



Izvršno veće AP Vojvodine
POKRAJINSKI SEKRETARIJAT ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE I ODRŽIV RAZVOJ

Seminar “NADLEŽNOSTI I RAD INSPEKTORA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE”

Apatin, Banja “Junaković” 23. i 24 januar 2008. godine

OTPADNE VODE U VOJVODINI

Profesor dr Božo Dalmacija
Departman za hemiju PMF
Katedra za hemijsku tehnologiju i
zaštitu životne sredine



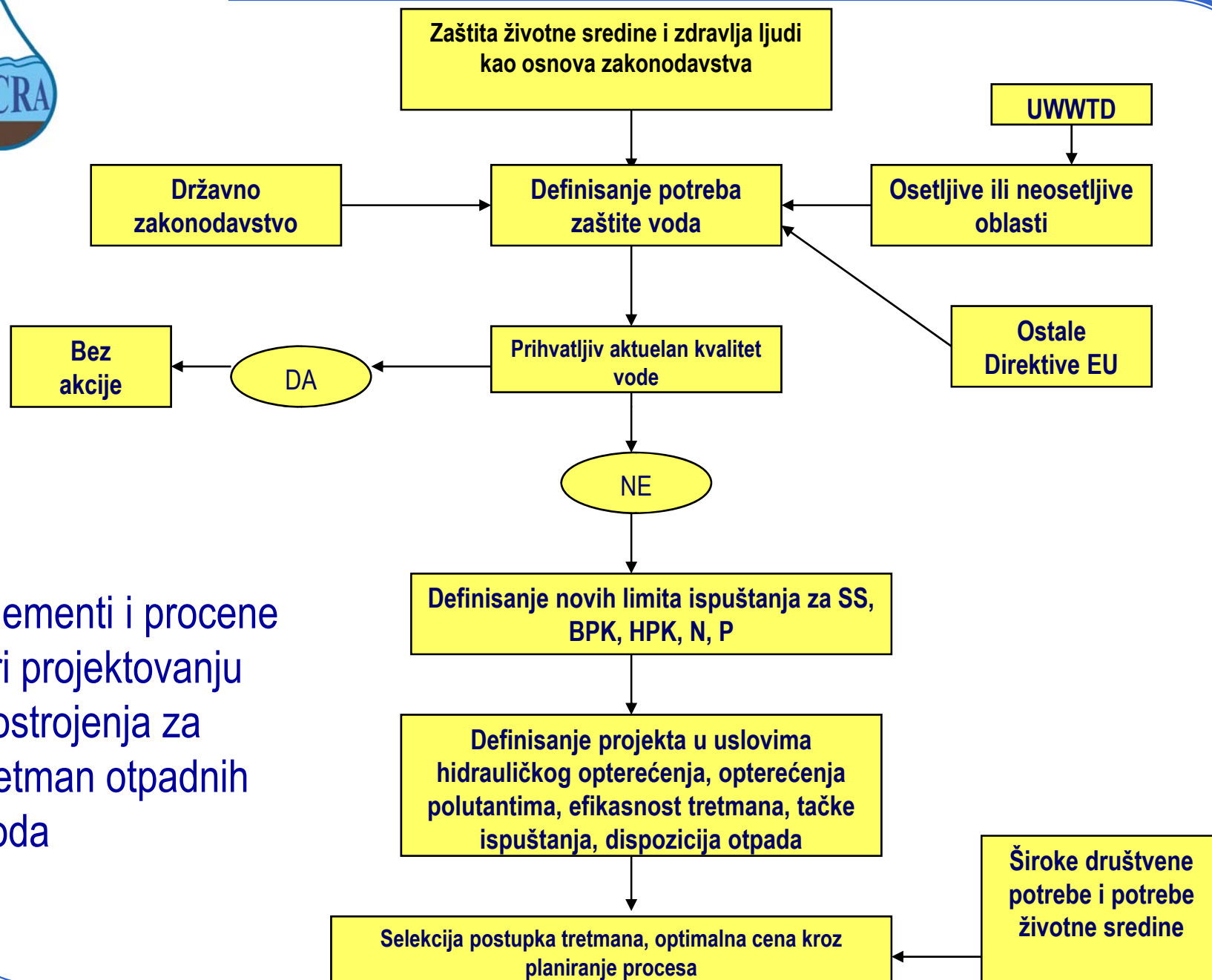


Izbor zagađujućih materija u otpadnoj vodi koji treba ukloniti i potreban nivo njihovog uklanjanja se rešava za svaki slučaj posebno. Pri tome se moraju uzeti u obzir:

- ☐ **uslovi okoline,**
- ☐ **primeniti odgovarajuća naučna saznanja,**
- ☐ **voditi računa o iskustvima iz prakse i**
- ☐ **voditi računa o zakonskoj regulativi** koja se odnosi na normiranje maksimalno dozvoljenih koncentracija (GVE) zagađujućih materija pojedinih efluenata (**efluenata koji se ispuštaju u javnu kanalizaciju ili u vodoprijemnik**).



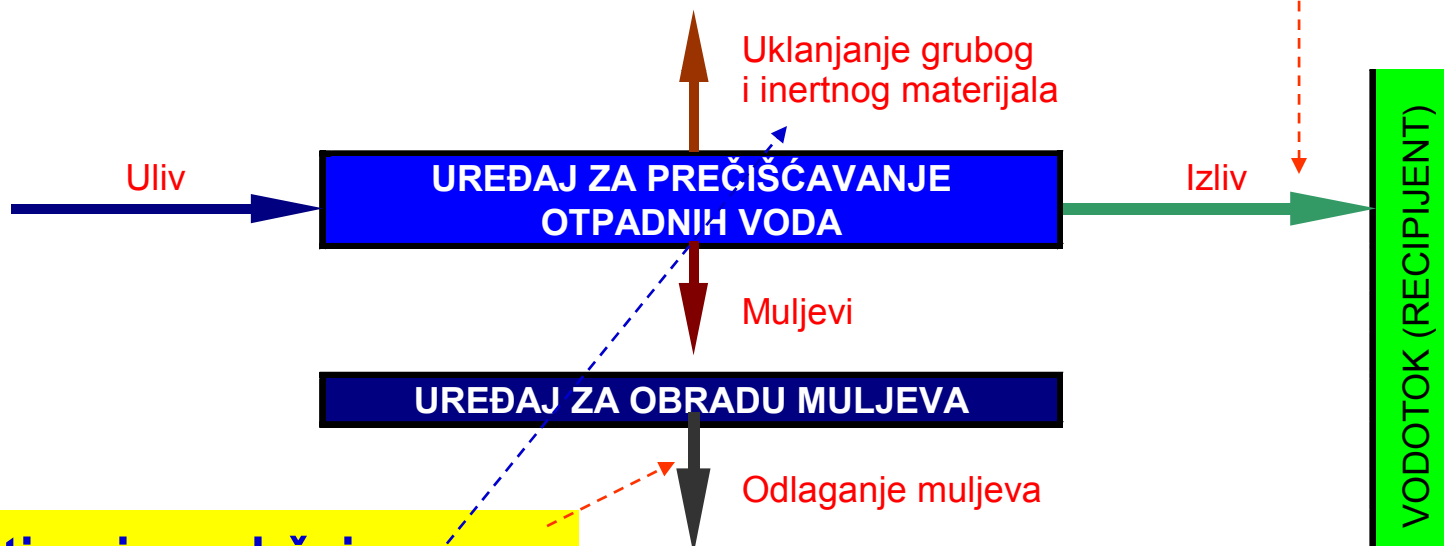
Elementi i procene
pri projektovanju
postrojenja za
tretman otpadnih
voda





