

Zdravstvena ispravnost vode za piće na području Primorsko-goranske županije u 2005. godini

(Quality of drinking water in primorsko-goranska county in 2005.)

Dušanka Ćuzela-Bilać, Vanda Piškur

Nastavni ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO PGŽ

Sažetak

Javna vodoopskrba na području Primorsko-goranske županije organizirana je u preko 9 vodoopskrbnih sustava kojima upravljaju komunalna društva. Postotak priključenosti stanovništva na sustave javne vodoopskrbe visok je i iznosi 93%, što je znatno iznad prosjeka cijele države (63%).

Glavni su resursi u Županiji podzemne vode (90%), uglavnom visoke kakvoće, ali zbog krškog terena vrlo osjetljivi na hidrološke prilike. Manji dio Županije snabdijeva se površinskom vodom. U preradi vode većina vodovoda koristi samo proces kloriranja vode.

Voda za piće na području Primorsko-goranske županije u visokom je postotku zdravstveno ispravna; kod većih vodovoda postotak neispravnih uzoraka je nizak, a kao uzroci neispravnosti dominiraju ili povišeni broj kolonija u 1 ml ili povišene koncentracije nusprodukata kloriranja vode. Najlošija je situacija kod malih vodovoda na području Gorskog Kotara, koji se neadekvatno održavaju, što ima za posljedicu i često fekalno onečišćenje.

Ključne riječi: vodoopskrba, dezinfekcija, voda za piće, mikrobiološki pokazatelji, nusprodukti kloriranja

UVOD

Primorsko-goranska županija zauzima površinu od 3 582 km², na kojoj živi 305 505 stanovnika raspoređenih u 14 gradova i 21 općinu.



Javna vodoopskrba na području Primorsko-goranske županije organizirana je u preko 9 vodoopskrbnih sustava kojima upravljaju komunalna društva:

1. Vodovod i kanalizacija Rijeka
2. Komunalac Opatija
3. Vodovod Žrnovnica Novi Vinodolski
4. Ponikve Krk

5. Vodovod i čistoća Cres
6. Vrelo Rab
7. Komunalac Delnice
8. Komunalac Vrbovsko
9. Čabranka Čabar

Postotak priključenosti stanovništva na sustave javne vodoopskrbe visok je i iznosi 93%, što je znatno iznad prosjeka cijele države (63%). Glavni su vodeni resursi u Županiji podzemne vode (90%) vrlo promjenjive izdašnosti. U vodoopskrbne svrhe uključeno je 79 izvora, s ukupnom minimalnom izdašnošću oko 4 170 l/s vode.

Šire riječko područje snabdijeva se izvorima sliva u gradu Rijeci (izvor Rječine, Zvir I i Zvir II, bunari u Martinšćici) i izvorima sliva u Bakarskom zaljevu (Perilo, Dobra i Dobrica) s minimalnom izdašnošću od 2 200 l/s.

Opatijsko područje opskrbljuje se vodom iz izvora slivnog područja Učke (Vela Učka, Mala Učka, Rečina, tunel Učka, Sredić) s min. izdašnošću od 25 l/s koje su nedostatne pa se danas znatne količine dopremaju iz Rijeke (50 l/s) te iz Ilirske Bistrice (25 l/s).

U crikveničko-vinodolskom sustavu koristi se izvorište Žrnovnica sa cca 320 l/s s mogućnosti povećanja na cca 600 l/s i izvorište Tribalj sa cca 3 l/s.

U krčkom vodoopskrbnom sustavu koriste se 3 sustava: za središnji dio otoka izvorište Vela Fontana (85 l/s) na području Ponikava, izvor Vrutak i Jezero kod Njivica (54 l/s) za sjeverni dio otoka i bunari i izvori u Bašćanskoj dolini (25 l/s).

Otoci Cres i Lošinj opskrbljuju se vodom iz Vranskog jezera koja za sada zadovoljava sve potrebe otoka. Treba napomenuti da još uvijek sjeverni dio otoka Cresa nema vodovod kao ni manji otoci u sastavu ovih općina: Unije, Susak i Ilovik.

Otok Rab nema dovoljnih količina vode iz vlastitih izvorišta i bunara pa se sustav napaja sa kopna. To su vode iz Like koje se preko uređaja za kondicioniranje Hrmotine vodovodom Hrvatsko primorje južni ogranak transportiraju do Raba, Paga i Karlobaga.

