

Верка ЈОВАНОВИЋ
Мирослав ОЦОКОЉИЋ

Географски институт "Јован Цвијић" САНУ, Београд

Речни слив као просторна јединица

River Basin as Space Unit

Извод: У раду је представљен однос човек-вода. Речни слив је изабран као хидролошка, геоморфолошка, водопривредна и демографска јединица.

Преглед односа човек-вода дат је у вертикалном и хоризонталном распрострањењу. У оба случаја коришћени су, физичко-географски и друштвени фактори, као нпр: рељеф, простор, вода, становништво, густина насељености, број градова, загађење итд.

Коришћење речног слива као просторне јединице је најбољи начин географских проучавања веза човек-вода у студијама животне средине, зато што је граница речног слива непроменљива за разлику од административних граница.

Кључне речи: човек-вода, односи, речни слив, просторне јединице.

Abstract: The man-water relations represented in the paper. Hydrological, geomorphological, water management and demographical data analysed in chosen river basin.

Review of man-water relations is given in horizontal and vertical disposition. In both case, physico-geographical and human factors used like as: relief, space, water, inhabitant, density population, number of town, pollutants, etc.

Use of river basin as space unit is best way to geographical study of relations man-water and environmental study because a river basin borders are unchangeable in contrast to administrative borders.

Key words: man-water, relations, river basin, space unit

Осматрање и анализа физичко-географских и друштвених географских појава и процеса у речном сливу као просторно стабилнијој категорији је оправданије за разлику од административних јединица као што су општине, региони, окрузи, покрајине или пак државе чије се границе а тиме и величине често мењају.

Од првих насеобина до данас човек је у непосредној вези са реком. Обале река су биле прва станишта, а сама река извор

хране (риболов). Затим је река постала водени пут и веза са другим народима и цивилизацијама.

Живећи вековима поред реке и са реком човек је осим користи имао и штете: угрожавале су га прекомерне воде (поплаве), депоновање наноса или пак одношење плодног земљишта око реке, дуготрајне и честе суше (пресушивање река), док данас највећу опасност представљају загађене воде.

Са повећањем броја становника и развоја привредних делатности настале су битне измене животне средине где је вода као најважнији и најосетљивији елемент веома угрожена.

Речни сливови са свим параметрима природне средине али и антропогеним садржајем, могу се дефинисати као просторне јединице и то:

- речни слив - хидролошка јединица
- речни слив - водопривредна јединица
- речни слив - геоморфолошка јединица
- речни слив - демографска јединица

Речни слив - хидролошка јединица

Хидролошка проучавања режима вода увек се везују за речни слив, при чему избор једног слива не зависи само од његове величине већ и од броја хидролошких станица (мерних места), величине протицаја, карактеристика речне мреже, итд.

Прво се издвајају *основни сливови* чији протицај може имати већи економски значај, на пример када је у питању искоришћавање вода, а то су углавном реке са протицајем већим од $10,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

У оквиру основног слива издвајају се *подсливови* који се проучавају као подсистеми целог слива. Они се могу изабрати према различитим критеријумима као што су: површина слива, величина протицаја, итд. Проблеми настају код великих река код којих *основни слив* заузима велико пространство, као на пример Дунав који одводи воде различитих природних и административних територија.

Свака од земаља кроз коју протиче Дунав може део његовог слива да издвоји као *основни слив*. Ради потпунијег разрешења деобе сливова великих река, у свету се оснивају посебне међудржавне комисије и агенције које прате све проблеме у

вези с тим као што су: режим вода, пловидба, поплаве, хаваријска загађења, итд. Једна од значајнијих је Дунавска комисија са седиштем у Будимпешти.

Проучавање речних сливова као хидролошке јединице подразумева формирање хидролошке базе података неопходне за анализу и прогнозу развоја процеса у том простору. Формирање регистра свих водотока, графички приказ хидрографске мреже, али и потпунији графички или пак алфанумерички приказ осталих хидролошких параметара су део научно-истраживачких студија.

Уз регистар хидрографских објеката који садржи податке о морфометрским, геоморфолошким, геолошким и др., изузетно су значајне релационе базе података о најважнијим хидролошким параметрима (протицај, површински и подземни отицај, испаравање, понирање а у новије време и квалитет вода и њихово рангирање).

Речни слив - водопривредна јединица

Све реке располажу одговарајућом енергијом коју човек може да користи (електроенергија, пловидба, наводњавање), а ради лакшег управљања водама издвајају се *водопривредни сливови*. Они у суштини прате *основне сливо*ве или су пак обир више сливова. За такав слив доносе се планови уређења и коришћења који се раде у виду *водопривредних основа*. Такве основе имају за циљ детаљну анализу оних параметара слива који су неопходни за стварање водопривредног модела коришћења при чему се посебна пажња посвећује очувању квалитета вода.