PRIMER! Princip funkcionisanja postrojenja za prečišćavanje

Granične vrednosti
za efluent

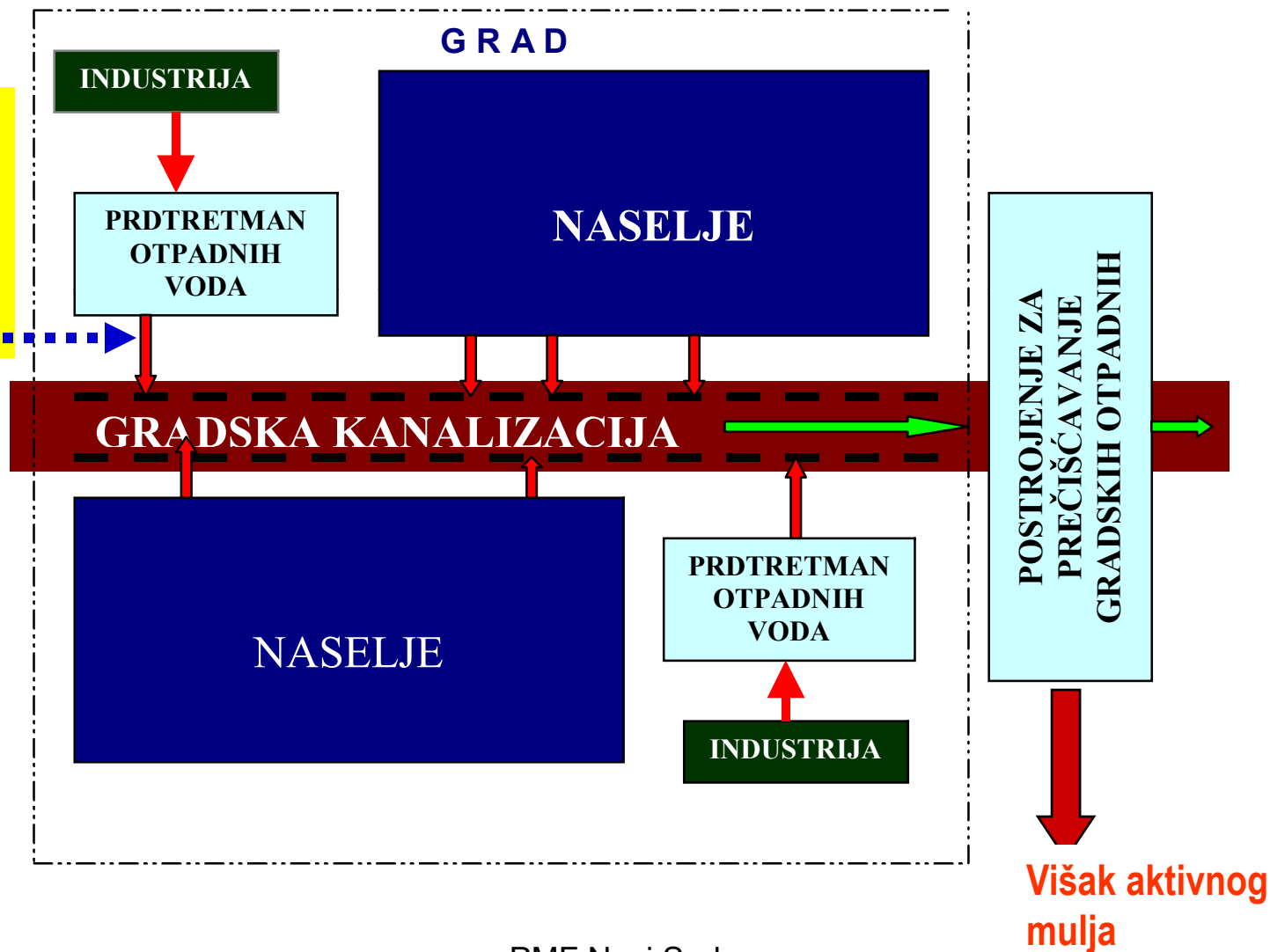


Limitiranje sadržaja
toksičnih materija u mulju



ZAJEDNIČKI TRETMAN KOMUNALNIH I INDUSTRIJSKIH OTPADNIH VODA

Granične
vrednosti za
ispuštanje u
gradsku
kanalizaciju . . .





Količina otpadnih voda u AP Vojvodini

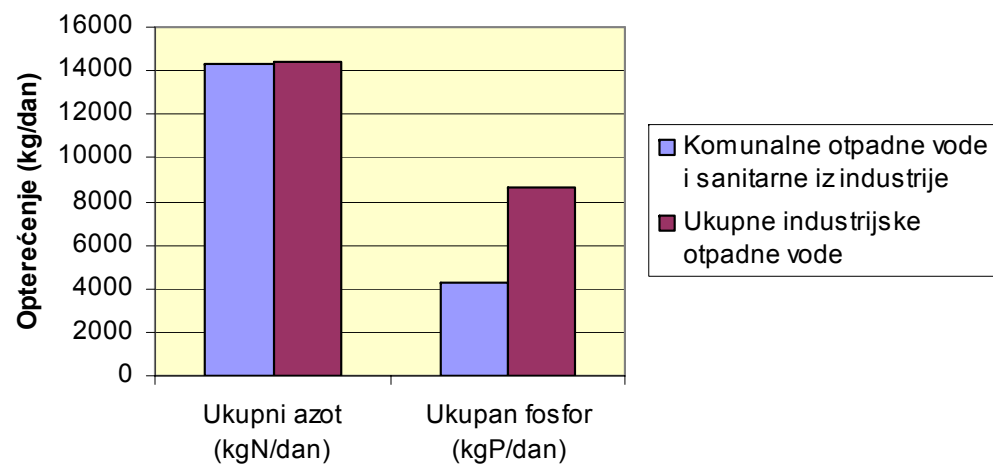
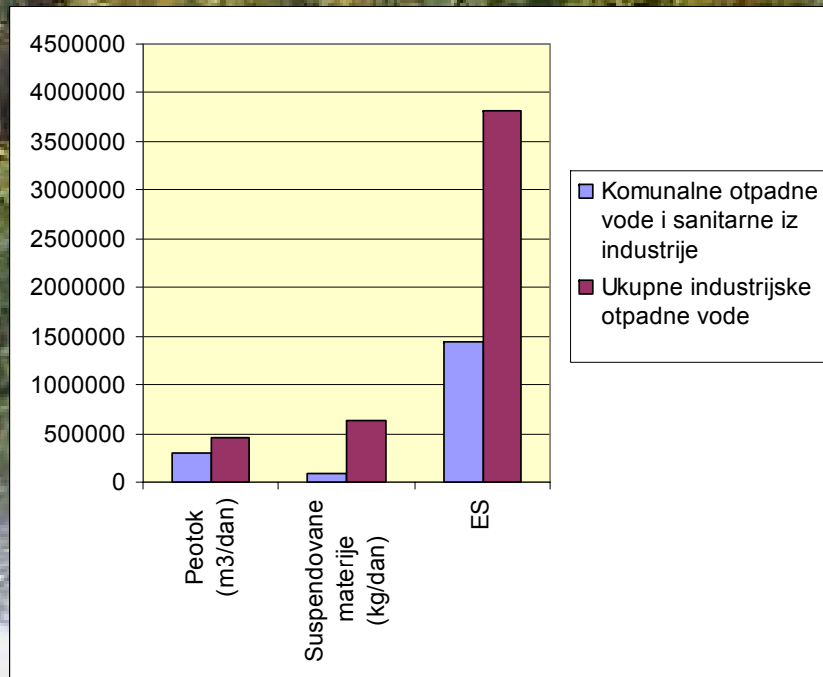
- **Ukupna količina kanalisanih otpadnih voda
766000 m³/dan ili 8,9 m³/s.**
- **Struktura otpadnih voda**
 - 60% od industrije
 - 40% od stanovništva
- 72,7 % organskog opterećenja otpadnih voda potiče iz industrije



