

Др Михаило БУРИЋ *

КВАЛИТЕТ И ЗАШТИТА ВОДА ЗА ПИЋЕ У ЦРНОЈ ГОРИ

QUALITY AND PROTECTION OF DRINKING WATERS IN MONTENEGRO

Извод

Повољни природни услови у Црној Гори омогућавају појаву многобројних и разноврсних вода, претежно веома доброг квалитета. За пиће се углавном користе подземне воде, којима је Црна Гора веома богата.

У раду су обрађени услови водоснабдијевања, потрошња воде, водни објекти, квалитет вода и фактори од утицаја на тај квалитет као и заштита вода.

Abstract

Favorable natural conditions in Montenegro enable the appearance of numerous and various waters, mostly of very good quality. For drinking waters are used mostly underground waters in which Montenegro is very rich.

In the paper the conditions for drinking water supply, consumption, quality and factors of influence on this quality, as well as water protection are treated.

УСЛОВИ ВОДОСНАБДИЈЕВАЊА

Нагли развој привреде, насеља и стандарда становништва имао је за последицу огроман пораст потрошње воде у Црној Гори. Улцињ је, на примјер, 1947. године користио око 3 l/s, а 1988. године близу 200 l/s. Овако велики пораст централизоване потрошње забиљежен је мање - више у свим већим насељима Црне Горе. То је повратно захтијевало интензивирање проучавања воде за пиће. На истраживање квалитета воде за пиће и њену заштиту посебно је утицао нагли развој науке о водама код нас. Велике су и нагле промјене у обиму и квалитету сакупљених истраживачких чињеница и сазнања у задњих десет година.

* Др Михаило Бурић, Филозофски факултет, 81400 Никшић, Ул. Данила Бојовића 66

Укупан квалитет воде која се користи за пиће може се сагледати тек кроз цјеловитост везе сљедећих елемената:

- услова водоснабдијевања, под којим се подразумејева хидротехничка инфраструктура, врста коришћених водних објеката и количина воде,
- одлике природне средине и антропогени утицај на квалитет воде у сливовима изворишта,
- заштита воде за пиће: заштитне површине, заштитне мјере и санација квалитета вода за пиће и
- самог квалитета воде која се користи за пиће.

Према томе квалитет воде за пиће само је дио укупног квалитета водоснабдијевања становништва.

Потрошња и потребе за водом

На потрошњу воде посебно утичу климатски услови, опремљеност станова инсталацијама водовода, губици у водоводној мрежи и посебни потрошачи. У Цетињу, мањи дио воде потроши становништво од оног који припада привреди и губицима у водоводној мрежи. Због тога су грађени многи сепаратни системи снабдијевања водом. Њима се растеређује главни водовод намијењен за обезбјеђење воде за пиће и комуналне потребе. Посебно су позитивно ријешени сепаратни системи за велике привредне потрошаче у Подгорици, Даниловграду и Никшићу.

Укупна специфична потрошња воде, са губицима, прије десетак година у Паризу била је 249 l/d/s, у Лондону 314 l/d/s, а у Риму 651 l/d/s. Специфична потрошња домаћинства у истом периоду била је у Паризу 143 l/d/s, Лондону 120 l/d/s, Риму 331 l/d/s. У Београду је укупна специфична потрошња 1981. године била 304 l/d/s, а специфична потрошња становништва 192 l/d/s.

Специфична потрошња у насељима Црне Горе, била је веома различита. У Бару је специфична потрошња становништва била 132 l/d/s, а укупна специфична потрошња 529 l/d/s. Однос између најмање и највеће средње мјесечне потрошње у Бару био је 1:2,6. Специфична потрошња у Подгорици 1981. године, била је 431 l/d/s. У Никшићу је просјечна специфична потрошња становништва 1980. године била 92 l/d/s, а чинила је 64,5% укупне потрошње воде. У Пљевљима је укупна специфична потрошња била 174 l/d/s, у Шавнику 601 l/d/s, Мојковцу 206 l/d/s, Бијелом Пољу 246 l/d/s. Просјечна специфична потрошња становништва у Бијелом Пољу 1981. године је била 55 l/d/s.

У насељима Црне Горе специфична потрошња становништва остварена је у границама од 55 до 132 l/d/s, а у Београду 200 l/d/s. Велика укупна специфична потрошња код појединих насеља, последица је већег учешћа посебних потрошача, а често и великих губитака воде у цјевоводу.

Одређивање потреба за водом је, због мноштва утицајних елемената, често теоретски тешко рјешив задатак. Отуда се прогнозе потреба за водом дефинишу као „реалне прогнозе”. Реалним сматрамо за наше услове специфичну потрошњу становништва од 300 l/d/s. Црна Гора је према посљедњем попису из 1981. године имала 584.310 становника. За те усло-

ве дневне потребе становништва Црне Горе биле би 175.293 m³ на дан или 2.028 l/s. Према водопривредној основи Црне Горе, прогнозиране су дугорочне потребе за водом за свих 20 црногорских општина од 5.548 l/s воде. У дугорочним прогнозама треба рачунати на потребе капацитета које предвиђа водопривредна основа Црне Горе. Велика разлика између прогнозираних и потребних количина воде, често је посљедица одговарајућих функција насеља. Посебно, на примјер, туристичка функција утиче на сезонски раст потрошње у туристичким мјестима, и то у периоду када и иначе расте потрошња воде, а издашност изворишта се смањује. Црногорском приморју ће бити, на примјер, према прогнозама, потребно 2.310 l/s воде, што је 42% од укупних прогнозираних количина воде за сва насеља Црне Горе. То је више од укупно потребне количине воде за водоснабдијевање постојећег становништва Црне Горе по норми специфичне потрошње од 300 l/d/s.

Табеларни приказ потребних количина воде
- према водопривредној основи Црне Горе -

Насеља Слив Јадранског мора	q (l/s)	Насеља Слив Црног мора ++	q (l/s)
1. Херцег - Нови	276	11. Плав (Гусиње)	90
2. Котор	236	12. Иванград (и Андријевица)	273
3. Тиват	194	13. Бијело Поље	256
4. Будва	434	14. Пљевља	120
5. Бар	482	15. Колашин	40
6. Улцињ	688	16. Мојковац	60
7. Цетиње	120	17. Жабљак	68
8. Титоград (и Тузи)	983	18. Шавник	26
9. Даниловград	150	19. Плужине	31
10. Никшић	470	20. Рожаје	90
Укупно:	4.003	Укупно:	1.054
		+ само вода за пиће	
		+ + посебно сеоска насеља	295 l/s
		сточни фонд	166 l/s
		Слив Црног мора укупно:	1.525 l/s
Укупно за сва насеља Црне Горе:			5.548 l/s

Водни објекти

Многа мања насеља на територији 20 црногорских општина имају посебне водоводне системе. Таква насеља су: Рисан, Чањ, Буљарица, Вирпазар, Тузи, Градац, Његовуће, Андријевица, Гусиње. На територији општина има и мноштво самосталних мањих сеоских водовода и каптажа. У Бару их има 18, у Улцињу познатих 5, у Котору 5, у Херцег - Новом 3, Будви 8, Цетињу 15, Даниловграду 4, Подгорици 10, Никшићу 8, Плужинама 12, Пљевљима 7, Шавнику 6, Бијелом Пољу 6, Колашину 17, Мојковцу 8, Иванграду 20, Плаву 17, Рожајима 12. Значи, у Црној Гори има преко 180 познатих малих водовода. Већина малих водовода добија воду са једног изворишта, што није случај са великим градским водоводима.

Тако 6 градских водовода Црногорског приморја добијају воду са 33 изворишта. Централизовано водоснабдијевање 20 највећих насеља Црне Горе врши се са 67 изворишта. Од тога 48 припада сливу Јадранског мора, а сливу Црног мора 19. Ово водоводне системе чини сложенијим у погледу експлоатације и функционисања, а посебно и у погледу заштите воде.

У л ц и њ се снабдијева водом са шест изворишта укупног капацитета 323 l/s. То су: Миде, Калиман, Салч и Клезна. Извориште Лисна - Бори је највећег капацитета. Капацитет овог изворишта је до сада утврђен на 250 l/s воде, а читав систем је још увијек у изградњи, посебно с аспекта завршетка допунских радова за потребе поправке квалитета воде.

На територији Улциња постоји више сеоских водовода. Највећи је водовод Владимир који са изворишта Лисна - Бори већ користи 20 l/s воде.

Насеља Б а р а се снабдијевају водом са девет изворишта најмањег капацитета 272 l/s. То су: Заљево, Брца, Кајњак, Турчин, Сусташи, Велиград, Добра Вода и недавно откривена изворишта Веље Око и Ораховско Поље.

