

СНАБДЕВАЊА ПЛАНИНСКИХ СЕЛА ВОДОМ ИЗ РЕГИОНАЛНИХ И ДРУГИХ СИСТЕМА КОЈИ СЕ РАЗВИЈАЈУ У СРБИЈИ

БРАНИСЛАВ В. ЂОРЂЕВИЋ*

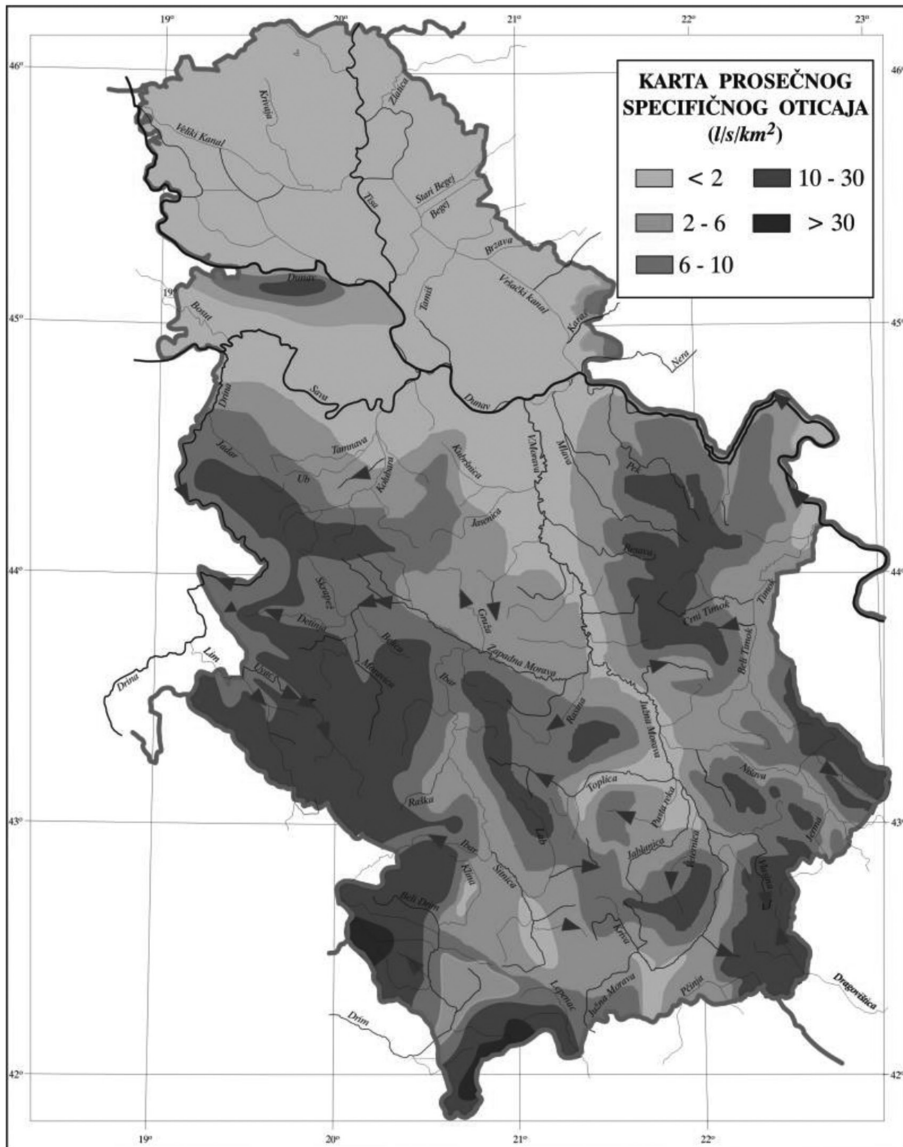
Errare humanum est, sed in errore perseverare dementis.
Грешити је људски, али у погрешници истајати је дementно.

С а ж е т а к. – Када се разматрају реални показатељи расположивих вода, услови за снабдевање водом брдско-планинских подручја Србије знатно су тежи но што се обично оцењује на основу просечних хидролошких показатеља. Реалност је много неповољнија због следећих разлога: неравномерност вода по простору и времену у Србији једна је од најнеповољнијих у Европи; због дубоке базе карстификације многих планинских и брдских подручја маловодна су чак и подручја са великим падавинама; само мањи део воде може се третирати као расположив ресурс због тога што не постоје услови за изградњу акумулација, које су услов за тзв. годишње регулисање вода, без кога се не може обезбедити поуздано снабдевање водом; због неодговорног понашања према подземним и површинским водама постала су трајно неупотребљива многа изворишта површинских, а посебно подземних вода. У таквим околностима снабдевање водом насеља, укључујући и насеља у брдско-планинским подручјима, према стратешким планским документима (Просторни план Србије, Стратегија управљања водама Србије, Водопривредна основа Србије, просторни планови општина, просторни планови простора посебних намена) обавља се на два начина: (1) из 18 великих регионалних система за снабдевање водом насеља, (2) из мањих изолованих и групних водовода, или индивидуално, у свим оним условима када је немогуће повезивање тих насеља на регионалне системе, који пружају највећу поузданост у снабдевању водом насеља. У раду се разматра основна концепција снабдевања водом брдско-планинских насеља, приказују се карактеристична решења, и издвајају се приоритетни објекти који су предуслов за поуздано снабдевање водом тих насеља Србије. Посебно се указује на неопходност заштите изворишта подземних и површинских вода, која су сада много угроженија него раније, јер се игноришу веома важни институти *водних услова* за пројектовање, *водних сајласности* за грађење, и *водних дозвола*, због чега је настала опасна деструкција изворишта, која се непланском изградњом и загађењима трајно девастирају, тако да прети опасност да

* Редовни члан Академије инжењерских наука Србије, члан Научног друштва Србије, Београд, branko@grf.bg.ac.rs

нека незаменљива изворишта постану трајно неупотребљива. Предлаже се неопходан институционалан и законски оквир који је неопходан за несметан развој водоводних система у тим подручјима.

Кључне речи: снабдевање водом насеља, брдско-планинска подручја, регионални системи, изоловани и групни водоводи, Србија, водни ресурси, законска регулатива из области вода



Слика 1. Карта модула отицаја (L/s·km²) на територији Србије

УВОД

Битан предуслов за несметано и поуздано снабдевање водом насеља, посебно оних у брдско-планинским подручјима Србије, али и у земљама у окружењу које деле исту судбину, је разјашњење и отклањање неких заблуда, које су један од узрочника незадовољавајућег испуњења циља да сви житељи Србије имају обезбеђене довољне количине воде највишег квалитета, независно где живе, у градовима или брдско-планинским подручјима. Овде се указује само на оне заблуде које, на жалост, имају стратешку тежину. Мото овог чланка је управо одабран због тога што се много греша због упорног игнорисања тих битних чињеница.

Заблуда о водном бојатствиу Србије и земљама у окружењу. Неки одлични пројекти великих регионалних система (нпр. Студеница) одбачени су због илузије да је Србија богата водом и да се за 'тили час' (цитат 'експерата') могу наћи замене. Нажалост, у Србији, али и земљама у окружењу водни ресурси су много оскуднији но што неупућени тврде на основу просечних вредности. У Србији су просечне падавине 730 mm/год., односно око 65×10^6 m³ [1], али су врло неравномерне, у опсегу 500÷1500 mm/год. Водни биланси су неповољни: евапотранспирација износи око 550 mm/год. (око 49×10^6 m³), за отицаје преостаје само око 180 mm/год. Неповољно је што су падавине најмање у зонама са најбољим земљиштем и управо у периодима највећих потреба за водом. Најмање количине падавина (око 500 mm/год.) су у Војводини, у долинама Ситнице, Јужне и Велике Мораве, доњег тока Колубаре. Мање од 800 mm падавина имају сви равничарски делови Србије. Све су израженији вишемесечни периоди са веома мало падавина, посебно у другом делу вегетационог периода.

Домицилне воде које се формирају на територији Србије износе у просеку 509 m³/s, или око 16×10^9 m³/год. Стање је много лошије због неповољне просторне неравномерности протока. Просечно специфично отицање у Србији је 5,7 L/s·km², али те вредности варирају од 30 L/s·km² у планинским пределима, до мање од 1 L/s·km² у Бачкој (слика 1). Протицаји су најмањи у најнасељенијим низијским подручјима, са богатим земљишним ресурсима (Војводина, Поморавље, Колубара, Шумадија, Косово, Јужна Србија), у којима се специфична отицања спуштају испод 2÷3 L/s·km². У пространим дефицитарним зонама специфична расположивост домаћих вода спушта се испод 500, па чак и само 300 m³ по становнику годишње (Шумадија, Доња Колубара, Војводина, Косово), што је 5÷8 пута мање од границе (око 2.500 m³ per capita) која дефинише самодовољност неког подручја у погледу вода. Та се подручја морају снабдевати довођењем воде са стране, из планинских подручја, или из транзитних вода. А коришћење транзитних вода је све ризичније, јер се протоци убрзано смањују због повећавања бесповратног захватања воде у узводним земљама.

Оцену расположивости вода јако погоршава анализа расподеле вода током времена. Водни режими у Србији су међу најнеповољнијим у Европи. Чак 60÷70% од годишњег биланса вода реализује се у бујичним поводњима, после чега наступе дуготрајни периоди малих вода, када су угрожени сви

корисници – укључив и водоводе – али и реке као еколошки системи. Однос између малих месечних вода обезбеђености 95% и великих вода вероватноће 1% на неким рекама пење се на више од 1 : 2000, што су рекордно неповољни водни режими у Европи. Специфични отицаји тзв. стогодишњих вода ($Q_{1\%}$) на низу мањих река су више од $3 \text{ m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$, са временом концентрације поводања од само неколико сати, на мањим бујичним рекама само 1÷2 сата. Врло је неповољна и појава узастопног нагомилавања више сушних година, када се испразне аквифери изворишта, те се подмиривање потреба за водом може поуздано обезбедити само из великих акумулацијама. Сума свих домаћих тзв. малих месечних вода (обезбеђености 95%) у Србији спушта се на само око $50 \text{ m}^3/\text{s}$ па и мање од тога, са дугим трајањима од по пар месеци маловођа, а то је веома неповољан показатељ наводног водног богатства Србије. Због глобалних климатских промена већ се очитује продужење трајања маловодних периода и још веће смањење малих вода. Таква неравномерност јако релативизира просечне вредности расположивих водних ресурса, чинећи изузетно сложеним сва техничка решења у домену водопривредне инфраструктуре, јер показује да се не могу реализовати поуздани системи снабдевања водом насеља без годишњих регулисања у акумулацијама.

