

# ИЗАЗОВИ У СНАБДЕВАЊУ ВОДОМ ЗА ПИЋЕ У РУРАЛНИМ СРЕДИНАМА БРДСКО-ПЛАНИНСКИХ ПРЕДЕЛА

ДРАГАНА Д. ЈОВАНОВИЋ\*, КАТАРИНА Ж. ПАУНОВИЋ\*\*,  
ДРАГАН ИЛИЋ

С а ж е т а к. – Република Србија је развила законодавни оквир, којим се подржавају и регулишу снабдевање водом, каналисање и промоција санитарно-хигијенских услова, међутим ниво имплементације регулативе је незадовољавајући, посебно у сеоским срединама, укључујући и планове за њихово унапређење и одрживост. Идентификовани главни изазови у водоснабдевању сеоског подручја укључују планирање услуга, развој инфраструктуре, управљање и одржавање система, редован надзор над здравственом исправношћу воде за пиће, питање власништва и финансирања. Истраживање је спроведено у оквиру пројекта „Брза процена здравствене исправности воде за пиће из система снабдевања водом у сеоском подручју у Републици Србији“ према методологији Светске здравствене организације тј. приручника „Брза процена здравствене исправности воде за пиће: приручник за примену“ (енгл. “Rapid assessment of drinking-water quality: a handbook for implementation”). Циљеви овог рада су да се процене и анализирају преовлађујући санитарно-хигијенски услови у тзв. малим водоводним система и индивидуалним водним објектима у брдско-планинским сеоским срединама, као и да се развије план активности, мера и решења за унапређење ситуације. За анализу и процену санитарно-хигијенских услова у водним објектима брдско-планинских сеоских средина изабрани су подаци са Златиборског и Моравичког округа. Истраживање је спроведено у периоду од априла до августа месеца 2016. године. Студија је показала да многа изворишта, резервоари и дистрибутивне мреже поседују значајне техничке недостатке, као што су: неадекватност поклопаца и цеви на каптажи и око ње, непостојање дренажних канала, оштећеност вентилационих отвора на резервоару, старе дистрибутивне мреже са двојним и дивљим прикључцима,

\* Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“, Београд, dragana\_jovanovic@batut.org.rs

\*\* Институт за хигијену са медицинском екологијом, Медицински факултет, Универзитет у Београду, Београд, katarina.paunovic@mfbg.ac.rs

као и да имају велике губитке воде у систему. Ови идентификовани ризици могу значајно да угрозе здравствену исправност воде за пиће што представља значајан јавно-здравствени проблем по становништво.

*Кључне речи:* санитарни надзор, вода за пиће, сеоска средина, мали водоводни системи

## УВОД

Пристап адекватном водоснабдевању је основно људско право, које је Уставом Републике Србије [1] у члану 74, ставу 1, имплицитно препознато, као право на здраву животну средину и на благовремено и потпуно обавештавање о њеном стању. Република Србија подржава, учествује и спроводи заједничке иницијативе Уједињених нација (UNECЕ) и Светске здравствене организације (СЗО), на глобалном нивоу, за сагледавање и идентификацију препрека, а и подстицаја у области водоснабдевања, каналисања и промоције хигијене у циљу постављања приоритета за унапређење стања у овим областима и заштите здравља становништва. Поменуте глобалне иницијативе представљају: спровођење Протокола о води и здрављу уз Конвенцију о заштити и коришћењу прекограничних водотокова и међународних језера (у даљем тексту „Протокол“), који је Србија ратификовала априла месеца 2013. године [2]; учествовање у извештавању за „Глобалну анализу и процену каналисања и водоснабдевања – GLAAS“ (енгл. “Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water” – GLAAS), која се спроводи двогодишње [3, 4]. Оба процеса подстакла су формирање међуресорних радних група (Заједничко тело за спровођење Протокола и GLAAS радна група), сходно подељеним надлежностима, и на тај начин омогућила свеобухватни и интегрисани пристап сагледавању проблематике водоснабдевања, каналисања и хигијене. Кроз оба процеса су анализирани релевантне регулативе у овој области, као и подаци из секторских извештаја. Анализа је показала да је Република Србија до сада успешно развила законодавни оквир, којим се подржавају и регулишу снабдевање водом, каналисање и промоција санитарно-хигијенских услова, међутим ниво имплементације регулативе је незадовољавајући, посебно у сеоским срединама, укључујући и планове за њихово унапређење и одрживост. Идентификовани главни изазови у водоснабдевању сеоског подручја укључују планирање услуга, развој инфраструктуре, управљање и одржавање система, редован надзор над здравственом исправношћу воде за пиће, питање власништва и финансирања [5]. Резултати ових анализа послужили су у поступку дефинисања Националних циљева и циљаних датума за њихово достизање, а у складу са ратификованим Протоколом. Један од постављених циљева био је и спровођење ситуационе анализе водоснабдевања у сеоском подручју