Осим наведених изворишта, са којих се снабдијевају водом насеља Бар, Сутоморе, Чањ и Вирпазар, постоји на територији СО Бар још око 18 сеоских водовода. Међу њима су најпознатији водоводи Глухи До, Горњи Брчели, Лимљани, Године, Сотонићи, Дупило, Томићи, Овточичи, Утрг, Буковик, Дјечје одмаралиште и Бартула. Издашности изворишта најчешће су непознате, а изворишта и цјевоводи различитог степена уређења и квалитета. То је свакако и општа карактеристика свих сеоских водовода у Црној Гори.

Насеља Б у д в е снабдијевају се водом са девет изворишта, најмањег капацитета 216 l/s. Највећи дио својих потреба Будва подмирује са изворишта Подгорска Врела, са којег се водом снабдијева Цетиње. Насеља Будве снабдијевају се са сљедећих изворишта: Топлиша, Пиратца, Режевића Ријеке, Смоковијенца, Заградца, Лознице, Подгорских Врела, Сопота и Врела под Пирамидом. Од малих сеоских водовода најпознатији је онај са изворишта Лончар.

Т и в а т се снабдијева водом са три изворишта капацитета 62 l/s. То су: Плавда, Топлиш и Лазари. Вода Плавде и Топлиша лети се заслани до те мјере да се и не користи за пиће. И на територији СО Тиват постоји неколико сеоских водовода.

Насеља К о т о р а снабдијевају се водом са пет изворишта укупног капацитета од 160 l/s, од којих се само са Шкурде користи 80 l/s воде. То су изворишта: Шкурда, Шишићи, Спиља, Ораховачки извори и Врмац.

Вода Шкурде у сушном дијелу године је неупотребљива за пиће због утицаја мора. Пошто су Плавда, Топлиш, Ораховачки Извори, Шкурда и Спиља у сушном дијелу године неупотребљиви за пиће, за водоснабдијевање Тивта и Котора користиће се убудуће вода Регионалног водовода.

Х е р ц е г - Н о в и се снабдијева водом са три изворишта укупног могућег капацитета у лѐтњем периоду од 687 л/с. То су: Ловац, Опачица и Плат. Преко водозахвата Плат, користе се површинске воде акумулације Требишњица. Капацитет цјевовода Плат је 600 l/s. На територији Херцег - Новог од сеоских вода познат је онај код Бијеле.

Према томе, садашњи укупни капацитет изворишта за водоснабдијевање Црногорског приморја, уз пречишћавање воде изворишта Плат и Лисна - Бори, и без коришћења Шкурде, Топлиша, Плаве и Спиље је 1.537 l/s.

Ц е т и њ е се снабдијева водом са три изворишта. То су: Обзовица, Угањска Врела и Подгорска Врела. Обзовица и Угањска Врела љети готово пресуше, а са Подгорских Врела не могу се користити довољне количине воде и за Будву и за Цетиње, због чега се између ова два насеља мора вршити усклађивање потрошње. На територији СО Цетиње постоји више сеоских водовода као што су: Горњи Цеклин, Додоши, Љуботињ, Његуши, Ријечани, Дујево, Ошевићи, Доња села, Трешњево, Чево и Ријека Црнојевића.

Д а н и л о в г р а д се снабдијева водом са пет изворишта која обезбјеђују најмањи капацитет од 236 l/s воде. То су: Слатина, Орашка јама, Мареза, Жарића јама и Туњево. Постоји на територији Даниловграда и неколико сеоских водовода као што су: Калезићи, Загарачи и Бандићи.

П о д г о р и ц а се снабдијева водом са четири изворишта укупног капацитета од 1.280 l/s. Инсталирани капацитети се не користе увијек на свим извориштима, нити Подгорице нити других насеља. Изворишта са којих се Подгорица снабдијева водом су: Мареза, Коник - Бунар, Толоши - Бунар и Загорич - Бунар. Постоји и више мањих сеоских водовода као што су: Ботун, Српска - Лајковићи, Комани, Милеш, Пипери, Лијева Ријека, Веруша, Фармаци, Биочи.

Н и к ш и ћ се снабдијева водом са изворишта Видрован капацитета 360 l/s. Постоји још неколико мањих водовода као што су: Жупски, Заслап, Грахово, Петровићи, Башина вода, Туњево, Крстац, Трубјела, Жељезара и Боксити.

П л у ж и н е се снабдијевају водом са изворишта Сутулија, извора ријеке Врбнице. Издашност извора је већа од процијењених потреба 31 l/s. На територији Плужина постоји више каптажа и малих сеоских водовода као што су: Мратиње, Попратиште, Лисна, Стабна, Сељане, Доња Брезна, Бајово Поље, Смријечно, Столац, Штирно, Пишче.

Ж а б љ а к се снабдијева водом са два изворишта укупног експлоатационог капацитета у сушном периоду од 33 l/s. То су: изворишта Око и Бунар Црно Језеро.

Насеље Његовуђе се снабдијева са посебног изворишта Водице, капацитета мањег од 1 l/s.

П љ е в љ а се снабдијевају водом са три изворишта најмањег капацитета 87 l/s воде. То су Брезница, Југоштица и Плијеш, који обухвата неколико мањих извора. Због недовољних количина воде за водоснабдијевање Пљеваља у водоводни систем укључује се коришћење воде акумулације Отиловићи уз одговарајућу поправку квалитета. Насеље Градац има посебан водовод са извора Ђиклино врело. Постоји и више мањих сеоских водовода као што су: Матаруге, Врбница, Обrade, Слатина - Ограђеница, Бољанић - Мале и Велике Крће - Готовуша, Зековица, Шула, Отиловићи.

Ш а в н и к се снабдијева водом са изворишта Шавничка глава. Инсталирани капацитет од 5 l/s воде далеко је испод најмање издашности

изворишта. Постоји више сеоских водовода за Боан, Годијеље, Горњу Бијелу, Горњу Буковицу, Дужи, Мљетичак, Тушину, Комарницу, Петњицу.

Б и ј е л о П о љ е се снабдијева водом са изворишта Врело Бистрице, најмање издашности 400 l/s воде, и инсталираног капацитета 370 l/s. На територији СО Бијело Поље има више малих сеоских водовода за Бистрицу, Томашево, Расово, Бјеласицу, Павино Поље, Затон, Пода.

К о л а ш и н се снабдијева водом са изворишта Мушовића Ријека најмање издашности од 170 l/s. На територији СО Колашин има више сеоских водовода као што су: за Црквине, на Сињајевини, Горња Ровца, Железничка станица, Матешево, Бабљак, Баковићи, Блатина, Доње Липово, Драге, Требаљево, Селишта.

М о ј к о в а ц се снабдијева водом са два изворишта укупног капацитета 77 l/s. То су: Гојаковића Врело, и новооткривено извориште Сијечина. Има више сеоских водовода на територији СО Мојковац и то: за Бистрицу, Жари, Лепенац, Подбишће, Слатину, Црвену Локву.

Б е р а н е се снабдијевају водом са изворишта Ђурђеви Ступови, чији се експлоатациони капацитети процјењују на 250 l/s. У изградњи су водоводни системи Дапсићка ријека и Мерића врело. На територији Берана има више каптажа и водовода као што су: за Буче, Веничку, Долац, Доњу Ржаницу, Дулипоље, Забрђе, Краље, Савин Бор, Курикуће, Лубницу, Лужац, Петњицу, Слатину, Трешњево, Улотину, Полице.

А н д р и ј е в и ц а се снабдијева водом са старе каптаже, а цјевовод је појачан недавно извориштем из корита ријеке Злоречице.

П л а в се снабдијева водом са изворишта Ђуричка Ријека, најмањег капацитета од 60 l/s воде. Гусиње има посебан водовод који користи воду Алипашиних извора инсталираним капацитетом од 10 l/s, а недавно је појачан извориштем Бајровића Врело чији је капацитет 30 l/s. На територији Плава има више малих водовода и каптажа као што су за: Богатиће, Велику Брезејевицу, Војно Село, Вусање, Грнчар, Дољу, Досућу, Ђуричку ријеку, Коленовиће, Мартиновиће, Мошаницу, Метех, Мурино, Новићи, Прњавор, Скич.

Р о ж а ј е се снабдијева водом са два изворишта. Плумачки станови имају капацитет од 15 l/s воде, и изложени су загађивању. Главно извориште Рожаја је врело Ибра, чије је најмања издашност 360 l/s, а инсталирани капацитет 250 l/s. Има више сеоских водовода и каптажа као што су за: Балотиће, Баћ, Дациће, Јабланицу, Калаче, Кланац, Његуш, Радетину, Сеошницу, Црнокрпе, Доње Бишево, Вуће.

