

БЕШЕНОВО – ДОБАР ПРИМЕР РЕШЕЊА ПРОБЛЕМА ВОДОСНАБДЕВАЊА

BEŠENOVO – THE GOOD PRACTICE FOR WATER SUPPLY PROBLEMS

Милица Соларевић*, Бојан Ђерчан*

Примљено: 29.09.2012. | Прихваћено: 15.11.2012.

РЕЗИМЕ: Резерве квалитетне воде из артешких издани се у појединим деловима Војводине смањују, јер су захватања већа од резерви, а циклус обнављања релативно спор. Квалитет воде за пиће, из прве (фреатске) издани је озбиљно угрожен неконтролисаним загађењем, а директно захватање воде из површинских водотока нема још увек реалне основе, па је перспектива снабдевања пијаћом воде забрињавајућа. Мали системи и локална изворишта (микрорегионални системи) пружају велики степен сигурности у ванредним приликама (ратни услови, природне катастрофе). Морају се пројектовати и изводити на високом технолошком нивоу, како би се могли трајно интегрисати и задржати у регионалном систему. Добар пример је управо насеље Бешеново. Водоснабдевање се врши из локалног изворишта, али је насеље повезано и интегрисано у регионални водовод општине Сремска Митровица, из којег се врши допремање евентуалног мањка воде. Основни разлог истраживања јесте чињеница да насеља попут Бешенова имају добре предуслове да задовоље дугорочне критеријуме за боље водоснабдевање на територији Војводине. Задатак истраживања јесте да се испита овакав вид водоснабдевања и уоче разлике у односу на претходни начин (пре прикључења на регионалну водоводну мрежу).

Кључне речи: Бешеново, водоснабдевање, извориште, водовод, бунар

ABSTRACT: The Reserves of high-quality water from artesian aquifers in some parts of Vojvodina decreased, because of the higher abstraction, and relatively slow recovery cycle. The quality of drinking water, the first (phreatic) aquifer is seriously threatened by uncontrolled pollution, and direct abstraction of water from surface streams is still no

¹ Рад представља резултат истраживања у оквиру пројекта интердисциплинарних истраживања под бројем 43002 који финансира Министарство просвете и науке

* МSc Милица Соларевић, истраживач-приправник, МSc Бојан Ђерчан, асистент, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Трг Доситеја Обрадовића 3, 21000 Нови Сад

real basis, so the perspective of drinking water is worrying. Small systems and local sources (micro regional systems) provide a high degree of safety in emergency situations (war conditions, natural disasters). They must be designed and carried out at a high technological level, to be able to permanently integrate and maintain the regional system. A good example is the village Bešenovo. Water supply is supplied from local water sources, but the village is connected and integrated into the regional water supply system of Sremska Mitrovica, from which the water delivering is possible in the case of water shortages. The main reason for this research is the fact that settlements such as Bešenovo have good conditions to meet the criteria for better long-term water supply in Vojvodina. The task of the research is to examine this type of water and notice the difference compared to the previous method (before connecting to the regional water supply system).

Key words: Bešenovo, water supply, water source, water, well

УВОД

Подземне воде су од виталног значаја за друштвени и привредни живот Војводине. Целокупно становништво и знатан део индустрије и пољопривреде оријентисани су искључиво на подземне воде, а у наредних 20-30 година очекује се повећање потреба. Резерве квалитетне воде из артешких издани се у појединим деловима Војводине смањују, јер су захватања већа од резерви, а циклус обнављања релативно спор. Квалитет воде за пиће, из прве (фреатске) издани је озбиљно угрожен неконтролисаним загађењем, а директно захватање воде из површинских водотока нема још увек реалне основе. Због тога је перспектива за дугорочно снабдевање здравом пијаћом водом забрињавајућа. Непоходно је предузимање озбиљних мера, од системских до практичних организационих.

Краткорочна оријентација снабдевања водом је развијање микрорегионалних водоводних система (повезивање неколико насеља или општина у једну целину, у зависности од расположивих изворишта). Овакав приступ омогућава да се корисници, по правилу, снабдевају са два или више изворишта, и тако се постиже већи степен сигурности. Оптимална дугорочнија оријентација снабдевања водом представља изградњу регионалних водоводних система у које би били интегрисани постојећи локални системи. Ови системи треба да допуне недостајуће количине воде са локалних изворишта и повећају укупну сигурност система. Мали системи и локална изворишта (микрорегионални системи) се морају пројектовати и изводити на високом технолошком нивоу, како би се могли трајно интегрисати и задржати у регионалном систему.

Добар пример је управо насеље Бешеново, јер функционише на претходно описан начин. Водоснабдевање се врши из локалног изворишта, али је насеље повезано и интегрисано у регионални водовод оштине Сремска Митровица. Пре завршетка овог пројекта постојало је много потешкоћа у водоснабдевању, али последњих неколико година све функционише много боље, што ће показати и резултати анкете спроведене међу мештанима села.

У документацији Просторног плана Републике Србије и Просторног плана оштине Сремска Митровица наводи се да подручје јужног Срема (општине – Шид, Ириг, Сремска Митровица, Рума, Инђија, Стара Пазова, Пећинци) има нај-

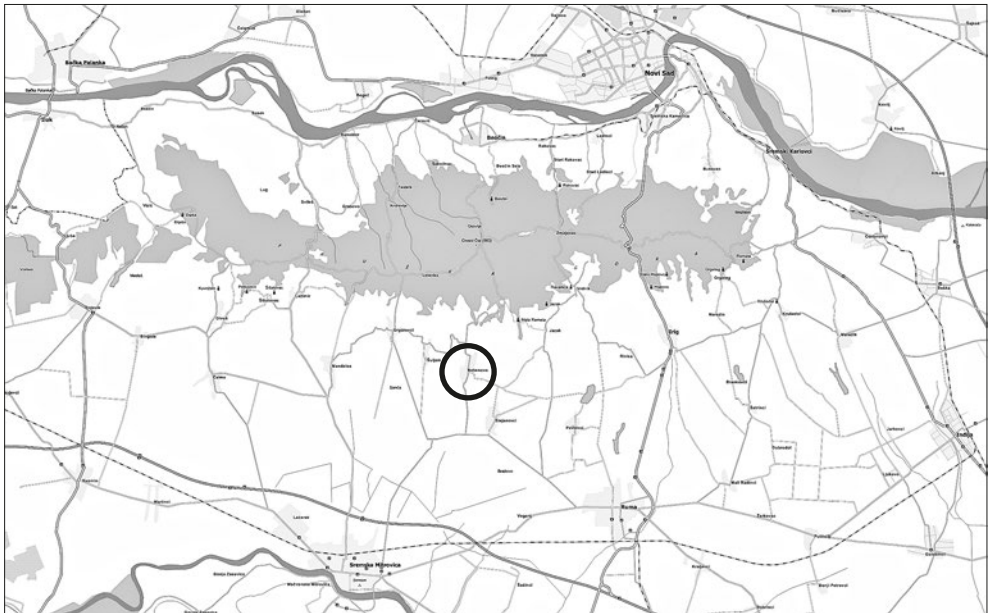
повољније услове за развој водоснабдевања, па је због тога потребно много већу пажњу посветити овим територијама.

