



WW 2011

Škola za zaštitu životne sredine
Water workshop
KVALITET VODA
Novi Sad, 6-9. septembar, 2011.



GRANIČNE VREDNOSTI ZA KOMUNALNE OTPADNE VODE I INDUSTRIJSKE OTPADNE VODE KOJE SE ISPUŠTAJU U JAVNU KANALIZACIJU

**(Zajedničko prečišćavanje industrijskih i
komunalnih otpadnih voda)**

Profesor dr Božo Dalmacija

Prirodno-matematički fakultet

Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine

Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 3

bozo.dalmacija@dh.uns.ac.rs

Komunalne otpadne vode

- Komunalne otpadne vode su smeša otpadnih voda domaćinstva i industrijskih otpadnih voda.
- Kriterijumi za određivanje kvaliteta prečišćenih komunalnih otpadnih voda moraju da uzmu u obzir **detaljnu analizu posmatranog slivnog područja**,
 - sa aspekta zahteva Okvirne Direktive o vodama Evropske Unije (2000/60/EC, eng. Water Framework Directive), i ostalih Direktiva koje je EU do sada usvojila;
 - kod nas se mora uzeti u obzir Zakon o vodama (*Sl.glasnik RS, br. 30/2010*).

Ocena kvaliteta otpadnih voda iz domaćinstva

- Zagađenost neke komunalne otpadne vode ceni se prema količini, koncentraciji materija u suspenziji i biohemijskoj potrebi za kiseonikom.
- **Smatra se da, zavisno od uslova snabdevanja vodom, životnog standarda i načina uključivanja u kanalizadonu mrežu, jedan stanovnik odbacuje prosečnu količinu zagađenih materija čiji je sastav ustaljen i konstantan (osnovni ekvivalent je stanovnik).**
- Ova prosečna količina zavisi od zemlje i kraja u kome taj stanovnik živi.

