



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Министарство пољопривреде
и заштите животнe средине
Сектор за заштиту животне средине
Одсек за заштиту воде



ПРИВРЕДНА
КОМОРА
СРБИЈЕ

Нова подзаконска акта у области заштите вода

Београд, 10. новембар 2016. год.

Велика сала, Привредна комора Србије, Теразије бр.23, Београд

MONITORING OTPADNIH VODA U CILJU PRAĆENJA SAGLASNOSTI SA GVE ZA VODE

1



Profesor dr Božo Dalmacija
Univerzitet u Novom Sadu
PMF – Departman za hemiju
biohemiju i zaštitu životne sredne



Преглед података о изабраном пропису

Гласило:	СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
Број / година издања:	33/2016
Врста прописа:	ПРАВИЛНИК
Назив правног прописа:	ПРАВИЛНИК О НАЧИНУ И УСЛОВИМА ЗА МЕРЕЊЕ КОЛИЧИНЕ И ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ОТПАДНИХ ВОДА И САДРЖИНИ ИЗВЕШТАЈА О ИЗВРШЕНИМ МЕРЕЊИМА.
Напомена правног прописа:	

Датум објављивања:	Датум важења:	Датум почетка примене:	Датум ступања на снагу:	Датум уноса:
01.04.2016.			09.04.2016.	05.04.2016.

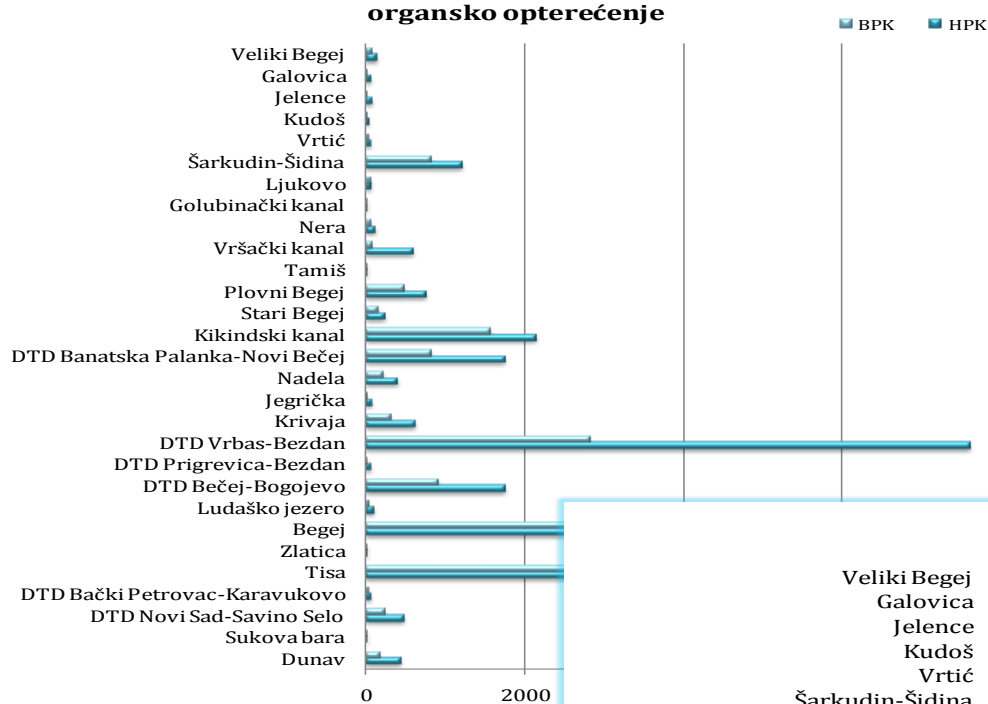
PRAVILNIK O NAČINU I USLOVIMA ZA MERENJE KOLIČINE I ISPITIVANJE KVALITETA OTPADNIH VODA I SADRŽINI IZVEŠTAJA O IZVRŠENIM MERENJIMA

Monitoring otpadnih voda je merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda koje ima za cilj da obezbedi informacije i neophodne podatke o

- količinama otpadnih voda,
- koncentraciji i
- masenom protoku zagađujućih materija u otpadnim vodama i prečišćenim otpadnim vodama;

Zašto je bitno meriti protok i koncentraciju zagađujućih materija u otpadnoj vodi ?

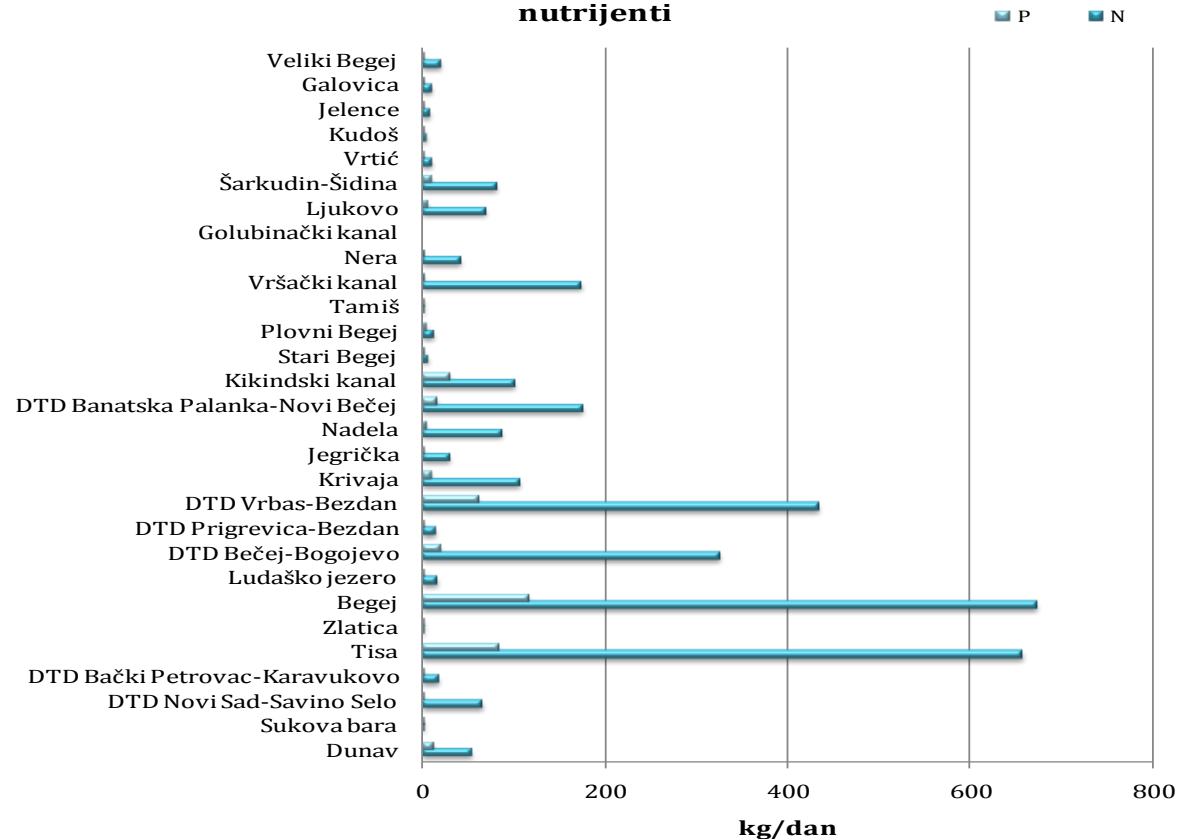
organsko opterećenje



Opterećenje vodotoka
organskim materijama iz
otpadnih voda

Opterećenje vodotoka
nutrijentima iz otpadnih
voda

nutrijenti



Broj vodotoka na kojima je prekoračeno ciljano opterećenje

sadašnje stanje

emitovano opterećenje	maksimalno	20	15	15
	srednje	19	15	15
	minimalno	18	15	14
HPK		minimalan	srednji	maksimalan
		protok vode u kanalima		

emitovano opterećenje	maksimalno	12	8	6
	srednje	12	7	6
	minimalno	10	6	6
BPK		minimalan	srednji	maksimalan
		protok vode u kanalima		

emitovano opterećenje	maksimalno	13	4	3
	srednje	11	4	3
	minimalno	9	3	1
N		minimalan	srednji	maksimalan
		protok vode u kanalima		

emitovano opterećenje	maksimalno	20	15	15
	srednje	19	15	15
	minimalno	18	15	14
P		minimalan	srednji	maksimalan
		protok vode u kanalima		

u slučaju postizanja GVE

emitovano opterećenje	maksimalno	17	15	14
	srednje	17	14	14
	minimalno	17	14	14
HPK		minimalan	srednji	maksimalan
		protok vode u kanalima		

emitovano opterećenje	maksimalno	8	5	3
	srednje	8	5	3
	minimalno	8	4	3
BPK		minimalan	srednji	maksimalan
		protok vode u kanalima		

emitovano opterećenje	maksimalno	8	3	1
	srednje	8	3	1
	minimalno	8	2	1
N		minimalan	srednji	maksimalan
		protok vode u kanalima		

emitovano opterećenje	maksimalno	9	5	4
	srednje	9	5	4
	minimalno	8	5	4
P		minimalan	srednji	maksimalan
		protok vode u kanalima		

MONITORING U OVOM SLUČAJU PODRAZUMEVA SISTEMATSKI NADZOR:

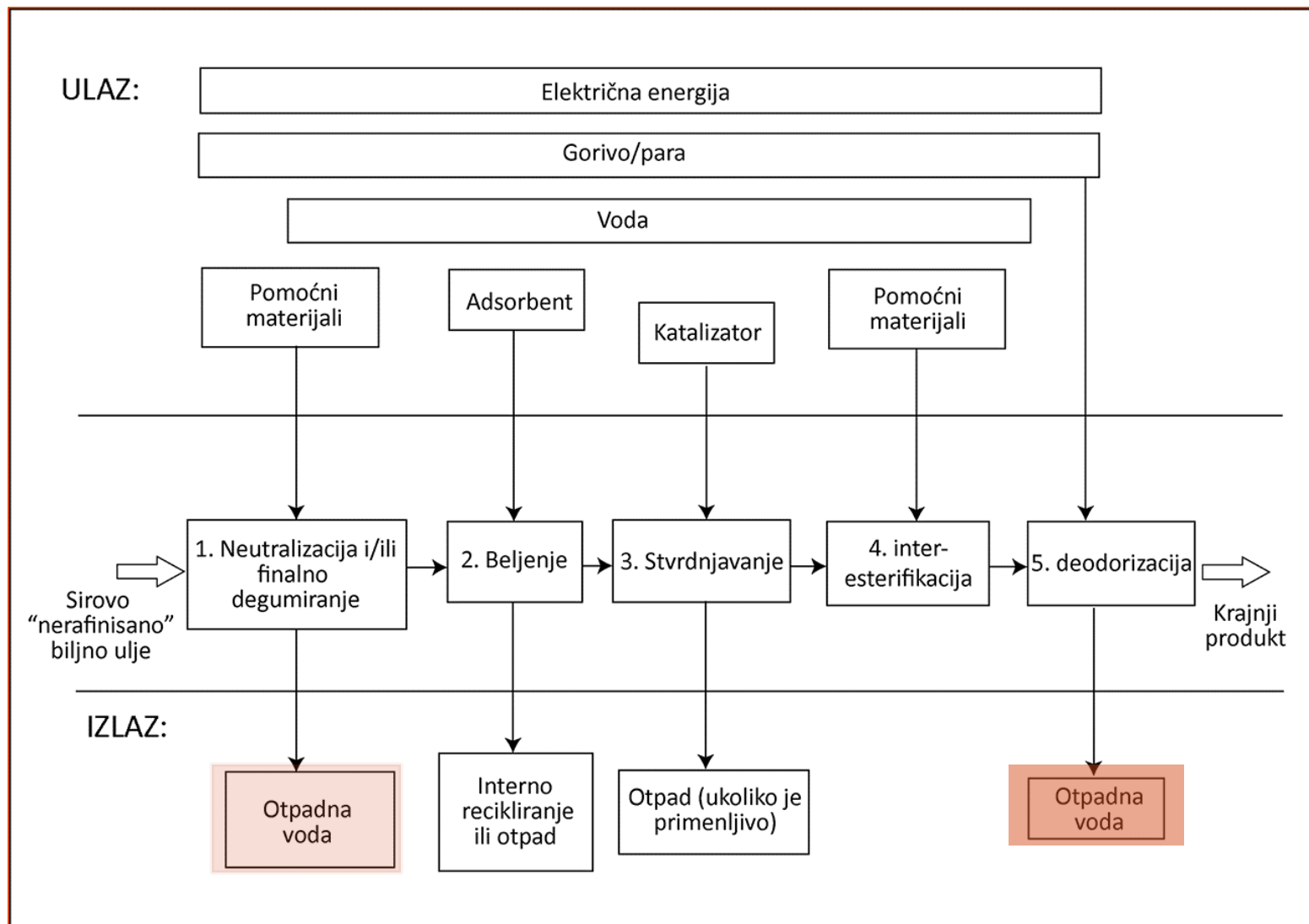
- **Varijansi** pojedinih hemijskih ili fizičkih karakteristika emisije u vodu,
- **Ispuštanja otpadnih voda u životnu sredinu**, ekvivalentnih parametara ili tehničkih mera, itd.



INFORMACIJE SE MOGU KORISTITI ZA VIŠE RAZLIČITIH SVRHA:

- Glavni cilj je da se proverí u usaglašenost sa GVE za vode,
- Nadzor
 - ispravanosti rada procesa i
 - postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda,
- donošenja boljih odluka u upravljanju industrijskim operacijama i proizvodnjom.





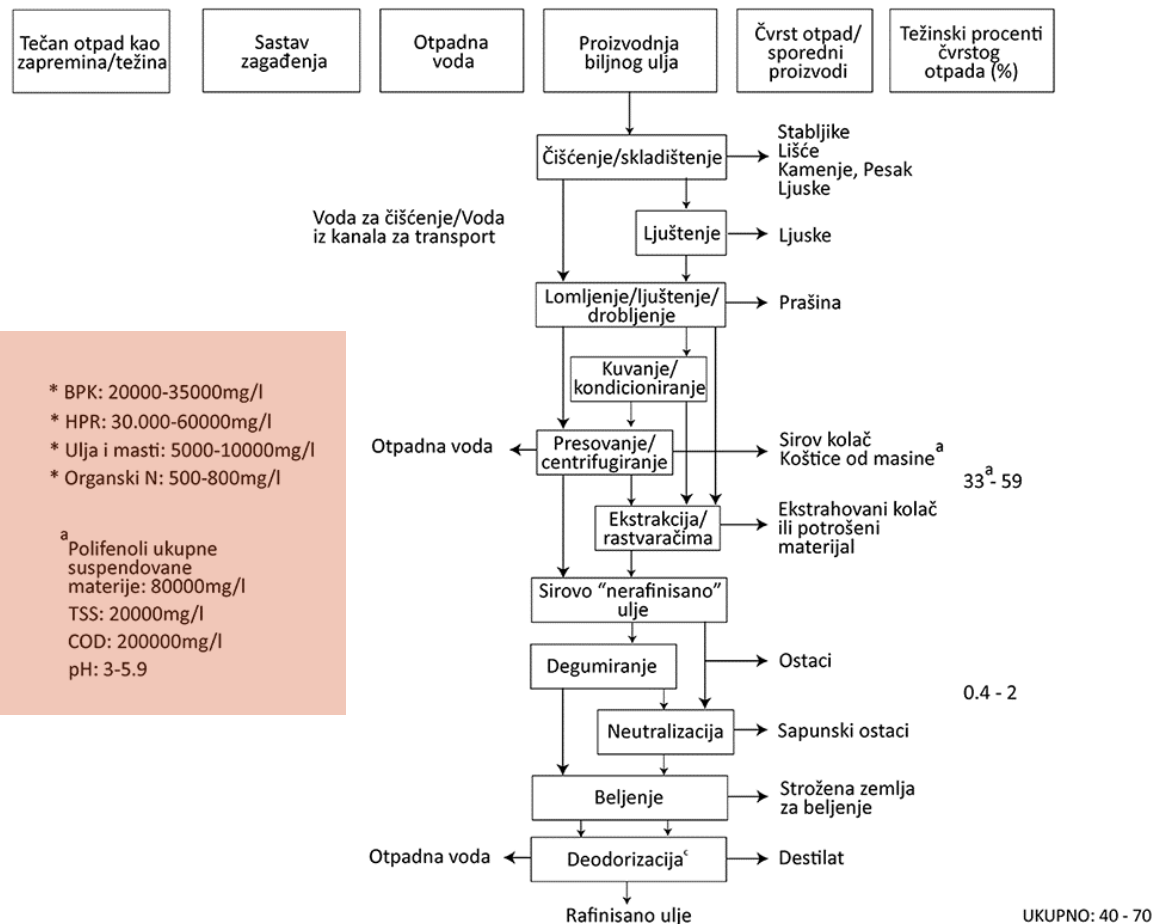
Donošenja boljih odluka u upravljanju industrijskim operacijama i proizvodnjom



- Dobro razumevanje procesa nad kojim se vrši monitoring je od **suštinskog značaja za dobijanje rezultata monitoringa emisije otpadnih voda koji su pouzdani i uporedljivi.**
- Imajući u vidu
 - **složenost i**
 - **troškove monitoringa,**
 - **činjenicu da se odluke donose na osnovu podataka iz monitoringa,**

potrebno je uložiti napor da bi se obezbedi da su dobijeni podaci na odgovarajući način pouzdani i uporedivi.