У највећим насељима Црне Горе за пиће, хигијенске и комуналне потребе користе се претежно подземне воде. Повремено се, током сушног периода, у раније вријеме, користе и површинске воде акумулације Требишњица, за водоснабдијевање Црногорског приморја, и акумулације Отиловићи, за водоснабдијевање Пљеваља.

Становништво Црне Горе снабдијева се водом и из бунара, цистичерни, извора, ријека и језера. Према подацима и прогнозама 73% становништва Црне Горе снабдијева се водом из водовода, градских и сеоских. На територији 4 општине, Улциња, Будве, Тивта и Херцег - Новог, преко 90% становништва се снабдијева водом из водовода. Преко 80%

становништва општина Рожаје, Никшић, Цетиње и Котор, снабдијева се водом из водовода. Становништво Плава, Берана, Мојковца, Даниловграда и Бара, припада групи од 14 општина у којима се преко 70% становништва снабдијева водом из јавних водовода.

Снабдијевање становништва водом у Црној Гори према водним објектима, у процентима.

- Подаци и процјене -

Насеља	Број становника	Водоводи	Цистијерне	Бунари	Извори-ријеке - језера
Улцињ	21 576	92,2	2,3		5,5
Бар	32535	71,7	19,8	3,7	4,8
Будва	8 632	92,5	7,5		
Тиват	9.315	98,9	1,1		
Котор	20.455	88,4	11,6		
Херцег - Нови	23.258	91,6	6,3	0,2	1,9
Цетиње	20.213	81,5	15,0	2,5	1,0
Подгорица	132.290	73,3	7,8	16,6	2,3
Даниловград	14.769	76,6	16,9		6,5
Никшић	72.299	82,3	10,8	4,1	2,8
Колашин	12.656	39,9	10,0		50,1
Мојковац	10.753	74,3	2,4	4,7	18,6
Плужине	6.254	38,4	28,0	12,8	20,8
Шавник	5.569	44,9	8,4	5,4	41,3
Жабљак	5.227	49,6	9,6	19,1	21,7
Пљевља	43.316	65,0	1,0	9,0	25,0
Бијело Поље	55.634	49,5			50,5
Беране	49.772	70,3		6,0	23,7
Рожаје	20.227	80,9		6,7	12,4
Плава	19.560	74,7		7,7	17,6
УКУПНО:	584.310	73,0	6,8	6,7	13,5

У Пљевљима се 60 - 80% становништва снабдијева водом из водовода, а у Колашину, Бијелом Пољу, Жабљаку, Шавнику и Плужинама свега 30 - 50%.

Учешће сеоских водовода у структури водоснабдијевања је такође различито у појединим територијалним јединицама. Посебно је велико учешће сеоских водовода у Рожајама (35%) и Цетињу. У насељима Плава, Бијело Поље, Пљевља, Колашин и Улцињ, учешће малих водовода у структури водоснабдијевања је 10 до 15%.

Из бунара се снабдијева водом 6,7% становништва Црне Горе. Највише се бунари користе у Жабљаку (19,1%), Подгорици (16,6%) и Плужинама (12,8%). У Плаву, Рожајама, Беранама, Пљевљима и Шавнику 5 до 10% становништва се снабдијева водом из бунара. У осталим општинама Црне Горе учешће становништва у снабдијевању водом из бунара је испод 5%.

Велики дио становништва општина Бијело Поље и Колашин снабдијева се водом из извора, ријека и језера, и то преко 50%. То је изражено и код Пљеваља (25%), Берана (23,7%) и Плужина (20,8%). У осталим насељима извори, ријеке и језера, користе се мање од 20% у односу

на укупан број становника, или се уопште не користе. Ова анализа показује нереалност просјечног стања за читаву територију у односу на објективно стање појединих територијалних јединица.

Још увијек је значајно учешће становништва Црне Горе у коришћењу воде за пиће из цистијерни од 6,8%. Највеће процентуално учешће забиљежено је код Плужина (28%), затим Бара (19,8%), Даниловграда (16,9%) и Цетиња (15%). Цистијерне се углавном не користе у Плаву, Рожају, Беранама и Бијелом Пољу, а врло мало се користе у Пљевљима, Мојковцу, Тивту и Улцињу. У Колашину, Никшићу и Котору 10 - 12 % становништва снабдијева се водом из цистијерни, а у осталим насељима испод 10%. Карактеристично је разматрати апсолутни број становника по појединим територијалним јединицама у односу на проценте које дају релативан и другачији утисак. Тако се на територији Никшића из цистијерни снабдијева водом 7.799 становника, што чини 10,8%, а у Плужинама само 1.754 становника, али то чини 28%.

ФАКТОРИ СТВАРАЊА КВАЛИТЕТА ВОДЕ

Познато је да се чиста вода састоји од водоника и кисеоника, те да нема других примјеса. Различите примјесе, вода добија из различитих средина којима пролази, кроз општи хидролошки циклус. Према томе, крајњи квалитет воде је производ одређене средине, заправо човјекове околине. Пошто је и човјек дио природне средине, његов организам садржи елементе које садржи и вода за пиће. Значи, једна од основних веза човјека са природом остварује се преко воде за пиће. У томе је и основни еколошки аспект односа човјек - вода.

Синтезну дефиницију квалитета вода, засновану на јединству фактора и елемената, изложио сам још 1980. године. Кроз ову дефиницију разматрао сам и квалитет вода за пиће Црне Горе, јер ту појаву у потпуности спознајемо тек кроз јединство фактора који је стварају. Ово произилази из општих поставки проучавања појава у природи. Сваку појаву у природи, па и квалитет вода, чине одређени елементи. Сама појава ствара се под утицајем одређених фактора. Изучавање елемената који чине суштину појаве, односно квалитет воде, од несумњивог је значаја и везано је углавном за хемију и медицину, као координирајуће дисциплине хидрологије. Фактори условљавају формирање квалитета вода и претежно су предмет хидрологије. Проучавање квалитета воде је, према томе, мултидисциплинарно, као што је и заштита човјекове околине.

Фактори који утичу на квалитет вода одређени су, у најширем смислу, особинама простора у којима се воде формирају. Они могу бити природни и вјештачки. Основни природни фактори квалитета вода су: положај простора, климатски, хидролошки, геоморфолошки и геолошки услови.

Вјештачки фактори квалитета вода су посљедица људске активности. Њих чине: отпадне материје насеља и индустрије, чије се дјелство манифестује загађивањем, водозахвати, начин експлоатације воде, водоводни системи, заштита и санација воде.

П о л о ж а ј Црне Горе, у најглобалнијем смислу, одређен је њеним крајњим тачкама географске ширине. Најсјевернији дио копна Црне Го-

ре налази се на $43^{\circ} 30'$, с. г. ш. на планини Ковач. Најјужнија тачка њеног копна налази се на $41^{\circ} 30'$ с. г. ш., код ушћа Бојане у море. Црна Гора значи захвата 2° умјереног појаса сјеверне географске ширине. То је приморска и планинска земља.

Основе релјефа Црне Горе спознајемо већ на први поглед, кроз чињеницу да се ради о приморској земљи са највишим врхом од 2.522 m, колико је висок Боботов кук на Дурмитору. Оваква апсолутна амплитуда садржи у себи категоризацију велике разуђености. Високи планински вијенци су одвојени међусобно дубоким ријечним долинама. Висински односи, заравни поља, ерозиони продори, важни су услови формирања и кретања вода. Стварање неповољног квалитета подземних вода Црногорског приморја посљедица су и тектонских и геоморфолошких услова овог терена. Крашка поља, маркантни рељефни облици у Црној Гори, обично су насељена, са развијеном индустријом, те битан фактор стварања квалитета вода на чијој се сабирној површини налазе.

Геолошки састав терена представља посебну специфичност у стварању вода и њиховог квалитета у Црној Гори. Литолошки састав одређује квалитет вода кроз однос стијена - вода. И у Црној Гори је потврђено да квалитет вода које се користе за пиће, претежно зависи од минералног састава водоносне средине. Од укупно 13.812 km^2 , колика је површина Црне Горе, 75% или око 8.000 km^2 изграђено је од карбонатних стијена, кречњака и доломита. Тло квартара, на којем се углавном и налази највећи педолошки слој, смјештен је претежно по карбонатним депресијама. Вртаче, увале и крашка поља, у нашем красу су праве педолошке оазе, али нажалост, с ријетким изузецима, безводне. У красу Црне Горе налазе се сви познати морфолошки и хидролошки облици због чега она с правом носи назив „земља краса”. У карбонатима се стварају обимне издани, што у слобаву велика порозност која истовремено својим познатим специфичностима остварује уплив на квалитет воде и њену заштиту. Обимније издани створене су у алувијалним стијенама дуж водотока Лима, Пиве, Таре, Бојане и нарочито Мораче. Сва већа изворишта Црне Горе створена су у овим срединама. Мања изворишта за локалне водове, којих има мноштво у Црној Гори, створена су такође у оваквим срединама али и у познатим литолошким комплексима квартара и старијих стијена.