Постоји више могућности, а досадашње водоснабдевање је базирано на подземним водама из алувијалних наслага реке Саве, затим из плиоцено-плеистоцених наслага и мање из пукотинско-карстних издани у карбонатима миоцена и мезозоика. Издани у карбонатним седиментима су посебан потенцијал и препоручује се њихово флаширање због веома доброг квалитета воде, а једно од изворишта, у селу Јазак, већ се користи у поменуте сврхе.

Све ово указује на повољне услове, и потребно је локална изворишта што боље искористити, интегрисати их у регионални водовод, као што је то случај са Бешеновом и још неким околним селима, чиме је водоснабдевање знатно побољшано.

ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ НАСЕЉА

Бешеново је једно од 26 насеља општине Сремска Митровица, сеоског типа, и једно је од најстаријих насеља, не само овог подручја, него и шире. Налази се на јужној подгорини Фрушке горе, на десној страни изнад долине Праваља потока, на $19^{\circ}43'$ источне географске дужине, и на $45^{\circ}05'$ северне географске ширине. Хатар Бешенова има површину од $15,3 \text{ km}^2$, што је мање од половине општинског просека. На југу и западу се граничи са хатарима Великих Радицаца и Шуљма, на



Карта 1. Положај Бешенова у Срему (1 cm \approx 6,5 km)

Map 1. The position of Bešenovo in the Srem region

Извор: www.serbiemap.net/index_en.html

северу са хатаром Бешеновачког Прњавора, и на истоку са територијом општине Рума (село Стејановци) (Ђурчић и сар., 2002).

Територија села заузима малу површину и самим тим се не издвајају неке веће разлике и специфичности у оквиру физичкогеографских карактеристика. Читав хатар Бешенова је прекривен лесом. У долини потока откривена је и лесна подлога коју чине старије стене, а које су откривене и на деловима који су на граници са хатаром Бешеновачког Прњавора (кречњаци). Ту се завршава планинска подгорина, а почиње лесна зараван. Она је благо нагнута ка југу и на њој су најмаркантнији облици рељефа две поточне долине. Лес је посебно значајан за флувијалне процесе, с обзиром да га воде веома лако разарају и односе, па се на терену формирају долови, карактеристичне долине на лесној заравни. Долови су, дакле, резултат ерозије и денудације, као и особине леса да се вертикално цепа. Осим долова, наилази се и на псеудокрашке облике, који настају захваљујући атмосферском талогу који лако раствара карбонатне састојке садржане у лесу, и изазива слегање површине земљишта и стварање плитких, овалних удубљења које се зову предолице или лесне вртаче. На западној граници хатара је долина потока Грабовац, а у централном делу је долина Бешеновачког потока (који се на старим картама означава као Праваља поток). Обе долине имају форме лесних долова, односно широко и заравњено дно, и кратке и стрме стране (Ђурчић и сар., 2002).

На климу села утицај имају локални климатски фактори, од којих је можда најважнија надморска висина. Она доприноси мало оштријој и хладнијој клими, нарочито у зимским месецима, јер се село налази на јужној падини Фрушке горе, и спада у сремска села са већом надморском висином. Просечна годишња висина падавина креће се од 675 до 700 mm. Најчешћи ветрови над овим подручјем дувају из источног правца (са истока и југоистока), а затим из правца запада (са запада и северозапада).

Територија Бешенова је сиромашна водама, што је нарочито изражено у последњих неколико година. Кроз централни део села протиче Бешеновачки поток, који се код Великих Радица састаје са потоком Мутаљ, и заједно граде поток Чикаш (Чикас) који се код Сремске Митровице улива у Саву (Ђурчић и сар., 2002).

Проблем губитка воде је присутан на многим деловима Фрушке горе, нарочито на њеним јужним падинама, јер већина водотока који се спуштају низ падину пониру у лесу и у алувијалној равни Саве. Ова вода учествује у храњењу плитке издани, па за време високих водостаја Саве представља проблем насељима Доњег Срема (Богдановић, 1982).

У долини Бешеновачког потока постоји неколико слабих извора и бунара, који у све већој мери пресушују, тако да се овај поток може сврстати у повремене токове. Бешеновачки поток није регулисан ток, воду има после већих падавина и то само у појединим деловима хатара. Становници су понекад у могућности да пумпама црпе воду из потока и наводњавају усеве. Село се налази у сливном подручју званом Чикас. Главни реципијент овог сливног подручја је канал Чикас, који се улива у реку Саву на источном делу периферије града Сремска Митровица. Дужина главног тока канала Чикас износи 13,5 km, док је укупна дужина токова у сливу Чикаса 21 km. Инфилтрацијом у подземље одлази најмања количи-

на падавина од укупне количине – 933 милиона m³ годишње. Највећи део воде задржи се у горњим деловима земљишног покривача и троши се на евапорацију и корисну транспирацију преко биљног покривача. С обзиром на састав подлоге растреситог покривача не треба очекивати дубља понирања површинских вода. Растресити покривач изграђују метаморфити и у мањем обиму седиментне стене у функцији хидрогеолошких изолатора. Потенцијале акумулирања подземних вода треба очекивати само у површинским деловима терена који су представљени дебљим растреситим покривачима алувијалног или пролувијалног генетског типа. Извориште Бешеново управо користи подземне воде акумулиране у алувијалном наносу истоименог потока са дубине око 4 m (Документација ЈКП „Водовод“).

