



Centar
izvrsnosti za
hemiju okoline i
procenu
rizika

KONTROLA KVALITETA VODE ZA PIĆE U SVETLU HACCP-a

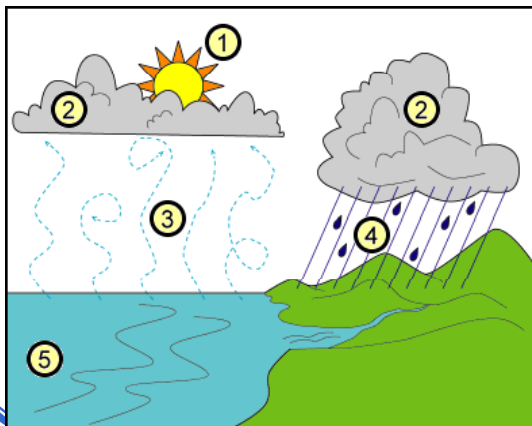
Profesor dr Božo Dalmacija
Prirodno-matematički fakultet
Novi Sad





• Najefikasniji način konstantnog obezbeđivanja vodosnabdevanja sigurnom vodom za piće je kroz

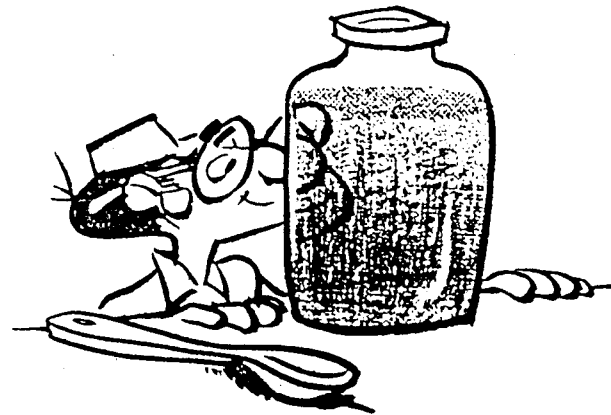
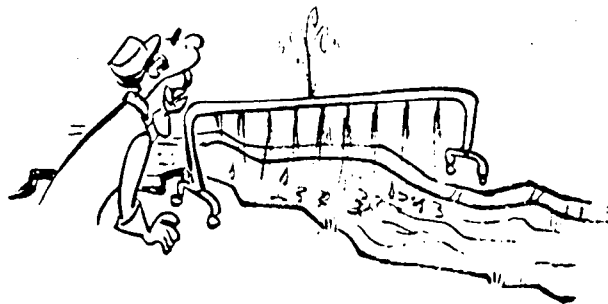
- primenu sveobuhvatne procene rizika i
- pristupa upravljanja rizikom koji obuhvata sve korake u vodosnabdevanju od vodozahvata do potrošača.





● **Sigurnost vode za piće uslovljena je velikim brojem faktora:**

- ❑ kvalitetom vode u izvorištu,
- ❑ efikasnosti tretmana i
- ❑ integriteta distribucionog sistema.

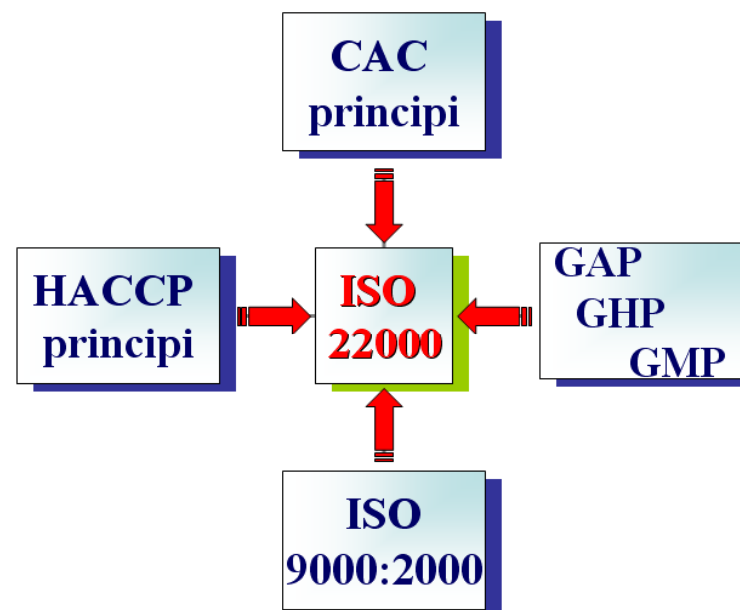




Sistem upravljanja rizikom u vodosnabdevanju

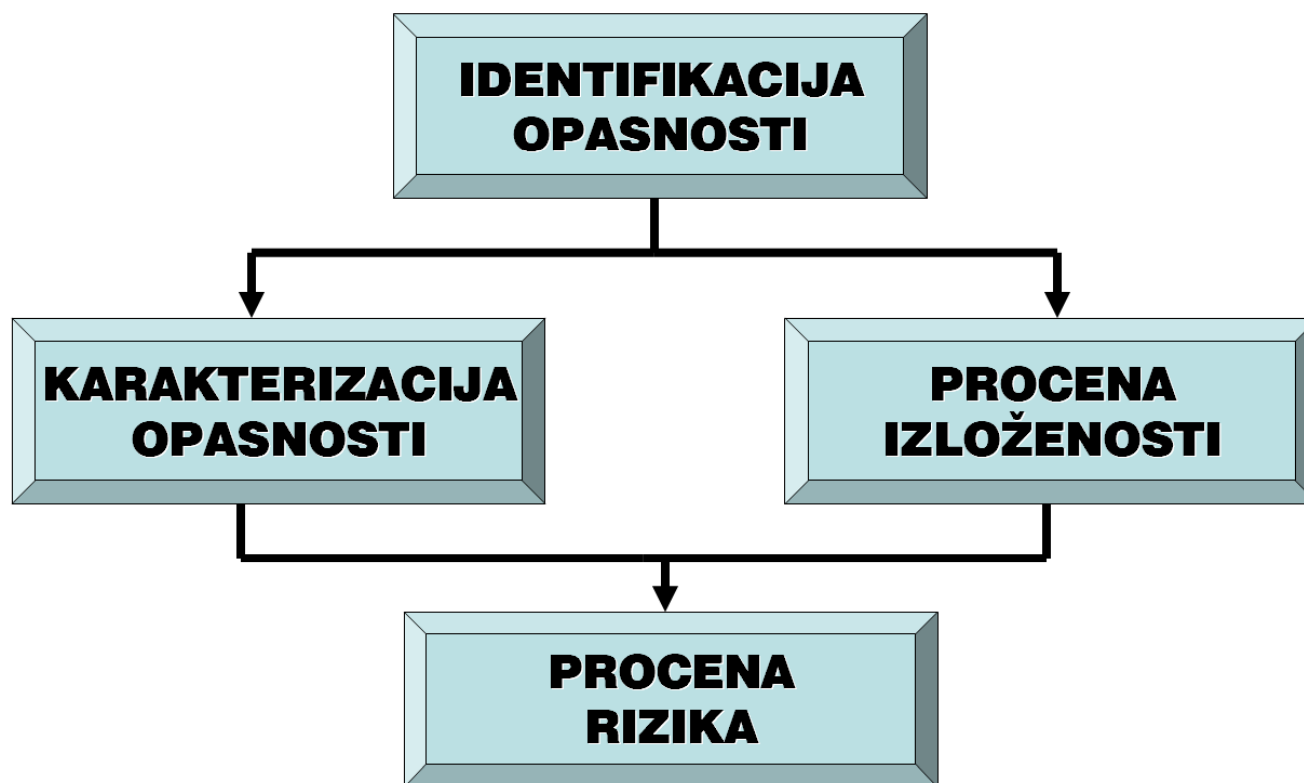
Sistem upravljanja je baziran na

- bezbednosti (HACCP),
- kvalitetu (QMS) i
- životnoj sredini (EMS)



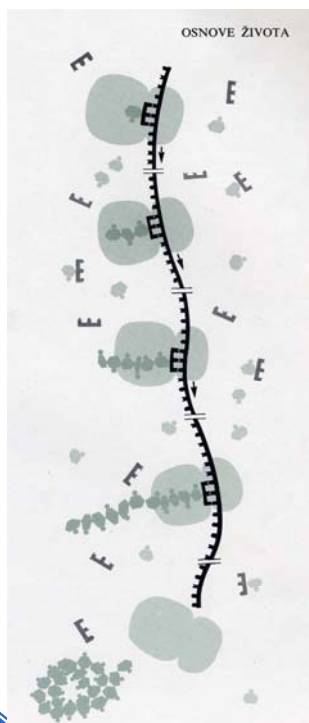


Četiri koraka u proceni rizika u vodosnabdevanju





Procena rizika



- Procena rizika štetnih i opasnih hemijskih supstanci prisutnih u vodi za piće na javno zdravlje najčešće se definiše
- kao stepen verovatnoće da će se pojaviti negativni efekti na zdravlje nakon izloženosti tim materijama.**



Glavna svrha standarda o kvalitetu vode za piće je zaštita javnog zdravlja.

- Dobra voda za piće (definisana standardima vode za piće) **ne predstavlja značajni rizik za zdravlje upotrebom, tokom života, uključujući različitu osetljivost u raznim dobima života.**
- **Pod najvećim rizikom su deca i mladi koji žive pod lošim sanitarnim uslovima, kao i stare osobe.**
- Dobra voda za piće je potrebna za sve uobičajene potrebe u domaćinstvu, uključujući i ličnu higijenu.
- Standardi se primenjuju na pakovanu vodu i led za ljudsku upotrebu.

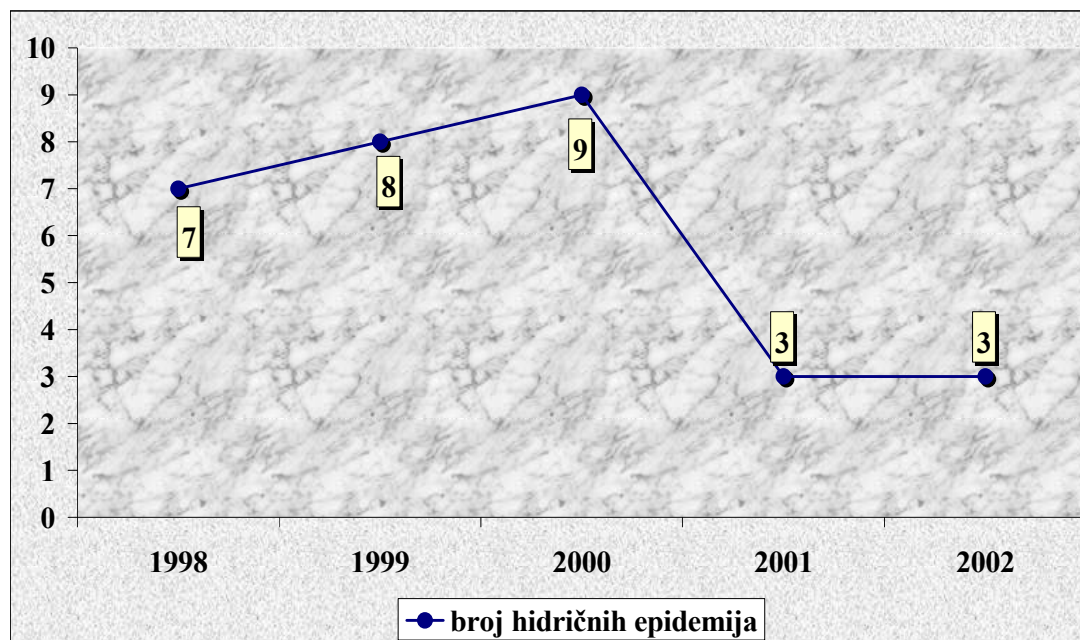


Da li je dovoljno kontrolisati kvalitet vode za piće (saglasnost sa standardima) na osnovu Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće?