Климатски елементи остварују непосредан уплив у квалитет вода. Најважнији климатски фактори квалитета воде су: температуре ваздуха и падавине. Температуре подземних вода код нас показују глобалне закономјерности. Температура неких издани високопланинских региона може бити 4°C , а приморских издани 15°C .

Поједине материје могу кружити атмосфером на знатним растојањима прије него падну на земљину површину. По томе су за простор Црне Горе карактеристичне радиоактивне материје и црвена „афричка прашина” мада у релативно малим количинама, које немају одраза на квалитет наших вода.

Црна Гора је веома богата водом. У њеним сјеверним дјеловима годишње се излучи 700 mm падавина, али су зато на Орјену годишње падавине 5.000 mm, појединих година чак 8.000 mm. Специфични отицај од 80 l/s/km^2 , у појединим приморским дјеловима свакако је највећи у Југосла-

вији. Но и поред водног богатства на воде је остварен неповољан утицај геолошког фактора. У вези са тим основни је и својеврстан парадокс да је крашки терен безводан на површини, а водом богат по дубини.

Хидролошки услови утичу на стварање квалитета воде кроз промјене капацитета и повезаност различитих облика вода у општем хидролошком циклусу. Исти површински водоток у различитим условима може имати различит однос према подземним водама. Ријека Морача у хидролошком минимуму прихрањује водоток. У вези са оваквим измјенама могуће су измјене квалитета подземних вода под утицајем водотока. Тако падавине и површинске воде уносе у подземне воде особине својег квалитета. Преко понора на крашком терену у подземне воде уносе се особине површних вода, што је такође један од основних хидролошких услова формирања и заштите крашких подземних вода.

Слибови и издани одређени су геоморфолошким и геолошким условима, при чему је од велике важности и тип порозности. Велико распрострањење крашких терена означава велики простор сабирања и акумулирања подземних вода. Због типа порозности крас веома погодује загађивању подземних вода. Због оваквих услова сабирна површина и слив су исти као и зона храњења, те зона заштите. Сабирне површине налазе се често у предјелу насеља. Утицај сабирне површине на садржај суспендованих материја и микроорганизама утврђен је на готово свим нашим крашким извориштима. Тамо гдје се на сабирним површинама налазе индустријски загађивачи, они су већ остварили свој утицај на квалитет подземних вода, по чему је карактеристична Зетска равница. Овај природни фактор највише испољава везу између човјекове околине и квалитета воде за пиће.

Смјер и брзина кретања подземних вода неоспорни су фактори стварања њиховог квалитета. Брзине кретања подземних вода су веома различите, чак и на истим локалитетима због битних промјена хидрауличких услова. Брзине кретања подземних вода у Црној Гори су од 4 - 5.000 m/d у издани Гарча док Даниловграда, до 0,5 - 1 m/d у издани Зетске равнице код Подгорице и мање. Различитост брзина кретања подземних вода указује на различите геолошке средине које остварују утицај на квалитет вода, њихову заштиту и регенерацију.

Дубина до нивоа подземних вода битан је фактор њеног квалитета, посебно у интергрануларним геолошким срединама. У принципу, већа дубина до нивоа подземних вода повољније утиче на њихов квалитет и заштиту. У крашким теренима дубина до воде не представља значајнији критеријум заштите због брзог кретања и велике ефективне порозности.

Становништво својим активностима, развојем насеља, привреде, веома је често пресудан фактор квалитета вода. Дјејство насеља и привреде на воде уобичајено називамо загађивање. На територији СР Црне Горе, у 20 административно - политичких јединица - општина, живи 584.310 становника. У 10 општина слива Црног мора има 39,2%, а у других 10 општина слива Јадранског мора 60,8% укупног становништва. Највећа концентрација становништва Црне Горе је у сливу Скадарског језера у којему је смјештено 41 % од укупног броја становника. На размјештај становништва и развој привреде доминантно је свакако утицао

хидролошки фактор, али је остварено и повратно дјелство на квалитет вода у тим просторима.

Пољопривреда је развијена у вртачама, увалама и крашким пољима. Најинтезивнија пољопривредна производња је у ријечним долинама богатим подземним и површинским водама. У томе су доминантне Зетска равница, Бјелопавлићка равница и Лимска долина.

Индустрија је такође развијена у просторима богатим водом. Највећи индустријски објекти и загађивачи вода су у централном дијелу Црне Горе, Зетско - скадарској депресији. На сјеверу Црне Горе значајнији загађивачи налазе се у Пљевљима, Мојковцу, а на југу у Бару и Котору.

КВАЛИТЕТ ВОДЕ

Испитивања елемената квалитета вода за пиће у Црној Гори изведена су у значајном, мада не и довољном, обиму. Недостатак се испољава посебно задњих година откако се нагло повећавају, под утицајем најновијих сазнања, број анализа и број елемената који дефинишу квалитет воде. Из тих разлога изведени закључци немају подједнаку вјеродостојну подлогу о свим елементима квалитета вода за пиће у односу на број и врсте испитивања. Значајно су измијењени и критеријуми за употребљивост воде за пиће, као и сазнања о утицају појединих елемената. Веома брзо се усавршава прецизност утврђивања концентрације елемената, тако да неке анализе можемо сматрати већ застарјелим.

Физичке одлике вода за пиће у Црној Гори углавном су у оквирима прописаних норми, претежно веома повољне.

Електрична проводљивост вода је у повољним границама, 200 - 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Одређена одступања забиљежена су само код приморских ниских издани.

Температуре вода за пиће у Црној Гори су углавном у оквиру повољног распона од 8 - 15°C. Изузетно температура им може бити нижа и то 4°C као у издани Млинског потока код Црног језера. Воде већих температура од 15°C досада нијесу коришћене за пиће, што представља изузетан квалитет. Изузетак у овом погледу ће могуће чинити површинске воде ако се буду повремено користиле за пиће.

Боја свих подземних вода које се користе за пиће у Црној Гори је у оквирима дозвољених критеријума предвиђених по основу платина - кобалт скале. Повремено је утврђено ремећење боје као и прозачност вода које се користе за пиће али веома кратког трајања. Учешће овакве појаве се сматра занемарљивим. Према томе, и у погледу прозачности наше воде за пиће одговарају критеријумима постављеним у оквиру силикатне скале.

Све подземне воде у Црној Гори које се користе за пиће су без укуса и мириса и у том погледу представљају воде високог квалитета. Укус и мирис неповољнији су код приморских ниских издани. Наступило је вријеме коришћења вода за пиће у Црној Гори и нижег квалитета од досадашњег, па у том смислу новооткривена издан Лисна - Бори код Улциња, површинска вода акумулације Отиловићи код Пљеваља и површинска вода акумулације Требишњица, уз одговарајућу поправку ква-

литета, сада представљају будућност, по мојим сазнањима, само привремену.

Х е м и ј с к и с а с т а в вода за пиће представља најсложеније подручје истраживања. Формирање хемијског састава почиње још у атмосфери иако се главно обогаћивање обавља у њеној течnoj фази, на површини терена и испод ње.

Вриједност рН је општа карактеристика хемијског састава воде и њене хемијске активности. Воде које се користе за пиће у Црној Гори обично имају рН вриједности између 6 и 8. У погледу рН вриједности, готово све воде спадају у висококвалитетне воде за пиће.

Према садржају **ма к р о к о м п о н е н т и** воде за пиће Црне Горе спадају у воде високог квалитета. Приморске крашке издани које се заслањују под утицајем мора, током сушног периода, вјероватно ће ускоро бити искључене из употребе јер не задовољавају нити по физичким нити по хемијским особинама критеријум воде за пиће. То се понајвише односи на издани Топлиш и Плавда код Тивта, Орахово и Шкурду код Котора и Спиљу код Рисна. Због повремениог ремећења квалитета воде ове издани су искључене из дефиниције квалитета вода за пиће Црне Горе. Новооткривена издан Лисна - Бори код Улциња и површинске воде које се планирају за коришћење за Пљевља и Херцег - Нови, имају такође повољан садржај макрокомпонената.

Садржај натријума и калијума у обичним подземним и површинским водама је редовно испод 20 mg/l. Повећан садржај ових компоненти утврђен је једино код приморских издани.

Садржај магнезијума у нашим водама за пиће је претежно испод 10 - 20 mg/l, изузетно до 50 mg/l.

Садржај калцијума у нашим водама за пиће досеже 80 mg/l. То је уједно и преовлађујући катјон. Током године при различитим капацитетима изворишта, садржај највише заступљеног катјона у нашим водама за пиће, мијења се у распону од око 30%.

