

Vodosnabdevanje

PREZENTACIJA

**TRETMANA POVRŠINSKIH
VODOTOKA (REKA)
ZA DOBIJANJE
PROPISNE
VODE ZA PIĆE**

*Pripremio:
Drago Projekt d.o.o, Beograd*

Beograd, oktobar 2015. godine

Umesto uvoda

Korišćenje površinskih vodotoka, popularno rečeno reka, u sistemima za tretman vode za piće je veoma malo zastupljeno, pre svega zbog neifnormisanosti projekatnata, ali iz zbog interesnog lobija "bušača" kao i "opremaša".

Ova prezentacija želi da pojasni velike mogućnosti dobijanja pitke vode direktnim zahvatanjem sirove vode iz reka, a na osnovu dugogodišnjeg iskustva na postrojenjima:

- "Prva Iskra" u Bariču,
- Makiš I i II u Beogradu,
- PPV "Vinča" u Vinči.

Prva dva postrojenja koriste vodotok reke Save, a PPV "Vinča" koristi vodotok Dunava (ispod Beograda i ispod beogradske deponije).

Iskustvo na regionalnom sistemu "RZAV" nije komparativno, obzirom da koristi prirodno čistu, planinsku, reku Rzav.

Autor,

Velike reke kao izvorišta

Korišćenje samoizlivnih podzemnih izvorišta, koje izvire iz dubine zemlje, bez dodatne energije, je jedan od najstarijih načina dobijanja kvalitetne vode za piće. Razvojem savremenog društva ovi sistemi su sve manje u upotrebi pre svega zbog malog kapaciteta.

Korišćenje bunara za vodosnabdevanje je, u Srbiji, jedan od najzastupljenijih načina zahvatanja sirove vode, pre svega zbog činjenice da je zemlja pouzdan filter, sa aspekta zagađenja.

Ova činjenica se sve teže brani zbog sve većih problema u vodosnabdevanju iz bunara, a pre svega zbog opšteg problema: nitrita, nitrata, arsena, gvožđa, manganam, tvrdoće, ..., kao i problema poplavlivanja izvorišta kod izlivanja reka i potoka.

Nasuprot tome, korišćenjem vode iz „živog“ toka reka, izbegavaju se gornji problemi, odnosno **što je voda mutnija ona se lakše prečišćava**.

Savremena tehnološka rešenja daju velike mogućnosti da se za stanovništvo obezbedi kvalitetna voda za piće, **iz površinskih vodotoka (reka)** u neograničenim količinama, uz male troškove eksploatacije.

Gornja tvrdnja se najbolje potkrepljuje kroz primer vodosnabdevanja Beograda preko postrojenja **Makiš I** (3.000 lit./sec) i **Makiš II** (2.000 lit./sec), odnosno Makiš I je izgrađen da reši problem „začepjenja“ bunara oko Save, a Makiš II predviđen je da obezbedi konačne potrebe Beograda za pitkom vodom, stim što će omogućiti bezbedno vodosnabdevanje i bliskim naseljima: Mladenovac, Batajnica, Stara Pazova i td.

Ovim popularnim materijalom želimo da prezentiramo sistem racionalnog korišćenja otvorenih vodotoka (reka) za vodosnabdevanje stanovništva sistemom tretmana koji je primenjen na postrojenjima u naselju Vinča (60 lit./sec) i u **naselju Barič (165 lit/sec)**.

Namera ove prezentacije je **da pomogne mnogim naseljima** koje, u 21 veku, nemaju dovoljno pitke vode, kako po kvantitetu tako i po kvalitetu, i da iznađu način da primene ovo dragoceno iskustvo za rešavanje svog humanog problema.

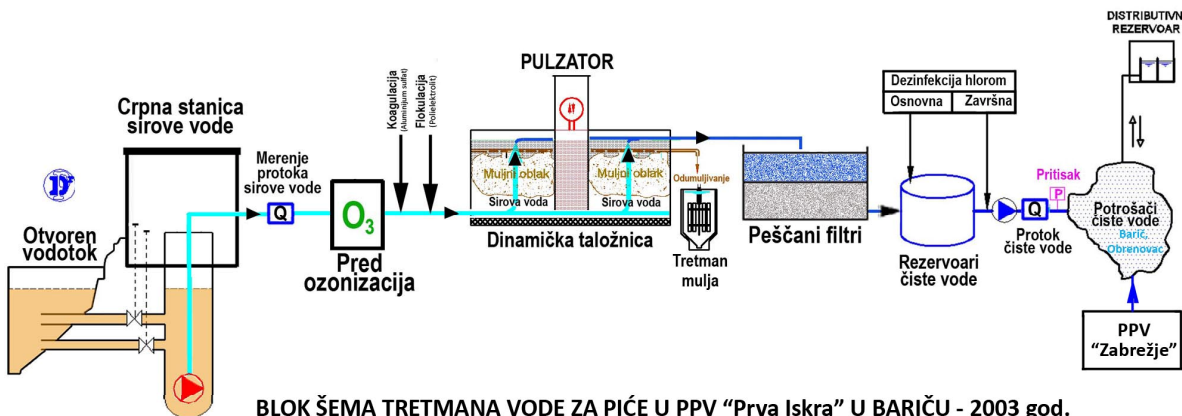
Ova prezentacija se objavljuje nakon više od 12 (dvanaest) godina pouzdanog rada navedenih sistema bez negativnih rezultata po pitanju kvaliteta vode za piće koji je kontrolisan od strane „Gradskog zavoda za zaštitu zdravlja“ iz Beograda koji je opremljen svom potrebnom opremom i kvalitetnim kadrom za analizu kvaliteta pitke vode.