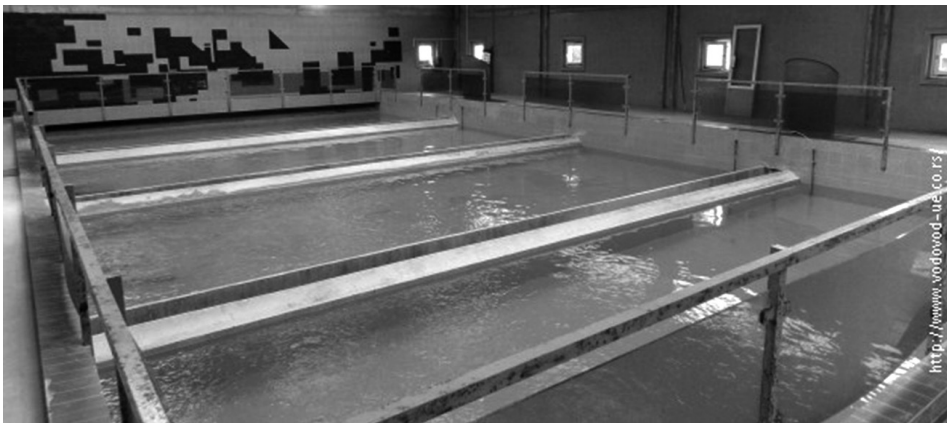
Заблуда о 'довољним залихама' квалитетних подземних вода. Једна од флоскула коју покушавају да наметну недовољно обавештени противници акумулација је да се снабдевање водом Србије може решавати само коришћењем подземних вода, 'које су чисте и којих има у изобиљу'. У свим планским документима предност у редоследу изградње се заиста и даје подземним водама, ако их има довољно, али је реалност врло неповољна. Највеће количине подземних вода су из алувијалних изворишта, а оне деле судбину површинских вода и по количини и по квалитету. Укупни капацитети постојећих изворишта су око $23 \text{ m}^3/\text{s}$, од чега је око $13 \text{ m}^3/\text{s}$ из алувијалних изворишта, око $3,9 \text{ m}^3/\text{s}$ из основног водоносног слоја (ОВС), око $4,2 \text{ m}^3/\text{s}$ из карстних извора, а око $2 \text{ m}^3/\text{s}$ из неогених карстних формација. Око 65% процењених капацитета подземних вода потиче из алувијалних издани, што значи да се расположиве количине драматично смањују у маловодним периодима. У деловима Бачке и Баната је због превелике експлоатације дошло до значајног обарања нивоа подземних вода у основном водоносном комплексу (у неким деловима и више од 50 m), што се нужно одражава на концепцију дугорочног снабдевања тих подручја, која ће морати да пређу и на коришћење површинских вода, најпре прекидом коришћења подземних вода за технолошке потребе. Стање се сада драматично погоршава зато што многи пољопривредници копањем дубоких бунара реализују своје системе за наводњавање, значајно смањујући капацитете изворишта за потребе насеља. Може се закључити да ни подземних вода нема довољно, посебно у маловодним периодима када се испразне алувијални аквифери, и умање могућности за њихово коришћење. Због надексплоатације подземних издани и неадекватне заштите изворишта (ружна пракса упуштања отпадних вода у подземље, чак и у бунаре (!) који се више не користе након прикључења на водовод) све већи проблем постаје квалитет подземних вода, тако да се све више доводи у питање могућност коришћења низа изворишта, чак и из ОВС, без употребе постројења за

пречишћавања, и то са врло захтевним технологијама пречишћавања, сложенијим од оних за површинске воде. Проблем је што једном загађена подземна средина представља најчешће њену трајну девастацију као изворишта воде за насеља. Зато квалитетне подземне воде, као драгоцен национални ресурс највишег нивоа значајности, треба користити само за насеља и оне технологије (нпр. прехранбена индустрија) које захтевају воду највишег квалитета.

Заблуда о вештачкој инфилтрацији подземних вода. Давнашња логична пракса обогаћивања алувијалних издани вештачком инфилтрацијом – наливањем површинске воде у инфилтрационе базене почела је да се опасно злоупотребава. Тај поступак вештачке инфилтрације има смисла само ако



Слика 2. Пешчани филтри као завршетак процеса пречишћавања воде у ППВ



Слика 3. Изглед инфилтрационих базена у које треба да се налива пречишћена вода

је вода у реци из које се обавља наливање одличног квалитета, тако да не постоји опасност од уношења загађујућих ефлуената у алувијалну средину изворишта. Суочени са опасношћу да ће наливајући воду лошег квалитета у инфилтрационе базене трајно загадити и девастирати алувијалну средину изворишта, неки планери прибегавају крајње нелогичном и непоузданом решењу: најпре комплетним технолошким поступком пречисте воду (процес бистрења и уклањања ефлуената), па уместо да тај процес пречишћавања доведу до краја само још једном фазом пречишћавања, увођењем у брзе пешчане филтре и воду на тај начин доведу до квалитета воде за пиће, они такву воду уводе у инфилтрационе базене, па је онда пумпају у бунарима. Нелогичност и несигурност тог поступка је у следећем: пешчани филтри у постројењима за пречишћавање воде (ППВ) налазе се компактно и потпуно контролисано у хали ППВ (слика 3), веома се једноставно испирају, лако одржавају, веома су поуздани и стално су под управљачком контролом. Насупрот, инфилтрациони базени се изузетно тешко и непоуздано одржавају и чисте, брзо их запоседа вегетација, а резидуали супстанци које преостају у процесу пречишћавања, које ефикасно уклањају пешчани филтри, доста брзо смањује ефикасност инфилтрације у инфилтрационом безену. Ти отворени безени, који екстензивно заузимају простор, заједно са неопходним великим зонама заштите, веома се тешко чисте, механички, најчешће ручно. Колико је тај поступак нелогичан видело се на примеру постројења у Чачку: направљено је постројење за пречишћавање воде (ППВ), одакле се вода упуштала у инфилтрационе базене, веома непоуздане са гледишта одржавања. Епилог: тај систем је морао да буде напуштен, па се град повезао на врло успешан Рзавски регионални систем. Прети опасност да се још већа стратешка грешка понови и у Пожаревцу. Тамо је предвиђена изградња комплетног ППВ (са филтрима) за пречишћавање воде захваћене из В. Мораве, уз врло дубиозну концепцију да се потпуно пречишћена вода упушта у постојеће инфилтрационе базене, да би се затим пумпала у бунарима!?. На слици 2 се види како ти инфилтрациони базени у Пожаревцу (извориште Кључ) изгледају сада, а тако ће изгледати врло брзо и након чишћења. Наводни разлог да се на тај начин ствара 'хидрауличка баријера' за заштиту подземног аквифера није одржив, јер није логично потпуно пречишћену воду, која се може одмах упутити према водоводу Пожаревца (на кога су прикључена бројна села), уводити у подземни аквифер који се не може држати под стриктном контролом, иоле дугорочно гледано. Народним језиком речено, овде је намера да се од 'готовог прави вересија': потпуно пречишћену воду би уводили у подземни аквифер неизвесног квалитета, да би је после, уз додатне трошкове пумпали из бунара. Један од примера који потврђује истинитост максиме да се 'најтеже уочавају стратешке грешке'.

Заблуда о транзитним водама. Због недовољних властитих вода Србија је невољно упућена на коришћење и транзитних вода које дотичу са других територија. Оне су количински знатне (око $5.163 \text{ m}^3/\text{s}$, или, $162 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{год.}$) и без њих се не могу затворити водопривредни биланси. И њихова расподела по времену је неповољна. Тако се проток Дунава код Бездана ($Q_{sr} 2.270 \text{ m}^3/\text{s}$) спушта испод $800 \text{ m}^3/\text{s}$, Саве у С. Митровици ($Q_{sr} \approx 1.532$

m^3/s) на око $200 m^3/s$, Тисе, Нови Бечеј ($Q_{sr} \approx 770 m^3/s$) на око $100 m^3/s$, Дрине код Радља ($Q_{sr} \approx 375 m^3/s$) испод $45 m^3/s$. То указује на рањивост и система који се заснивају на коришћењу транзитних вода. Због све већег захватања воде у узводним државама већ се исказују даља значајна смањења протока у маловодним периодима, што може да угрози рад неких наших најважнијих система (ХС ДТД, ХС Северна Бачка, планирани системи у Мачви, Подрињу, Посавини).

Несхваћање: вода њприсујна на сливу \neq водни ресурс. Неоправдани оптимизам који неупућени имају о водном богатству Србије проистиче и из чињеница да *водне ресурсе* погрешно поистовећују са *водом њприсујном на неком њподручју*. То је опасна заблуда и мора се разјаснити. Док је *њприсујна вода* (V) на неком подручју искључиво геофизичка категорија, која се детерминише тројком $V = L, Q, K$, са матричким структурама које дефинишу локацију (L), количину (Q) и квалитет (K) воде [5], дотле је појам *водни ресурс* социјална, економска и еколошка категорија, јер поред поменута три атрибута мора да поседује и четврти, изузетно важан – постојање услова (US) за захватање, коришћење и заштиту воде. Зато се при дефинисању водног ресурса матричка структура *њпостјојеће воде* обавезно мора проширити са *условима за коришћење* [6]:

$$VR = \langle\langle V, US \rangle\rangle \quad (1)$$

По истој системској логици захтеви за водом на неком подручју / сливу дефинишу се матричком тројком $V_z = \langle L_z, Q_z, K_z \rangle$, где су L_z локације на којима се тражи вода, захтеване количине Q_z и квалитета K_z . Тада се задатак планирања водопривредних система своди на логистичку структуру

$$V \xrightarrow{US} VR \xrightarrow{VS, U} V_z \quad (2)$$

која означава да присутна вода дефинисана тројком (V), само преко услова за коришћење (US) добија атрибуте ресурса, који се преко одговарајућег водопривредног система (VS) и управљања (U) трансформише у матричку структуру потреба за водом (V_z). Услова има више и најважнији су следећи: геотехнички услови (GU), хидрограђевински (HU), економски (EU), услови интеракција са социјалним и урбаним окружењем (SU) и са окружењем културно-историјских непокретних добара (KU), услови еколошке заштите (ZU), услови који проистичу из међудржавних обавеза (MU). Зато се члан (US) у двојци (1) може декомпоновати на структуру

$$US = \langle\langle GU, HU, EU, SU, KU, ZU, MU \rangle\rangle \quad (3)$$

Неиспуњење макар само једног од ових бројних услова онемогућава реализацију објеката за захватање и коришћење вода, због чега важи једна веома онеспокојавајућа неједначина

$$V \gg VR \quad (4)$$

која показује да се од подземних и површинских вода (**V**) на неком сливу / подручју само мањи део може третирати као расположиви водни ресурс (**VR**), који може да се користи и за снабдевање насеља, или, воде која има атрибут ресурса има знатно мање од вода које се налазе на сливу.