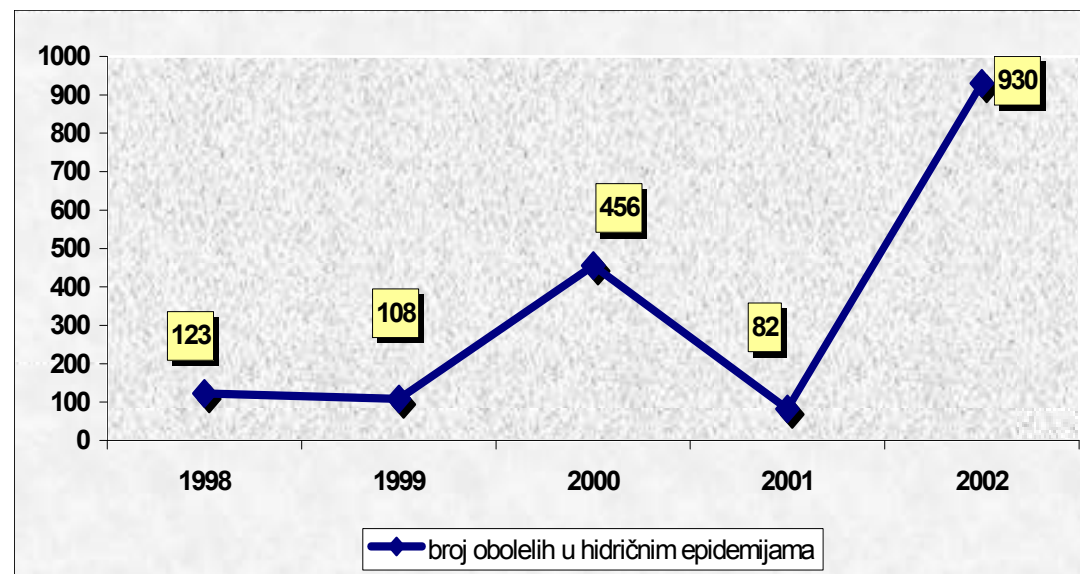
- On označava minimum kontrole koje zahteva Država!
- Kada se podaci iz kontrole Nadzorne Laboratorije mogu koristiti za upravljanje proizvodnjom vode za piće?
- U principu nikad!
- Kada podaci ukažu na rizik voda se proglašava tehničkom!
- Da li je tada kasno za uspešno upravljanje kvalitetom vode za piće?
- Da li svi potošači koriste vodu kao tehničku ili je i dalje piju?
- Ko je za to kriv. U principu građanin prezima rizik?
- Kada se pojavi bolest država treba da potroši sredstva za lečenje.



Broj hidričnih epidemija (1998 - 2002)



Broj obolelih u hidričnim epidemijama (1998 - 2002)



Kvalitet isporučenih voda za piće - fizičko-hemijski parametri

procenat neispravnosti veći od 40%

Okrug	A	B	C	D
Severnobački	976	409	41,9	NO ₂ , Fe, permanganatni broj, mutnoća, hloridi, arsen
Srednjobanatski	455	455	100,0	Fe, permanganatni broj, NH ₄ , arsen, bor
Severobanatski	203	203	100,0	Fe, permanganatni broj, rezidualni hlor
Južnobanatski	1.067	503	47,1	NO ₂ , Fe, permanganatni broj, Mn, mutnoća, rezidualni hlor , boja
Zapadnobački	2.302	1.011	43,9	Fe, permanganatni broj, suvi ostatak, hloridi, arsen
Južnobački	6.098	3.619	59,3	NO ₂ , Fe, permanganatni broj, Mn, NH ₄ , mutnoća, boja, rezidualni hlor
Sremski	870	408	46,9	Rezidualni hlor
Šumadijski	1.995	1.234	61,8	NO ₂ , Fe, permanganatni broj, Mn, mutnoća, boja, rezidualni hlor
Toplički	106	60	56,6	NO ₂ , permanganatni broj, NH ₄
Pčinjski	2.917	1.634	56,0	NO ₂ , Fe, permanganatni broj, NO ₃ , Mn, mutnoća, boja, miris

A - Ukupan broj analiza, kolona B - Broj uzoraka vode kod kojih je detektovana odstopanja parametara od propisanih, kolona C - % uzoraka kod kojih je utvrđeno odstupnja

MIKROBIOLOŠKI KVALITET ISPORUČENIH VODA

Severnobački	4.407	455	10,3	Aerobne mezofilne bakterije, koliformne bakterije, Sulforedukujće klostridije, Proteus, S.faecalis., Pseudomonas
Srednjobanatski	2.166	666	30,7	Saprofitne bakterije, MPN, E.coli
Severobanatski	952	247	25,6	Koliformne bakterije, MPN, E.coli, Proteus, Ciklobacter, P. aeruginosa
Južnobanatski	4.838	1.241	25,7	Fekalne i koliformne bakt., Koliformne bakterije
Zapadnobački	2.393	342	14,3	E.coli., Stript.faecalis., Ukupan broj bakterija, MPN
Sremski	1.768	793	44,0	Povećan ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija
Borski	1.328	40	10,0	Koliformne bakterije, Koliformne bakterije fekalnog porekla

Procenat neispravnosti veći od 10%

Podaci o mikrobiološkom kvalitetu voda ukazuju da dezinfekcija vode nije dobro urađena ili je loš distribucioni sistem.





Okvirni zahtevi za kontrolu kvaliteta zdravstveno bezbedne vode za piće



KONTROLA KVALITETA VODE ZA PIĆE I PAKOVNIH VODA

VODA IZ
VODOVODA

Direktiva EU o vodi
za piće 98/83/EC

Pravilnik o
higijenskoj
ispravnosti vode
za piće, Sl.list
SRJ, 42/98

PAKOVANE
VODE

PRIRODNE
MINERALNE VODE

PRIRODNE
IZVORSKE VODE

STONE VODE

FLAŠIRANA VODA

Direktive EU o
mineralnoj vodi
80/777/EEC,
dopunjena sa
Direktivoma
80/1276/EEC,
85/7/EEC,
96/70/EC,
2003/40/EC

Pravilnikom o
kvalitetu i drugim
zahtevima za
prirodnu mineralnu
vodu, prirodnu
izvorsku vodu i
stonu vodu (*Sl. list
SCG 53/2005*)



HACCP



- Prihvatljiv nivo bezbednosti koji se prati na kritičnim tačkama karakterističnim za vodosnabdevanje stanovništva (**izvorištu, tehnološkom procesu pripreme vode za piće i distribucionom sistemu**)

PREDUSLOVI: ispunjeni GMP (Dobra proizvođačka praksa) i GHP (Dobra higijenska praksa) zahtevi za određeni proces, tehnologiju pripreme vode za piće ili kvalitet vode za piće



HACCP

Primena ?



Na proizvod (voda za piće)
ili proizvodni proces u vezi
sa specifičnim standardom

PROIZVOD –
VODA ZA
PIĆE

PROIZVODNI
PROCES

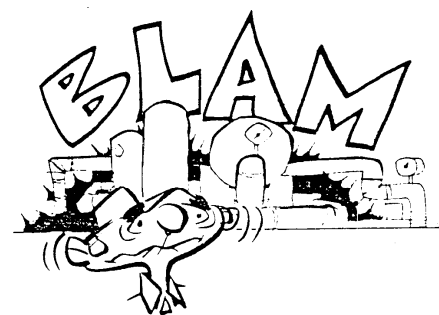
SPECIFIČNI
HAZARDI

HAZARD - OPASNOST

RIZIK – VEROVATNOĆA DA HAZARD UGROZI ZDRAVLJE POTROŠAČA



Preduslov





HACCP sistem

1. Podrška rukovodstva – **NAJVAŽNIJA!!!**
2. Formiranje HACCP tima
3. Opisivanje proizvodnje vode za piće
4. Definisiranje dijagrama toka
5. Verifikacija dijagrama u realnim uslovima
6. **Analiza rizika**
7. Utvrđivanje CCP (kritične kontrolne tačke)
8. Definisiranje kritičnih granica za CCP
9. Definisiranje monitoringa
10. Definisiranje rešavanja neusaglašenosti
11. Definisiranje procedura nesuaglašenosti
12. Definisiranje dokumentacije





**Prethodni
postupci**

HACCP SISTEM razvojni stadijumi

1. Identifikacija cilja

2. Odabir HACCP tima

3. Opis proizvoda

4. Opis upotrebe proizvoda (npr. Falširana voda)

5. Dijagram toka proizvodnje vode za piće

6. Verifikacija dijagrama toka

7. **Analiza hazarda – Identifikacija hazarda na svim stadijumima proizvodnje i predviđanje preventivnih mera**

Hazard	Stadijum	Preventivne mere
Mikrobiološki		
Hemijski		
Fizički		

- PRINCIP 1



- PRINCIP 2

8. Određivanje CCP – stablo odlučivanja

- PRINCIP 3

9. Odredjivanje kritičnih limita CCP

- PRINCIP 4

10. Uspostavljanje monitoring procedura za svaki CCP

- PRINCIP 5

11. Uspostavljanje korektivnih mera

- PRINCIP 6

12. Čuvanje podataka i dokumentacija sistema

- PRINCIP 7

13. Uspostavljanje verifikacionih procedura



HACCP tim

- Uprava (menadžment) stavlja do znanja svima odlučnost da se definiše HACCP sistem
- Multidisciplinarnost (hemičari, biolozi, hidrograđevinci, tehnolozi itd.)
- **Ne oslanjati se samo na znanja iz Vodovoda !!!**
- Kordinator tima
- Obuka po Codex Opštim principima zdravstveno bezbedne vode za piće i HACCP smernica.