За ту сврху користе се подаци основног хидролошког слива јер уређење (пројектовање) режима и коришћење вода зависи од општих података у сливу који се, као што је познато, добијају из уређеног катастра речних токова и дугогодишњих хидролошких осматрања. Ако се има у виду да водопривреда значи правилно и комплексно коришћење вода, онда се водопривредни проблеми најлакше решавају ако се сврстају у три веће групе: *коришћење вода, заштита од вода и заштита вода* (Владимир Јанковић Ж., 1969)

Водопривредни сливови имају водопривредне смернице, које дају приоритет односно редослед решавања проб-

лема у будућности јер водопривредни проблеми имају дуго-рочни карактер а свако такво темељно решење захтева огромне инвестиције.

Основни водопривредни слив и у оквиру њега подсливови могу се означити као просторне јединице. Хидролошка, техничка и методолошка решења се примењују на тај природно дефинисан простор. У оквиру водопривредних сливова се формирају институције које располажу техничким подацима о изведеним или предложеним водопривредним радовима. Детаљни подаци се односе на: катастар водотока, регулације у сливу, акумулације, насипе, бране, каптаже, рибњаке, итд.

Водопривредни биланс је део водопривредне основе који садржи садашњу и будућу расподелу вода по врстама и величини корисника унутар водопривредног слива. Билансирање сталних територија има већу поузданост за прогнозе, на пример, за коришћења вода, од административно просторних јединица које се у времену и простору знатно мењају.

Речни слив - геоморфолошка јединица

Облици у рељефу Земље често представљају просторну јединицу за коју се везују фундаментална и апликативна геоморфолошка истраживања. Речни слив чини одговарајућу морфолошку целину који се понекад сасвим разликује од другог слива. Слив се може сматрати засебним обликом рељефа са основним карактеристикама; правцем пружања, грађом, висином.

Процеси у рељефу су различити а сагледавају се кроз тектонику, еолски, абразион, флувијални, глацијални или пак крашки рељеф. Дакле, у једном сливу се могу сагледати савремени процеси и даља еволуција рељефа (Милић. Ч., 1976.)

У сливу се осим квалитативних карактеристика рељефа изучавају и његова квантитативна својства. Распоред површина по висинским зонама је особина рељефа уз помоћ које се рачуна средња надморска висина слива H_{sr} са интегралном кривом распореда површина изнад одговарајуће изохипсе. На овај начин сливови се међусобно рангирају у ниске сливове до 500 mnm, средње сливове од 500-1000 mnm и високе преко 1000 mnm.

Осим поменутих особина слива као геоморфолошке јединице треба истаћи и средњу надморску висину развођа, стандардну девијацију рељефа, коефицијент варијације рељефа, пад слива, асиметрија слива, нагибе долињских страна, итд.

У речном сливу као геоморфолошкој јединици се изучавају геолошки параметри, врста и структура стена, коефицијент заступљености краса, неогених седимената, магматских стена као и коефицијент водопропустљивости. Геоморфолошке јединице се класификују у слабо пропусне, средње и врло пропусне што је у директној вези са режимом река и водним билансом уопште.

Речни слив - демографска јединица

Проучавање односа човек-вода је најпоузданије уколико речни слив буде просторна јединица за становништво као просторни елемент са својим атрибутима.

За свестрано изучавање тих односа користе се основни параметри као што су: број становника и густина становника на km^2 , промене броја становника и све њихове делатности које су посредно или непосредно везане за воду. Стање у сливу једне реке може се вишеструко повезати.

Особине слива и број становника се у хидролошким проучавањима анализирају кроз бројне зависности. На пример зависност између средње надморске висине (H_{sr}) и густине насељености (G_n), броја загађивача и градских насеља.

Расположива количина воде по становнику се проучава из односа просторних јединица и то хидролошке просторне јединице и водопривредне просторне јединице.

У зависности од тог односа доносе се одлуке: у којој демографској јединици нема воде или је њен квалитет нарушен и из ког *водопривредног слива* користити воду.

На основу резултата проучавања воде путем дефинисаних просторних јединица дошло се до закључка да количина воде највећа издашност слива је у већим надморским висинама) стоји у обрнутом односу са бројем становника (са највећом густином насељености у нижем долињском појасу).

Овакви резултати су изузетно важни ради рационалне употребе воде у вишим деловима речног слива. Најбољи пример проучавања воде у сливу као просторној јединици показују подаци из таб. 1.

Посматрајући просторно, човек и вода су у обрнутој пропорцији. Издашност слива исказана специфичним отицајем је највећа у изворишном делу слива односно оним деловима где је већа надморска висина. Број становника је пак већи низводно и опада са надморском висином слива. Самим тим и број градова и загађивача се налази у низводним деловима слива. Овакав распоред вода и корисника ствара водопривредне проблеме који се решавају на више начина. Да би се обезбедила већа количина чисте воде, а она се налази узводно, изградњом акумулација је могуће задржати, прогнозировать и контролисати потрошњу воде, али и загађења, од стране корисника.