Ukupna emisija zagađenja kanalisanih otpadnih voda po vrstama

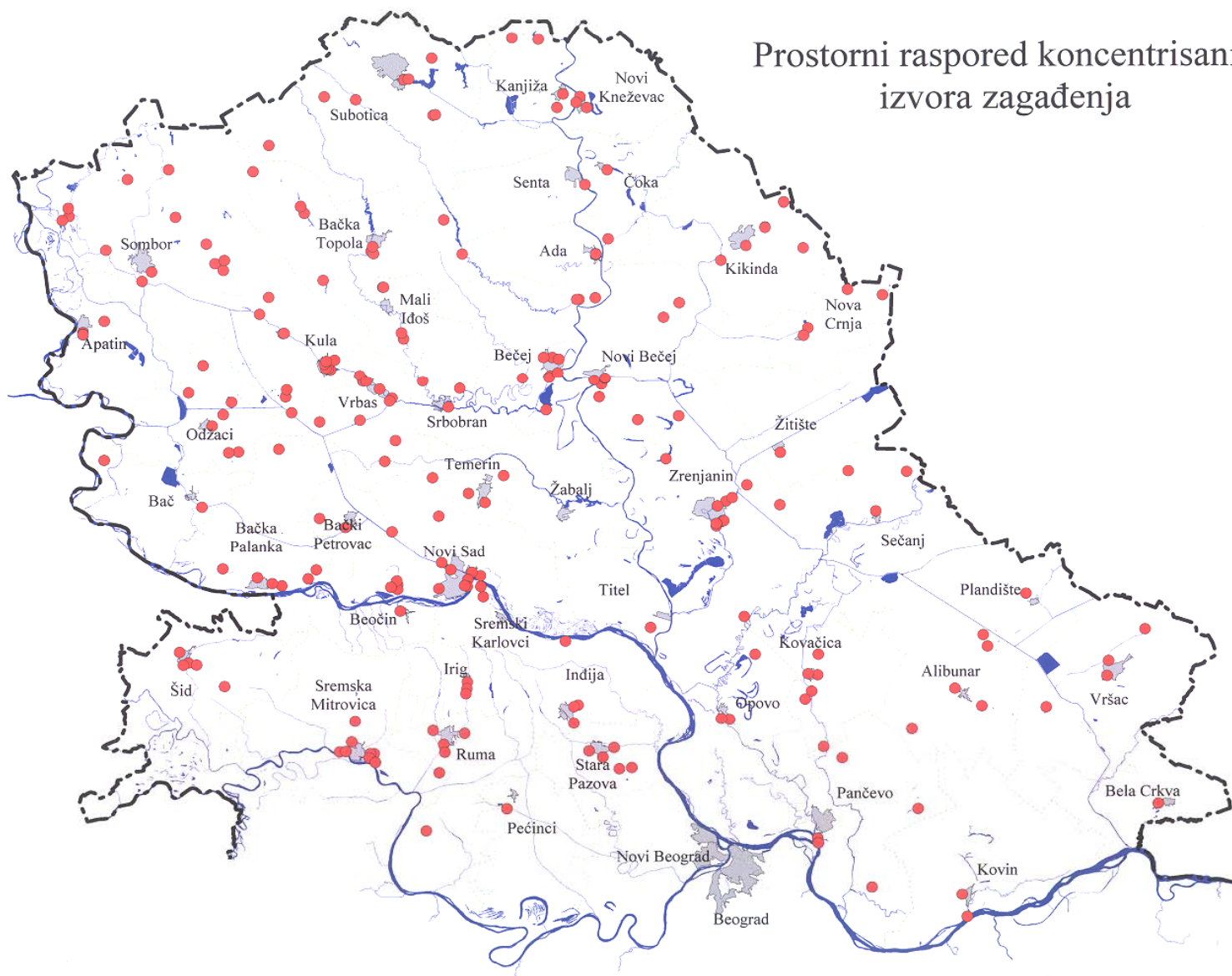
Vrsta otpadnih voda	Protok (m ³ /dan)	Suspe- ndovane materije (kg/dan)	Ukupni azot (kgN/dan)	Ukupan fosfor (kgP/dan)	Sadržaj organskih materija (ES)
Komunalne otpadne vode i sanitarne iz industrije	304726	79257	14298	4311	1436396
Biorazgradljive industrijske otpadne vode	255373	609532	12081	3952	3524753
Ukupne biorazgradljive otpadne vode	560099	688789	26379	8263	4961149
Norganske industrijske otpadne vode	205942	19062	2288	4699	295440
Ukupne industrijske otpadne vode	461315	628594	14369	8651	3820193
Ukupno	766041	707851	28667	19962	5256583

ODNOS KOMUNALNIH I INDUSTRIJSKIH OTPADNIH VODA





Prostorni raspored koncentrisanih izvora zagađenja





Neadekvatan tretman otpadnih voda u AP Vojvodini

Na teritoriji Vojvodine je registrovano 497 zagađivača voda:

● industrija	326
■ prehrambena	118
■ ostala industrija	208
● stočarstvo	113
● naselja	44
● ostalo	14

Od 497 registrovanih zagađivača:

● ne prečišćava	343
● prečišćava	71 (sa komunalnim otpadnim vodama)
● prečišćava	83 (samo primarno)



SISTEMI ZA KANALIZACIJU OTPADNIH VODA U NASELJU



- Samo 44 naselja od 463 ima neki od oblika kanalizacije otpadnih voda
- Na sisteme kanalizacije priključeno je oko 30% stanovništva (oko 600.000)
- U ostalim naseljima (419) otpadne vode se odlažu u podzemlje putem septičkih jama



Prečišćavanje grdaksih (komunalnih) otpadnih voda



- U AP Vojvodini izgrađeno je ukupno **22 postrojenja za prečišćavanje gradskih ili komunalnih otpadnih voda**
- Od ovih 22 sistema manji broj relativno dobro funkcioniše
- Ovo uslovljava sve veće zagađivanje i degradaciju kvaliteta podzemnih voda

Lokacija	Kapacitet		Napomena
	m ³ /d	ES	
1. Apatin	150	-	Nedovoljan kapacitet. Tehnički zastarelo. Van funkcije. Ne uklapa se u buduće rešenje.
2. Bač	2 000	13 000	Neredovno održavanje. Tehničke smetnje u radu.
3. Bačka Palanka	300	-	Nedovoljan kapacitet. Tehnički zastarelo. Van funkcije. Ne uklapa se u buduće rešenje.
4. Bela Crkva	2 500	15 000	Nedovršena izgradnja. Tehničko-fizičko stanje objekata nepoznat.
5. Bački Petrovac	1 000	4 000	Pred puštanjem u rad.
6. Bečej	7 700	40 000	Radi sa smanjenim kapacitetom. Efekat prečišćavanja zadovoljavajući.
7. Horgoš	300	2 000	Nedovoljan kapacitet. Nestabilan i pretežno nezadovoljavajući efekat prečišćavanja.
8. Inđija	3 000	10 000	Van pogona. Tehnički neispravno. Ne uklapa se u buduće rešenje.
9. Kanjiža	2 000	8 000	Povremeno preopterećenje. Tehničke smetnje naročito na delu FB (rotacioni biološki kontaktori-RBK)
10. Kikinda	11 000	40 000	Nestabilan rad. Tehničke smetnje.
11. Kovin	150	-	Nedovoljan kapacitet. Tehnički zastarelo. Van funkcije. Ne uklapa se u buduće rešenje.
12. Kula	1 600	4 500	Izgrađeni su samo građevinski objekti bez hidromašinske opreme. Objekti su fizički ispravni. Ne uklapaju se u buduće rešenje.