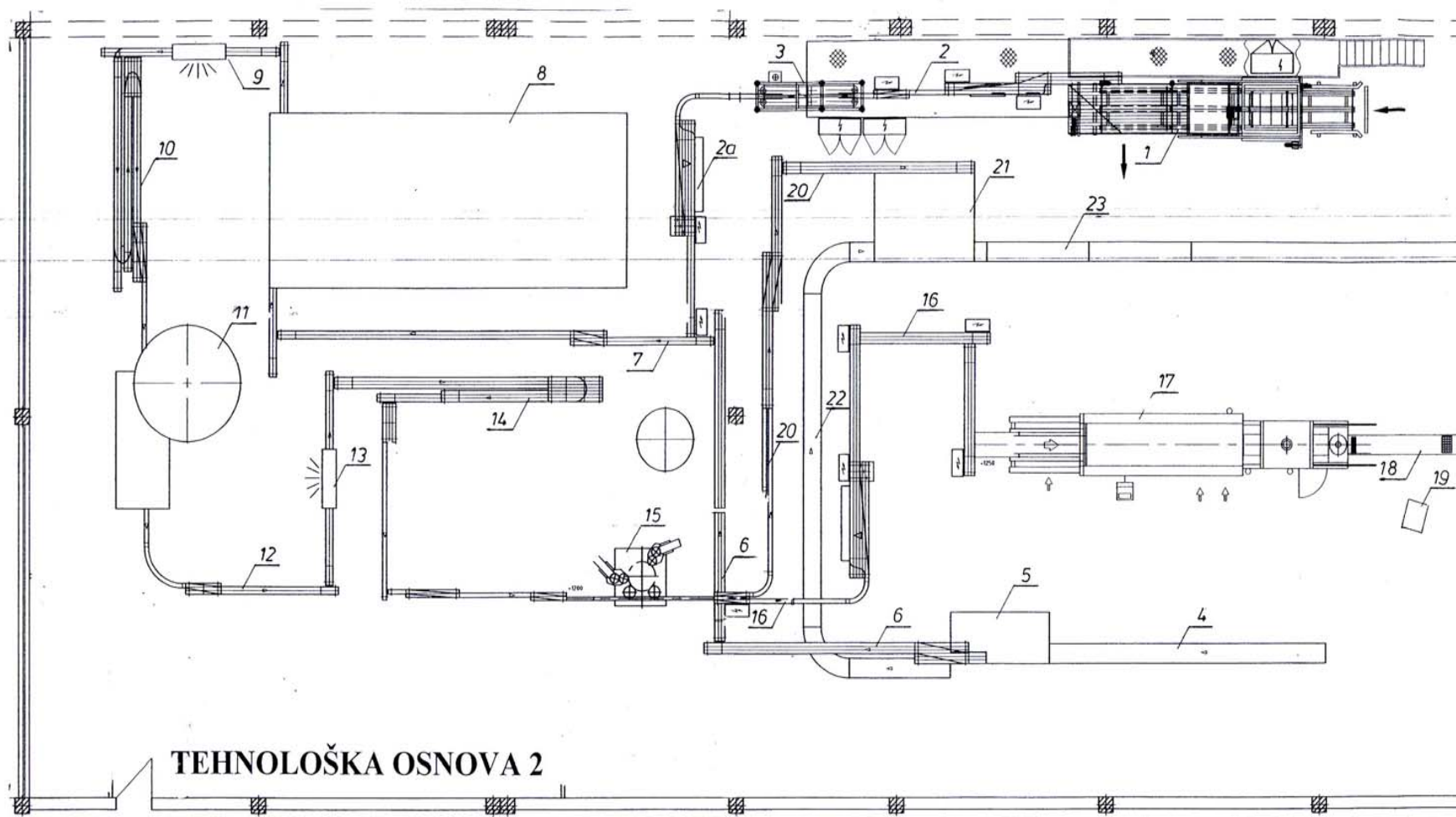


Dijagram toka i njegova verifikacija

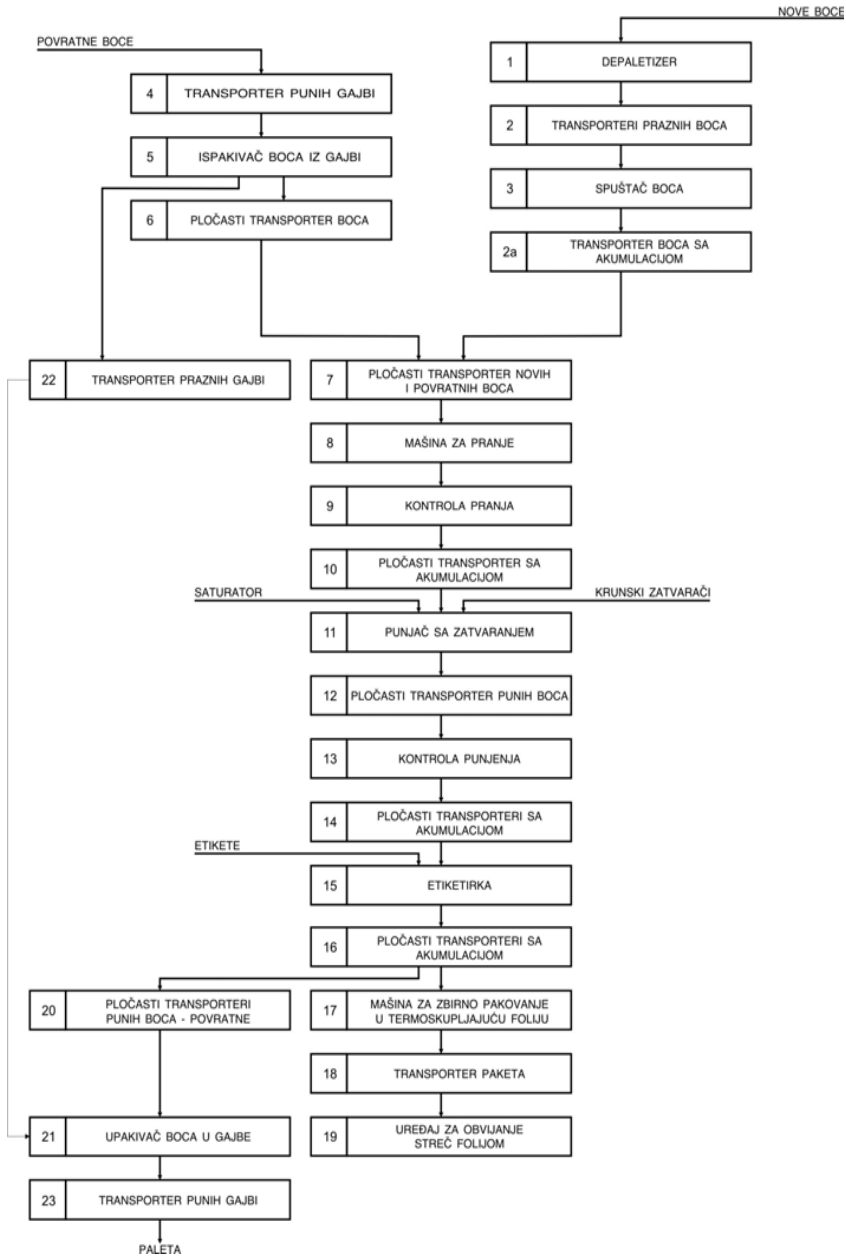
- Olakšava identifikaciju mogućih izvora kontaminacije od izvorišta, preko tehnološkog procesa do distribucionog sistema
- Svi koraci procesa pripreme i distribucije vode
- Tok vode i hemikalija u procesu pripreme
- Moguće unakrsne kontaminacije
- Linije kretanja osoblja, tokovi hemikalija za pripremu vode (npr. dezinfektanta) i sl.
- Šema fabrike (situacioni plan)
- Provera u postrojenju za pripremu vode.



Šema fabrike flaširanje prirodne izvorske vode. Objašnjenja za prikazane pozicije su data na sledećem sladu.



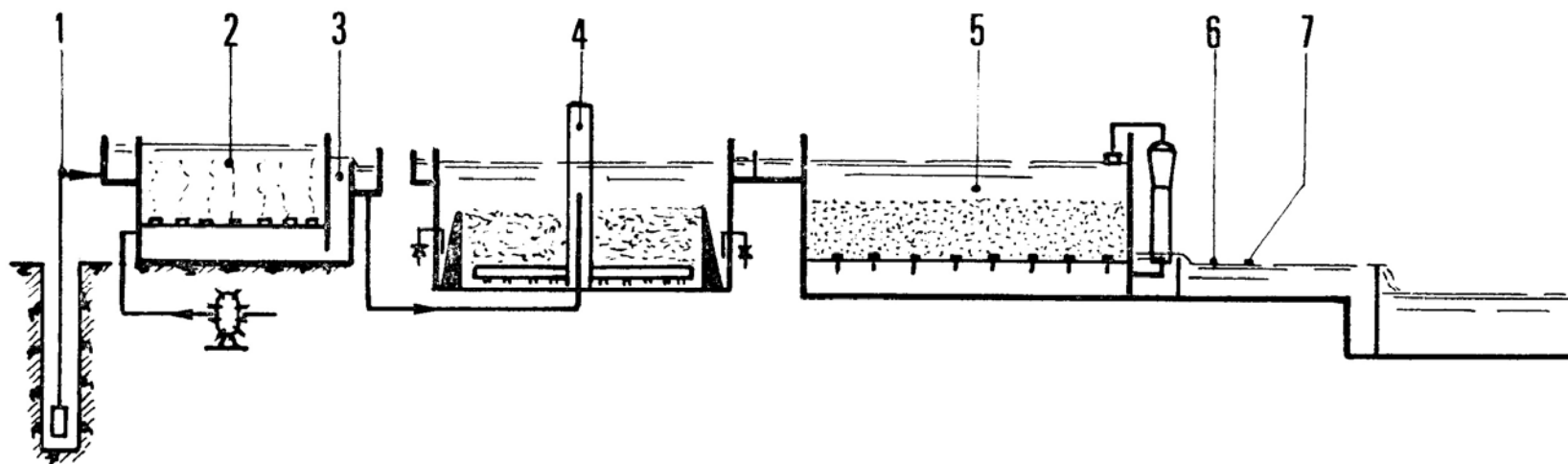
TEHNOLOŠKA OSNOVA 2



Tehnološka šema punjenja vode u povratne i nepovratne boce



Tehnološka šema uklanjanja gvožđa i mangana aeracijom, dekantacijom i filtriranjem

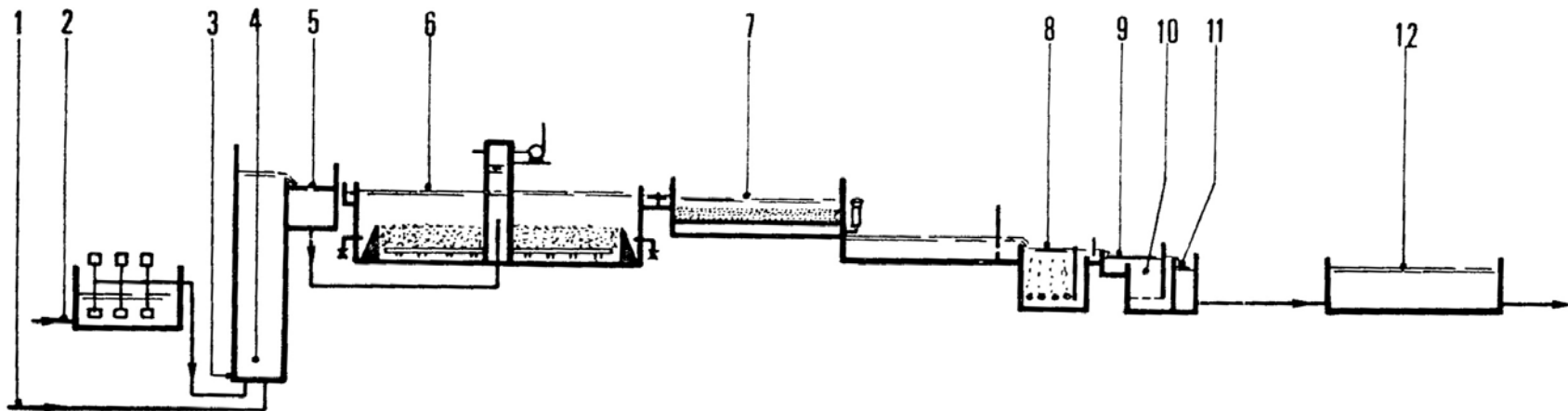


1 — Pumpanje nepreradene vode.
2 — Aeracija.
3 — Injektiranje koagulanta i
eventualno katalizatora.

4 — Flokulacija — izbistravanje
— otklanjanje gvožđa.
5 — Filtriranje.
6 — Popravka pH.
7 — Sterilizacija.