Заблуда штиа је еколошки исцрпиво управљање водама. Једна од великих опасности надвила се над Србијом: чим се покрене неки пројекат у области вода одмах почиње његово оспоравање. То је за неке недовољно образоване људе доказ да припадају 'интелектуалној елити'. Водопривредни објекти, посебно акумулације, оспоравају се због тога што, наводно, угрожавају еколошке системе. Заступа се доктрина *do nothing* (*не прадишии нишииа*) као најбоља стратегија за екосистеме. Ти наводни интелектуалци су у великој заблуди, и велика су опасност не само за развој земље, већ управо и за заштиту животне средине. Наиме, та доктрина *do nothing* могла је да буде делотворна пре много деценија, док су антропогени утицаји на окружење били мали. Сада је ситуација сасвим друкчија: у условима великих антропогених утицаја на окружење и климатских промена које погоршавају водне режиме, посебно екстремне феномене (поводње и маловођа), само се наменским управљањем водама могу сачувати екосистеми. Циљ акумулација и годишњег регулисања протока је управо у томе да се у маловодним кризним хидролошким стањима наменски испуштају знатно веће количине воде од оних које би биле у природним условима, што је једини начин за поуздану заштиту екосистема. Сада се управља чак и температурним режимима вода коришћењем селективних водозахвата који омогућавају да се у условима термичке сепарације вода испушта из пожељног температурног слоја акумулације, чиме се стварају најбољи услови за развој екосистема, посебно ихтиофауне. Несхватање да се наменским управљањем водама мора делотворно помагати воденим екосистемима да опстану и развијају се – опасна је заблуда самозване 'елите', која систематски покушава да заустави све пројекте у области вода, наводно забринута за животну средину. Таквим ставом наноси највећу штету управо екосистемима, који су у кризним ситуацијама препуштени сами себи, јер нема акумулација из којих би им се пружила драгоцену помоћ испуштањем воде највишег квалитета.

Закључци о реалном стању водних ресурса Србије. Чак и када се водни биланси разматрају преко просечних вредности протока, а не преко протока у дугим маловодним периодима, Србија са специфичном расположивошћу сопствених површинских вода од око 1500 m³ по становнику годишње спада у водом сиромашнија подручја Европе. Сматра се да је око 2.500 m³ по становнику годишње домаћих вода доња граница на основу које се утврђује дугорочна самодовољност једне земље, имајући у виду потребу свих корисника вода, али и циљеве заштите екосистема. Србија не испуњава тај услов, а последице су: (а) водни биланси су напрегнути, а неопходна је и њихова поновна оцена, имајући у виду тенденције погоршавања водних режима због климатских промена; (б) неопходне су мере рационализације потрошње воде; (в) неопходне су све сложеније интегралне мере заштите квалитета вода, уз примену и повећања малих вода наменским испуштањем из акумулација; (г) неопходне

су акумулације са годишњим регулисањем протока; (д) делови Србије који гравитирају ка подручјима са транзитним водама међународних река морају да се ослоне на интензивно коришћење транзитних вода. Као последица глобалних климатских промена очекују се неповољни процеси: (а) смањивање укупних падавина, посебно у јужном и источном делу Србије, и у Војводини; (б) погоршавање екстремних феномена: дужи и критичнији маловодни периоди, брже концентрације и већи максимални протицаји и водостаји током поводања. Једини могући одговор на такав развој процеса јесу акумулације са годишњим изравнањем протицаја и реализација интегралних система за коришћење, уређење и заштиту вода.

СНАБДЕВАЊЕ ИЗ РЕГИОНАЛНИХ СИСТЕМА

За велики број сеоских насеља у брдским и нижим планинским зонама, која се сада снабдевају из недовољно поузданих изворишта у оквиру локалних или групних система, предвиђено је да се постепено прикључују на регионалне системе за снабдевање водом насеља. Регионални системи планирани су у документима [1, 15, 16, 17], а њихов стратешки развој се заснива на базним принципима који се наводе.

- Србија се третира као јединствен водопривредни простор, у коме се реализују две класе интегралних водопривредних система: (а) 18 регионалних система за обезбеђивање воде за насеља; (б) 10 речних система за коришћење, уређење и заштиту вода на већим сливовима.
- У снабдевању водом насеља приоритет се даје локалним извориштима (приоритет: квалитетне подземне воде), а само недостајуће количине се обезбеђују из великих регионалних система, која се ослањају на изворишта подземних и површинских вода, која имају карактер заштићених изворишта републичког значаја. Та изворишта су дефинисана у просторним плановима (речни алувиони са подземним водама, зоне и сливови акумулација које служе за снабдевање насеља) како би се планским мерама заштитила од загађивања и деструкције.
- Споро обновљиве подземне воде највишег квалитета могу се користити само за снабдевање насеља и оних индустрија које захтевају воду квалитета воде за пиће.
- Због врло неповољних водних режима на подручју Србије кључни објекти за коришћење површинских вода су акумулације. Оквирно су дефинисане локације неопходних акумулација, како би се ти простори заштитили за ту намену. Србија има мало погодних простора за реализацију акумулација, посебно оних са годишњим регулисањем протока, које су јако важне за снабдевање водом, уређење водних режима, коришћење и заштиту вода, па те просторе израдом и поштовањем одговарајућих просторних планова треба резервисати за те сврхе.

- У равничарским пределима на северу земље, у којима се користе транзитне воде, развијају се све сложенији регионални каналски системи, чији просторни захтеви имају приоритет.
- Вода за технолошке потребе захвата се из водотока, уз захтев да се рецикулацијом и пречишћавањем смањи захватање и спречи загађивање водотока. У случају захватања из мањих водотока, потребне количине се обезбеђују регулисањем протока у акумулацијама.
- Обезбеђеност захтеване испоруке воде насељима треба да буде висока, не мања од 97%.
- Акумулације су вишенаменске и поред снабдевања водом треба да побољшавају водне режиме, да смањују таласе великих вода и повећавају протоке у маловодним периодима. Еколошки протоци низводно од акумулација и водозахвата треба да обезбеде услове за нормални развој водених екосистема, очување и обогаћивање биодиверзитета.
- Планска рационализација потрошње воде и виšekратно рецикулационо коришћење пречишћених вода је кључни стратешки захтев, који треба да се остварује кроз водопривредне услове, сагласности и дозволе за коришћење вода.
- Заштита квалитета вода спроводи се у оквиру интегралних система, применом технолошких, водопривредних и организационо-економских мера. Циљ је да се квалитет вода највећег броја река одржава у I и II класи.
- Сви водопривредни системи треба да буду оптимално уклопљени у еколошко, социјално и друго окружење. Мерама побољшавања водних режима треба да се створе повољнији услови за развој водених и приобалних екосистема и обогаћивање биодиверзитета.

У Србији се реализује 18 регионалних система за снабдевање водом насеља и индустрија које захтевају воду највишег квалитета. У табели 1 наводе се у целини, јер готови сви служе и за снабдевање водом и сеоских насеља у брдским подручјима. Они већи, сложенији системи, могу се третирати као надсистеми, који ће се током времена повезати у веће целине. Системи се шире управо усмеравајући своје најудаљеније гране према селима у брдским подручјима.

Табела 1. Регионални системи и подсистеми за снабдевање водом насеља

Систем	Подсистеми (ПС), изворишта (И), ПВ: подземне воде, ак: акумулације, насеља (Н)
Горње- јужноморавски	ПС: Врањско-пчињски, И: Првонек , Прохор Пчиња, моравски алувиони, Н: Врање, Бујановац, Прешево, Трговиште. ПС: Власинско језеро , И: Власина, Лисина, Н: Владичин Хан, Сурдулица.
Доње- јужноморавски	ПС: Топлички, И: Селова ; Н: Куршумлија, Прокупље, ка Нишу; ПС: Нишавски, извори + Селова; Н: Ниш, ПС: Власински, И: Свође, Власина; ПС: Јабланички, И: Барје , Брестовац , Кључ, Н: Лесковац, Лебане, Медвеђа, ПС: Моравички, И: Бован , Н: Алексинац.