укључујући процену здравствене исправности воде за пиће и санитарно-хигијенских услова тзв. сеоских водовода. Спровођење ове анализе подржала је СЗО и мрежа института/завода за јавно здравље.

Циљеви овог рада су да се процене и анализирају преовлађујући санитарно-хигијенски услови у тзв. малим водоводним системима и индивидуалним водним објектима у брдско-планинским сеоским срединама, као и да се развије план активности, мера и решења за унапређење ситуације.

## МЕТОДОЛОГИЈА

Истраживање је спроведено у оквиру пројекта „Брза процена здравствене исправности воде за пиће из система снабдевања водом у сеоском подручју у Републици Србији“, који је финансијски подржан од стране Светске здравствене организације и мреже института/завода за јавно здравље. Студија је спроведена према методологији Светске здравствене организације тј. приручника „Брза процена здравствене исправности воде за пиће: приручник за примену“ (енгл. “Rapid assessment of drinking-water quality: a handbook for implementation”) [6]. Према поменутој методологији извршени су одабир типова и броја водних објеката над којима је извршен санитарни надзор и креирање упитника за процену ризика, зависно од примењене технологије водоснабдевања. Упитник за сваки тип изворишта и дистрибутивне мреже састојао се од 10 специфичних питања на које се одговарало на основу опсервације услова и добијених података на терену. Укупно је креирано 10 типова упитника од којих је, на основу заступљености типова изворишта и дистрибутивне мреже коришћено 6 формулара за санитарну инспекцију. За анализу и процену санитарно-хигијенских услова у водним објектима брдско-планинских сеоских средина изабрани су подаци са Златиборског и Моравичког округа. Истраживање је спроведено у периоду од априла до августа месеца 2016. године. Дизајном студије одређене су две технологије водоснабдевања: тзв. мали водоводни системи (МВС) и индивидуални водни објекти (ИВО). Укупно је посећено 267 МВС-а и то, 96 у Моравичком и 171 у Златиборском округу, и 14 ИВО-а, односно 8 ИВО-а у Моравичком и 6 ИВО-а у Златиборском округу. За санитарни надзор МВС-а коришћени су упитници за заштићени извор, бушотину са електричном пумпом и копани бунар са сантрачем, док је за санитарни надзор ИВО-а коришћен и упитник за непокривени копани бунар. За санитарни надзор дистрибутивне мреже МВС-а коришћени су упитници за водоводе само са дистрибутивном мрежом и оне са мрежом и резервоаром. Санитарни надзор над водним објектима извршили су стручњаци Завода за јавно здравље Ужице и Завода за јавно здравље Чачак.

## РЕЗУЛТАТИ

У табелама 1 и 2 приказане су основне карактеристике МВС-а и њихових изворишта, који водом снабдевају становништво брдско-планинских предела Златиборског и Моравичког округа. У свега 2,6% случајева бригу о сеоским водоводима воде јавна комунална предузећа, која поседују стручне и техничке капацитете за адекватно управљање сеоским водоводима, док у 97,4% случајева о водоводима брину групе грађана, месне заједнице и разни режијски одбори, које законска регулатива не препознаје као легалне ентитете за обављање ове делатности. У просеку сваки мали водоводни систем у руралној средини снабдева око 45 домаћинстава са око 257 корисника по сваком водоводном систему. Постоји високо статистички значајна разлика у старости малих водоводних система у оба округа, тако да су сеоски водоводи у просеку 7 година раније изграђени у Моравичком округу у поређењу са Златиборским. Просечна старост водовода у оба округа је око 39 година. У 98,2% случајева нису доступни подаци о врсти материјала, који су коришћени за изградњу изворишта за водоснабдевање.