Potrebno je uložiti napor da bi se obezbedi da su dobijeni podaci na odgovarajući način pouzdani i uporedivi.



^a Za proizvodnju maslinovog ulja.

^b Za proizvodnju iz uljane repice ne koristi se ljuštenje. Ekstrakcija rastvaračem je korak gde se generiše najveća količina čvrstog otpada.

^c Većina vode je generisana tokom deodorizacije, u slučaju ulja iz uljane repice, količina otpadne vode može biti tri puta veća od one koja nastaje pri proizvodnji sirovog ulja.

POSTOJE TRI GLAVNA RAZLOGA ZAŠTO MONITORING UKLJUČUJE I ZAHTEVE IZ INTEGRISANE DOZVOLE:

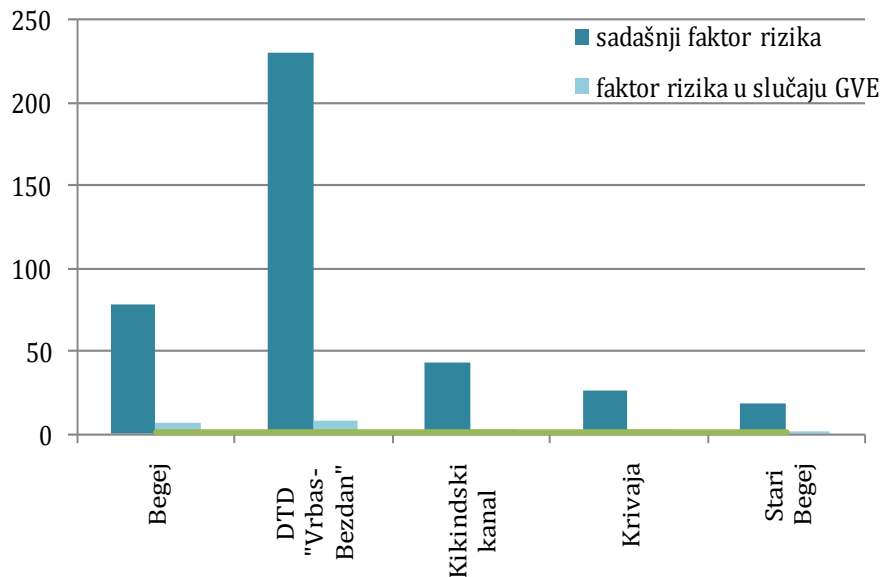
- Procena usaglašenosti.
- Izveštavanje o uticaju emisije industrije na životnu sredinu
- Izrada inventara emisije, ispuštanja i gubitaka supstanci iz procesa i proizvodnje



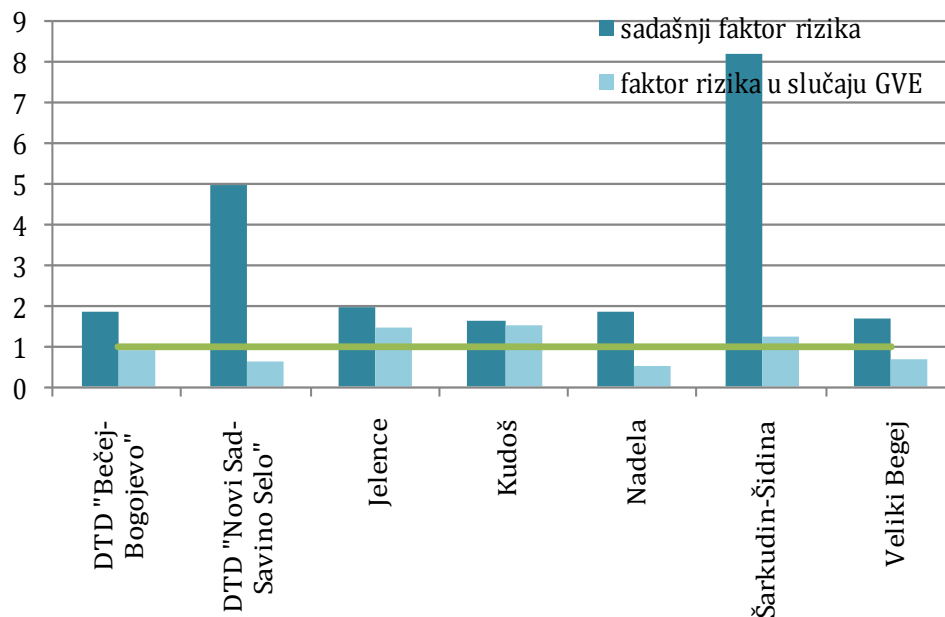
PREMA PRAVILNIKU SL.GLASNIK 33/2016 SVRHA MERENJA KOLIČINE I ISPITIVANJA KVALITETA OTPADNIH VODA

- **Provera usaglašenosti sa graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode (GVE) i** efikasnosti rada postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda;
- **Utvrđivanje uticaja ispuštenih otpadnih voda na** prijemnik;
- **Prikupljanje podataka za vođenje registara** u skladu sa propisima u oblasti voda i zaštite životne sredine.

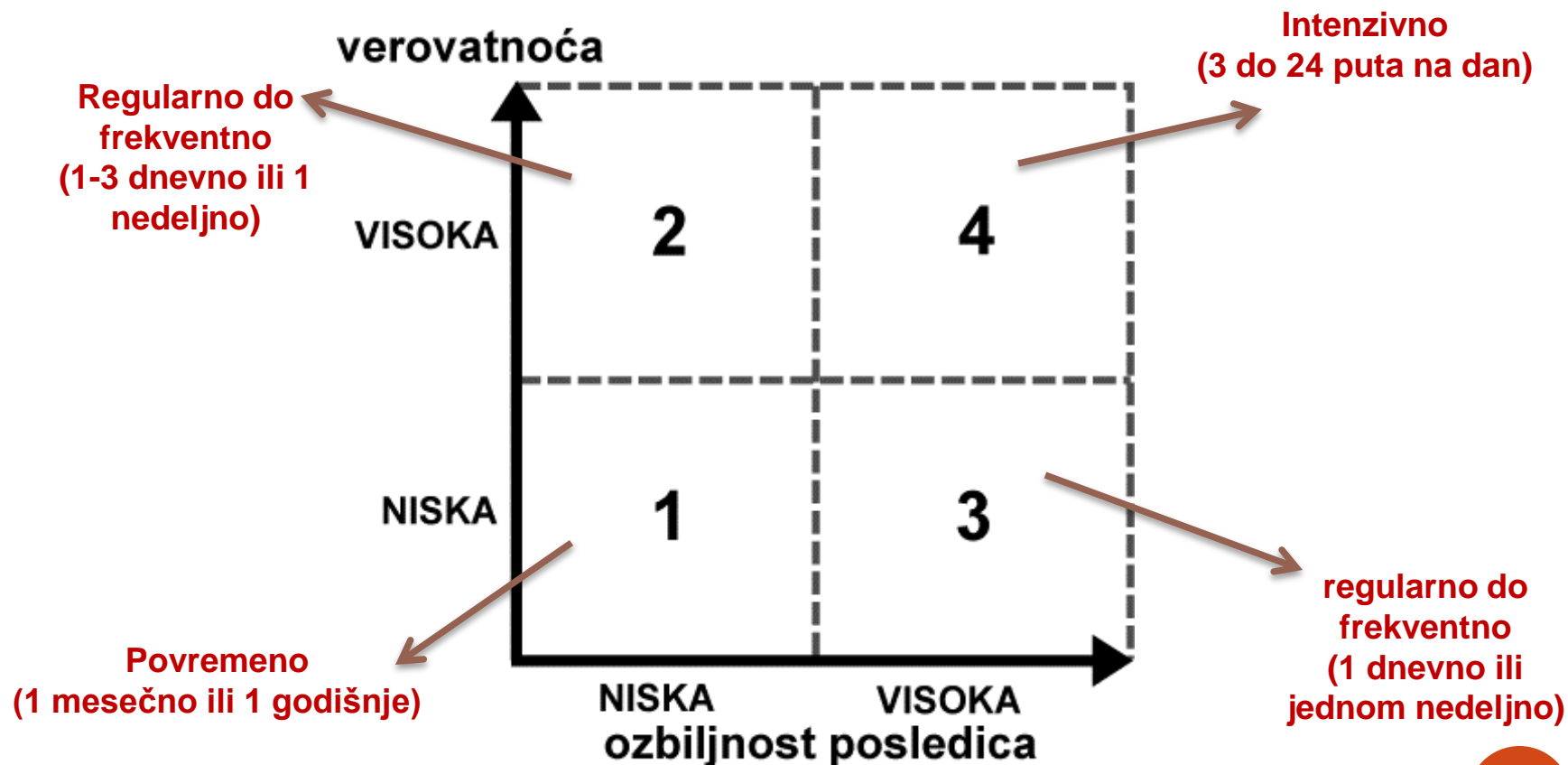
Utvrđivanje uticaja ispuštenih otpadnih voda na prijemnik;



Faktori rizika za BPK za scenario 3



REŽIM MONITORINGA U VEZI SA RIZIKOM OD PREVAZILAŽENJA GRANIČNIH VREDNOSTI EMISIJE



Zahtevi
u vezi sa
emisijom

Rizik po
životnu
sredinu

**Frekvencija
monitoringa
zahteva balans**

Cena

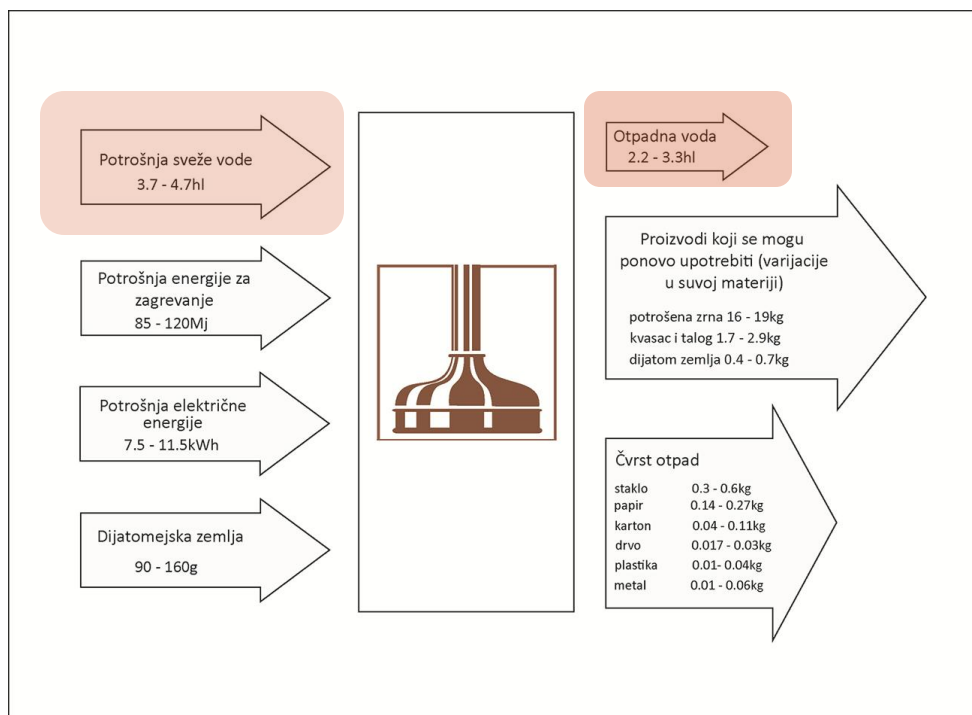
Izvodljivost
uzorkovanja

PROCENA USAGLAŠENOSTI

- Monitoring mora da

- **identifikuje i**
- **kventifikuje performanse fabrike, i**

na taj način omogućiti nadležnim organima da provere usaglašenost sa uslovima u dozvoli.



PRIMER: Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz pivarske industrije na mestu ispuštanja u površinske vode^(II)

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost ^(I)
Temperatura	°C	30
pH		6,5-9,0
Suspendovane materije	mg/l	35
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mg O ₂ /l	25 ^(V)
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mg O ₂ /l	110 ^(V)
Amonijak (kao NH ₄ -N)	mg/l	10 ^(III)
Ukupni fosfor	mg/l	2 ^(IV)
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	18 ^(III)

(I) Vrednosti se odnose na 2-časovni uzorak.

(II) Ne primenjuje se na vode iz indirektnog rashladnog sistema i sistema za pripremu procesne vode.

(III) Granična vrednost za azot (amonijačni-azot) i granična vrednost za ukupan neorganski azot se primenjuje kada je temperatura efluenta iz biološkog prečištača **manja** (\geq) 12°C i kada je opterećenje ukupnog ulaznog azota, koje je dato u dozvoli veće od 100 kg/dan. Dozvoljena je i veća vrednost ukupnog azota od one u dozvoli sve do 25 mg/l, ako je efekat uklanjanja ukupnog azota najmanje 70%. Efekat prečišćavanja se računa u odnosu na ulazni ukupni azot (organski i neorganski) i izlaznu vrednost ukupnog azota u toku reprezentativnog vremenskog perioda koji nije duži od 24 časa.

(IV) Zahteve za ukupni fosfor treba primeniti tamo gde opterećenje sirove vode ukupnim fosforom na kome se bazira dozvola za ispuštanje efluenta dostiže 20 kg/dan.

(V) U efuentima kanalizacionih laguna, dizajniranih sa vremenom zadržavanja od 24 časa ili više u kojima dnevna zapremina otpadne vode, na kojoj je bazirana dozvola za ispuštanje, ne prelazi 500 m³, gde je uzorak očigledno obojen usled prisustva algi, HPK i BPK₅ treba određivati iz uzorka koji ne sadrži alge. U tom slučaju vrednosti prikazane u tabeli se smanjuju na 15 mg/l za HPK i na 5 mg/l za BPK₅. U slučaju taložnih laguna, zahtevi se odnose na slučajni uzorak. Ne treba smatrati da se zahtevi odnose i na slučaj kada je taložna laguna isušena pre postizanja zadatah nivoa.

IZVEŠTAVANJE O UTICAJU EMISIJE INDUSTRIJE NA ŽIVOTNU SREDINU.