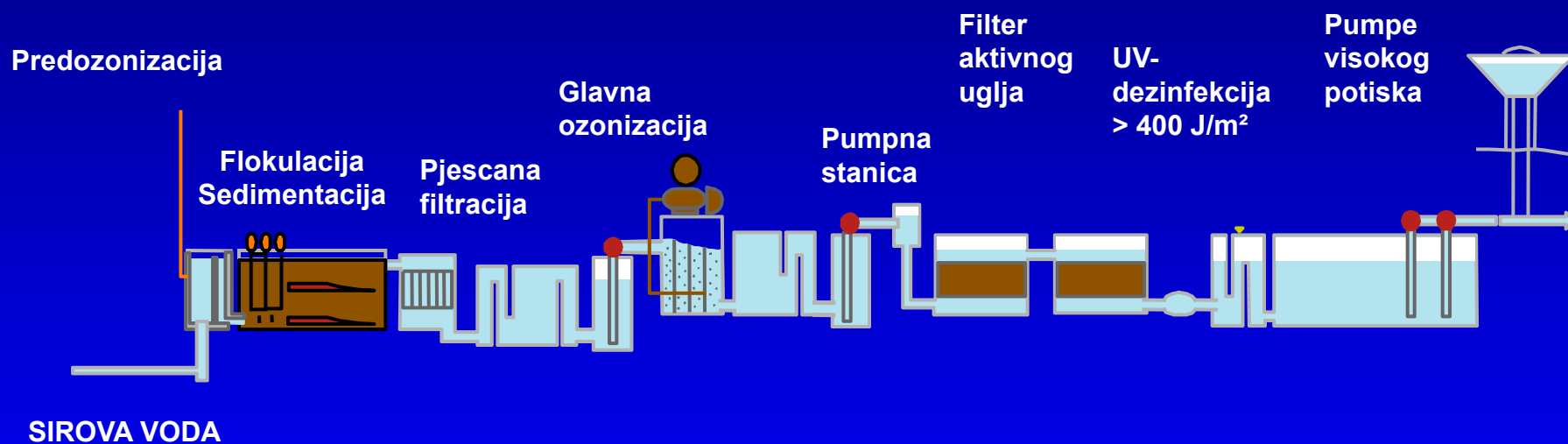
Tehnološka šema pripreme vode ozoniranjem



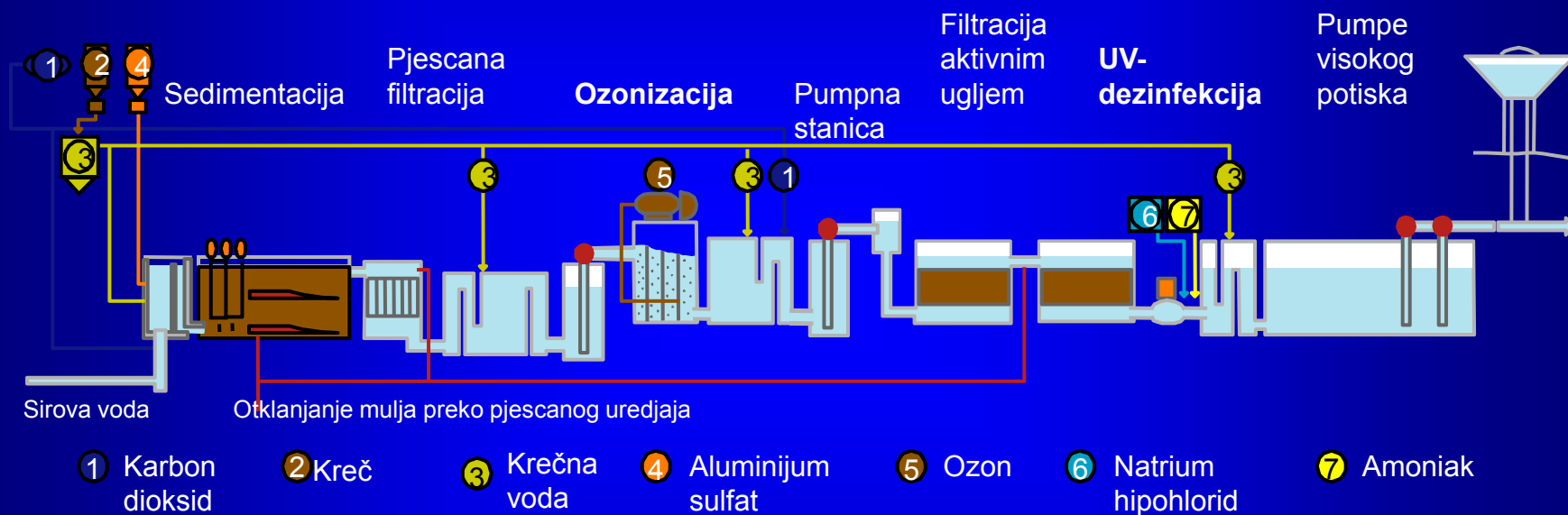
- 1 — Gravitaciona sirova voda.
- 2 — Zahvat sirove vode pumpanjem.
- 3 — Prethodno hlorisanje.
- 4 — Injektiranje kreča kao koagulanta i, eventualno, permanganata.
- 5 — Injektiranje aktivnog silicijuma.

- 6 — Taložnica tipa Pulsator.
- 7 — Filtar Aquazur T koji se reguliše sifonom.
- 8 — Rezervoar za ozoniranje.
- 9 — Injektiranje klorne vode.
- 10 — Rezervoar za dekarbonizaciju pomoću CO_2 .
- 11 — Eventualno hlorisanje.
- 12 — Cisterna za prerađenu vodu.

Tehnološka šema kombinacije UV i ozona



Tehnološka šema kombinacije UV i ozona





PRINCIP 1 - Analiza rizika (hazarda)



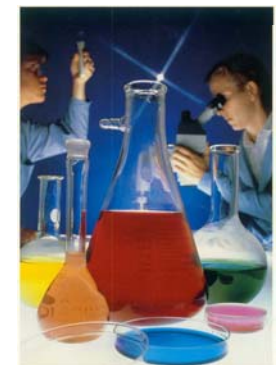
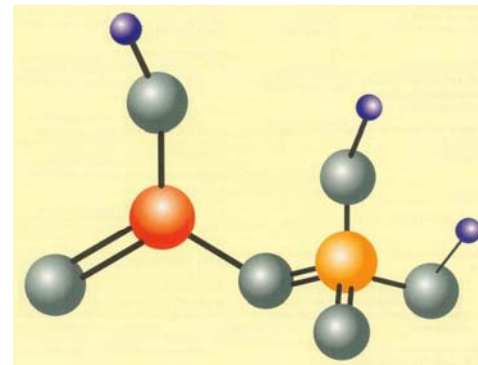
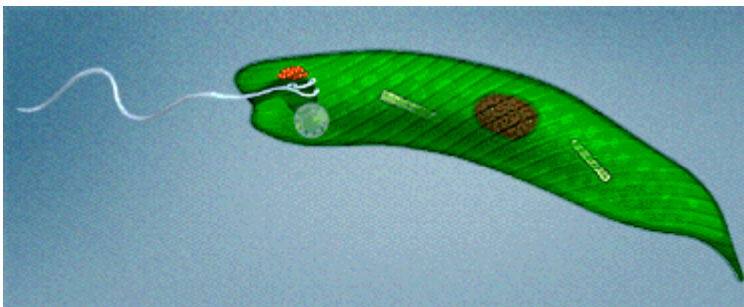
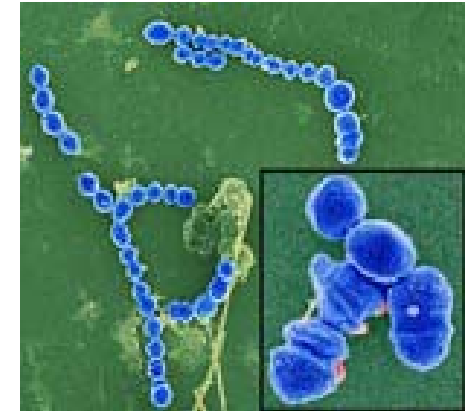
- Određivanje potencijalnih CCP rizika na svim nivoima proizvodnje, distribucije i konzumiranja vode za piće.
- Procena verovatnoće pojave rizika
- Procena težine rizika u odnosu na kvalitet vode za piće na slavini (kod potrošača) ili flaširane vode
- Odredjivanje preventivnih mera kojima se kontroliše rizik

Potencijalni hazard ⇒ značajan rizik ⇒ HACCP plan ⇒ **kontrolna(e) mera(e)** ⇒
⇒ **CILJ** ⇒ Prevenција/eliminacija/redukcija ⇒ hazard - prihvatljiv nivo 😊



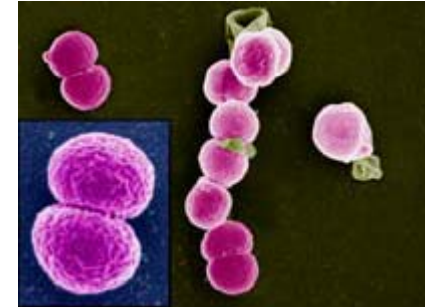
Pri indentifikaciji hazarda u vodi za piće polazi se od:

- 🔹 **hemijskog aspekta,**
- 🔹 **mikrobiološkog aspekta,**
- 🔹 **organoleptičkih svojstava,**
- 🔹 **radiološkog aspekta.**





Lista hazarda



● Biološki

- Patogeni mikroorganizmi (bakterije, virusi ...)
- Paraziti

● Hemijski

- toksični sastojci (toksičnih metala i organski mikropolutanti);
- nepoželjnih (gvožđe, mangan, amonijak i sl.)

● Fizički

- sastojaka koji pogoršavaju organoleptička svojstva vode (mutnoća, boja, miris, ukus itd.).

● Radioaktivnost

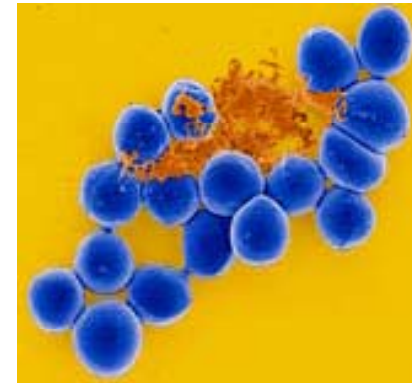
- Prisustvo radioaktivnih elemenata



- **Razni parametri mogu zahtevati razne prioritete u upravljanju radi unapređenja i zaštite zdravlja.**
- **Uopšteno, prioriteti su:**
 - osiguravanje adekvatnog snabdevanja mikrobiološki ispravnom vodom i podizanje svesti kod potrošača da ne koriste potencijalno neispravnu vodu;**
 - upravljanje ključnim hemijskim zagađenjima za koje je poznato da utiču na zdravlje;**
 - identifikacija ostalih hemijskih zagađenja.**



Pristup mikrobiološkim prioritetima



- Najčešći rizik po zdravlje vezan za vodu za piće je mikrobiološka kontaminacija, čije posledice čine **da je mikrobiološka kontrola od najveće važnosti.**
- Mada se određene vrste mikrobioloških agenasa prenose sa osobe na osobu ili preko hrane, **voda za piće i dalje ostaje jedna od osnovnih karika u lancu prenošenja zaraznih bolesti**
- Mikrobiološka kontaminacija glavnih urbanih vodovodnih sistema može izazvati velike epidemije. Osiguranje kvaliteta u tim sistemima je stoga prioritetno.

□ POMOĆ PRI ODLUCI...

■ Koji HAZARD predstavlja značajan rizik?

Verovatnoća pojave	Visok	VN	VS	VV +
	Srednji	SN	SS	SV
	Nizak	NN *	SN	NV
		Nizak	Srednji	Visok
		Ozbiljnost/težina		

- Hazard mora biti kontrolisan ako:
 - je verovatnoća pojave izvesna i
 - verovatna neprihvatljiva posledica po zdravlje potrošača
- + Verovatno DA
- * Verovatno NE

Davanje prioriteta hemikalijama u vodi za piće uključuje:

- verovatnoću izlaganja (uključujući i vreme izlaganja) potrošača hemikalijama;
- koncentraciju hemikalija koja povećava efekte na zdravlje;
- dokaz o efektima na zdravlje ili porast izlaganja preko vode za piće u odnosu na druge izvore i relativno laku kontrolu raznih izvora izlaganja.