Табела 1. Управљање сеоским водоводима у Моравичком и Златиборском округу

Власник МВС-а	Моравички округ	Златиборски округ	Укупно
ЈКП	0	7 (4,1%)	7 (2,6%)
Група грађана	62 (64,6%)	126 (73,7%)	188 (70,4%)
Месна заједница	24 (25,0%)	26 (15,2%)	50 (18,7%)
Режијски одбор	8 (8,3%)	0	8 (3,0%)
Предузећа	2 (2,1%)	8 (4,7%)	10 (3,7%)
Индивидуални власници	0	4 (2,34%)	4 (1,5%)
Укупно	96 (100,0)	171 (100,0)	267 (100,0)

Табела 2. Основне карактеристике изворишта МВС-а по окрузима

Карактеристике	Моравички округ	Златиборски округ	Укупно
Број домаћинстава	44,8±70,6	45,6±89,0	45,3±82,7
Број корисника	139,7±241,7	142,1±266,6	141,3±257,4
Старост објекта (године)	43,3±11,1	36,7±16,4	39,1±15,0
Просечна дубина извора (m)	**	48,7±27,0	48,7±27,0
Просечан пречник извора (m)	**	1,3±0,4	1,3±0,4

\*\* Податак није доступан.

У погледу карактеристика мреже МВС-а, системи се већим делом, 78,8%, ослањају на једно извориште и један резервоар, док 12% МВС-а има по два изворишта и резервоара са просечном запремином резервоара око 60 литара, просечном дужином мреже око 5,5 километара и просечном старошћу око 37 година (табела 3). У око 90% случајева водоводна мрежа направљена је од ПВЦ цеви.

Табела 3. Основне карактеристике мреже МВС-а у Моравичком и Златиборском округу

Карактеристике	Моравички округ	Златиборски округ	Укупно
Просечна запремина резервоара (m <sup>3</sup> )	30, 6±30,3	82,7±364,5	62,4±286,1
Просечна дужина мреже (km)	6,5±10,3	4,9±17,1	5,5±14,9
Просечна старост мреже (године)	39,7±12,3	35,2±15,0	36,8±14,3

Најзаступљенији тип изворишта за водоснабдевање малих водоводних система у брдско-планинским пределима сеоских средина Златиборског и Моравичког округа је заштићени извор са заступљеношћу од 98,9%, док су бушотина са електричном пумпом и копани бунар са сантрачем заступљени са свега 0,7% и 0,4%.

У табели 4 приказани су резултати процене ризика по безбедност воде за пиће, идентификовани током санитарних надзора заштићених извора, а који се користе за водоснабдевање становништва у брдско-планинским пределима сеоских средина Златиборског и Моравичког округа. У 84,1% случајева заштићени извори нису ограђени или је ограда оштећена, 60,6% заштићених извора нема дренажне канале изнад извора или су постојећи нефункционални, док животиње имају приступ у кругу од 10 метара од извора у 55,7% случајева.

Табела 4. Број (пропорција) ризика по безбедност воде за пиће на извору МВС-а процењена упитником за санитарну инспекцију код изворишта типа „Заштићен извор“ по окрузима (N=264)