Ако се има у виду физиолошки значај натријума, калијума, калцијума и магнезијума, онда није сувишно истаћи вриједност наших вода за пиће у погледу концентрације ових елемената.

Аниони, хидрокарбонати, сулфати и хлориди, заступљени су у водама за пиће Црне Горе такође у веома повољним концентрацијама.

Хидрокарбонат је преовлађујући анјон. У нашим водама за пиће налази се најчешће у концентрацији од 100 до 200 mg/l, рјеђе и већој.

Сулфати су у нашим водама за пиће садржани претежно у концентрацији до 10 mg/l, рјеђе до 20 mg/l или више.

Хлориди су заступљени у концентрацији испод 20 mg/l, врло ријетко већој, изузев ако се ради о приморским изданима.

П о т в р д о њ и наше подземне воде спадају претежно у умјерено тврде воде. У Црној Гори тврдоћа вода која се користи за пиће је најчешће 2 - 3 mg - екв/l. То су уствари најпогодније воде за пиће. Ријетко и незнатно тврдоћа воде за пиће у Црној Гори може бити већа.

Према сувом остатку и **м и н е р а л и з а ц и ј и**, воде Црне Горе спадају такође у висококвалитетне воде. Минерализација наших вода износи 150 - 300 mg/l, ријетко и незнатно више.

ФИЗИЧКЕ И ХЕМИЈСКЕ ОДЛИКЕ ВОДА ЗА ПИЋЕ
Најважнији водозхвати у сливу Јадранског мора

Minerali		198,8	144,8		183,6	260,3	270	289,5	255,4	267,1	201,7
Cr	0,001			0,003	0,000						
Se				0,001	0,000						
Hg	0,001			0,000	0,000						
Co	0,005			0,001	0,000		0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Mo				0,002	0,00		0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Pb	0,056			0,002			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ni	0,040		0,03	0,001			0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Si	11,25	1,3	0,6	3,5	0,31	0,9	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Al	0,2	0,2	0,1	0,010	0,01	0,1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,08
As	0,001		0,1	0,000			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sr	0,2		0,04	0,010		0,13	0,080	0,086	0,050	0,054	0,034
Li							0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
J	0,04	0,25		0,020	0,42		0,002	0,004	0,003	0,002	0,002
Br	0,20			0,040			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B				0,05		0,5	0,016	0,002	0,001	0,026	0,002
Ba				0,001			0,52	0,5	0,25	0,37	0,32
F	0,25			0,040			0,080	0,100	0,070	0,085	0,080
Fe	0,31	0,2	0,1	0,08	0,6	0,03	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00
Cu	0,01	0,1	0,7	0,003	0,02	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mn	0,06			0,012			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zn	0,02			0,010			0,145	0,148	0,183	0,336	0,023
S							2,3	3,4	2,3	2,6	1,5
P		0,03	0,03	0,036		0,03	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000
N							0,23	0,23	0,23	0,11	0,23
K		2,0	1,2	0,4	0,5	1,0	0,29	0,19	0,31	0,78	0,31
Cl	24	21	10,5	7	14	31,9	12,0	8,0	6,4	12,0	7,20
SO ₄	22	4,0	7,0	9	5,14	8,0	7,0	10,20	7,0	7,70	4,50
HCO ₃	305	213,5	161,0	262	207,0	268,4	183,0	207,4	183,0	183,0	146,4
Ca	25,6	58,0	34,0	54	60,0	80,0	54,0	52,0	52,0	56,0	40,0
Mg	47,3	6,02	5,3	18,0	0,52	2,41	11,6	10,0	5,1	5,1	2,6
Na+K	30,6	3,02	7,5	4,1	0,49	3,85	3,16	2,34	2,21	4,11	1,34
pH	7,9	6,3	8,0	7,4	7,0	6,4	7,1	7,3	7,3	7,0	7,3
Tvrdoća mg-ekv/l	5,5	3,40	4,78	4,32	3,39	4,19	3,61	3,39	3,00	3,21	2,21
Tempera- tura C	15	12	11	15	13	10	11	11,5	12,2	12,0	6,96,9
ВОДОЗАХВАТ НАСЕЉЕ	Лисна-Бори Улиць	Гач Улиць	Кајњак Бар	Ораховско поље Бар	Режевића ријека Будва	Оплацша Херцег Нови	Подгорска арела Цетинье	Мареза Титоград	Бунари-Загорич Титоград	Орашка јама Даниловград	Видран Никшић

ФИЗИЧКЕ И ХЕМИЈСКЕ ОДЛИКЕ ВОДА ЗА ПИЋЕ
Најважнији водозахвати у сливу Црног мора

Minerali	277	328	179	211	233	348	179	347	197	268	
Cr											
Se											
Hg											
Co	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
Mo	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	
Pb	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
Ni	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
Si	2,00	2,00	1,500	1,000	2,50	1,50					
Al	0,026	0,042	0,023	0,027	0,037	0,015	0,360	0,290	0,280	0,400	
As	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,005	0,003	0,006	0,004	0,004	
Sr	0,017	0,107	0,074	0,064	0,029	0,013	0,010	0,190	0,015	0,170	
Li	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,005	0,025	0,005	0,005	
J	0,03	0,015	0,010	0,005	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	
Br	0,15	0,30	0,050	0,05	0,05	0,04	0,300	0,500	0,500	0,500	
B	0,20	0,15	0,100	0,200	0,10	0,15					
Ba	0,004	0,005	0,004	0,001	0,001	0,001	0,010	0,120	0,010	0,130	
F	0,05	0,05	0,10	0,05	0,05	0,10	0,80	0,120	0,080	0,070	
Fe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Cu	0,002	0,002	0,002	0,002	0,007	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	
Mn	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,004	0,003	0,005	
Zn	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,06	0,006	0,005	0,005	
S	1,35	1,685	2,667	1,354	2,365	1,357	0,666	1,500	1,730	2,333	
P	0,02	0,08	0,033	0,033	0,066	0,05	0,020	0,020	0,020	0,020	
N	0,61	2,32	1,70	0,690	0,61	1,85	0,340	0,200	0,380	0,023	
K	0,23	1,36	0,16	0,23	0,4	0,47					
Cl	7	7	3	7	11	11	7	11	14	7	
SO ₄	4	5	8	4	7	4	2	34	5	7	
HCO ₃	195	232	122	146	152	244	122	207	122	183	
Ca	50	72	36	44	44	80	32	52	34	54	
Mg	6	2	3	2	2	2	1,2	5,0	3,7	1,2	
Na+K	11,23	7,36	4,16	6,23	12,4	4,47	13,1	32,4	12,2	12,8	
pH	7,5	7,5	7,6	7,7	7,7	7,3	7,6	7,5	7,5	7,6	
Tvrdoća mg-ekv/l	3,00	3,80	210	2,40	2,40	4,20	1,7	3,00	2,00	2,80	
Tempera- tura C	7,5	9,8	8,2	8	5	8,5	10	10	7,2	6,2	
ВОДОЗАХВАТ НАСЕЉЕ	Шавицка глава Шавник	Смрђејно Плуђине	Мушовића ријека Копашин	Гојковића вредло Мојковец	Ото Жабљак	Брезинца Пљевља	Али Пашини гвориг Гусињк	Вредло Шванград	Мартића Вредло Андријевица	Вредло Ибрун Рожаје	

Претежно су све наше воде хидрокарбонатне класе, док су претежно калцијске групе, рјеђе магнезијске.

Радиоактивност наших вода за пиће показује изузетно ниске вриједности у свим случајевима. Знатно повећану радиоактивност, у односу на просјек, показује вода Опачице код Херцег - Новог. Но и код ове воде, укупна радиоактивност је испод $150 \beta\text{m Bq/l}$.

Садржај органских материја амонијака, нитрита и нитрата, нијесу у просјеку утврђене у значајнијим концентрацијама. Повремено, код појединачних испитивања, тамо гдје су утврђена загађења органског поријекла, регистровано је и присуство амонијака и нитрита у повећаним концентрацијама.

Знатно је код нас сада повећан обим испитивања микрокомпоненти у води за пиће. Познато је да је њихово присуство у оптималним границама неопходно као олигоелеменат, док изнад дозвољених граница имају штетан утицај на здравље. У водама за пиће Црне Горе, досада су испитивани садржаји флуорида, гвожђа, цинка, олова, алуминијума, антимона, арсена, баријума, бора, бакра, хрома, кадмијума, кобалта, мангана, молибдена, селена, сребра, стронцијума, ванадијума, живе, фосфора, титана, калаја, брома, јода. Микроелементи у нашим водама за пиће налазе се у веома малим, концентрацијама. Обзиром на геолошки састав терена, логична је поставка да не постоји могућност већег садржаја микрокомпоненти у подземним водама, што је потврђено и хемијским испитивањима. У површинским водама, концентрација микроелемената је још мања, изузев тамо гдје се остварује загађивање.