- **Monitoring mora da generiše informacije za izveštaj o ekološkim performansama industrije (oblast vode)**, na primer, da ispune obaveze izveštavanja po Zakonu o vodama, Član 99, Zakon o zaštiti životne sredine, Član 72, Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine.
- **U nekim slučajevima ove informacije se takođe mogu koristiti za**
 - **procenu finansijskih troškova i oporezivanja** (određivanja visine naknada za ispuštene otpadne vode),
 - **odnosno trgovine emisijama** (npr. kod zajedničkog prečišćavanja industrijskih i otpadnih voda iz domaćinstva na gradskom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda).

IZRADA INVENTARA EMISIJE, ISPUŠTANJA I GUBITAKA SUPSTANCI IZ PROCESA I PROIZVODNJE (MONITORING OTPADNIH VODA JE JEDAN OD BITNIH ALATA ZA IZRADU INVENTARA)

- Ovaj zahtev je definisan Zakonom o zaštiti životne sredine, Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine .

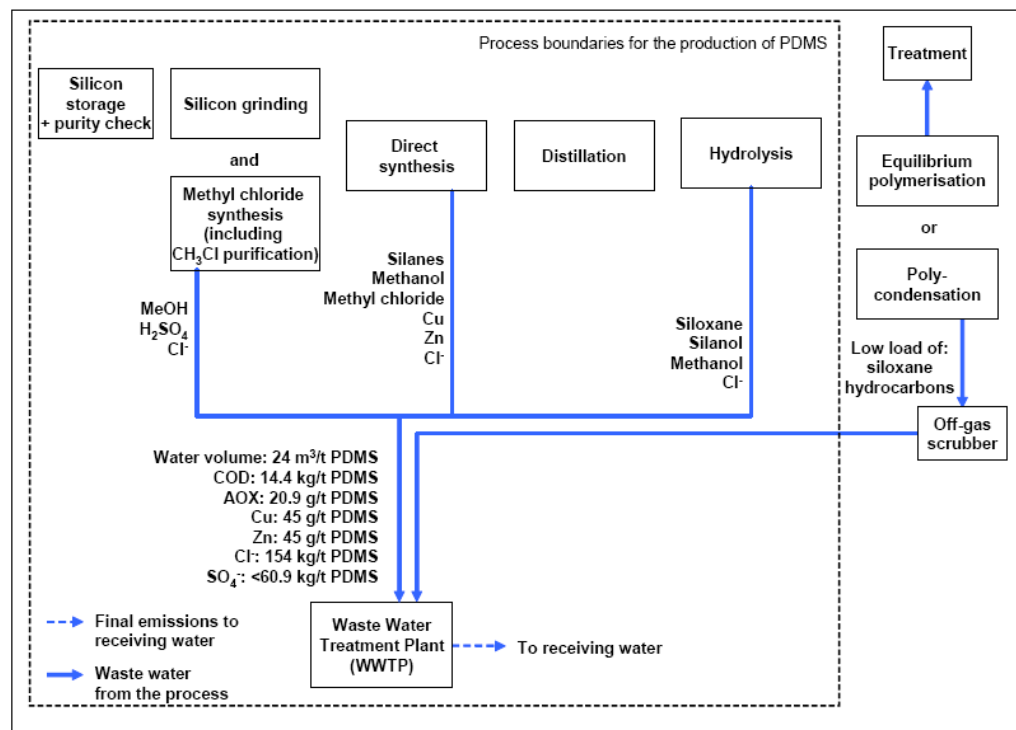


Figure 6.19: Emissions to water from the production of PDMS

PREMA ZAKONA O ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE, ČLANU 72.

- Operater postrojenja, odnosno kompleksa koje predstavlja izvor emisija i zagađivanja životne sredine dužan je da, u skladu sa zakonom, **preko nadležnog organa, ovlašćene organizacije ili samostalno**, ukoliko ispunjava uslove propisane zakonom, obavlja monitoring, odnosno da:
 - **prati indikatore emisija**, odnosno indikatore uticaja svojih aktivnosti na životnu sredinu, indikatore efikasnosti primenjenih mera prevencije nastanka ili smanjenja nivoa zagađenja;
 - **obezbeđuje meteorološka merenja** za velike industrijske komplekse ili objekte.
- **Zagađivač je dužan da *izradi plan obavljanja monitoringa, da vodi redovnu evidenciju o monitoringu i da dostavlja izveštaje.***

OPERATER POSTROJENJA, ODNOSNO KOMPLEKSA KOJE PREDSTAVLJA IZVOR EMISIJA I ZAGAĐIVANJA ŽIVOTNE SREDINE DUŽAN JE DA, **PREKO NADLEŽNOG ORGANA, OVLAŠĆENE ORGANIZACIJE ILI SAMOSTALNO**, UKOLIKO ISPUNJAVA USLOVE PROPISANE ZAKONOM.

- Obično bi trebalo da se nadležni organi oslanjaju u velikoj meri, na „**sopstveni-monitoring**“ od strane operatera.
- Oni nadgledaju rad operatera i proveravaju ograničenja programa monitoringa, ako postoje, **da bi sebi obezbedili nezavisnu proveru gde je to potrebno:**

(Definisana frekvencija provere kvaliteta otpadnih voda (**Prilog 2**) - Pravilnikom o načinu i uslovima za merenje količine otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima, Sl.glasnik RS, 33/2016. i **član 21**, sadržaj izveštaja).

- **Ovi programi kontrole Operatera mogu se vršiti bez najave.**
- Prema Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine, član 6., stav 5. nadležni organ obezbeđuje praćenje i razvoj monitoringa koji primenjuje operater.

- Sopstveni-monitoring ima potencijalnih prednosti jer može da koristi znanje operatera o njihovim procesima,
 - ohrabruje operatere da preuzmu odgovornost za svoje emisije i može biti relativno ekonomičan.
- Od ključne je važnosti za nadležni organ da potvrdi kvalitet podataka, u cilju povećanja poverenja javnosti, korišćenjem odgovarajuće procedure kontrole kvaliteta.
- Prema Zakon o inegrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine, član 6., stav 7. nadležni organ obezbeđuje pristup javnosti sadržaju zahteva za izdavanje dozvole, izdatim dozvolama i **rezultatima monitoringa**.
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima, Sl.glasnik RS, 33/2016. obezbeđuje opis način kako se monitoring otpadnih voda radi i omogućava i Operteru, nadzoru i Akreditovanoj laboratoriji da pravilno odrede **kvalitet i kvantitet ispuštenih voda**.

- Veoma je važno da odgovornosti za monitoringa otpadnih voda budu jasno dodeljene relevantnim stranama
 - operateri,
 - vlasti,
 - podugovarači-nazavisne akreditovane laboratorije,

tako da su svi svesni koliko posla je podeljeno i šta su njihove dužnosti i odgovornosti.
- Detalji o takvim zadacima i metodama koje se koriste su određeni u programu
 - monitoringa,
 - šemama,
 - dozvolama,
 - propisima ili drugim relevantnim dokumenatima, kao npr. važeći standardi za analizu i uzorkovanje otpadnih voda.²³ (Pravilnik, Sl.glasnik 33/2016)

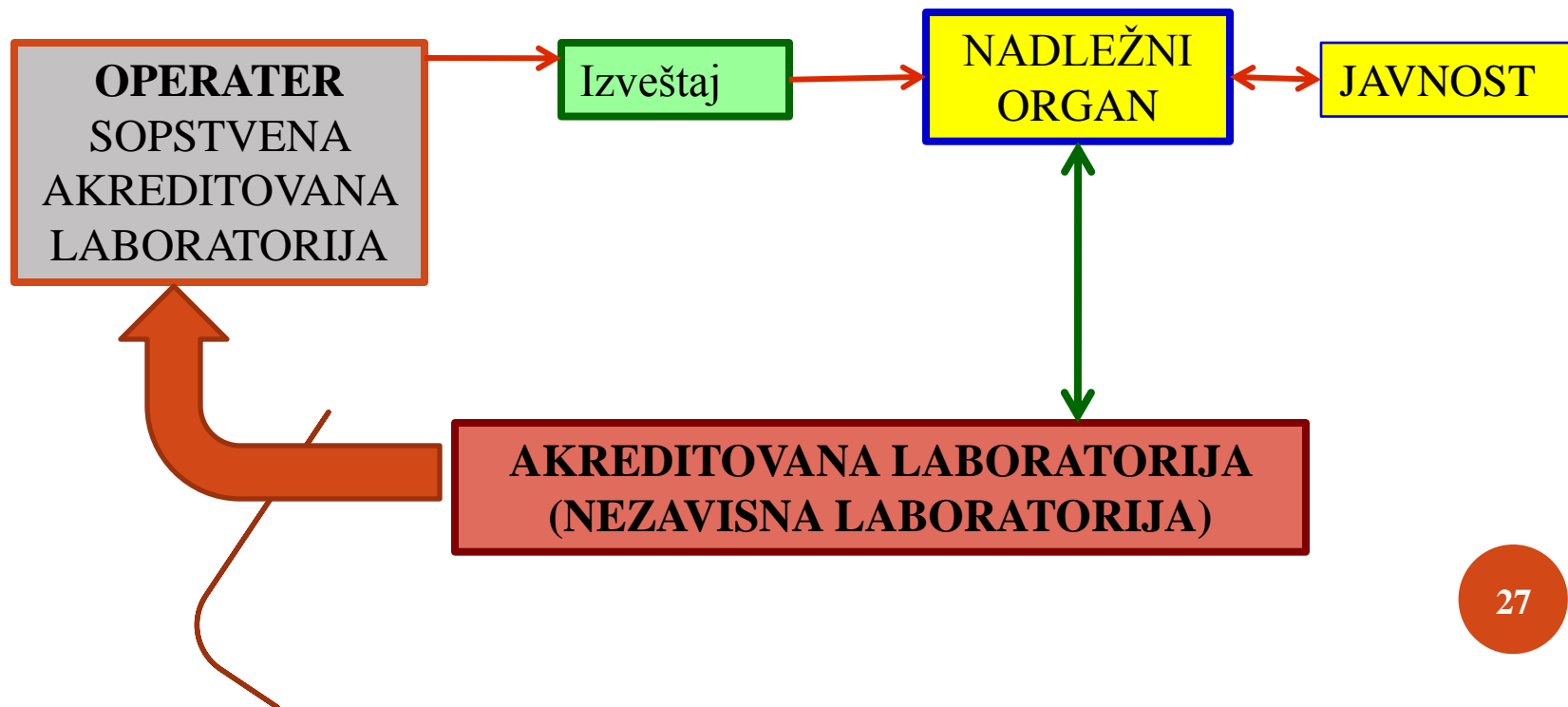
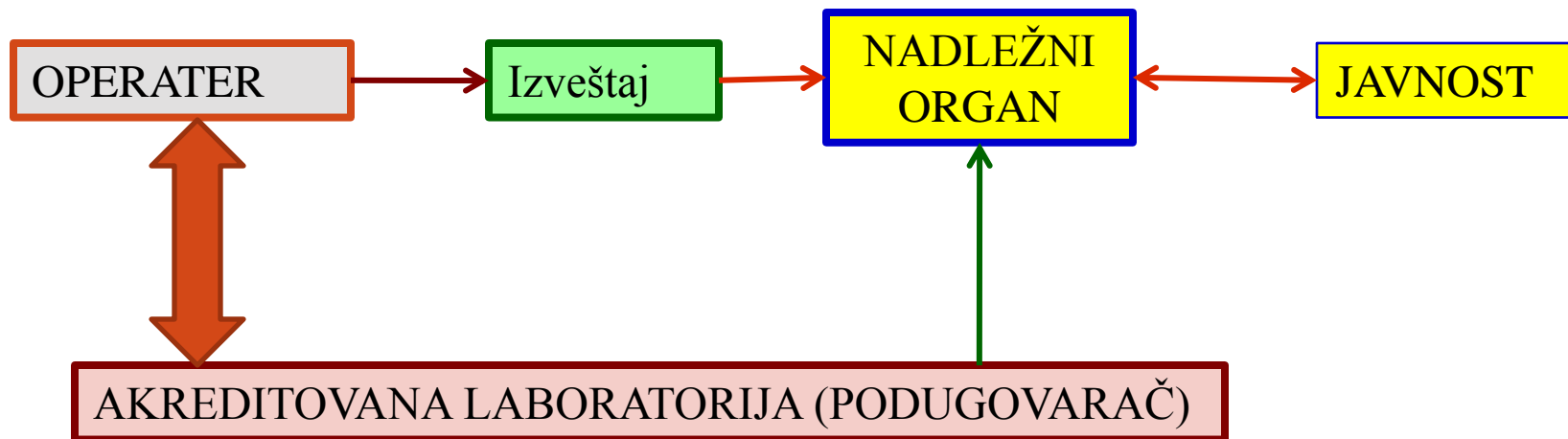
- Bitno je da korisnici rezultata monitoringa otpadnih voda imaju poverenja u kvalitet dobijenih rezultata.
 - to znači da onaj ko radi monitoring **mora da postigne visok nivo kvaliteta**,
 - odnosno da radi posao na objektivan i rigorozan način i **u skladu sa odgovarajućim standardom**,
 - takođe treba da bude u **stanju da demonstrira ove podatke korisnicima**.
- Odgovornost nadležnih organa je da se uspostave i postave **odgovarajući zahtevi kvaliteta (GVE)**, i da se razmotri niz zaštitnih mera.
- Za svrhu procene usklađenosti mogu se koristiti neke od sledećih preporuka dobre prakse:
 - **standardne metode za merenje,**
 - **sertifikovani instrumenti,**
 - **sertifikacija osoblja i**
 - **akreditovane laboratorije.**

- Za aktivnosti sopstvenog-monitoringa
 - korišćenje priznatih **sistema upravljanja kvalitetom** i
 - **periodične provere od strane spoljnih akreditovanih laboratorija**, umesto svoje formalne akreditacije.
- Ovakav pristup takođe može biti odgovarajuće za obezbeđivanje pouzadnosti dobijenih podataka sopstevnog monitoringa, **koji će biti uporediv sa monitoringom od strane Nadležnog organa po Pravilniku Sl.glasnik 33/2016.**



- **Kada je u pitanju sopstveni monitoring otpadnih voda organizovan od starne operatera** potrebno je napraviti plan upravljanja kvalitetom za kompletan monitoring, koji će uključiti
 - Procedure – koristiti upstva koja su data u **Pravilniku, Sl.List 33/2016**;
 - Sredstva;
 - Personal na raspolaganju;
 - Regulativu – **Pravilnik Sl.List 33/2016; Pravilnik za GVE, 67/11, 48/12, 1/16**
 - Potrebe za obukom kadra,
 - Programe sigurnosti i raspoložive opreme,
- Poželjno (**neophodno**) je da operater da se **sačini protokol o Standardnim radnim postupcima** koji će biti primenjivan na svaki zadatak postavljen programom monitoringa otpadnih voda.

- **Dokumentacija**, kao treći element od značaja, o stvarnim preduzetim radnjama i značajnijim dodatnim propisima čine konačni dokument o stanju kvaliteta.
 - Dokumentaciju treba osmisлити tako da pruži preglednu sliku stanja i da informacija koja će usmeriti, dopuniti i razraditi naredni program za monitoring otpadnih voda, ako se utvrde nedostaci postojećeg.