Бешеновачки хатар има доста униформан педолошки покривач. Стенска подлога, односно матични супстрат на коме се формирају земљишта је највећим делом лес, па је и највећи део површине под черноземом карбонатним заруђеним (западна половина хатара) и черноземом слабо огањаченим (источна половина хатара). На јужној периферији лесне заравни је чернозем карбонатни, а долина потока је под алувијално-делувијалним земљиштима. У оквиру бешеновачког хатара је мало површина под природном вегетацијом. Шуме заузимају само 3,7 ha, а пашњаци 104 ha, што је укупно око 7% од укупне површине хатара (Ђурчић и сар., 2002).

Генерално гледано, овакве физичкогеографске карактеристике највише погодују пољопривредној производњи, која је и најзаступљенија. Ако узмемо у обзир све физичкогеографске карактеристике Бешенова, можемо уочити да се оно налази на граници планинске подгорине и Фрушкогорске лесне заравни, на контакту, што може да буде повољна основа за напредак овог села у привредном погледу, међутим, највећи део потенцијала још увек није искориштен.

По прелиминарним резултатима Пописа становништва 2011. године, Бешеново броји 845 становника, што је знатно смањење у односу на претходни попис (965 становника), и прогнозира се даљи тренд пада броја становника услед неповољне старосне структуре и исељавања (Републички завод за статистику, 2011). Бешеново је типично сеоско насеље, основна делатност је пољопривреда. Обрадиве површине заузимају 1.339,6 ха или 87,6 % укупне површине. У приватној својини је 83,9 % тих површина. Остале функције насеља су скромне и тек задовољавају основне потребе становништва (Прица, 1991, Кресојевић, 1996).

ИСТОРИЈАТ ВОДОСНАБДЕВАЊА

Планска истраживања у циљу обезбеђења довољних количина квалитетних подземних вода за потребе снабдевања становништва водом за пиће (у перспективи), треба да се одвијају на следећи начин:

- истраживање потенцијалних нових изворишта локалног карактера
- истраживање потенцијалних нових регионалних изворишта
- проширење капацитета постојећих изворишта.

Управо због тога је важно сваки сегмент детаљно анализирати, како би се добила комплексна слика постојећег стања. Пре изградње водовода, водоснабдевање се вршило из индивидуалних објеката – копаних бунара, у којима је подземна вода била загађена што је условљавало честе појаве обољења услед лошег квалитета подземних вода.

Геолошки састав земљишта у селу Бешенову је такав да даје мало воде која је доста тешка за пиће. Већина бунара пресушује. Бунари који су ближе потоку не пресушују, али је вода која се у њима налази инфилтрирана из потока, па према томе и подложна загађењима. Поред тога, капацитет бунара био би недовољан за водовод, уз то би погонски трошкови једног таквог водовода били неекономични, па се одустало од ове варијанте.

Водопривредном основом Срема, за водовод села Бешенова предвиђено је извориште код манастирске чесме северно од Бешеновачког Прњавора, у крају који није настањен и обрастао је шумом. На садашњем изворишту водовода у Бешенову и Бешеновачком Прњавору је и локација бившег манастира који је имао изворску воду и манастирску чесму.

Ранијим истраживањима установљено је следеће:

- изливна цев манастирске чесме виша је од канализације исте чесме (излива у поток поред плоче са старословенским натписом) за 0,99 m;
- дно делимично затрпаног корита потока наспрам бившег насипа ниже је од поменутог излива манастирске чесме за 2,21 m;
- удубљено дно потока низводно од бившег места са сталним извориштем, ниже је од изливне цеви манастирске чесме за 4,89 m, а у кориту потока на малом растојању постоји осетан пад дна – каскада висине 2,68 m.

На овој удубљеној деоници потока постоји извориште које је у ствари кључни проблем водовода. Пројектом предузећа „Нафтагас” – „Хидросонда” било је предвиђено да водозахватом треба прикупити подземне воде тако да се пресече водоносни слој. Постојећом каптажом нису одухваћене све воде и на „луку” манастирске чесме престаје доток воде у сушним периодима.

На локалитету изворишта воде за насеље Бешеново – Бешеновачки Прњавор водоснабдевање се врши из копаног бунара дубине 3,5 m у који се гравитационо слива подземна вода из збијене издани. Из бунарског захвата подземна вода се гравитационо одлива цевоводом у сабирни резервоар. У резервоару се врши проточно исталоживање муља и хлорисање па се вода гравитационо даље транспортује у потрошњу.

Транзитни вод између бунара и резервоара укопан је на дубини 2,5 до 3,0 m и активан је у време високох вода када је ниво подземне воде на дубини мањој од 3 m и кад нема гравитационог отицаја са потребном количином коју захтева потрошња. Укупна количина воде која се гравитационим путем, при повољним условима, може излити из издани је око 3 l/s.

Управно на правац дотицаја воде кроз долину, а на профилу изнад каптажног захвата (узводно), изграђена је подземна баријера – бетонски екран, који преграђује долину, дубине 3,5–4 m и ширине око 15 m. Подземна баријера треба да има

функцију подземне бране која би подигла ниво подземне воде у узводном делу и тиме гарантовала константан истицај ка каптажним захватима. У ствари, функција ове подземне бране је да обезбеди контролисане протицаје у ниже делове. С обзиром на велику промену у капацитету захвата, подземна баријера није оправдала своју изградњу јер се код израде овог екрана није имала у виду амплитуда осцилације подземне воде (више од 4 m), што је случај и са дубином копаног бунара (КБ – 2).

Капацитет каптажног захвата је 1–3 l/s (однос максимума и минимума воде). Такав капацитет каптажног захвата није задовољавао потребе за водом Бешенова и Бешеновачког Прњавора, посебно у хидролошком минимуму.