Lokacija	Kapacitet		Napomena
	m ³ /d	ES	
13. Novi Banovci			
14. Novi Bečej	300	2 000	Nedovoljan kapacitet. Tehnički zastarelo. Ne uklapa se u buduće rešenje.
15. Novo Miloševo	300	2 000	Nedovršena izgradnja. Nedostaje aeracioni sistem. Neredovno održavanje. Smetnje u procesu prečišćavanja.
16. Ruma	3 900	40 000	Tehnički zastarela oprema. Tehničke smetnje i neujednačeno odvijanje postupka prečišćavanja. Nedovoljan kapacitet.
17. Sombor	16 000	180 000	Radi sa umanjenim kapacitetom. Povremeni poremećaji u postupku prečišćavanja, zbog nedostatka prethodnog prečišćavanja u nekim industrijama.
18. Stara Moravica	1 250	5 000	Tehničke smetnje u radu zbog nepovoljnog uticaja otpadne vode industrije.
19. Subotica	30 000	110 000	Poremećaji u postupku prečišćavanja zbog nedostatka prethodnog prečišćavanja u industrijama i zbog prevelikog hidrauličkog opterećenja za vreme velikih padavina.
20. Senta	3 000	16 600	Nalazi se u probnom radu.
21. Vrbas	1 200	10 000	Nakon puštanja u rad stavljeno je van funkcije. Mašinska oprema je fizički oštećena i ne funkcionalna. Ne uklapa se u buduće rešenje.
22. Vršac	8 000	90 000	Zbog nedostatka prethodnog prečišćavanja industrijskih otpadnih voda, rad postrojenja je nestabilan.



Mali je broj postrojenja koje besprekorno radi. Problemi su veoma različiti, i kao najznačajniji ovde se nabrajaju:

- ◆ **nedovoljan kapacitet** (Apatin, B. Palanka, Kovin, Horgoš, Kanjiža, Novi Bečej, Stara Moravica),
- ◆ **neadekvatno prethodno prečišćavanje** (Subotica, Kikinda, Ruma, Stara Moravica, Sombor),
- ◆ **neredovno održavanje** (Bač, Novo Miloševo),
- ◆ **nedovršena izgradnja** (Kula, Bela Crkva),
- ◆ **organizacioni, finansijski razlozi** (Vrbas).
- ◆ i dr.



- Od navedenih postrojenja, nezavisno od njihovih nedostataka u stalnoj funkciji se nalaze: **Bač, Bečej, Horgoš, Kanjiža, Novi Banovci, Novo Miloševo, Ruma, Sombor, Subotica, Stara Moravica i Vršac.**
- **U probnom radu se nalazi Senta, a uskoro i Bački Petrovac.**
- Na postrojenjima koji se nalaze u funkciji, osnovu tehnologije čini mehaničko-biološko prečišćavanje.
- Biološko prečišćavanje se sprovodi putem postupka sa aktivnim muljem.
- **Ni na jednom postrojenju u eksploataciji, nepostoji tercijarno prečišćavanje.**

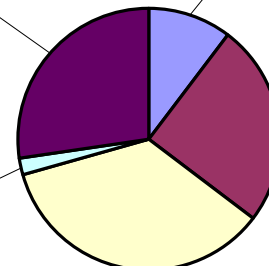
Industrijske otpadne vode

ES

Ukupne
industrijske
otpadne vode;
3820193

Komunalne
otpadne vode i
sanitarne iz
industrije; 1436396

Norganske
industrijske
otpadne vode;
295440



Ukupne
biorazgradljive
otpadne vode;
4961149

Biorazgradljive
industrijske
otpadne vode;
3524753



Prehrambena indsutrija



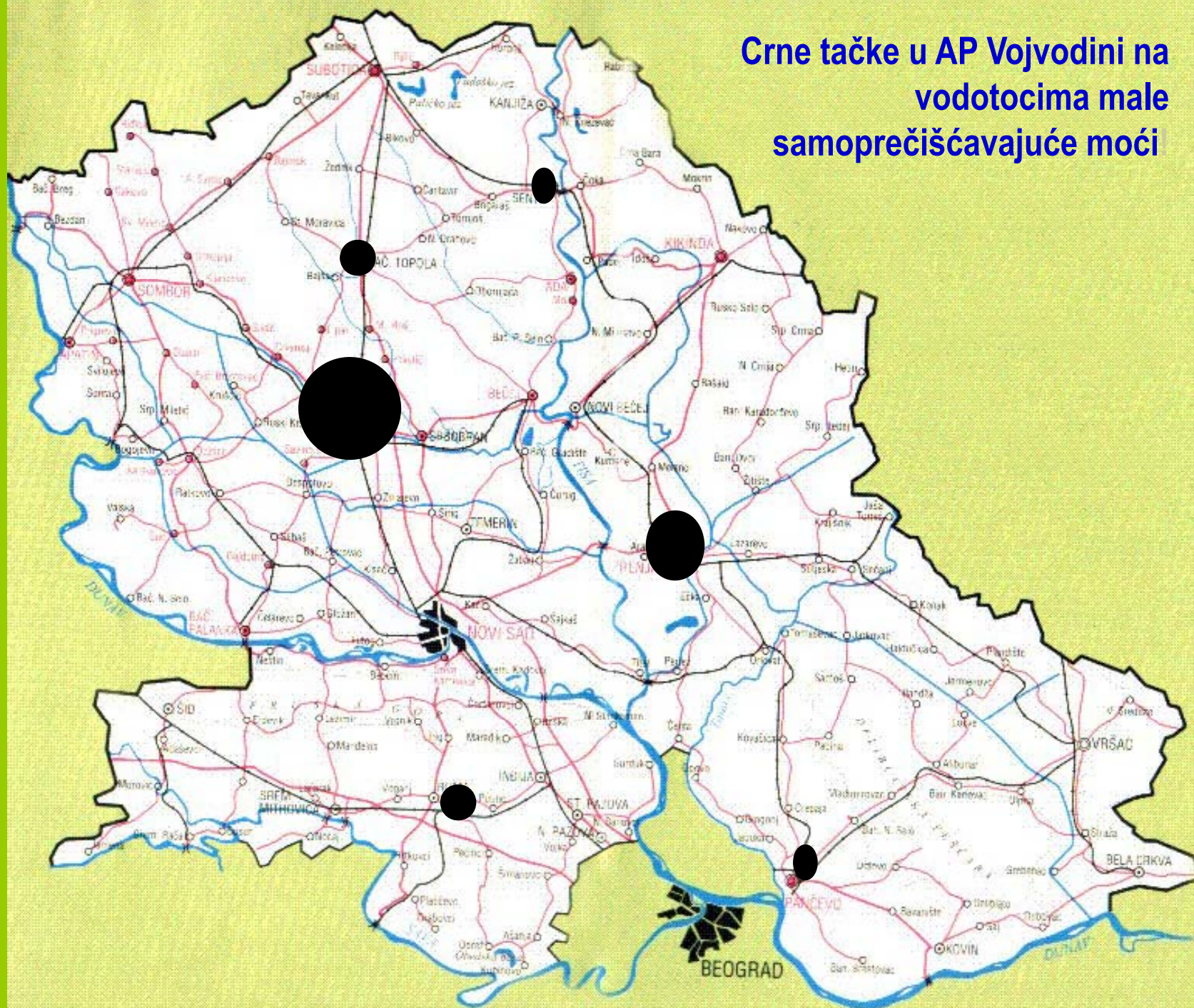
- 84 % od ukupnog industrijskog zagađenja pripada prehrambenoj indsutriji
- Od **ukupnog organskog zagađenja** iz svih koncentrisanih izvora zagađenja, komunalnih i industrijskih, samo prehrambena industrija učestvuje **sa oko 60%**.



