



MIKROBIOLOŠKI ASPEKT KVALITETA VODE ZA PIĆE

VODA ZA PIĆE

sadašnjost i budućnost

problemi i rešenja

Dr Olga Petrović



Мултинационално отимање воде

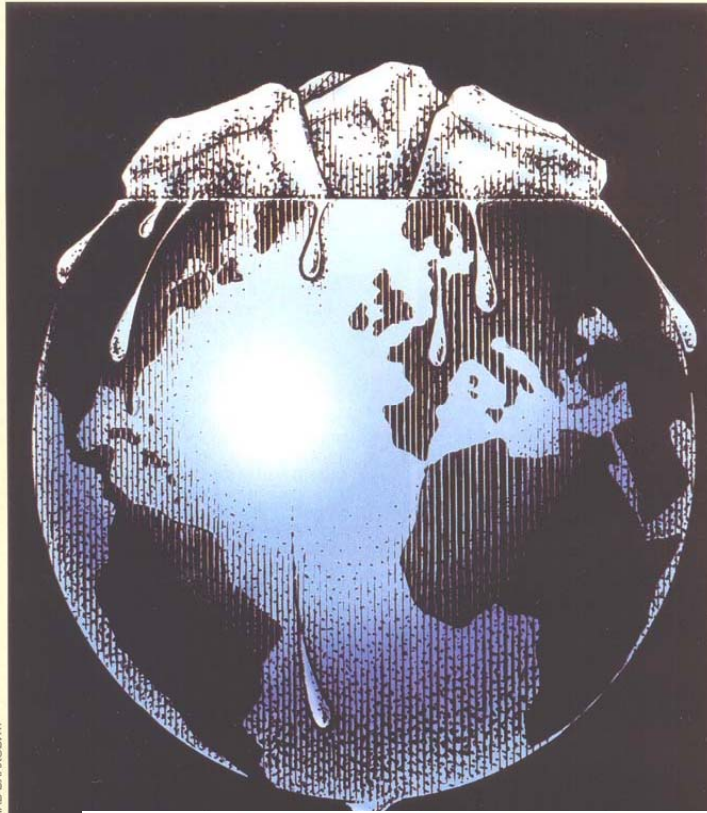
До 2025. године две трећине светске популације живеће у стању озбиљне несташице воде

Глобална потрошња воде удвостручује се сваких 20 година, два пута и више од стопе раста људске популације. Према извештајима Уједињених нација, више од једне милијарде људи већ нема приступ свежој пијаћој води. Ако се садашњи тренд настави, очекује се да потражња свеже воде до 2025. године буде већа за 56 одсто од количине којом се тренутно располаже.

Мултинационалне корпорације препознају ове трендове и настоје да монополизују водоснабдевање широм света. „Монсанто“, „Бехтел“, и други глобални мултинационалисти траже контролу светског система вода и водоснабдевања.

Светска банка је пре три године прихватила политику приватизације вода и политику пуне цене вода. Таква политика доноси велике невоље многим земљама „трећег света“, које се боје да њихови грађани неће моћи себи да дозволе профитну воду. Основни отпор приватизацији вода јавља се код компанија као смањење профита.

Владе се одричу контроле над домаћим водоснабдевањем учествујући у трговинским споразумима какав је Северноамерички споразум о

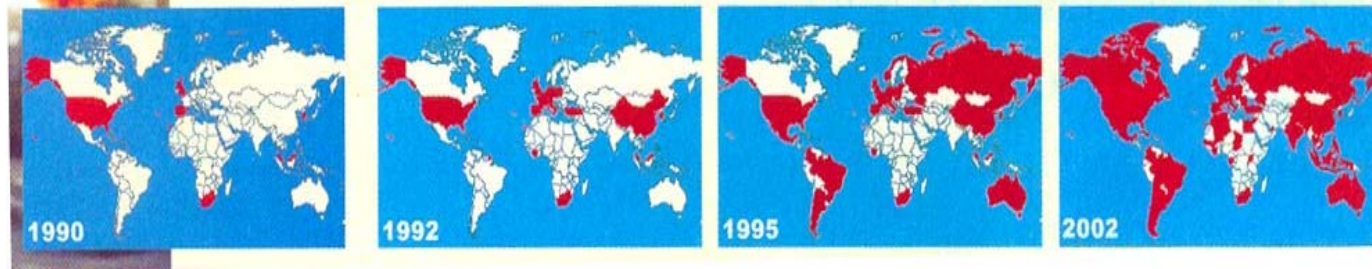


ЈУГОСЛАВ ВЛАХОВИЋ

Продавци кише

Дани бесплатне чаше воде су историја, сматрају стручњаци у европским компанијама, и то из једноставног разлога: воде је у свету недовољно, непроцењиве је вредности, што је и чини профитном робом

ширење компанија по свету



Светски проблеми с водом

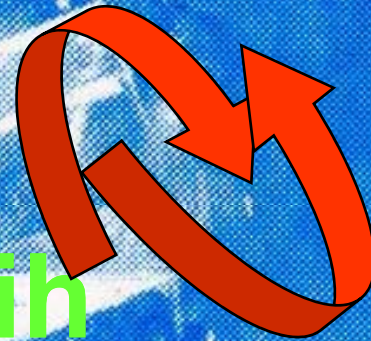
- Око 1,1 милијарде људи нема приступ чистој води за пиће
- Око 2,4 милијарде људи нема приступ санитарним уређајима. Већина их је у Африци и Азији
- Око једне трећине светског становништва живи у земљама у којима потрошња воде превазилази 10 одсто обновљивих извора свеже воде
- Око 80 земаља са око 40 одсто светске популације искусило је озбиљне несташнице воде до средине прошле деценије
- За мање од 25 година, две трећине светске популације имаће проблем недостатка воде
- До 2020. године потрошња воде порашће за 40 одсто
- Око 30 милијарди долара годишње требало би да се потроши како би до 2015. године сиромашнима био обезбеђен приступ води.

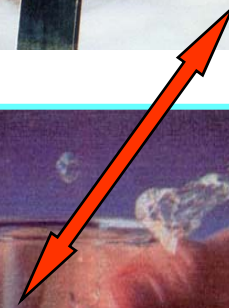
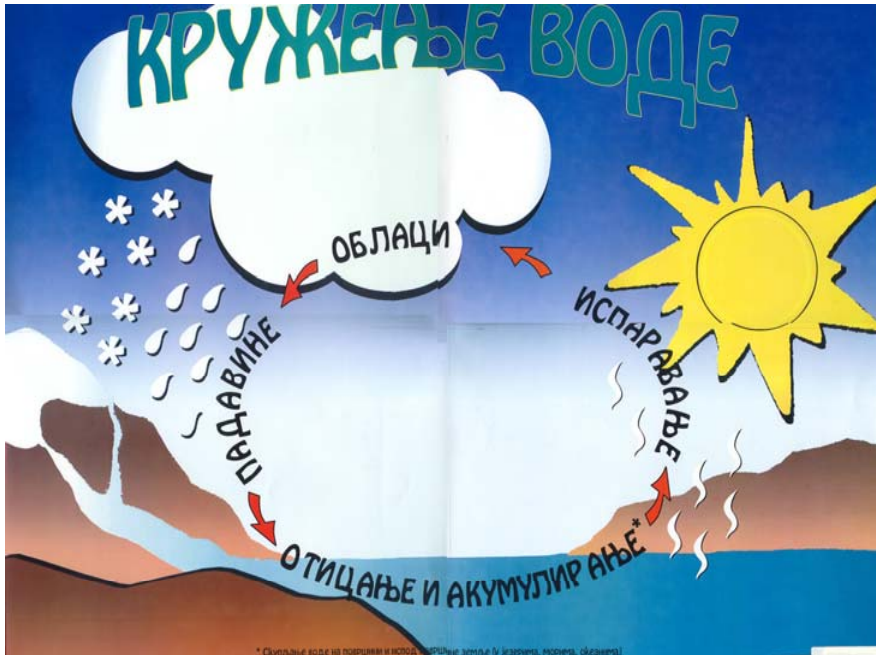


Globalno gledajući širok pojam vode kao najjednostavnije i najrasprostranjenije supstance u prirodi možemo posmatrati kao

● HRANU (voda za piće)

● vodu prirodnih sredina (voda ambijentalnih sistema)





Karma



LEARN YOUR ABC...



ATOMIC



BIOLOGICAL



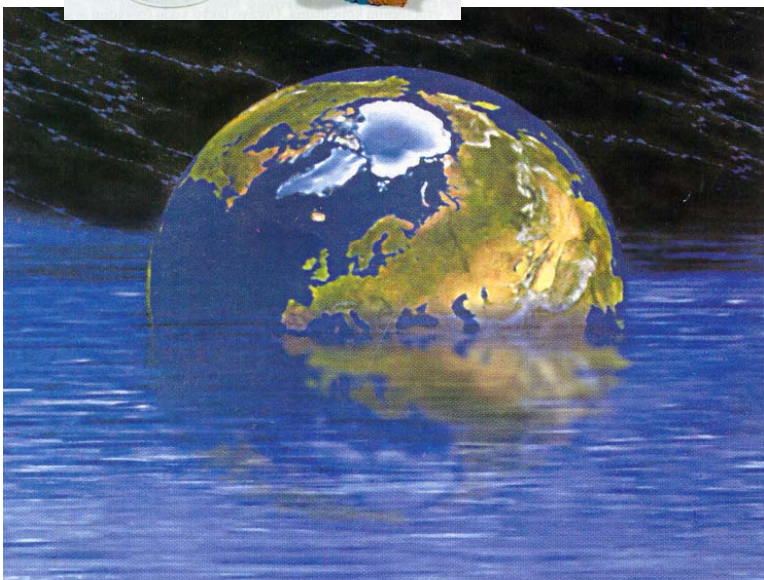
CHEMICAL

What goes around comes around

**“MENJATI KVALITET VODE,
ZNAČI**

**UGROŽAVATI ŽIVOT ČOVEKA
I OSTALIH ŽIVIH BIĆA
KOJA OD NJE ZAVISE”**

Evropska povelja o vodi



Nakon najvećeg pomora riba na Tisi

Tri vagona smrti čekaju krivca

Mihajlo Buzaš

EKO HOROR

Novi Bečej - Ogorčenje, protesti, sakupljanje potpisa, izjave, bacanje venca u Tisu... Sve to, i zasad samo toliko, zbog najvećeg pomora ribe ikada videlog na našim rekama. Prema podacima Ribolovačkog saveza Vojvodine sakupljeno je preko 30 tona uginule ribe, a više od 90 procenata te količine bio je som. Ali, tri vagona smrti samo je vrh ledenog brega, jer ribu su sakupljali i lovci u mutnom. Odnosili su je i, navodno, prodavali. Na mnogim mestima, danima nakon pomora, obala i priobalni plićaci i dalje su prekriveni uginulom ribom, koju više niko ne uklanja. Na svakom koraku oseća se smrad. Jer oko Tise nešto stvarno smrdi.

- Znali smo da će se ovo dogoditi - izjavio je u Bečeju Duško Jovanović, predsednik Ribolovačkog saveza Vojvodine. - Posmatrali smo šta se događa oko šecerane u Senti - dvadeset i dva sata nakon što je tamo počela kampanja, došlo je do uginuće riba. Posmatrali smo i delove Tise uzvodno od Sente, tamo nije bilo uginuća. Odmah smo obavestili sve nadležne inspekcije - kaže on.

Inspekcija je 1. septembra zabranila dalju proizvodnju u senčanskoj šecerani Te - To, ali je tri dana kasnije odluku privremeno - do 15. septembra - stavila van snage, i obavezala fabriku da u tom periodu obavi detaljnu analizu otpadnih voda.

Dok je trajalo pravničko nadmudrivanje, nešto je odnekud krenulo u Tisu.

- Na delu Tise između 115. i 119. rečnog kilometra 2. septembra sa-

nikada nije obelodanjen, mada nije bilo više od jednog sumnjivog. Pomor se redovno ponavljao sve dok jedino moguće krivca nisu preselili iz Elemira u Pančevo, posle toga u Tisu više nije došpevao stiren „u kontrolisanim količinama“. Nakon toga, uginuća se sele na gornji tok Tise, uzvodno od novobečejske brane. Usled promenjenih hidroloških uslova, obično zbog niskog vodostaja leti, dogodio se više pomora riba, uglavnom zbog „lošeg kiseoničnog režima izazvanog dospećem hazardnih materija nepoznatog porekla“.

Osmi po redu pomor, a najveći koji se ikada odigrao na našim vodama, evidentno je iz domaće produkcije. Katastar zagađivača na teritoriji Vojvodine odavno je izrađen. Tačno se zna ko, čime, kada i kako zagađuje, i bilo bi vrlo lako dokazati ko je režiser ovog poslednjeg eko-horora. Naročito bi to bilo jednostavno u svetlu činjenica, da broj sumnjivih u datom slučaju može da se svede na svega tri industrijska postrojenja.

Čak i u slučaju da su svi oni, onako na o-ruk i timski, odjednom ispustili



POVRŠINSKE VODE

RECIPIJENTI OTPADNIH VODA

❖ RESURSI ZA VODOSNABDEVANJE

14 redakcija@politika.co.yu

TEMA NEDELJE: REKE KAO DEPOLIJE

ПОЛИТИКА

Бегејом плутају тоне угинуле рибе

Река је у околини Зрењанина дуго трована из неколико कुлељара на обали у суседној Румунији



Нина Коцић

Зрењанин - Када је реч о незарађеној животнијој средини у српским Банату док се квалитету воде за пиће и недостатку зеленила које на овом подручју заузима тек 2 до 3 одсто површине свакако треба додати и загађивање Бегеја.

Ову реку је дуго тровала из неколико кулељара на обали у суседној Румунији. Падом социјализма ова постројења, и још неколико фабрика, уташана су па се појавила нада да су тровина престала, али се Бегеј још згађује без обзира на споразуме две државе и обешља Румуна да ће она престати. Пре десетак дана у реци опет су се појавило на тоне утонуле рибе, а анализом узорка воде узете из реке потврђено је да су токсичне супстанции које су некада спремале суте, а данас се у тој води више није и не кула јер је нечисти преко сваке мере. Зрењанинши су убеђени да реку загађују и околне фабрике јер немају адекватне

ини влада да они не мере за квалитет бегејске воде којом су некада спремале суте, а данас се у тој води више није и не кула јер је нечисти преко сваке мере. Зрењанинши су убеђени да реку загађују и околне фабрике јер немају адекватне

не гледе уговор да их угради. Најновије фирме уља „Дирамит“ и поклати произвођач сирева „Монокоролус“, без обзира на обешља немик власника, ни неколико година изводи припаднице инуш нити уговорне и преиспитивање

којој који у време рада у реку испушта разне хемикалије. Већ дуже од једне деценије се прича о различитим просторима чишћења Бегеја укључене су и међународне организације, али помока нема. Најновији су упутили и иттелеа да их чистиоци да сваке године у Бегеју утоне на тоне

че о порасту грађанских слобода и демократије све мање се чује реч противљива, а околне организације које су једино премазале као главне после киле потпуно су упутили и иттелеа да их чистиоци да сваке године у Бегеју утоне на тоне

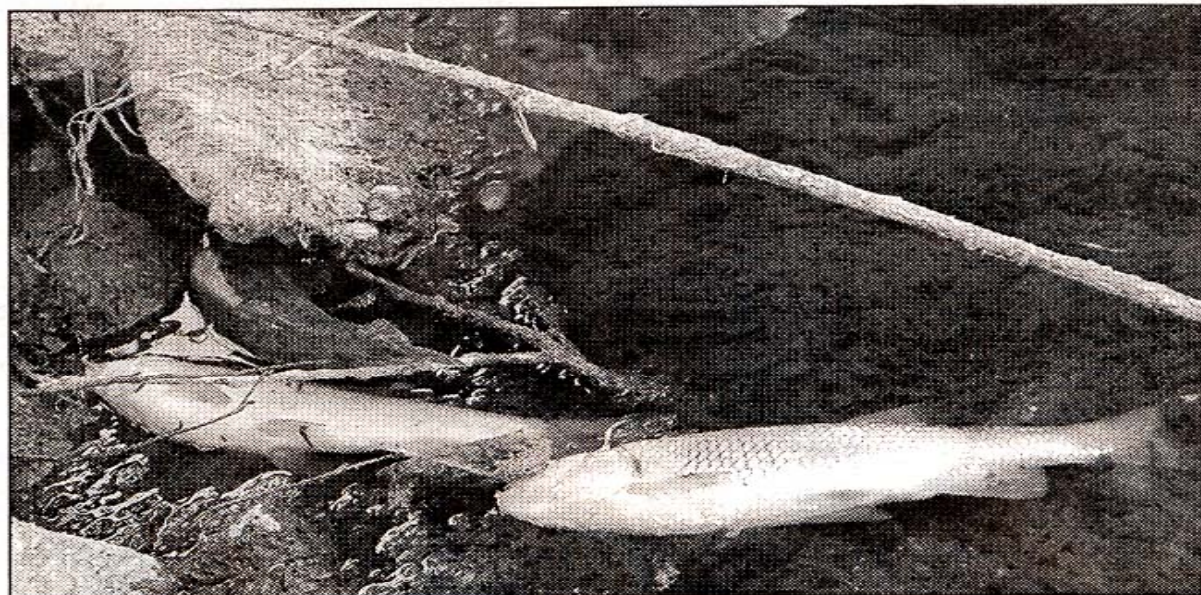
Pomor ribe u reci Skrapež

Uzrok uginuća verovatno je izlivanje kanalizacije

Požega - Pomor ribe u požeškoj reci Skrapež dogodio se u nedelju uveče i prema tvrdnjama ribolovaca uginulo je od 500 do 1.000 kilograma ribe. Uzrok uginuća najverovatnije je izlivanje kanalizacije u tu reku u naselju Radovina. Uginula riba plutala je rekam pet kilometara od tog naselja do ušća Skrapeža u Đetinju.

Kako je Danasu saopštio Dušan Cvijović, republički inspektor za zaštitu životne sredine, zabranjen je rad požeškoj firmi Vidovdan zbog sumnje da je mogući zagađivač. Međutim, prema njegovim navodima tek za dan ili dva, kada budu urađeni nalazi uzrokovane vode i uginule ribe, sa sigurnošću će biti utvrđeno ko je zagađivač.