Иако се ради о веома малим концентрацијама микрокомпонената у водама за пиће, њихове осцилације су значајне током времена. Посебно је код нас изучаван садржај флуора у води за пиће. Средњи садржај флуора у води Марезе код Подгорице је $0,166 \text{ mg/l}$, а у води бунара Загорича $0,052 \text{ mg/l}$. Максимални садржај флуора у води Марезе је у прољеће, током мјесеца маја, када су издашности највеће. То, по мом схватању, може бити последица утицаја сабирне површине и надизданске зоне, а не утицај самог колектора издани. Сматрам да ово треба бити предмет даљих истраживања ради утврђивања поријекла осцилације садржаја флуора у води Марезе и његовог односа према сливу овог изворишта. Остали микроелементи нијесу коментарисани јер је садржај већине њих приказан у приложеним табелама.

Садржај гасова у нашим водама за пиће је углавном у повољним концентрацијама. Угљендиоксид је утврђен углавном у концентрацијама до 30 mg/l . Растворени кисеоник, као показатељ доброг квалитета у подземним водама, обично је утврђен у концентрацијама преко 6 mg/l . Неповољан садржај кисеоника и сумпорводоника утврђен је једино код воде новооткривене издани Лисна - Бори код Улциња у ком смислу ће се остварити поправка њеног квалитета.

Микробиолошке одлике вода које се користе за пиће у природном стању, указују готово редовно на индикаторе загађивања. Микробиолошка својства вода су врло промјенљива. Многе се изданске воде загађују бактеријама фекалног поријекла. Обзиром на геолошке одлике терена и насељеност сабирних површина логична је ова врста загађивања вода за пиће. Присуство недозвољеног броја индикатора фекалног зага-

ђивања утврђено је и на највише обезбијеђеним нашим јавним извориштима. То показује и незадовољавајуће стање санитарно - техничке заштите наших изворишта воде за пиће. Повремено загађивање је специфичност подземних крашких вода. Због периодичности појављивања је и неопходно стално праћење микробиолошке загађености и санација квалитета наших вода за пиће. Због наведеног се већина наших вода не може користити за пиће у природном стању, већ је то могуће тек након спровођења поступка кондиционирања и дезинфекције.

П а р а з и т о л о ш к а испитивања интезивније се изводе у задње вријеме. Према ријетким испитивањима, нијесу изоловане цистичне или вегетативне форме *Entamoebae histolyca*.

Б и о л о ш к а испитивања вода за пиће нијесу досада извођена у значајнијем обиму, пошто се углавном радило о подземним водама. Појединачна испитивања зоопланктона као и квалитативна анализа перифитона показала су позитивне резултате.

Појединачна в и р у с о л о ш к а испитивања вода за пиће Црне Горе нијесу открила вирусе који би проузроковали промјене у употребљеним културама ткива хуманог и животињског поријекла нити присуство хепатитиса Б андигена.

Најновијим испитивањима све чешће се у водама за пиће одређују пестициди, полициклични ароматични угљоводоници, детерџенти, цијаниди, феноли, трихаломенати и укупни органски угљеник. Садржај ових елемената у нашим водама за пиће, према појединачним испитивањима, показује веома ниске концентрације. То значи да наша постојећа изворишта вода за пиће нијесу изложена штетним утицајима који могу проузроковати одговарајући загађивачи.

На основу утврђених елемената квалитета воде за пиће, произилази да су наше воде примарно веома повољног квалитета. Квалитет наших вода битно је поремећен микробиолошким загађивањем, због чега се готово редовно мора вршити санација њиховог квалитета. Најнеповољније обиљежје наших крашких изданских вода које се користе за пиће је повремено присуство суспендованих материја, врло краткотрајно, готово стално присуство микробиолошког загађивања.

Р е ж и м, важан фактор и елемент квалитета вода за пиће у Црној Гори није досадашњим истраживањима детаљније дефинисан. У посљедње вријеме за дефинисање режима утврђен је оптималан обим испитивања. Квалитет вода промјенљив је у природним условима. Због тога нијесу у потпуности мјеродавне оцјене квалитета вода које базирају на средњим вриједностима садржаја појединих елемената у њој. Комплетна оцјена квалитета вода добра је уколико садржи минималне и максималне вриједности елемената. Минимални обим испитивања квалитета вода, предвиђен у задње вријеме током четири годишња доба, обезбјеђује прецизније дефинисање режима квалитета вода у односу на досадашња истраживања.

Промјене квалитета вода могу настати и као последица њихове експлоатације. Новоформиранани хидраулички градијенти при експлоатацији често битно мијењају смјер кретања вода. Измјене квалитета вода под утицајем експлоатације у Црној Гори су посебно испољене дуж Црногорског приморја. Због тога контрола квалитета током експлоата-

ције треба да буде потврда прогнозираног квалитета али и ефикасности спроведене заштите и утврђеног режима експлоатације вода. Контролом квалитета током експлоатације заправо и дефинишемо режим. Промјене састава вода обично заостају временски за појавом фактора који их условљавају.

Битне промјене квалитета воде остварују се и код повољних услова формирања изворишта какви су остварени код изворишта Марезе код Подгорице. Дугорочним праћењем квалитета воде овог изворишта утврђени су и индикатори фекалног загађивања, али само у одређеним периодима.

Садржај појединих компоненти у води може битно осцилирати али и у оквиру повољних граница. Обично се неповољне промјене остварују током наглих промјена фактора квалитета воде, као што је нагло излучивање падавина на површинама крашког терена. Садржај флуора у води Марезе осцилира од 0,120 mg/l до 0,210 mg/l. Овакве осцилације, иако велике, немају битан утицај на квалитет воде, јер се остварују у оквиру релативно малих концентрација.

Зна се већ да су промјене квалитета воде на неким извориштима велике, иако у домену доброг квалитета. До сада оне нијесу довољно квантифициране циљаним истраживањима.

ЗАШТИТА ВОДА

Због микробиолошког загађивања, преко сливова изворишта, неопходна је санација квалитета готово свих вода које се у Црној Гори користе за пиће. Хлорисање воде за пиће гасним хлоринатором обавља се на водоводима Подгорице, Цетиња, Херцег - Новог, Котора, Тивта, Будве, Бара, Пљеваља, Берана, Плава и Никшића. Гасни хлоринатори постављени су и на водоводима Даниловграда и Улциња, мада се у појединим дјеловима система због његове разуђености, хлорисање врши на различит начин. У Бијелом Пољу ради се на постављању гасног хлоринатора. Водоводи Плужина, Шавника, Жабљака, Рожаја, Колашина и Мојковца немају уграђене гасне хлоринаторе. Уграђивање гасног хлоринатора ускоро се очекује на водоводу Колашина.

У води изворишта прије хлорисања честа присутност микробиолошког загађења би се битно санирала успостављањем заштитних зона и мјерама у њима. При изради плана заштите не могу се занемарити мјере на извору загађења, што је до сада у Црној Гори знатно запостављано. Осим правилности избора локације појединих привредних капацитета, треба радити на унапређењу технологије и избора средстава која се масовно примјењују. Пространа Зетска равница планирана је за развој индустрије и пољопривреде. То ограничава коришћење вода појединих дјелова ове обимне подземне акумулације. Никшићка Жељезара је измјеном поступка производње смањила садржај фенола у својим отпадним водама, што се након тога одразило на површинске и подземне воде слива Скадарског језера.

Избору локација за депоније припада важно мјесто у заштити вода за пиће. У Црној Гори није поклоњена дужна пажња одређивању депонија, иако се оне углавном налазе изван сливова изворишта вода за пиће.

Појединачни стамбени или мањи привредни објекти у сливу крашких изворишта, чија се вода користи за пиће, често проузрокују загађивања. Регистрација и санације оваквих објеката у сливу изворишта није до сада у Црној Гори проведена на ваљан начин.

Квалитет заштите битно би се побољшао уколико би се обезбиједила могућност да специјалисти одговарајућег профила раде елаборате и пројекте о заштити изворишта вода за пиће. У Црној Гори постоје кадрови са завршеном специјализацијом из свих области потребних за ову дјелатност. Постоје специјалисти из области: хидрологије, хидрогеологије, хемије и медицине. Овдје је проблем организационе природе. Треба одговарајуће специјалисте само довести у прилику да обављају свој посао.