Opterećenost izražena preko BPK₅

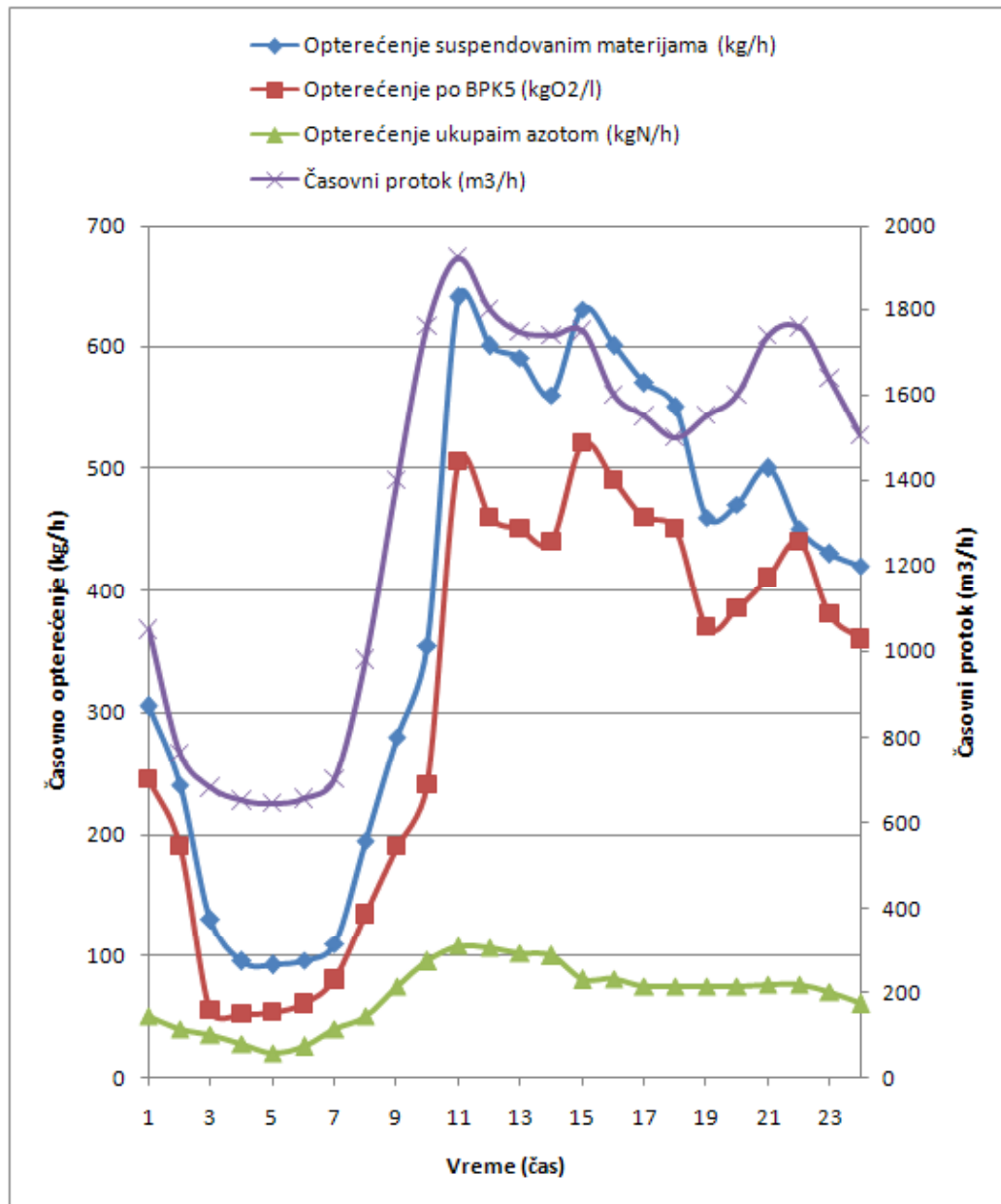
- Uobičajeno je da se BPK₅ komunalnih otpadnih voda na dan i po stanovniku obično procenjuje na sledeći način:
 - odvojena mreža (separacioni sistem): 54 g
 - poluodvojena mreža: 60 g
 - jedinstvena mreža (opšti sistem): 74 g.
- Ove vrednosti se u svakom slučaju menjaju zavisno od broja priključenih stanovnika i mogu se prevazići naročito kada su u pitanju velika naselja.

■ **U Evropskoj Uniji prihvaćeno je da Ekviavlet stanovnik (ES) produkuje 60 g BPK₅/dan**

PRIMER: Dnevna fluktucija otpadne vode u naselju

Dnevna fluktucija zagađenja i
protoka

Opterećenje	Max/min
Protok	2,98
Suspendovane materije	6,96
BPK ₅	9,71
Ukpni azot	5,40



Prečišćavanje industrijskih otpadnih voda zajedno sa otpadnim vodama domaćinstva

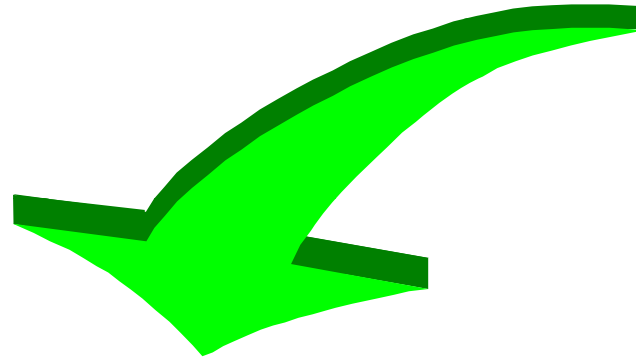


Za razliku od otpadnih voda iz domaćinstva, čiji je sastav uglavnom poznat, karakterizacija i prečišćavanje otpadnih voda iz različitih industrijskih pogona retko trpi uopštavanje i tipiziranje.