U požeškom Udruženju sportskih ribolovaca Skrapež ogorčeni su pomorom ribe i podsećaju da se to i ranije događalo. Živojin Karaičić, predsednik tog udruženja, rekao je Danasu da je



Detaljna kontrola opasnih postrojenja: Uginule ribe u reci Skrapež

Foto: Beta

Nadam se da će zagađivač biti adekvatno kažnjen, saopštio je Karaičić i podsetio da se pre nekoliko godina takođe dogodio po-

renu, osim njega, republički inspektori za ribarstvo i vodoprivredu, a da su predstavnici užičkog Zavoda za javno zdravlje uzrokovali vodu iz reke, čiji nalazi bi trebalo da budu gotovi za dan ili dva. Pored toga, uzeti su i uzorci uginule ribe i upućeni u kraljevački Veterinarsku zavod.

sku kanalizaciju priključena individualna domaćinstva, stambene zgrade, samostalne i ugostiteljske radnje.

- Na tom području samo je jedna firma, a to je Vidovdan, koja može da bude potencijalni zagađivač, jer se bavi takvom delatnošću da može da ismesti štet-

Uzaludno poribljavanje

- Na području Zapadne Morave postoji oko sto zagađivača i to od Ivanjice, Lučana, Guče do Požege. Nažalost i Đetinja je od Užica do Požege „mrtva“ reka. Prole-



Садашњи изглед Надела код Панчева Фото М. Шашић

Акција грађана

Чланови Удружења за заштиту речице Надел урадиће оно што нису четири општине из којих су загађивачи водотока

дратних обрадивих површина, на сто година. Један од највећих загађивача – јабучка „Скробара“ испушта у Надел део сумпора који користи као катализатор, а у додиру са водом он страда сумпорну и сумпорасту киселину. По

СРБИЈА ЈЕ ЖЕДНА



Фото: Раде Прелић

Општине Ариље, Пожега, Лучани, Горњи Милановац и Чачак ове године су прве погођене несташицом воде за снабдевање становништва. Протежте седмице се у овим општинама захватало и расподељивало 350 л/с, а потребе за водом су дупло веће, односно 700 л/с. Ове општине данима немају воде, а у четири је проглашено ванредно стање.

ЗЕЛЕНЕ
СТРАНЕ

ЕУ, СУША И СТРАХОВАЊА

Свака кап је драгоцен

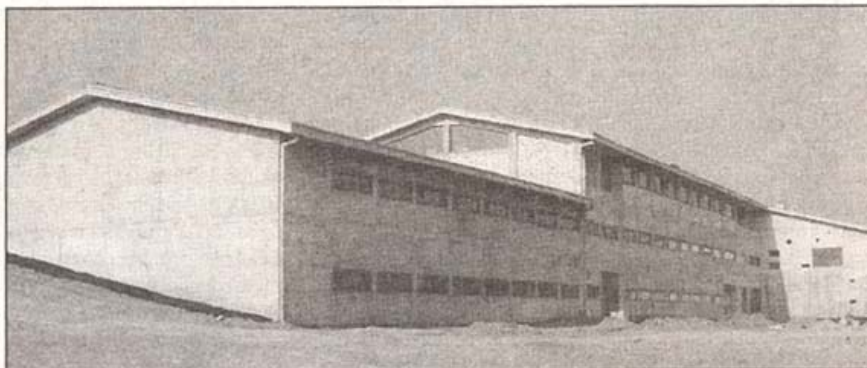
„Предложила сам стварање посебног фонда за финансирање програма прилагођавања на климатске промене, управљања водама, коришћења обновљивих извора енергије и очувања биодиверзитета – а у којем ће до 2013. године бити 10 милијарди евра” - рекла је, између осталог, Мариан Фишер Боел, европска комесарка за пољопривреду и рурални развој

Posle velikog zaduženja privodi se kraju gradnju Vodosistema „Barje”, koja je počela da se realizuje pre dve i po decenije

Leskovac neće biti žedan narednih sto godina

Leskovac - Za okončanje Vodosistema „Barje”, najveće investicije realizovane u poslednjih sto godina, lokalna samouprava je pre nekoliko dana donela odluku o novom kreditnom zaduženju u iznosu od 135 miliona dinara, što bi bilo dovoljno da, posle mnogo peripetija, ovaj kapitalni objekat bude priveden kraju.

Direktor JKP Vodovod Zoran Stojanović je na sednici lokalnog parlamenta istakao da je 2005. godine sklopljen ugovor vredan 907 miliona dinara po kome su se Republika i opština Leskovac obavezale da će uložiti po polovinu predviđenih



Investicija koja će da obeleži čitav vek

Novi bunari i rekonstrukcija mreže preduslov za bolje vodosnabdevanje Vrbasa

Dogodine kreće izgradnja fabrike vode

Vrbas - Kako ni vrbaska opština nije izuzetak među vojvođanskim gradovima po pitanju snabdevanja pijaćom vodom, ovde su počele pripreme za stvaranje uslova koji će omogućiti izgradnju fabrike pijaće vode.

i nove bunare čime će se steći uslovi za izgradnju fabrike vode koja će pokrivati potrebe grada Vrbasa i svih naseljenih mesta opštine, rekao je Điviljskij.

Prema njegovim rečima biće iz-

decembra 2008. da naša vlada završi svoj deo posla, da se saglasi sa celim projektom, obezbedi garancije i na kraju novac iz NIP-a. Očekujemo da će realizacija projekta izgradnje fabrike vode krenuti već početkom 2009. godine, rekao je Điviljskij. On

Regionalni vodosistem “RZAV”

Akumulacija “SVRAČAK”

●● PETAK, 22. avgust 2008, broj 3980, godina XII, cena 30 din

*Zbog suše ugrožen
biološki minimum reke Rzav*

Četiri opštine u stanju elementarne nepogode

Strana 25



LESKOVAC
vodosistem
“BARJE”

VRBAS

ČAČAK
Gornji
Milanovac
Arilje
Požega



Рачани и напијени и умивени

СРЕМСКА МИТРОВИЦА: Из сремскомитровачког ЈКП „Воловода“ стижу уверавања да ће наредни период бити у знаку редовног одржавања локалних система водоснабдевања, замене старе и дотрајале опреме новом, као и сталне контроле квалитета пијаће воде. У намери да по-

двод” Љиљана Јанковић каже да се предузимају и све превентивне мере којима се обезбеђује хигијенска исправност воде за пиће, тако да поред довољне количине, вода буде здравствено потпуно исправна.

-Предузимају се све неопходне мере како квалитет пијаће



Мештани Бигренице пију воду из реке Миросаве

Огорчени сељани кажу да су спремни да својим цистернама блокирају путеве

Ђуприја – Више од педесет домаћинстава из ђупријског села Бигренице који немају хидрофоре, или природни пад са извора, више од месец дана захватају воду са реке Миросаве и користе је за пиће и остале потребе. Недостатак воде у време суша овде је годинама је проблем, а житељи Бигренице до сада су користили воду из бунара на локацији „Немања“, који пресуши када се укључе пумпе на извору „Петровац“. Огорчени сељани кажу да су спремни да својим цистернама блокирају путеве.

– Сваког другог дана пуним цистерну од 2.500 литара, воду сипам у бунар, који је пресушио, и онда је преко пумпе доводим у кућу. Када прерачунам да ми је за 2,5 километра до реке и назад потребно најмање пет литара горива, додам дангубу од сат и по и амортизацију, сваки пут сам на губитку 20 до 30 евра – каже за „Политику“ Павле Бркић, кога смо застекли како пуни цистерну.

– принуђени смо да пијемо воду из реке, иако је она хемијски и бактериолошки неисправна. Општина нам је обещала још 1978. године, када су каптирана три најјача извора реке Миросаве („Клисура 1 и 2“ и „Немања“), па ће на-



Вишегодишњи проблем: недостатак воде је проблем читаве општине Ђуприја Фото Н. Милетић

извор налази поред њива, а до школе природним падом стиже преко црева – каже Сузана Лазаревић.

С недостатком воде кубури и цела Ђуприја, а и ђупријска река Раваница, у коју се улива Миросава, остала је без капи воде.

20 Danas

четвртак, 28. август 2008.

dopisno@

U nekim školama na jugu Srbije
neizvestan početak nove školske godine

Voda neispravna, para nema

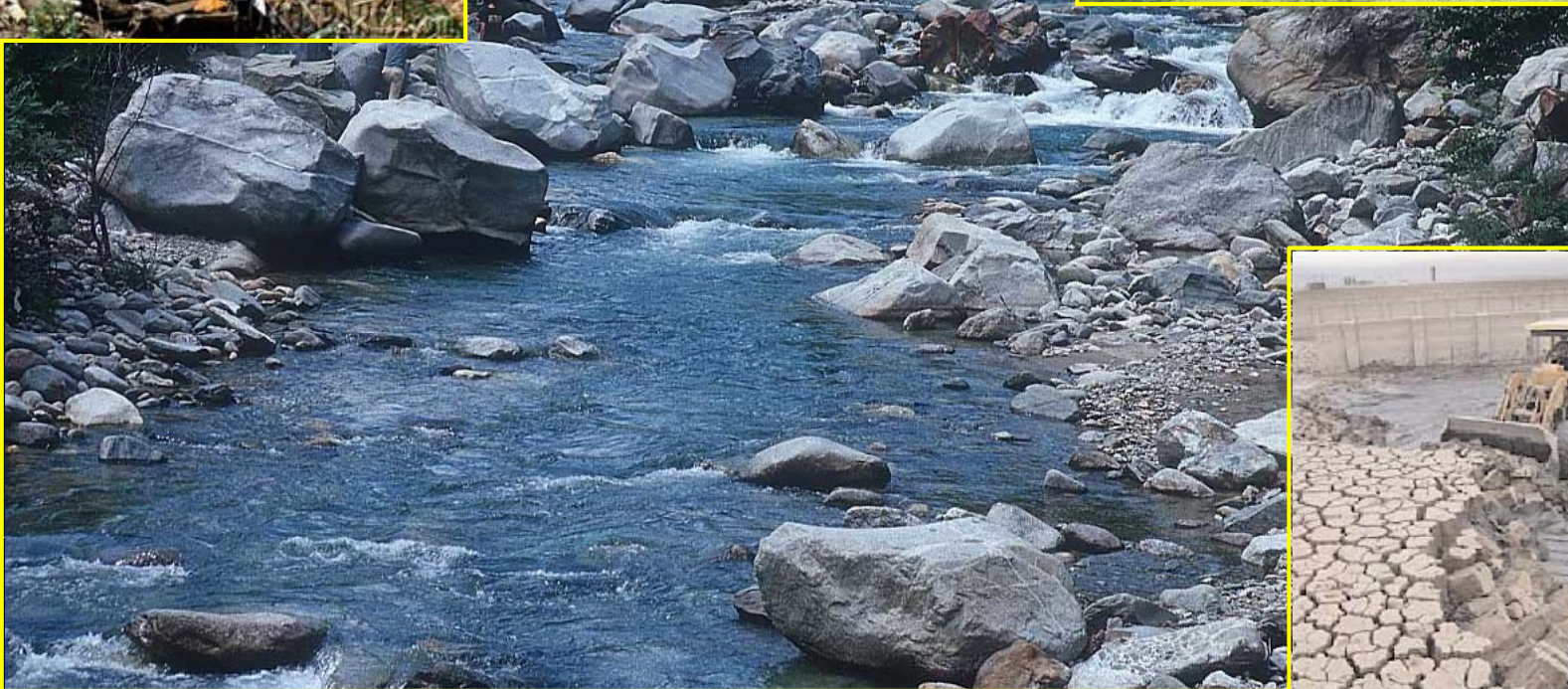
Leskovac - Iako je davno najavljeno da će stanje školskih objekata na području šest opština Jablaničkog okruga biti znatno povoljnije, to se neće dogoditi ni do samog početka nove školske godine. Oronule zgrade, neke sklone padu, i

tinačke i opštine Medveđa, a ključni razlog i u tim sredinama je neispravna voda i krajnje nepovoljno stanje samih školskih objekata

Načelnik Republičke sanitarne inspekcije dr Goran Stamenković upozorava da je

U Leskovcu je stanje delimično popravljeno intervencijom lokalne samouprave koja je minule školske godine za nabavku uređaja za prečišćavanje izdvojila nešto više od 1,5 miliona dinara, ali je to, očigledno, premalo za rešava-

NA KVALITET VODE SE MOŽE UTICATI



Pogoršavanje kvaliteta voda uslovljeno je:

- ispuštanjem u vodu različitih otpadnih voda,
- unošenjem toplote,
- radioaktivnih materija i
- čvrstih materija

Zagađivači voda su mnogobrojni i možemo ih svrstati na koncentrisane i rasute zagađivače.

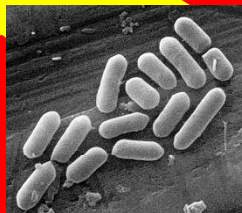


**BIOLOŠKA
FILTRACIJA**

**AKTIVNI
MULJ**

**LAGUNE
ili
JEZERA**

ANAEROBNI

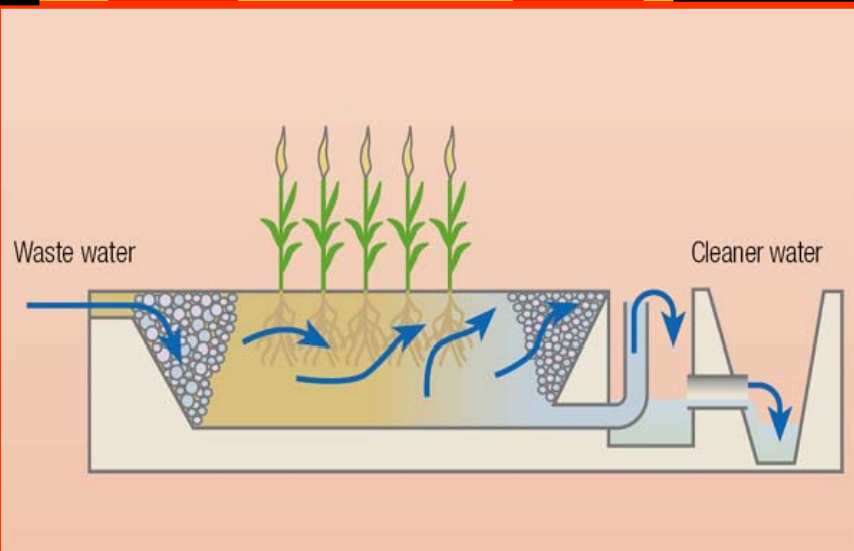


AEROBNI

BIOLOŠKI PROCESI PREČIŠĆAVANJA



**ALTERNATIVNE
METODE**



**MOKRA POLJA
"CONSTRUCTED
WETLANDS"**

BILJNI UREĐAJI

PRIPREMA VODE ZA PIĆE



SNABDEVANJE VODOM ZA PIĆE

1. INDIVIDUALNO (*IZVORI, BUNARI*)
2. KOLEKTIVNO (*GRADSKI VODOVOD*)



VODA ZA PIĆE

**MORA DA BUDE OSLOBOĐENA OD
PATOGENIH MIKROORGANIZAMA**



**NE SME DA SADRŽI
ŠTETNE SUPSTANCE**



Escherichia coli

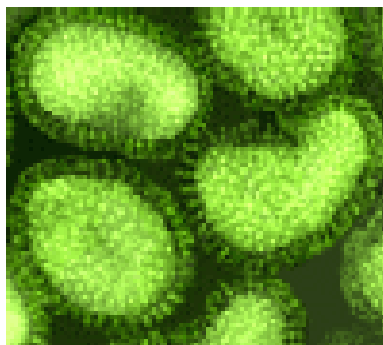
Voda namenjena za humanu potrošnju mora biti bezbedna po zdravlje

Važan parametar kvaliteta vode za piće je -

MIKROBIOLOŠKI KVALITET

VODA - potencijalni vehikul uzročnika niza zaraznih bolesti
(*najčešće crevne zarazne bolesti kao što su :
trbušni tifus, paratifus, bacilarna i amebna dizenterija,
kolera i enterokoliti*)

Najčešći i najrašireniji zdravstveni rizik vezan za vodu za piće su:
infektivne bolesti izazvane **patogenim bakterijama,
virusima i protozoama ili parazitima**

