

*Mr Милан Бошковић\**

## НЕКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОВРШИНСКОГ ОТИЦАЊА ВОДА У ЦРНОЈ ГОРИ

### УВОД

Богатство Црне Горе у ораницама и воћњацима, рудном благу и угљу испод је југословенског просјека, условно у тај просјек убројивши свих доскорашњих Република. Насупрот томе, Црна Гора у цјелини, поготову њен јужни дио, који гравира сливу Јадранског мора, спада по водности међу најбогатија подручја у свијету. Ова чињеница често бива замагљена због велике неравномјерности падавина током године и честих и дуготрајних суша.

Великом демографском експлозијом, по процјенама, већ крајем тридесетих година наредног вијека, нашу ће планету запосјести више од осам милијарди житеља. У настојањима да се за све обезбиједи вода, храна, енергија и животна средина, бићемо суочени са највећим искушењима. Коначно рјешење тих проблема тешко да ће икада бити потпуно нађено, а епохални продори људског сазнања можда ће их учинити мање актуелним.

На конференцији посвећеној проблематици у домену слатких вода, под покровитељством Уједињених нација (Марделплата, 1977) изречена је максима која веома језгровито говори о овом, у будућности једном од највећих искушења људског друштва:

"У просјеку воде би, можда, било довољно да покрије све потребе, међутим, она као да тежи да се нађе у погрешно вријеме на погрешном мјесту и са погрешним квалитетом".

Зато само благовремено и ефикасно планирање искоришћавања, расподјеле и заштите водних ресурса, уз рационално управљање и брижљиву контролу, може обезбиједити задовољење тих потреба а да при том буде и животна средина сачувана. Јасно, уз одговарајућа материјална улагања (Ђ о р ђ е в и ћ, 1980).

На основу расположивих података, у овом раду приказују се неке квантитативне карактеристике површинских вода Црне Горе, те њихово поређење са водама бишних југословенских република. Такође, даје се краће поређење вода Југославије са водама у неким европским земљама, по глобалним параметрима, односно њеној количини по становнику годишње.

---

\* *Mr Милан Бошковић, дипломиранг, Републички хидрометеоролошки завод, Подгорица*

## Неке квантитативне карактеристике отицања вода

Познато је да воде са територије Црне Горе, углавном, отичу у два слива, јадрански и црноморски. У јадранском сливу на површини од 6 484 км<sup>2</sup> највећи су водотоци Зета и Морача, односно Морача послје њихових саставака у Подгорици, те Бојана као међудржавни водоток. Црноморски слив у Црној Гори од 7 328 км<sup>2</sup> дренира пет познатих ријека: Пива, Тара, Тухотица, Лим и Ибар.

Слив Бојане са Дримом од 19 543 км<sup>2</sup> формира се са територија Црне Горе, Србије, Македоније и НР Албаније. Многи не знају да је Бојана четврти водоток по водном богатству бивше Југославије (послје Дунава, Саве и Тисе а прије Драве, Дрине и Неретве). Илустративно је да је Бојана на ушћу богатија водом него Драва у профилу "Осијек", икао је површина слива Драве више него двоструко већа од Бојаниног. Или, површина слива Бојане незнатно је мања од Дрининог, али је у билансу Бојана (са Дримом) богатија водама од Дрине око 50%.

По истом параметру само је десет, од свих ријека бивше Југославије већих од Мораче на ушћу у Скадарско језеро, која је већа од Вардара, Мурџе и Босне а нешто мања од Уне, Купе и Велике Мораве. Тако је, нпр. билансно Морача незнатно слабија од Уне, док је површина слива Уне готово три пута већа од површине слива Мораче. Или, по количини воде, Морача је на ушћу око 16% већа од Вардара у профилу "Гевгелија" икао је слив Вардара до Ђевгелије око седам пута већи од слива Мораче.

Међу 25 највећих ријека на територији бивше Југославије, четири су из Црне Горе (Зета, Тара, Лим и Пива). Зна ли се да је по количини воде Јужна Морава незнатно већа од Зете на ушћу у Морачу, онда, свакако, ваља знати да је површина слива Јужне Мораве, готово ло пута већа од површине слива Зете. (Драговић, 1976). И даље да не набрајамо.

Са територије Црне Горе, не рачунајући Бојану, просјечно годишње отекне око 600 м<sup>3</sup>/сек... углавном чисте воде, или запремински 19 милијарди м<sup>3</sup> са специфичним модулом отицања од преко 43 лит/сек./км<sup>2</sup>.

Овакво или веће отицање у свијету се јавља на само 3-4% укупне површине копна. Ако се зна да је просјечни специфични отицај са територије претходне Југославије око 16, а у свијету само 7 л/сек... по сваком км<sup>2</sup>, допринос Црне Горе са 43 л/сек./км<sup>2</sup> богатству слатких вода више је него значајан.

У водама Дрине на ушћу у Саву, воде са територије Црне Горе учествују ица 55%, икао је учешће слива из Црне Горе у укупном сливу Дрине само 38%. Или у водама Лима на ушћу у Дрину, допринос је вода црногорског слива 67% мада је његов удио у укупној површини слива Лима око 51%.