Западно-моравски-увачки	ПС: Рзав, И: Сврачково , Роге, Велика Орловача; Н: од Ариља до Г. Милановца; ПС: З. Морава, И: Врутци , Сеча река, Скрапеж, Ношница, Грабовица; ПС: Увац, И: Увац , Кокин Брод , веза са Великим Рзавом. Н: насеља крај Западне Мораве и у делу Шумадије.
Ибарско-шумадијски	ПС: Студеница, Лопатница, И: акумулације + алувиони, Н: Краљево, Врњачка Бања, Шумадија до Раче и Аранђеловца; ПС: Рашка, И: Рашка (врела), Вучинић, Бела Вода (Људска р.), Н: Нови Пазар, Рашка.
Расинско-поморавски	И: Ђелије , алувиони, Равна река и Забреге; Н: Крушевац, Александровац, Варварин, Параћин, Ћуприја.
Тимочки	ПС: Бор, Зајечар, И: Грлиште , Боговина, извори, алувион, Н: Бољевац, Бор, Зајечар, Неготин; ПС: Књажевачки, И: подземне воде, акумулације: Жуковац, Околиште, Н: Књажевац и долине Белог, Трговишког и Сврљишког Тимока.
Моравско-млавски	ПС: Морава–Млава, алувиони (Шалинац , Годомин), Витман и Градац; Н: Петровац, Мало Црниће, Пожаревац, Жабари, насеља у долини Велике Мораве, Велика Плана, Смедеревска Паланка. ПС: Кучевски, Буковска река, Н: Кучево и Мајданпек.
Колубарски	И: ак. Стуборовни , врела , Градац, алувиони, Н: Ваљево, Уб, Мионица, Љиг, Лајковац, Лазаревац. Прелазна решења током реализације РЕИС Колубара, дренажни системи.
Савско-београдски	И: алувион, Савско језеро, ППВ Макиш 1 и 2 , Београд и водом оскудна Шумадија до Младеновца.
Мачвански	И: алувиони Мачве, Подриња и Посавине. Н: Богатић, Шабац, Лозница. Касније: део воде се упућује према Срему, преко Сремске Митровице до Руме.
Јужнобанатски	И: локална изворишта и алувион Ковин–Дубовац, Н: Панчево, Ковин, Опово, Ковачица, Алибунар, Вршац, Пландиште, Б. Црква. Касније: пребацивање воде са десне обале Дунава.
Сремски	И: дрински и савски алувиони (Јарак–Грабовац), Н: Сремска Митровица, Рума. Део Срема из Београдског система. Касније: вода из Мачве, преко Богатића и Сремске Митровице до Руме.
Новосадски	И: подземне воде, Н: Нови Сад, Беочин, Бачки Петровац, Бачка Паланка, Темерин, Жабал, Зрењанин. Постоји потреба каснијег повезивања са Сремским системом и Бачким системом.
Бачки	И: алувиони и воде Дунава, Н: Апатин, Сомбор, Озаци, Бач, Кула, М. Иђош, Б.Топола, Врбас, Србобран, Бечеј. Алувион Дунава, касније: коришћење воде Дунава (ППВ).
Систем Горње Потисје	И: подземне воде из ОВС, Н: Суботица, Кањижа, Нови Кнежевац, Сента, Чока, Кикинда, Ада, Нова Црња. ОВС само за насеља. Касније: прерада речне воде и довођење вода са југа.
Метохијски	ПС: Пећ–Исток–Клина, И: ПВ воде, ак. Мова, Клина, ПС: Радоњић, И: ПВ, ак. Радоњић , Н: Дечани, Ђаковица, Ораховица; ПС: Јужна Метохија, И: ПВ, Призрен – Сува Река. Превођење воде на Косово.

Приштинско-митровачки	И: ак. Газиводе, Грачанка, Батлава. Довођење воде из слива Белог Дрима (ак. Мова и Доброшевац). Н: Приштина, Северно Косово са Косовском Митровицом.
Јужнокосовски-биначки	И: ПВ, ак. на Лепенцу, ак. Кремената, Н: Урошевац, Штимље, Витина, Гњилане, Н. Брдо, Косовска Каменица.

Напомена: ПС – подсистем, И – извориште, Н – насеља, ОВС – основни водоносни слој, **болд**: изграђени објекти или у градњи (акумулације Сврачково и Селова)

Сви просторни планови општина и просторни планови простора посебних намена (ППППН) своја планска решења засновала су на усклађивању развоја водоводне инфраструктуре по концепцији постепеног повезивања парцијалних система у све веће целине – регионалне системе или подсистеме. Наводе се решења неких регионалних система који имају значајну улогу у снабдевању водом сеоских насеља и у брдским подручјима.

Колубарски реионални сисџем користи бројна изворишта подземних вода и акумулацију Стуборовни на реци Јабланици (управо стављену у функцију) и снабдеваће насеља у пет општина (Ваљево, Мионица, Уб, Лајковац, Лазаревац). Кључни објекти система су ППВ Пећине изнад Ваљева (планираног капацитета 3×600 L/s) и магистрални цевовод дуж долине Колубаре, са главним разводним резервоаром Гајине у с. Бујачићу. Из њега се у виду гранатог стабла вода упућује према резервоарима водоводних система у свих пет општина. Акумулација Стуборовни билансно покрива потребе вршне потрошње у маловодним периодима када су недовољни капацитети локалних изворишта, што ће омогућити да се општински водоводи свих пет општина проширују према све удаљенијим селима у брдским зонама, која су угрожена због веома оскудних и недовољно поузданих локалних изворишта. Насеља у сливу акумулације Стуборовни санитарно се уређују, а обнавља се и осавремењује групни водоводни систем Кукаљ – Забрадица, који снабдева села у сливу акумулације на падинама Ваљевских планина, али и ван слива (Богатић, Лелић, Сандаљ). У случају потребе планирано је посебно ППВ Ровни низводно од бране за насеља на сливу акумулације које би се спојило са системом Кукаљ, чиме би се формирао посебан прстенасти субсистем за снабдевање села у сливу акумулације (Ровни, Кунице, Мијачи, Поћута, Тубравић, Ребељ, са околним засеоцима). Имајући у виду озбиљне проблеме у снабдевању насеља на падинама Маљена, укључив и све веће потребе у Дивчибаре, разматрано је решење реализације Маљенског крака регионалног система, по принципу препумпавања вода из резервоара у резервоар (Р), почев од Р Гајине, као главног дистрибутивног резервоара. Тиме би се решиле потребе Дивчибара, али и више насеља на падинама Маљена (Бујачић, Дегурић, Драчић, Заруба, Жабари, Пријездих, Буковац и Крчмар). Технолошки био би то врло поуздан подсистем Колубарског регионалног система. Регионални систем омогућава и велике еколошке бољитке: обустављање захватања воде из еколошки раритетне реке Градац, чиме се зауставља њено еколошко сиромашење, смањење притиска на локална изворишта, повећање протока Колубаре у маловођу врло битно за очување водених екосистема, итд.

Зајадноморавски-увачки надсистем један је од најзначајнијих и у њему се развијају три регионална система (РС): • РС Рзав, који је изграђен на правцу Ариље – Пожега – Чачак – Г. Милановац, са Великим Рзавом као извориштем и браном Сврачково (у градњи) која је сада најважнији објекат кога треба завршити у Србији, • РС З. Морава, са извориштем у сливу Ђетиње (брана Врутци), • РС Увац, са подземним водама и акумулацијама на Увцу, из којих се снабдевају насеља на потезу Увца од Сјенице до Прибоја. Из тих подсистема снабдевају се бројна сеоска насеља у ширим зонама ових подсистема, али ће се конзумно подручје ширити даље према брдско-планинским насељима након завршетка бране Сврачково, јер сада постоје ограничења испоруке у маловодним периодима. Пример даљег развоја РС је водовод Пожеге који ће у коначној фази свог развоја бити субсистем из кога ће се поуздано снабдевати водом и 29 сеоских насеља у сливовима Великог Рзава, Моравице, Западне Мораве, Скрапежа, Лужнице, Добрињске реке, све до јужног предгорја Маљена. За планинска насеља и планирани ТЦ Тометино поље развијаће се посебан систем са акумулацијама на Белој Каменици. Из акумулације Радоиња на Увцу (из водостана ХЕ Бистрица, одличан пример вишенаменских система) вода се упућује према Прибоју, одакле се снабдевају и сеоска насеља у зони тог система. Просторним планом Србије предвиђена је могућност да се вишкови воде Увца преводе из акумулације Кокин Брод на Увцу према Великом Рзаву. То би омогућило да се на тој реци сагради акумулација Велика Орловача, запремине $700\div 800 \times 10^6 \text{ m}^3$, која би била стратешка резерва воде Србије на правцу Велики Рзав – Моравица – Западна Морава – Велика Морава, за интервентно повећавање протока на том хидрографском правцу у кризним маловодним периодима. То би било значајно и за све низводне водоводе који имају изворишта у алувионима река на том правцу, јер би одржавало њихове капацитете на потребном нивоу. Уједно, то би био еколошки највреднији објекат, јер би најделотворније заштитио водене екосистеме у кризним ситуацијама на том хидрографском правцу.

Горње-јужноморавски надсистем поступно развија два система:

- Врањско-пчињски, који се сада наслања на изворишта подземних вода и акумулацију Првонек на Бањској реци, са водоводима Врања, Бујановца, Прешева, на које су повезана и бројна сеоска насеља, • Власинско језеро, са извориштима у том сливу и из акумулације Лисина (слив Божичке реке, уз препумпавање воде, 350 m). Власинско језеро запремине $165 \times 10^6 \text{ m}^3$ која омогућава тзв. вишегодишње регулисање протока, својим положајем на висини од око 1200 m н. в. представља најважнију чеону акумулацију у сливу Јужне Мораве, која је једина стратешка резерва воде у сливу Јужне Мораве. Временом ће све више расти значај те акумулације за уређење водних режима и снабдевање водом насеља, тако да се разматра могућност да се ниском уставом на преливу повећа запремина акумулације, без последица по окружење јер би додатни успор остао у границама водног земљишта.

Доње-јужноморавски надсистем формира пет регионалних система:

- Топлички, чија је окосница акумулација Селова, која је завршена, али још није стављена у функцију. Тај систем треба да снабдева Прокупље и сва

насеља у ширем окружењу долине Топлице, са планираним пребацивањем воде све до Ниша, • Нишавски, који се ослања на изворишта подземне воде, у будућности повезан са Топличким системом и акумулацијом Селова, ради повећања поузданости, из кога се снабдевају и бројна сеоска брдска насеља у окружењу, • Власински, са планираном акумулацијом Свође на средњем току Власине, • Јабланички, који се ослања на акумулације Барје и Брестовац, из кога се снабдевају Лесковац и низ сеоских насеља у сливу Ветернице и Јабланице. Планирана је и акумулација Кључ на Шуманки за снабдевање Лебана и низа насеља у горњем току Јабланице, према Медвеђи. • Моравички, са изграђеном акумулацијом Бован и ППВ Бресје као главним извориштем, које поред Алексинца треба да снабдева и села на краку магистралног ценовода од резервоара Куриловица према Ражњу. Субсистем регионалног надсистема је и систем Пуста река, чији су кључни објекти акумулација Брестовац, магистрални ценовод на правцу Бојник – Дољевац и систем од 7 резервоара који обезбеђују хидрауличку стабилност система. Субсистем је планиран да снабдева 46 насеља у побрђу Пусте реке и Радан планине. То је веома важан субсистем, чији се капацитет може повећати адаптацијом евакуатора на брани Брестовац и реализацијом бране и акумулације Брестовац 2 која би се налазила највећим делом на већ откупљеном земљишту. То је врло важан субсистем за опстанак села у том делу Србије.