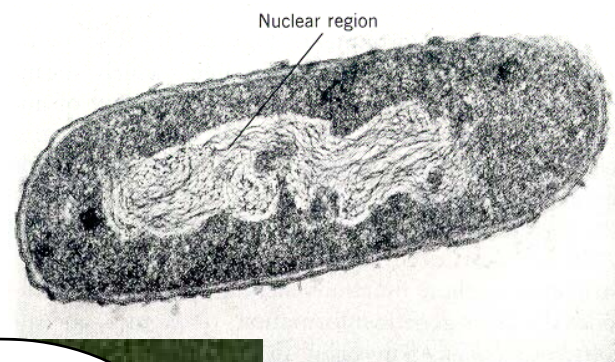


© 1997 Wadsworth Publishing Company/ITP



osnovni indikator u vodi

– bakterija – ***E. coli***



Biohemijski niz-
ispitivanje osobina
za detekciju
koliformnih
bakteria

**ZAKONSKA
REGULATIVA**

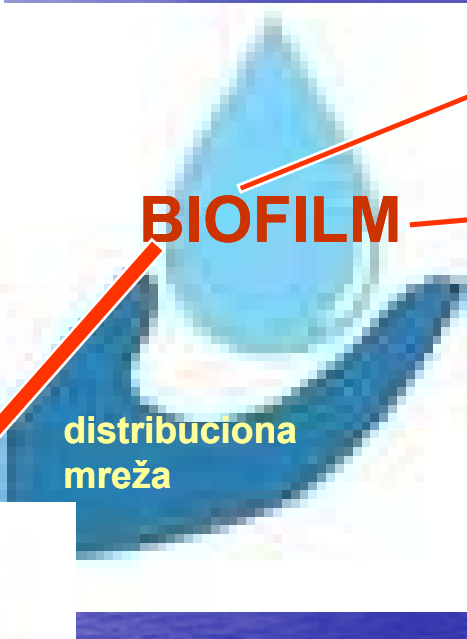
**“cvetanje
vode”**

IZVORIŠTA
zaštita izvorišta



BIOFILM

distribuciona mreža



**oportunistički
patogeni**

distribuciona mreža



protozoe

distribuciona mreža



**Fe i Mn
bakterije**

**kolmiranje
bunara**



**mikrobiološki
kvalitet**

**laširane
vode**



**mikro
biološki
kvalitet**

**kućni
uređaji**



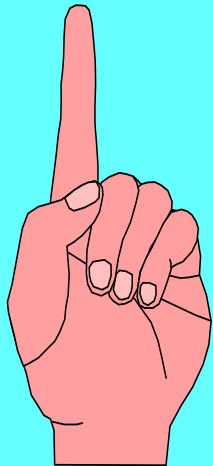
**KAKVU
VODU
PIJEMO**

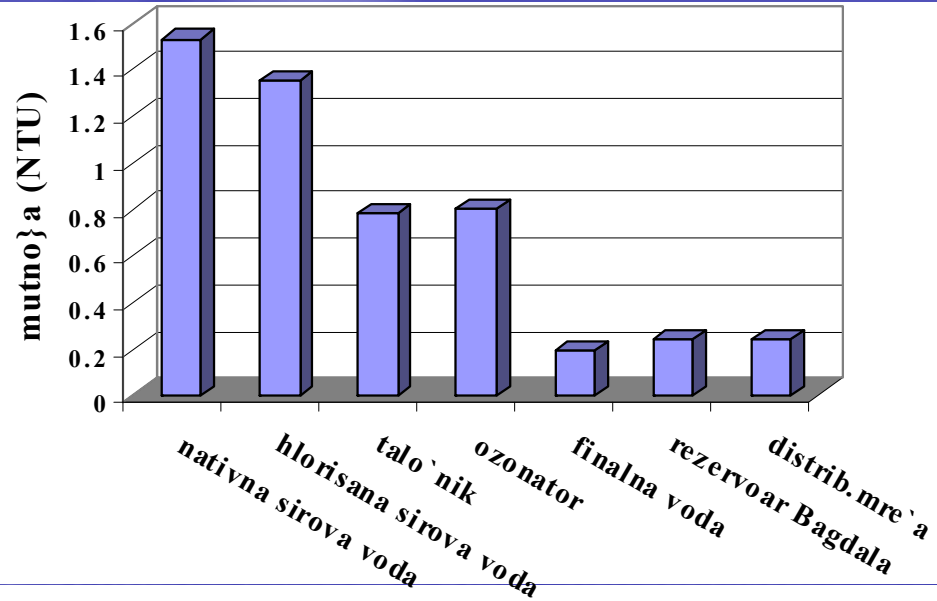




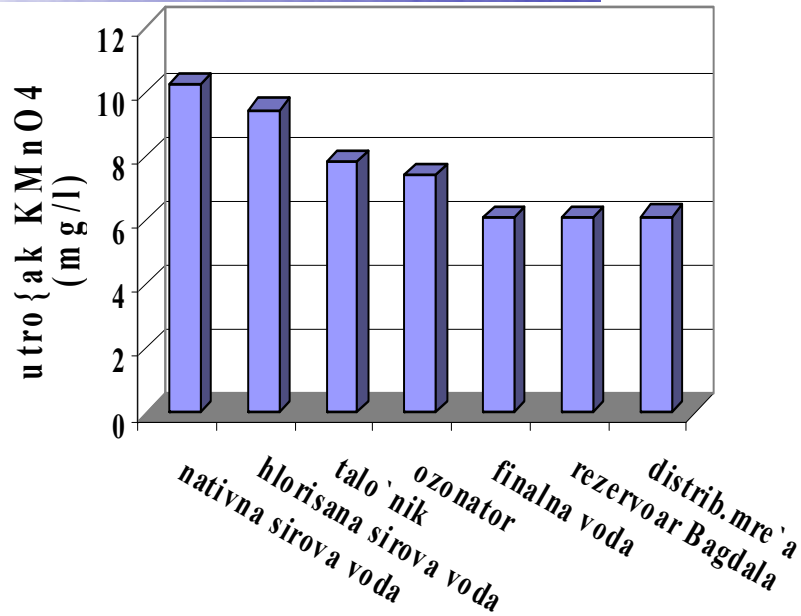
PROBLEMI U SNABDEVANJU VODOM

IZBOR



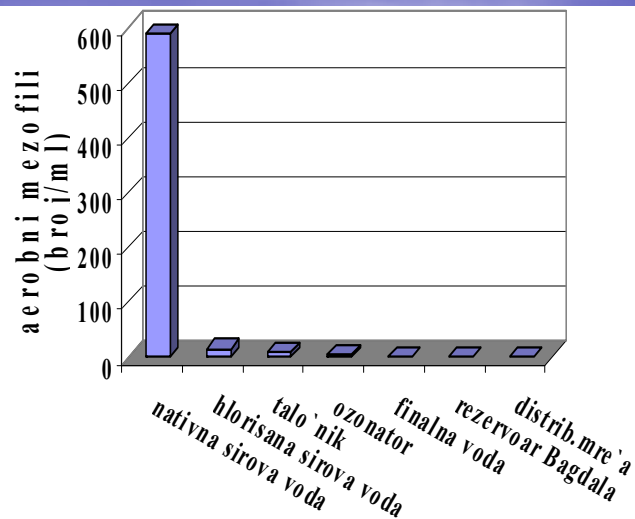


u vodosnabdevanju

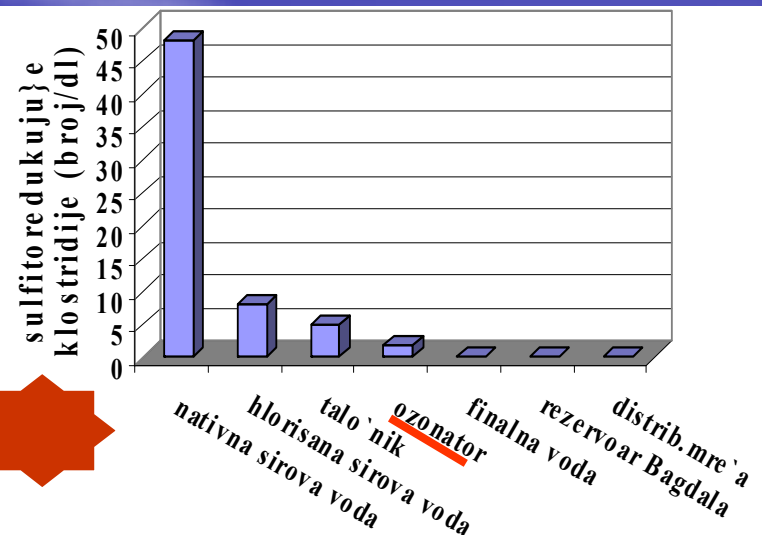


faza u vodosnabdevanju

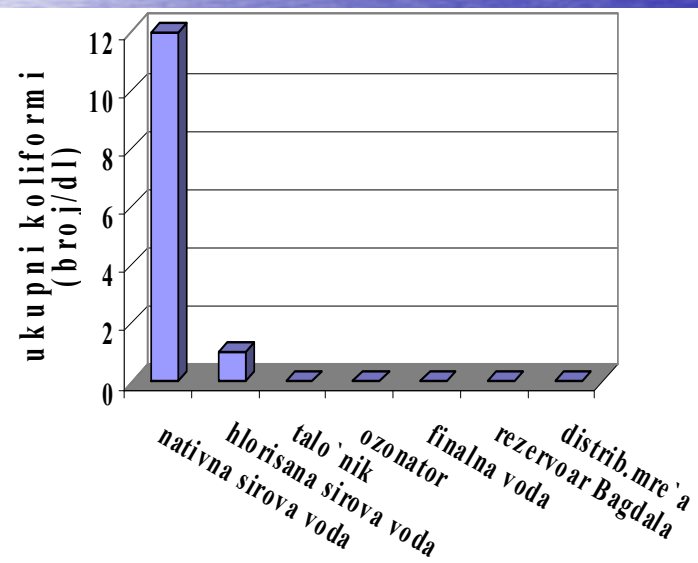




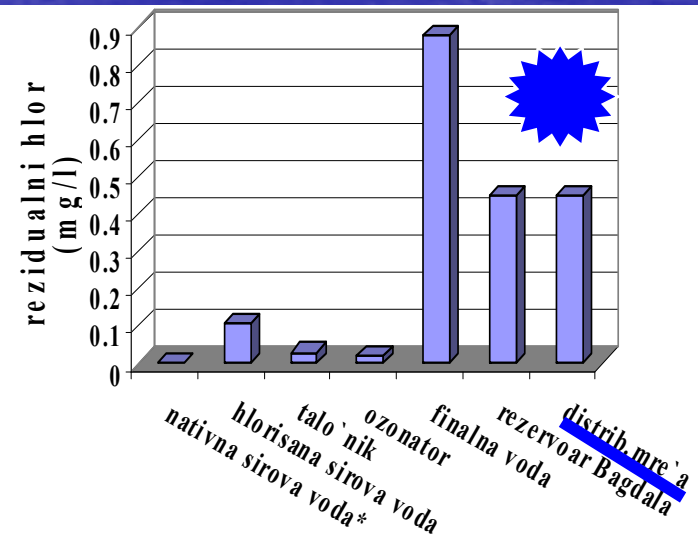
faza u vodosnabdevanju



faza u vodosnabdevanju



faza u vodosnabdevanju

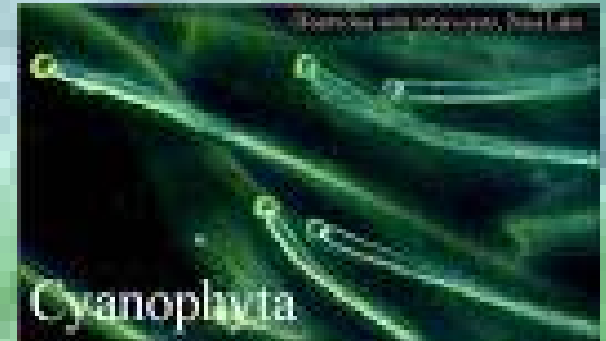


faza u vodosnabdevanju

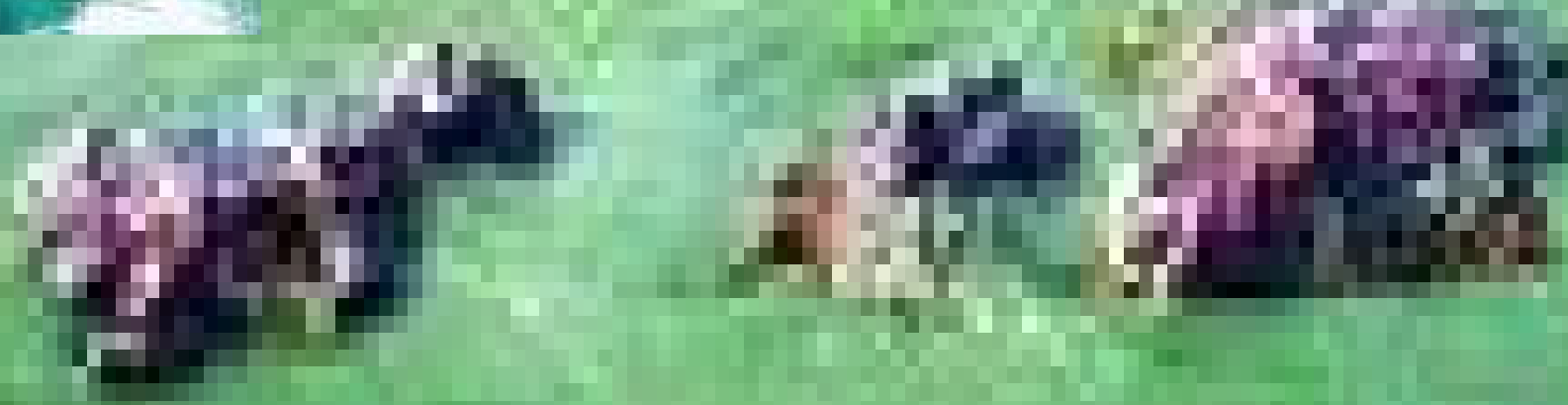
“CVETANJE VODE”



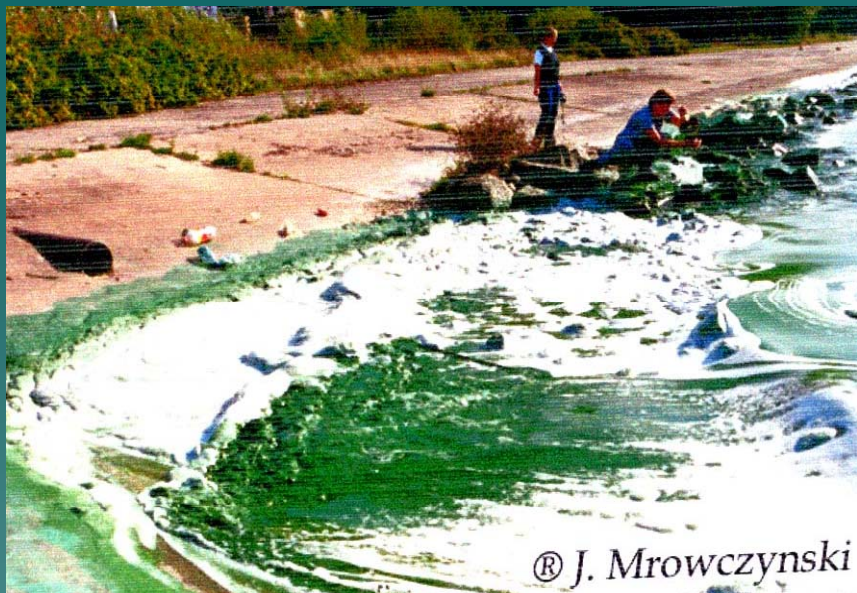
Myrocystis aeruginosa



Cyanophyta

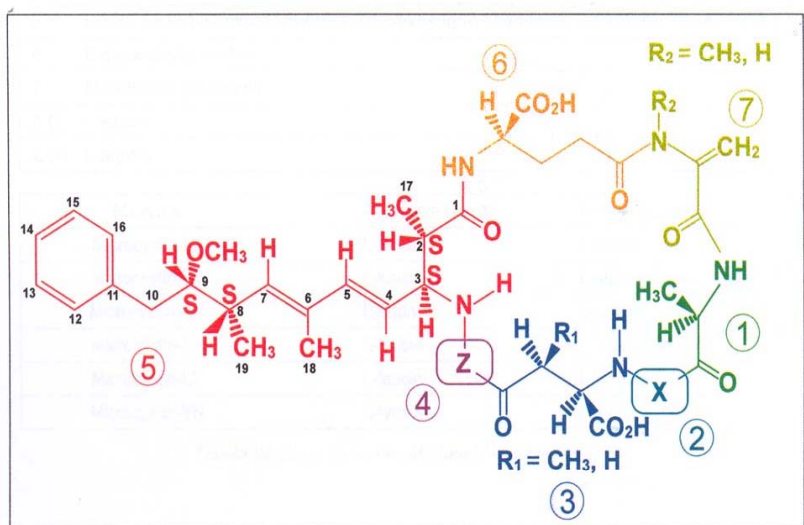


CIJANOTOKSINI I "CVETANJE" VODE

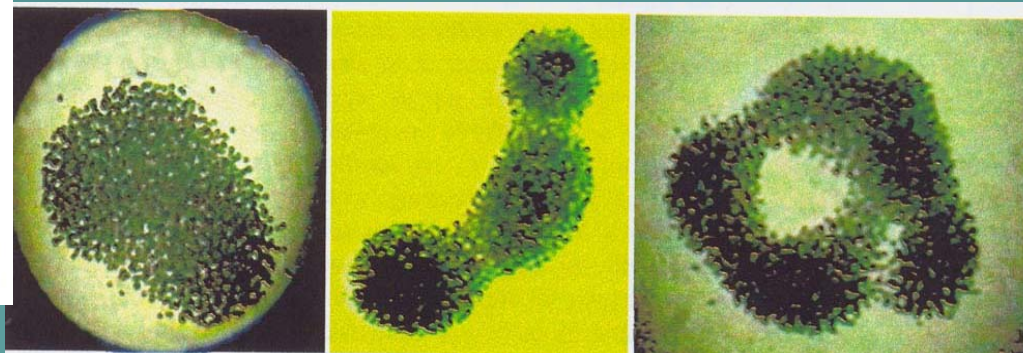


Цијанотоксини су повезани са појавом "цветања воде" - истраживања су показала да већина модрозелених алги, изазивача "цветања воде", има токсично дејство

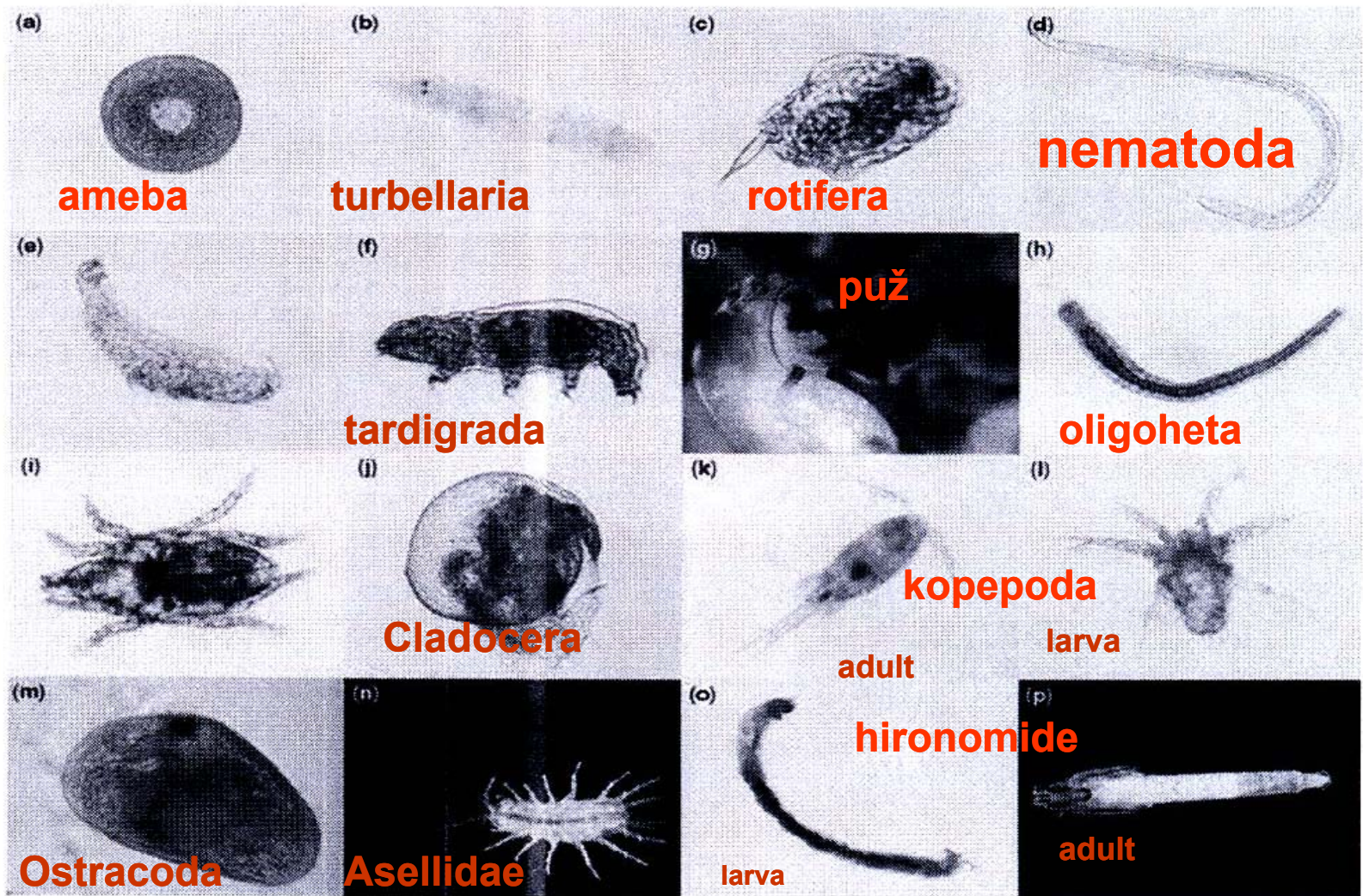
Цијанотоксини су велика и разноврсна група биолошки активних једињења. Продукција цијанотоксина зависи од соја алге, од старости културе, састава подлоге, од стресогених фактора