Ipak, najjednostavnija provera naših tvrdnji je da posetite postrojenja u Bariču, Vinči, Beogradu („Makiš“), RVS „RZAV“.

Postrojenje “Prva Iskra” u Bariču

Ovaj primer smo prezentirali zbog njegove jednostavnosti i izuzetno male investicione vrednosti (cca 17.000 / litar u sec.), uz izvanredan kvalitet vode za piće.

Postrojenje za prečišćavanje vode (PPV) za piće je u celosti nadzemno izuzev vodozahvatnog dela koji mora da bude ispod površine reke Save zbog sezonske promena nivoa reke.



Opis postupka tretmana

Sirova voda se direktno uliva u bunar u kome su smeštene potopljene pumpe sirove vode.

Potopne pumpe vodu potiskuju u reakcionu komoru u koju se ubrizgava ozon, kao dezinfekciono sredstvo protiv virusa i bakterija.

U cevovod sirove vode automatski se dozira se flokulant i koagulant (polielektrolit), i povremeno aktivni uglj (zbog atrazina).

Procesom flokulacije, iz suspenzije, izlaze koloidi u obliku flokula (ljuspica). Rastvorini oblik se prevede u nerastvorni.

Flokule (ljuspice) lebde i procesom koagulacije iste se privuku i formiraju podvodni „oblak“ **gustog mulja**.

Sada se veoma gust mulj pojavljuje kao filter koji pokupi, iz sirove vode, zagađenje i izbaci ga u rezervoar sa muljem.

Sistemom usisavanja vode i naglog puštanja da padne, formira se „lebdeći oblak“ mulja koji je ca 10 cm iznad dna bazena i koji predstavlja „magnet“ za dolazeće zagađenje.

Sirova voda, prolazi kroz „oblak mulja“, ostavlja svoje čestice (koloide) i izbistrena voda (cca 0,1 NTU) izlazi iznad „oblaka mulja“, kristalno čista, mutnoće od 0,1 NTU do 0,5 NTU..

Posle dinamičke taložnice („pulzatora“) izbistrena voda se propušta kroz kvarcni pesak, na dodatno filtriranje.

Nakon pešćane filtracije, voda se hlorige i upumpava u distributivni sistem potrošača.

Jednostavnost u radu daje veliku pouzdanost sistemu.

Maksimalni kapacitet postrojenja je 165 l/s, stim da je 2012 godine, zbog duge suše (velika zalivanja) kapacitet je podignut na 180 l/s i stanovništvo je bilo redovno snabdevano pitkom vodom.

Pregled eksploatacionih troškova i proizvodna cena

U letnjem periodu, prosečna dnevna proizvodnja je cca 150 l/s;

U zimskom periodu, prosečna dnevna proizvodnja je cca 80 l/s;

Usvajamo godišnu produkciju od cca 120 l/s, što, za godinu dana iznosi 3.784.320 m³.

Na postrojenju je zaposleno 25 radnika i to: tehnolozi, laboranti, rukovaoci, održavanje, i to u 4-ro smenskom radu.

Eksplatacioni troškovi	Hemikalije	El. Energija	Plate	Ostali troškovi i amortizacija	Ukupno
Procenutalni isnos	3,35	8,79	79,49	8,37	100,00
Cena po m ³ čiste vode (EUR)	0,004	0,02	0,17	0,02	0,214

Proizvodna cena na je cca 0,214 EUR/m³, odnosno 24 din./m³.

Kvalitet vode

Reka Sava je sa promenljivim kvalitetom sirove vode: mutnoća od 6 do 60 NTU, sa ekstremima 700 NTU, i pokazatelj organskog zagađenja (KMnO₄) 10 do 50 utroška kalijum permaganata.

Izlazni kvalitet čiste vode je ispod zakonom propisanih vrednosti (MDK), a karakteristični pokazatelji: mutnoća je ispod 0,5 NTU, a KMnO₄ ispod 5.

Zaključna napomena

Period od 12 godina korišćenja postrojenja „Prva Iskra“ i „Vinča“, bez tehnoloških i tehničkih havarija, sa permanentim visokim kvalitetom pitke vode, daju nam za pravo da ovake sisteme preporučimo Korisnicima u svim sredinama gde postoji veliki vodotok (Dunav, Sava, Tisa, Drina, Morava, Ibar, ...).

Postrojenja su izuzetno malih investicionih vrednosti (specifična cena koštanja po l/s je značajno niža od postrojenja za tretman bunarske vode), a eksploatacioni parametri su mnogostruko niži.

Naselja (opštine) koje koriste podzemnih vode i koje imaju stalan problem sa kvalitetom i kvantitetom pitke vode, treba da sagledaju prezentirane mogućnosti i da izađu iz začaranog kruga korišćenja podzemnih voda ako im predstavljaju problem.

Stručni tima [Drago Projekt d.o.o.](#) stoji na raspolaganju za sve dodatne informacije.

[Drago Projekt d.o.o.](#)