KONTROLNE MERE

- Postoje završena analiza hazarda i svi značajni biološki, hemijski i fizički hazardi su navedeni sa tačkama na kojima se mogu pojaviti u pripremi i distribuciji vode za piće, **HACCP tim mora identifikovati/odrediti mere kojima će se specifični hazard kontrolisati**
- Kontrolne mere **Nisu preventivne mere**: zato što svi hazardi ne mogu biti prevenirani, ali virtuelno se svi hazardi mogu kontrolisati do određene mere/granice
- Jedan označeni hazard - za kontrolu - može zahtevati više od jedne kontrolne mere, ali i u određenim slučajevima
- Jednom kontrolnom merom možemo kontrolisati više hazarda
 - **pH/vreme - KONTROLA REZIDUALNOG AI / EFIKASNOST DEZINFEKCIJE**
- Ove informacije koristimo za Princip 2 - pomoć za identifikaciju CCPs



PRINCIP 2 - određivanje Kritičnih kontrolnih tačaka – (CCPs)

- Tačke ili koraci koji ako se prate ili kontrolišu eliminišu ili svode na minimum verovatnoću pojave potencijalnih rizika.
- **Kontriolna tačka:** Bila koja faza u proizvodnji i distribuciji vode za piće na kojoj biološki, hemijski ili fizički faktori mogu biti kontrolisani
- **Kritična kontrolna tačka:** Faza u proizvodnji i distribuciji vode na kojoj može biti primenjena kontrola – **preventivne mere, eliminacija hazarda ili redukcija hazarda na prihvatljiv nivo.**



- **HACCP tim određuje kritične kontrolne tačke (CCPs) na osnovu rezultata analize hazarda**
- **IDENTIFIKOVANI potencijalni hazardi ⇒ uvršteni u HACCP plan**
 - Hazard koji mogu ugroziti zdravlje potrošača ukoliko nema efektivne kontrole (pojava patogenih mikroorganizama u distribucionom sistemu usled nedostatka rezidualnog dezinekcionog sredstva)
- Koristeći listu kontrolnih mera opisanih i razvijenih u okviru **principa 1** za svaki hazard, HACCP tim **mora identifikovati faze u proizvodnji i distribuciji vode za piće na kojima se kontrolne mere mogu primeniti**
- Svaka faza u proizvodnji se preispituje i odgovarajuća(e) kritične kontrolne tačke se utvrđuju za svaki hazard
- Navedeni hazard mora biti kontrolisan na jednoj ili više CCPs



Broj CCPs

- Često pitanje HACCP tima: "Koliko CCPs bi trebalo da imamo na tehnološkoj liniji pripreme, a koliko na distribucionom sistemu?"
 - Nije jednostava odgovoriti na ovo pitanje, kada je u pitanju distribicioni sistem. Situacija na terenu - često se predloži više CCPs nego što sam distribicioni sistem zahteva, a znatno ređe manje.
- **VAŽNO:** pažljivo treba uraditi determinaciju CCPs za liniju proizvodnje i distribucije vode za piće koju posmatramo, s ciljem da odaberemo odgovarajuću CCPs
 - *Premalo CCPs:* nema adekvatne kontrole hazarda
 - *Previše CCPs:* HACCP plan preopterećen i može se desiti da istim intenzitetom pratimo tačke vezane za bezbednost vode za piće i onih koje to nisu
- **UPAMTITE:** HACCP plan *podložan* promenama
 - Nije retko da Vodovodi prilikom implementacije shvati da neke od CCPs zaista nisu bitne za bezbednost vode za piće ili pak obrnuto da utvrdi neke tačke gde bi hazard zaista mogao predstavljati problem ukoliko nema kontrole



PRINCIP 3 - Uspostavljanje kritičnih limita za CCP.

- **Kritičan limit (CL):** svaka preventivna mera ima opseg koji služi da **napravi razliku između prihvatljivog i neprihvatljivog nivoa.**



Šta su kritični limiti (CL) ?

- Definiše se kao:
 - Parametri uz pomoć kojih stičemo uvid da li su kontrolne mere, koje se primenjuju na CCP, “pod” kontrolom ili ne

Jednostavno rečeno (Codex, 1997):

- Kriterijum koji razdvaja **PRIHVATLJIVO** od **NEPRIHVATLJIVOG**

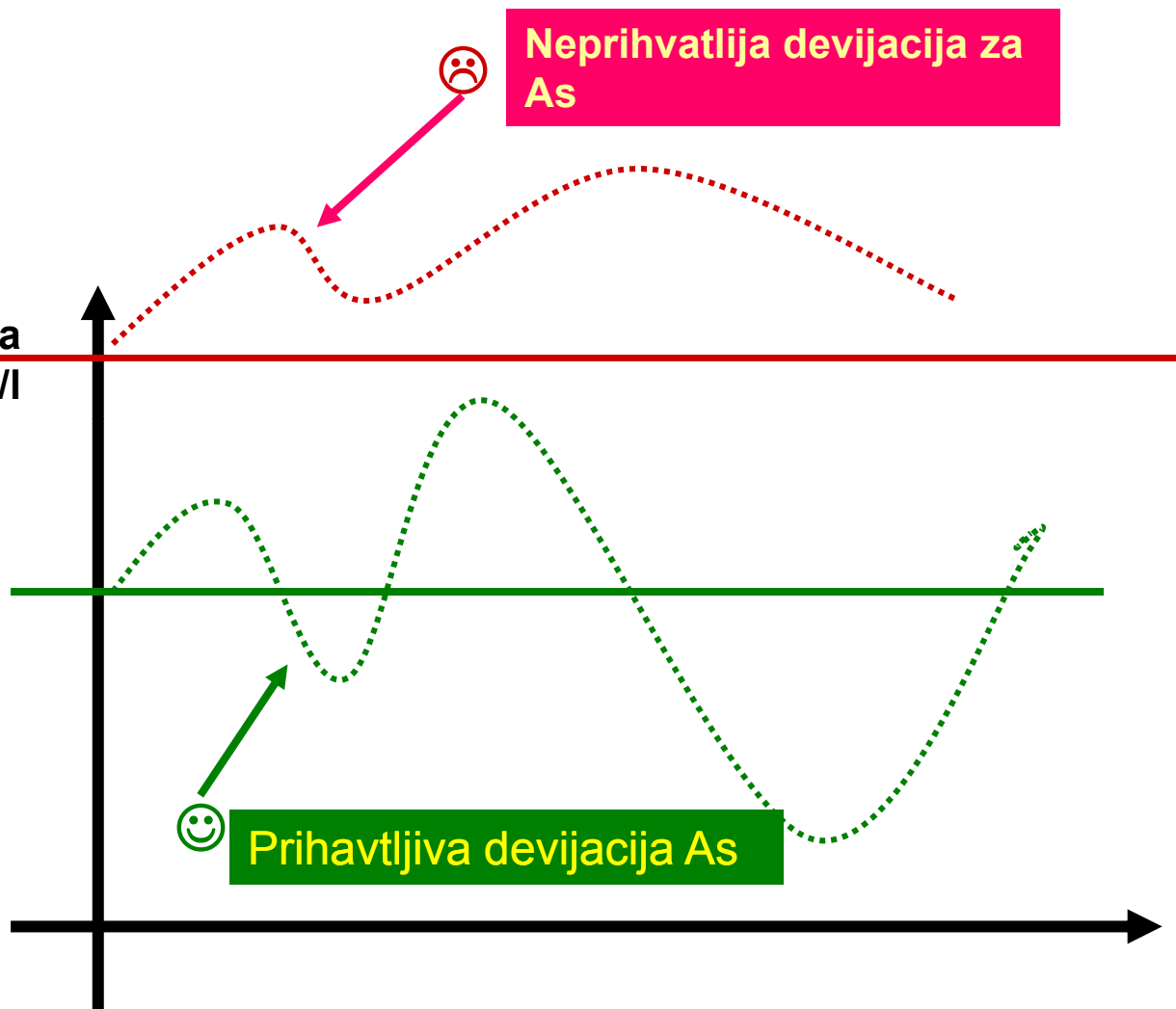




- **Ukoliko se ne postigne CL, to nam ukazuje da CCP nije pod kontrolom i postoji mogućnost hazarda po zdravlje potrošača**
- Sa aspekata HCCP sistema, ukazuje na sledeće
 - **Evidencija direktnog hazarda po zdravlje** (npr, detekcija patogenih mikroorganizama)
 - **Evidencija da je moguć direktan hazard po zdravlje** (npr. greška u pripremi vode, nedovoljna dezinfekcija)
 - **Indikacija da je voda za piće pripremljena pod neodgovarajućim uslovima** sa aspekta zdravstvene bezbednosti vode za piće



Kritični limit za
As = 10 µg/l





Uspostavljanje KRITIČNIH LIMITA

- **Aplikacija naučnih principa za indentifikaciju i kontrolu hazarda čini osnovu HCCP sistema**
- HCCP treba da odredi kriterijum koji mora biti ispoštovan u svakoj CCP
 - Standard ili referenca koja mora biti primenjena da bi se prevenirao hazard, eleminisao ili reukovao do prihvatljivog nivoa
 - Odgovarajući CLs
 - Kriterijumi za bezbednost vode za piće su sadržani u regulativama i upustvima (npr. Pravilnik o higijesnskoj ispravnsoti vode za piće, Direktiva EU, Preporuke SZO ...)
- Često se puta desi, pošto indentifikujemo CCPs, odgovarajući CL nije odmah evindentiran/jasan. Iako nam stručnjaci mogu preporučiti odgovarajuće konzervativne CL koji će zaštititi kvalitet vode za piće, možda će biti neophodno istraživanje da bi se detaljno definisao CL

KRITIČNI LIMITI

Amonijak - može da ometa efikasnost dezinfekcije. Amonijak stvara probleme ukusa i mirisa pri koncentracijama iznad 35 i 1,5 mg/l, respektivno (*WHO, 2004*).

Hloridi sami po sebi su beznačajni po uticaju na zdravlje. Ipak koncentracije preko 250 mg/l mogu dati loš ukus (*WHO, 2004*)

Natrijum - Data je preporuka od 200 mg/l na bazi ukusa (granica ukusa varira od 20-420 mg/l, zavisno od toga koje je jedinjenje natrijuma u pitanju). Zdravstvena preporuka nije donešena ni u Smernicama SZO iz 1993. ni 2004. godine, jer nema čvrstih dokaza o vezi između natrijuma u pijaćoj vodi i pojave hipertenzije (*WHO, 2004*).

Supstanca	Jedinica mere	Direktive EU (98/83/EC)	Smernice SZO	Pravilnik SRJ (Sl.list 42/98)
Amonijak	mg/l	0,5	1,5	0,1^a
Antimon	μg/l	5	20	3
Arsen	μg/l	10	10 ^(P)	10
Bakar	mg/l	2 ¹	2 ¹	2
Barijum	mg/l		0,7	0,7
Bor	mg/l	1¹	0,5^{(P), V}	0,3
Cijanidi	μg/l	50	70	50
Cink	mg/l		3	3
Fluoridi	mg/l	1,5	1,5 ^{IV}	1,2
Hrom, ukupni	μg/l	50	50 ^(P)	50
Hloridi	mg/l	250	250	200
Kadmijum	μg/l	5	3	3
Kalcijum	mg/l			200
Kalijum	mg/l			12
Magnezijum	mg/l			50
Mangan	mg/l	0,05	0,4 ^I	0,05 ^b
Molibden	μg/l		70	70
Natrijum	mg/l	200	200	150
Nikl	μg/l	20	20 ^(P)	20
Nitrati	mg/l	50 ²	50 ^{II}	50
Nitriti	mg/l	0,5²	3^{II} 0,2^{(P), III}	0,03^b
Olovo	μg/l	10 ^{1,3}	10	10
Selen	μg/l	10	10	10
Uran	μg/l		15 ^{(P), V}	
Živa	μg/l	1	1	1

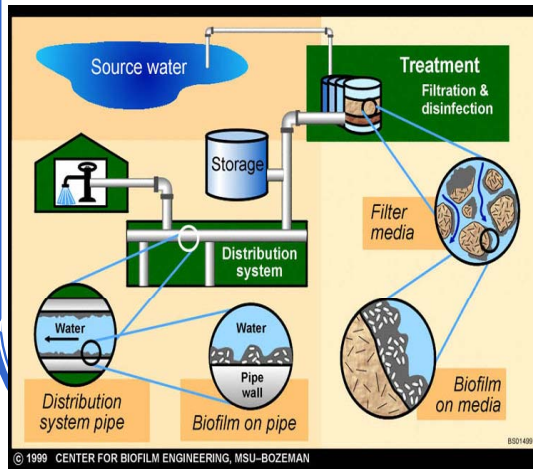


- **CLs se koriste da bi se uspostavili kriterijumi za CCP u procesu pripreme i distribucije vode za piće** – a to su mesta na kojima može doći do pojave potencijalnog hazarda ako bi izostala kontrola procesa (bezbednost vode za piće?)
- CLs su parametri kojima definišemo da li je CCP pod kontrolom ili ne
- Kritični limiti: da se posetimo... pH, rezidualni hlor, koncentracija Fe, Mn....., mutnoća i td.
- **CLs su iskazane kao maksimalne i/ili minimalne vrednost, a ne kao srednje vrednosti**
- OSTALI limiti (operativni limiti) vezani su za kontrolu kvaliteta, potrošače, ekonomska pitanja i sl. Ne treba uvrstiti u SLs jer to i nisu pošto se ne odnose na bezbednost vode za piće.