Gorski Kotar od izdašnijih izvora za vodoopskrbu koristi izvore: Kupica za vodovod Delnice, Ličanka za vodovod Fužine, Čabranka za vodovod Čabar i Ribnjak za vodovod Vrbovsko. Ostali izvori koji se koriste za vodoopskrbu na područjima Delnica Vrbovskog i Čabra male su izdašnosti i većina ljeti presušuje.

KARAKTERISTIKE I KAKVOĆA VODA IZVORIŠTA KOMUNALNIH VODOOPSKRBNIH SUSTAVA NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

Podzemne vode

Većina podzemnih voda su krške vode, vrlo osjetljive na hidrološke prilike. Naime, zbog neposrednog kontakta između sliva i izvora za vrijeme jakih kiša dolazi do brzog i jačeg onečišćavanja ovih inače vrlo čistih podzemnih voda.

Fizikalno-kemijski i kemijski pokazatelji kakvoće ovih izvora vrlo su povoljni. To su krške vode kalcij hidrogenkarbonatnog tipa, umjerene tvrdoće (8 – 12oNj). Sadržaj dušikovih i fosfornih spojeva, kao i sadržaj organske tvari, nizak je. U ovim vodama nije dokazano prisustvo opasnih tvari kao pesticida, detergenata, teških metala.

Najosjetljiviji pokazatelj kakvoće je mikrobiološka čistoća koja, zbog krškog terena, ovisno o hidrološkim prilikama može biti jako narušena. Glavni su izvori onečišćenja podzemnih voda otpadne vode naselja koje se, nepročišćene, direktno upuštaju u slivna područja izvora. Veliku opasnost po ove vode predstavljaju i prometnice koje prolaze neposredno iznad izvorišta.

Duboke podzemne vode u flišnim zonama na području Baške i Raba, kao i vode izvora na padinama, Učke vrlo su čiste, bez kemijskog i bakteriološkog onečišćenja.

Površinske vode

Od površinskih voda za vodoopskrbu se koriste: jezero Vrana na otoku Cresu za vodovod Cres i Lošinj, Jezero kod Njivica za sjeverni dio otoka Krka u ljetnim mjesecima kad padne izdašnost izvora Vrutak te vode iz akumulacije Gusić polje u Lici za vodovod Hrmotine koji snabdijeva vodom otok Rab.

Jezero Vrana predstavlja posebno vrijedan prirodni resurs vode za piće. To je prirodna nakupina vrlo kvalitetne vode. Voda je uvijek fizikalno-kemijski i bakteriološki ispravna.

Jezero kod Njivica predstavlja malu nakupinu površinske vode zahvaćene procesima eutrifikacije. U procesu obrade koriste se složeni postupci pročišćavanja.

ZDRAVSTVENA ISPRAVNOST VODE ZA PIĆE

Kontrola zdravstvene ispravnosti vode za piće definirana je Zakonom o hrani (NN113/03), Zakonom o vodama (N.N.107/95 i 150/05) i Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN182/04). Zdravstvenu ispravnost vode za piće na području Primorsko-goranske županije za potrebe Ministarstva zdravstva vrši Odsjek za kontrolu voda za piće i voda u prirodi Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije. Program ispitivanja usklađen je s Pravilnikom o

zdravstvenoj ispravnosti vode za piće, koji definira obim ispitivanja, učestalost i broj uzoraka po vodoopskrbnim sustavima kao i maksimalno dozvoljene koncentracije za ispitivane pokazatelje (MDK).

Prema uputstvima Ministarstva zdravstva, ovaj Program kontrole zdravstvene ispravnosti vode za piće obuhvaća samo prerađenu vodu na mjestima potrošnje. Uzorci vode uzimaju se uglavnom na javnim izljevima ili u javnim objektima kao što su škole, vrtići i ugostiteljski objekti.

Sirove vode izvorišta zahvaćenih za vodoopskrbu ispituju se ili po programu nacionalnog monitoringa površinskih i podzemnih voda kojeg su nosioci Hrvatske vode ili po programima interne kontrole komunalnih društava koji upravljaju vodovodima.

U Tablici 1. prikazana je zdravstvena ispravnost vode za piće po vodoopskrbnim sustavima kroz broj ukupno pregledanih uzoraka, ukupno neispravnih uzoraka i uzroka neispravnosti vode.