На локацији изворишта у Бешеновачком Прњавору предузеће „Нафтагас” урадило је истражне хидрогеолошке радове у августу и почетком септембра 1984. године у обиму који је био довољан да се донесу закључци о могућности проширења изворишног капацитета, типу захвата, дубини и његовом јединичном капацитету. У току рада извршено је дислоцирање појединих истражних бушотина, скраћење њихове дубине бушења и смањење обима истраживања, с обзиром да су већ први резултати указали на постојање издани збијеног типа у којој постоје зоне интензивнијег привилегованог подземног струјања. Анализом резултата утврђено је да се на изворишту простире јединствена издан коју је најсигурније могуће захватити водним објектом широког пречника – копаним бунаром.

Израда новог експлоатационог бунара КБ – 3 предвиђена је да се ради методом копања профила светлог отвора са сукцесивним истовременим укопавањем бетонских прстенова. Ископ би се вршио кроз светли отвор бетонских прстенова које омогућује њихово тоњење у дубину. Рад би пратило стално исцрпљивање воде. Хидрауличка анализа и одређивање капацитета бунара извршила би се након пробног црпљења и тада би се димензионисала хидродинамичка и машинска опрема, електроопрема и аутоматика, а затим би се извршило повезивање бунара на водоводни систем. Ови истражни радови који су урађени северно од копаног бунара КБ – 1 и копаног бунара КБ – 2 омогућили би лоцирање копаног бунара дубине до максимално 14 m, који би се након изградње и тестирања могао прикључити преко КБ – 2 на постојећи сабирни цевовод (на основу документација ЈКП „Водовод“ и ДП „Хидросрем“).

ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Циркулација подземне воде врши се кроз алувијални шљунковито-песковити нанос са међузрнском порозношћу, међутим није искључена ни појава бочних изворишних зона из падина на левој или десној обали потока (раније коришћење извора док је манастир био активан). Извориште Бешеново управо користи подземне воде акумулиране у алувијалном наносу потока са дубине око 4 m. Извориште водовода Бешеново налази се у простору Бешеново – Бешеновачки Прњавор, односно узводно од насеља уз долину потока који представља притоку

потока Чикас. Површина слива је око 24 km² са дужином 12 km и ширином просечно 2 km. Максимални протицај износи 6,04 m³/s, минимални 1,2 l/s тако да је просечни годишњи протицај 43,05 l/s.

Постојеће извориште изграђено је по пројектној документацији из 1969. године. На изворишту постоје два копана бунара (КБ – 1 и КБ – 2) од којих ради само КБ – 2. Дубина бунара је укупно 3,5 m и као хидротехнички објекат представља дренажни ров са сабирном јамом из које се гравитацијом вода одлива у резервоарски простор, а одавде транзитним цевоводом (3.450 m) допрема до Бешенова такође гравитационим одливањем. Висинска разлика између изворишта (190 m) до улаза у село Бешеново (154 m) је 36 m.

ЈКП „Водовод“ је проблем водоснабдевања делимично решио копаним бунаром - каптажом дубине око 9–10 m, која је урађена 1980. године. Уграђена је пумпа „Веда“ и каптажа је спојена цевоводом са постојећим резервоаром, а из резервоара вода се гравитационим путем (природни пад) цевоводом дистрибуира потрошачима.

Извесна количина воде допрема се и из регионалног водовода Сремске Митровице, а преко резервоара који се налази на улазу у Бешеново. Село је прикључено на регионални водовод у периоду 2000-2001. године. Хлорисање воде врши се у самом резервоару, и на овај начин добија се хигијенски исправна вода за пиће пријатног укуса, без мириса, без боје, чија се вредност рН креће око 7,31, што значи да припада неутралном типу вода. Тврдоћа воде је око 16° dH – 19,6° dH (Анализа ЈКП „Водовод“, Завод за заштиту јавног здравља).

ПОДРУЧЈЕ ВОДОВОДНЕ МРЕЖЕ

Регионални водовод Сремске Митровице обухвата сам град и још 16 насељених места у општини, чије водоснабдевање се врши делом из самог водовода, а нека насеља имају и сопствена изворишта. Каптаже које се користе за водоснабдевање појединих насеља, а које су у надлежности ЈКП „Водовод“, углавном се налазе на јужним падинама Фрушке горе.

Фрушка гора је сама по себи врло интересантна са хидрогеолошког аспекта, због релативно сложене геолошке грађе и повољних услова за акумулирање подземних вода различитих карактеристика, а такође и због чињенице да се у њеном подножју врши прихрањивање неогених и квартарних водоносних хоризоната. На Фрушкој гори постоји много извора који су више или мање искориштени и чије се воде захватају за потребе водоснабдевања, или слободно истичу.

Под појмом каптаже подразумева се откривен и технички уређен извор са којег се захвата вода из водоносног слоја и путем цевовода одводи до постојећих резервоара, а затим даље до потрошача. Под надлежност ЈКП „Водовод“ спада укупно 17 каптажа, и већином се воде са тих извора захватају за потребе насељених места које се налазе у њиховој непосредној близини, а то су:

- Дивош – каптажа Кувеждин
- Чалма – пет каптажа у околини Шишатовца



Слика 1. Извориште у Бешеновачком Прњавору

Figure 1. The water source in Bešenovački Prnjavor

Извор: Фото, М. Соларевић, 2011.

- Шишатовач – 3 каптаже поред манастира Шишатовач
- Лежимир – Куштиљ
– Спасојевић извор
– извор код Граба
- Вила „Равне“ – Извор Козара
- Летенка – каптажа у близини рекреативно-спортског центра „Летенка“
- Бешеново и Бешеновачки Прњавор – каптажа поред манастира
- Гложањ – 2 каптаже (Документација ЈКП „Водовод“, Генерални урбанистички план Сремске Митровице, план генералне регулације, 2000).

За подручје Бешенова вода се из бунара гравитационим путем одлива у резервоар, где се врши хлорисање, а затим даље транспортује до потрошача. Каптажа се налази у правцу бунара и удаљена је од њега 19 m, укопана је у земљу, озидана и у њој постоје две коморе. Прва комора је димензија 80 x 120 cm, друга 90x120 cm.

На дан 2. октобра 2007. измерена дубина од дна каптаже до нивоа воде износила је 55 cm. У коморама постоји и преливна цев на висини од 85 cm. У шахту постоје цеви и вентили, који служе да би се регулисао проток воде.