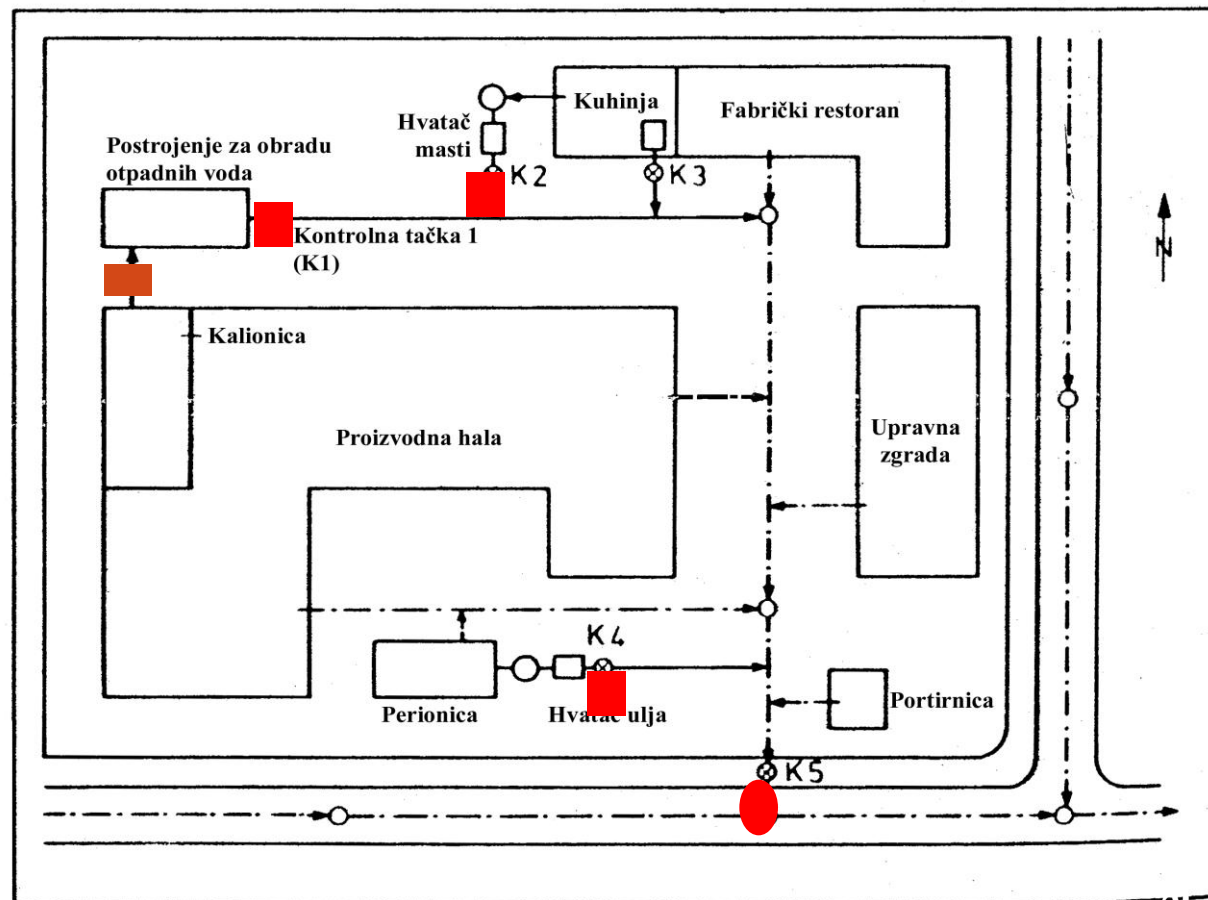
TEHNIČKI USLOVI ZA SPROVOĐENJE MONITORINGA

Sprovođenje monitoringa otpadnih voda vrši se na osnovu prethodno prikupljenih informacija. Sledeće informacije su neophodni preduslovi za sprovođenje monitoringa otpadnih voda:

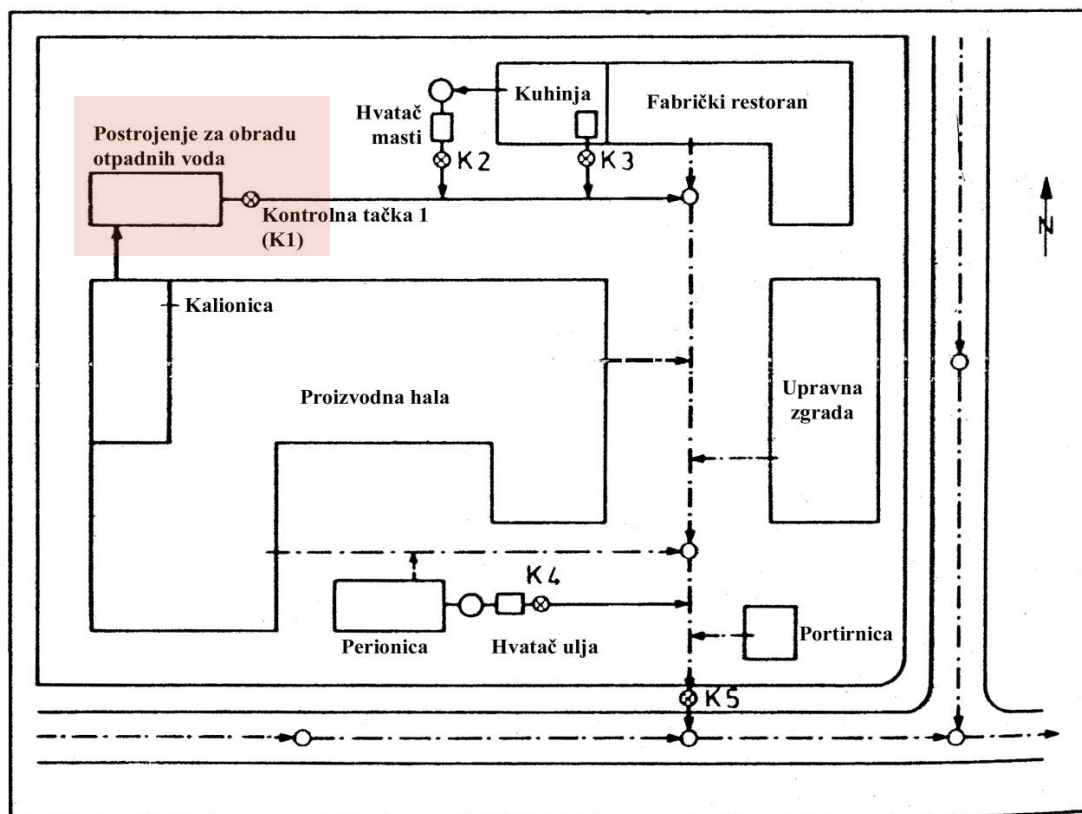
- **informacije o proizvodnji** u pogonu za vreme sprovođenja monitoringa;
- **informacije o poreklu (mestu nastanka) otpadnih voda** u proizvodnom procesu (procesne, rashladne, recirkulacione, sanitarne);
- **informacije o režimu rada** (ujednačen, promenljiv-sezonski, rad u jednoj, dve ili tri smene);
- **informacije o broju i lokaciji ispusta otpadnih voda;**
- **informacije o dinamici ispuštanja otpadnih voda;**
- **informacije o postrojenju za prečišćavanje ili predtretman otpadnih voda.**

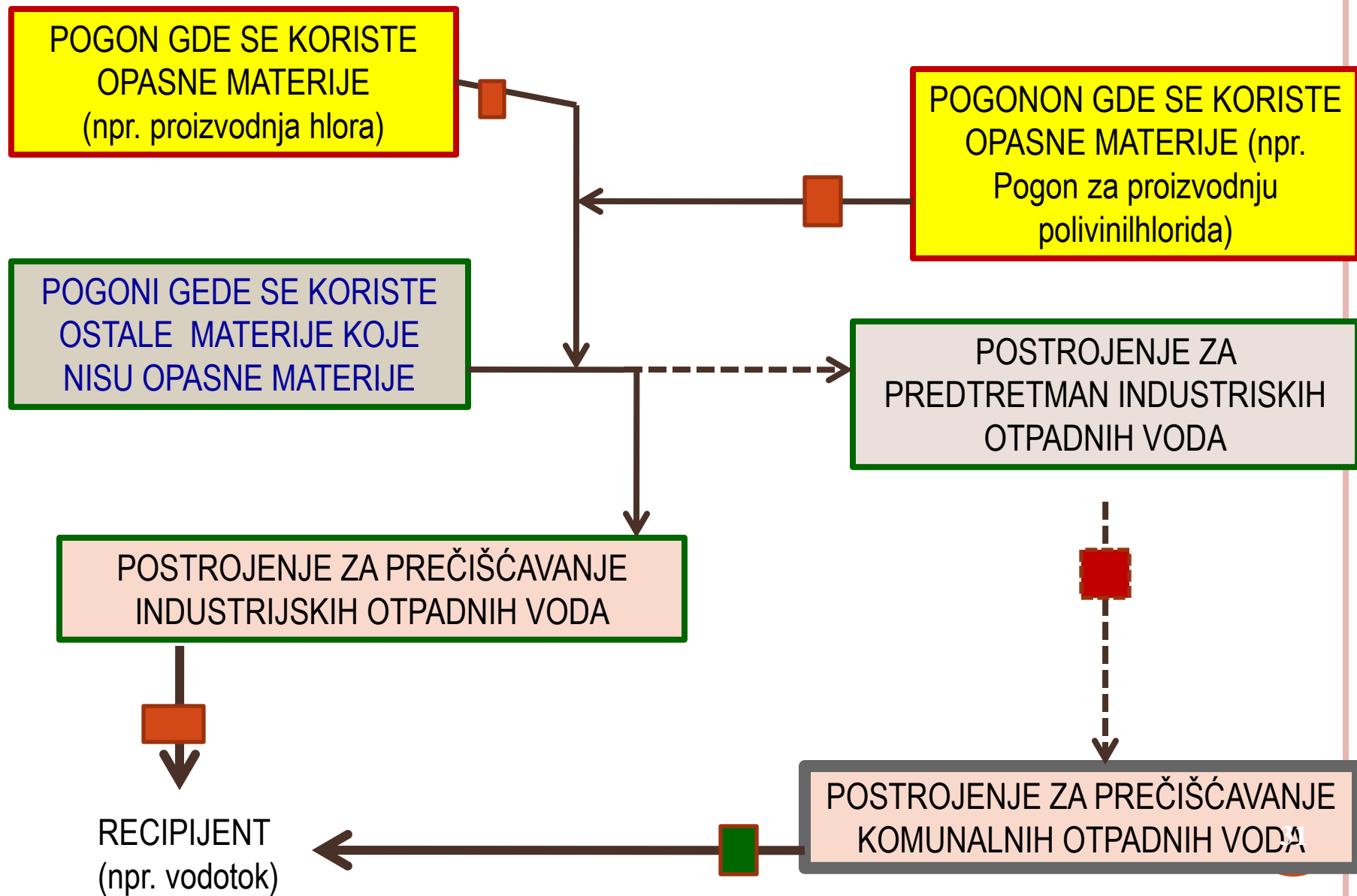
PRAVNO LICE, ODNOSNO PREDUZETNIK KOJE POSEDUJE UREĐAJ ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA VRŠI MONITORING OTPADNIH VODA PRE I POSLE NJIHOVOG PREČIŠĆAVANJA

**Pravilno
postavljena
kanalizaciona
mreža u
preduzeću**



- Ako u procesu proizvodnje u određenom pogonu ili delu pogona nastaju otpadne vode **koje sadrže opasne materije, tada se vrši monitoring unutrašnjih tokova** tih otpadnih voda pre njihovog spajanja sa drugim tokovima otpadnih voda.





MESTO UZORKOVANJA OTPADNIH VODA

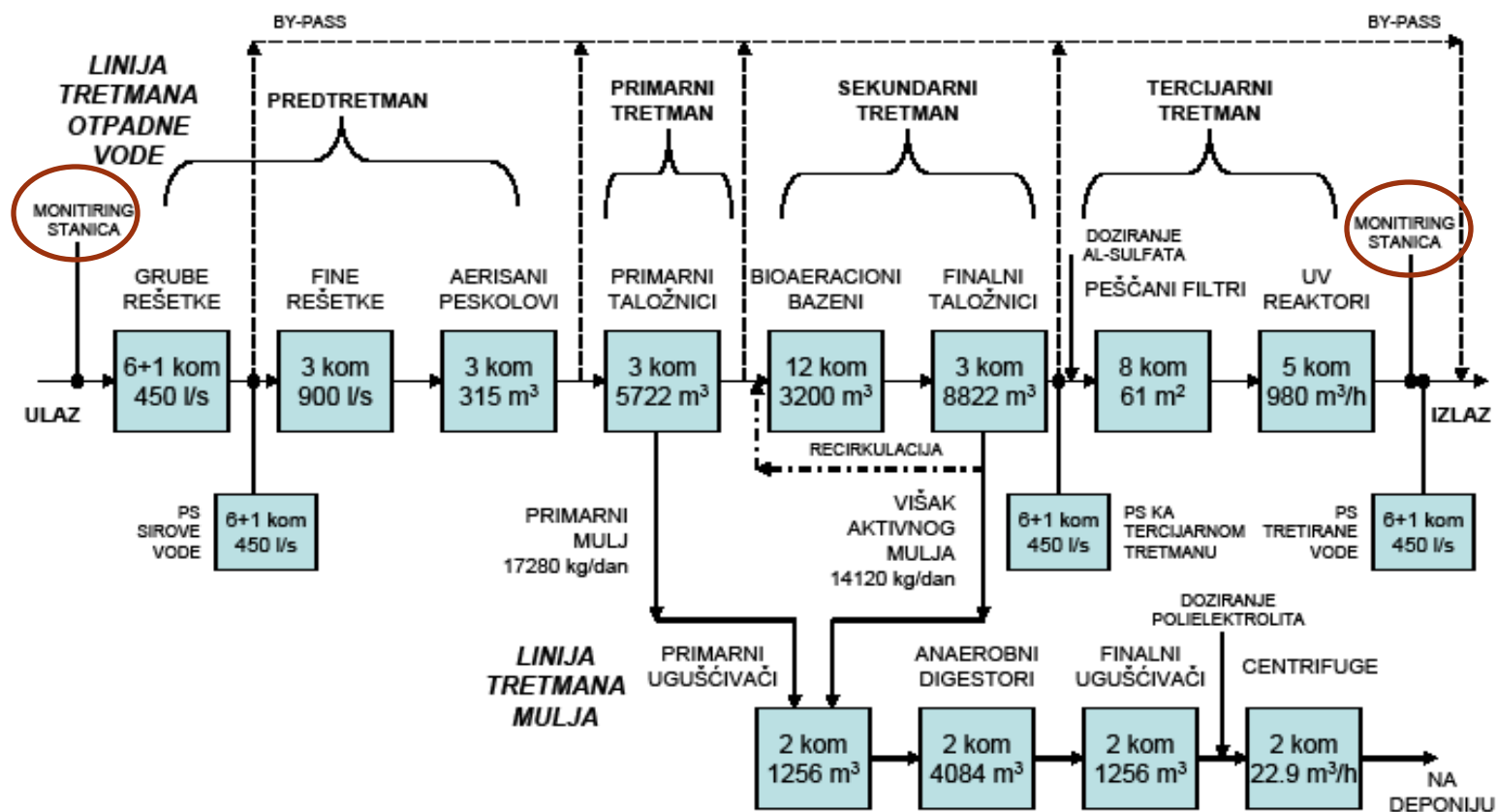
- **Lako dostupna** (da su u neposrednoj blizini komunikacionih puteva) i vidljivo označena;
- **Osigurana od poplava;**
- **Ograđena i obezbeđena** zbog sigurnosti i bezbednosti merne opreme koja se koristi prilikom dužeg vremenskog perioda merenja;
- **Na određenoj udaljenosti od izliva u prijemnik** (vodno telo) ili kanalizaciju, kako bi se sprečio mogući uticaj povratne vode iz izliva.