Tablica 1. Zdravstvena ispravnost vode za piće u 2005.g. po vodoopskrbnim sustavima

| Vodoopskrbni sustav | ukupno ispitano | Ukupno neispravno uzoraka | Fizikalno-kemijski neispravno | | Bakteriološki neispravno | |
|--------------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | Broj | Uzrok neispravnosti | Broj | Uzrok neispravnosti |
| Rijeka | 372 | 23 | 1 | Mutež | 23 | 19 UBB 3 KB 1 FB |
| Opatija | 105 | 1 | 0 | | 1 | UBB |
| Žrnovnica - Novi Vinodolski | 122 | 13 | 0 | | 13 | 10 UBB 3 KB 2 FB |
| Cres-Lošinj | 86 | 7 | 0 | | 7 | 5 UBB 3 KB |
| Vodovodi na otoku Krku | 59 | 9 | 3 | THM | 6 | 5 UBB 1 KB 1 FB |
| Rab | 47 | 2 | 0 | | 2 | UBB |
| Vodovodi na području Delnica | 94 | 23 | 13 | Mutež, rezidualni klor, malo niži pH | 11 | 4 UBB 8 KB 6 FB |
| Vodovodi na području Vrbovskog | 41 | 12 | 3 | malo niži pH | 12 | 3 UBB 12 KB 10 FB |
| Vodovodi na području Čabra | 72 | 41 | 10 | malo niži pH i rezidualni klor | 33 | 11 UBB 22 KB 24 FB |

Legenda

THM – tzv. Trihalometani su nusprodukti dezinfekcije vode klorom vrlo strog naš kriterij u odnosu na SZO i EEZ)

UBB – ukupan broj kolonija na 22oC i 37oC – nemaju štetni učinak na zdravlje ljudi, to je mjera održavanja vodovoda

KB – koliformne bakterije ukazuju na efikasnost dezinfekcije vode i nisu uvijek direktno vezane uz fekalno onečišćenje

FB – fekalne bakterije (Escherichia coli ili Enterokoki) indikatori fekalnog onečišćenja

Niski pH je prirodna osobina nekih izvora u Gorskom Kotaru

Rezidualni klor – povišena količina klora u nekim vodovodima osigurava bakteriološku ispravnost vode

Vodovod Rijeka (šire riječko područje)

Vodoopskrbni sustav Rijeka obuhvaća Grad Rijeku i 78 naselja na području bivše općine Rijeka s ukupno 190 000 stanovnika. Za dezinfekciju vode koristi se klordioksid.

Kontrola ispravnosti vode za piće vodoopskrbnog sustava vodovoda Rijeka vršila se redovito jednom mjesečno na 30 lokacija. U 2005.godini pregledano je ukupno 372 uzoraka prerađene vode. Neispravnih je bilo 23, od čega je 23 uzoraka bilo bakteriološki, a samo u jednom uzorku dokazana je nešto povišena mutnoća vode. Uzrok bakteriološke neispravnosti uglavnom je bio povišeni broj

kolonija koji nema zdravstvenog efekta, već je to mjera higijenskog stanja vodovoda. Samo je u rijetkim slučajevima dokazano prisustvo koliformnih bakterija. U tim slučajevima odmah je obavješten i laboratorij vodovoda pa se izvršilo ponovljeno zajedničko uzorkovanje. Uz duže ispuštanje vode na izljevnom mjestima ponovljeno uzorkovanje pokazalo je na istim lokacijama ispravan bakteriološki nalaz.



Vodovod Opatija

Vodopskrbni sustav Opatija obuhvaća područje bivše općine Opatija s ukupno 40 naselja u kojima živi 28 500 stanovnika. Za dezinfekciju se koristi natrijev hipoklorit.

Zdravstvena ispravnost vode vodovoda Opatija u 2005. godini bila je vrlo dobra; od ukupno pregledano 106 uzoraka na mreži, u samo jednom je ukupan broj kolonija bio povišen. Svi ostali uzorci bili su ispravni.

Vodovod Žrnovnica (crikveničko-vinodolsko područje)

Vodopskrbni sustav Crikvenica opskrbljuje područje grada Crikvenice i općine Novi Vinodolski s pripadajućim naseljima (79 i 20 380 stanovnika). Voda se klorira klorovim dioksidom.

Ukupno je pregledano 122 uzorka vode za piće od čega je 13 uzoraka bilo bakteriološki neispravno. Kod 10 je uzoraka bio povišeni broj kolonija, što ne predstavlja zdravstveni problem, dok je u 3 uzorka dokazano prisustvo koliformnih bakterija, a u 2 prisustvo enterokoka. Ponovljenim uzorkovanjem nalazi su bili ispravni.