Покрај саме оgrade, изван изворишта, постоји напуштен зидани бунар у коме се налази смеће. Ради спречавања загађења воде на самом изворишту потребно је овај бунар очистити, дезинфиковати зидове бунара, затворити га и закључати, да не би дошло до загађења вода које се користе за снабдевање.

Непосредно поред резервоара, на око тридесетак метара налази се канал преко кога прелазе две цеви. Једна цев је спојена са бунаром, па се вода гравитационим путем допрема до резервоара, а друга из каптаже прелази преко канала и спојена је такође са цевоводом. Према подацима из постојеће литературе, вода се из каптаже гравитационим путем одливала у манастирску чесму, а вишак воде се изливао у постојећу цев у каналу. С обзиром на то да је чесма ликвидирана, сада је

вода из каптаже усмерена на цевовод, тј. резервоар, путем кога се врши снабдевање становника Бешенова и Бешеновачког Прњавора.

Излив на цеви који се догодио 2.10.2007. био је у количини од око 1 l/s. Истог дана узети су узорци воде из бунара, каптаже и из цеви у каналу да би се урадила хемијска анализа и утврдило о каквој је води реч и да ли су међусобно сличне или је порекло ових вода из различитих слојева, тј. издани. Након урађене хемијске анализе, 3.10.2007. године, испоставило се да су сва три узорка истог хемијског састава, односно да је реч о истој води, што значи да потиче из истог извора. Приликом обиласка терена, 15.10.2007, поново је установљено да у потоку и даље нема воде, па је претпоставка да све ове воде негде пониру и налазе себи пут кроз карстне канале, па се дешава да се вода периодично појављује или нестаје (Документација месне канцеларије, документација ДП „Хидросрем“).

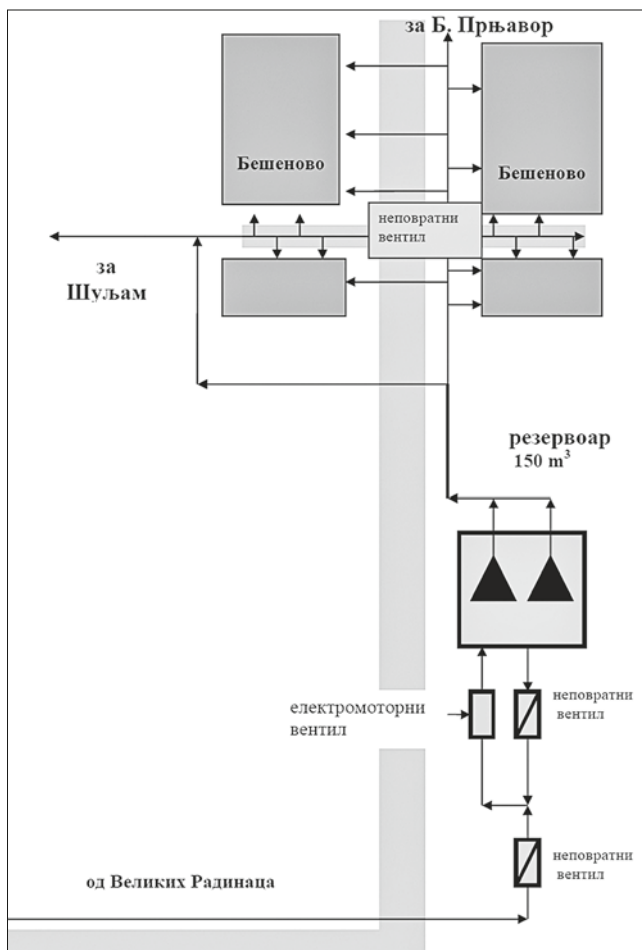
Како је утврђено да је вода из цеви и вода из каптаже истог квалитета као и она из бунара, то је искориштено као погодност да се санира цев у каналу да би се повећала количина воде у резервоару. На овај начин се делимично побољшало снабдевање становника пијаћом водом, а постојећа каптажа је искориштена као допуна за уредно водоснабдевање.

Каптажа, бунар и резервоар су у добром грађевинском стању. Сва три објекта су закључана да би се спречио улазак неовлашћених лица у простор изворишта, где постоји одговарајућа расвета, као и на самом резервоару. Сви објекти су прописно ограђени сходно Правилнику о начину одређивања и одржавања зона и појасева санитарне заштите објеката за снабдевање водом за пиће.

Наиме, као што је већ поменуто, део насеља, односно северна половина (горњи крај) се снабдева са локалног изворишта, из Бешеновачког Прњавора, одакле вода долази гравитационим путем, односно природним падом. Вода долази до половине села, до неповратног вентила, одакле почиње снабдевање из регионалног водовода који долази преко Великих Радинаца из Сремске Митровице. Та вода која долази из Великих Радинаца, долази до резервоара на почетку села (са јужне стране) и одатле се дистрибуира потрошачима, преко пумпе (електромоторног вентила) која гура воду до средине села. Пумпа је неопходна, јер та вода која долази из правца Великих Радинаца долази са прсотора мање надморске висине до већих, па нема природан пад, као што је то случај са северном половином села која воду добија природним падом са већих надморских висина, односно са Фрушке горе.

Преко неповратних вентила (клапне) спречено је враћање воде, јер се те клапне затварају у случају враћања воде према Великим Радинцима, тако да се сва количина воде која притекне у село, ту и задржава, и на тај начин је могуће компенzirати евентуални недостатак воде са локалног изворишта. Такође, постоји још један неповратни вентил који спречава отицање воде ка Шуљму, суседном насељу, што је приказано на наредној слици.

Шема (слика 3) приказује начин функционисања локалног водовода, односно изворишта. Представљени су копани и бушени бунар у близини, као и каптажа, од којих вода одлази у резервоар где се врши хлорисање и одатле гравитационим путем, цевима долази до Бешенова (прелив).