TAKO:

- **da obezbedi uzorkivaču pristup u dovoljno širokom šahtu**, penjalice ili merdevinama i sa dovoljno prostora na dnu šahta, da omogući rad uzorkivača, ako se oprema ne može montirati sa vrha šahta;
- **da omogući instalaciju odgovarajuće opreme** za uzimanje uzoraka i za mogućnost terenskog merenja;
- **da omogući merenje protoka**, ako je oprema za merenje instalirana na drugom mestu, ali je povezano sa mestom uzorkovanja tako da omogući istovremeno uzorkovanje i merenje protoka. U slučaju da to nije moguće, na mernom mestu mora se obezbediti laminarno strujanje, pri čemu dužina ravnog dela dovodne cevi pred mernim mestom mora biti barem deset puta veća od prečnika cevi;
- **da se na mernom mestu obezbedi dovoljna dubina otpadnih voda** (najmanje 5 cm) kako bi se dopustilo korišćenje podvodne sonde (senzora) za merenje ili postavljanje usisne cevi za uzorkovanje;
- **da se na udaljenosti ne većoj od 5 m od mernog mesta ugradi vodovodna slavina i električne utičnice za napajanje merne opreme** i obezbeđivanja osvetljenja mernog mesta sa električnom energijom napona 220V i 15A;
- **preporučuje se da se izvrši montaža opreme i sredstava za grubu obradu otpadnih voda** (npr. mreža), pre mernog mesta (šaht) za uzimanje uzoraka kako bi se tokom prikupljanja uzoraka, izbegla kontaminacija mernih sonda i začepljenje cevi za uzimanje uzorka (platno, papir, kabasti otpad, mulj, itd..).

PRIMER

ALTERNATIVA 1 Proces sa aktivnim muljem – Konvencionalna metoda

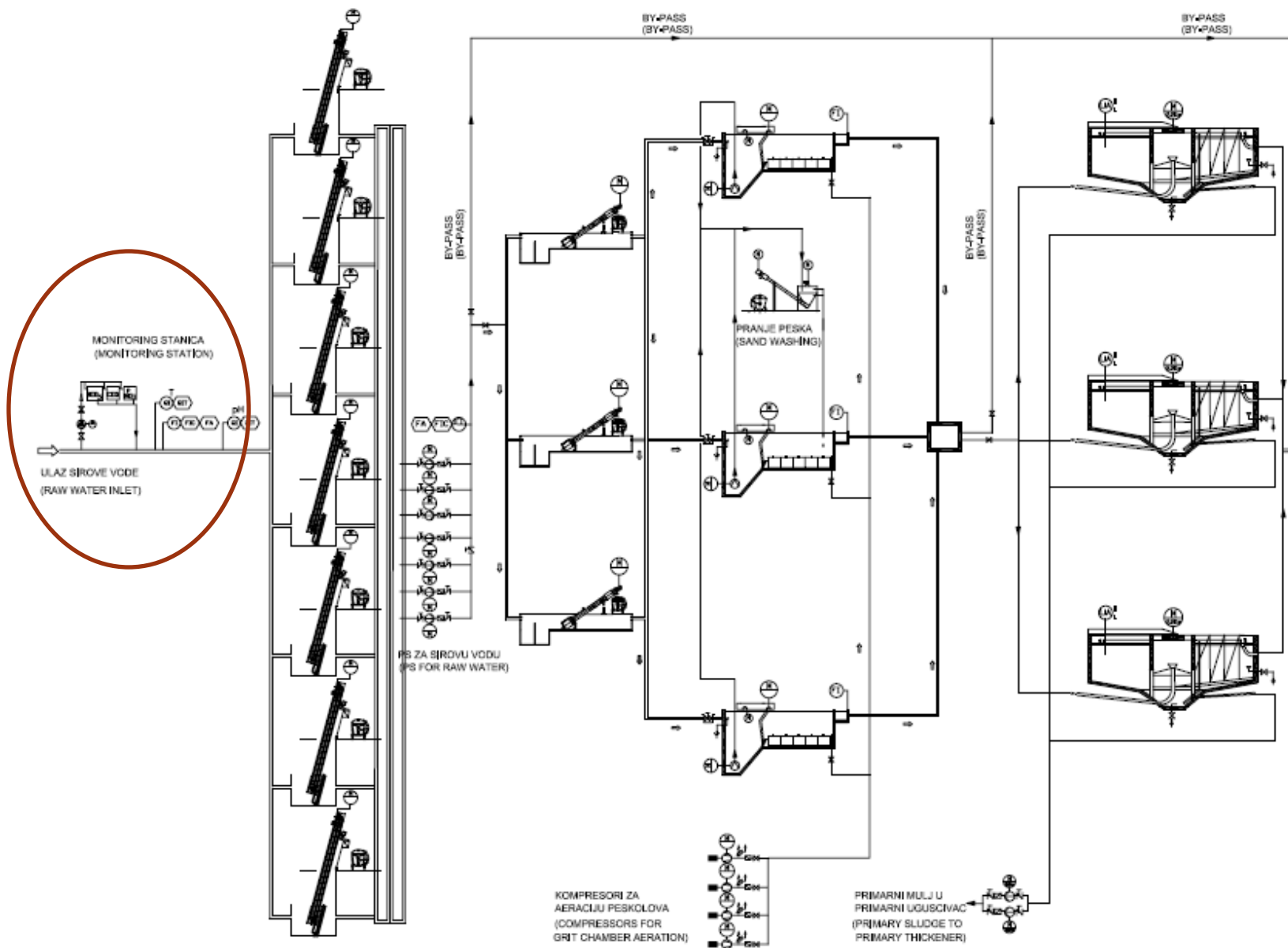


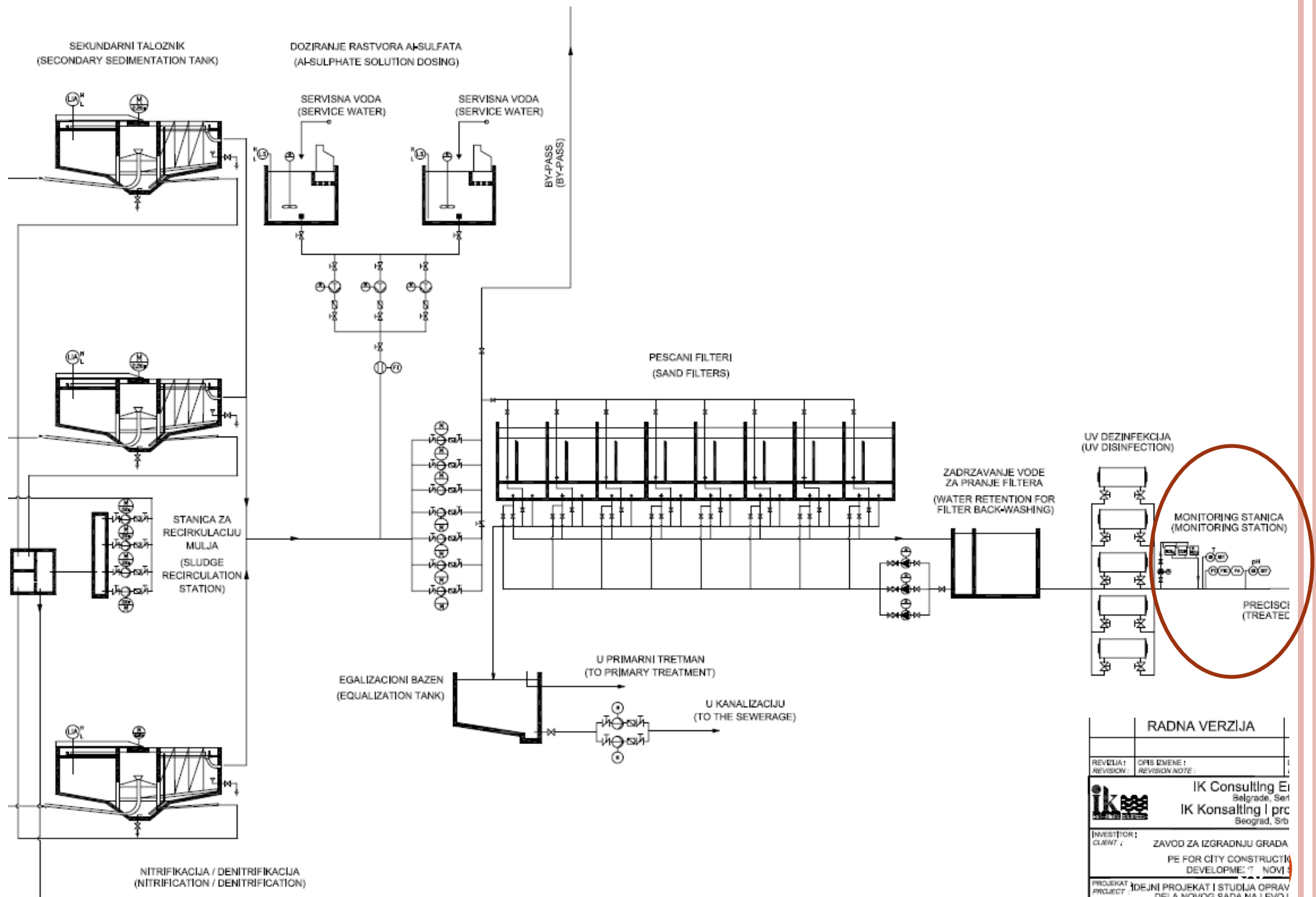
GRUBA REŠETKA
(COARSE SCREEN)

FINA REŠETKA
(FINE SCREENS)

PESKOLOV
(GRIT CHAMBERS)

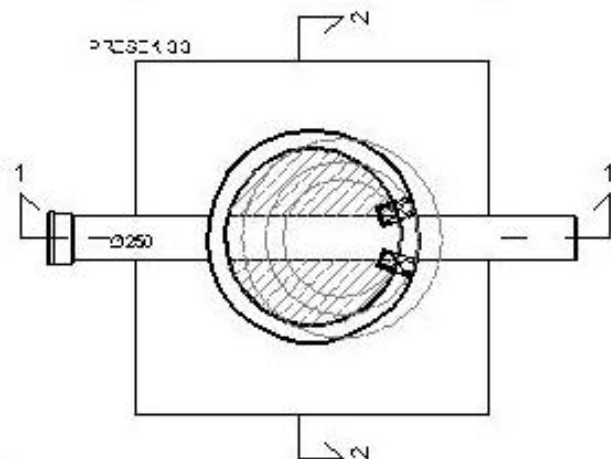
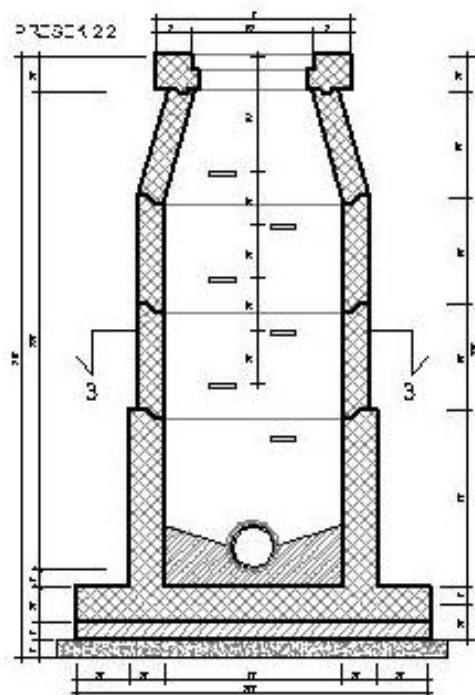
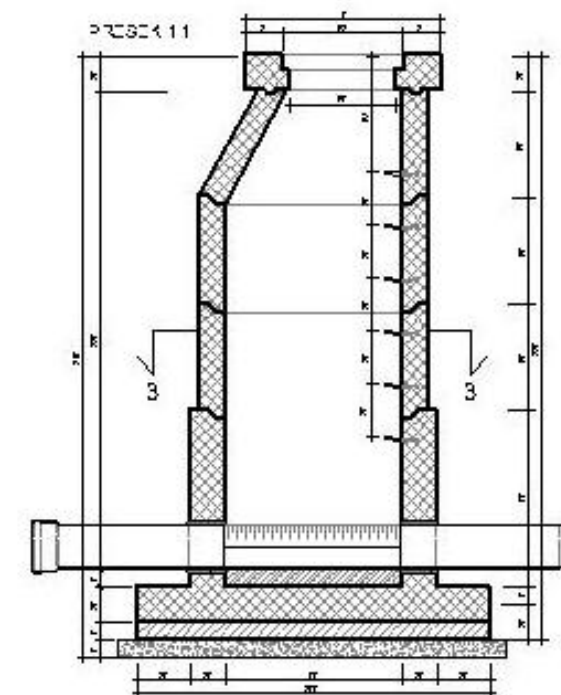
PRIMARNI TALOŽNIK
(PRIMARY SEDIMENTATION TANK)



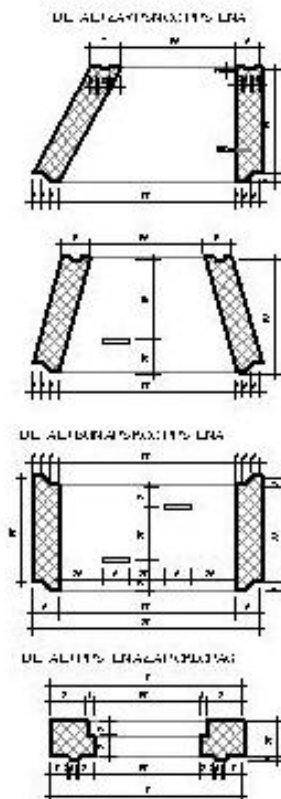
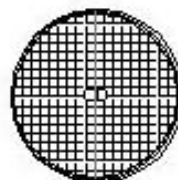


RADNA VERZIJA	
REVIJA: 1 REVISION:	OPIS PROMENE: 1 REVISION NOTE:
IK Consulting Ei Belgrade, Serb IK Konsalting i prc Beograd, Srb	
INVESTITOR: CLIENT:	ZAVOD ZA IZGRADNJU GRADA PE FOR CITY CONSTRUCTION DEVELOPMENT: 17. NOVI
PROJEKAT PROJECT	IDEJNI PROJEKAT I STUDIJA OPRAV DELA NOVOG RADA NA I. EVOLU

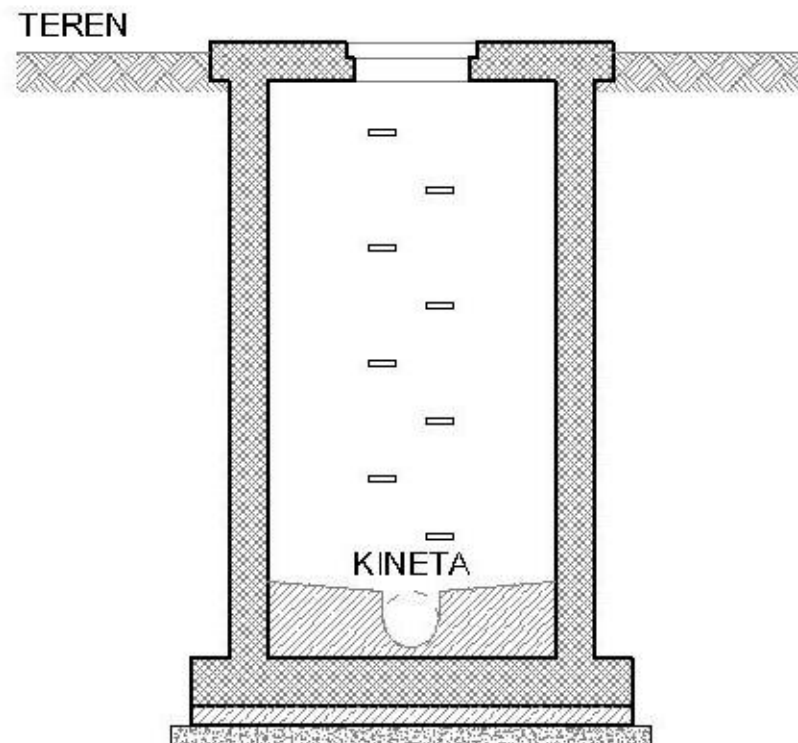
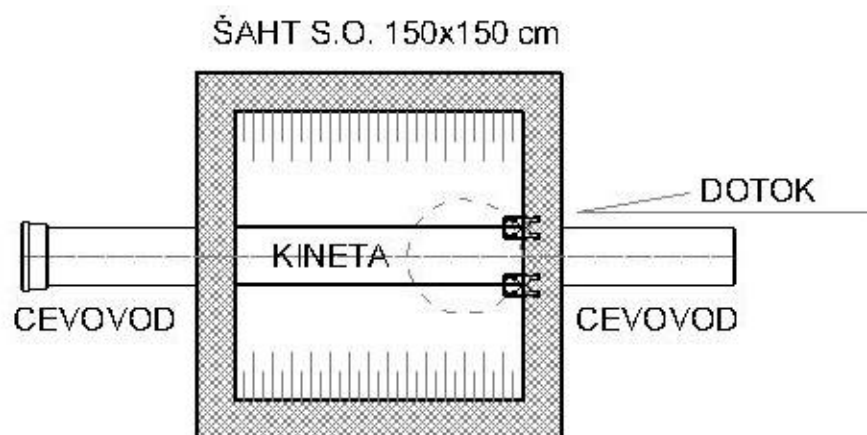
PRIMER: STANDARDNO REVIZIJSKO OKNO