Насупрот тако високим специфичним отицањима у западном дијелу земље, њен источни дио многоструко је сиромашнији, у чему предњаче сливови Мораве и Вардара. Тако су специфични отицаји у тим сливовима испод 10 л/сек./км<sup>2</sup>, достигнући у сливовима Биначке Мораве, Лаба, Ситице и Млаве изузетно мале вриједности (свега 4 до 6 л/сек./км<sup>2</sup>) опадајући у неким зонама и испод 2 л/сек./км<sup>2</sup>, да би у појединим предјелима Панонске низије, Шумадије и Косова имали области и без површинског отицаја.

Са територије доскорашње Југославије по становнику је просјечно отицало преко 6 000 м<sup>3</sup> воде годишње, што је два пута више него из Француске, Данске, Италије и Шпаније, око четири пута више него из Румуније, Бугарске, Чешкословачке и Пољске, те око шест пута више него из Мађарске, Белгије и Холандије.

Осмотримо ли те односе по бившим републикама, они су изразито на страни Црне Горе, са отицајем већим од 37.000 м<sup>3</sup> по становнику годишње. У укупном билансу Црна Гора располаже истом количином воде као и Србија, Хрватска и Совеније те два пута

више од Македоније. Једино бивша БиХ има двоструко више воде од Црне Горе, али са више од четири пута веће територије. Међутим, по становнишву Црна Гора има 16 пута више воде од Србије, 8 пута више од Македоније и Хрватске, те око три пута више од Босне и Херцеговине и Словеније (Д р а г о в и ћ, 1976).

Све се то дешава на једном релативно малом простору, од свега 13 812 км<sup>2</sup>, простору који апсолутно завређује да се његове још чисте воде, у будућности много више чувају од, ипак, могућих загађења и већих обезвређивања.

Да све изнесено не би дјеловало као хвалоспјев црногорским ријеткостима у домену површинских вода, прикажимо неке основе квантитативне параметре за највеће и најпознатије ријеке Црне Горе, међу којима има и таквих које не припадају неким посебним ријеткостима, као што су Ђехотина и Ибар.

Таб.1. Неки квантитативни показатељи слива

| Водоток  | Профил    | Површина слива (km <sup>2</sup> ) | Дужина тока (km) | Средњи протицај (m <sup>3</sup> /sek) | Спец. мод. отицај. (l/sec/km <sup>2</sup> ) |          | Ср.год. падавине (mm) |
|----------|-----------|-----------------------------------|------------------|---------------------------------------|---|----------|-----------------------|
|          |           |                                   |                  |                                       | гор. ток                                    | доњ. ток |                       |
| Зета     | Ушће      | 1.597                             | 85               | 100,0                                 | 65,8  | 62,8     | 2.376                 |
| Морача   | Ушће      | 3.270                             | 102              | 201,0                                 | 70,9  | 62,0     | 2.332                 |
| Пива     | Ушће      | 1.784                             | 94               | 77,0                                  | 53,7  | 43,7     | 1.837                 |
| Тара     | Ушће      | 2.040                             | 147              | 80,9                                  | 56,3  | 40,1     | 1.628                 |
| Ђехотина | Градац    | 810                               | 77               | 14,2                                  | 20,5  | 17,5     | 895                   |
| Лим      | Добраково | 2.875                             | 123              | 77,5                                  | 62,3  | 27,4     | 1.235                 |
| Ибар     | Баћ       | 414                               | 34               | 16,2                                  | 25,5  | 16,4     | 1.061                 |

Све ријеке у Црној Гори имају изразито развијену хидрографију, поготову у њиховим горњим токовима. Гледано по сливима, хидрографски је најразвијенији слив Лима а најмање развијен слив Ђехотине. Како је велики дио територије Црне Горе карстификован, јадрански слив малтене читав, то у њој постоји мноштво разних хидрографских објеката везаних како за површинске, тако и за подземне воде.

Скадраско језеро по пространству је највеће на Балкану, док је по запремини ујезерене воде од њега веће само Охридско. Позната су бројна планинска језера Црне Горе највеће је Плавско, из којег истиче Лим, потом Црно те Волујачко па Биоградско језеро итд. По генези сва су ова планинска језера глечерска, и, што је посебно важно са еколошког становишта, већина их је и проточна. Мноштво хидрографских објеката посљедица су геолошког склопа подручја, хемијског састава стијена и великих количина падавина које се изручују у овом региону, на сучељавању двију клима; блаже, медитеранске, у приморском појасу и оштрије, континенталне, дубље у унутрашњости.

Предио Кривошија, односно Црквица, па према Цетињу најбогатије је падавинама у Европи, Цетинје са просјечном годишњом сумом 3 400 мм а Црквице око 5 000 мм годишње.

Велике падавине 2 500 до 3 000 мм годишње заступљене су у горњим токовима Зете, Мораче, Пиве, Таре, па и Лима, док су просјечне падавине на ове сливове од 1 200 мм за Лим, па до 2 400 мм за Зету и Морачу. Подсјетимо да су годишње падавине за многа подручја у Повардарју, Поморављу, Шумадији и Војводини свега 650 до 750 мм, а толико је само за шест дана пало на Цетињу у вријеме познате његове поплаве, фебруара 1986.