PRINCIP 4 - Monitoring CCP: Planirani sled opservacija ili kontrola kojima se procenjuje da li je CCP pod kontrolom.

- 🔹 **Kontrola se vrši merenjem, procenom ili testiranjem kvaliteta vode za piće i upoređuje sa vrednostima iz Pravilnika.**
- 🔹 **OBAVEZA: Dokumentacija o monitoringu.**



- 🔹 **Kontrola procesa:** praćenje efektivnosti tretmana vode
- 🔹 **Karakterizacija pouzdanosti sistema:** određivanje integriteta distributivnog sistema determinacijom puteva ulazaka ili zadržavanja u sistemu
- 🔹 **Detekcija i analiza kontaminacije**



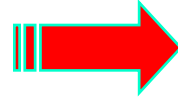
Tipovi monitoringa u upravljanju sistema za vodosnabdevanje

Operativni monitoring



Pomaže u upravljanju sistemom, kako bi se obezbedila sigurnost i efikasnost kontrolnih mera

Validacioni monitoring



Demonstrira da kontrolne mere zadovoljavaju postavljene ciljeve

Verifikacioni monitoring



Konačna provera da celokupni distribucioni sistem korektno funkcioniše



- Pošto su ustanovljeni CLs ua CCPs, moraju se pripremiti i procedure za monitoring CCPs (kontrola i dokumentacija da li su ispunjeni)
- Monitoring je ključni elemenat u oceni da li je priprema i distribucija vode za piće sprovedena na način koji omogućuje kontrolu indentifikofanog hazarda
- Šta uključuje monitoring (M)
 - Monitorin uključuje vizuelni pregled i merenja parametara (temperatura, pH, mutnoća, toksični polutatnti itd.)
 - Šta će biti praćeno?
 - Kako će biti praćeno?
 - Kad će biti praćeno (frekfencija)?
 - Ko će biti zadužen za izvođenje procedure monitoringa?



Šta će biti praćeno ?

- Na svakoj CCP, primenjuju se kontrolne mere za kontrolu identifikovanog hazarda
- **Da bi se obezbedila bezbednost proizvoda, kontrolne mere moraju se primeniti uz poštovanje jednog ili više kritičnih limita**
- Monitoring se sprovodi na CCP da bi se utvrdilo da li proces pripreme i distribucije vode za piće funkcioniše u okviru zadatih CLs
- **CLs i Monitoring moraju biti usaglašeni,**
 - **Monitoring** (informacija) - da je/nije zadovoljen CL



Kako će biti praćeno ?

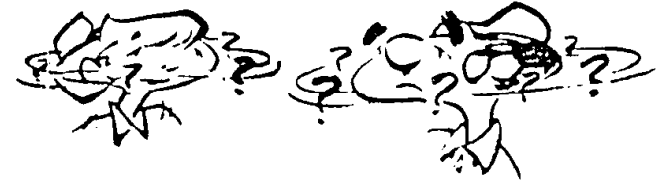
- Monitoring uključuje merenja i/ili posmatranja (vizuelno)
 - MERENJA: ako je CL numerička vrednost (npr. pH, Mutnoća...)
 - POSMATRANJA: ako se CL definiše kao određeni atribut/osbina (plivajuće materije, boja...) onda monitoring uključuje vizuelan pregled
- **Kada se utvrdi ostupanje od CL, mora biti primenjena odgovarajuća korektivna mera**
- Bez obzira na primenjeni metod monitoringa, podaci moraju biti ažurirani i precizni
 - Da bi se to ostvarilo
 - Uređaj za merenje mora biti odgovarajući (osetljiv i precizan za dato merenje)
 - Ako se monitoring vrši vizuelno osoba mora biti obučenan i utrenirana
 - **DA SE PODSETIMO: CL je cpecifična vrednost koja mora biti ispunjena prilikom primene kontrolnih mera. CLs NISU “SREDNJE VREDNOSTI”**



Zapis



- Važan aspekt monitoringa – **precizan zapis za dalju verifikaciju**
- Ako se monitoring izvodi merenjem određene vrednosti – ona mora biti zapisana
 - PRIMER – automatski zapisi – pH liste, rezidual hlora i sl.
 - Ako nismo u mogućnosti da imamo automatski zapis – morajau se naparviti formulari za dokumentaciju izmerenih vrednosti



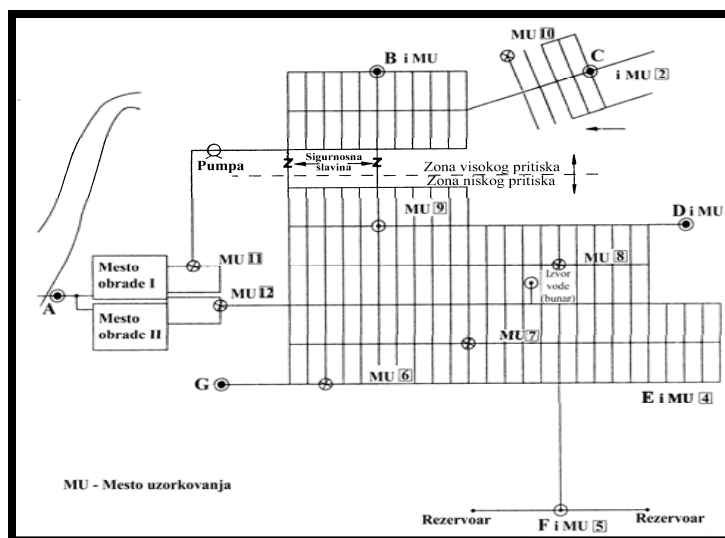
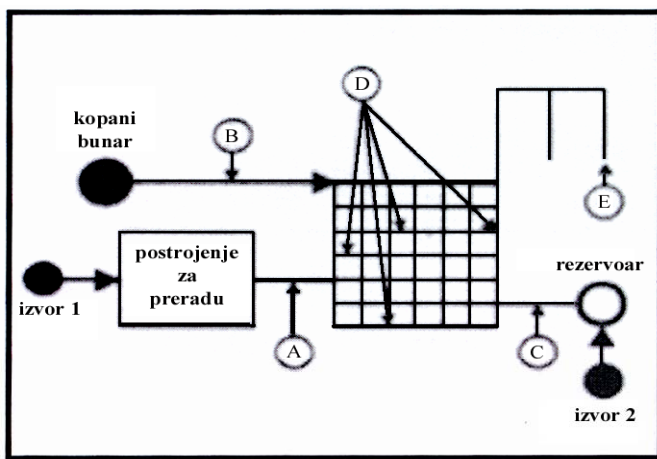
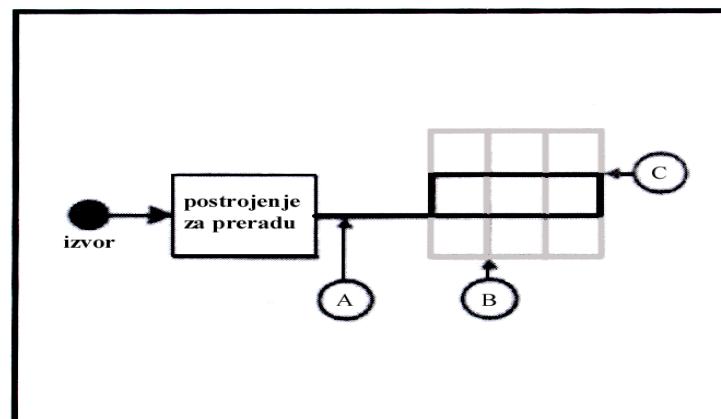
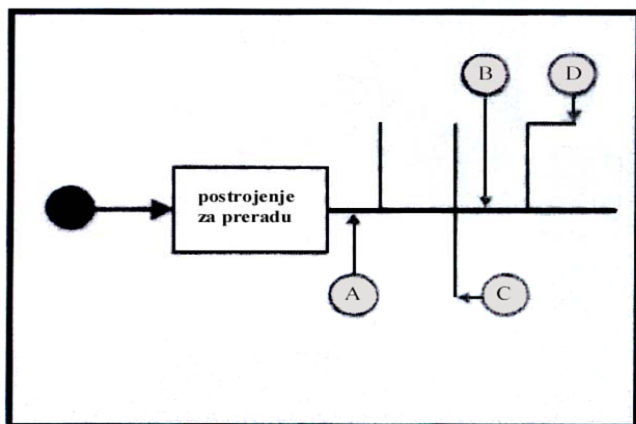
Lokacija mesta za uzorkovanje

- **Osnova za dobijanje kvalitetne informacije o određenom parametru kvaliteta vode.**
- **Broj mernih mesta najčešće je ograničen:**
 - **raspoloživim budžetom,**
 - **brojem parametara i**
 - **varijacijama datih parametara.**





Određivanje mesta uzorkovanja u distribucionom sistemu





PRINCIP 5 - Korektivne mere:

Procedure koje se primenjuju kada rezultati kontrolnih merenja ukazuju na gubitak kontrole nad CCP.