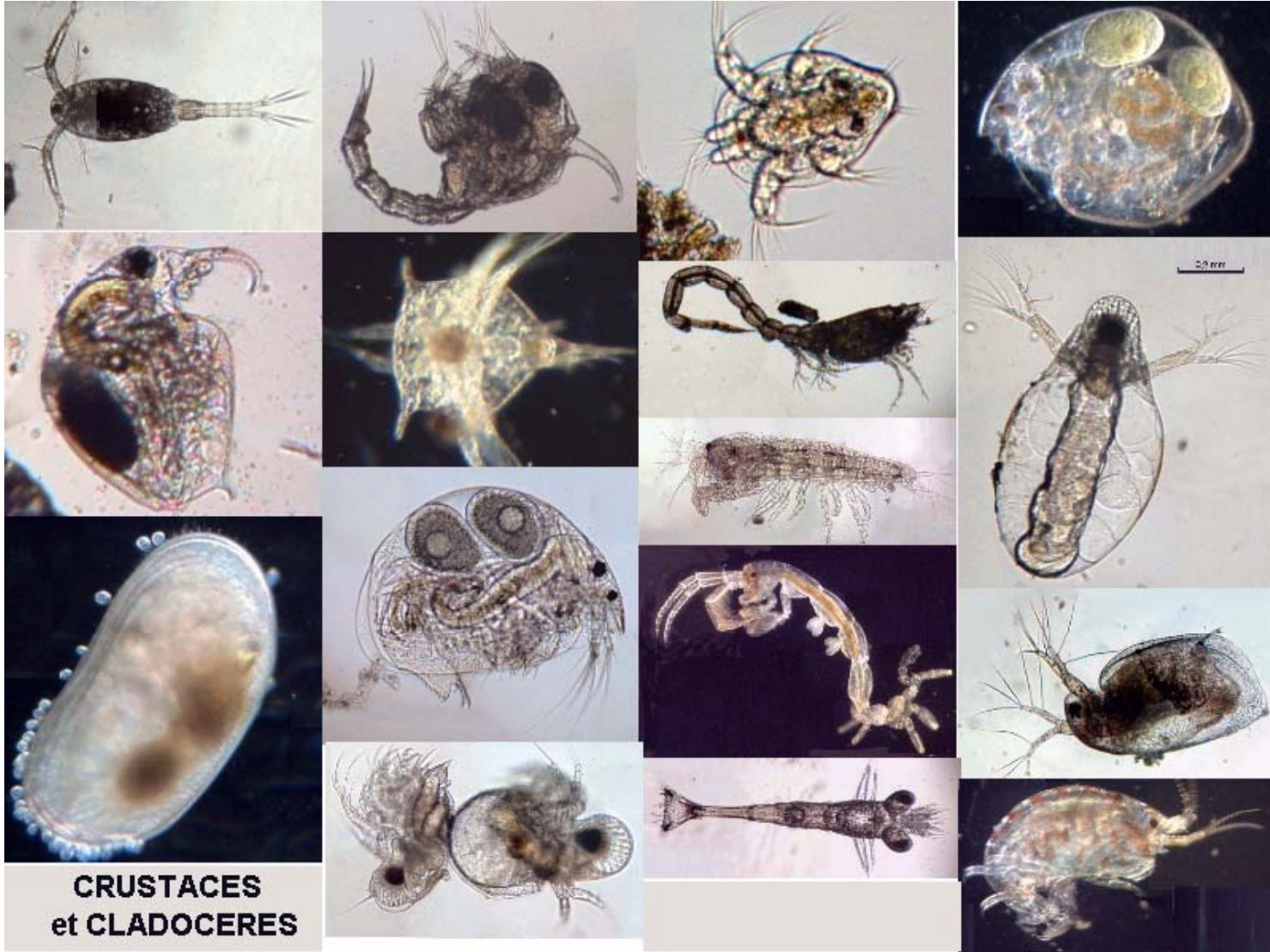
Šema molekula –
MIKROCISTIN



Mycrocystis aeruginosa



Examples of protozoan and invertebrates commonly found in water distribution systems: (a) Testacea (shelled amoebae); (b) Turbellaria (flat worms); (c) Rotifers; (d) Nematodes (round worms); (e) Gastroticha; (f) Tardigrada; (g) Gastropoda (snails); (h) Oligochetes (common worms); (i) Hydrachnellae (water mites); (j) Cladocera (water fleas); (k) Copepoda; (l) Larvae of copepoda; (m) Ostracoda; (n) Asellidae (aquatic sow bugs); (o) Larvae of Chironomidae; (p) Adult of Chironomidae. From van Liverloo et al. (2002).



**CRUSTACES
et CLADOCERES**

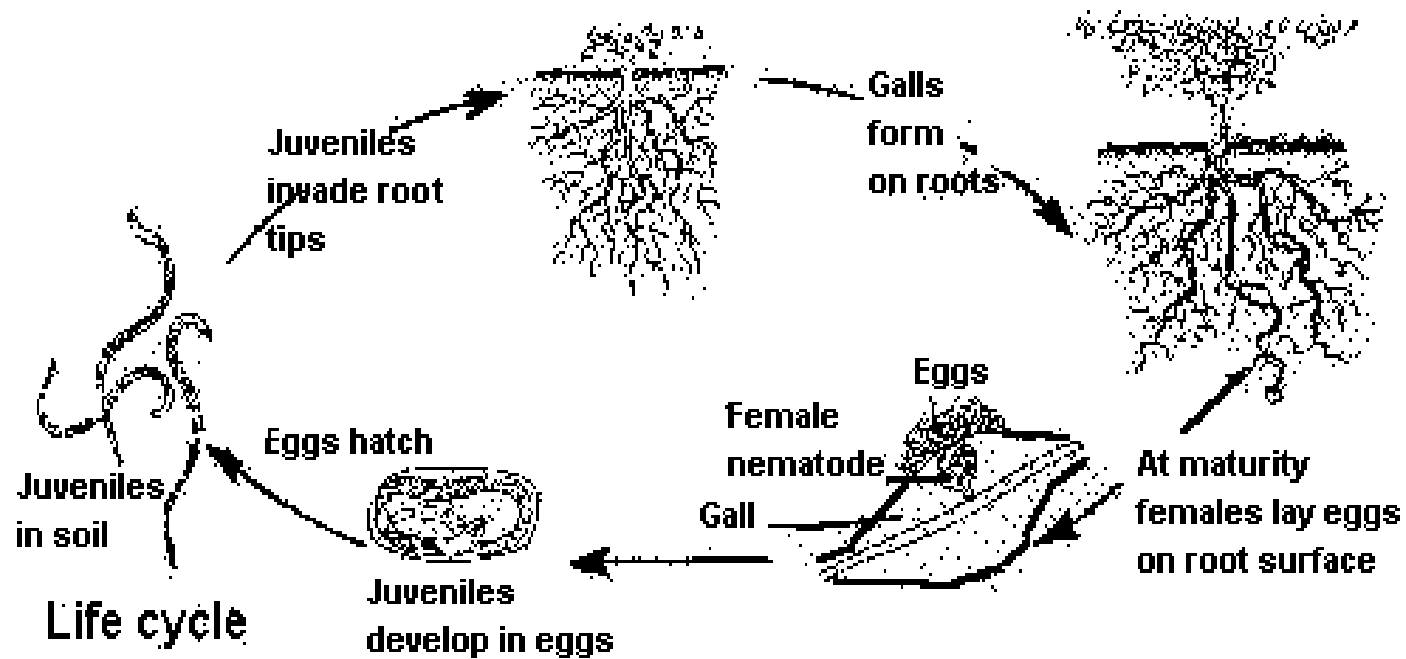


Figure 1. The life cycle of the root knot nematode



WATER NEMATODES INTO THE SOIL USING A CLEAN WATER CAN, SPRINKLER, PUMP-UP SPRAYER, ETC.

BIOFILMOVI

БОРБА ПРОТИВ БАКТЕРИЈЕ У ВОДОВОДУ БЕТАНИЈЕ

Сутра почиње дезинфекција, резултати следеће саднице

Екипе техничке службе Клиничког центра "Нови Сад" требало би данас до подне да очисте и дезинфикују оба бојлера у породилишту, чиме ће завршити први део чишћења водоводног система Бетаније у којем је прошле седмиче нађена бактерија псеудомонас аеругиноса и због чега вода није за пиће. По речима начелника техничке службе Драгана Малиновића, оба бојлера су по 4.000 литара, а у првом су пронашли релативно мало нечистоће.

И у кућним бојлерима има нечистоће која се накупи временом. Они бојлери су стари шест година, али имају вентиле за одмуљивање који се редовно отварају и бојлери се чисте. Оттад из првог бојлера стао је у једну кофу. Грегачи су такође скинути и све ће



Чишћење бојлера и грејача

Фото: А. Ерски

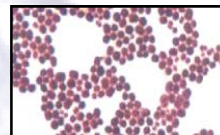
Упорни псеудомонас

Откако је отворена нова зграда породилишта, пре мање од два месеца, ово је други пут да је пронађен псеудомонас. Пре отварања објекта, мрежа је дезинфикована и

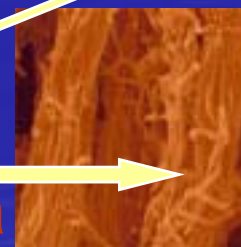
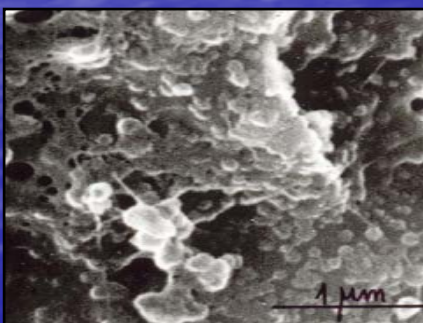


Pathogens found in Biofilm

- *E. Coli*
- *Legionella pneumophila*
- *Pseudomonas*
- *Arthrobacter*
- *Acinetobacter*
- *Sarcina*
- *Micrococcus*
- *Proteus*
- *Klebsiella*
- *Enterobacter*



mikrokoroziija
metalnih cevi
ispod biofilmova

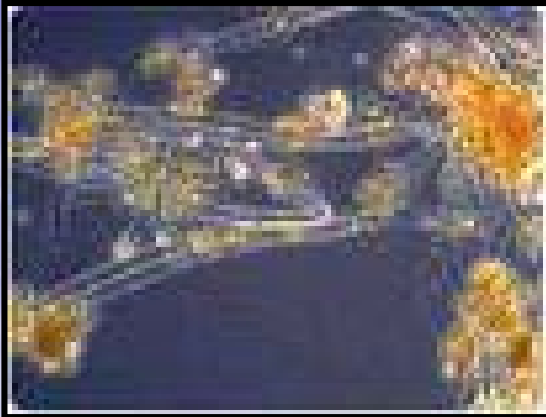


DISTRIBUCIONI
SISTEMI -
KVALITET
VODE ZA PIĆE

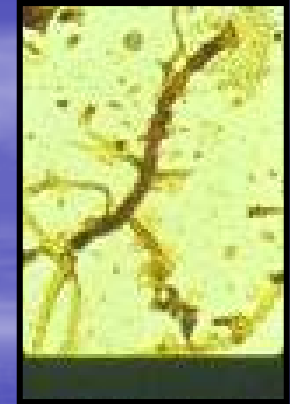
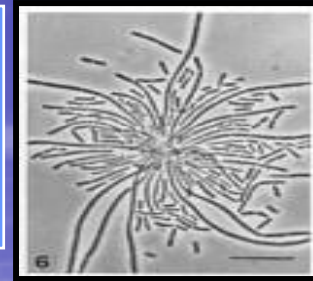
NAKNADNA KONTAMINACIJA
VODE ZA PIĆE NAKON
DEZINFEKCIJE



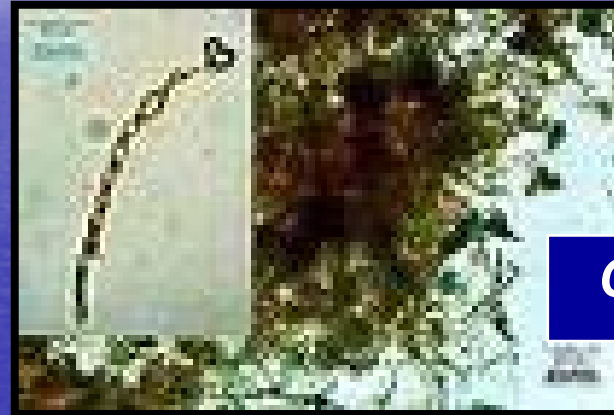
GVOŽDEVITE BAKTERIJE



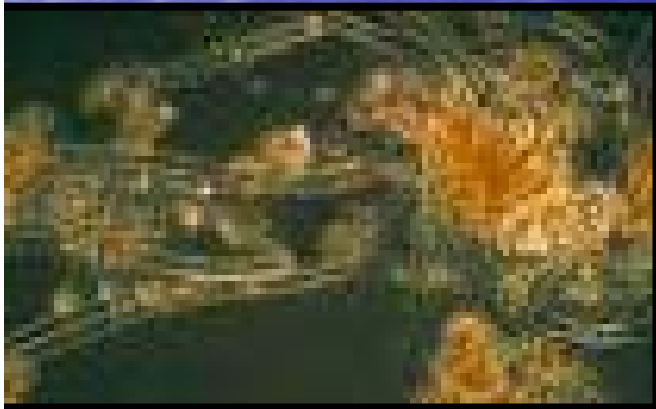
Leptothrix sp
i depoziti gvoždja



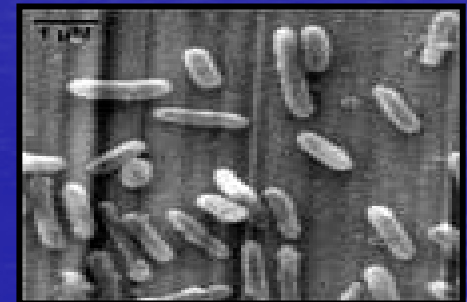
Crenothrix sp



Gallionella sp



Thiobacillus ferrooxidans



Thiobacillus denitrificans

EKOLOŠKI FAKTORI

- Hidrogeološki faktori
- Prihrana izdani
- Eksploatacija izdani
- Interakcije između bunara
- Fizičko-hemijske karakteristike bunara
- Oksido-redukujući uslovi
- Biotički faktori sredine
- Spoljašnji uticaji

KVALITATIVNI I KVANTITATIVNI
SASTAV POPULACIJA GVOŽDEVITIH
BAKTERIJA

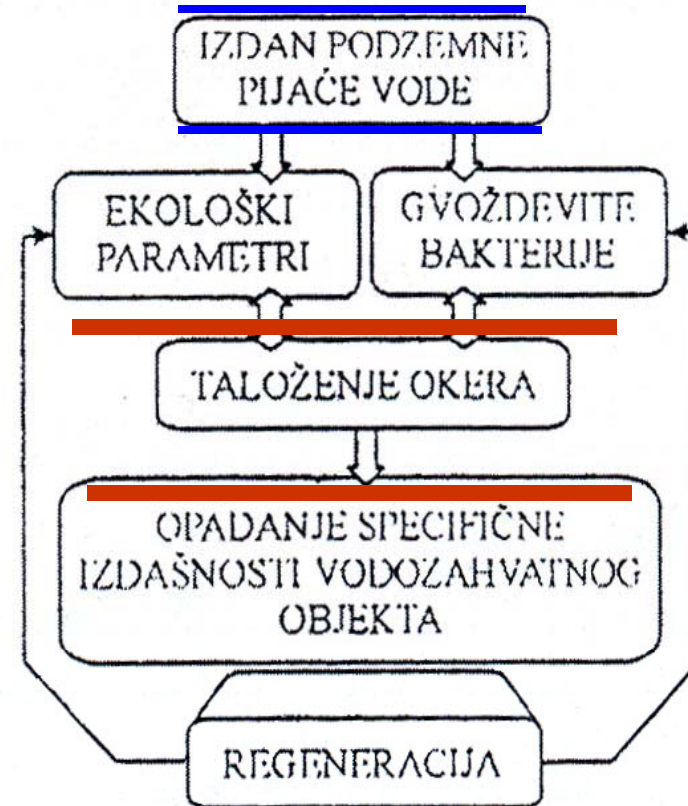
TALOŽENJE OKERA

OPADANJE IZDAŠNOSTI BUNARA

Uzročno-posledični odnosi: ekološki faktori - bakterioflora - opadanje izdašnosti bunara (Barbič et al., 1994)

BUNARI – najstariji hidrotehnički objekti

- kolmiranje
- inkrustacija
- korozija



Monitoring izdani podzemne pijaće vode
(Ćosović i sar., 2003)

REAKCIONI TESTOVI BIOLOŠKE AKTIVNOSTI

BIOLOGICAL ACTIVITY REACTION TESTS—BARTs

Help Prevent Corrosion, Plugging and Biofouling

The patented* Biological Activity Reaction Tests (BART™) provide an easy way to detect specific bacterial groups and algae in water before excessive growth causes problems. BARTs are also an excellent diagnostic tool for determining what specific type of bacteria is the source of an existing problem.

The major innovation in the BART design is a floating device, or ball, which allows growth of both aerobic and anaerobic bacteria in the same tube. And because BARTs are completely self-contained, they require no costly instruments or additional apparatus. Use them in the laboratory or on-site. Establish a preventive maintenance program by testing samples with BARTs once or twice each month. BARTs have a shelf life of two years.