При заштити вода у општем плану могу се издвојити двије врсте сливова. Брдско - планинске сливове карактерише углавном мала привредна активност. У оквиру ових сливова могу се формирати обимна изворишта доброг квалитета воде. Због тога би заштита оваквих изворишта требало да буде на високом нивоу и колико је год могуће подређена свом основном циљу. Много је таквих крашких изворишта у Црној Гори чија се вода користи за пиће. Равничарски простори и ријечне долине се уопште, па и у Црној Гори, карактеришу интрузивном насељеношћу и привредном активношћу. И ове површине учествују у општем хидролошком циклусу. Због тога се у оваквим просторима постављају посебни услови заштите. Такви простори су посебно приморска поља, Зетско - Бјелопавлићка равница, дна ријечних долина, крашка поља.

Конкретно се заштита вода за пиће остварује зонама санитарне заштите и мјерама које се у њима предузимају. Заштита подземних вода врши се заштитом издани из којих се водозахватима експлоатише вода за пиће. Издани или акумулације вода као и мјеста водозавата су подручја заштите. За заштиту вода неопходно је познавање сабирних површина и санитарно - техничких услова у њој. Основни елементи при утврђивању организације зона заштите су:

- санитарно реонирање сабирних површина,
- изучавање апсорционих својстава водоносних наслага,
- изучавање узрока загађивања и мјера његовог спречавања,
- одређивање граница зона санитарно - техничке заштите и
- коришћење аналогних података у организацији и методу заштите.

На крашким теренима, у каквим су готово сва изворишта Црне Горе, шири заштита зона има карактер као и код заштите изворишта површинских вода, обухвата читав слив. То је нормална последица хидрогеолошких услова терена. Обзиром на хидролошке специфичности красне границе нијесу у потпуности прецизне. Отуда заштита подземних вода у оваквим условима подразумијева и одређене резервне површине око оних које су обиљежене као зоне заштите.

Иначе, зона санитарно - техничке заштите, представља терен који обухвата површину колектора из којег се користе воде и према потреби дио сабирне површине са које се колектор напаја. На томе се простору спроводе мјере које поуздано штите воду од загађивања.

У погледу успостављања зона санитарне заштите изворишта у Црној Гори, ситуација је доста неповољна. Изворишта Улциња, Бара,

Будве, Тивта, Котора, Херцег - Новог, Подгорице, Вирпазара, Тузи, Даниловграда, Никшића, Жабљака, Пљеваља, Мојковца, Колашина, Бијелог Поља, Берана, Плава и Гусиња, Шавника, Цетиња, имају уже заштитне зоне изворишта које нијесу свуда одређене на ваљан начин. Изворишта Рожаја и Плужина немају успостављене уже заштите зоне. Риједак је случај да су уже заштите зоне успостављене код мноштва локалних водовода у Црној Гори.

Будва, Тиват, Котор, Никшић, Плужине, Шабљак, Мојковац, Колашин, Бијело Поље, Беране, Плав, Гусиње и Рожаје, нијесу успоставили на својим извориштима прву, другу и трећу зону санитарне заштите. Улцињ је успоставио прву, другу и трећу зону санитарне заштите својих изворишта, изузев за новооткривено извориште Лисна - Бори. Бар је успоставио прву, другу и трећу санитарно - техничку зону за новооткривена изворишта. Будва ради на доношењу пројеката о утврђивању прве, друге и треће зоне санитарно - техничке заштите. Херцег - Нови је додио одговарајућу одлуку и успоставио прву, другу и трећу зону санитарно - техничке заштите на изворишту Опачица.

Подгорица је у припреми на утврђивању одлуке о успостављању прве, друге и треће зоне санитарно - техничке заштите својих изворишта.

Даниловград је утврдио прву, другу и трећу зону санитарно - техничке заштите својих изворишта. У Пљевљима се ради на утврђивању одлуке о формирању прве, друге и треће зоне санитарно - техничке заштите свих изворишта.

Општа је карактеристика да и тамо гдје су успостављене прва, друга и трећа зона санитарно - техничке заштите није организовано спровођење одговарајућих мјера. Већина документације такође није рађена на ваљан начин и од за то овлашћених институција. Произвољно формирање комисија за обављање ових дјелатности не може дати права рјешења. Квалитет функција ове врсте заштите достиће ће свој потребан ниво када се буде остваривала по пројектима за то овлашћених и кадровски оспособљених институција.

Контрола квалитета воде обавља се у институцијама Бара, Цетиња, Подгорице и Пљеваља. Ни једна институција у Црној Гори није у потпуности оспособљена за контролу свих законом предвиђених параметара квалитета воде.

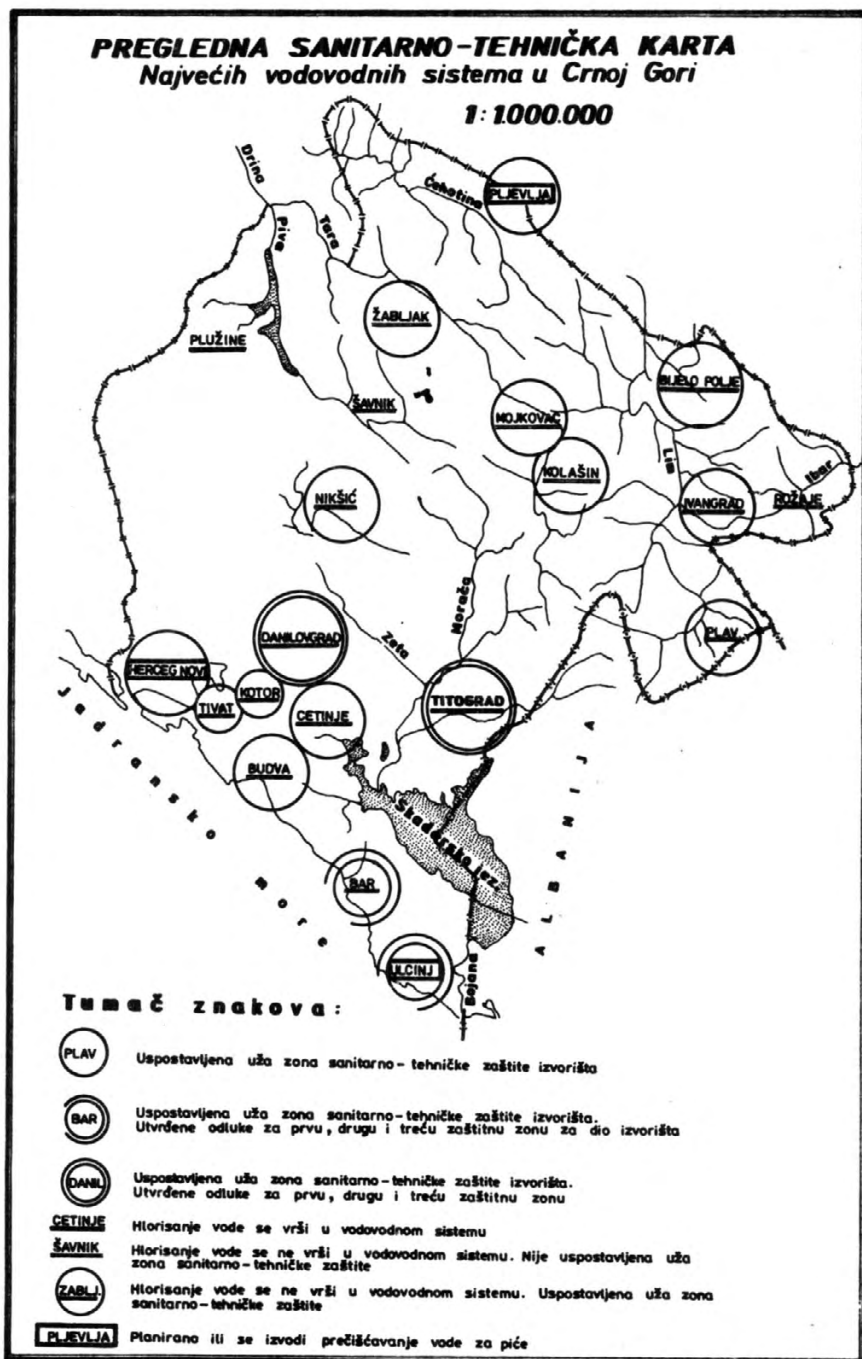
Организовано флуорисање воде за пиће не проводи се ни у једном водоводу у Црној Гори. Закон о обавезном флуорисању воде за пиће у Црној Гори, који је својевремено донешен, сада је ван снаге. Очекивати је да ће се рјешења за флуорисање обезбиједити на други начин.

На основу постојећег стања евидентно је да је заштита подземних вода која се користи за пиће недовољна. Њу карактерише неколико елемената :

- неодговарајући водозахвати,
- могућност повећања суспендованих материја и микробиолошког загађивања вода за пиће преко сабирних површина,
- промјене квалитета воде услед експлоатације,
- неодговарајуће локално депоновање отпадних материја,

PREGLEDNA SANITARNO-TEHNIČKA KARTA
Najvećih vodovodnih sistema u Crnoj Gori

1:1.000.000



- насељеност сабирних површина изворишта,
- неодговарајуће планирање и одржавање заштитних зона и
- непознавање квалитативног и квантитативног режима.