Najznačajniji zagađivači iz agrokopleksa

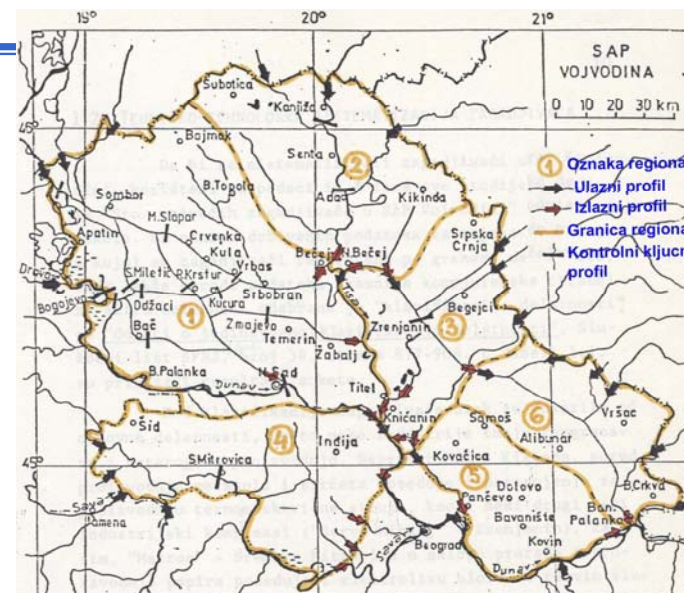
Industry	Number of factories accounted	Water consumption m ³ /day	Organic loading rate kg COD/day (in campaign)
Prerada voća i povrća	22	6.679 (season)	4.713 (season)
Šećerane	11	110.410 (in campaign)	343.000 (in campaign)
Pivare	9	9.012	17.520
Uljare	4	5.171	3.568
Ukupno Agrokopleks		150.500 (in season and campaigns, max production)	386.827 (in season and campaigns, max production)

**Crne tačke u AP Vojvodini na
vodotocima male
samoprečišćavajuće moći**





Količina i sastav otpadnih voda po vodoprivrednim regionima u Vojvodini



Parametar	Region 1	Region 2	Region 3	Region 4	Region 5	Region 6
Broj zagađivača	202	121	43	57	39	35
Srednji dnevni protok (m^3/dan)	179.681	59.388	49.060	130.540	158.710	10.285
Organsko opterećenje ($kgHPK/dan$)	243.150	54.500	91.400	68.000	60.000	15.700
Organsko opterećenje ($kgBPK_5/dan$)	72.830	28.700	42.300	35.240	26.500	7.500
Opterećenje mastima i uljima (kg/dan)	550	260	1.600	11	106	204
Opterećenje naftom (kg/dan)	306	217	27	53	3.195	76
Opterećenje cinkom (gZn/dan)	34.526	11.019	1.200	139	320	118.750
Opterećenje olovom (gPb/dan)	1.768	455	-	14	4.901	499
Opterećenje niklom (gNi/dan)	7.804	1.500	43	29	51	372
Opterećenje hromom (gCr/dan)	16.336	2.444	11.555	8.157	164	456
Opterećenje bakrom (gCu/dan)	11.800	1.984	6	41	2.412	16.973



KONTROLA PREČIŠĆAVANJA GRADSKIH OTPADNIH VODA

Direktiva 91/271/EEC

Ova Direktiva se odnosi na sakupljanje, prečišćavanje i ispuštanje gradskih otpadnih voda, prečišćavanje i ispuštanje otpadnih voda iz izvesnih industrijskih grana.

Prema Direktivi, vrsta i stepen prečišćavanja, određuje se u zavisnosti od vrste vodoprijemnika, odnosno da li se radi o **"osetljivom"** ili **"manje osetljivom"** području.



Norme kvaliteta efluenata postrojenja za prečišćavanje gradskih otpadnih voda (komunalne otpadne vode ili mešavina ovih voda sa industrijskim). Council Directive (91/271/EEC)

Parametri	Koncentracija	Procenat smanjenja
Biohemijska potrošnja kiseonika u toku 5 dana (BPK ₅) bez nitrifikacije (mg O ₂ m ⁻³)	25	70 - 90
Hemijska potrošnja kiseonika (dihromatna metoda), (mg O ₂ m ⁻³)	125	75
Ukupne suspendovane materije, (mg m ⁻³)	35	90

* Parametri se određuju u homogenizovanom, nefiltriranom i netaloženom uzorku; BPK₅ se može zameniti drugim parametrom: ukupni organski ugljenik (TOC) ili ukupna potrošnja kiseonika (TOD) ako se može uspostaviti korelacija između BPK₅ i novoizabranog parametra; suspendovane materije nisu obavezujući parametar; BPK₅ i HPK efluenta laguna za prečišćavanje određuju se u filtriranom uzorku, pod uslovom da koncentracije suspendovanih materija u uzorku nisu veće od 150 gm⁻³; navedene vrednosti su maksimalne i one se, zavisno od broja uzoraka u toku godine, smeju prekoračiti samo u određenom broju slučajeva, što je, takođe, definisano: za godišnji broj uzoraka od 4 do 7 dozvoljeno je da jedan uzorak ne zadovoljava; od 8 do 16 - 2; od 17 do 28 - 3; od 351 do 365 uzoraka dozvoljeno je da 25 može biti izvan zadate norme.



Norme kvaliteta efluenta za prečišćavanje otpadnih voda u regionima osetljivim na eutrofikaciju. Council Directive (91/271/EEC)

Parametri	Granične vrednosti	% smanjenja
Ukupan fosfor	2 mg P m ⁻³ za postrojenja kapaciteta 10 000 – 100 000 ES 1 mg P m ⁻³ za postrojenja kapaciteta veća od 100 000 ES	80
Ukupan azot (organski N + NH ₄ -N + NO ₂ -N + NO ₃ -N)	15 mg N m ⁻³ za postrojenja kapaciteta 10 000 – 100 000 ES 10 mg N m ⁻³ za postrojenja kapaciteta veća od 100 000 ES	70 - 80



Posebnom Direktivom 91/676/EEC Evropska Unija ograničava nitratno zagađenje koje potiče od poljoprivrednih zagađivača.

- Zemlje članice su se obavezale da identifikuju vode ugrožene nitratnim zagađenjem ili one koje u bliskoj budućnosti mogu biti ugrožene.
- Kriterijum koji treba da se ispoštuje je da koncentracija nitrata bude ispod **50 mg/l** u slatkim vodama i da se spreči eutrofikacija. **Poljoprivredni regioni koji doprinose ovakvom zagađenju moraju biti označeni kao osetljive zone.**
- Direktiva obavezuje na preduzimanje mera koje se odnose na primenu i skladištenje stajskog đubriva među kojima su najznačajnije da:
 - svaka farma treba da ima dovoljni kapacitet skladištenja stajskog đubriva za periode kada je zabranjena njegova upotreba;
 - primena đubriva treba da je bazirana na ravnoteži između zahteva biljaka i rezervi zemljišta i onoga što se unosi đubrenjem;
 - primena stajskog đubriva je ograničena na 170 kg N/godinu do 2002. godine.