New TAB BARTs

New TAB BARTs can be used to detect total aerobic bacteria. The easy-to-read, bleaching reaction simplifies screening. See the table on page 29 for applications.

BARTs available for

- Iron-Related Bacteria
- Sulfate-Reducing Bacteria
- Slime-Forming Bacteria
- Fluorescing Pseudomonads
- Blue-Green Algae
- Pool and Spa Bacteria
- Total Aerobic Bacteria

BART is a trademark of Droycon Biocorecepts, Inc.

*U.S. patent number 4,906,566.

Simple Test Procedure



1. Fill the tube(s) with sample to the line.



2. Incubate the tube(s) at room temperature.



3. Observe reactions and compare with chart to identify specific bacteria types.

Interpreting Results

Test results are distinct and easy to read. Observe the tube(s) daily for indicator reactions such as color changes, turbidity, sediment, precipitation, and colored formations such as rings and bubbles.

Compare the observed reaction with the comparator chart included with the instructions to identify the presence or absence of bacteria found. Traditional confirmation methods may be used to further identify specific bacteria.

How To Order

If you have problems you suspect are caused by bacterial growth, but are not sure which group of bacteria is responsible, try a combination package.

Combination Package:

IRB, SRB, and SLYM*

24348-00 2 of each (6 total)

24348-04 8 of each (24 total)

Iron-Related Bacteria—IRB

24323-06 6/pk

24323-24 24/pk

Sulfate-Reducing Bacteria—SRB

24324-06 6/pk

24324-24 24/pk

Slime-Forming Bacteria—SLYM*

24325-06 6/pk

24325-24 24/pk

Fluorescing Pseudomonads—FLOR*

24326-06 6/pk

24326-24 24/pk

Blue-Green Algae—ALG

24327-06 6/pk

24327-24 24/pk

Pool and Spa Bacteria—POOL*

24784-06 6/pk

24784-24 24/pk

Total Aerobic Bacteria—TAB

24904-06 6/pk

24904-24 24/pk

*Additional Apparatus

When using FLOR, POOL or SLYM

BARTs, an ultraviolet (UV) lamp is

required to detect fluorescence.

21843-00 Hand-held, long-wave

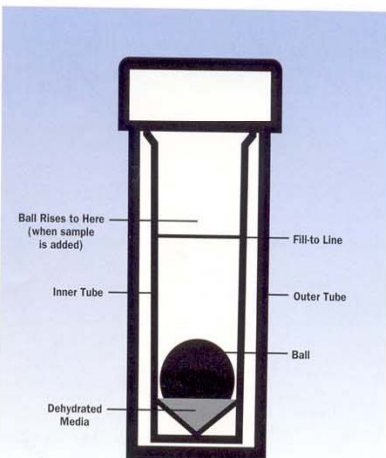
UV lamp, 115 V, 6 watt

21843-02 Hand-held, long-wave

UV lamp, 230 V, 6 watt

24152-00 Portable long-wave

UV lamp, 4 watt



Use BARTs for:

Applications	Problems associated with bacterial growth	Try these BARTs
Aquaculture	Algal blooms can deplete oxygen supplies and produce toxins	ALG
Cooling Towers and Heat Exchangers	Spoilage of cooling tower waters, which necessitates costly dumping Corrosion of equipment	IRB, SRB, SLYM, FLOR, TAB
Drinking-Water Well Drilling	Corrosion and plugging of wells Masking of coliform bacteria	IRB, SRB, SLYM, FLOR, TAB
Farms and Private Wells	Corrosion and plugging of wells and distribution lines Fluctuation of iron and magnesium levels	IRB, SRB, SLYM, FLOR, TAB
Hazardous Waste Treatment Facilities	Biofouling by anaerobic and aerobic bacteria, from extraction to treatment	IRB, SRB, SLYM, TAB
Municipal Water Treatment (Drinking Water)	Regrowth in distribution lines Offensive taste and odor in potable water Corrosion of pipes and fixtures	IRB, SRB, SLYM, FLOR, TAB
Petroleum: Oil Field Drilling and Refining	Plugging of wells Corrosion of pipes	IRB, SRB, SLYM
Pools and Spas	Unsanitary conditions harbor disease	POOL, TAB
Power Plant Utilities	Biofouling Corrosion and plugging of pipes, which reduces efficiency	IRB, SRB, SLYM, FLOR, TAB
Process Water (Manufacturing)	Corrosion and plugging of pipes, which reduces efficiency	IRB, SRB, SLYM, TAB
Pulp and Paper Plants	Plugging of pipes, reduced capacity Speckled, poor-quality paper products	IRB, SRB, SLYM
Water Treatment Chemicals and Conditioning	Biofouling and corrosion of cooling tower, boiler, and home water systems	IRB, SRB, SLYM, FLOR, TAB

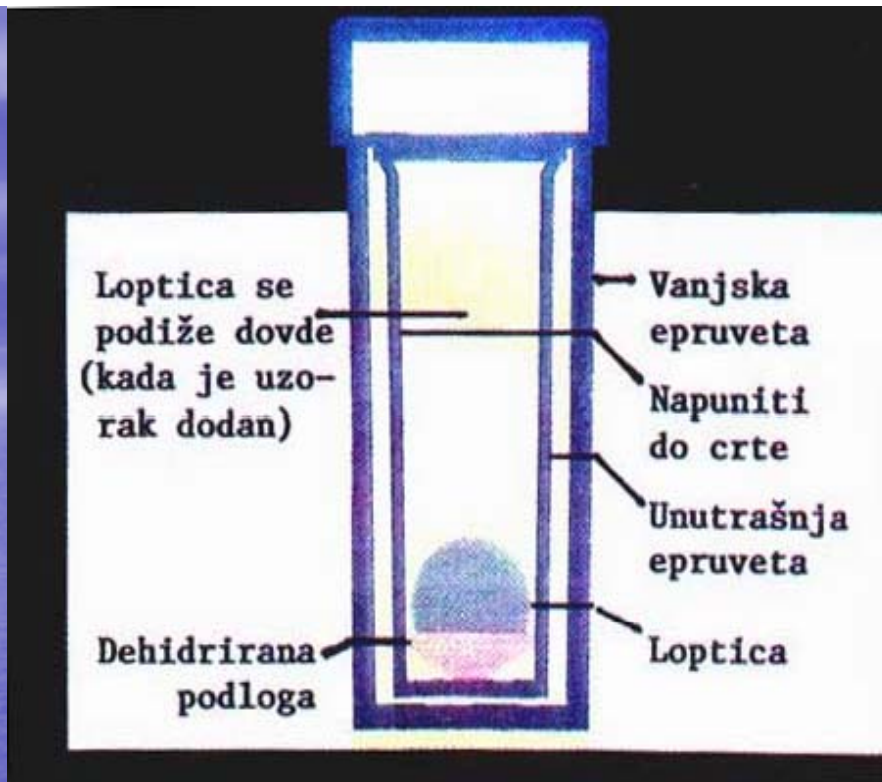


BARTs provide easy, on-site testing for problem bacteria. Simply add sample and incubate at room temperature until a reaction occurs. Compare the observed reaction to a comparator chart to determine presence or absence of bacteria.

BARTs –

Biological
Activity
Reaction
Tests -

reakcioni
testovi
biološke
aktivnosti

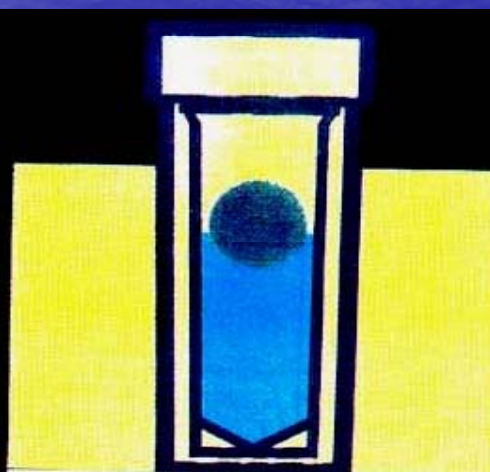


- jednostavni
- brzi
- aproksimativni broj
- biohemijska aktivnost

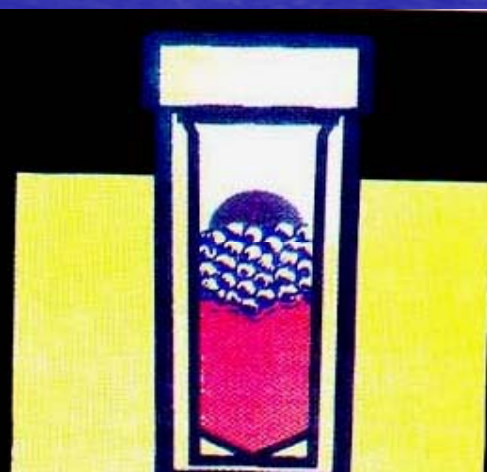
- Činjenično stanje
- Procena rizika
- Uspešnost rehabilitacije



1. Uliti uzorak u epruvetu do crte



2. Inkubirati na sobnoj temperaturi (rezultati se očitavaju od 3 sata do 30 dana)



3. Utvrđivanje reakcija i usporedba s mapom radi identifikacije specifičnih tipova bakterija

BARTs testeri u monitoringu kvaliteta podzemnih voda

Vesna Obradović¹, Olga Petrović²

1. Jaroslav Černi Institute, Belgrade, Serbia

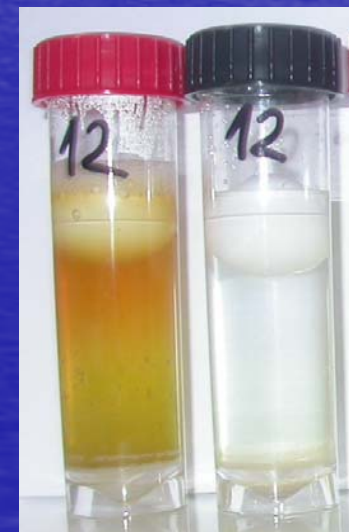
2. University of Novi Sad, Department of Biology and Ecology, Serbia

Tabela 2: Rezultati ispitivanja IRB BART biodetekcije

Tabele 2: Results IRB BARTs biodetection

Broj uzorka i lokalitet		Dan reakcije i kombinacija*	APROKSIMATIVNO BROJ ĆELIJA p.a.c/ mL	POTENCIJAL BAKTERIJSKE AGRESIVNOSTI
1	RB-7	3 dan FO-CL	35 000	VISOK
2	RB-16	4 dan CI-BC-BR	9000	UMEREN
3	RB-4	4 dan FO-CL	9000	UMEREN

* FO-pena, BR-braon prsten, CI-mutno, BC-braon-mutno



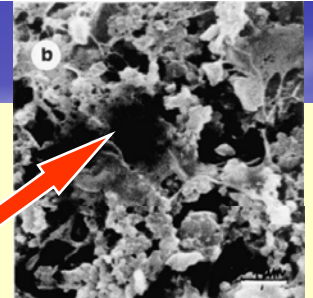
DISTRIBUCIONI SISTEM I BIOFILM

Faktori koji utiču na rast mikroorganizama:

- **Produkcija vanćelijskih polimernih SUPSTANCI**
- **Temperatura** – signifikantno povećanje na temperaturama višim od 15°C
- **Nutrijenti** – ugljenik, azot, fosfor

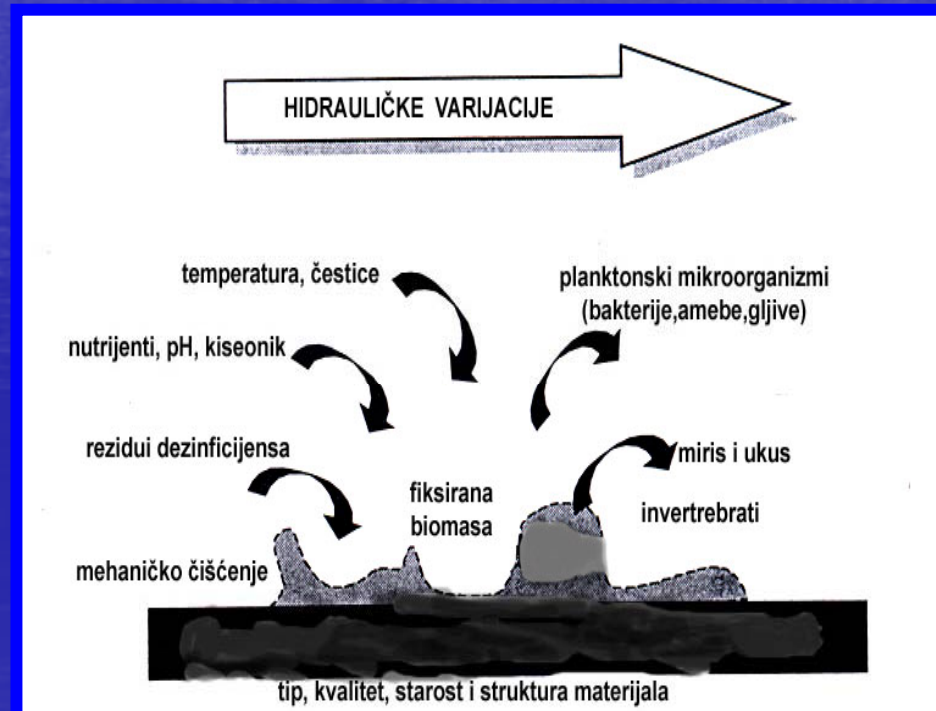
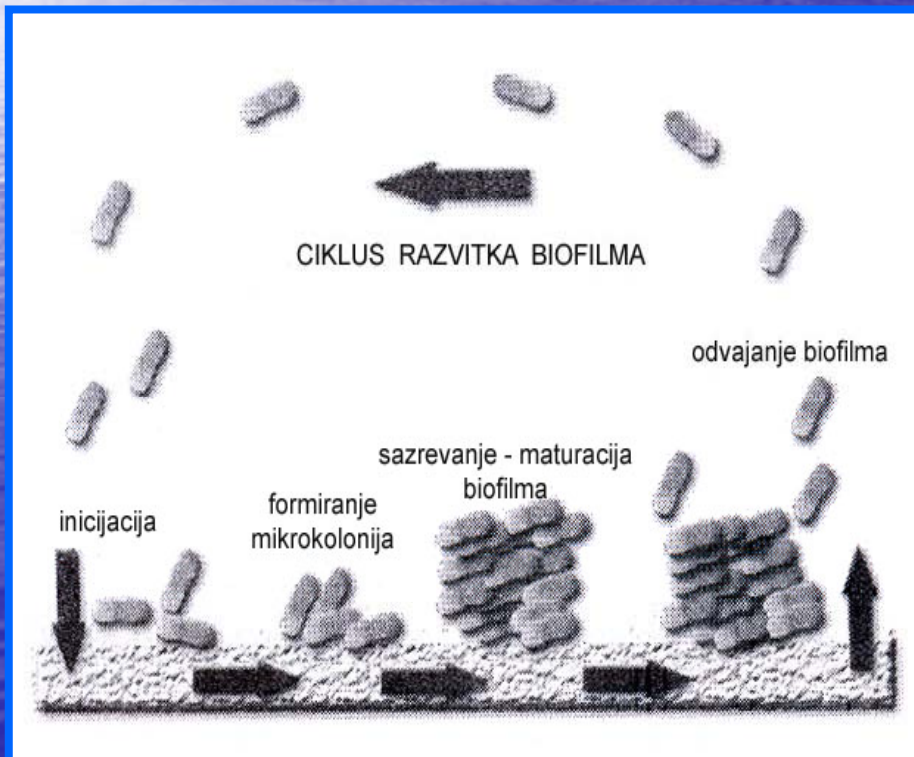
Ugljenik – **TOC** (*total organic carbon*) i usvojiv organski ugljenik – **AOC** (*assimilable organic carbon*)

E. coli - ne pokazuje rast ako je koncentracija AOC manja od 50µg/l
Koncentracija AOC manja od 10-15µg/l onemogućava rast svim heterotrofnim bakterijama



Starost distribucionog sistema – broj bakterija povećava se 10x za svakih deset godina upotrebe jednog distribucionog sistema

Biofilmovi stari 7 dana bolje podnose dezinfekciju od biofilmova starih 2 dana - **posledica fizioloških promena biofilma usled gladovanja** (promene u sastavu ćelijskih membrana, promene propustljivosti)



РЕЗУЛТАТИ ПРЕГЛЕДА УЗОРАКА ВОДЕ ЗА ПИЋЕ ИЗ ФАБРИКЕ ВОДЕ И ВОДОВОДНЕ МРЕЖЕ ЈКП "ВОДОВОД И КАНАЛИЗАЦИЈА" НОВИ САД

Табела 1. Узроци неисправности микробиолошких налаза у односу на укупан број микробиолошки неисправних налаза

Бр.	Назив показатеља	Број	%
1.	Укупан број аеробних мезофилних микроорганизама у 1ml (37°C 48h)	2	50,00
2.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (37°C 24-48h)	2	50,00
3.	Укупан број колиформних микроорганизама у 100 ml (37°C 24-48h)	1	25,00
4.	Термотолерантни микроорганизми (44°C 24-48h)	1	25,00

Табела 2. Узроци неисправности физичко-хемијских анализа у односу на укупан број неисправних налаза

Бр.	Назив показатеља	Број	%
1.	Измењена боја	4	66,67
2.	Повећана концентрација укупног гвожђа	4	66,67
3.	Повећана концентрација мангана	3	50,00
4.	Појава мутноће	2	33,33



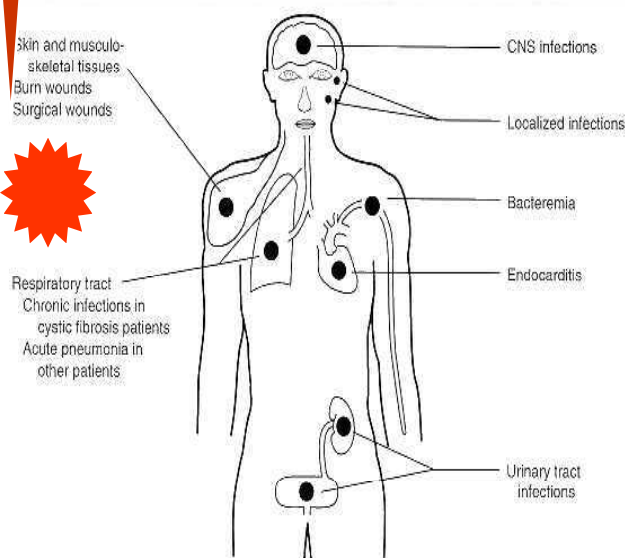
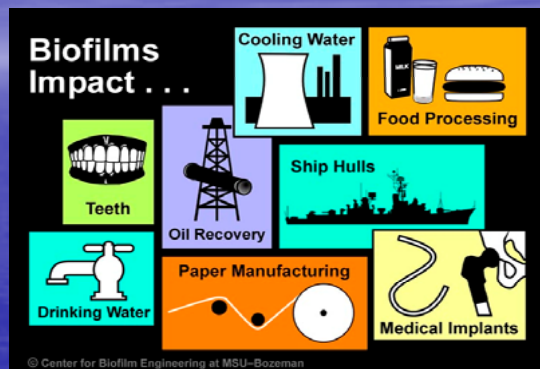
ОПОРТУНИСТИЧКИ ПАТОГЕНИ

Aeromonas
Klebsiella
Flavobacterium
Enterobacter
Citrobacter
Serratia
Acinetobacter

Pseudomonas sp.