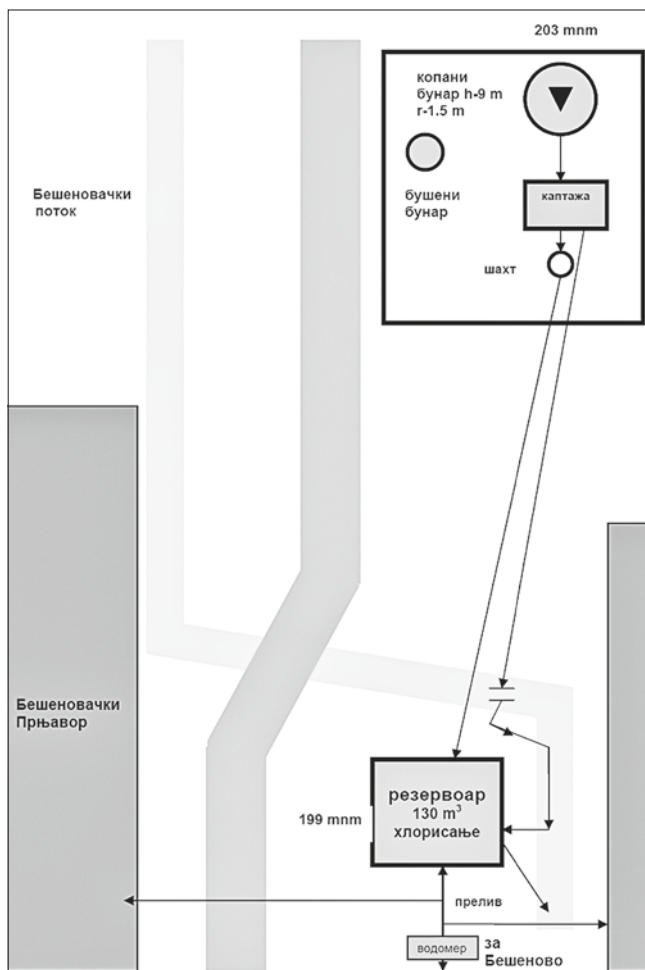


Слика 2. Шема водоснабдевања Бешенова

Figure 2. The water supply scheme of Bešenovo

Извор: Урађено на основу документације и разговора са запосленима у ЈКП „Водовод“

Приказана је висинска разлика која је омогућила да вода отиче природним падом до села. На тај начин се део села снабдева водом, а у случају недостатка и несташице, неопходне количине се допремају из друге половине села која је прикључена на регионалну водоводну мрежу. У том случају мало долази до мешања воде, па она повремено промени боју, али краткотрајно. Цеви су углавном азбестне, и очуваније и новије су у јужној половини села, у односу на оне из северног дела, које су постављане много раније, па и је и то разлог промене боје воде у случају мешања (Документација ЈКП „Водовод“).



Слика 3. Шема водоснабдевања од изворишта (локално извориште, Бешеновачки Прњавор)

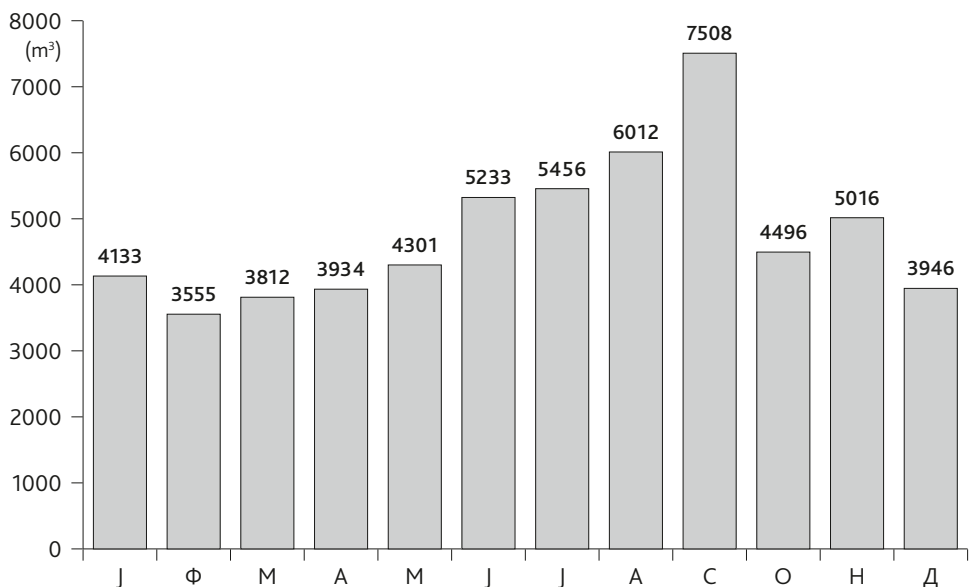
Figure 3. The water supply scheme around the water source (local source, Bešenovački Prnjavor)

Извор: Урађено на основу документације и разговора са запосленима у ЈКП „Водовод“

ПОТРОШЊА ВОДЕ

Број потрошача се региструје као број домаћинстава, и графикон који следи приказује утросак воде у 2010. години.

На основу графикона се може закључити да потрошња воде варира по месецима, што зависи од годишњег доба, односно радова на селу који захтевају одговарајућу количину воде. Наравно, у великој мери потрошња зависи од временских услова, од падавина и сушних периода који се смењују и различито утичу на живот на селу. Уочава се да је највећа потрошња у летњим месецима, укључујући и септем-



Графикон 1. Потрошња воде изражена у m³ (1 m³=1000 литара)

Chart 1. The water consumption (m³)

Извор: ЈКП „Водовод“

бар, јер се највећи део сеоских послова (нарочито у пољу) који захтевају већу количину воде, обавља у том периоду, а падавина је тад најмање. Наравно, због великих врућина, већа количина воде се користи током лета за личну хигијену (чешће туширање, прање веша, и сл.) и одржавање кућа становника. Укупна годишња потрошња за цело село је 57.492 m³, односно 163 m³ по једном домаћинству. То значи да једно просечно, четворочлано домаћинство потроши у току године 163.000 литара, односно око 13.500 литара месечно, тј. око 450 литара дневно. Дневна потрошња зависи од месечне потрошње и другачија је у сваком месецу, али просечна дневна потрошња, за целу годину износи 157,51 m³ за цело село, односно око 157.000 литара. То је наизглед много, али ако се узме у обзир да свако домаћинство поседују и велики број стоке и домаћих животиња, то је онда нека оптимална потрошња.