Dispozicija muljeva

Direktiva 86/278/EEC

Ova Direktiva je usvojena 12.06.1986.god od strane Saveta EZ i odnosi se na zaštitu okoline, posebno zemljišta, kada se mulj, koji nastaje kod prečišćavanja komunalnih otpadnih voda, primenjuje u poljoprivredi (EEC, 1986).

Svrha Direktive je regulisanje korišćenja muljeva koji nastaju kod prečišćavanja komunalnih otpadnih voda na način koji će sprečiti štetne uticaje na zemljište, vegetaciju, životinje i ljude.



U cilju zaštite vada zabranjeno je:

Zakon o vodama (Sl. glasnik RS 46/91, Član 56)

- Unošenje opasnih i štetnih materija koje dovode do prekoračenja propisanih vrednosti;
- Unošenje čvrstih i tečnih materija koje mogu zagaditi vodu ili mogu izazvati zamluljivanje, zaslanjivanje i taloženje nanosa;
- Ispuštanje u javnu kanalizaciju otpadnih voda koje sadrže opasne i štetene materije iznad propisanih vrednosti ili koje mogu štetno delovati na mogućnost prečišćavanja voda iz kanalizacije ili koje mogu oštetiti kanalizaciju i postrojenje za prečišćavanja;
- Korišćenje napuštenih bunara kao septičkih jama;
- Ostavljanjem u koritu za veliku vodu prirodnih i veštačkih vodotoka i jezera materijala koji mogu zagaditi vode.



Zaštita voda (Zakon o zaštiti životne sredine - (Sl. Glasnik RS br. 135/04)

- ❖ Vode se mogu koristiti i opterećivati, a **otpadne vode ispuštati u vode uz primenu odgovarajućeg tretmana**, na način i do nivoa koji ne predstavlja opasnost za prirodne procese ili za obnovu kvaliteta i količine vode i koji ne **umanjuje mogućnost njihovog višenamenskog korišćenja**.
- ❖ Zaštita i korišćenje voda ostvaruje se u okviru integralnog upravljanja vodama sprovođenjem mera za očuvanje površinskih i podzemnih voda i njihovih rezervi, kvaliteta i količina, kao i zaštitom korita, obalnih područja i slivova, **u skladu sa posebnim zakonom**.
- ❖ Mere zaštite voda obezbeđuju sprečavanje ili ograničavanje unošenja u vode **opasnih, otpadnih i drugih štetnih materija**, praćenje i ispitivanje kvaliteta površinskih i podzemnih voda, kao i kvaliteta otpadnih voda i njihovo prečišćavanje



Monitoring zagađivača (Zakon o zaštiti životne sredine - (Sl. Glasnik RS br. 135/04)

- **Pravno i fizičko lice koji je vlasnik, odnosno korisnik postrojenja** koje predstavlja izvor emisija i zagađivanja životne sredine **dužno je da, u skladu sa zakonom, preko nadležnog organa, organizacije ili ovlašćene organizacije:**
 - 1) **obavlja monitoring emisije;**
 - 2) **obezbeđuje meteorološka merenja** za velike industrijske komplekse ili objekte od posebnog interesa za Republiku, autonomnu pokrajinu ili jedinicu lokalne samouprave;
 - 3) **učestvuje u troškovima merenja emisije u zoni uticaja, po potrebi;**
 - 4) **prati i druge uticaje svoje aktivnosti na stanje životne sredine.**
- Vlada utvrđuje vrste emisije i drugih pojava koje su predmet monitoringa zagađivača, metodologiju merenja, uzimanja uzoraka, način evidentiranja, rokove dostavljanja i čuvanja podataka.
- **Zagađivač planira i obezbeđuje finansijska sredstva za obavljanje monitoringa emisije, kao i za druga merenja i praćenja uticaja svoje aktivnosti na životnu sredinu.**



MONITORING OTPADNIH VODA

Da bi se uspešno uzorkovale otpadnih voda potrebno je poznavati

- Kao nastajanju otpadne vode?
- Dinamiku ispuštanja otpadnih voda?
- Kako se prečišćavaju otpadne vode?
- Kako procenuti koje parametre je potrebno određivati u otpadnim vodama?

Komunalne i industrijske otpadne vode

Ispuštanje u kanalizaciju

planiranje, građenje, upravljanje:

Direktiva o gradskim otpadnim vodama (91/271/EEC)

Ispuštanje industrijskih otpadnih voda:

Direktiva o gradskim otpadnim vodama (91/271/EEC)-tamo
gde je neophodan predtretman

IPPC Direktiva

Direktiva o opasnim supstancama i čerke Direktive
(76/464/EEC)

Tretman otpadnih voda

Vrednosti emisionih limita:

Direktiva o gradskim otpadnim vodama (91/271/EEC)

Otpadni mulj:

Direktiva o gradskim otpadnim vodama (91/271/EEC)

Direktiva o otpadnom mulju (86/278/EEC)

Ispuštanje tretiranih otpadnih voda u vodotok

Merenje i monitoring:

Direktiva o gradskim otpadnim vodama (91/271/EEC) (za efluente i
značajno ugrožene vode)

Direktiva o opasnim supstancama i čerke Direktive (76/464/EEC)

Postizanje standarda kvaliteta:

Direktiva koja se odnosi na vodu za kupanje
Okvirna Direktiva o vodama

Ispuštanje industrijskih otpadnih voda direktno u vodotok

Tretman otpadnih voda

Vrednosti emisionih limita:

Direktiva o gradskim otpadnim vodama (91/271/EEC)

(za ispuštanja iz agro-prehrambene industrije)

IPPC Direktiva

Direktiva o opasnim supstancama i čerke Direktive (76/464/EEC)

Otpadni mulj:

Direktiva o gradskim otpadnim vodama (91/271/EEC)

Direktiva o otpadnom mulju (86/278/EEC)

IPPC

Ispuštanje tretiranih otpadnih voda u vodotok

Merenje i monitoring:

Direktiva koja se odnosi na vodu za kupanje (oblast namenjena za
kupanje), Okvirna Direktiva o vodama (opšte odredbe za monitoring
vodnih tela), Direktiva o opasnim supstancama i čerke Direktive
(76/464/EEC)

Postizanje standarda kvaliteta:

Direktiva koja se odnosi na vodu za kupanje, Okvirna Direktiva o
vodama

Komunalne i industrijske otpadne vode

Ispuštanje u kanalizaciju
planiranje, građenje, upravljanje:
Direktiva o gradskim otpadnim vodama
(91/271/EEC), **Ispuštanje industrijskih
otpadnih voda:**
Direktiva o gradskim otpadnim vodama
(91/271/EEC)-tamo gde je neophodan
predtretman -?, **Gradska odluka o sanitarno-
tehničkim sulovima ispuštanja u kanakizaviju**
IPPC Direktiva, -? (**Zakon o integrisanom
sprečavanju I kontroli zagađivanja, Sl.Glasnik
RS 135/04**)
Direktiva o opasnim supstancama i ćerke
Direktive (76/464/EEC), -? **Zakon o vodama
(Sl. glasnik RS 46/91, Član 56), PRAVILNIK o
opasnim materijama u vodama, Sl. Glasnik
SRS, 31/82**

Tretman otpadnih voda

**Ispuštanje industrijskih
otpadnih voda direktno u
vodotok**

- ?, **Zakon o vodama (Sl. glasnik RS
46/91, Član 56)**

Mere zaštite voda obezbeđuju
sprečavanje ili ograničavanje
unošenja u vode **opasnih,
otpadnih i drugih štetnih
materija**, praćenje i ispitivanje
kvaliteta površinskih i
podzemnih voda, kao i
kvaliteta otpadnih voda i
njihovo prečišćavanje, **Zakon o
zaštiti životne sredineSl.
Glasnik RS br. 135/04**

Tretman otpadnih voda

Tretman odpadnih voda - GVE

Vrednosti emisijnih limita:

Direktiva o gradskim odpadnim vodama (91/271/EEC)

Otpadni mulj:

Direktiva o gradskim odpadnim vodama (91/271/EEC), Direktiva o otpadnom mulju (86/278/EEC)

Kod nas: Granične vrednosti emisija zagađujućih materija na mestu ispuštanja u životnu sredinu i nivo emisije zagađujućih materija u životnoj sredini utvrđuje Vlada.