Vodovod Cres – Lošinj

Vodovod snabdjeva 25 naselja s 11 106 stanovnika.

Zdravstvena ispravnost prerađene vode na mreži je uglavnom dobra. U 2005. godini ukupno je pregledano 86 uzoraka vode, od čega je u samo 7 uzoraka bio povišeni broj kolonija, a u 3 uzorka dokazano je prisustvo koliformnih bakterija koje ukazuju na moguće fekalno onečišćenje. Svi kemijski pokazatelji ispravnosti vode bili su u skladu s Pravilnikom. Nusprodukti kloriranja vode tzv. THM određivani su u prerađenoj vodi. Zbroj njihovih koncentracija nije prelazio MDK iz Pravilnika za ove spojeve.

Otok Krk

Otok Krk snabdijeva se vodom iz tri vodopskrbna sustava: vodovod Jezero opskrbljuje vodom sjeverni dio otoka, vodovod Ponikve središnji dio otoka, a vodovod Baška naselja u Bašćanskoj dolini. Na sva tri vodoopskrbna sustava priključeno je 28 naselja u kojima živi 17 106 stanovnika.

Za vodovod Jezero i vodovod Ponikve koriste se postupci pročišćavanja vode kako bi se poboljšala kakvoća sirove vode prije postupka dezinfekcije. Voda bunara u bašćanskoj dolini vrlo je čista pa se primjenjuje samo dezinfekcija vode.

U 2005.g. ukupno je pregledano 59 uzoraka vode za piće na otoku Krku. Vodovod Baška ponovo je bio besprijekoran; niti jedan uzorak nije bio neispravan. Od 28 uzoraka vode pregledanih na vodovodu Njivice, 4 je bilo neispravno; 1 zbog povišenog broja kolonija i 3 zbog nusprodukata kloriranja vode tzv. THM. Uzrok prekoračenju MDK za ove spojeve bili su bromirani derivati koji nastaju nakon kloriranja kao posljedica povišene količine bromida u sirovoj vodi. Dokazane koncentracije ovih spojeva kretale su se u rasponu od 6 µg/l do 68,5 µg/l. Vodovod Ponikve zatražio je i dobio od Stručnog povjerenstva za vodu za piće pri Ministarstvu zdravstva odobrenje za maksimalno dozvoljenu koncentraciju za THM od 100 µg/l. Odobrenje se izdaje na rok od 2 godine (do kraja 2007.g.), kad će se i realizirati dovod vode s kopna, što je dugoročno rješenje za vodoopskrbu sjevernog dijela otoka Krka. Vodovod Ponikve je uklanjanjem željeza i mangana iz vode izvora Vela Fontana u ljetnim mjesecima poboljšao kvalitetu sirove vode pa se u postupku dezinfekcije koristi samo klor dioksid. U

2005.g. ukupno je pregledano 19 uzoraka vode na mreži i svi uzorci su bili kemijski ispravni. Bakteriološki, 5 uzoraka nije udovoljavalo zahtjevima Pravilnika; 4 zbog povišenog broja kolonija, a samo je jednom dokazano prisustvo bakterija fekalnog porijekla. Ponovnim uzorkovanjem nakon pojačanog kloriranja cjevovoda i dužim ispiranjem uzorak je bio bakteriološki ispravan.

Vodovod Rab

Na otoku Rabu živi 9 000 stanovnika u 8 naselja. U 2005. godini, ukupno je pregledano 47 uzoraka vode za piće. Zdravstvena ispravnost je bila dobra; samo je u 2 uzorka dokazan povećani broj kolonija, što nema utjecaja na zdravlje ljudi. Niti u jednom navratu nije dokazano prisustvo bakterija koje ukazuju na fekalno onečišćenje. Voda u mreži Lopara, koji se snabdijeva dijelom i iz izvora Mlinica, sadrži povišenu koncentraciju klorida, što je prirodna osobina ovog izvora.

Vodovodi na području Delnica

Vodovod Delnice

Za vodoopskrbu Delnica i Mrkoplja vodovod Delnice koristi vodu izvora Kupice. U procesu pročišćavanja primjenjuju se postupci koagulacije, filtracije i kloriranja vode. U 2005. godini zdravstvena ispravnost vode bila je dobra; ukupno su pregledana 22 uzorka prerađene vode i samo je u jednom navratu nalaz bio neispravan zbog bakteriološkog onečišćenja te je u jednom uzorku dokazana povišena mutnoća vode. Svi ostali uzorci bili su ispravni.

