расправа Завода за геолошка и геофизичка истраживања, Београд 1975. године.
5. **Лазаревић Р.:** Слив Јесаве, Раље и Коњске реке, Зборник радова ГИСАН, књ. 13, Београд 1957. године.
6. **Ракићевић Т.:** Основне законитости у распореду падавина на територији СР Србије, Зборник радова Географског завода ПМФ-а, Београд 1979. године.
7. **Степановић Ж.:** Хидролошке карактеристике Крагујевачке котлине, СО Крагујевац, 1974. године.
8. Орохидрографске карте 1 : 100 000, (по Гриничу) лист: Београд, Смедерово, Лазаревац, Крагујевац, Лапово, Крушевац, Чачак, Краљево и Пожаревац.
9. Геолошка карта 1 : 200 000, лист Крагујевац — Зајечар.
10. Основна геолошка карта СФРЈ, 1 : 100 000, лист Крагујевац и Смедерово, Геозавод, група аутора.

## R é s u m é

VERKA JOVANOVIĆ

## RÉSEAU FLUVIAL DE LA ŠUMADIJA

La région de Šumadija occupe les parties centrales de la RS de Serbie avec une superficie de 8427 km<sup>2</sup>. Sur cette superficie s'est développé le réseau fluvial dont la densité est de 681 m/km<sup>2</sup>. C'est de 221 m/km<sup>2</sup> plus par comparaison à la densité du réseau fluvial de la Yougoslavie.

Le trait spécifique de cette région est le phénomène des cours périodiques qui font plus de la moitié du nombre total des cours d'eau en Šumadija. Ainsi, par exemple, dans le plus grand bassin fluvial de la Šumadija, celui de la Grande Morava, les cours périodiques constituent un réseau de 375 m/km<sup>2</sup>, et les cours permanents 260 m/km<sup>2</sup>. Chez son affluent, la Jasenica, les cours périodiques participent aussi à l'édification du réseau hydrographique avec 61,01 p. 100. Ce n'est pas le cas des bassins de Ljig, de Kolubara et de Morava d'Ouest, car ils sont plus riches en cours d'eau permanents.

Dans les bassins des rivières d'Onjeg et de Kačer le réseau fluvial consiste en général des cours permanents. L'Onjeg a le réseau fluvial le plus dense en Šumadija et il est de 1210 m/km<sup>2</sup>.

Un tel état de choses est conditionné par la structure géologique des bassins. Dans les bassins de la Grande Morava prédominent les formations perméables et, par conséquent, les cours superficiels sont moins fréquents. En outre, ce bassin ainsi que celui du Danube, reçoit une plus petite quantité de précipitations, à savoir un peu moins de 700 mm/an. Les affluents du Ljig et de la Kolubara, ainsi que ceux de la Morava de l'Ouest se trouvent dans la zone des sédiments imperméables du flysch crétacé, de la marne, etc. Le réseau fluvial est composé de nombreux affluents permanents. Ces bassins sont situés dans les régions de montagne plus élevées et ils reçoivent environ 800 mm de précipitations annuelles.

De façon générale, le réseau fluvial avec les cours d'eau permanents est le plus développé en Šumadija dans les parties supérieures des bassins, resp. dans les régions plus élevées, où les quantités de précipitations sont plus grandes et la base géologique est formée de roches imperméables. C'est pourquoi les parties supérieures des bassins exercent la plus grande influence sur le total des conditions hydrologiques en Šumadija.