**PRAVILNIK o
opasnim
materijama u
vodama, Sl. Glasnik
SRS, 31/82**

**Ispuštanje tretiranih
otpadnih voda u vodotok**

Vrednosti emisijnih limita:

Direktiva o gradskim odpadnim vodama (91/271/EEC)
(za ispuštanja iz agro-prehrambene industrije)

IPPC Direktiva

Direktiva o opasnim supstancama i ćerke Direktive (76/464/EEC)

Otpadni mulj:

Direktiva o gradskim odpadnim vodama (91/271/EEC)
Direktiva o otpadnom mulju (86/278/EEC)

IPPC

Kod nas: Granične vrednosti emisija zagađujućih materija na mestu ispuštanja u životnu sredinu i nivo emisije zagađujućih materija u životnoj sredini utvrđuje Vlada – za sada nisu još donete.

**Ispuštanje tretiranih otopanih
voda u vodotok**

Monitoring odpadnih voda

Merenje i monitoring:

Direktiva o gradskim odpadnim vodama (91/271/EEC) (za efluente i značajno ugrožene vode)

Direktiva o opasnim supstancama i cerke Direktive (76/464/EEC)

Postizanje standarda kvaliteta:

Direktiva koja se odnosi na vodu za kupanje

Okvirna Direktiva o vodama

Članom 59 Zakona o vodama zahteva se od zagađivača da, pored ispitivanja odpadnih voda, obezbede i podatke o uticaju njihovih efluenata na vodotok.

Članu 7 "Pravilnik o načinu i minimalnom broju ispitivanja kvaliteta odpadnih voda", minimalan broj uzoraka za ispitivanje kvaliteta odpadnih voda za svaki izliv u prijemnik iznosi od 4 do 24 godišnje, zavisno od količine odpadnih voda.

Merenje i monitoring:

Direktiva koja se odnosi na vodu za kupanje (oblast namenjena za kupanje)

Okvirna Direktiva o vodama (opšte odredbe za monitoring vodnih tela)

Direktiva o opasnim supstancama i cerke Direktive (76/464/EEC)

Postizanje standarda kvaliteta:

Direktiva koja se odnosi na vodu za kupanje

Okvirna Direktiva o vodama

Uzimanje uzoraka

Kod nas - dvočasovni kopozitni sadržaj dobiven mešavinom sadržaja zahvaćenih svakih 15 minuta u toku 2 časa (*Sl. glasnik SRS 47/83*);



Štetno dejstvo zagađujućih materija obično se posmatra sa tri aspekta:

- **uticaja na vodoprijemnike,**
- **uticaja na sistem za odvođenje i**
- **uticaja na prečišćavanje otpadnih voda.**

Potrebno je posebno istaći da industrijske otpadne vode, pored izloženog osnovnog opterećenja, često sadrže razne materije štetne i opasne za objekte, procese, sisteme kanalizacije, kao i za osoblje koje radi na njima.



- ☐ **Da bi se mogli definisati osnovni parametri za otpadnu vodu potrebno je prvo poći od podataka koji definišu proizvodnju.**
- ☐ **Tek nakon toga se mogu definisati pored opštih parametara, koji se određuju kod svakog zagađivača voda i**
- ☐ **tzv. specifični parametri koji su karakteristični za svakog pojedinačnog zagađivača.**



Opšti parametri sa sve tipove otpadnih voda

- Protok-maksimalni
- Količina vode (po smeni, na dan)
- Temperetura vazduha
- Temperetura vode
- Boja
- Miris
- Vidljive materije
- pH
- Taložive materije (nakon 2 časa)
- Suvi ostatak
- Žareni ostatak
- Gubitak žarenja
- Suspendovane materije
- HPK (bihromatna metoda)
- BPK₅



Da bi se analizira specifični parametri za svako preduzeće potrebno je znati

- granu delatnosti,
- podatke o proizvodnji koji sadrže pored
 - režima rada i
 - podatke o angažovanom i instalisanom kapacitetu,
 - podatke o sirovinama, proizvodima i
 - nastalim otpadnim tokovima.
- Ovi podaci se odnose samo na one sirovine ili proizvode koji mogu da zagade vodu u slučaju ekscenih situacija.



Primer: Specifični parametri nekih industrijskih otpanih voda

Proizvodnja azotne kiseline:

- nitrati
- nitriti
- p i m aciditet

Proizvodnja fosforne kiseline:

- Ukupni P
- Kalcijum
- Sulfati
- Fluoridi
- p i m aciditet
- ^{238}U i ^{232}Th i njihovi potomci



Primer: Specifični parametri nekih industrijskih otpanih voda

Proizvodnja kože i krzna

- p i m alkalitet i aciditet
- ulja i masti
- TOC (uslovno)
- Ukupni N
- Ukupni P
- Ukupni Cr
- Sulfidi
- Toksičnost

Prerada i konzervisanje mleka

- ulja i masti
- Ukupni P
- Ukupni N
- sintetička sredstva za pranje
- p i m aciditet