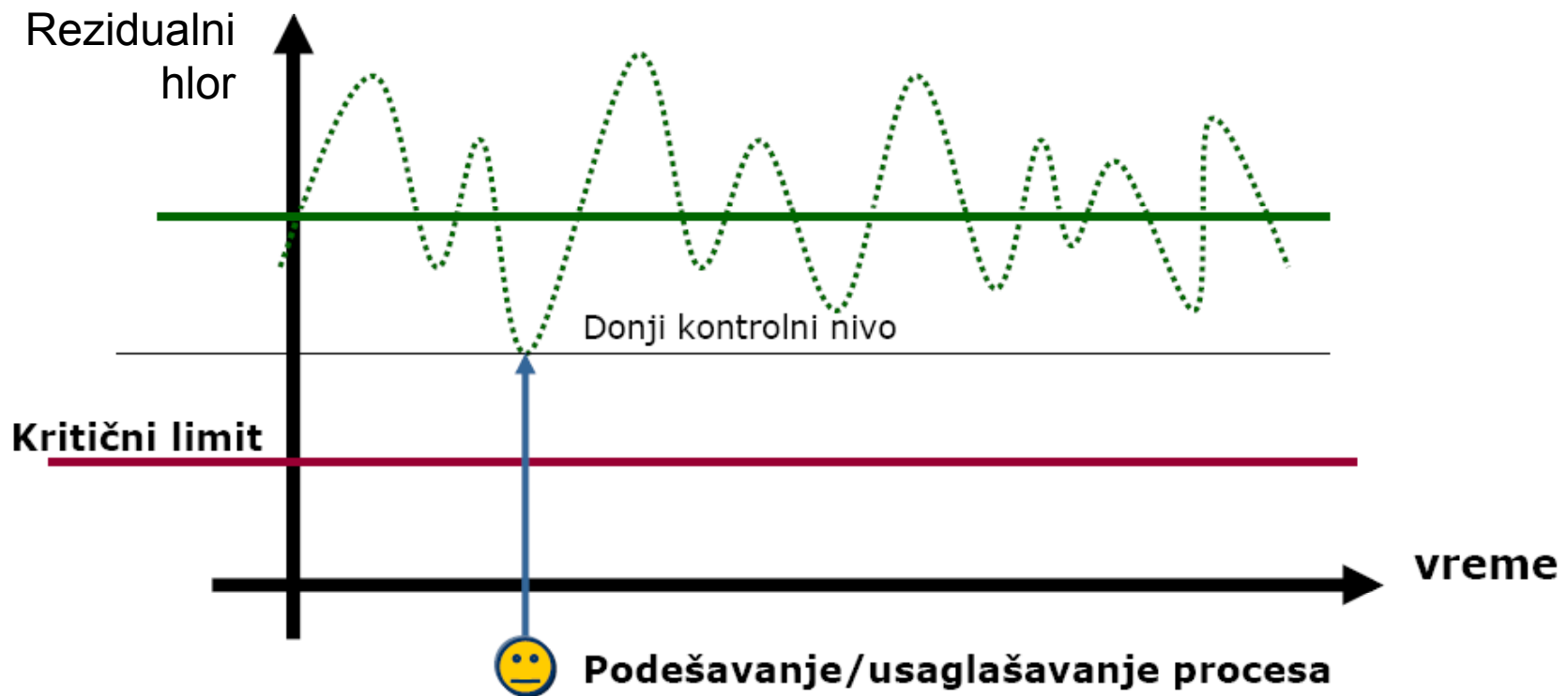
- **Korektivne mere se sprovode u cilju eliminacije ili minimiziranja rizika ili njihovog svodenja na prihvatljiv nivo.**
- **Korekcije u procesu ili dela procesa pripreme vode za piće.**

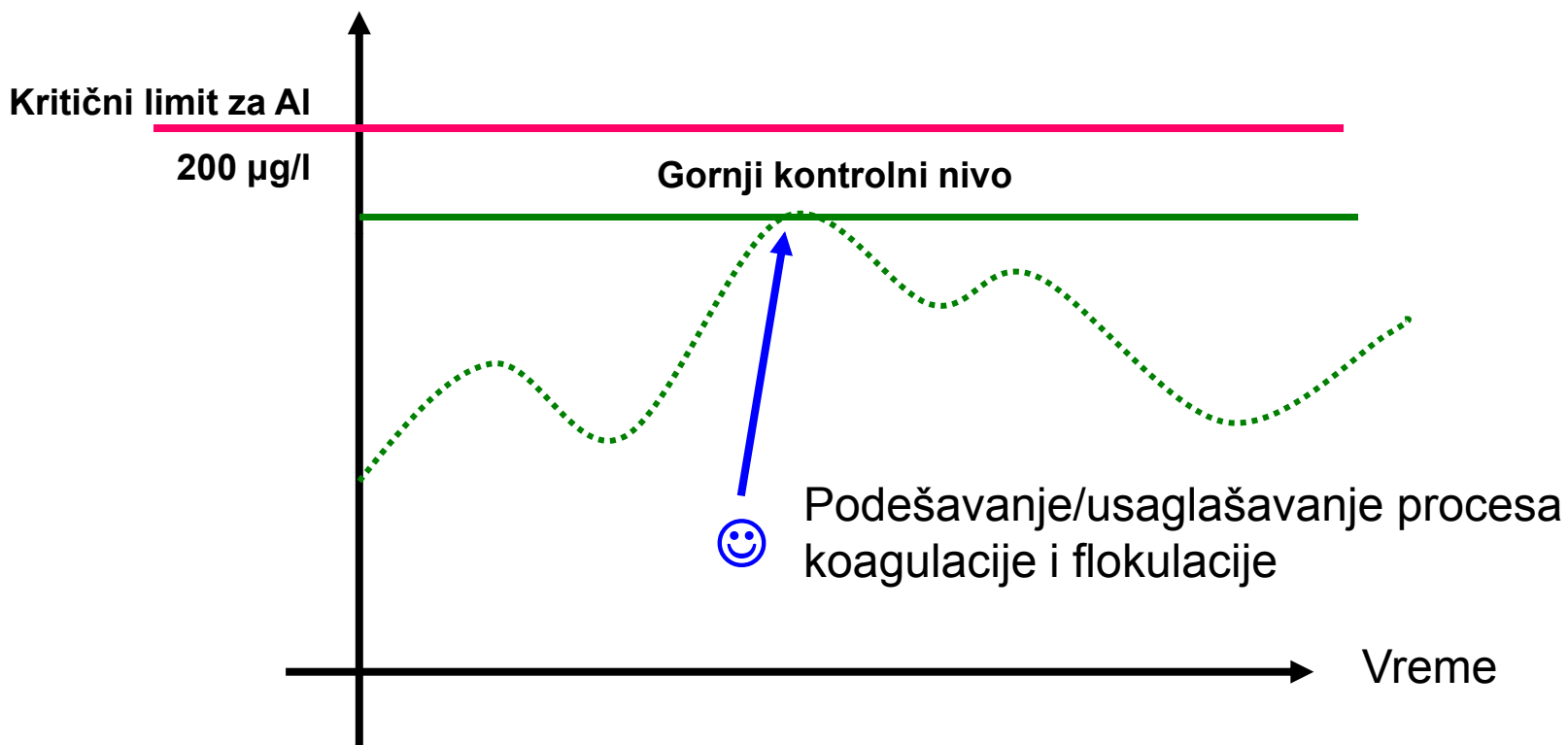


- **Svaka devijacija procesa proizvodnje i distribucije vode za piće od korektivnih limita (CL) dizajniranih za određenu kritičnu kontrolnu tačku (CCP), može dovesti do potencijalnog hazarda po potrošača - mora biti primenjena odgovarajuća korektivna mera (CM) za dati hazard**
- Korektivna mera se definiše kao procedura koja se primenjuje pošto se utvrdi devijacija/odstupanje u procesu proizvodnje
- CM se definišu za svaku CCP
 - ❑ Podešavanje/usaglašavanje procesa
 - ❑ Korektivne mere
 - ❑ Zapis
 - ❑ Ko donosi odluke ?