Савско-београдски регионални систем, који се ослања на изворишта подземних вода у савским алувионима и ППВ Макиш 1 и 2, само наизглед нема везе са разматраном темом. Имајући у виду драматичну оскудицу воде у подавалским селима и свим насељима на правцу Рипањ – Сопот – Младеновац, од Макиша се већ реализује магистрални ценовод на том правцу, који треба да обезбеди поуздано снабдевање водом бројних насеља у читавом побрђу од Авале до Космаја. Други правац ширења СБ регионалног система је према веома маловодном побрђу Шумадије, према Барајеву, Лисовићу, Бељини и другим селима, чиме се тим до сада угроженим насељима обезбеђује поуздано снабдевање водом. Реализација ППВ Макиш је најбољи доказ да се чак и у условима савских алувиона не може обезбедити поуздано снабдевање водом без реализације акумулације, јер је Савско језеро извориште за то ППВ. Треба подсетити на велике отпоре који су 1967. године пратили преграђивање савског рукавца и реализацију Савског језера, па схватити колико је дубоко и опасно неразумевање неопходности да се изворишта ослањају и на поуздане акваторије површинских вода. Без Савског језера и ППВ Макиш Београд би имао веома непоуздан водовод, а без могућности да водом снабдева и угрожена насеља на правцима према Младеновцу и Лазаревцу. Такође, свима је знано да је Савско језеро еколошки и социјално најзначајнија акваторија Београда.

Расинско-јоморавски регионални систем који се ослања на акумулацију Ђелије на Расини и на изворишта подземних вода најпре је снабдевао насеља на правцу Мајдево – Крушевац, а постепено се ширио на насеља у Жупи (Александровац), и даље на север према Сталаћу и Варварину, и продаваће се према Параћину и Ђуприји. Из њега се снабдева и све већи број

сеоских насеља у широј зони тог коридора. Садашњи групни водоводни системи у широј зони обухватају (Паљевски водовод Бруса), Параћина и Ћуприје (изворишта Света Петка и моравски алувиони), Варварина (изворишта у сливу Каленићке реке), поступно постају функционални субсистеми овог регионалног система. Њима се из регионалног система додају само недостајуће количине воде, као и вода потребна за проширење конзумног подручја, превасходно гранањем система према селима у брдовитом залеђу. Формирањем тог система, са пратећим групним системима на обронцима Копаоника (водоводи Брзећа, Разбојне, Блажева) могу се веома успешно укључити у регионални систем управљачки и са гледишта одржавања. На тај начин регионални систем постаје јединствена функционална и управљачка целина, са заједничким одржавањем свих субсистема и контролом квалитета, чиме се отклања велики проблем – лоше одржавање и контрола мањих групних система.

Тимочки регионални систем се већ формира са две гране, које ће се временом спојити у јединствену функционалну и управљачку целину: Систем Црни Тимок и Систем Бели Тимок. Систем Црни Тимок већ постоји као основна конфигурација и из њега се сада поуздано снабдевају Бор и сва насеља на правцу: врело Мрљиш (с. Мали Извор код Бољевца) – Селиште – Шарбановац – Бор. У систем су укључена и изворишта Злот (Бељавинска врела), Кривељ и Сурдуп, тако да је то јединствена функционална целина Борског субсистема, из кога се снабдевају и бројна сеоска насеља. Планирана акумулација Боговина на Црном Тимоку веома је важан вишенаменски објекат који ће омогућити да се магистрални цевовод те гране система долином Црног Тимока доведе до Зајечара, снабдевајући и сва околна насеља у ширем окружењу. Та акумулација је веома важан објекат и за заштиту од поплава долине Црног Тимока и Зајечара и један је од приоритетних објеката Србије.

Већ је формирана основна конфигурација и Система Бели Тимок. Он се ослања на два велика изворишта: карстно врело Сињи Вир и акумулацију Грлиште. У току Сврљишког Тимока каптирано је врело Сињи Вир, чиме је, заједно са извориштем Језава, омогућено формирање Књажевачког субсистема, са магистралним цевоводом који се пружа низ долине Белог и Трговишког Тимока на који су прикључени Књажевац и села у долини и побрђу на правцу Трговиште – Књажевац – Минићево. Друго је извориште акумулација Грлиште на Грлишкој реци, којом се формира Грлишки субсистем из кога се снабдевају Зајечар и сеоска насеља на том правцу. Планирано је да се у будућности узводним ширењем Грлишког и низводним ширењем Књажевачког субсистема та два субсистема споје, чиме би се добила веома поуздана функционална целина: Систем Белог Тимока. Изворишта Сињи Вир и Грлиште се складно допуњавају: када се у маловодним периодима смањи издашност врела Сињи Вир интензивније се користи акумулација Грлиште, која се пуни током поводања, када на врелу Сињи Вир има довољно воде. Напокон, спајањем Система Црни Тимок и Система Бели Тимок добио би се веома поуздан Тимочки регионални (над)систем, који би трајно решио проблеме са водом тог дела Србије. Тај систем може се допунити са две акумулације: на Жуковачкој реци (десној притоци Трговишког Тимока)

и Околиште, у сливу Сврљишког Тимока. Те акумулације биле би вишенаменске и за активну заштиту од поплава.

Ибарско-шумадијски нагсисџем. Шумадија је једно од најмаловоднијих подручја Србије, али за њега још увек нису нађена техничка решења којима би се трајно и поуздано решило снабдевање насеља водом. Водопривредни систем Студеница, изванредних водопривредних, еколошких и енергетских перформанси, пројектно и организационо доведен до почетка реализације, који би већ крајем 80-тих година омогућио трајно и поуздано снабдевање Шумадије, са Крагујевцем као тежишним конзумом, као и свих насеља на потезу Краљево – Трстеник, био је заустављен управо због заблуда које су наведене у Уводу. Било је планирано да се из тог ВС у конзумно подручје Шумадије уводи $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ воде највишег квалитета, а у вршним, маловодним периодима и до $6 \text{ m}^3/\text{s}$, чиме би се снабдела и сва насеља у побрђима Котленика, Гледићких планина, Левача, и свих насеља према Рачи, Тополи и Аранђеловцу. Након одустајања од тог пројекта због заблуда и предрасуда јавности, тај се билансни мањак не може надокнадити другим решењима. Једно од прелазних решења била би изградња акумулације на Лопатници, али се и даље мора рачунати са водама Студенице, по неком другом концепту. Док се решење не нађе, снабдевање насеља одвија се из недовољно поузданих локалних водовода, који имају врло озбиљне проблеме у маловодним периодима и по количини и по квалитету. Акумулација Гружа до даљњег остаје основно извориште Крагујевца и околних насеља и зато њена санитарна заштита има апсолутни приоритет. Управо зато веома забрињава опструкција заштите (заустављање одговарајућег ППППН), коју врше утицајни појединци који су своје објекте саградили у I зони заштите.

Озбиљно је стање и у субсистему Рашке, као делу Ибарског регионалног система, из кога се снабдевају Нови Пазар са околним насељима. Извориште на Врелу Рашке је ограниченог капацитета, у маловодном периоду се спушта на мање од $1 \text{ m}^3/\text{s}$, тако да постаје недовољно за растући конзум тог субсистема. Неопходно је да се продужавају гране субсистема дуж река: Бањске (Избичке), Трнавске, Јошанице, Људске и Дежевске реке, као и низводно дуж тока Рашке, како би се подмириле потребе насеља у тим зонама слива, укључивши и сва насеља у побрђу тих водотока. У ПП општине су планиране акумулације Вучиниће и Једра на Људској реци, које су вишенаменске и поред снабдевања водом служе и за одбрану од поплава све угроженијих насеља на том подручју. Са њиховом реализацијом трајно би се решили проблеми и Града, али и бројних насеља у сливу реке Рашке.

СНАБДЕВАЊЕ ВОДОВОДИМА НАСЕЉА И ГРУПНИМ СИСТЕМИМА

Велики број сеоских насеља у вишим зонама Србије снабдева се водом из водовода насеља (обично општинских средишта) који су проширени и на сеоска насеља у окружењу, као и из групних система разних величина и

зона обухвата. Овде се истичу проблеми обнове и даљег развоја само оних водовода који имају највеће проблеме и социјалну и развојну осетљивост за опстанак и развој неких виталних, социјално веома осетљивих подручја.

Системи у Зајадној Србији • Водовод Сјенице функционише у напрегнутим условима и неопходна је његова обнова, која је планирана и у ПП општине. Овде се истиче због једне реалне велике опасности. У алувиону реке Вапе је извориште Зарудине из кога се снабдевају Сјеница и околна насеља, а то је, уједно, и зона заштите изворишта Увац (слив акумулације Увац), које је извориште републичког значаја. Изградња ТЕ Штаваљ у зони заштите, која се стално обећава страним фирмама, које то не би смеле да раде у својим земљама, у условима када нема довољно воде за хлађење, довело би до угрожавања оба изворишта. У ПП општине је предвиђена заштита тока Увца, јер ће ширењем водовода и на друга насеља бити неопходно да се као извориште користи ток Увца или у изворишном делу, или на улазу у акумулацију Увац. Због тога је неопходна доследна санитарна заштита тих потенцијалних изворишта. Након активирања Увца као изворишта постоји могућност да се водовод Сјенице функционално споји са Пештерским водоводом. • *Пештерски водовод* (ПВ) је групни водовод – субсистем који је изузетно важан за опстанак сеоских насеља на рубном подручју општина Тутин и Сјеница, јер је то једини санитарно ваљан начин за снабдевање водом тог карстног, маловодног подручја. Извориште за ПВ је врело Ђерекаре на Ђерекарској реци, на висини од 1295 m н. в., чији је капацитет око 30 L/s. Магистрални цевовод и мрежа дужине око 80 km пружају се преко маловодног платоа Пештерске висоравни, снабдевајући 13 села и више заселака на генералном правцу Ђерекаре – Набоје – Борштица – Карајукића Бунари – Долићи – Црвско. Потребе села превазилазе капацитет изворишта, па се не могу прикључити нека села која су сама већ изградила мрежу. Мрежа је стара, са великим губицима (преко 40%), систем доживљава хидрауличке ударе, па је обнова мреже, изградња нових резервоара и управљачко осавремењавање водовода апсолутни приоритет Србије. Од тог водовода зависи и социјална стабилност и развој тог веома значајног и осетљивог подручја. • *Снабдевање насеља у ошћини Тутин* одвија се у отежаним условима, мада се на подручју општине налази Мокра гора, планина са највећим падавинама у Србији (1500 mm). Разлог су дубока карстификација и веома неравномерни водни режими, са дугим маловодним периодима, када се јако смање капацитети карстних врела, а нека врела и пресуше. Из Тутинског водовода снабдевају се Тутин и села на правцу пружања довода са три изворишта (врела: Коњичко, Липичко, Бијеле Воде) у сливу Видрењака. У маловодним периодима снабдевање је јако отежано, са редуцијама. Неопходне мере: обнова мреже (сада су губици преко 40%), реализација нових резервоара, увођење висинских зона. Трајно решење је у изградњи акумулације на Видрењаку, која би била вишенаменска и која би служила и за заштиту од поплава. Та акумулација је предвиђена у ПП општине, и тај простор треба сачувати за ту намену. Насеља на потезу Рибарић – Струмце снабдевају се из групног водовода (извориште на Црној реци), који треба допунити резервоарима. За снабдевање