Питања за процену ризика на извору МВС-а – Заштићен извор (И1)		Број (%) позитивних одговора („да“)			п вредност
		Моравички округ	Златиборски округ	Укупно	
1.	Да ли су сабирни резервоар или каптажа одсутни или оштећени?	25 (26,0)	42 (25,0)	67 (25,4)	0,852
2.	Да ли су подзида или заштитни слојеви земље око изворишта оштећени или еродирани?	29 (30,2)	44 (26,2)	73 (27,7)	0,483
3.	Да ли су поклопац каптаже и/или цев за вентилацију неадекватни?	44 (45,8)	49 (29,2)	93 (35,2)	0,006
4.	Да ли просута вода плави простор око каптаже (нпр. из преливне цеви)?	34 (35,4)	38 (22,6)	72 (27,3)	0,025
5.	Да ли је ограда непостојећа или дефектна?	84 (87,5)	138 (82,1)	222 (84,1)	0,252
6.	Да ли животиње имају приступ у кругу од 10 метара од извора?	9 (9,4)	138 (82,1)	147 (55,7)	<0,001
7.	Да ли постоји септичка јама изнад нивоа и/или у кругу од 30 метара од извора?	1 (1,0)	8 (4,8)	9 (3,4)	0,109
8.	Да ли долази до накупљања површинских вода изнад нивоа и/или у кругу од 30 метара?	17 (17,7)	30 (17,9)	47 (17,8)	0,976
9.	Дренажни канал изнад извора не постоји или је нефункционалан?	78 (81,3)	82 (48,8)	160 (60,6)	<0,001
10.	Да ли постоје било какви други извори загађења изнад нивоа извора (нпр. фекалије, или чврст отпад)?	5 (5,2)	17 (10,1)	22 (8,3)	0,165

Најзаступљенији тип водоводне мреже код малих водоводних система је дистрибутивни систем са резервоаром (94%). Процена ризика по безбедност воде за пиће је показала да се у 93,2 % случајева вода не хлорише, да највећи део мреже није замењен у протеклих десет година код 79,7% водовода и да код 73,7% МВС-а зона санитарне заштите око резервоара не постоји (табела 5).

Овакви резултати санитарног надзора дистрибутивне мреже и резервоара, приказани у табели 5, показују да је ризик од контаминације воде за пиће велики што последично повећава ризик по здравље корисника. Такође, идентификовани ризици указују на неадекватно управљање поменутиим системима за водоснабдевање.

Табела 5. Број (пропорција) ризика у мрежи МВС-а процењена упитником за санитарну инспекцију код мреже типа „Мали водоводни систем – резервоар и дистрибутивна мрежа“ по окрузима (N=251)

Питања за процену ризика у мрежи МВС-а – Мали водоводни систем – резервоар и дистрибутивна мрежа (PM1)		Број (%) позитивних одговора („да“)			п вредност
		Моравички округ	Златиборски округ	Укупно	
1.	Зона санитарне заштите око резервоара не постоји?	67 (71,3)	118 (75,2)	185 (73,7)	0,499
2.	Простор око резервоара је несанитаран?	54 (57,4)	55 (35,0)	109 (43,4)	0,001
3.	Комора резервоара је оштећена или цури?	11 (11,7)	25 (15,9)	36 (14,3)	0,356
4.	Затварачница / поклопац резервоара је оштећена, неадекватна или недостаје?	19 (20,2)	29 (18,5)	48 (19,1)	0,734
5.	Вентилациони отвори на резервоару су оштећени или отворени?	34 (36,2)	32 (20,4)	66 (26,3)	0,006
6.	Вода за пиће се не хлорише?	89 (94,7)	145 (92,4)	234 (93,2)	0,478
7.	Делови мреже су изложени и постоји могућност оштећења?	20 (21,3)	25 (15,9)	45 (17,9)	0,285
8.	Било је прекида водоснабдевања током протеклих 10 дана?	2 (2,1)	12 (7,6)	14 (5,6)	0,065
9.	Највећи део мреже није замењен у последњих 10 година?	66 (70,2)	134 (85,4)	200 (79,7)	0,004
10.	Поједина домаћинства имају двојно водоснабдевање?	64 (68,1)	107 (68,2)	171 (68,1)	0,991

У Моравичком и Златиборском округу је извршен санитарни надзор и над индивидуалним водним објектима, укупно 14, који најчешће снабдевају око 5 становника или једно до два домаћинства, са просечном старошћу водног објекта око 40 година и дубином око 21 метра. Као и код малих водоводних система заштићени извор је најзаступљенији и код индивидуалних водних објеката са 78,6%, док је заступљеност бушотине са електричном пумпом, непокривеног копаног бунара и копаног бунара са сантрачем по 7,1% за сваки.

Санитарни надзори индивидуалних водних објеката издвојили су непостојање оградe или присуство оштећене оградe (90,9%), непостојање или нефункционалност дренажног канала изнад извора (90,9%) и могућност плавлeња каптаже (54,5%) као најзаступљеније ризике по здравствену исправност воде за пиће (табела 6).