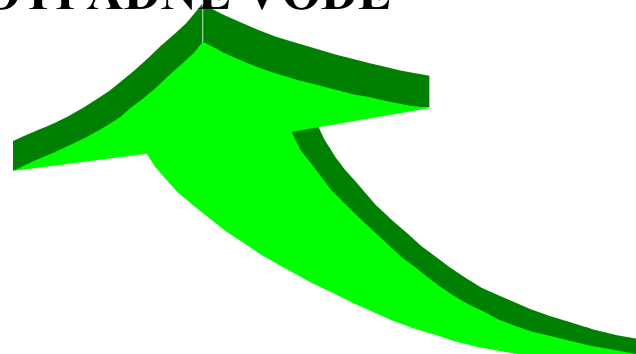
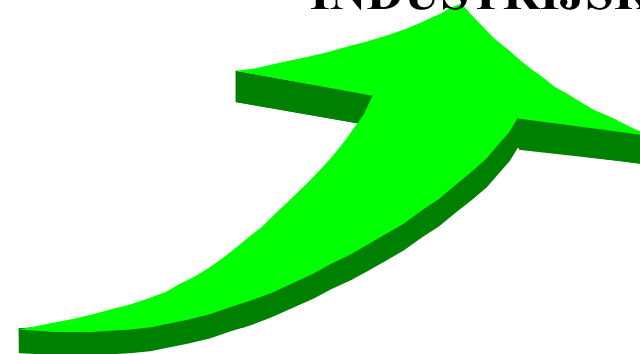


PROCESNE OTPADNE VODE

RASHLADNE



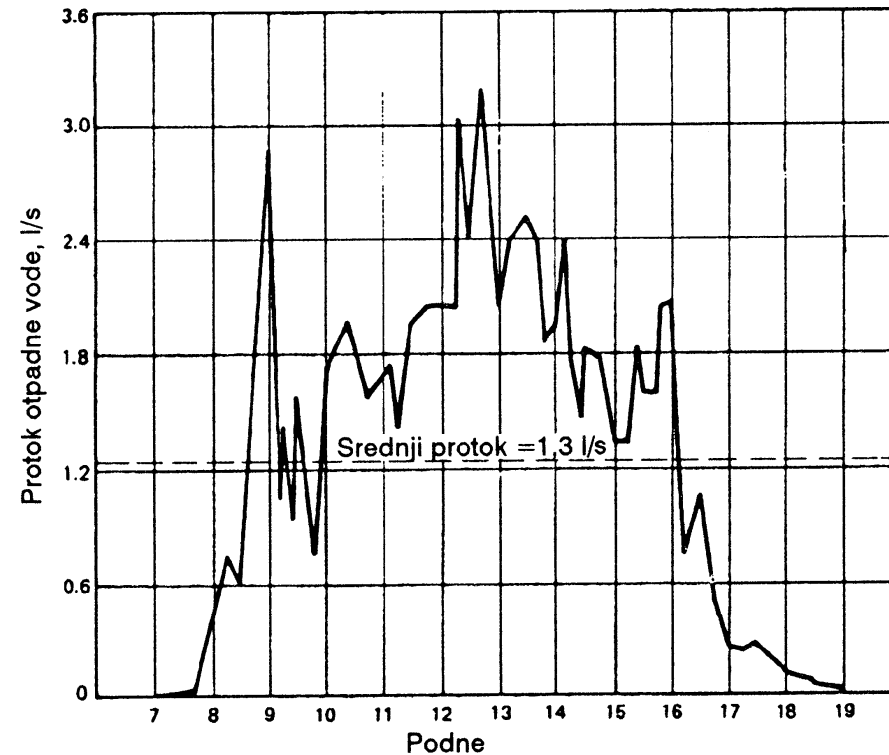
INDUSTRIJSKE OTPADNE VODE



**OTPADNA VODA OD ČIŠĆENJA
OPREME I POSTROJENJA**

**SANITARNE OTPADNE
VODE**

Industrijske otpadne vode imaju varijabilan karakter, kako po količini, tako i po kvalitetu.