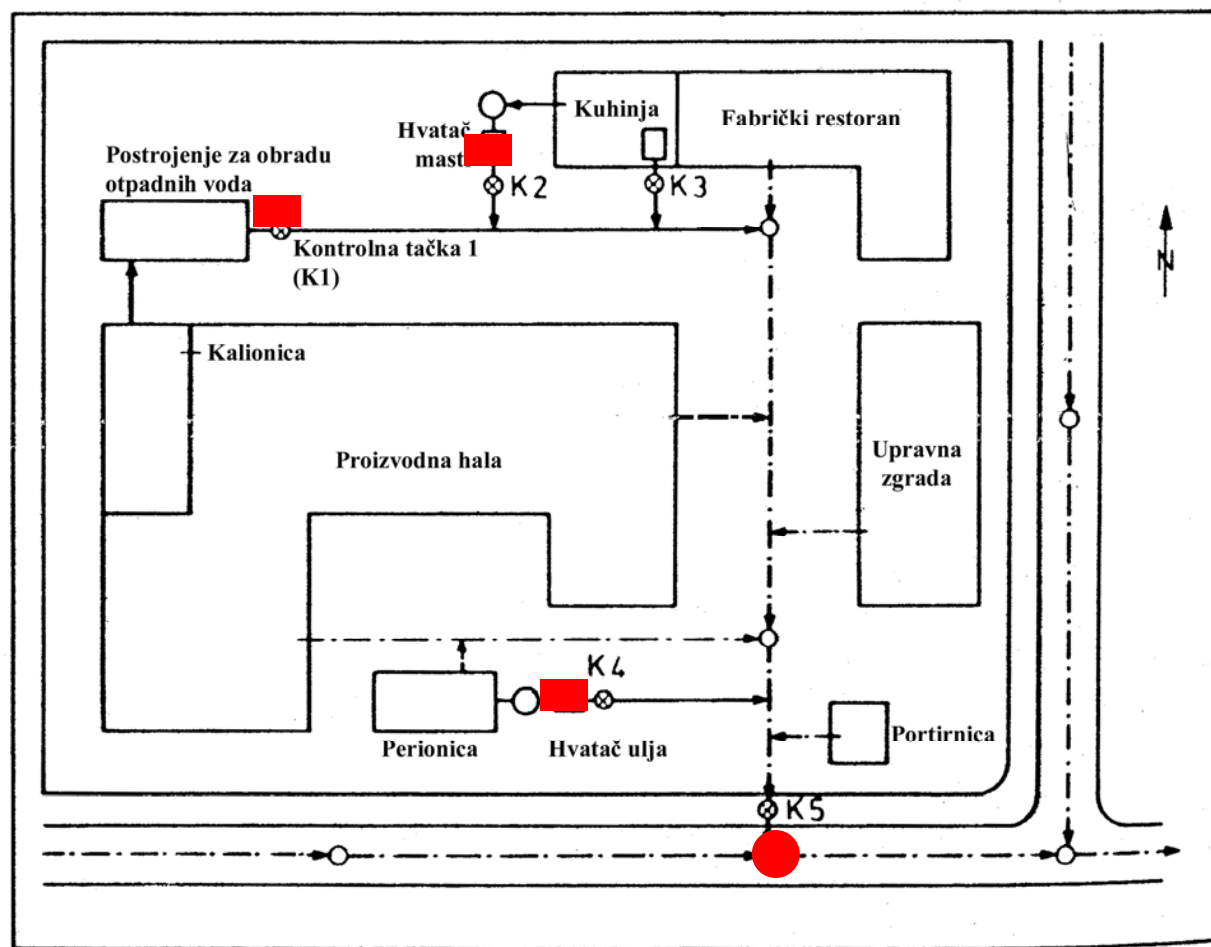
Na osnovu tehnologije proizvodnje određuje se

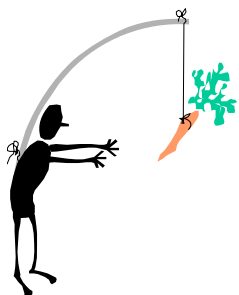
- **dinamika uzorkovanja,**
- **tip uzorka,**
- **karakteristični period ispitivanja u toku meseca ili godine,**
- **a na osnovu situacionog plana zagađivača upoznaje se sa brojem ispusta, lokacijom ispusta i mestom uzorkovanja.**



Situacioni plan fabrike sa mestima izliva otpadnih voda u gradsku kanalizaciju i mestima uzorkovanja nakon primarnog prečišćavanja otpadnih voda u krugu fabrike

**Pravilno postavljena
kanalizaciona mreža
u preduzeću**





Problem: Kako izmeriti stvarnu količinu ispuštene otpadne vode?



Zakon o vodama (Sl. glasnik RS 46 /91) u članu 59 propisuje da "Komunalna i druga preduzeća, kao i druga pravna lica koja ispuštaju otpadne vode u prijemnike i javnu kanalizaciju dužna su da postave uređaje za merenje, da mere i registruju količine voda i da podatke o tome dostave javnom vodoprivrednom preduzeću".



Mali je broj instalisanih uređaja za merenje količine otpadnih voda, a i oni su **potpuno zapušteni i van funkcije**, može se konstatovati da zanemarljiv broj komunalnih organizacija i industrijskih preduzeća poštuje ovaj zakonski zahtev.





Pri registraciji laboratorija obaveza laboratorija je bila i da imaju uređaj za merenje protoka!

ПРАВИЛНИК
О УСЛОВИМА КОЈЕ МОРАЈУ ДА ИСПУЊАВАЈУ
ПРЕДУЗЕЋА И ДРУГА ПРАВНА ЛИЦА КОЈА ВРШЕ
ОДРЕЂЕНУ ВРСТУ ИСПИТИВАЊА КВАЛИТЕТА ПО-
ВРШИНСКИХ И ПОДЗЕМНИХ ВОДА, КАО И ИСПИ-
ТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ОТПАДНИХ ВОДА

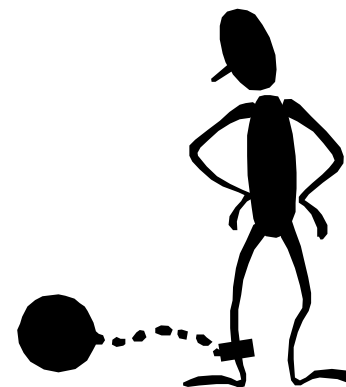


Члан 12.
Поред опреме из чл. 8. до 11. овог правилника за мерење протока воде предузеће мора бити опремљено и то:

- 1) хидрометријским крилом;
- 2) стандардним преливима;
- 3) вентури цевима;
- 4) електромагнетним мерачима;
- 5) хронометрима;
- 6) одговарајућим посудама и другим прибором.



Члан 17.
За мерење протока воде предузеће мора имати запослена лица са следећом стручном спремом и то:
1) најмање 1 лице високе стручне спреме (дипломирани грађевински инжењер хидротехничког смера;
2) најмање 1 лице средње стручне спреме (хидротехничар).





Većina izlivnih objekata (šahtova) bilo u kanalizaciju ili vodotok su izvedeni na sledeći način:





Uzimanje uzoraka



- **Kod nas** - dvočasovni kopozitni sadržaj dobiven mešavinom sadržaja zahvaćenih svakih 15 minuta u toku 2 časa (*Sl. glasnik SRS 47/83*);
- **Direktva EU** uzorkovanje se radi:
 - **Za Cd** – reprezentativan uzorak za 24 sata se uzima na izlivu, a količina kadmijuma koja se mesečno izliva računa se na bazi dnevne ispuštene količine (*Direktiva 83/513*);
 - **Za Hg** – procedura monitoringa podrtazumeva svakodnevno uzimanje reprezentativnog uzorka ma izlivu tokom 24 sata i merenje sadržaja žive u njemu iz merenje ukupnog protoka tokom celog perioda (*Direktiva 82/176*);
 - **Za opasne supstance (Lista I)** – u slučajevima ako je nemoguće odrediti količinu supstance kojom se rukuje, monitoring je neophodno bazirati na količini supstance koja se koristi kao funkcija proizvodnog kapaciteta na kome se zasniva autorizacija. Mora se uzimati uzorak koji reprezentuje 24-časovno izlivanje otpadnih voda (*Direktiva 86/280, anex Direktive 76/464/EEC, koja je izmenjena Direktivama 88/347 i 90/415*).



Naša iskustva







Kod nas kontrola zagađenja temelji na imisionim standardima, tj. kontroli kvaliteta prijemnih vodotokova. **Ovaj način je jedini ispravan kada je prečišćavanje otpadnih voda u visokom procentu.**

U tom slučaju ovaj pristup koji je po svojoj suštini ekosistemski potpuno ispravan.

Međutim, on je u razvijenim zemljama počeo tek da se na pravi način poštuje kada su prečišćavanjem obuhvaćene skoro sve gradske i industrijske otpadne vode



Pragmatični program zaštite i kontrole delimično osnovan na kriterijumu **kvaliteta efluenta predstavlja kompromis koji obezbeđuje postepeno i kontinualno poboljšanje kvaliteta površinskih voda.**

Zato, **radi lakše i efikasnije organizacije kontrole emisije potrebno je zakonski osnažiti i uspostaviti standarde za prihvatljiv kvalitet efluenta kao minimalni zahtev.**





HVALA NA PAŽNJI !