Табела 6. Број (пропорција) ризика на извору ИВО-а процењена упитником за санитарну инспекцију код изворишта типа „Заштићен извор“ (N=11)

Питања за процену ризика на извору ИВО-а – Заштићен извор (И1)		Број (%) позитивних одговора („да“)			п вредност
		Моравички округ	Златиборски округ	Укупно	
1.	Да ли су сабирни резервоар или каптажа одсутни или оштећени?	1 (20,0)	3 (50,0)	4 (36,4)	0,303
2.	Да ли су подзида или заштитни слојеви земље око изворишта оштећени или еродирани?	1 (20,0)	3 (50,0)	4 (36,4)	0,303
3.	Да ли су поклопац каптаже и/или цев за вентилацију неадекватни?	3 (60,0)	2 (33,3)	5 (45,5)	0,376
4.	Да ли просута вода плави простор око каптаже (нпр. из преливне цеви)?	2 (40,0)	4 (66,7)	6 (54,5)	0,376
5.	Да ли је ограда непостојећа или дефектна?	5 (100,0)	5 (83,3)	10 (90,9)	0,338
6.	Да ли животиње имају приступ у кругу од 10 метара од извора?	0	4 (66,7)	4 (36,4)	0,022
7.	Да ли постоји септичка јама изнад нивоа и/или у кругу од 30 метара од извора?	0	2 (33,3)	2 (18,2)	0,154
8.	Да ли долази до накупљања површинских вода изнад нивоа и/или у кругу од 30 метара?	1 (20,0)	2 (33,3)	3 (27,3)	0,621
9.	Дренажни канал изнад извора не постоји или је нефункционалан?	4 (80,0)	6 (100,0)	10 (90,9)	0,251
10.	Да ли постоје било какви други извори загађења изнад нивоа извора (нпр. фекалије, или чврст отпад)?	1 (20,0)	0	1 (9,1)	0,251

## ДИСКУСИЈА

Санитарни надзор над објектима за водоснабдевање у сеоским срединама брдско-планинских предела је спроведен по први пут у Србији по методологији Светске здравствене организације. Резултати показују да је вода из



изворишта и дистрибутивних мрежа малих водоводних система и индивидуалних водних објеката изложена великом ризику од загађења услед бројних недостатака у заштити од могућих ризика од контаминације.

Мали водоводни системи и индивидуални водни објекти (нпр. заштићени и незаштићени копани бунари, бушени бунари, заштићени извори) представљају основне облике снабдевања водом за пиће у сеоским срединама. Обезбеђивање здравствено исправне воде за пиће често представља изазов за мале водоводне системе и индивидуалне водне објекте, будући да су они мање заштићени у поређењу са већим централним водоводним системима, какви су у градовима, као и да су суочени са бројним изазовима по питању одржавања, управљања, техничке опремљености, кадрова и финансирања. Последишно, ризик од појаве хидричних епидемија заразних болести је повећан и захтева ефикасније управљање малим системима и коришћење расположивих ресурса, укључујући хумане, техничке и финансијске, као и посебну политичку пажњу. За процену адекватности водоснабдевања неопходно је проценити основне параметре, као што су: здравствена исправност воде за пиће, адекватност количине воде, приступачност, приуштивост и континуитет у снабдевању [7]. Анализа квалитета воде даје детаљне податке о њеном квалитету само у тренутку узорковања, али је ограничена у погледу давања информација било о узроцима загађења или о вероватним будућим трендовима. За разлику од тога, иако перцепције о квалитету воде могу да буду непоуздане, опсервација је веома корисна техника за идентификацију могућих ризика који могу да утичу на квалитет тренутног и будућег водоснабдевања. Две корисне технике опсервације су санитарна инспекција (или санитарни преглед) и квалитативна визуелна инспекција. Обе технике захтевају од вршиоца надзора да идентификује потенцијалне ризике по квалитет воде (тј. на изворишту, на месту захватања воде, постројењу за пречишћавање, сервисним резервоарима, у дистрибутивном систему или у домаћинствима). Идентификација потенцијалних ризика пружа информације не само о могућим узроцима садашњег и будућег загађења, него и о мерама потребним за управљање будућим квалитетом воде [6,7]. Санитарни надзор водног објекта, директним посматрањем на терену, омогућава систематску идентификацију, бележење и евалуацију услова, инфраструктуре и праксе у односу на могуће ризике од загађења који могу представљати претњу по здравствену исправност воде за пиће од изворишта до чесме. Како је циљ санитарног надзора да идентификује ризике, његово коришћење је посебно важно за управљање и контролу на самом изворишту за водоснабдевање.