Primer: podešavanja/usaglašavanja procesa deinfekcije vode za piće





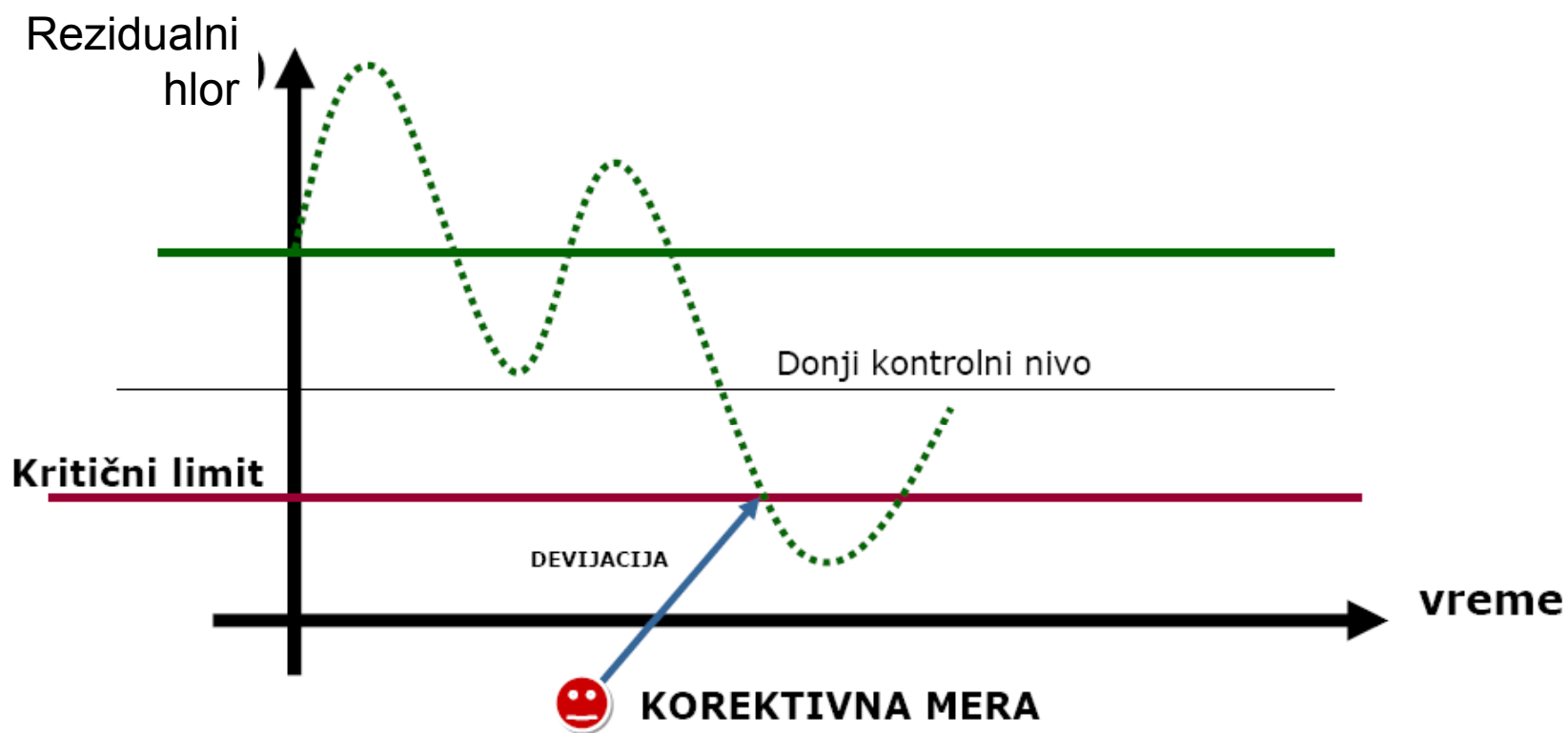


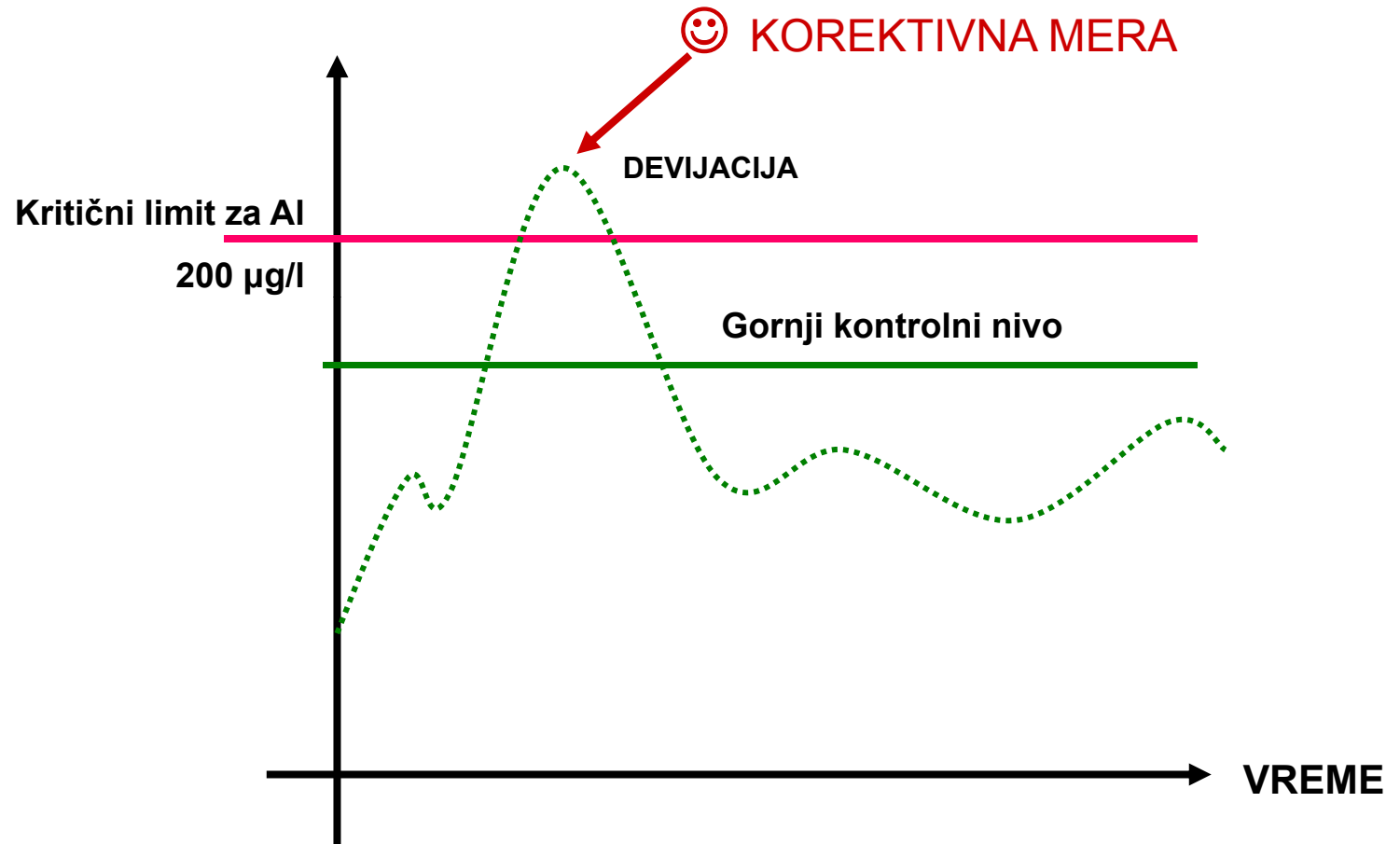
KOREKTIVNE MERE

- Korektivne mere treba da uključe sledeće segmente:
 - ❑ Da se utvrde i isprave neusaglašenosti u pripremi i distribuciji vode za piće
 - ❑ Dalji postupak npr. trenutna zabrana vode za piće
 - ❑ Obezbeđivanje vode za piće iz drugog izvora, npr. cisterni
 - ❑ Ko je zadužen za inicijaciju korektivne mere
 - ❑ Devijacije CL su pre problem sa aspekta bezbednosti nego kvaliteta,
 - ❑ odgovarajuća dokumentacija je esencijalna...
- **Pitanja koja treba postaviti** u vezi kvaliteta vode za piće zadržane na CCP
 - ❑ Kojim testovima možemo proveriti bezbednost kvaliteta vode za piće?
 - ❑ Da li proverom dokumentacije/zapisa ima indicija da je bezbednost kvaliteta vode za piće dovedena u pitanje?
 - ❑ Koji zapis napraviti?



Primer primene korektivnih mera







Zapis korektivnih mera

- **Voda za piće kod od kojih je utvrđena devijacija u toku proizvodnje i distribucije na CCP i posledično tome donete sve odluke i mere, moraju biti adekvatno dokumentovane (navedeni razlozi, primenjene mere)**
- Dokumentacija treba da sadrži:
 - ❑ Količina ispuštene vode pri ispranju mreže
 - ❑ Devijaciju/odstupanje
 - ❑ Razlog zastoja
 - ❑ Datum
 - ❑ Odgovorna osoba





PRINCIP 6. Čuvanje podataka i formiranje dokumentacije za HACCP sistem

Cilj:

- 1. Dokumentovanje procesa proizvodnje i distribucije vode za piće (product history)**
- 2. Dokumentovanje sleda akcija koje su primenjene kada je došlo do prekoračivanja kritičnih limita**
- 3. Dokumentovanje učestalosti prekoračenja kritičnih limita**
- 4. Olakšavanje interne i eksterne inspekcije**



PRINCIP 7- Uspostavljanje verifikacionih procedura

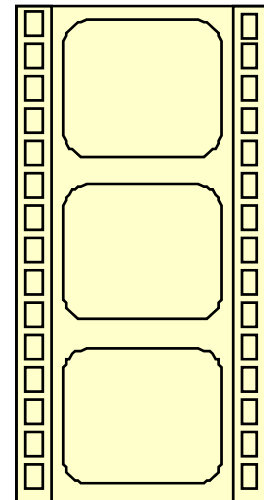
Cilj:

- 1. Provera sistema**
- 2. Provera efikasnosti**
- 3. Provera pouzdanosti**



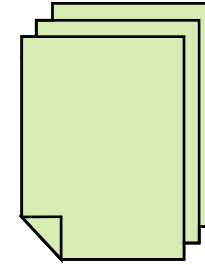
DOKUMENTACIJA

- Zašto pravimo i čuvamo ZAPISE?
- **Vrste zapisa**
 - HACCP plan
 - Prateća dokumentacija
 - Utvrđivanje CCPs
 - Utvrđivanje CLs
 - Utvrđivanje monitoring procedure
 - Utvrđivanje korektivnih mera
 - Utvrđivanje procedure verifikacije
 - Dnevni zapisi
 - Zapis o izvršenom monitoringu
 - Zapis o primenjenim korektivnim merama
 - Zapis o verifikaciji procesa
- Čuvanje dokumentacije - sistem
- Pregled zapisa
- Povlačenje/uklanjanje zapisa

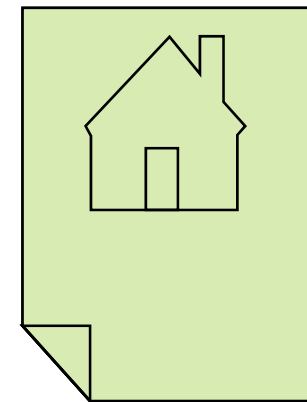




DOKUMENTACIJA



- ...vođenje zapisa i dokumentacije obezbeđuje Vodovodu neophodnu evidenciju i verifikaciju da je voda za piće napravljen u saglasnosti sa HACCP planom
- Cilj - bezbednost kvaliteta vode za piće - potrošača

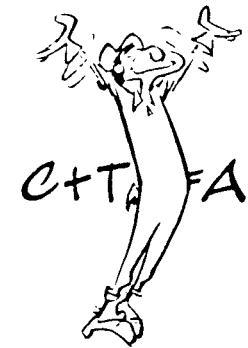




HACCP plan za vodosnabdevanja može da se odnosi na ceo proces od izvorišta do potrošača, ali se pokazalo lakšim podela procesa na odvojene segmente:



- **Zaštita izvorišta**
- **Priprema vode**
- **Distribucija**



Formiranje tima za pripremu
plana zaštite voda

Plan obezbeđenja higijenski ispravne vode u
distribucionom sistemu

Dokumentacija i opis sistema

Utvrdjivanje hazarda i
karakterizacija rizika

Kako bi se identifikovali mogući hazardi i
razumelo kako mogu dospeti u sistem za
vodosnabdevanje

Definisanje kontrolnih
mera

Kojima se rizik može kontrolisati

Definisati monitoring
kontrolnih mera

Limiti koji definišu prihvatljivost
performansi i metode monitoringa

Formiranje procedura za
verifikaciju sigurnosnog plana

Da radi efikasno

Razvoj dodatnih programa

Obuka, održavanje higijene, standardne
operacione procedure...

Priprema procedura za
upravljenje

Uključujući korektivne mere za normalne i
incidentne uslove

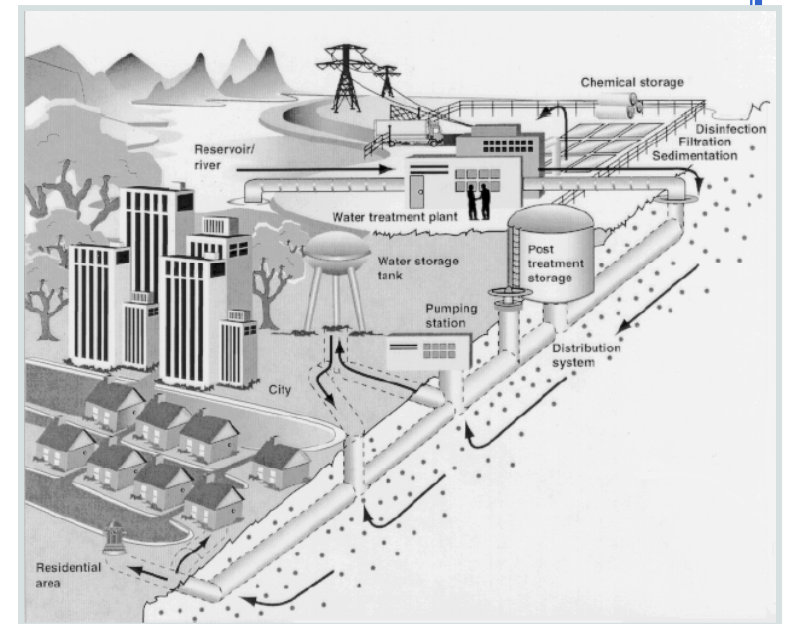
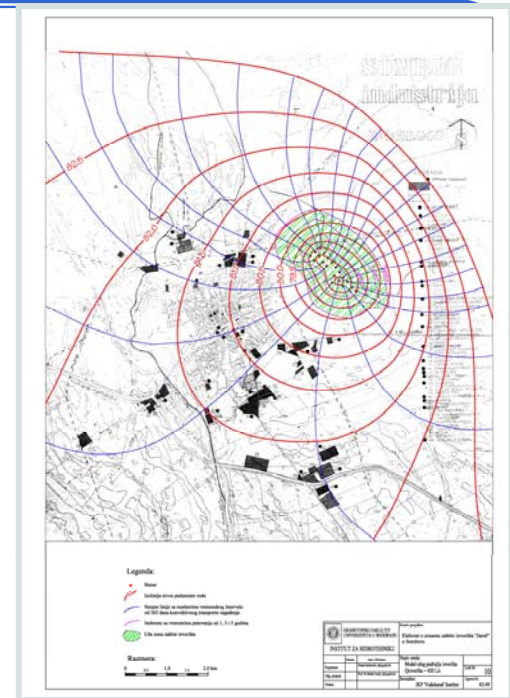
Formiranje dokumentacije
i komunikacionih procedura



Dokumentacija i opis distribucionog sistema

Opisati sistem i to dokumentovati:

- ❑ osnovni dijagram protoka,
- ❑ mapa mreže,
- ❑ pritisak,
- ❑ pumpe,
- ❑ konekcije,
- ❑ ventili (i njihov status),
- ❑ tankovi i dr.





Primeri kontrolnih mera distribucionog sistema uključuju (*Stevens i sar., 2004*):



- održavanje distribucionog sistema;
- raspoloživost rezervnog sistema (npr. za snabdevanje energijom);
- održavanje odgovarajućeg reziduala dezinfekcionog sredstva;
- implementacija zaštitnih uređaja od poprečnih spojeva i povratnog toka;
- potpuno zatvoreni distribicioni sistemi i rezervoari;
- odgovarajuća procedura popravki, uključujući kasniju dezinfekciju glavnog voda;
- održavanje odgovarajućeg pritiska u sistemu i
- održavanje sigurnosti u cilju sprečavanja neovlašćenog ulaska i radnji.



HVALA NA PAŽNJI !