села у карстификованом сливу Делемећке реке на обронцима Велике Нинаје и Јарута реализован је групни *Делемећки водовод*, који се ослања на Чукотско врело. Међутим, довођење воде у та села, отворило је други, већи проблем. Пошто су села санитарно врло неуређена, а Делемећка река кроз карстну хидрографију (понор у Коштан пољу) доспева у врело Рашке које је извориште Новог Пазара, постоји велика опасност да отпадне воде угрозе једино извориште Новог Пазара. Још један доказ да довођење водовода у неко насеље, без решења прихвата отпадних вода, може трајно да угрози квалитет подземних вода на ширем простору. Велики проблем је и недостатак воде за стоку у условима катунског сточарења, јер због дубоке карстификације пресушују извори у дугим сушним периодима. Планирано је да се проблем решава изградњом мањих вододрживих акумулација, по потреби и уз пумпање са извора на нижим хоризонтима. *Водовод Нове Вароши* ослања се на чак шест врела, али има велике редукације у маловодним периодима. Трајно поуздано решење је реализација ППВ уз брану Увац, што би омогућило да се снабдевају села на правцу Брана Увац – Нова Варош, као и ширење водовода на окружење.

Системи у Јужном Поморављу су општински и групни водоводи из којих се снабдевају и сеоска насеља у окружењу. Водовод *Босилеграда* и *Рајчиловца* ослања се на изворишта Извор (17 L/s) и Блат (11 L/s). Степен обухвата домаћинства водоводом је око 95%, а специфична потрошња је око 150 L/становник. Неопходно је завршити обнову мреже, а за даље ширење тог водовода треба користити и акумулацију Лисина. Општина *Бујановац* се снабдева из шест изворишта подземних вода. Степен обухвата домаћинства је само око 50%. Нису успостављене чак ни непосредне зоне заштите, те су изворишта угрожена. Систем је хидраулички врло осетљив, са седам ПС (пумпних станица). Постоје дужи периоди редукације воде, посебно у зони В. Трновца. Коначно решење је реализација јужног крака Врањско-пчињског подсистема, са спојем са водоводом Врања, а касније и са реализацијом акумулације Прохор на Пчињи. *Водовод Владичиној Хана* и 11 околних села се ослања на захват из компензационог базена ХЕ Врла 3. То добро решење има један проблем: у периоду ремонта ХЕ тај довод остаје без воде, те се тада користе бунари у с. Лепеница, који немају довољан капацитет. Неопходна је обнова мреже. Тај водовод ће се трајно ослањати на Власински регионални подсистем. *Водовод Прешева* је разуђен систем који се ослања на изворишта подземних вода у зони Моравице и њених притока. Приоритети су: обнова мреже и смањење великих губитака, заштита изворишта Жујинског водовода, изградња водовода Жујинце, Миратовац, Црнотинце, Букаревац и Рајинце. Снабдевање општине *Сурдулица* остварује се из два изворишта: (а) из Масуричке реке, (б) из ХЕ Врла 2, као допуна у летњим месецима. Изграђено је ППВ капацитета 70 L/s, које је 2004. проширено на 100 L/s. Вода се захвата на водозахвату Рипале. Насеље *Власина Рид* снабдева се из извора Тувегџија, капацитета 15 L/s. Коначно решење је завршавање већ започетог Власинског подсистема, којим би се поуздано решило снабдевање насеља на подручју те општине. Снабдевање *Тривишића* ослоњено је на изворишта подземних вода.

Мрежа је застарела, са великим губицима. Коначно поуздано решење ће се остварити реализацијом Пчињског крака Врањско-пчињског регионалног система, са акумулацијом Прохор на Пчињи. *Водовод Лебана* користи два изворишта: (а) Коњин и Ждеглово, са дубоким бунарима и ПС у Коњину; (б) Шуманка у Гргуровцу, са водозахватом у Кључу и гравитационим доводом до ППВ. Друго извориште има реални капацитет од око 30 L/s, што је недовољно, те се јављају периоди дужих редукција. Решење је реализација Јабланичког подсистема, са доводним краком од Лесковца према Лебану, а у каснијим фазама – реализацијом и акумулације Кључ на Шуманки, ради обезбеђења поузданости система на делу општина Лебане и Медвеђа.

Системи у Источној Србији. Став из Увода о скромним водним ресурсима илуструје *ресурсни парадокс* у водоводима насеља у дунавском коридору, из којих се снабдевају и села у вишем приобаљу: изворишта подземних вода нису бројна, релативно су оскудна, а већина их је угрожена загађењима. То стање илуструје *водовод Д. Милановца*, који је морао да пређе на коришћење воде из Дунава. Ни *Мајданићек* није могао да се снабдева из подземних вода, већ се ослања на две акумулације – Велики Пек и Велики Затон, али се трајно решење планира из акумулације на Буковској реци, са којом се стварају услови да се водовод прошири и на сеоска насеља. И насеље *Кучево*, које се снабдева из три изворишта подземних вода даље ширење система на сеоска насеља не може да заснива само на тим капацитетима, већ је и тај водовод упућен на будућу акумулацију Буковска река, чиме се ствара један важан субсистем Пек, из кога би се поузданије снабдевала и сва насеља у долини и по ободу долине Пека, од Нереснице до Зеленике. Постоје услови и да се формира групни систем за насеља од Клокочевца до Мосне ослањањем на Поречку реку низводно од споја Црнајке и Шашке реке. *Кладово* користи извориште Царина, али се мора проширити и на извориште Песак, које је неопходно заштитити за ту намену. Водоводи осталих насеља су аутономни, саграђени су током измештања насеља (Текија, Сип, Брза Паланка, Вијуга, Корбово, Ртково, Врбица), али јако забрињава да су им изворишта озбиљно угрожена због недопустиво лоше санитације (око изворишта су депоније!) и непостојања канализације (Текија). Због тога је заштита свих изворишта један од најприоритетнијих задатака и услов за ширење њиховог обухвата. Села на подручју предгорја *Ситаре њланине*, посебно у општини Књажевац, највећим делом имају властите водоводе. Њих одликује неопходност активирања више изворишта и доста велика гранатост система. Само на подручју општине Књажевац користи се чак 102 извора и 27 захвата на рекама, капацитета преко 11.000 m³/дан, што показује сложеност посла на одржавању свих тих система, посебно на санитарној заштити изворишта. Нека села (нпр. Црни Врх, Ђуштица) снабдевају се из чак око 30 извора, применом мањих индивидуалних или групних водовода. Низ расутих села има по више групних система водовода, за поједине групе кућа или засеоке (Ошљане: 5 водовода, Локва: 4 водовода, итд.).

ОСОБЕНОСТИ СЕОСКИХ И МАЊИХ ГРУПНИХ ВОДОВОДА

Особености развоја и стање водовода насеља. Снабдевање водом сеоских насеља прате особености и тенденције развоја свих водовода насеља у Србији: • сви водоводи су се најпре ослањали на оближња локална изворишта, најчешће алувијалних подземних вода, која су због ширења зона потрошње брзо постајала недовољна, а често и угрожена; • раст потрошње је био бржи од могућности ангажовања нових изворишта, због чега су у већини градова у маловодним деловима године, који коинцидирају са периодима највеће потрошње, настајале кризе у снабдевању водом, са увођењем редукација, које не решавају проблем, већ га чак и заоштравају; • по правилу се каснило са развојем изворишта, тако да су она често радила у режимима надексплоатације; • изворишта су лоше заштићена; • изградња резервоарских простора није пратила потребе (нигде није био испуњен критеријум за поуздано снабдевање по коме у резервоарима треба да буде обезбеђено најмање око 300 L/корисник); • сви водоводи имају велике губитке у мрежи (по правилу веће од 30%, просек за Србију 35%) због: (а) застарелих дистрибутивних мрежа, изграђених претежно од азбест-цементних цеви (АЦЦ), (б) великог броја нерегистрованих прикључака, (в) неповољних хидрауличких режима рада, нарочито у периодима након редукација; • због недовољног броја резервоара и њихове неравномерне распоређености (често недостају тзв. контрарезервоари, на другом крају система) висинске зоне често нису у пожељним опсезима, због чега се у насељима често јављају подручја са превеликим или недовољним притисцима у мрежи, што нарушава хидрауличку стабилност система; • у насељима која се прикључе на регионалне системе брзо напуштају и запуштају локална изворишта, кршећи принцип да се регионалним системима доводи само недостајућа вода, уз рационално и еколошки одрживо коришћење постојећих локалних изворишта; • посебан проблем су приградска и сеоска насеља повезана на градске водоводе, у којима се вода из водовода користи ненаменски, за заливање башти и окућница; • сви водоводи су у веома лошем економском стању из следећих разлога: (а) ниска цена воде, која не покрива ни трошкове просте репродукције; (б) мали степен наплате.

Иzolовани сеоски и мањи групни водоводи. Према начину подмиривања потреба за водом разликују се две групе села. Прву групу чине села у близини водовода општинских центара или у близини магистралних довода, која су се прикључила на градске водоводне системе, који су на тај начин постали разуђени водоводни субсистеми. То је посебно било изражено након реализације савремених водовода ослоњених на поуздана изворишта. Добар пример је већ наведен случај водовода Пожеге, који се након прикључења на Рзавски систем несметано ширио на све удаљенија и виша села. На тај начин су и водоводи Лесковца, Врања, Сурдулице, Владичиног Хана, Зајечара, Књажевца, као и водовод у општини Бојник, ослоњен на акумулацију Брестовац, постали мањи регионални субсистеми, на које су се ослонила и сеоска насеља у широј зони развоја система. Међутим, велики проблем је

техничко стање тих водовода. Развој водовода у селима био је доста екстензиван, стихијски, без валидне планске документације и ангажовања стручњака (тај посао водили су разни режијски одбори без адекватне стручне помоћи матичних водовода у општини), тако да је долазило до озбиљних техничких промашаја. Долазило је до недозвољеног спајања и мешања висинских зона, што је доводило до превеликих притисака у деловима мреже и појава хидрауличких удара, што изазива пуцање цеви и велике губитке у мрежи. Губици воде у сеоским водоводима су по правилу већи од 30%, па и 40%, што је неприхватљиво када се такви водоводи нађу у оквиру великих регионалних система, код којих и цена воде мора да обухвати све трошкове просте и део трошкова проширене репродукције, као и трошкове заштите изворишта.