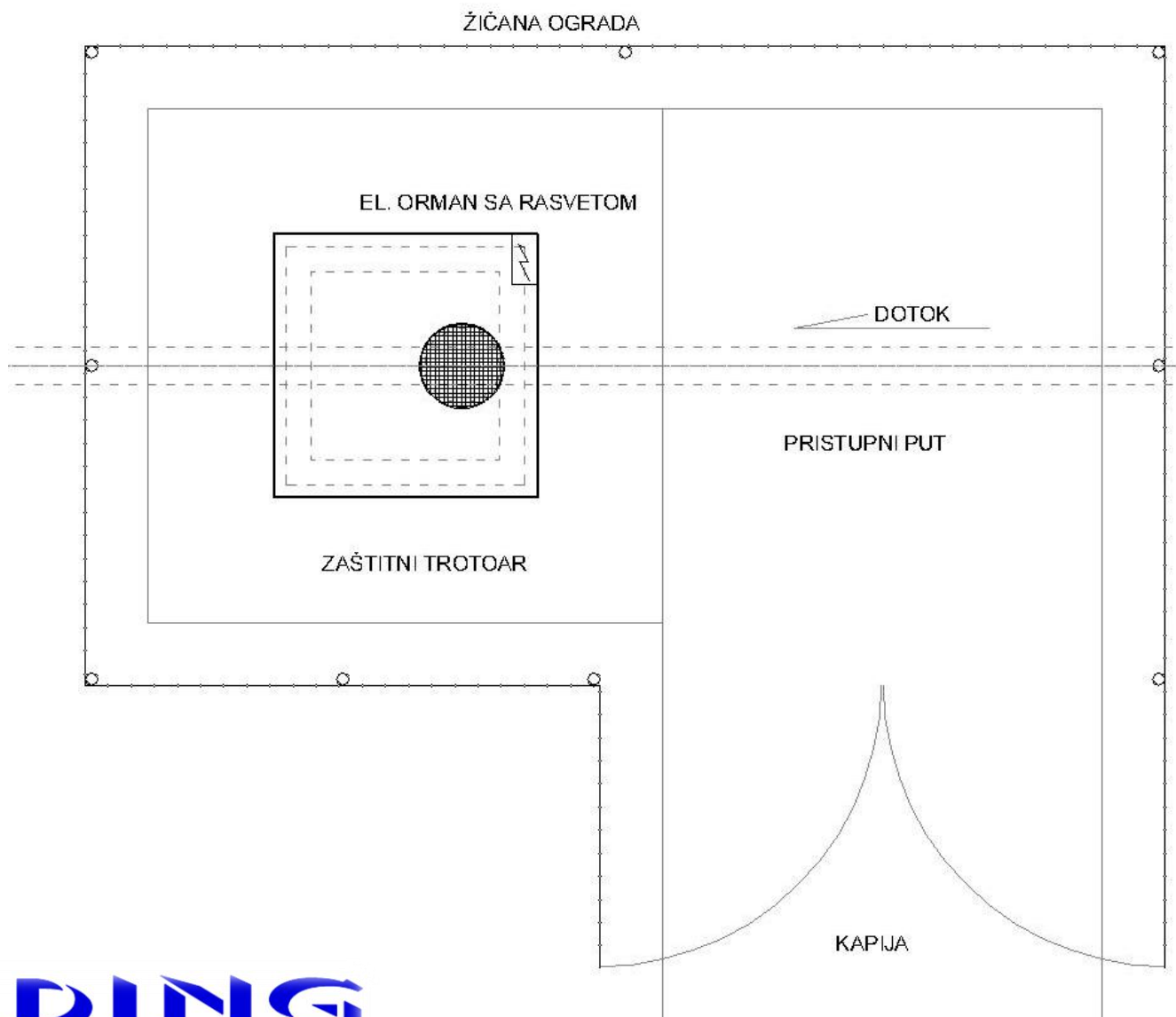
4446_34104171204_02/2_15 M.3221



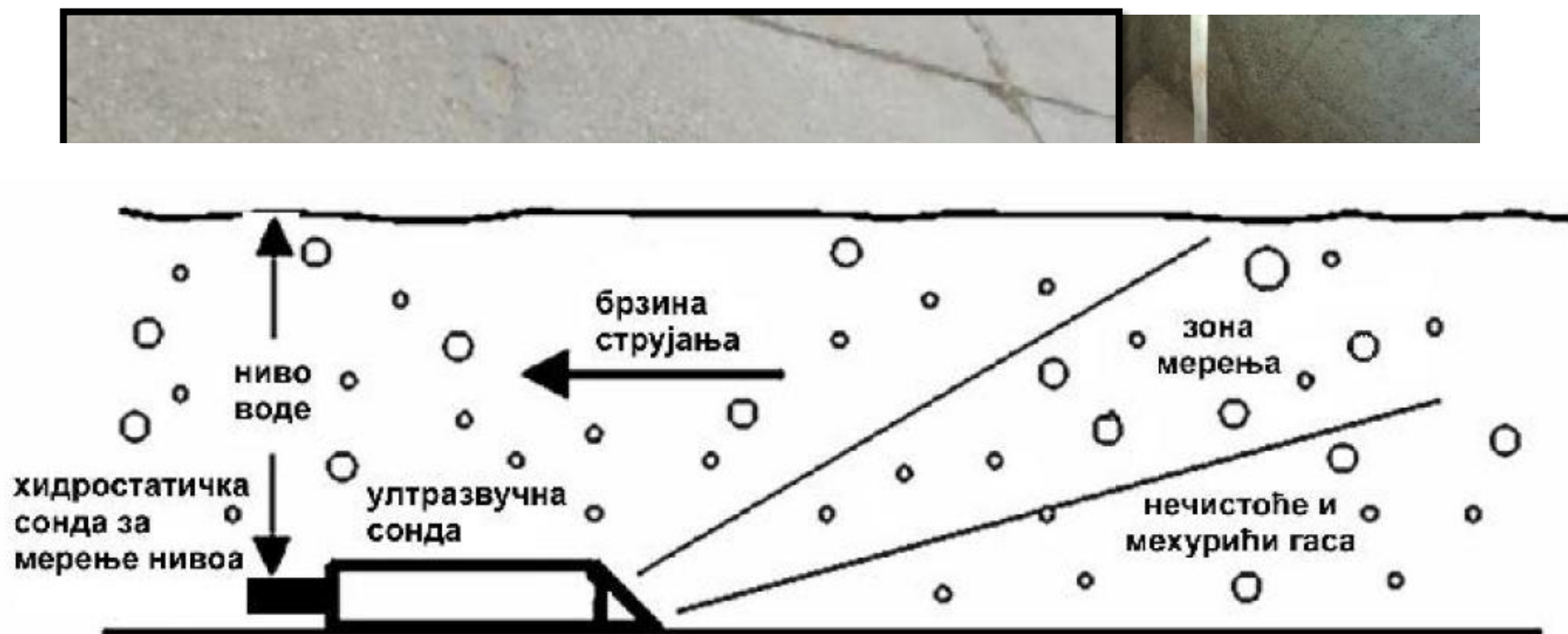
PRIMER: ŠAHT ZA MONITORING



PRIMER: ŠAHT ZA MONITORING - SITUACIJA



PRIMER 9: POSTAVLJANJE OPREME ZA MONITORING



MINIMALAN BROJ UZORKOVANJA KOD PERIODIČNIH MERENJA

Tabela 2.1.: Učestalost merenja i vreme uzorkovanja za komunalne otpadne vode i tehnološke otpadne vode sa dominantnim organskim opterećenjem

Kapacitet komunalnog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda izražen u ES (ekvivalent stanovnik)	Učestalost merenja osnovnih i specifičnih parametara (broj merenja na godinu dana) ^{(1), (2)}	Period uzorkovanja reprezentativnog uzorka (časovi)
< 50	1 merenje godišnje	2
50 -999	2 merenja u toku godine	2
1000-1999	3 merenja u toku godine	6
2000 -9999	prve godine 12 merenja godišnje ⁽³⁾	24
10000 -49 999	12 merenja godišnje	24
>50 000	24 merenja godišnje	24

(1) Prvo merenje mora se sprovesti nakon probnog rada.

(2) Prva godina rada je prva kalendarska godina po dobijanju radne dozvole

(3) Ako se prve godine ispitivanja dokaže da kvalitet prečišćene vode ne prelazi granične vrednosti emisije za zagađujuće materije navedene u aktu kojim se uređuju GVE, narednih godina vrši se analiza samo 4 uzorka. Ako u toku jedne od narednih godina jedan od 4 uzorka ne ispunjava granične vrednosti emisije za zagađujuće materije navedene u ovoj uredbi, učestalost se vraća na 12 uzoraka godišnje

MINIMALAN BROJ UZORKOVANJA KOD PERIODIČNIH MERENJA

Tabela 2.2.: Godišnja učestalost merenja i ispitivanja za ostale tehnološke otpadne vode sa diskontinualnim ispuštanjem

Protok otpadnih voda na pojedinačnom izlivu (l/s)	Otpadne vode koje sadrže opasne materije		Ostale otpadne vode	
	Godišnji broj uzoraka	Učestalost ispitivanja	Godišnji broj uzoraka	Učestalost ispitivanja
< 50	4	jednom u tri meseca	3	jednom u četiri meseca
50 - 99	6	jednom u dva meseca	4	jednom u tri meseca
100 - 499	12	jednom mesečno	6	jednom u dva meseca
≥ 500	24	dvaput mesečno	12	jednom mesečno

MONITORING OBUHVATA:

Član 5

- **merenje protoka otpadne vode za vreme uzorkovanja** na datom mernom mestu i merenje količine otpadnih voda;
- **uzorkovanje otpadnih voda** za potrebe njihovog ispitivanja;
- **merenja koja se sprovode na terenu**: temperatura vode i vazduha; pH otpadnih voda tokom perioda uzorkovanja; barometarski pritisak; izgled (prisustvo kapljica ulja, krpe, dlake itd.); taložive materije; elektroprovodljivost; miris; promena mutnoće i boje;
- **pripremu, transport i skladištenje uzoraka** otpadnih voda;
- **ispitivanje osnovnih i specifičnih fizičko-hemijskih i hemijskih parametara** koji obuhvataju i **ekotoksikološke parametare i mikrobiološku analizu** otpadnih voda;
- **izračunavanje prosečne vrednosti emisije zagađujućih materija**, emisije toplote, godišnje količine otpadnih voda
- **proračun efikasnosti prečišćavanja otpadnih voda** za određene parametre i
- **izradu izveštaja** o izvršenim merenjima.

PRIMER: **MERENJE ILI UTVRĐIVANJE KOLIČINE**

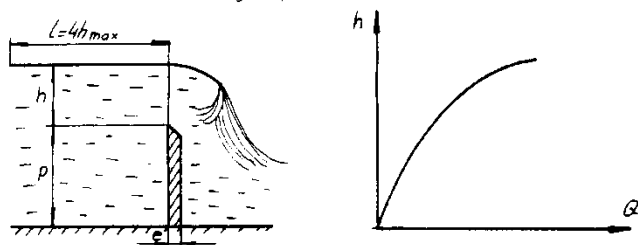
OTPADNIH VODA

- **Na principu merenja nivoa otpadnih voda u otvorenim tokovima** (To su uređaji sa veštački izazvanim sniženjem toka koji prouzrokuje promenu nivoa na karakterističnim mestima, a najviše se koriste: Prelivi, Ispuštanje ispod ustave i Venturijevi kanali)
- **Na osnovu registrovanja brzine proticanja otpadne vode** (brzinski merači protoka) Hidrometrijsko krilo, Potapajući turbinnski merač protoka, Elektromagnetni merač, i Ultrazvučni merač
- **Merenje pomoću suda određene zapremine**
- **Procena protoka otpadnih voda iz podataka o vodosnabdevanju**

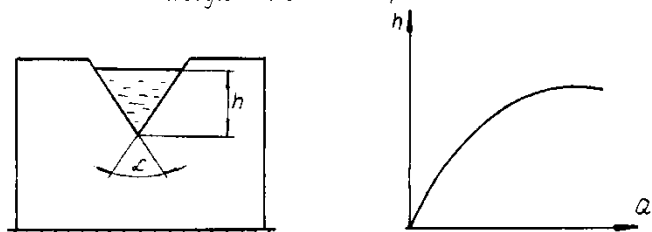


MERENJE PROTOKA OTAPDNIH VODA

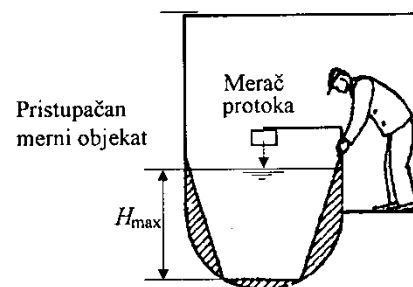
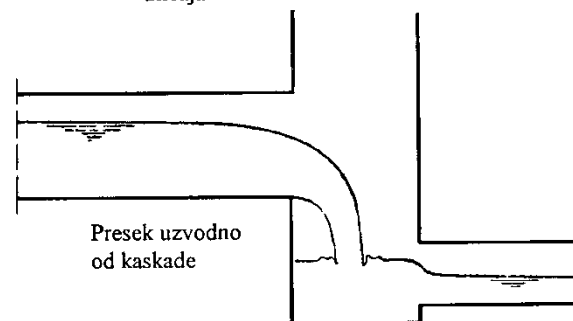
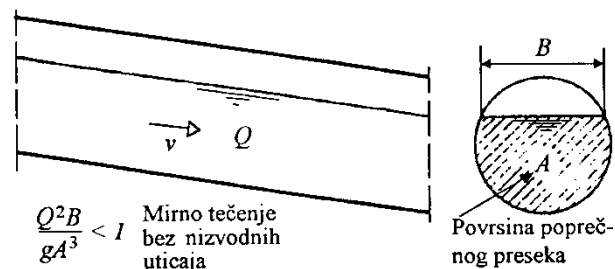
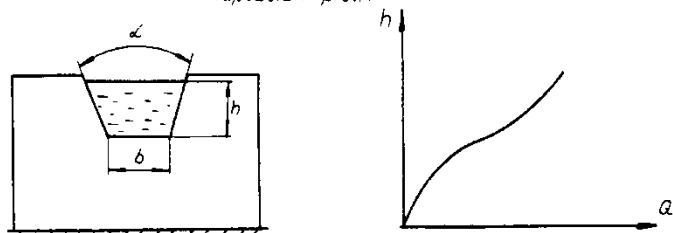
Pravougli preliv