Ако укупан утрошак воде за целу годину поделимо са укупним бројем становника, добићемо количину воде коју потроши један становник током целе године, и та количина је око 60.000 литара, односно око 160 литара дневно. Није у потпуности валидно мерити количину утрошене воде по становнику, јер се та количина потроши на низ послова које обави сваки човек, мања количина воде од укупне се утроши на личну хигијену.

Бешеново је знатно повећало потрошњу воде у последњих неколико деценија, што је последица ширења домаћинстава и све већег броја стоке и домаћих животиња, и доградње додатних купатила, што свакако утиче на већу потрошњу воде. Ипак, најважнија чињеница је та да је село изградњом водовода пребродило претходне проблеме скоро свакодневне несташице воде.

За оцену квалитета воде кориштене су анализе узорака узете из бунара КБ – 2, прелива воде из КБ – 2 и површинског тока непосредно поред изворишта. Поред физичко-хемијске анализе воде, урађена је и бактериолошка анализа, са повољним резултатима. Анализе су урађене и за воду која долази из регионалног водовода. Узорак је узет из градског водовода, тако да је то иста вода која дотиче и до Бешенова преко регионалног водовода који полази из Сремске Митровице, тачније из Мартинаца, и одлази у околна насеља, па се може сматрати веродостојним. Важно је нагласити да према анализама за целу општину, Бешеново има најисправнију воду, како сирову, тако и из водоводних цеви, што је од велике важности за даље унапређење снабдевања и водоводне мреже, јер то значи да располаже са добрим потенцијалом и да у будућности не би требало да буде већих проблема, ако се настави улагање у овај сегмент људске делатности који је од виталног значаја (Завод за заштиту јавног здравља, Сремска Митровица).

ЗАШТИТА ИЗВОРИШТА

Једна од важних ствари, када је у питању проблем водоснабдевања, јесте и заштита постојећих и искористивих изворишта, бунара, каптажа, како би боље и дуже функционисали и како би се на тај начин и добијала квалитетнија и исправнија вода за пиће. Заштита бунара, као мера осигурања, регулише правилност употребе опреме и инсталација у циљу њихове економичне и трајне експлоатације под чиме се подразумева и одржавање квалитета воде на нивоу еталонске вредности. Заштита бунара обухвата:

- ужу и ширу заштиту простора око бунара као потенцијалне средине за могућу деградицију примарног квалитета (санитарна заштита);
- Заштиту бунара као грађевинског објекта са опремом и инсталацијама (физичка заштита);
- Заштита опреме, руковаоца опремом и инсталацијама од ненамерних оштећења у току експлоатације (техничка заштита);
- Поштовање кодекса тајности, поверљивости и стручног руковања хидротехничким објектима посебне намене од општег друштвеног интереса (етичка заштита).

Да би се спровели услови заштите бунара код експлоатације подземних вода слободне издани потребно је утврдити заштитне зоне око изворишта. У оквиру ових зона решавају се санитарно-техничка и физичка заштита чиме се обезбеђује несметани процес експлоатације, без рестрикција.

Карактеристике заштитних зона могу се свести на констатације:

- у првој зони заштите треба да се налазе објекти и уређаји за водоснабдевање и у том појасу се забрањује „живљење” и боравак лица која нису непосредно запослена на уређајима као и било каква изградња, осим изградње у вези са потребама самог водног објекта;

- друга зона заштите је непосредан простор који окружује експлоатационе бунаре. У овом појасу се забрањује свако кориштење простора или извора водоснабдевања које би могло да изазове квантитативно или квалитативно погоршавање првобитног утврђеног и изведеног стања.
- трећа зона обухвата простор који се граничи са другом заштитном зоном чије би неповољно стање утицало на ширење загађења преко водозахвата лоцираног у првој заштитној зони.

С обзиром на то да извориште Бешеновачког Прњавора није прописно ограђено, тј. да ни резервоар ни бунар нису прописно заштићени од могућих загађења, потребно је одредити зоне санитарне заштите (Документација ЈКП „Водовод”).

РЕЗУЛТАТИ ТЕРЕНСКОГ ИСТРАЖИВАЊА

У оквиру теренског истраживања спроведена је анкета на узорку од 60 домаћинстава, испитаници су одговарали на десет постављених питања у анкети, писменим путем, а одговори су анализирани накнадно. У складу са темом рада, биће приказани само основни резултати, од значаја, односно само три најважнија питања.

На питање „**Коју воду користите за пиће у вашем домаћинству?**“ испитаници су одговорили врло једнолично, што показује графикон.

Чак 98%, односно 59 испитаних домаћинстава користи воду из водовода, а свега 2%, односно једно домаћинство купује флаширану воду, што је показатељ доброг квалитета воде, без обзира који део села је у питању.

На питање „**Колико пута током године вода из локалног водовода вузуелно приметно промени физичко-хемијске особине?**“ испитаници су имали могућност да изабере један од понуђена три одговора:

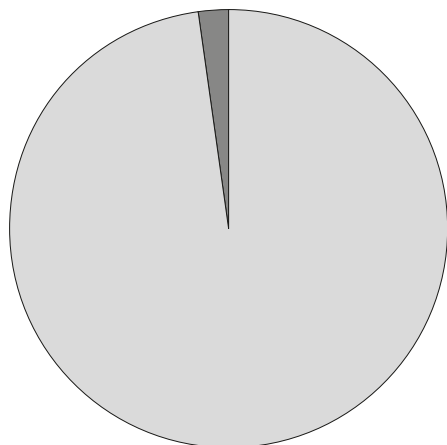
1. никада
2. 10-20 пута
3. изузетно често

На постављено питање **сви** испитаници су изабрали одговор под 2), 10-20 пута годишње, што је у границама нормале, а последица је мешања воде и пуштања из регионалног водовода у локални, у случају несташице, како је већ објашњено.

Мишљење о исправности воде за пиће испитаници су могли исказати кроз један од три понуђена одговора:

1. чиста и исправна за пиће
2. делимично исправна за пиће
3. загађена и неисправна за пиће.