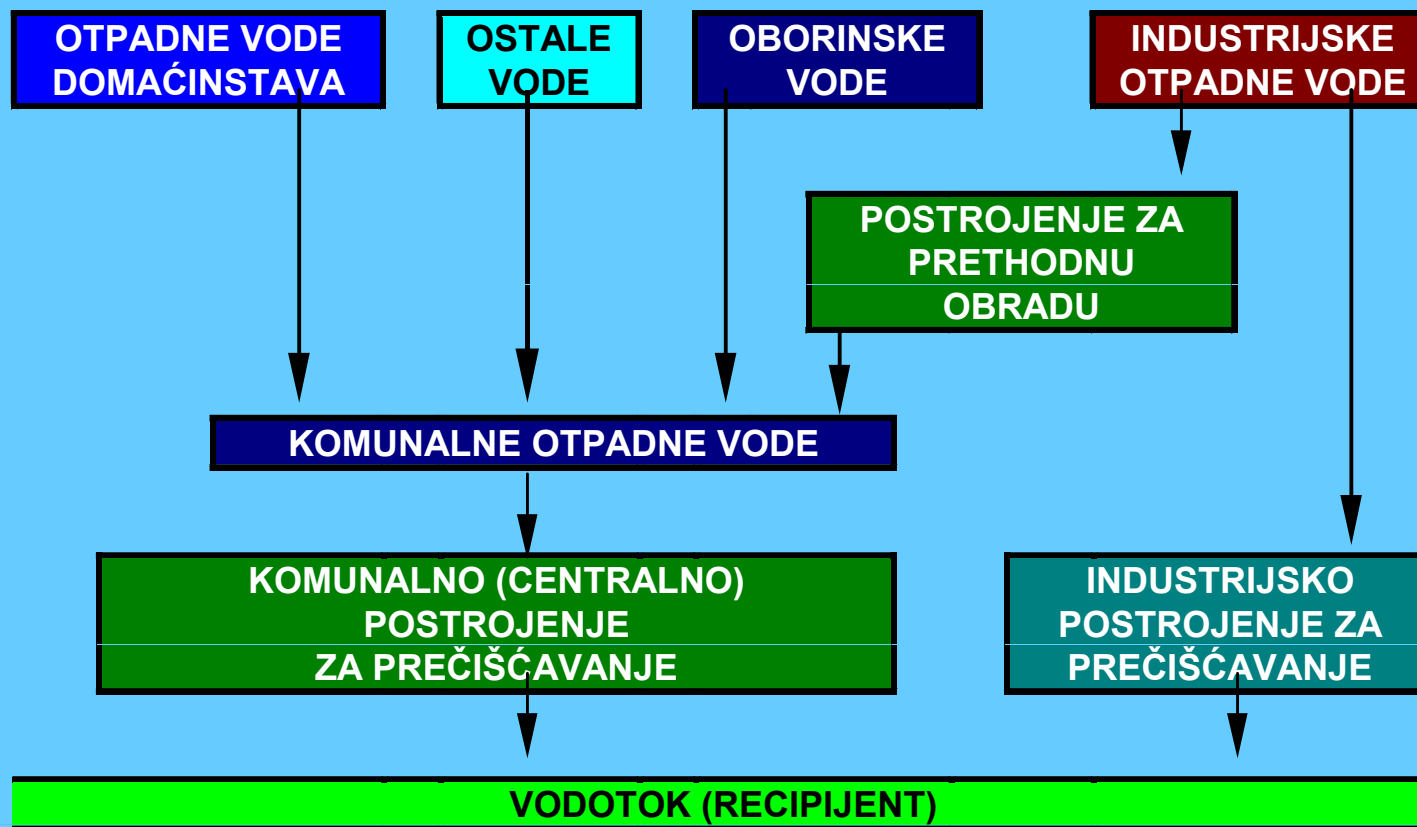


Otpadne vode menjaju se po vrstama industrije, ali često i unutar jedne iste vrste industrije, kao posledica primenjene tehnologije proizvodnje, primenjenih sirovina i pomoćnih sredstava, režima rada i ostalog.