R2A



Mycobacterium avium
 kompleks (MAC)

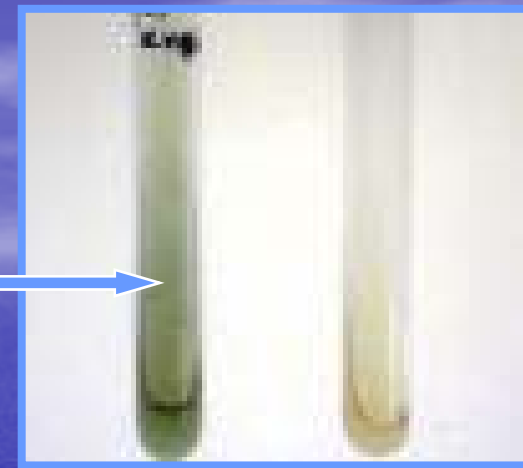
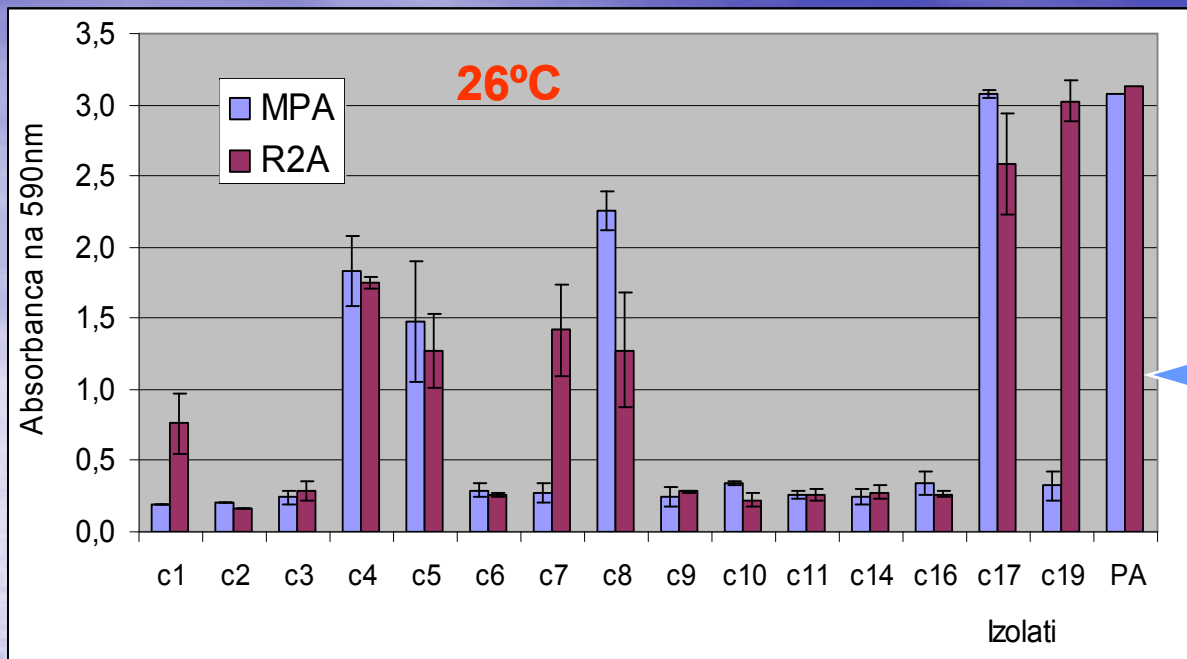
METODE RADA

- testirano je 15 bakterijskih sojeva
- potencijal formiranja biofilma određen metodom mikrotitar ploča
- kvantifikacija biofilma nakon inkubacije tokom 72h na 26°C i 37°C
- na podlogama **MPA** i **R2A**
- bojenje kristal violetom, očitavanje absorbance na fotometru, 590 nm

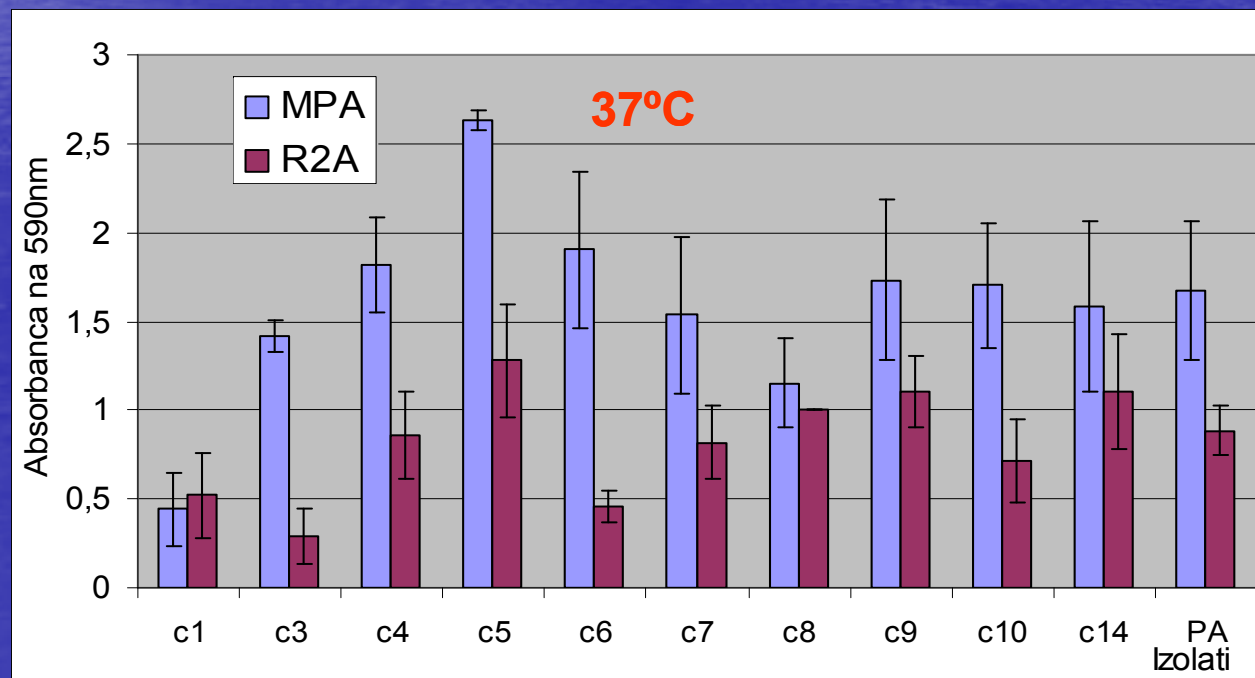
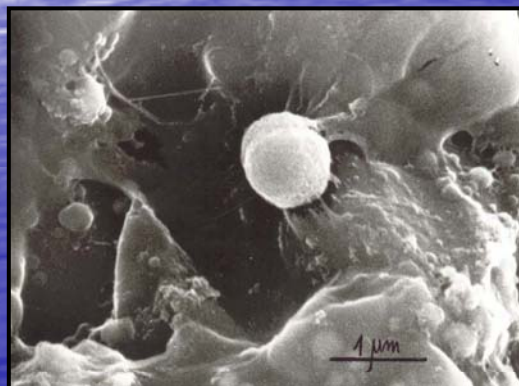


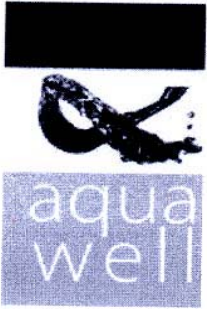
Kontrola:

soj *Pseudomonas aeruginosa* (PA)



Pseudomonas aeruginosa





profil kompanije
voda
aparati za vodu
napici
modeli korišćenja
podrška
kontakt

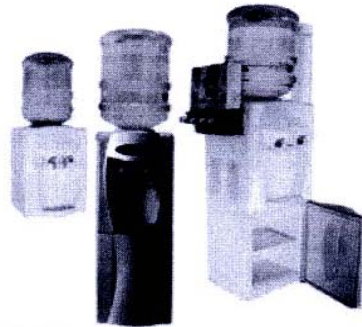
DOSTAVA VODE -
dostavljanje na vašu
adresu.

ažurirano 28.01.2008.

VAŠ IZVOR - VAŠ IZBOR...

Kompanija AQUAWELL se bavi prodajom i najmom aparata za vodu i pr ponudi se takođe mogu naći i instant napici renomirane kompanije FOU više modela korišćenja aparata, koje možete pogledati [ovde](#) . Vodu dos servis obezbeđeni. Na Vama je samo da nas pozovete...

AQUAWELL aparati za vodu su odlično rešenje za svaki prostor gde borave ljudi, od poslovnog preko kućnog do javnih ustanova. Zahvaljujući ovim aparatima u svakom trenutku i u svakoj prilici Vam je dostupna na korišćenje hladna i topla zdrava izvorska voda.



AQUAWELL aparati za vodu osim konzumiranja prirodne izvorske vode omogućuju i pripremu toplih i hladnih instant napitaka koji se takođe nalaze u našoj ponudi.



SUZA prirodna izvorska voda je izvorska voda potpuno prirodne sastava, lekovitog svojstva, jedinstvenog ukusa doživlj. netaknute prirode. Zahvata se s Bukovičko Vrelo koji se nalazi na metara nadmorske visine u zaštićenoj zoni nacionalnog parka Biogradska Gora u Crnoj Gori, na padinama Bjelasice.



SUZA je slabomineralna voda, suvi ostatak 116 mg/l. Zahvaljujući tome može se konzumirati neograničenim količinama kao piće i u pripremanju hrane i na putovanjima. Takođe ima pozitivan uticaj na zdravlje bubrega.



profil kompanije | voda | aparati za vodu | napici | modeli korišćenja

aquawell.co.yu © 2006. | politika privatnosti | naći upis

MALI
KUĆNI
UREĐAJI

Because Aquanatura removes chlorine and sediment from water, while increasing the solubility at the same time.
 Without chlorine the taste of cooked foods will be pure.
 To sanitize babies bottles, protecting their health.
 Eliminates the expense of bottled water and increases your comfort.
 Returns water to its natural state; Transparent.

All for very low cost, while occupying very small space.

The dangers of municipal water: sediment, pipe corrosion, chlorine disinfectants, Unchlorinated, THM's. Aquanatura eliminates them all for your peace of mind.

Protective filter housing

Clear pre-filter cover for sediment restricting

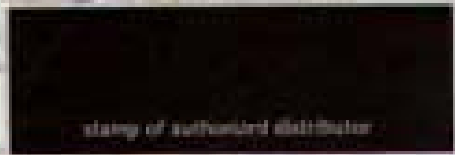
Replaceable filter cartridge, exclusive formula

Replaceable sediment prefilter

Universal thread adapter for all types of faucets

By-pass button (Filtered - non filtered)

Water saving mode



For your home... the best of nature.
 Saving space.
 Saving money.

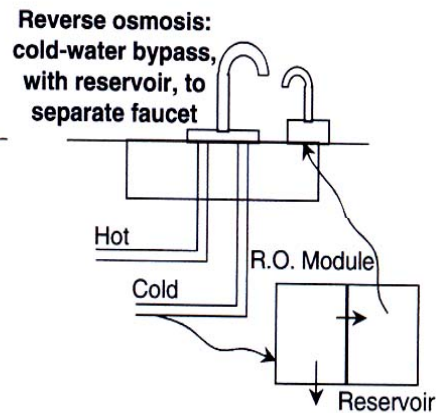
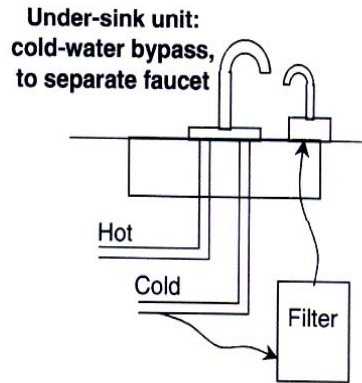
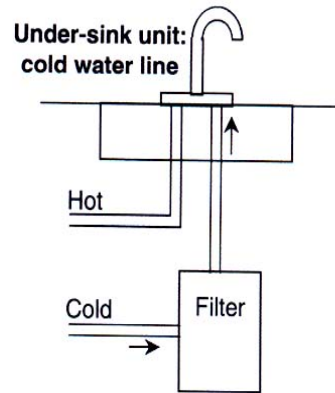
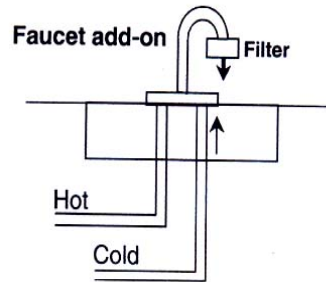


**MALI
 KUĆNI
 UREĐAJI**

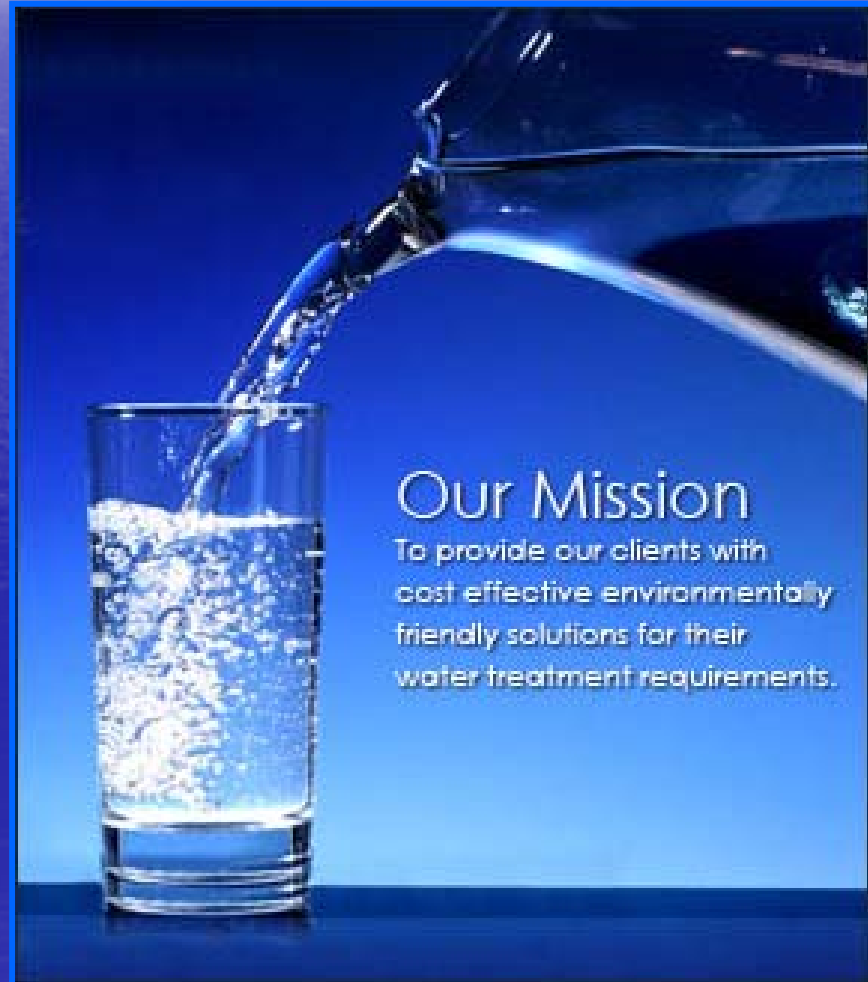
TRETMAN VODE KOD KUĆE -

- FINALNA FILTRACIJA
- REVERSNA OSMOZA
- JONSKA IZMENA
- UV ZRAČENJE

DRINKING WATER QUALITY AT THE CONSUMER'S TAP



Point-of-use devices. From Reasoner (2002).



Our Mission

To provide our clients with cost effective environmentally friendly solutions for their water treatment requirements.

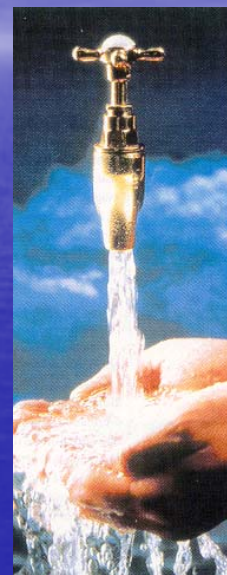
❖ **Voda za piće je nasušna potreba svakog čoveka**

U razvijenim zemljama sveta kao odgovor na nestašicu kvalitetne vode za piće na tržištu su se pojavile flaširane vode za piće
Zadnjih godina i na našim prostorima došlo je do prave poplave različitih flaširanih voda brojnih proizvođača

ALI, KOME VEROVATI ?

Kvalitetu vode sa česme

ili



Kvalitetu sve većeg broja raznih
proizvođača
flaširanih voda

DA ili NE ?



Službeni list SRJ 42/98 –

PRAVILNIK O HIGIJENSKOJ ISPRAVNOSTI VODE ZA PIĆE
Prečišćena i dezinfikovana voda i flaširana voda na izvoru
može da sadrži

- **do 10 kolonija na 1 ml vode**
- **24h nakon flaširanja u 1ml vode**
ne sme biti više od 50 aerobnih mezofilnih bakterija

Decembar, 2005.