Таб. 1. - Висински распоред вода (параметри хидролошких, геоморфолошких, демографских и водопривредних просторних јединица) у сливу Западне Мораве

Tab. 1 - Distribution of waters (hydrological, geomorphological, demographical, and water management space unit) in the West Morava river basin

Н m.n.m	F	Q	q	Nb	Gn	Ng	Nz	Uq
2200-2400	12	0.4	33.3					
2000-2200	25	0.7	28.0					
1800-2000	55	1.5	27.2					
1600-1800	123	2.9	23.6					
1400-1600	342	6.8	19.8					
1200-1400	503	8.6	17.1					
1000-1200	1703	23.0	13.5	47.000	27	-	-	42.2
800-1000	2600	26.6	10.2	195.000	75	3	-	11.7
600-800	3900	27.6	7.0	368.000	94	2	-	6.5
400-600	3200	15.7	4.9	344.000	107	12	22	3.9
200-400	3050	10.6	3.5	359.000	118	13	20	2.5

Значење симбола: F- површина слива (km^2); Q- протицај (m^3/s)
q- специфични отицај ($\text{l/s}/\text{km}^2$) Nb- број становника; Gn- густина насељености (st/km^2); Ng- број градова; Nz- број загађивача; Uq- количина воде по становнику ($\text{m}^3/\text{st}/\text{dan}$).

Квалитативна и квантитативна анализа односа човек - вода

Сви природни и антропогени елементи речног слива су синтетизовани у релацији човек - вода, а могу се анализирати помоћу статистичких вредности добијених из параметара који дефинишу ту релацију. Просторна дистрибуција воде и становника се огледа у величини специфичног отицаја, густини насељености, броју градова и индустријских објеката, броју загађивача у сливу (таб. 2).

Таб. 2. - Хидролошки и друштвено - географски параметри у подсливовима и основном сливу Западне Мораве

Tab. 2. - Hydrological and socio-geographical parameters in sub-basins and basic West Morava river basin

река	профил	F	Q	q	Nb	Gn	Ng	Nz	Uq ²
Ибар	КМитровица	1230	16.0	13.0	98.40	80	2	-	14.0
Ситница	ушће	2861	14.0	4.9	371.930	130	7	10	3.2
Ибар	Рашка	6268	46.7	7.4	582.924	93	12	15	6.9
Ибар	ушће	8059	61.7	7.6	685.015	85	14	26	7.8
З. Морава	Пожега	2688	30.1	11.2	188.160	70	6	8	13.8
З. Морава	Краљево	4721	44.1	9.3	368.238	78	11	18	10.3
З. Морава	ушће	15850	125.0	7.9	1.360.000	86	32	46	7.9

ознаке као у табели 1.

На основу података о подсливовима, у овом случају Ситнице и Ибра, њихов утицај на квалитет вода Западне Мораве је очигледан. Ибар прима Ситницу која је изузетно загађена изводно од Косовске Митровице. Ситница се најчешће налази у IV класи вода што је разлог да се и Ибар повремено налази у истој класи.

Основни слив Западне Мораве има површину слива 15850 km², са 1.360.000 становника, односно густину насељености од 86 ст/km², затим 32 града са 46 загађивача (Оцокољић М., 1977).

З а к љ у ч а к

Анализа односа човек - вода је веома присутан и важан проблем данашњице. С обзиром да хидролошки проблеми настају али се и решавају у сливовима, у раду је разматран предлог да се у циљу бољег разумевања природних и друштвено географских појава и процеса који утичу на релације човек - вода проучавају у истим просторним јединицама.

Проучавање појава и процеса у речном сливу - просторној јединици са стабилнијим границама (вододелницама) - је поузданије од административних јединица као што су општине, региони, окрузи, покрајине или пак државе чије се граница а тиме и просторна дефинисаност често мења.

Истовремено проучавање природе, становништва и њихових делатности у истој просторној јединици - сливу значи уређеност и интеграцију информација што је основни принцип географије а тиме и њене дисциплине хидрологије. Осим тога, на овај начин проучавање односа човек-вода укључује вишедимензионални приступ, у хоризонталном и вертикалном смислу.

S u m m a r y

The analyze of relation man-water are very present and importance problem today. In consideration that hydrological problems becomes and solvs in river basens, in the paper discussed proposal, that the natural and social geographical occurrences and processes, which have the influences in relation man water and the aim of thair better comprehension, should be study in the same units.

The study of occurrences and processes in river basin (space unit with stable borders-watershed), are reliable of administrative space units like as community, region, districts, province and country whose definition of borders and space are changed so often.

The simultaneous study of nature, population and activity, in same space unit-river basin means arrange and integration of informations and it is a main principle of geography and thair discipline hydrology. Except that way, study of man-water relations including multidimensional access in horizontal and vertical means.

Л и т е р а т у р а

1. Владисављевић Ж. (1969). - *О водопривреди (погледи и методе)*. - Београд: Грађевински факултет и Институт за водопривреду "Јарослав Черни".
2. Оцокољић М. (1977). - *Регионално висински распоред вода у сливу Западне Мораве и неки аспекти њихове заштите*. - Београд. - (Зборник радова X конгреса географа Југославије).
3. Оцокољић М. (1987). - *Висинско зонирања вода у сливу Велике Мораве и неки аспекти њихове заштите*. - Београд: Српско географско друштво. - (Посебна издања, књ. 64).
4. Милић Ч (1976). - *Речни сливови као елементи рељефа источне Србије*. - Београд: Српско географско друштво. - (Посебна издања, књ. 42).