Kod prečišćavanja industrijskih otpadnih voda se u principu razlikuju dva pristupa:

- **predtretman otpadnih** voda koji se mora sprovesti radi zadovoljavanja kriterijuma koji su propisani pri ispuštanju u javne kanalizacije,
- **jedinstveno prečišćavanje otpadnih voda** (bez mešanja sa otpadnim vodama domaćinstva) radi zadovoljavanja propisanih kriterijuma za efluent koji se sme ispuštati u određeni vodoprijemnik.

ZAJEDNIČKO PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

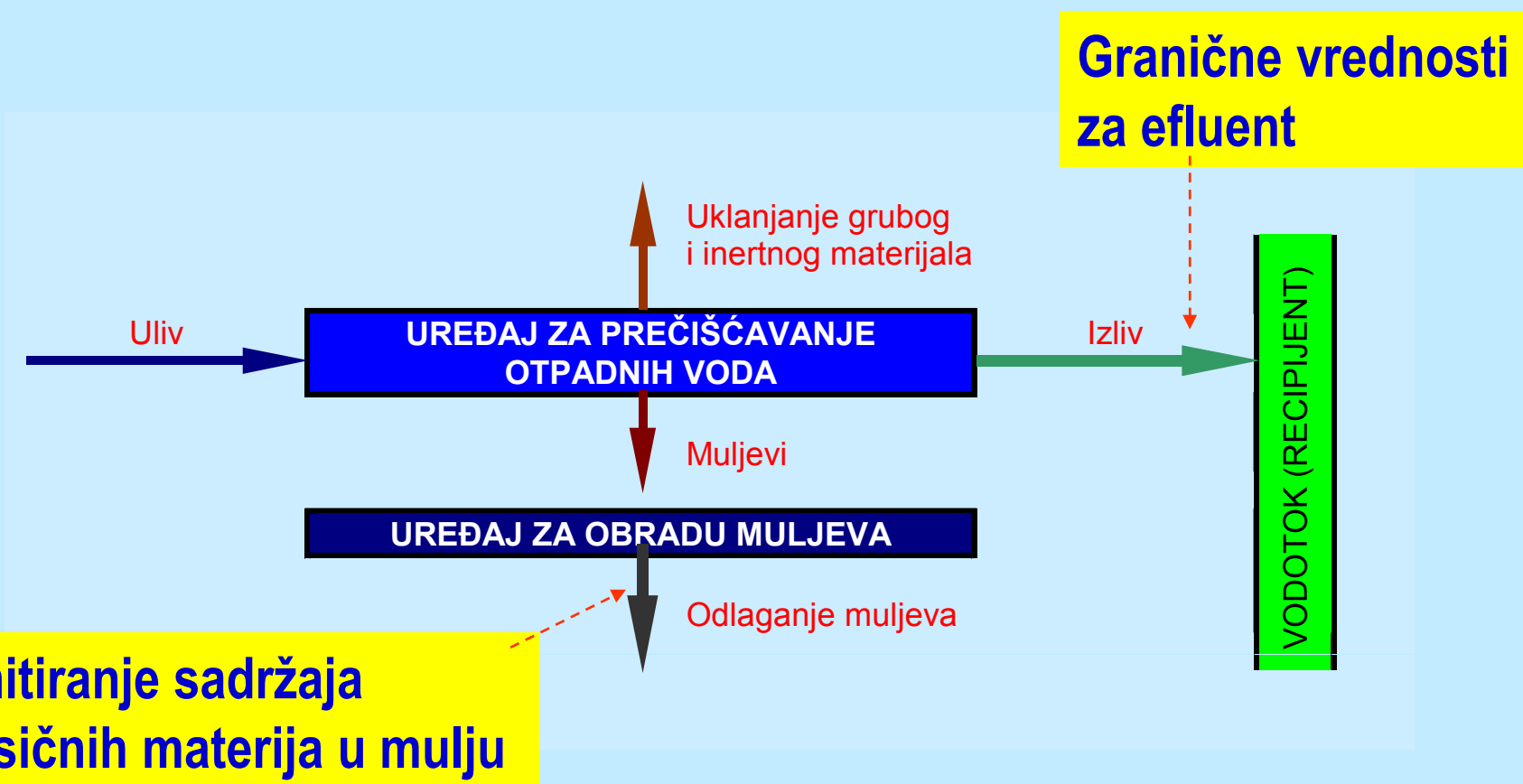


Zajedničko prečišćavanje

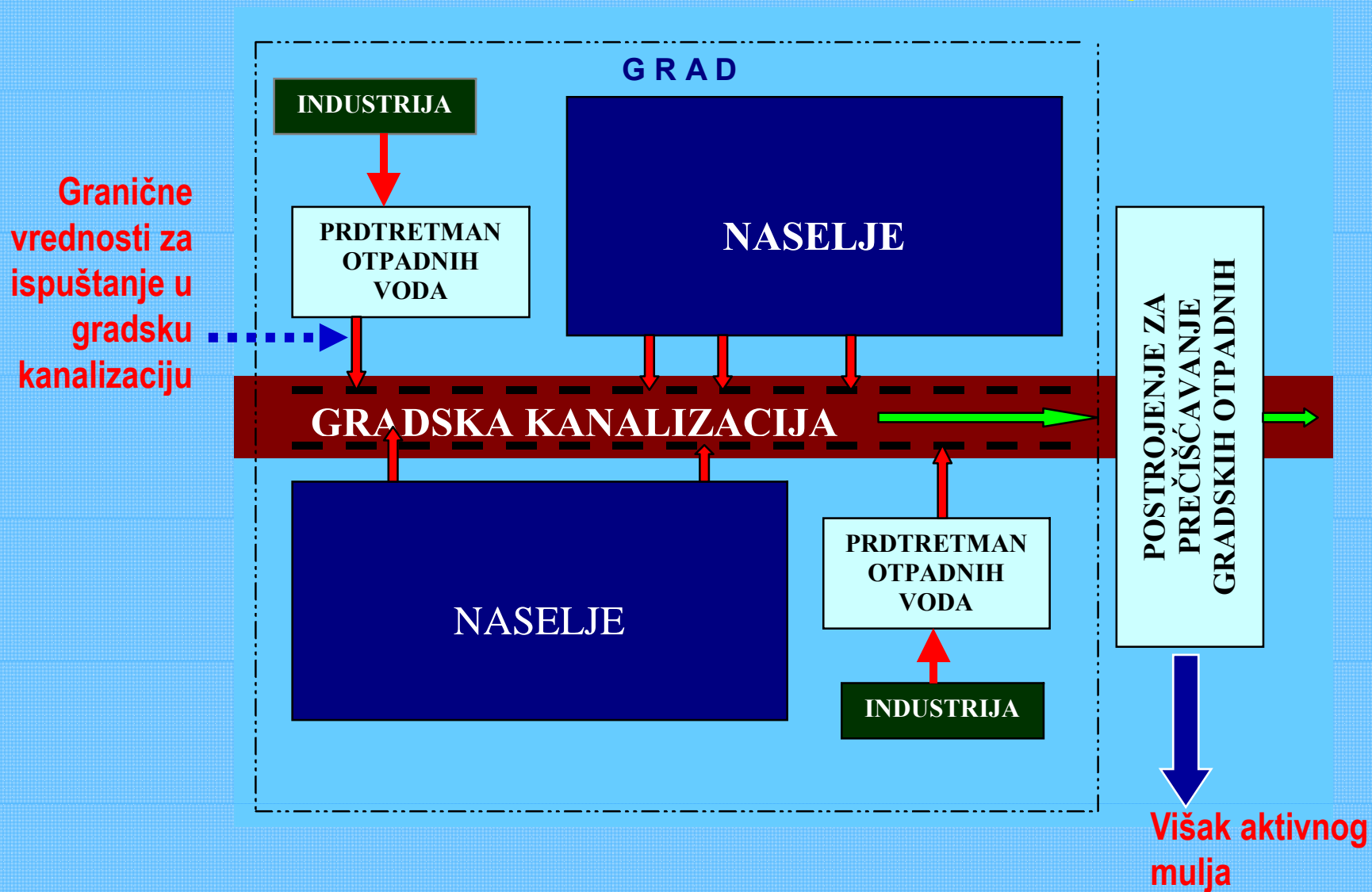
- Za savremeno prečišćavanje otpadnih voda karakteristična je, i sve prisutnija, zajednička obrada komunalnih i industrijskih otpadnih voda.
- Sve češći je slučaj da industrijska preduzeća ispuštaju svoje otpadne vode u gradsku kanalizaciju, **pošto ih prethodno delimično prečiste do potrebnog nivoa**, gde se one mešaju sa otpadnim vodama iz domaćinstva i potom konačno prečišćavaju u istom postrojenju.