Узимајући у обзир да је пропорција становништва која има приступ малим водоводним системима у сеоским срединама у Србији око 78%, као и да се 12% сеоског становништва снабдева из индивидуалних водних објеката [8], превалентност идентификованих ризика на водним објектима добија велики значај не само због потребе техничко-технолошког унапређења самих система већ и у унапређењу квалитета воде и превенцији ризика по здравље код изложене популације.

Истраживање по истој методологији је спроведено у сеоским срединама два округа у Грузији са циљем да се утврди и процени здравствена исправност воде за пиће и идентификују ризици од загађења воде из малих система за водоснабдевање и индивидуалних бунара. Резултати санитарног надзора веома су слични резултатима наше студије, показујући одсуство дезинфекције воде и адекватних зона санитарне заштите у већини испитиваних малих водоводних система [9].

## ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Мали водоводни системи суочавају се са бројним проблемима у управљању, одржавању система, техничким недостацима, као и недостацима у кадровима и финансијским средствима довољним за одрживост таквих водоводних система. Анализом присутних санитарно-хигијенских услова у малим водоводним системима и индивидуалним водним објектима у брдско-планинским пределима сеоских средина Моравичког и Златиборског округа идентификовали смо основне карактеристике водоснабдевања и ризике, који могу довести до контаминације воде за пиће и самим тим нарушавања здравља корисника. Међу идентификованим ризицима истичу се:

- изостанак дезинфекције воде за пиће као превентивне мере у борби против заразних болести које се могу пренети водом;
- изостанак непосредне зоне санитарне заштите изворишта за водоснабдевање и њено неадекватно одржавање;
- неадекватност техничких карактеристика изворишта, резервоара и дистрибутивне мреже као што су: неадекватност поклопаца и цеви на каптажи и око ње, непостојање дренажних канала, оштећеност вентилационих отвора на резервоару, старе дистрибутивне мреже са двојним и дивљим прикључцима, као и великим губицима воде у систему;
- нерешено власничко питање над малим водоводним системима у сеоским срединама где је чест случај да о водоводима брину групе грађана, месне заједнице и разни режијски одбори, које законска регулатива не препознаје као легалне ентитете за обављање ове делатности;
- недостатак стручног кадра за техничко одржавање и сервисирање оваквих водоводних система;
- изостанак редовне контроле здравствене исправности воде за пиће и санитарног надзора водних објеката.

Примењена методологија показала је своју практичност у брзом и једноставном сагледавању ситуације на терену и откривању ризика по безбедност водоснабдевања и здравље корисника. На основу идентификованих недостатака и изазова у водоснабдевању сеоских средина, посебно тешко приступачних брдско-планинских предела, налази брзе процене могу да буду основа за:

- интервенције кроз мере политике на националном и локалном нивоу у смислу креирања и постављања специфичних регулаторних одредаба, које би се односиле на мале водоводне системе у руралним срединама, доприносећи тако лакшем управљању и одрживости таквих система.
- спровођење једноставних мера као што су: постављање поклопаца и електричних или ручних пумпи на копане бунаре, заштита главе бунара или оградавање и обележавање непосредне заштитне зоне око изворишта, пречишћавање контаминираних подземних вода и хлорисање воде, могло би да доведе до смањења ризика од контаминације воде и последично ризика по здравље корисника.
- унапређење методологије за спровођење Програма од општег интереса Министарства здравља, Потпрограма VII „Праћење фактора ризика у животној средини који угрожавају здравље“. На тај начин, применом јасно дефинисане методологије укључујући стандардизоване упитнике за санитарни надзор, стекао би се бољи увид у санитарно-хигијенско стање водних објеката у руралним срединама.
- подизање свести свих чланова локалне заједнице о препознавању ризика по квалитет воде за пиће и ризика по јавно здравље, почевши од појединца до представника локалних власти.
- поштравање учесталости и обима санитарног надзора над водним објектима, као и над спровођењем корективних мера због уочених недостатака у оваквим системима у брдско-планинским пределима од стране санитарне инспекције.
- обезбеђивање и оспособљавање алтернативних безбедних извора водоснабдевања као што су: стационарне или мобилне цистерне и резервоари или јавне чесме са здравствено исправном водом за пиће.
- разматрање могућности за сакупљање кишнице у пределима који имају оскудицу воде, која би се могла користити пре свега за санитарно-хигијенске потребе, а и за пиће уз адекватну дезинфекцију воде.