**PRAVILNIK O
KVALITETU I DRUGIM ZAHTEVIMA
ZA PRIRODNU MINERALNU VODU,
PRIRODNU IZVORSKU I STONU VODU**

Službeni list Srbije i Crne Gore, broj 53, strana 7

“U prirodnoj mineralnoj vodi na izvoru ukupni broj bakterija ne može da bude veći od:

- **5 u 1ml na 37°C i 24^h** inkubacije na čvrstoj hranljivoj podlozi
- **20 u 1ml na 22°C i 72^h** inkubacije na čvrstoj hranljivoj podlozi

U prirodnoj mineralnoj vodi, broj mikroorganizama mora se određivati najdocnije u roku od 12^h od punjenja mineralne vode, pri čemu voda u tom

periodu mora da se čuva na temp. od $4 \pm 1^\circ\text{C}$ i ne može da bude veći od:

- **20 u 1ml** na 37°C i 24^h inkubacije na čvrstoj hranljivoj podlozi
- **100 u 1ml** na 22°C i 72^h inkubacije na čvrstoj hranljivoj podlozi “

“Prirodna mineralna voda koja je u prometu može da sadrži i veći broj mikroorganizama ako je to posledica uobičajenog povećanja broja mikroorganizama koje je prirodna mineralna voda sadržavala na izvoru i pod uslovom da je voda organoleptički ispravna”

!!!!

„Књаз Милош” и „Вода-вода” оспорили налазе о неисправности

Флаширана вода за пиће од пола литра „вода-вода” и „аква viva” у Републици Српској је повучена из промета јер су анализе у Пољопривредном заводу Бијељина показале да је микробиолошки неисправна и да садржи повећан број бактерија

Компаније „Вода-вода” и „Књаз Милош” оспориле су јуче налазе Пољопривредног завода Бијељина у Републици Српској да су њихове флаширане воде од пола литра „вода вода” и „аква viva” микробиолошки неисправне.

Флаширане воде за пиће од пола литра „вода-вода” и „аква viva” у Републици Српској повучене су из промета јер су анализе у Пољопривредном заводу Бијељина показале да су микробиолошки неисправне и да садрже повећан број бактерија.

директор производње компаније „Вода-вода” у Бањи Врујци Саша Павловић и директор корпоративних послова Дењуб фуд групе, у чијем саставу је „Књаз Милош”, Раде Прибићевић изјавили су да су воде које су извезене у Републику Српску исправне, што је доказала супер-анализа Градског завода за јавно здра-



„Аква viva” из „Књаза” је супер, потврђује Јелена Јанковић Фото Ж. Јовановић

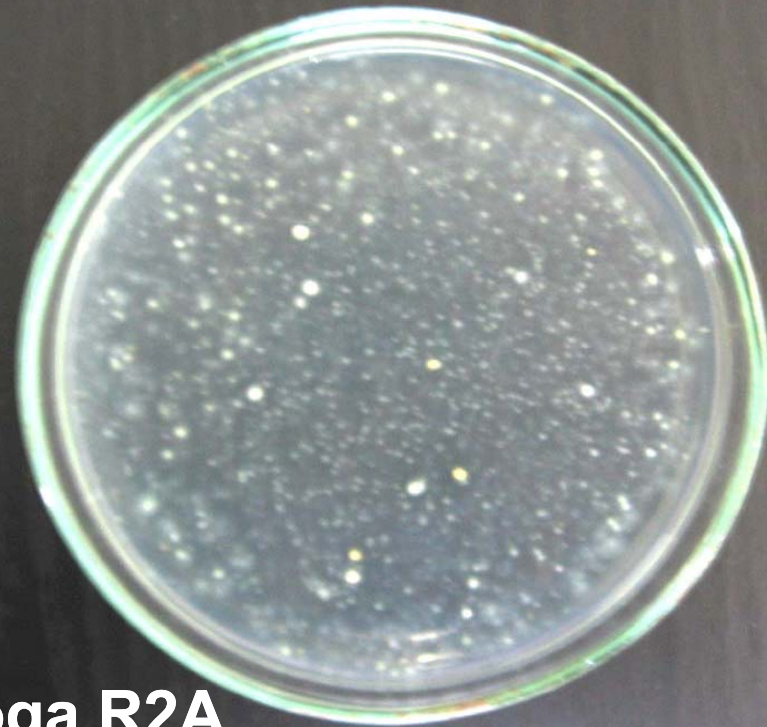
UZORAK 4

Inkubacija 72h
37°C



Podloga za
ukupan broj "Torlak"

UKUPAN BROJ AEROBNIH
MEZOFILNIH BAKTERIJA



Podloga R2A

UZORAK 1

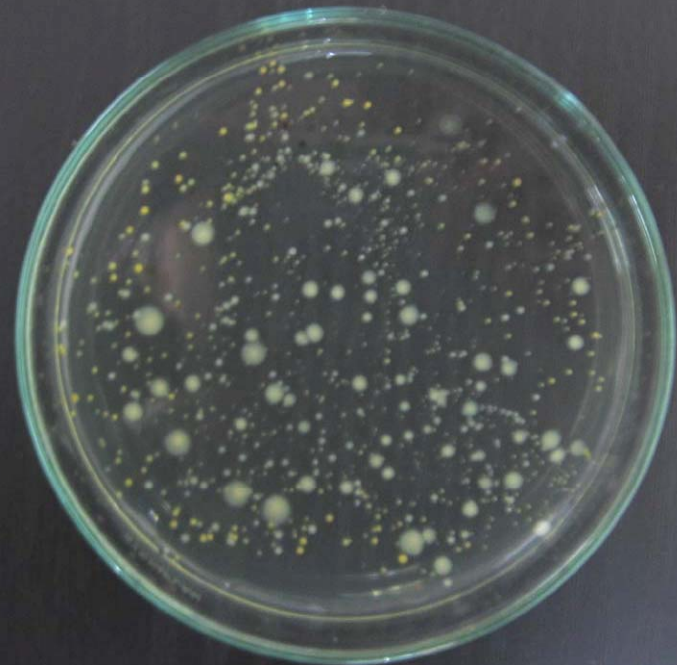
Inkubacija 72h
37°C

Podloga R2A



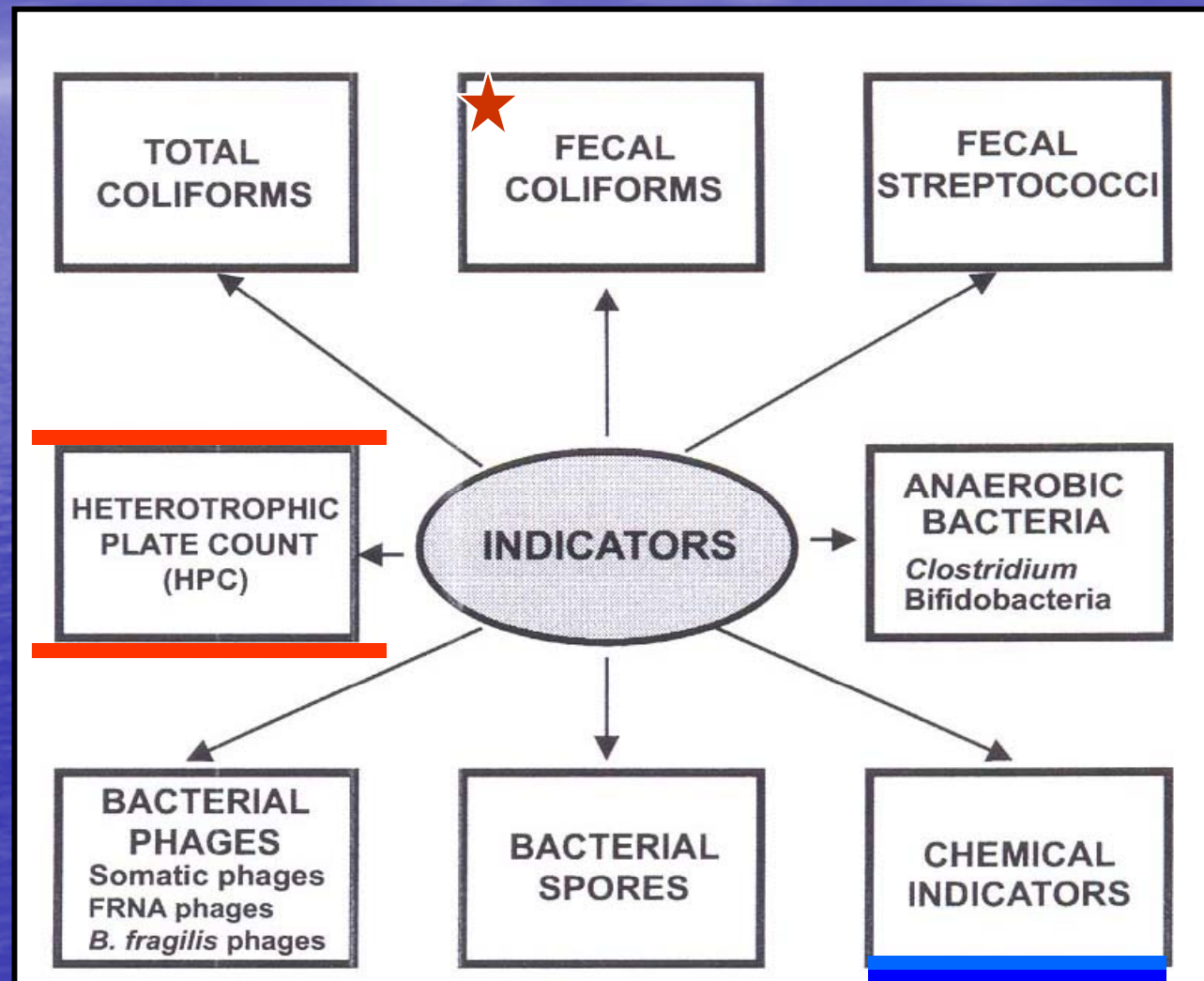
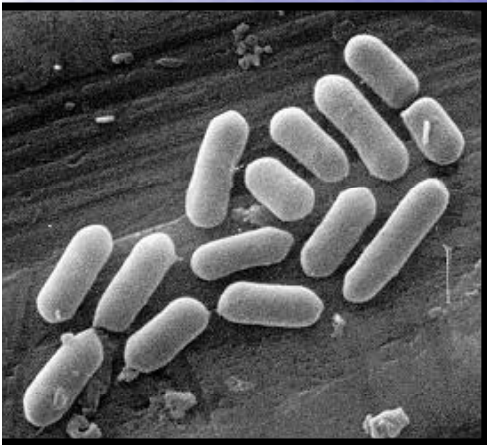
Podloga za
ukupan broj "Torlak"

Ukupan broj aerobnih
mezofilnih bakterija



AEROBNE MEZOFILNE BAKTERIJE

PARAMETAR KVALITETA VODE




Microbial and chemical indicators.

Parametar- **ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija** – definiše se kao:

Broj bakterijskih kolonija izraslih na agarnoj ploči sa određenim medijumom i pod određenim uslovima inkubacije (WHO, 2003)

Parametar, u različitim zemljama, ima različite nazive: "standardni broj na ploči" (*standard plate count*), "broj heterotrofa na ploči" (*heterotrophic plate count*), "ukupan broj vijabilnih bakterija" (*total viable count*), "ukupan broj" (*total count*), "broj na ploči" (*plate count*), "ukupan broj bakterija" (*total bacterial count*), "broj bakterija" (*bacterial count*), "broj bakterija iz vode na ploči" (*water plate count*), "broj kolonija" (*colony count*), kao i "aerobne mezofilne bakterije" (*aerobic mesophilic bacteria*). Neki od ovih naziva se koriste u industriji vode, neki u prehrambenoj industriji, a drugi u biologiji. U SAD egzistira "*heterotrophic plate count*", a u Srbiji "ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija".



U svim vrstama laboratorijskih pregleda kvaliteta vode za piće kao osnovni mikrobiološki pokazatelji fekalnog zagađenja i opšteg kvaliteta vode, po redosledu značajnosti navode se tri parametra:

- **ukupne koliformne bakterije**
- **koliformne bakterije fekalnog porekla**
- **ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija**



 Parametar je:

- značajan za opštu procenu kvaliteta vode,
- posebno za efikasnost primenjenih tehnoloških postupaka pripreme vode za piće, indirektni pokazatelj stepena uklanjanja patogena



Tabela 13P: Mikrobiološki pokazatelji po vrstama laboratorijskog pregleda
[Sl. list SRJ 42/98]

Osnovni (A)	Periodični (B)	Novi zahvat vode (V)	Higijensko epidemiološka indikacija (G)
1. Ukupne koliformne bakterije	1. Ukupne koliformne bakterije	1. Ukupne koliformne bakterije	1. Ukupne koliformne bakterije
2. Koliformne bakterije fekalnog porekla	2. Koliformne bakterije fekalnog porekla	2. Koliformne bakterije fekalnog porekla	2. Koliformne bakterije fekalnog porekla
3. Ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija	3. Ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija	3. Ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija	3. Ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija
4. Streptokoke fekalnog porekla	4. Streptokoke fekalnog porekla	4. Streptokoke fekalnog porekla	4. Streptokoke fekalnog porekla
5. Sulfito-redukujuće klostridije	5. Sulfito-redukujuće klostridije	5. Sulfito-redukujuće klostridije	5. Sulfito-redukujuće klostridije
6. Proteus vrste	6. Proteus vrste	6. Proteus vrste	6. Proteus vrste
7. Pseudomonas aeruginosa	7. Pseudomonas aeruginosa	7. Pseudomonas aeruginosa	7. Pseudomonas aeruginosa
	8. Enterovirusi ¹	8. Enterovirusi ¹	8. Patogeni mikroorganizmi higijensko epidemiološkim indikacijama
	9. Bakteriofagi ¹	9. Feruginoze ²	9. Enterovirusi ¹
	10. Crevne protozoe i helminti i njihovi razvojni oblici	10. Bakteriofagi ³	
		11. Crevne protozoe ³ i helminti i njihovi razvojni oblici	

- 1 Samo iz površinskih voda, prema higijensko-epidemiološkoj indikaciji.
2 Kvalitativno, ako u vodi ima gvožđa i mangana iznad MDK.
3 Iz površinskih voda, voda izdani i karstnih vrela.

Прилог III
МЕТОДЕ ЗА БАКТЕРИОЛОШКИ, ВИРУСОЛОШКИ, БИОЛОШКИ И
ПАРАЗИТОЛОШКИ ПРЕГЛЕД ВОДЕ ЗА ПИЋЕ

ВРСТЕ (ГРУПЕ) БАКТЕРИЈА	МЕТОДЕ ИСПИТИВАЊА
1	2
1. Укупне колиформне бактерије (УК)	- Одређивање највероватнијег борја (MPN) у 100 ml у LAR или Mc Conkey. Потврдни и завршни оглед са идентификацијом колиформних бактерија, или - Одређивање броја у 100 ml мембран-филтер-методом (MF) на ENDOO, Е. М. Б. или другој подлози са лактозом. Идентификација као за MPN. Инкубација примарних подлога 310,16 К (37°C), 24-48 ^h .
2. Колиформне бактерије фекалног порекла (ФК)	- MPN се одређује на подлози Mc Conkey, са идентификацијом ФК. Инкубација примарних подлога на 316,16-317,16 К (43-44°C), или - Одређивање броја у 100 ml МФ на Mc Conkey агар. Инкубација на 316,16-317,16 К (43-44°C), 24 ^h . Идентификација као за MPN.
3. Укупан број аеробних мезофилних бактерија у једном ml	- Засејавање једног ml децималних разређења у хранљиви агар и бројање израслих колонија. Инкубација 310,16 К (37°C), 48 ^h .
4. Стептококе фекалног порекла (ФС)	- Одређивање MPN у 100 ml у бујону са NaN ₃ (натријум-азид) потврдним огледом на агару за стрептокок и каталаза-тестом и идентификацијом према потреби, или - Одређивање броја МФ у 100 ml на агару за стрептокок. Потврдни и завршни тест као претходни, инкубација 310,16 К (37°C).
5. Протеус-врсте	- Из спрувета за MPN колиформе пресејати културу на агар-подлогу са лактозом. Идентификација сумњивих колонија-биохемијским тестовима и са фенилаланин-тестом. Инкубација 310,16 К (37°C).
6. Сулфиторедукујуће клостридије (СРКЛ)	- Одређивање броја црних колонија у сулфитном агару у 100 ml воде; потврдни оглед – супкултура црних колонија на крвни агар у аеробним и анаеробним условима при 310,16 К (37°C), 24 ^h . Идентификација клостридија према потреби.

MIKROORGANIZMI PREMA TIPOVIMA ISHRANE



FOTOLITOTROFI

alge, cijanobakterije, fotosintetske (zelene i purpurne) bakterije

FOTOORGANOTROFI

nesumporne purpurne bakterije



HEMOLITOTROFI

nitrificirajuće, sumporne, vodonične bakterije

HEMOORGANOTROFI

VEĆINA BAKTERIJA, GLJIVE, virusi

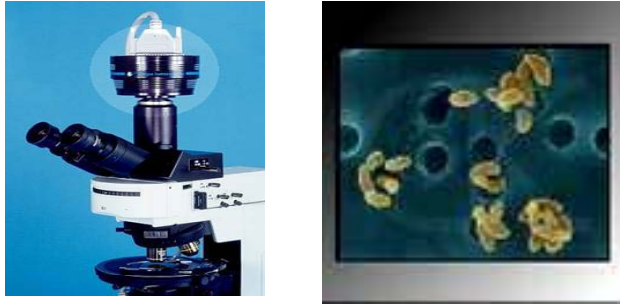
miksotrofi



gvoždjevite bakterije, neke alge

metode određivanja brojnosti bakterija

- direktne



- indirektne

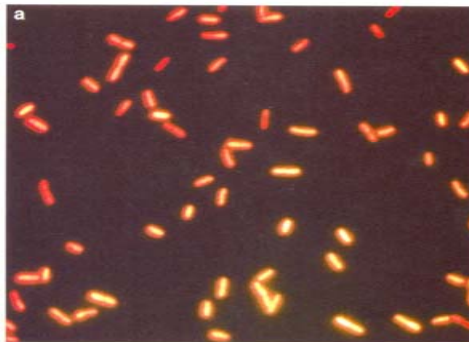
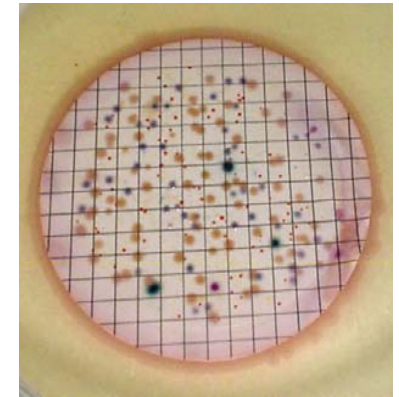
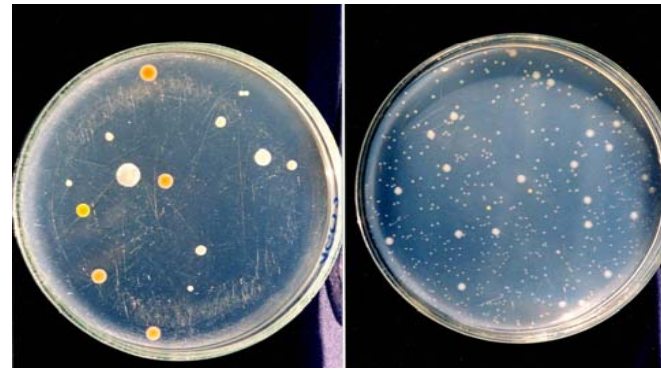
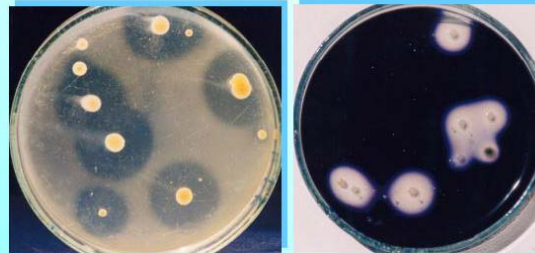
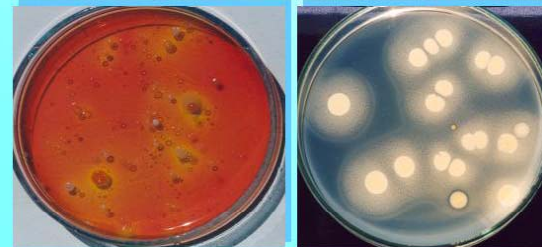


FIGURE 9.10 Acridine orange direct counts of (a) normal bacteria and (b) bacteria treated with nalidixic acid. The treated bacteria appear as elongated cells because of inability to replicate in the presence of nalidixic acid. (Photo courtesy K. L. Josephson.)