PRIMER!

Princip funkcionisanja postrojenja za prečišćavanje

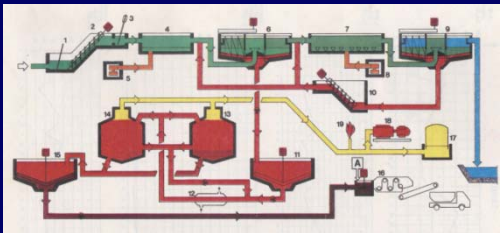


ZAJEDNIČKI TRETMAN KOMUNALNIH I INDUSTRIJSKIH OTPADNIH VODA





GVE za ispuštanje industrijskih otpadnih voda u gradsku kanalizaciju



GVE za mulj sa komunalnog postrojenja

VIŠAK AKTIVNOG MULJA

GVE za ispuštanje prečišćenih industrijskih otpadnih voda direktno u vodoprijemnik

Osetljive zone



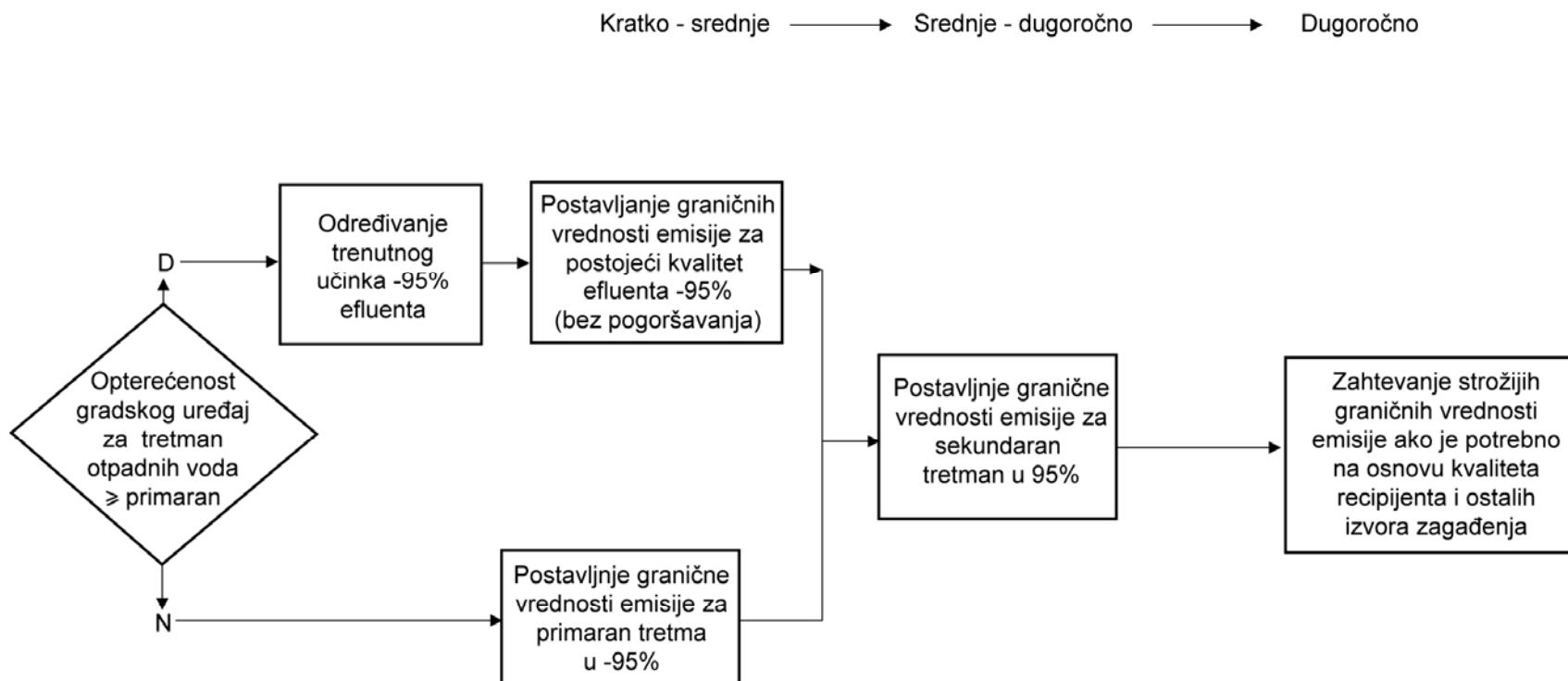
VODOPRIJEMNIK: reke, jezera, mora, kanali...