Унапређење ситуације водоснабдевања брдско-планинских предела сеоских средина представља изазов не само у нашој земљи већ и широм Европе, независно од степена социоекономског развоја. У превазилажењу наведене проблематике водоснабдевања у руралним срединама, земље потписнице Протокола о води и здрављу заједно са његовим заједничким секретаријатом (UNECE–СЗО) поставиле су мале системе за водоснабдевање и каналисање отпадних вода као приоритетну област у оквиру Програма спровођења Протокола на међународном нивоу још од 2007. године. Република Србија заједно са Немачком и европском невладином организацијом „Жене за заједничку будућност Европе“ води активности у овој програмској области. У вези са тим, креирана је публикација „Предузимање мера за унапређење малих система за водоснабдевање и каналисање – средства и примери из праксе из европског региона“ (енгл. Taking policy action to improve small-scale water supply and sanitation system. Tools and good practices from the WHO European Region) [10], која илуструје средства и примере добре праксе,

приказане кроз бројне студије случаја, који могу да инспиришу доносиоце одлука на националном и локалном нивоу да покрену иницијативу за унапређење ситуације водоснабдевања у руралним срединама.

**Захвалност:** Аутори срдачно захваљују лекарима и техничарима Завода за јавно здравље Ужице и Завода за јавно здравље Чачак који су учествовали у теренском раду приликом извођења ове студије.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Устав Републике Србије. Службени гласник РС бр. 98/2006.
- [2] Закон о потврђивању Протокола о води и здрављу уз конвенцију о заштити и коришћењу прекограничних водотокова и међународних језера и амандмана на чл. 25 и 26. Конвенције о заштити и коришћењу прекограничних водотокова и међународних језера. Службени гласник РС, 01/13.
- [3] Министарство здравља, Министарство пољопривреде и заштите животне средине. *Сировођење Протокола о води и здрављу у Републици Србији – анализа стања*. Министарство здравља Републике Србије, Београд, 2014.
- [4] Јовановић, Д., Вельковић, Н., Јовановић, Л., Савић, А., Станојевић, Д. *Сировођење Протокола о води и здрављу у Републици Србији – Анализа стања*. Вода и санитарна техника, 2015; 2:5–10.
- [5] World Health Organization, UN Water. UN-water global analysis and assessment of sanitation and drinking-water (GLAAS) 2014 – report Investing in water and sanitation: increasing access, reducing inequalities. 2014. ([http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/glaas\\_report\\_2014/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/glaas_report_2014/en/), accessed 16 September 2016).
- [6] World Health Organization. *Rapid assessment of drinking-water quality: a handbook for implementation*. World Health Organization Geneva; 2012.
- [7] World Health Organization. *Guidelines for Drinking-Water Quality*, 4<sup>th</sup> edition. World Health Organization, Geneva; 2011.
- [8] УНИЦЕФ Београд. *Вода и санитације*. У: Србија – Истраживање вишеструких показатеља 2014. Србија – ромска насеља. Истраживање вишеструких показатеља 2014: праћење стања и положаја жена и деце. УНИЦЕФ, Београд, 2015.
- [9] Shinee E. *Situation assessment of small-scale water supply systems in the Dusheti and Marneuli districts of Georgia*. Dessau, Germany, 2012. (<https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/support-to-the-introduction-of-ecological>, accessed 16 September 2016).
- [10] Rickert B., Barrenberg E., Schmoll O. (editors) *Taking policy action to improve small-scale water supply and sanitation systems: Collection of tools and good practices from the WHO European Region*. (in press)