Fiziološke grupe



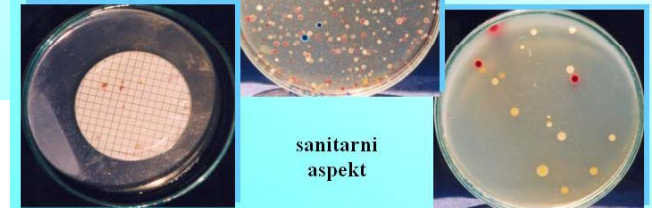
Ekološki aspekt



Koliformne bakterije



sanitarni aspekt



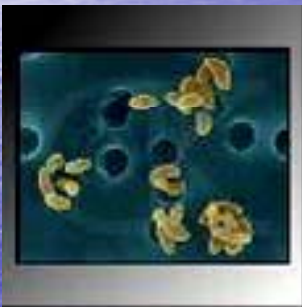
DIREKTNE

➤ Ukupan broj živih i mrtvih ćelija
Nemogućnost diferencijacije fiziološkog stanja

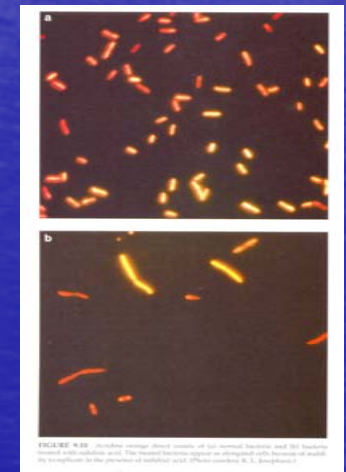


▪ Fluorohromne boje visokospecifične za genski materijal

Kombinacija fluorescentnih boja sa metabolički aktivnim jedinjenjima

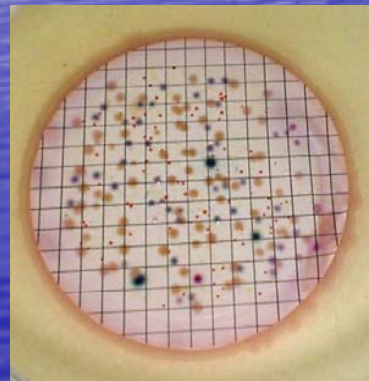


Vezivanje za antitela
Genske sonde
Skenirajuća konfokalna laserska mikroskopija



1 %

INDIREKTNE



Fundamentalni postupak u svim oblastima mikrobiologije

Brojne tehnike izolacije i kultivacije

Procena brojnosti nije realna – ipak

omogućuje

enumeraciju vijabilnih pripadnika određene grupe bakterija podešavanjem uslova kultivacije

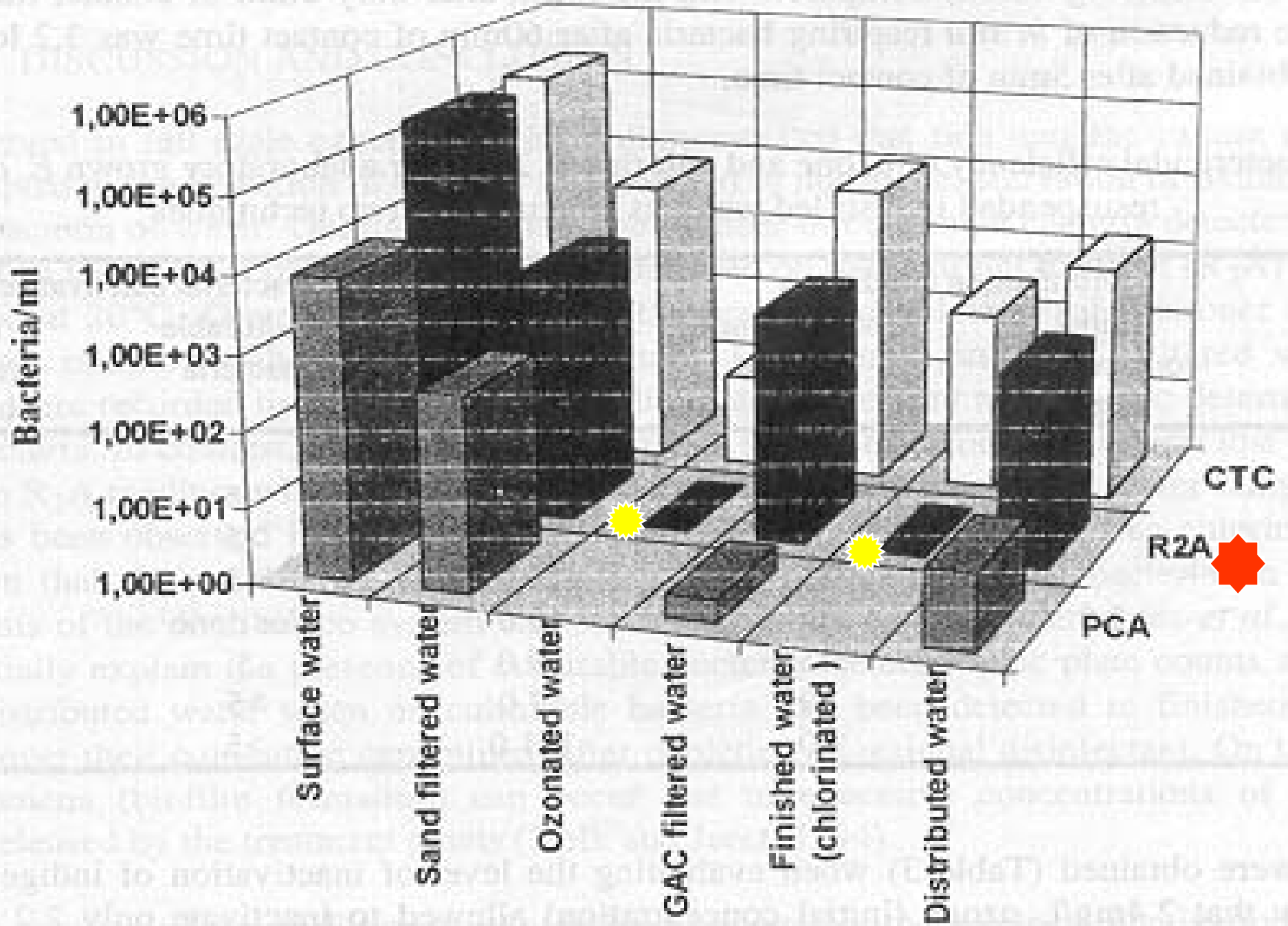
Opšti pokazatelj ukupne brojnosti bakterija

– **organotrofi** - metabolički najprisutnija grupa bakterija u prirodi



FASTIDIOZNE bakterije –

kultivabilne i vijabilne – u određenim momentima životnog ciklusa ili fiziološkog stanja - nemoguća izolacija




□ Najnovija ispitivanja u vezi efikasnosti dezinfekcije hlorom i ozonom ukazala su na zanimljivu pojavu sa mikrobiološkog aspekta

Pokazalo se da su autohtone bakterije 100 - 1000 x rezistentnije na hlor ili ozon nego što to navode neki raniji literaturni podaci

❖ **Nivo inaktivacije bakterioflore je znatno niži nego što se pretpostavlja**

R2A 

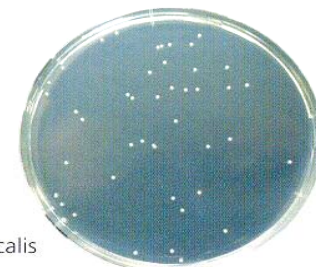
inkubacija	podloga				razlika	
	PCA		R2A 			
	broj neisp. uzoraka	% neisp. uzoraka	broj neisp. uzoraka	% neisp. uzoraka	broj neisp. uzoraka	% neisp. uzoraka
48h, 37 °C	7	9,5	25	34	18	24
48h, 22 °C	11	15	27	36,5	16	22
72h, 22 °C	30	40,5	59	80	29	39
120h, 22 °C	64	86,5	73	99	9	12

R2A Agar

Cat. No. 1.00416.0500
(500g)



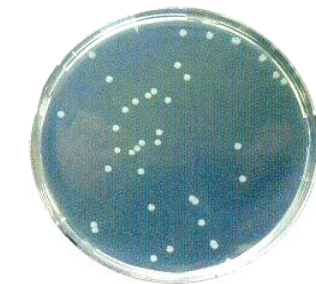
Bacillus cereus



Enterococcus faecalis

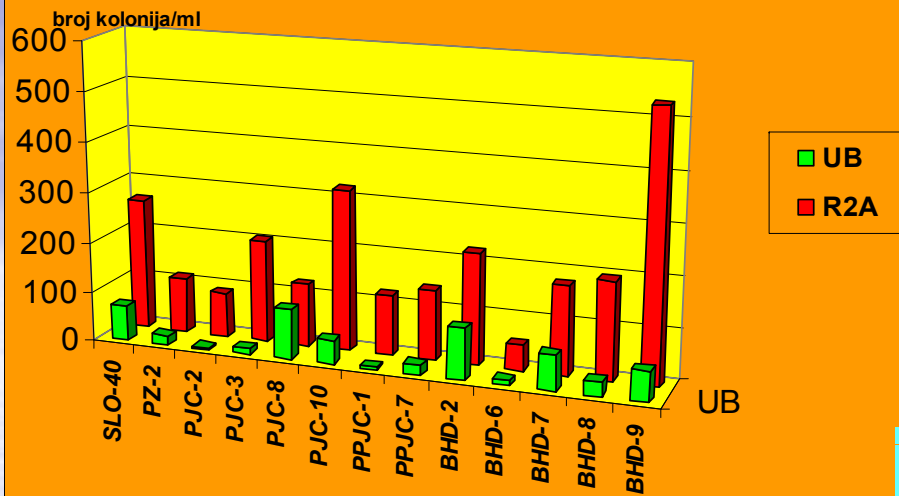


Escherichia coli



Pseudomonas aeruginosa

Brojnost aerobnih mezofila - 37°C, 48h

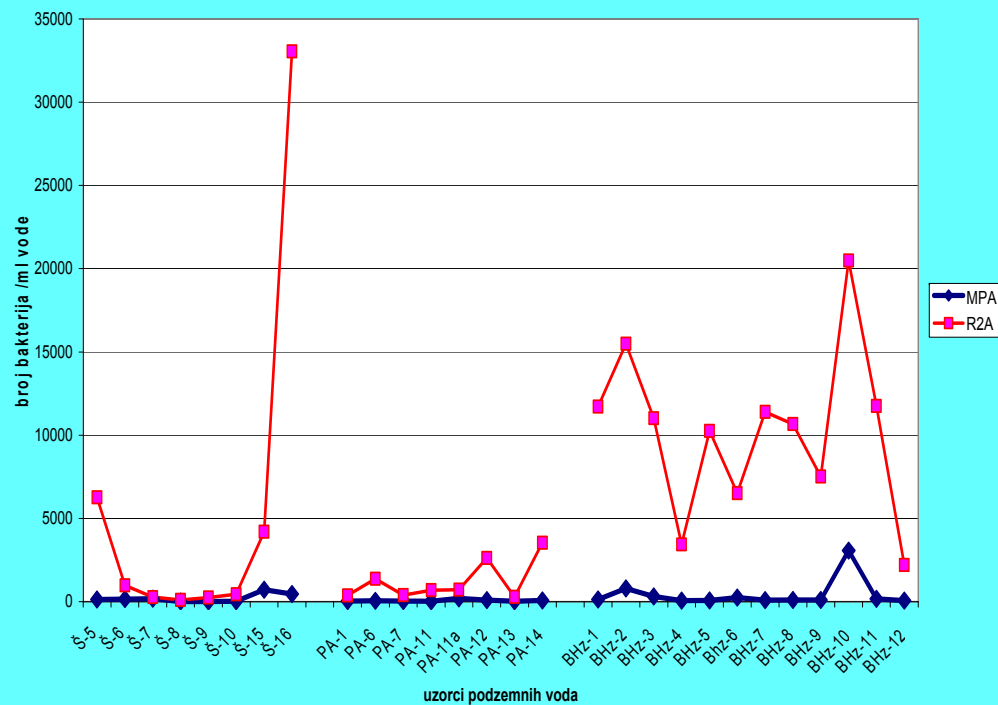


uzorci podzemnih voda



R2A
podloga
primerenija

Komparacija visoko i niskonutritivne podloge

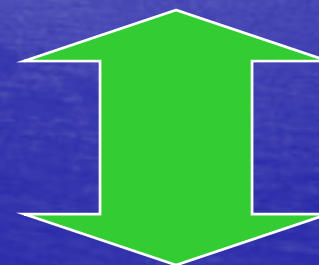


Jedno od prvih
iskustava
vodovod Subotica
(ulica braće Radić)

mesto gde se mešaju
prerađena i
neprerađena voda

ZAKLJUČCI

- R2A PODLOGA
PRIMERENIJA
- SPORORASTUĆE I
PIGMENTISANE BAKTERIJE
- DETEKCIJA
OPORTUNISTIČKIH
PATOGENA



Pseudomonas sp

NEOPHODAN VEĆI BROJ
SYSTEMATSKIH
ISPITIVANJA
I STATISTIČKE OBRAD
REZULTATA

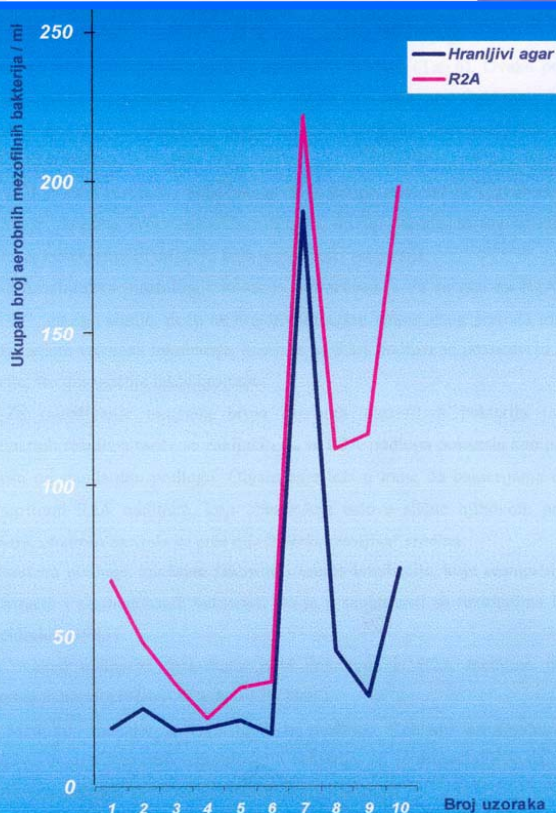


Fig.2. Ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija / ml, na hranjivom agaru, R2A medijumu, nakon perioda inkubacije 48h, 37C

Osnovni koraci u cilju obezbeđivanja zdrave pijaće vode (*Paymont, 2000*)

1. OBEZBEDITI ČISTO I ZAŠTIĆENO IZVORIŠTE

(odabrati nezagađeno izvorište, odmah sprovesti program zaštite !!
prisustvo ljudi i životinja limitirano i kontrolisano!!)

2. UKLONITI ŠTO JE MOGUĆE VIŠE KONTAMINANATA IZ VODE IZVORIŠTA

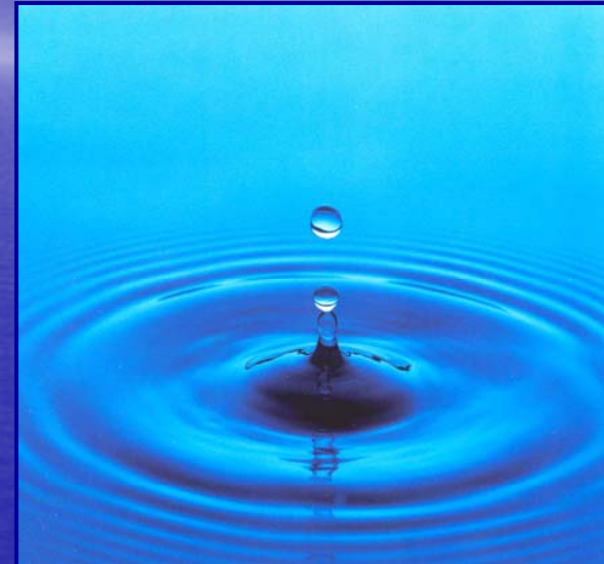
3. UKLONITI PREOSTALE MIKROORGANIZME

4. ODRŽAVATI ODREĐEN KVALITET VODE U DISTRIBUCIONOM SISTEMU

5. PRIMENJIVATI ADEKVATNE MERE KONTROLE KVALITETA

(prioritetni parametri mutnoća i mikroorganizmi)

HVALA NA PAŽNJI



*Prof. dr OLGA PETROVIĆ
PMF
Departman za biologiju i
ekologiju
NOVI SAD*