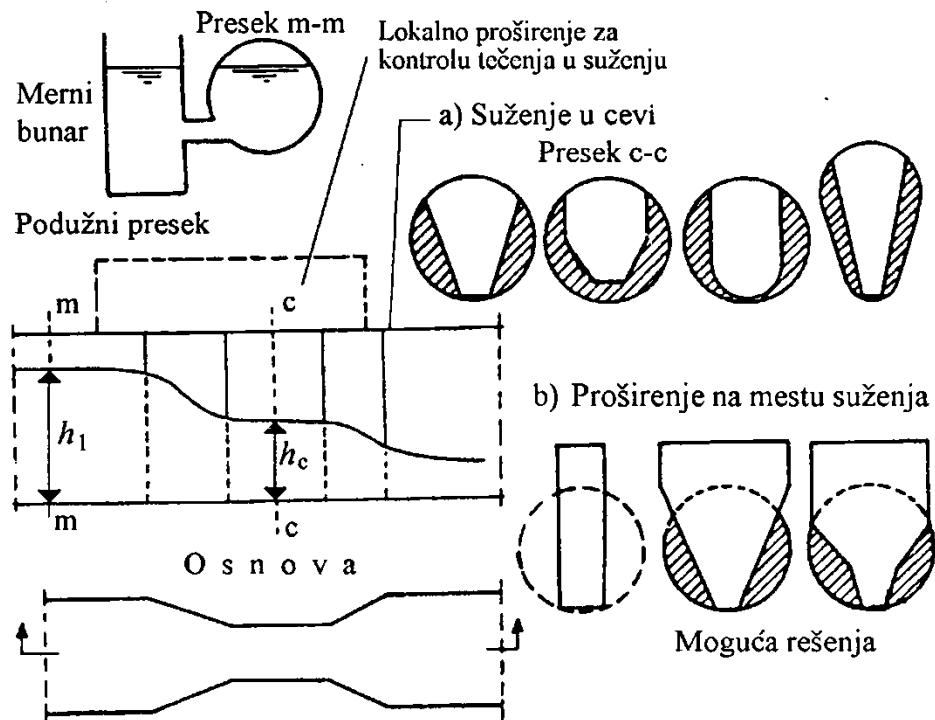
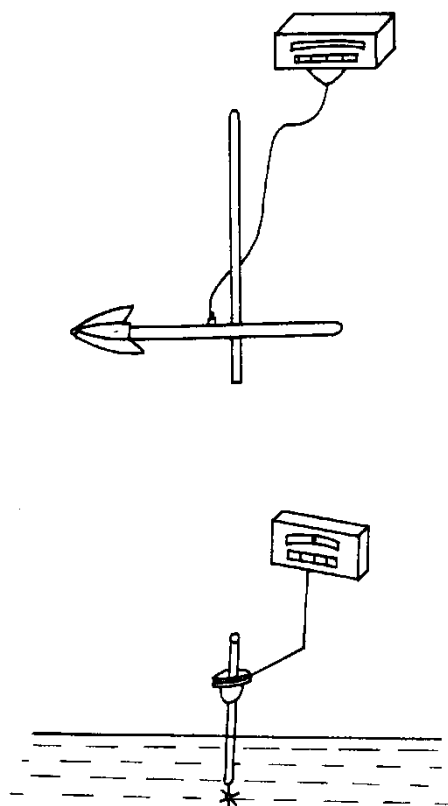
Troglasti (Tomsonov) preliv



Trapezoidni preliv

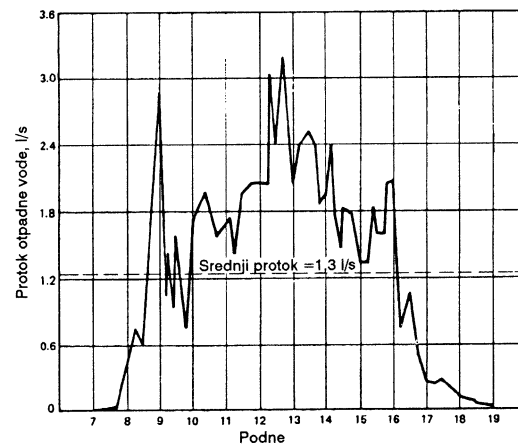
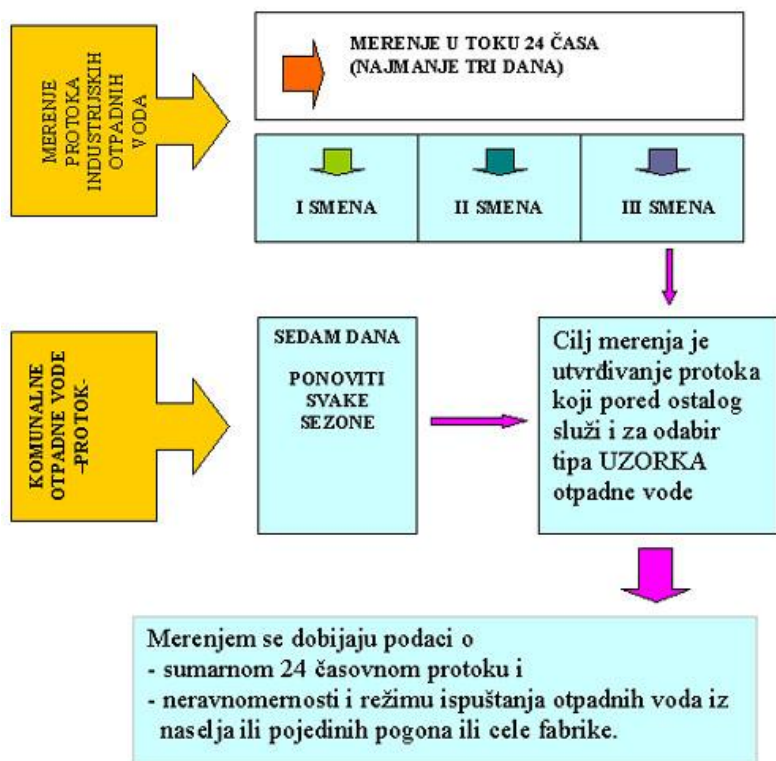


MERENJE PROTOKA OTAPDNIH VODA



DVA MERILA KOJA SU OD IZVANREDNOG PRAKTIČNOG ZNAČAJA KOJA SE DOBIJAU MERENJEM PROTOKA OTPADNIH VODA

- To su tzv. **specifična količina otpadne** vode, tj. količina vode na **jedinicu standardne produkcije** ili na **jedinicu prerađene sirovine**, i
- koeficijent neravnomernosti.



PRIMER: GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJE OTPADNIH VODA IZ OBJEKTA I POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU OD SEMENA ULJARICA, ODNOSNO JESTIVE MASTI I RAFINACIJU JESTIVOG ULJA

Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode^(II)

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost ^(I)	
		Priprema semena	Rafinacija jestivih ulja i masti
Tempertura	°C	30	30
pH		6,5-9	6,5-9
Suspendovane materije	mg/l	35	35
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	gO ₂ /t ^(IV)	5 ^(III)	38 ^(III)
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	gO ₂ /t ^(IV)	20 ^(III)	200 ^(III)
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	30	30
Ukupni fosfor	g/t	0,4 ^(III)	4,5 ^(III)

Zbog specifičnosti industrije (da se ne bi trošila bespotrebna količina vode za pranje), GVE za organske materije u g/t, na taj način se industrija tera na racionalniju potrošnju!

(I) Vrednosti se odnose na 2-časovni uzorak.

(II) Ne primenjuje se na vode iz rashladnog sistema i pripreme vode.

(III) **Specifično proizvodno opterećenje (g/t) se odnosi na kapacitet prerade sirovine**

(IV). Opterećenje zagađujućim materijama se određuje na osnovu vrednosti koncentracije iz dvočasovnog srednjeg uzorka i zapremine vode koja je merena za vreme uzorkovanja.

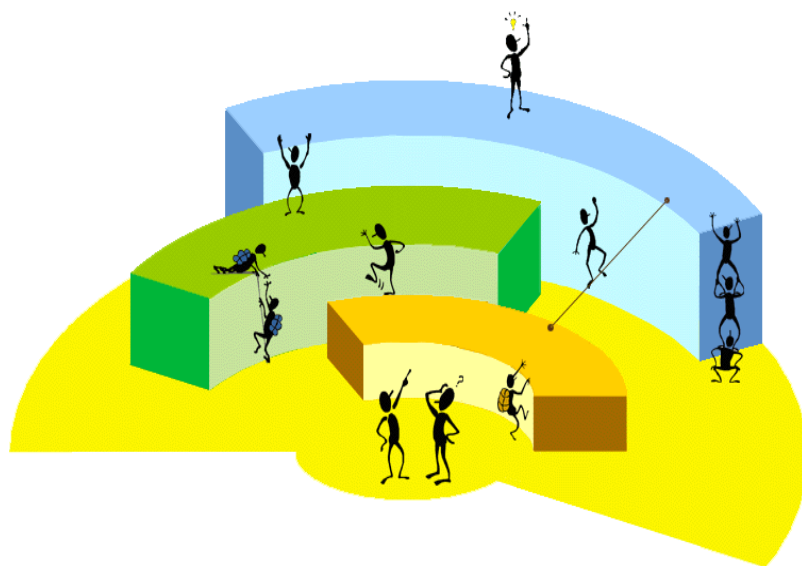
(IV) Sirovine kod rafinacije jestivih masti i ulja su (1) proizvedeno sirovo ulje; (2) neispravne, ili u proizvodni tok vraćene količine, koje se ponovo rafinišu; (3) poluproizvodi, koje prolaze više tehnoloških stepenica.

ZNAČAJ PRAVILNOG UZORKA

- Značajni naponi u razvijanju analitičkih metoda, mala pažnja usmerena na uzimanje uzoraka
- Uzorkovanje često sprovode ljudi iz drugih organizacija
- **Mala svest analitičara o uzorkovanju**
- Uzorkovanje može predstavljati glavni doprinos greški u celom analitičkom procesu (koncentracije u tragovima predmet merenja)
- Generalno - moguća greška instrumentalne analize je relativno mala u odnosu na moguću grešku uzorkovanja i pripreme uzorka
- ***Plan monitoringa i uputstvo za uzimanje uzorka***



- Dobra komunikacija između svih učesnika monitoringa koji su odgovorni za različite faze procesa
- “planer” uzorkovanja i analitičar moraju da optimizuju celokupnu proceduru merenja (uključujući i uzorkovanje)
- Raspraviti ciljeve merenja sa korisnikom rezultata
- **Nakon utvrđivanja cilja analize, plan uzorkovanja treba razviti tako da može odgovoriti zacrtanom cilju**



PRI UZORKOVANJU MORA SE VODITI RAČUNA O SLEDEĆEM:

- da se pri uzorkovanju **uzmu u obzir svi faktori koji na to utiču** (dinamika proizvodnje, angažovani kapacitet, broj smena itd.),
- da **količina uzorka bude dovoljna za analizu**, i
- da se uzorkovanje, konzervisanje, transport i analiza rade tako **da ne dođe do promene komponenata** koje se analiziraju.



PROCEDURA UZORKOVANJA SE SASTOJI OD:

- pripremni radnji (npr. pranje opreme za uzorkovanje, pripreme boca, kalibracija instrumenata za terenska merenja...),
- protokola uzorkovanja,
- merenja na terenu i vođenja dnevnika na terenu
- označavanja uzoraka,
- konzervisanja i transporta uzoraka,
- određivanja kontrole kvaliteta uzorkovanja,



POČETAK

DEFINISANJE CILJEVA (SVRHE) UZORKOVANJA



- **Određivanje koncentracije i opterećenja supstanci u otpadnoj vodi,**
- **Sagledavanja uticaja otpadnih voda na recipijent,**
- **Ispitivanje da li su propisane granice koncentracije i mase ispuštanja očuvane (GVE)**
- Dobijanja potrebnih podloga za projektovanje uređaja za prečišćavanje otpadnih voda
- **Upravljanja radom i kontrolom efikasnosti uređaja za prečišćavanje otpadnih voda**



PRILIKOM UZORKOVANJA POTREBNO JE ZABELEŽITI I IZMERITI NA TERENU NEKE OD SLEDEĆIH PARAMETARA U ZAVISNOSTI OD SVRHE UZORKOVANJA:

- promenu mutnoće i boje;
- prelivanje boje na površini zbog prisustva ulja;
- izgled: prisustvo krupnih materija koje voda sobom nosi i ukoliko je moguće njihova priroda (kapljice ulja, krpe, dlake, najlon itd.);
- miris;
- temperatura vode;
- temperatura vazduha;
- barometarski pritisak;
- providnost;
- sedimentne materije;
- pH vrednost;
- provodljivost;
- redoks-potencijal;
- Cl_2 , ClO_2 , O_2 , O_3 , CO_2 , H_2S , Fe^{2+} , Mn^{2+} ;
- kratkoživeće radionuklide;
- bioindikatore.



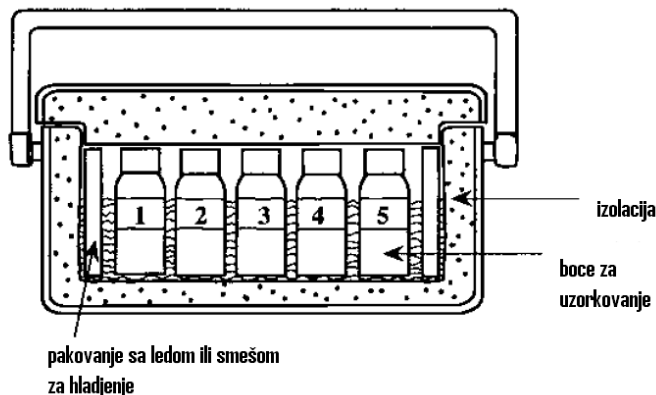
ZAPREMINA UZORAKA

- Kod ispitivanja otpadnih voda količina uzorka se određuje na osnovu broja komponenata koje se određuju
- Količinu uzorka koju treba uzeti određuje laboratorija koja će izvršiti analizu.
- **Svaki fizičko-hemijski i biološki test zahteva specifičnu količinu (zapreminu) otpadne vode**, pri čemu količinu uzorka za hemijske analize uslovljavaju nivoi detekcije analitičkih metoda kao i efikasnosti ekstrakcionih procedura.
- Za detaljnu analizu vode obično je dovoljno uzeti 2 litra otpadne vode.