Vodovod Fužine

Za vodovod Fužine – Lič koristi se voda izvora Ličanke u Fužinama koji se često zamućuje i ima često povišeno bakteriološko onečišćenje. Za ovaj vodovod izgrađen je uređaj za pročišćavanje, koji još uvijek nije u funkciji. Zdravstvena ispravnost vode za piće nije bila zadovoljavajuća; od ukupno 25 uzoraka pregledanih u 2005. godini. 7 je bilo neispravno zbog fizikalno-kemijskih pokazatelja (mutež i rezidualni klor), a 6 je uzoraka bilo bakteriološki neispravno. Kod 3 je uzorka dokazano prisustvo bakterija fekalnog porijekla. Kakvoća sirove vode izvora Ličanke takva je da zahtjeva primjenu procesa pročišćavanja. Ovaj je vodovod nesiguran u pogledu zdravstvene ispravnosti vode jer se primjenom samo dezinfekcije vode ne može postići zadovoljavajuća kvaliteta vode za piće.

Vodovodi Lokve - Crni Lug, Ravna Gora, Skrad i Brod Moravice

U 2005.godini na ovim je lokalnim vodovodima pregledano ukupno 47 uzoraka vode za piće. Bakteriološka čistoća vode u vodovodima Ravna Gora i Skrad uvijek je bila dobra. Voda u vodovodu Ravna Gora ima povremeno nešto niži pH, što je prirodna karakteristika izvora Jazbina. Nesukladnost s uvjetima iz Pravilnika javlja se povremeno i to zbog nešto više koncentracije rezidualnog klora na mreži u vodovodu Skrad. Vodovodi Lokve i Brod Moravice uglavnom su ispravni; samo u par uzoraka nije bio ispravan bakteriološki nalaz vode. Ova neispravnost javila se tijekom jeseni u vrijeme intenzivnih kiša kad su se izvori jače zamutili uz pojavu jačeg bakteriološkog onečišćenja.

Vodovodi na području Vrbovskog

Na području Vrbovskog postoje tri vodopskrbna sustava: vodovod Vrbovsko koji snabdjeva vodom 28 naselja s 2 500 stanovnika i lokalni vodovodi Ljubošina i Gomirje. Zdravstvena ispravnost nije bila zadovoljavajuća u vodovodu Vrbovsko; postotak neispravnih uzoraka zbog fekalnog onečišćenja iznosio je 24%. Ostala dva vodovoda bila su zdravstveno ispravna. Neredovita dezinfekcija vode glavni je uzrok bakteriološke neispravnosti vode. Ovakvo stanje u vodovodu predstavlja rizik po zdravlje stanovnika. Kakvoća sirove vode izvora Ribnjak (stalno bakteriološko onečišćenje) zahtjeva kontinuiranu ispravnu dezinfekciju vode. U vrijeme jakih kiša intenzitet onečišćenja je visok pa se samo dezinfekcijom vode ne može postići zadovoljavajuća ispravnost vode za piće, već je potrebna primjena dodatnih procesa pročišćavanja.

Vodovodi na području Čabra

Vodovod Čabar

Za vodopskrbu Grada Čabra koristi se lijevo izvorište Čabranke, a za naselje Tropeti voda iz izvora Paklenski Jarak i Tropeti. Kloriranje vode provodi se ručno.

Sva tri izvorišta su bakteriološki nesigurna zbog čestog fekalnog zagađenja. Uzrok takvom stanju jesu naselja bez izgrađene kanalizacije u područjima neposrednog utjecaja na podzemne vode. Zdravstvena ispravnost vode na mreži u Čabru u 2005.g. nije bila dobra; od 17 pregledanih uzoraka, 12 (70%) je bilo bakteriološki neispravno. U 10 je uzoraka (58%) dokazano fekalno onečišćenje.