Другу групу чине села на већим висинама. Она се снабдевају или индивидуално, свако појединачно домаћинство, из бунара или оближњих извора (у раштрканим насељима планинских села), или путем малих групних водовода, најчешће каптирањем неког извора за по неколико домаћинства. Због велике разубуђености тих насеља, која се често свде на мање засеке од по неколико међусобно удаљених кућа, доста су тешки услови за развијање већих повезаних водовода, а таква конфигурација практично онемогућава могућност повезивања за регионални или општински водовод. Зато се концепција решења снабдевања водом тих насеља заснива на обнови и побољшању поузданости њихових система, пре свега спајањем у јединствену целину више мањих групних система, изградњом већих резервоара, и пре свега, смањивањем губитака у мрежи, који су у тим насељима веома велики. За то је неопходна и обавезна стручна помоћ водовода из општинских центара, како би се реализовале коректне техничке перформансе и тих малих водовода, витално важних за безбедан опстанак и развој брдско-планинских села.

ПРИОРИТЕТИ И КРИТЕРИЈУМИ ЗА РАЗВОЈ

Кључни проблеми развоја водоводне инфраструктуре свих насеља, посебно сеоских у брдско-планинским пределима су: • не постоје стабилни извори финансирања водне инфраструктуре, па тиме и водоводне, јер се социјални мир већ дуго одржава и са ценама воде које не могу да покрију ни све трошкове просте репродукције рада водовода и њиховог текућег и инвестиционог одржавања, • не поштују се прописи и плански документи о заштити изворишта и простора за развој водоводне инфраструктуре. То водоводе, а посебно оне у сеоским срединама, ставља у врло тежак положај, који омета нормалан развој. Зато се предлажу следеће мере, дефинишу приоритети и критеријуми за планирање сеоских водоводних система.

Мере на нивоу државе и локалних самоуправа. За побољшање снабдевања водом свих насеља, па тиме и сеоских на брдско-планинским подручјима, неопходне су неке системске мере на нивоу државе и локалних заједница.

Оне имају за циљ: стварање стабилних извора финансирања водоводне инфраструктуре, како би се што већи број села прикључио на поуздане регионалне или општинске водоводе, стриктно поштовање и контрола заштите изворишта и простора који је неопходан за реализацију планираних објеката; стварање обавезујућих организационих форми стручне и друге помоћи друштва при реализацији водоводних система, посебно сеоских. Овде се наводе само неке мере стратешког значаја.

- Водна рента је један од најважнијих видова 'природне ренте', која представља накнаду за коришћење неког природног ресурса (воде, руде, шуме, итд.). Та рента се у целом свету усмерава према подручјима где се природни ресурс налази, користи и штити од обезвређивања. У случају воде то је посебно битно јер административна јединица (општина) на којој се воде налазе, регулишу и штите, најчешће због свих тих мера заштите има ограничења са гледишта простора и развоја (нпр. ограничења због заштитних зона, ограничење производних технологија које се могу користити у широј зони заштите). Рента као вид накнаде за то треба да се као стабилни извор прихода водопривреде усмерава у системе, али делом и према општинама тако да представља стални приход по основи губитака који настају због дефинисаних ограничења у коришћењу простора због заштите изворишта. У случају вода то је и економски стимуланс да се доследно извршавају све мере заштите, пре свега поштовањем прописаних мера у све три зоне заштите око изворишта.
- Заштита простора неопходних за развој водне инфраструктуре треба да се остварује просторним плановима, од државног (ППРС), до општинских и просторних планова простора посебних намена (зоне акумулација, коридора, итд.). Просторни планови се доносе, али се не спроводе, тако да се неконтролисаним градњом уништавају изворишта. Посебно су нападнуте зоне санитарне заштите изворишта, нарочито акумулација, тако да се ти непоновљиви национални ресурси девастирају. Држава мора да инструментима власти у област заштите уведе ред, јер прети опасност да се трајно обезвреде нека изворишта за која не постоји замена. Упозоравајући пример је судбина просторног плана посебне намене за акумулацију Гружа који је направљен професионално, уз поштовање валидне законске регулативе о зонама заштите, али није упућен на усвајање јер се зоне заштите не свиђају моћницима који су саградили своје објекте у I зони заштите.
- Документи водних услова, сагласности и водних дозвола веома су битни за све објекте, јер се само њима, уз њихово стриктно поштовање, могу сачувати изворишта, простори за изградњу водопривредних објеката, али и спречити злоупотребе тзв. водног земљишта. Због тога веома онеспкојавају најаве да се ти документи укину или да им се сузи домен коришћења. Уколико се таква несувислост заиста и уради

наступиће много веће и непоправљиве последице у читавом сектору вода, па и у области снабдевања водом.

- Општински водоводи морају се и формално обавезати да при планирању, изградњи и одржавању и дефинисању зона заштите стручно помажу сеоским и групним водоводима. Такође, водоводи и здравствени органи општина треба да буду у обавези да обављају повремене контроле квалитета воде у тим водоводима.
- Прикључење изолованих водовода на регионалне системе могуће је уз испуњење следећих услова: (а) губици воде у мрежи морају се свести на мање од 20%, (б) мора се успоставити поуздан мерни систем са контролом свих кључних чворова у мрежи, који омогућава да се тачно и континуирано региструје ко колико троши воде (обавеза увођења водомера свим потрошачима) и колики су губици у појединим гранама система, (в) продајна цена воде мора да покрије све трошкове просте репродукције система, трошкове заштите изворишта, као и део трошкова проширене репродукције (око 30%) који подразумева даљи развој система. Без испуњења тих предуслова регионални системи би брзо доживели економски, технолошки и физички слом, јер би се вода користила на непримерен, нерационалан начин, и не би било средстава за одржавање система.

Приоритетни објекти и системи. Због великог кашњења у развоју водоводне инфраструктуре потребе су велике, али се овде истичу само они објекти и системи који имају највећи приоритет. • Реализација акумулације Сврачково на Великом Рзаву и њено прикључење на Рзавски регионални систем који је већ у функцији, што је предуслов за поуздан рад тог система. • Завршетак магистралног ценовода за Колубарски регионални систем и његово повезивање са свим резервоарима општинских субсистема, као предуслов за даље ширење тих система према селима. • Завршетак радова и стављање у функцију завршене акумулације Селова на Топлици, реализација ППВ и поступно стављање у функцију Топличког регионалног система, као предуслов за ширење тог система на села у окружењу. • Обнове мреже водовода и свођење губитака на 15÷20% је најургентнија мера, као предуслов за све друге активности.

Посебни приоритети: Сјенички и Пештерски водовод, Бујановац, обнова водовода Кукаљ – Забрадица на Ваљевским планинама и санитација свих насеља у сливу акумулације Стуборовни, ширење субсистема Пожеге према сеоским насељима, санитација насеља према пројектима заштите акумулација Сврачково и Селова, модернизација ППВ Ужице, Гружа, Врање, Алексицац, итд., завршетак пројекта довода великих вода из Топлодолске реке у Завојско језеро којим се значајно побољшавају водопривредне и еколошке перформансе тог изворишта, а повећавају протоци у Топлодолској реци у маловодним периодима, када је та река еколошки угрожена.

Усвајање ППППН за акумулацију Гружа и израда тих планова са успостављањем зона заштите за све акумулације за које то није урађено

(Првонек), као и за сва велика изворишта регионалног значаја. Израда пројектне документације за акумулацију Боговина на Црном Тимоку, израда Генералног пројекта и ППППН за акумулацију Велика Орловача на Великом Рзаву.

У реализацији објеката заштите вода, изградњом постројења за пречишћавање отпадних вода (ППОВ) приоритет имају насеља у горњим деловима сливова чије отпадне воде угрожавају изворишта: Брус, Блаце, Сјеница, Лесковац, Врање, Књажевац, Пирот, Куршумлија, Нови Пазар, Жагубица, Нова Варош, Бор, Мајданпек, Зајечар, Болевац, итд. Имајући у виду да нам предстоји велики инвестициони посао на изградњи ППОВ неопходно је благовремено припремити наше фабрике да производе ту доста једноставну, али скупу опрему, што је шанса за нашу транзицијом урушену машинску индустрију.

Критеријуми за планирања сеоских водовода. Пошто се при планирању сеоских водовода јављају и неке недоумице, посебно при димензионисању система и избору изворишта, требало би дати неке оквирне критеријуме и полазишта. Овде се наводе неки критеријуми за планирање, који су само полазиште за таква разматрања.

- *Демографско полазиште.* Полазна анализа при планирању водовода села је демографска пројекција. У највећем броју случајева она је, на жалост, са негативном стопом. Поставља се питање: са којим бројем житеља димензионисати систем? Чврсто опредељење аутора овог разматрања је да се не сме прихватити дефетистички приступ: екстраполација тих трендова и димензионисање система на смањен број домаћинстава и житеља. Капацитете изворишта, главних преносних цевовода и пратећих уређаја (пумпне станице, капацитети резервоара, итд.) треба планирати и реализовати за највећи број становника који ће бити достигнут или је већ достигнут, без обзира што касније, можда, ти капацитети неће бити довољно искоришћени, ако се настави тренд смањења броја становника у насељима која су у забрињавајућем процесу депопулације. Такав приступ је оправдан и примењује се увек у планирању комуналне инфраструктуре, посебно стога што је једна од првих мера која се предузима ради успоравања и заустављања тих негативних демографских процеса – управо подизање комуналног стандарда живљења, при чему је квалитетно снабдевање водом једна од првих мера. Такође, све је извесније (такве индикације постоје) да ће постепено јачати тенденција враћања становника у она насеља у којима постоји поуздана комунална инфраструктура, посебно повратак у комунално уређена насеља по рубним деловима планина. Та насеља ће све више добијати у валоризацији здраве очуване животне средине и сређене комуналне инфраструктуре, као погодна места за живот и развој сеоског и еко-туризма, као породични посао са коришћењем властитих пољопривредних производа највишег квалитета. Предуслов за то су квалитетни и исправно димензионисани водоводи.