Зоне заштите морају бити основа при изради просторних планова, као зоне које се искључују за било какву привредну активност или изградњу. Неопходно је предвиђати мјере санације у заштитним зонама, обзиром на постојећа стања. Процијењено је да зоне санитарно - техничке заштите, главних водовода у 20 општинских сједишта, захватају површину од 1.071 km². То значи да 7,75% територије СР Црне Горе обухватају зоне санитарне заштите изворишта главних водоводних система у Црној Гори. У Црној Гори има око 200 локалних водовода. Планира се отварање нових изворишта која ће вјероватно апсорбовати релативно велики простор. У плану је отварање изворишта Каруч - Сињац код Скадарског језера за регионални водовод Црногорског приморја. То је иначе највеће извориште квалитетних подземних вода у Црној Гори, што је довољан разлог за његову заштиту.

Одређене и оцијењене површине зона заштите изворишта највећих водовода у Црној Гори

Насеља	Изворишта - водозхвати највећих водовода	Површине заштите km ²
Улцињ	Салч, Гач, Клезна, Миде, Калиман, Брајиша (без Лисна - Бори)	85
Бар	Заљево, Брца, Велиград, Сусташи, Кајњак, Турчин, Ораховско поље, Веље Око, Добра вода	120
Будва	Заградац, Лончар, Сопот, Смоков Вијенац, Режевићи, Врело, Лозница, Пиратац, Топлиш	24
Тиват	Лазари, Плавда, Топлиш	15
Котор	Шишићи, Шкурда, Спиља, Ораховски извори, Врмац	190
Херцег Нови	Пијавица, Ловац, Опачица (без Плата)	18
Цетиње	Обзовица, Угањска врела, Подгорска врела	37
Никшић	Видрован	78
Даниловград	Слатина, Орашка јама, Бабуља, Туњево	160
Подгорица	Мареза, Голоши, Коник, Загорич ⁺	107
Шавник	Шавничка глава	43
Плужине	Сутулија	24
Плав	Ђуричка ријека, Алипашини извори	23

Насеља	Изворишта - водозхвати највећих водовода (наставак)	Површине заштите km ²
Бијело Поље	Бистрица	20
Пљевља	Брезница, Југоштица, Плијеш (без Отиловића)	43
Жабљак	Око, Црно Језеро	30
Мојковац	Гојаковићи, Сијечина	15
Колашин	Мушовића Ријека,	21
Беране	Ђурђеви ступови (без Далсића и Мерића врела)	14
Рожаје	Врело Ибра (без Плумачких станова)	14
У к у п н о		1.071
	Сеоски водоводи - процјена	200
	Нова изворишта Каруч - Сињац (регионални водовод) Диноши (Подгорица), Отиловићи (Пљевља)	400
	Укупно површине заштитних зона свих изворишта	1.671

* без утицајног слива ријеке Мораче

За водоснабдијевање Подгорице и Диноша планирано је отварање изворишта Диноши, а за водоснабдијевање Пљеваља ново извориште Отиловићи. Ако се процјени да сеоске водоводе и новоотворена изворишта треба штитити заштитним зонама површине од 600 km², произилази да ће у догледно вријеме заштите површине свих изворишта Црне Горе захватити 1.671 km². То је 12% од укупне територије СР Црне Горе.

* * *

Највећи дио вода за пиће Црне Горе, према физичко - хемијским и микробиолошким карактеристикама, може се користити за водоснабдијевање без сложенијих поступака кондиционирања. Повремено краткотрајно повећање суспендованих материја је занемарљиво у односу на потребу изградње уређаја за пречишћавање. Изграђени су или се планирају уређаји за пречишћавање вода изворишта Плат са којег се снабдијева водом Херцег - Нови и регионални водовод Црногорског приморја. У истом смислу обимнији третман вода од хлорисања, које се обавља на свим извориштима Црне Горе, реализоваће се на изворишту Отиловићи код Пљеваља и Лисна - Бори код Улциња.

При даљем порасту стандарда, привредном развоју и комплекснијем коришћењу простора, посебно ће се испољити тешкоћа око заштите и обезбјеђења квалитетне воде, каква је потреба за водоснабдијевање насеља. У том смислу очекивати је веће прожимање научно - истраживачког рада између коришћења воде за пиће и заштите човјекове околине. Коришћење воде за пиће посебно ће бити повезано са ангажовањем великог дијела простора Црне Горе за заштитне зоне изворишта водоснабдијевања.

Литература

1. ИВАНОВИЋ С.,
МИОШИЋ Н: Хидрогеолошке одлике слива Јужног јадрана, Фонд Завода за геолошка истраживања, Титоград, 1969.
2. РАДУЛОВИЋ В.,
БУРИЋ М.: Хидрогеолошке одлике терена слива Скадарског језера, Фонд Завода за геолошка истраживања, Титоград, 1973.
3. ФИЛИПОВИЋ С: Испитивања садржаја флуора у води за пиће Титограда, Гласник Републичког завода за заштиту природе, књига VIII, Титоград, 1985.
4. КУРПЈЕЛ Б.: Регионални аспекти заштите вода на подручју динарског крша Зборник радова COPISEE, Конгрес о заштити вода, мора, језера и ријека, Београд, 1976.
5. БУРИЋ М.: Хидрогеолошке одлике слива ријека Пиве, Таре, и Ђехотине, Фонд Завода за геолошка истраживања, Титоград, 1976.
6. БУРИЋ М.: Санитарно техничка заштита изворишта вода у Црној Гори, Зборник радова IV Симпозијума за хидрогеологију и инжењерску геологију, књига I, Београд, 1976.
7. БУРИЋ М.: Хидрогеолошки аспект квалитета подземних вода за снабдијевање насеља, специјалистички рад, Рударско геолошки факултет, Катедра за хидрогеологију, Београд, 1979.
8. БУРИЋ М.: Снабдијевање водом туристичких насеља Црногорског приморја, Природно математички факултет, докторска дисертација, Београд, 1980.
9. БУРИЋ М.: Карта заштите подземних вода и терена Црне Горе 1: 100 000, Завод за геолошка истраживања, Титоград, 1971.
10. РСИЗ ЗА ВОДЕ: Водопривредна основа Црне Горе, слив Јадранског мора, извод, Титоград, 1982.
11. ВУЈИСИЋ М.: Хидрогеолошке одлике слива ријека Лима и Ибра, Фонд завода за геолошка истраживања, Титоград, 1982.
12. РСИЗ ЗА ВОДЕ: Водопривредна основа Црне Горе, црноморског слива, Извод, Титоград, 1983.
13. ВУКЧЕВИЋ С.: Основе за просторни план СР Црне Горе, Хидротехничка инфра - структура, књиге II - IX, Републички завод за урбанизам и пројектовање, Титоград, 1983.
14. БУРИЋ М.,
НОВАКОВИЋ Д.: Хидрогеолошки елаборат о Ораховском пољу, Завод за геолошка истраживања, Титоград, 1985.

15. ФЕЛИКС Р.
МИЛОВАНОВИЋ -
ШКУНИЦА С.:
Правилник о хигијенској исправности вода за пиће,
вода и санитарна техника, год. XVII, бр. 4 - 5, Бео-
град, 1087.
Анализе квалитета воде, чији су резултати прика-
зани у наведеној литератури, рађене су углавном у
Заводу за здравствену заштиту и медицинска истражи-
вања у Титограду и Институту за истражи-
вања и испитивања нуклеарних и других минерал-
них сировина из Београда.

Mihailo Burić

QUALITY AND PROTECTION OF DRINKING WATERS IN MONTENEGRO

Summary

The quality of drinking waters is defined not only on it's elements but on it's conditional factors, too. In Montenegro for drinking waters are used mostly underground waters, what represents a special quality. Favorable natural conditions enable forming numerous and various appearances of waters in Montenegro, primary, of very good quality.

The biggest settlements of Montenegro use 67 sources for watersupplying. Besides that there are 200 local waterworks and sources that are supplying our settlements with water. About 73% of population in Montenegro is supplied with water from waterworks and the rest 27% on some other ways.

Big number of sources are hard for protection. The evaluated protected areas made about 10% of the total territory of Montenegro.

We should expect better connection between research work on the use of drinking waters and protection of human environment. The use of drinking waters will be especially connected with involving a great part of Montenegro as protecting zones of watersupplying sources.

Our drinking waters are still of very good quality. Basic problems that we have are periodical microbiology's pollutions of drinking waters.