Најмање богати водом у Црној Гори су сливови Ђехотине и Ибра, (просјечне годишње падавине од 900 до 1 000 мм) а тиме и нижим специфичним модулима отицаја који су, ипак, око југословенског просјека, па као такви нијесу за потцењивање.

Овако високе концентрације падавина, посебно у вишим изворишним дијеловима сливова имају и изразиту неравномјерност што условљава још неравномјерније отицање у свим сливовима тих ријека. Неравномјерност протицаја карактеристика је и равничарских ријека са далеко мањим падавинама од ријека у Црној Гори, па је посве јасно, с обзиром на конфигурацију терена, да она мора бити више изражена у нашим условима. На низу водотока и до 70% укупног годишњег протока отекне у врло малим временским периодима, само за два до три мјесеца, па и краће. У екстремним хидролошким ситуацијама специфични отицај са мањих сливова достиже 2-5 м<sup>3</sup>/сек./км<sup>2</sup>, са веома кратким временима концентрација (од три до осам часова, па и краће). Насупрот томе, у сушним периодима, протоци на већини ријека постају изузетно мали (само неколико процената просјечних годишњих протока). Односи између максималних и минималних протицаја у току године на водотоцима досежу и 1 000. Генерално узевши, тај је однос већи што је водоток мањи а за ријеке које пресушују он може износити чак и бесконачно, што може проузроковати далекосежне водопривредне импликације. Однос протицаја у водним и сушним годинама често је и 3:1 са коефицијентима варијација годишњих протицаја 0,5 до 1. па и више, што указује на велику неравномјерност. (по Ђорђевићу, 1980).

Кључну улогу у рјешавању проблематике на водама, и у вези са њима имају водопривредни системи. поготову они са акумулационим басенима, у којима прерасподела површинског отицања представља једини начин да се удовољи све већим потребама за водом, као и да се спријече неки њени нежељени ефекти, као што су поплаве и суше. Акумулације су, практично, једини објекти који водопривредне системе чине суштински управљивим, омогућавајући да са високом обзбјеђеношћу добијемо потребне количине воде на правом мјесту и у право вријеме.

Елементи биланса падавина и вода које површински отичу појединим сливовима, уз познате висинске односе унутар истих, пружају могућност за изналажење разних видова хидроенергетског потенцијала, почев од оних маргиналих, као што су бруто-потенцијали од падавина на слив, преко бруто-потенцијала од вода које отичу у сливу или водотоку, па све до кључних хидроенергетских потенцијала:

- технички искористив потенцијал водотока или слива,
- економски искористив потенцијал водотока или слива.

У бројној техничкој документацији постоје исцрпне анализе свих видова хидроенергетског потенцијала за Црну Гору. Оно што се из ње сасвим сигурно да закључити јесте да читав систем предложених рјешења на овом подручју има такве енергетско-економске карактеристике које га сврставају у сам врх југословенских система за искоришћење водних снага.

Њиховом реализацијом као водећом водопривредном граном стварају се услови за рјешавања низа осталих водопривредних проблема из области снабдијевања водом, наводњавања, одбране од поплава, регулација водног режима, заштите квалитета вода итд., на чему, између осталог, може бити базиран даљи развој читавог подручја.

## РЕЗИМЕ

Подручје Црне Горе у цјелини, поготову њен јужни дио, који гравитира сливу Јадранског мора, спада у најбогатија подручја водом у свијету. Просјечни специфични отицај са цијеле територије Црне горе износи 43 л/сек./км<sup>2</sup>, за подручје бивше Југославије око 16, а за цијелу Европу само 7 л/сек./км<sup>2</sup>. Овакво или веће отицање јавља се на свега 3-4% укупне површине копна.

Било би идеално да је могуће све те воде похватити у природним условима, у корисне сврхе. Због изузетно неравномјерности течења када за само два-три мјесеца

отекне и 70% укупног годишњег протока, једини начин да се укупно или што веће, захватање оствари јесте изградња акумулационих базена. Захваљујући врло високим концентрацијама хидропотенцијала на подручју Црне Горе, могуће је изградити низ хидроенергетских постројења, којима се рјешавају и остали водопривредни проблеми у оквиру снабдијевања водом, одбране од поплава, наводњавања, регулација водног режима, заштите квалитета вода итд., што може усмјерити, у многама, даљи развој читаве Републике.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Борђевић Б., Оприцовић С. (1980): Оптимално планирање водопривредних система са акумулационим басенима, намењеним коришћењу и заштити вода и уређењу водних режима, Београд.
2. Драговић Б.Д. (1976): Водопривредна основа Црне Горе -слив Јадранског мора, извод, Титоград.
3. Архивска документација Републичког хидрометеоролошког завода Црне Горе, Подгорица.
4. Водопривредна основа Црноморског слива Црне Горе, Биланс вода, Хидроенергетско искоришћење водотока, Грађевински факултет, Београд, 1981.