- *Специфична потрошња*. То питање изазива бројне расправе и лицитирања, јер је битно за сва димензионисања система. За билансне анализе може се без већих грешака користити бруто специфична потрошња од око 250÷300 L/корисник-дан. То је реална специфична потрошња и у условима рационализације потрошње и смањење губитака. У селима обухвата и потребе стоке и прераде млека у мањим сеоским газдинствима. Изузетак су већа газдинства са сточним фармама са већим бројем грла стоке, која треба третирати као посебне потрошаче и за које се посебно рачуна потрошња на бази реалних захтева, као што се ради у случају нових индустријских капацитета, за које се потрошња рачуна на основу усвојене производне технологије. Оквирно се може рачунати са око 60 L/е. г. стоке на дан (е. г. – еквивалентно грло = 1 крава = 4 свиње = 30 комада живине).
- *Рачунање са смањеним губицима*. У насељима у којима су због садашње веће бруто потрошње системи димензионисани на веће величине треба задржати те величине и при реконструкцијама, али се даљи развој система рачуна према рационалнијим потрошњама, у условима смањених губитака сведених у дефинисане границе мање од 18%.
- *Капацитет изворишта* и свих преносних система морају се разматрати и димензионисати према највећим могућим дневним потрошњама, док се највеће часовне вредности покривају из адекватно димензионисаних резервоара. Због доста разуђених водоводних система на подручју општине специфична запремина резервоара у системима не би требало да буде мања од 300 L/корисник, уз препоруку да не буде мања од 400 L/корисник.
- *Коефицијенти неравномерности* са којима се разматрају преносни системи и резервоарски простори оквирно могу бити: дневни 1,7, а часовни 1,8. Ти коефицијенти повећани су због руралног карактера сеоских водовода, у којима се тежишта потрошње изразито преносе у поједине периоде дана (јутро, вече).

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА, ПРИОРИТЕТИ И НЕОПХОДНЕ МЕРЕ

- Србија је по водним ресурсима који се могу користити за снабдевање насеља и друге кориснике, укључивши и еколошке потребе, знатно сиромашнија од оптимистичких визија недовољно обавештених људи и медија који водне ресурсе прецењују на основу просечних вредности. Притом не узимају у обзир њихову веома неповољну распоређеност по простору и времену и бројне неопходне услове који су неопходни за њихово коришћење. То неповољно стање се поступно погоршава и због климатских промена које погоршавају водне режиме малих и великих вода, као и због девастације квалитетних вода. Имајући у виду те чињенице неопходна је много брижљивија заштита изворишта

подземних и површинских вода и стриктно поштовање прописаних зона заштите.

- Снабдевање насеља у брдско-планинским подручјима одвија се на три нивоа: (а) из регионалних система који се постепено све више гранају, тако да поред крупнијих насеља снабдевају и све удаљенија сеоска насеља; (б) из изолованих и групних водовода који не могу да буду укључени у регионалне системе; (в) индивидуално. За сва три начина коришћења заједничко је да се све те врсте система шире, обухватајући све више села у вишим зонама. Изузетак су високо лоцирана, разуђена насеља, код којих су домаћинства принуђена да се сама старају о води, не ретко на недовољно поуздан начин.
- Довођење поузданости снабдевања водом села на пожељан ниво, са обезбеђеношћу која је већа од 97%, оствариваће се постепеним укрупњавањем система и њиховим повезивањем, где год је то могуће, на регионалне и групне системе. У случају насеља где то није могуће, за решавање тог проблема морају да добијају организовану стручну помоћ не само локалне самоуправе, већ и државних органа.
- Водоводи у општинским центрима треба да буду и формално обавезни да стручно помажу сеоским и групним водоводима при избору изворишта, планирању система, грађењу и дефинисању зона заштите изворишта. Водоводи и заводи за заштиту здравља општина су у обавези да обављају повремене контроле квалитета воде у тим водоводима и поштовање режима заштите изворишта.
- Пречишћавање отпадних вода као мера заштите изворишта и квалитета вода једна је од најважнијих и финансијски најзахтевнијих активности у годинама пред нама. Та активност је једно од најскупљих 'поглавља' на путу европских интеграција. Због тога је неопходно на време припремити нашу машинску индустрију да производи ту доста једноставну, али скупу опрему. То је развојна шанса за нашу транзицијом урушену машинску индустрију.
- Неопходно је да се у законодавству не само задржи, већ и ојача обавезност поштовања института водних услова, сагласности и дозвола, које су неопходан инструментариј којим се штите изворишта и простори на којима се развија водопривредна инфраструктура.
- Веома је битно да се ригорозно спроводе просторним плановима предвиђене мере заштите изворишта у зонама заштите, као и простора који су неопходни за развој нових изворишта. Приоритет имају израда, усвајање и стриктно поштовање просторних планова који дефинишу зоне заштите за развој водопривредне инфраструктуре.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Водопривредна основа Републике Србије* (2002), Министарство за пољопривреду, шумарство и водопривреду, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд.
- [2] Dasic T. i B. Djordjevic (2013): *Incorporati of water storage reservoirs into the environment*, Scientific Journal of Civil Engineering, vol. 2, Issue 2, Skopje, (pp. 7–16) ISSN 1857-839X.
- [3] Ђорђевић, Б. (1990): *Водопривредни системи*, Научна књига, Београд, ISBN 86-23-41056-4.
- [4] Djordjević, B.: *Cybernetics in Water Resources Management*. Fort Colins: WRP & Book Crafters, 1993, XXV, p. 650, ISBN 0-918334-82-9. Part I: *Water resources systems and their cybernetic description*. Part II: *Modeling and optimization of water resources systems and tasks of management and decision making*. Part III: *Water resources systems and their ecological and sociological environment*.
- [5] Ђорђевић, Б.: *Развој водопривреде у Србији и утицај на развој друштва*. Поглавље у монографији *Развој науке у области грађевинарства и геодезије у Србији*. Београд: Грађевински факултет, 1996, с. 209–237.
- [6] Ђорђевић, Б. (1997): *Водопривредна инфраструктура и одржив развој*. У монографији „Коришћење ресурса, одрживи развој и уређење простора“, 2, ИАУС, Београд, с. 95–133.
- [7] Ђорђевић, Б. (1999): *До одрживог развоја – кроз развој интегралних система и активно управљање водама*, У монографији „Коришћење ресурса, одрживи развој и уређење простора“, 4, ИАУС, Београд, с. 56–97.
- [8] Ђорђевић, Б. (2002а): *Тенденције у стразиешком планирању*, Водопривреда, Београд, № 195–200, с. 3–12.
- [9] Ђорђевић, Б. (2002б): *О стразиешким решењима дефинисаним Водопривредном основом Републике Србије*, Водопривреда, 195–200, Београд.
- [10] Ђорђевић, Б. (2004): *Стразиешка развоја водне инфраструктуре Србије*. Поглавље у монографији: „Стратешки оквир за одржив развој Србије“, ИАУС, Београд, уредник Н. Спасић, с. 119–140.
- [11] Ђорђевић, Б. (2008): *Развојне перспективе изградње нових брана у региону*. Генерални реферат на Првом конгресу Српског друштва за велике бране, Бајина Башта.
- [12] Đorđević, V. i drugi (2013): *Strategija upravljanja vodama Republike Srpske*, Vodoprivreda, 261–263, s. 3–20.
- [13] Ђорђевић, Б. (2014а): *Изградња водопривредне инфраструктуре је најважнији и конципиран државни развојни пројекат*. Поглавље у књизи „Могуће стратегије развоја Србије“, Уредник: академик Часлав Оцић, САНУ, с. 309–322, ISBN 978-86-7025-643-9.
- [14] Ђорђевић, Б. (2014б): *Слив Уваца у јединственом водопривредном простору Србије*. Поглавље у књизи „Подручје посебне намене специјалног резервата природе Увац“, с. 36–52, ISBN 978-86-86977-08-3.
- [15] Просторни план Републике Србије (1996), Службени гласник, Београд.
- [16] Просторни план Републике Србије (2010), Службени гласник, Београд.
- [17] *Стразиешка управљања водама на територији Републике Србије (2015)*, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Београд.

Branislav V. Đorđević

CONCEPT OF WATER SUPPLY
OF MOUNTAIN VILLAGES IN SERBIAN NATIONAL
STRATEGIC PLANNING DOCUMENT

S u m m a r y

The real situation in terms of available water conditions and water supply of villages in mountainous areas are much heavier than those obtained on the basis of average indicators. The reality is much worse for the following reasons: • variations of water resources in Serbia is among the worst in Europe, • deep karstification is the cause for which they have little water even in mountainous areas where high rainfall, • only a small part of the water can be treated as an available resource because there are no conditions for the construction of reservoirs, which are a requirement for so-called annual water regulation, without which we can not provide a reliable water supply of communities, • pollution and destruction of sources of groundwater and surface water have become permanently unusable numerous surface water sources, particularly groundwater. Strategic plans (Spatial Plan of Serbia, Strategy of Integrated Water Management in Republic Serbia – Water Master Plan, spatial plans of municipalities, spatial plans of special purpose space) define ways of water supply. In view of these facts provides water to settlements in Serbia, including the settlements in mountainous areas, is being implemented in two ways: (1) from 18 large regional water supply system of the villages, (2) from the small and isolated group water supply systems, or individually, in all those circumstances when it is impossible to connect these settlements to the regional systems that provide the highest reliability in the water supply of the villages. The article discusses the basic concepts of water supply mountainous village, showing typical solutions, and allocate priority to facilities which are a prerequisite for reliable water supply of these settlements Serbia. It points to the need to protect the sources of ground and surface water, which are much more vulnerable than before. The reason is that it ignores a very important legal conditions: water requirements for the design of objects and systems, approval for construction and permits for use. Therefore, many water sources of water supply system are compromised, which is unplanned construction and pollution permanently devastated. There is a danger that some very important and irreplaceable source become permanently unusable. Even those for which there is no substitute. The article gives recommendations for accelerated development of water supply systems in rural areas. Also mentioned are the priorities for construction of buildings and measures to be taken. One of these measures is the responsibility of the municipal water supply system to provide expert assistance in planning, implementation and maintenance of rural water supply. This article lists some criteria for the planning of rural water supply. The most important is that the sources and the main objects of water supply systems are planned so that they have sufficient capacity to allow the return of people to their mountain villages and their engagement in rural and ecological tourism business.

Keywords: water supply of villages, mountainous area, regional systems, isolated and group water supply systems, Serbia, water resources, legislation in the field of water