Ostali vodovodi na području Čabra

Dio naselja Prezid, Tršće, Parg i Gerovo dobivaju vodu iz centralnog vodovodnog sustava u kojem se voda automatski klorira, a ostali dio ovih naselja kao i naselja Mandli, Plešće i Žagari i dalje su spojeni na male lokalne vodovode. Dezinfekcija voda je ručna i neredovita pa je i slika zdravstvene ispravnosti prerađene vode nezadovoljavajuća. U 2005. godini jedino je vodovod Gerovo imao dobru ispravnost vode za piće; od 12 ispitanih uzoraka samo je 1 bio neispravan zbog povišenog broja kolonija, što ne predstavlja zdravstveni rizik. Svi ostali mali vodovodi nisu udovoljavali, zbog bakteriološke neispravnosti vode koja je često uzrokovana prisustvom bakterija fekalnog porijekla. U Tršću je od 13 uzoraka vode 4 bilo bakteriološki neispravno, u Prezidu je od 12 uzoraka 6 bilo bakteriološki neispravno, u Plešćima je od 6 uzoraka 3 bilo bakteriološki neispravno kao i u Mandlima i u Žagarima - od 6 uzoraka 4 je bilo bakteriološki neispravno.

ZAKLJUČCI

1. Vodovodi Rijeka, Opatija, Žrnovnica, Cres-Lošinj i Rab dobro su održavani i sigurni vodovodi, s visokim postotkom zdravstveno ispravnih uzoraka.
2. Vodovodi na otoku Krku, zbog specifičnosti sirovih voda, uglavnom pokazuju prekoračenje u koncentracijama nusprodukata kloriranja. U bakteriološkoj analizi voda prevladavaju neispravni uzorci s povišenim brojem kolonija. Fekalno je onečišćenje vrlo rijetko.
3. Na području Gorskog kotara slijedeći vodovodi su imali zadovoljavajuću zdravstvenu ispravnost vode: Delnice, Skrad, Lokve, Brod Moravice, Ljubošina i Gomirje. Svi ostali vodovodi bili su s višim postotkom neispravnih uzoraka. Osnovni uzrok ovom stanju je neprovođenje redovite dezinfekcije i loše sanitarno-tehničko stanje vodoopskrbnih objekata koji su mali i rascjepkani pa ih je teško ispravno održavati.

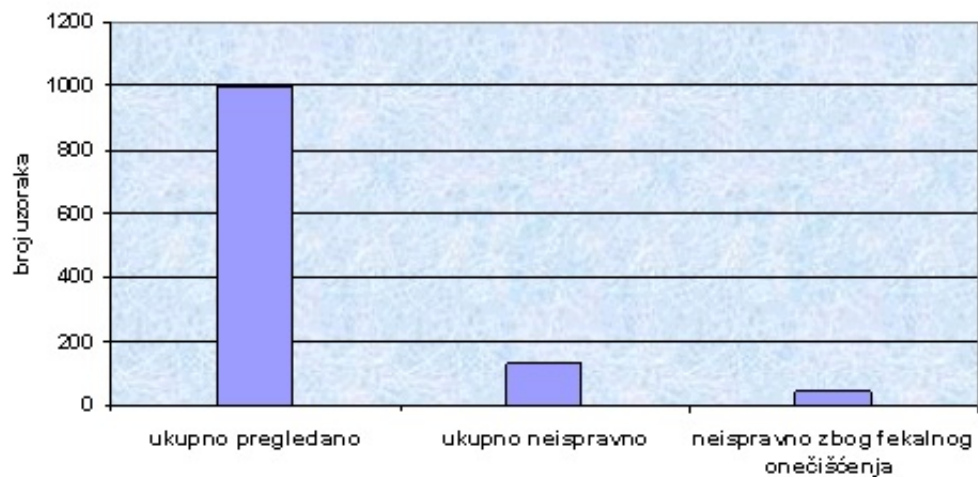
Dugoročno rješenje vodoopskrbe na ovom prostoru je izgradnja većih regionalnih vodovoda koji povezuju udaljenija izvorišta s mjestima potrošnje.

Za poboljšanje zdravstvene ispravnosti prerađene vode u postojećim vodoopskrbnim sustavima treba:

- dobro voditi procese pročišćavanja vode tamo gdje su instalirani,
- provoditi kontinuiranu i ispravnu dezinfekciju vode,
- redovito održavati vodoopskrbne objekte (vodospreme, cjevovodi),
- vršiti stalni monitoring zdravstvene ispravnosti vode za piće.

PRILOZI:

Slika nn Zdravstvena ispravnost vode za piće u Primorsko-goranskoj županiji u 2005.godini prikazana kroz ukupan broj pregledanih uzoraka, broj neispravnih uzoraka i broj bakteriološki neispravnih zbog fekalnog onečišćenja



Slika nn. Zdravstvena ispravnost vode za piće u Primorsko-goranskoj županiji u 2005.godini prikazana kroz postotak neispravni uzoraka po vodooskrbnim sustavima