*Dragana D. Jovanović, Katarina Ž. Paunović, Dragan Ilić*

## CHALLENGES IN DRINKING WATER SUPPLY OF RURAL MOUNTAIN AREAS

### S u m m a r y

Access to an adequate water supply is a fundamental human right, which is implicitly recognized by the Constitution of the Republic of Serbia [1], in Article 74, paragraph 1, as a right to a healthy environment and to be timely and fully informed about the status of the environment. The Republic of Serbia supports and participates in joint initiative of the United Nations (UNECE) and the World Health Organization (WHO), at the global level, to evaluate and identify barriers and challenges related to water, sanitation and hygiene in order to set priorities for the improvements in these areas and protect health of the population. The Republic of Serbia ratified the Protocol on Water and Health to the Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes (hereinafter “the Protocol”) in 2013 [2] and set National targets and target dates, and participated in reporting the “Global analysis and assessment of sanitation and drinking water – GLAAS” in 2014, as well [3, 4].

The Republic of Serbia has developed a legislative framework that supports and regulates water supply, sanitation, and hygiene promotion, however, the level of implementation of the regulations is unsatisfactory, particularly in rural areas, including plans for their improvement and sustainability. The main challenges that Serbia faces in providing safe drinking water in rural areas refer to service planning, infrastructure development, operation and maintenance of the system, regular monitoring of the drinking water quality, unsolved ownership issue of the small scale water supply systems and sustainable financing.

This research was conducted within the project “Rapid Assessment of the drinking water quality in rural areas in the Republic of Serbia”, which supported the implementation of the Protocol in Serbia in 2016. The survey was conducted according to the methodology of the World Health Organization [6]. The objectives of this study were to assess and analyze the prevailing sanitary conditions of rural small-scale water supply systems (SSWSS), particularly in mountainous areas, in order to undertake measures and find solutions for the improvement of the situation.

The data on sanitary surveillance from Zlatiborski and Moravicki districts were chosen for analysis and assessment of the sanitary conditions in small-scale water supply systems of the mountainous region. The results shown that only 2.6% of SSWSS were managed by public utilities, while 97.4% of SSWSS were operated by local communities, group of citizens, and various committees that are not recognized as legal entities for service provision. The most common type of water sources in mountainous areas was protected spring (98.9%). The area around the spring was not fenced or the fence was damaged in 84.1% SSWSS, 60.6% sources were without a ditch above the spring or it was non-functional, and the animal were reported to have access within 10 m of the spring in 55.7% of cases. With respect to the distribution network, 94% rely on the one or two reservoirs in the system. The main concern of public health relevance is the fact that the water from 93.2% SSWSS in mountainous areas is not being disinfected. Additionally, the aging of the SSWSS is evident. On average, they were built forty years ago without replacement

of the largest part of the network during the last 10 years. This study also found that many water sources, reservoirs and distribution networks have significant technical faults such as: unprotected and open reservoirs, the absence of drainage channels, the old network with double and wild connections, faulty masonry of springs, as well as high levels of non-revenue water.

These identified risks may significantly compromise the safety of drinking water and consequently threaten human health. Small scale water supply systems in mountainous areas are facing numerous problems in system operation and maintenance, technical shortcomings and lack of personnel and financial resources sufficient for the sustainability of such water supply systems. By analyzing the prevailing sanitary-hygienic conditions in small scale water supply systems in the mountainous areas of Zlatiborski and Moravicki region, we have identified their basic characteristics and risks, which may lead to the contamination of drinking water and thus compromise the health of users.

This methodology has demonstrated its convenience of quick and easy understanding of the situation on the ground and detection of the risks to the safety of water and health of consumers. Identified sanitary conditions and risks in SSWSS could lead to drinking water contamination, inadequate services, water shortage and occurrence of water-related diseases. Thus, there is the need for the prompt action and the application of intervention measures, both at national and local level. The recommendations for the improvement of the situation would be, amongst others, addressing SSWSS in national and local policies, establishing the water protection zones (at least fencing and marking water sources and catchment area), regular chlorination, regular and systematic drinking water quality monitoring, promotion of the development and application of a risk-based assessment and management approach (Water Safety Plan, WSP), as well as the implementation of educational and awareness-raising programmes for the local community.