Графикон показује да већина испитаника сматра да је вода чиста и исправна за пиће. Мањи број да је делимично исправна, а ниједан да је загађена и неисправна. Они који су одговорили да је вода делимично исправна углавном сматрају да

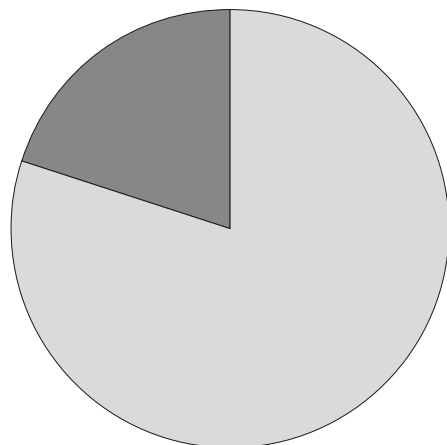


- Из водовода, 98%
- Купујем флаширану, 2%

Графикон 2. Коришћење воде у домаћинствима

Chart 2. The water use in households

Извор: Урађено на основу анкете, М. Соларевић



- Чиста и исправна за пиће, 80%
- Делимично исправна за пиће, 20%

Графикон 3. Исправност воде за пиће

Chart 3. The correctness of drinking water

Извор: Урађено на основу анкете, М. Соларевић

су узрок повремене неисправности старе и трошне цеви, што је у неким деловима села тачно, и углавном су то били испитаници чија домаћинства примају воду из локалног изворишта.

Током истраживања испитани су мештани оба дела насеља, како би се уочило да ли има разлике у квалитету воде услед различитог начина снабдевања.

ЗАКЉУЧАК

На основу свега наведеног, анализе изворишта и квалитета воде, анализе анкете, закључује се да је генерална хипотеза с почетка рада потврђена. Наиме, Бешеново има добре предуслове за водоснабдевање, које у великој мери и користи, и најважније је да овакав начин функционисања водоснабдевања задовољава дугорочније потребе. Поприлично скупа и захтевна инвестиција прикључења локалног изворишта на регионални водовод имала је позитивне резултате и проблеми око свакодневне несташице воде су решени, а квалитет и проток воде су у великој мери побољшани. Велики удео имају и нове цеви у водоводној мрежи. Повремена промена боје воде није алармантна, јер траје свега пар минута са учесталошћу од 10 до 20 пута годишње и последица је отварања и затварања клапни (неповратних вентила) у случају мешања воде у цевоводу.

Чињеница је да је степен истражености појединих области, за које је утврђена перспектива с аспекта отварања нових изворишта локалног или чак регионалног

карактера, веома низак. Хидрогеолошка истраживања представљају први корак ка побољшању водоснабдевања становништва у Војводини.

На подручју Војводине постоје услови за дугорочан одрживи развој изворишта у циљу задовољавања потреба становништва за водом за пиће, али резерве квалитетне подземне воде су ограничене, што захтева планирање рационалне експлоатације. Постоје реалне претпоставке за повећање капацитета већег броја постојећих локалних изворишта, као и за отварање нових изворишта у окружењу, у циљу побољшања квалитета сирове воде, и стога је неопходно што пре увести мониторинг, односно праћење потрошње воде. Неопходно је урадити тачне процене потрошње на терену, да би се добили подаци на основу којих би се проценили предложени нормативи потрошње и коефицијент неравномерности, који служе за пројектовање будућих система. Потребно је, наравно, развити системе контроле над новим извориштима, увести и спроводити систем акредитованих лабораторија за анализу воде.

Пример Бешенова треба да следе и околна насеља, јер је неопходна координирана акција за све ове активности, како би се у потпуности остварио напредак.

ЛИТЕРАТУРА И ИЗВОРИ ПОДАТАКА

- Богдановић, Ж. (1982): *Хидролошки проблеми Срема*. Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Институт за географију, Нови Сад.
- Букуров, Б. (1953): Геоморфолошки приказ Војводине. *Зборник Мајшнице српске за љириродне науке*, св. 4, стр. 100-134.
- Букуров, Б. (1978): *Бачка, Банати и Срем*, Матица српска, Нови Сад
- Генерални урбанистички план за Сремску Мишровицу до 2010. године* (2000), Дирекција за изградњу града, Сремска Митровица
- Група аутора (1999): *Воде Срема*. Регионално-географска проучавања Војводине. Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Институт за географију, Нови Сад.
- Дирекција за изградњу општине Сремска Митровица
- Документација ЈКП „Водовод“, Сремска Митровица
- Документација Завода за заштиту јавног здравља, Сремска Митровица
- Документација ДП „Хидросрем“, Сремска Митровица
- Документација месне канцеларије Бешенова
- Кресојевић, Ј. (1996): *Револуција је њочела*. Хроника Бешенова, Сремске новине, Сремска Митровица.
- План генералне реулаације града Сремска Мишровице, Лаћарка и Мачванске Мишровице* (2009). Република Србија, Аутономна покрајина Војводина, Град Сремска Митровица, ЈП Дирекција за изградњу града, Сремска Митровица.
- Пописи становништва, домаћинстава и станова у Републици Србији 2011. Републички Завод за статистику, Београд.
- Прица, Р. (1969): *Општина Сремска Мишровица – монографија*. Музеј Срема, Сремска Митровица.

- Прица, Р. (1991): *Насеља у Срему*. Центар за културу Сирмиумарт, Сремска Митровица.
- Просторни план општине Сремска Митровица* (2008-2028. године), ЈП Дирекција за изградњу општине Сремска Митровица и Републичка агенција за просторно планирање, Сремска Митровица, октобар 2008. године.
- Просторни план Републике Србије 2010-2014-2021, нацрт*. (2010). Министарство животне средине и просторног планирања, Републичка агенција за просторно планирање, Београд.
- Ђурчић, С. и Ђурчић, Ј. (1994): Рељеф као фактор положаја и формирања морфолошких карактеристика војвођанских насеља. *Зборник Машице српске за друштвене науке*, бр. 97, стр. 147-148.
- Ђурчић С. (2001): *Насеља спрема – географске карактеристике*. Матица српска, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Институт за географију, Нови Сад.
- Ђурчић С., Ђурчић Ј., Манојловић В. (2002): *Општина Сремска Митровица*. Географске монографије војвођанских општина, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Институт за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад



www.sremskamitrovica.org.rs

www.serbiemap.net/index_en.html