ZAŠTITA, TRANSPORT I ČUVANJE UZORAKA

- **SRPS EN ISO 5667-3(2007)** - Smernice za zaštitu i rukovanje uzorcima vode
- Najčešći način zaštite uzoraka otpadne vode je **hlađenje** do temperature između 0°C i 4°C
- Posude koje se koriste za sakupljanje i čuvanje uzoraka treba da svedu **na najmanju meru kontaminaciju uzorka**
- **Dodavanje agensa za zaštitu** – konzervisanje uzoraka (npr. za određivanje kiseonika, ukupnih cijanida i sulfida) potrebna je zaštita uzorka na licu mesta
- **Posude sa uzorcima moraju biti zaštićene i zatvorene tako da se uzorci u toku transportovanja ne bi promenili, niti se izgubio neki sastojak.**



OPREMA ZA UZORKOVANJE OTPADNIH VODA

- mora biti od **inertnog materijala** da bi se sprečila ili svela na najmanju meru reakcija između sastojaka u uzorku i posude
- **Izbor opreme za uzorkovanje zavisi od vrste uzorkovanja**, učestalosti uzorkovanja i materijala posude kojom se uzorkuje
- može se podeliti na dve grupe: **oprema za ručno uzimanje uzoraka i opremu za automatsko uzimanje uzoraka**



OPREMA ZA AUTOMATSKO UZORKOVANJE

- Kontinualno ili u serijama automatsko uzorkovanje
- 24 h uzorkovanje, kontrola rada prečistača, za projektovanje 7-30 dana....
- vremensko-proporcionalni i protočno-proporcionalni
- Uniformno i neuniformno uzorkovanje
- Lako prenosiva, hladnjak, mogućnost rada na baterije
- Mogućnost pokretanja spoljnim signalom (GSM modem, SMS poruka)
- Nedostaci: temperatura rada do 0-4°C, visina usisavanja, sigurnost



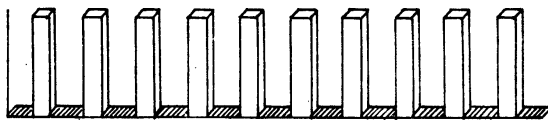


Trenutni

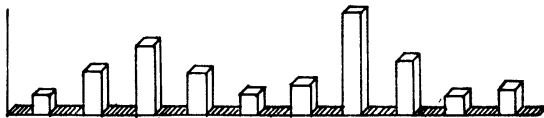
Kompozitni



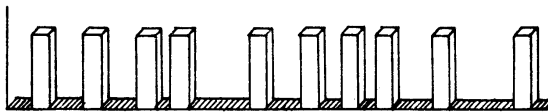
$$\Delta q = c$$
$$\Delta t = c$$



$$\Delta q = K \cdot Q$$
$$\Delta t = c$$



$$\Delta q = c$$
$$\Delta t = K \cdot Q$$

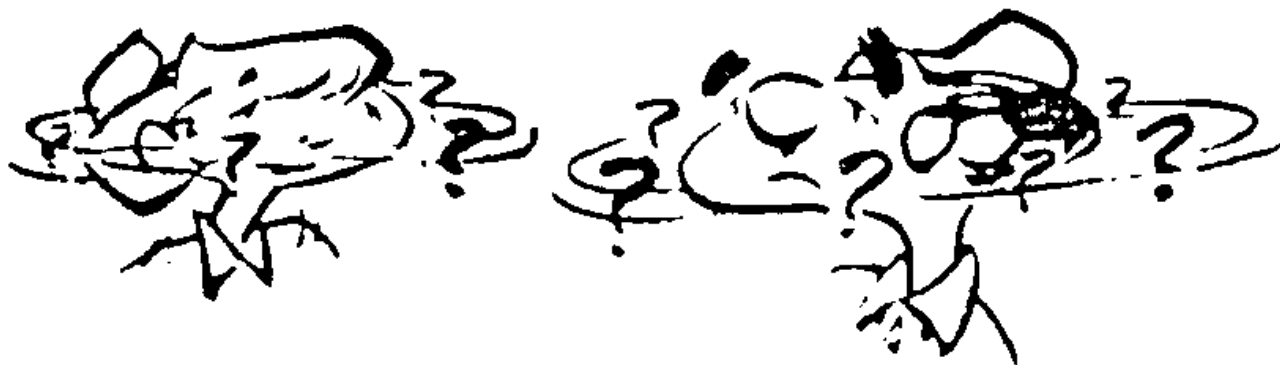


Proporcionalno vremenu. Uzimaju se jednake količine uzorka ($\Delta q = \text{konstanta}$) u istim intervalima vremena ($\Delta t = \text{konstanta}$) i obrazuje se zbirni uzorak u određenom intervalu vremena.

Proporcionalno protoku. Postoje dva načina: uzimaju se različite količine uzorka proporcionalne količini protekle otpadne vode ($\Delta q = k \cdot Q$) u određenim intervalima vremena ($\Delta t = \text{konstanta}$), i uzimaju se iste količine uzorka ($\Delta q = \text{konstanta}$) u različitim intervalima vremena u zavisnosti od količine protekle otpadne vode ($\Delta t = k \cdot Q$).

Prostorno srednji. Uzorak se uzima na jednoj lokaciji na različitim tačkama, npr. na različitim tačkama bioaeracionog bazena ili taložnika

ZAŠTO JE POTREBNO RADITI MONITORING OTPADNIH VODA?



- Ako se resursi kao što su voda i energija **koriste štedljivo (racionalno)**, njihova potrošnja će se smanjiti, **a to se mora meriti** da bi se dobili podaci za upravljanje vodama na nivo pogona/preduzeća i primenile mere za smanje utrošene vode i produkciju otpadnih voda.
- **Zagađenost otpadne vode se može smanjiti** eliminisanjem otpadnih voda što je bliže moguće njenom izvoru, a to se mora dokazati podacima iz monitoringa.
- **Nus-proizvodi treba čuvati odvojene** jedne od drugih, a ne namerno ih mešati sa vodom, što se može utvrditi monitoringom otpadnih voda

ZAŠTO JE POTREBNO RADITI MONITORING OTPADNIH VODA?

- **Količina otpada se može smanjiti** merama kao što su,
 - npr. ponovna upotreba nus-proizvoda tamo gde je to moguće.
- **Potrošnja vode i emisije otpadnih voda se moraju meriti;**
 - tehnike mogu biti identifikovane da se i jedno i drugo smanji;
 - rezultati se mogu razmenjivati a tehnike isprobavati i testirati.
- **Akcioni planovi** u kojima se imenuju odgovorni pojedinci i vremenski rokovi se mogu napraviti i pratiti.
- **Motivisanje i uključivanje osoblja kao i obezbeđivanje obuke** i promovisanja šireg razumevanja procesa, mogu podstaći pozitivan stav prema korišćenju BAT i smanjnja količine otpadnih voda

UPRAVLJANJE OTPADNIM VODAMA NA NIVOU AKTIVNOSTI/POGONA/KOMPA NIJE NE MOŽE SE URADITI BEZ MONITORINGA OTPADNIH VODA

- Da bi se, npr. postiglo smanjivanje potrošnje vode i energije, **neophodno je pratiti tu potrošnju i beležiti je kontinuirano**, ne samo ukupno, već i za pojedinačne jedinične operacije, procese i pogone.
- Da bi se to postiglo, **treba postaviti merače na svim značajnim mestima potrošnje**.
- **Merači se moraju očitavati redovno i rezultati analizirati** i koristiti kao podloge u naporima za stalnim poboljšavanjem.
- **Direktna merenja su i onako zakonska obaveza.**

SVI PROCESI I MAŠINE MORAJU BITI ISPITANI I SLEDEĆA PITANJA POSTAVLJENA

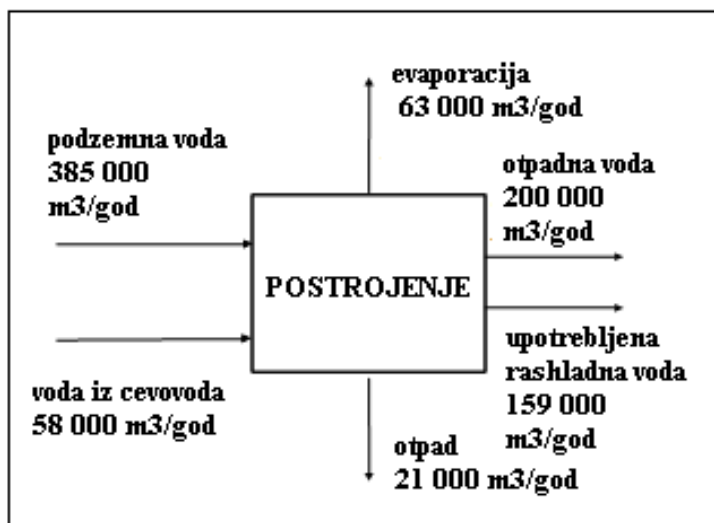
- Koliko vode je potrošeno?
- Za šta je utrošeno?
- Koliko je potrebno da se postigne željeni rezultat bez ugrožavanja kvaliteta proizvodnje?

Odgovori na ova pitanja mogu pomoći da se identifikuju mesta na kojima se uštede vode mogu ostvariti.

- U mnogim slučajevima će se ustanoviti da ima mnogo **rasipanja vode**, zato što voda u stvari ne čini sastavni deo procesa.
- **Tipičan primer je voda za pranje** koja u stvari i ne dopire do proizvoda ili opreme koju treba oprati.
- Takve rasipne situacije moraju se eliminisati.

ANALIZA UKUPNE KOLIČINE VODE KOJA ULAZI U PROCES (INPUT) I IZLAZNE VODE (OUTPUT):

- Na ovom nivou specificira se input i output vode u celom postrojenju.
- Upotreba i produkcija vode se uzimaju u obzir, **uključujući ponovnu upotrebu vode i vodu ugrađenu u proizvod** (pića, voće i povrće u konzervama) ili vodu koja je isparila.
- Osnovna razlika se najčešće pravi između ukupne i sveže vode koja se koristi.



*Primer pregleda
ulazne i izlazne vode
iz postrojenja*

- Podaci koji su potrebni za ovu analizu se na relativno lak način mogu dobiti **merenjem protoka vode u okviru monitoringa otpadnih voda**.
- Informacije su zasnovane na tzv. polaznim tačkama :
 - **specifična potrošnja vode** (m^3 vode/tona sirovine ili gotovog proizvoda);
 - **specifična ispuštanja otpadnih voda** (m^3 vode/tona sirovine ili gotovog proizvoda);
- **Zato je bitno prema Pravilniku (33/2016) izračunati emisione faktore i izračunati maseni bilans. Operateru služe da uspostavi racionalnu upotrebu vode u proizvodnji, pored obaveze za izveštavanje prema nadležnom organu**
- **Korišćenjem ovih podataka i (ako je moguće) njihovim poređenjem sa eksternim podacima može se doći do informacije da li je štednja vode moguća.**

INVENTAR ULAZNE VODE (INPUT) I OTPADNE VODE (OUTPUT) PO PROCESNOJ FAZI ILI AKTIVNOSTI:

- U zavisnosti od vrste postrojenja, razlika može biti napravljena između pogona, vrste procesa i osnovnih nivoa u procesu.
- Posebno iz proizvodnih procesa, pripreme vode, prečišćavanja otpadnih voda i aktivnosti čišćenja i dezinfekcije moraju biti inkorporirani u inventar.
- Zato je potrebno vrši merenja protoka glavnih tokova.
- Kao alternativa preporučuje **se određivanje potrošnje vode različitih delova na bazi proizvodnog kapaciteta**, pri čemu ovakav metod daje najnepouzdanije rezultate.
- **Na osnovu podataka ove analize moguće je selektovati oblast koja će predstavljati ciljnu oblast istraživanja štednje vode i nastajanja otpadnih voda.**

INVENTAR ULAZNE VODE (INPUT) I OTPADNE VODE (OUTPUT) ZA SELEKTOVANI DEO:

- Na osnovu podataka prethodne analize može se doneti zaključak o potrebi za štednjom vode u određenim delovima procesa (uređaja).
- Selektovani delovi se dele u logične celine, npr. **relevantni procesni delovi, jedinične operacije, oprema i instalacije.**
- Ulazni i izlazni tokovi vode određuju se za svaki deo, pri čemu se definiše funkcija vode u datim delovima (npr. transportna voda, voda za pranje, rashladna voda, itd.). Često ova vrsta podataka nije dostupna.
- Pri ovakvoj vrsti analize neophodno je da određeni deo koji se istražuje bude fizički definisan i da ima logičnu, prepoznatljivu namenu.
- **Korisno je napraviti odvojene sheme protoka za svaki nivo i procesni deo na uniforman način.**

PRIMENA «END OF PIPE» TEHNIKA TRETMANA OTPADNIH VODA

- Jedna od najvažnijih činjenica je da se eliminacija, redukcija zagađenja vode na izvoru primenjuje **umesto ili pre tretiranja produkovane otpadne vode.**
- Tehnike minimizacije otpadnih voda se široko primenjuju na sektore i podrazumevaju sledeće relacije sa tokovima otpadnih voda:
 - redukcija zapremine,
 - redukcija dužine emitovanja,
 - eliminacija ili smanjenje koncentracije određenih supstanci,
 - povećanje održivosti ponovne upotrebe.
- Da bi se to uradilo mora se organizovati i projektovati optimalni monitoring otpadnih voda

MNOGI FAKTORI IMAJU UTICAJ NA TRETMAN OTPADNIH VODA:

- **zapremina i sastav efluenta,**
- **recipijent otpadnih voda** (kanalizacija, reka, jezero, more, zemlja, itd.),
- **lokalna situacija** (učešće u tretmanu otpadnih voda, npr. gradske zajednice),
- **cena tretmana, odlaganje, naknade,** itd.



MERENJE KOLIČINE OTPADNIH VODA

- Merenje količine vrši se za komunalne, tehnološke i rashladne otpadne vode, kontinualno ili diskontinualno.
- Kontinualno merenje se vrši u slučaju konstantnog nastajanja i ispuštanja otpadnih voda, pomoću uređaja, merača protoka i njime se obezbeđuju podaci o:
 - protoku otpadnih voda;
 - godišnjoj količini otpadnih voda;
 - najvećem 6-časovnom prosečnom protoku otpadnih voda;
 - najvećoj dnevnoj količini otpadnih voda i
 - količini i prosečnoj vrednosti protoka otpadnih voda u toku uzorkovanja otpadnih voda.
- Diskontinualno merenje se vrši u slučaju sezonskih/povremenih aktivnosti kada je nastajanje i ispuštanje otpadne vode povremeno.

KADA SE NE MERI PROTOK

- Izuzetno od merenja protoka, količina otpadnih voda u toku uzorkovanja se ne meri u slučaju:
 - kada je projektovani godišnji obim tehnološke i rashladne otpadne vode iz postrojenja **manji od 30 m³/dan i ukoliko mali protok otpadnih voda ne dozvoljava sprovođenje merenja protoka** ili
 - **malih komunalnih sistema za prečišćavanje otpadnih voda** koji prečišćavaju otpadnu vodu za naselja manja od 500 ES, gde mali protok otpadnih voda ne omogućava merenja tog protoka.
- Količina otpadne vode izračunava se iz potrošnje vode.

IZRAČUNAVANJE GODIŠNJE KOLIČINE OTPADNIH VODA

- Godišnja količina otpadnih voda utvrđuje se merenjima otpadnih voda pre uliva u prijemnik.
- **Prosečni dnevni protok koji služi za izračunavanje dnevnog opterećenja, izračunava se na osnovu godišnjeg protoka.**
- U slučaju iz člana 7. stav 5. ovog pravilnika, godišnja količina otpadnih voda dobija se:
 - iz podataka o potrošnji vode;
 - iz razlike količine zahvaćene vode i količine vode koja je ugrađena u proizvod i iskorišćena za sanitarne potrebe ili iz zapremine rezervoara za ujednačavanje ili reaktora za serijsku obradu otpadnih voda i učestalosti njihovog pražnjenja.
- Godišnja učestalost periodičnih merenja za uređaje za koje se vrši diskontinualno merenje izvodi se i raspoređuje ravnomerno u periodu rada uređaja u sezoni.
- Godišnja količina otpadnih voda određuje se za kalendarsku godinu na koju se odnosi monitoring.

NAČIN, USLOVI I MESTO MERENJA KOLIČINE OTPADNIH VODA

- Merenje količine otpadnih voda, odnosno protoka vrši se uređajima za merenje koji su postavljeni, ugrađeni na cevovodu ili šahtu profila koji formira visinu vodenog stuba koji se podudara sa odgovarajućim protokom vode.
- Ugrađuju se merači protoka vode koji ima sertifikat od organa nadležnog za mere i dragocene metale.
- Merač protoka se postavlja neposredno pre ispuštanja otpadnih voda u prijemik, odnosno javnu kanalizaciju.
- **Pri kontinualnom merenju protoka otpadnih voda koristi se merno mesto (šaht) na ulazu otpadnih voda u uređaj za prečišćavanje ili se koristi merno mesto na izlazu iz postrojenja, ako se može dokazati veza između ova dva protoka.**

PLAN MONITORNIGA OTPADNIH VODA



Hvala na pažnji !