Manje osetljive zone



GVE za ispuštanje komunalnih otpadnih voda

Potencijalna strategija ispuštanja gradskih otpadnih voda i postavljanje GVE



*Granične vrednosti emisije za komunalne otpadne voda koje se ispuštaju u površinske vode
(Uredbe o GVE zagađujućih materija u vodu i rokovima za njihovo dostizanje, u štampi)*

Parametar	Granična vrednost	Najmanji procenat smanjenja ^(I)
a. Granične vrednosti emisije na uređaju drugog stepena prečišćavanja		
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅ na 20°C) ^(II, VI, VII)	25 mg/l O ₂ 40 mg/l O ₂ ^(III)	70-90
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) ^(VI)	125 mg/l O ₂	75
Ukupne suspendovane materije ^(IV, VIII)	35 mg/l (više od 10 000 ES)	90
	60 mg/l (2000 do 10 000 ES)	70
b. Granične vrednosti emisije na uređaju trećeg stepena prečišćavanja		
Ukupan fosfor	2 mg/l P (1000 do 100 000 ES)	80
	1 mg/l P (više od 100 000 ES)	
Ukupan azot ^(V)	15 mg/l N (10 000 do 100 000 ES)	70-80
	10 mg/l N (više od 100 000 ES)	

^(I) Smanjenje u odnosu na optrećenje ulazne otpadne vode.

^(II) Parametar može biti zamenjen nekim drugim parametrom: ukupni organski ugljenik (TOC) ili ukupna hemijska potrošnja kiseonika (HPK_{ukupno}), ako se može uspostaviti zavisnost između BPK₅ i ovih parametara.

^(III) **Ako se dokaže da ispuštene otpadne vode nakon prečišćavanja neće negativno uticati na kvalitet vodotoka**

^(IV) Suspendovane materije nisu obavezan parametar.

^(V) Ukupni azot: organski N + NH₄-N + NO₃-N + NO₂-N.

^(VI) Homogenizovan, nefiltriran, nedekantovan uzorak.

^(VII) Dodatak inhibitora nitrifikacije.

^(VIII) Filtracijom reprezentativnog uzorka kroz membranski filter 0,45 µm. Sušenje na 105°C i vaganje.

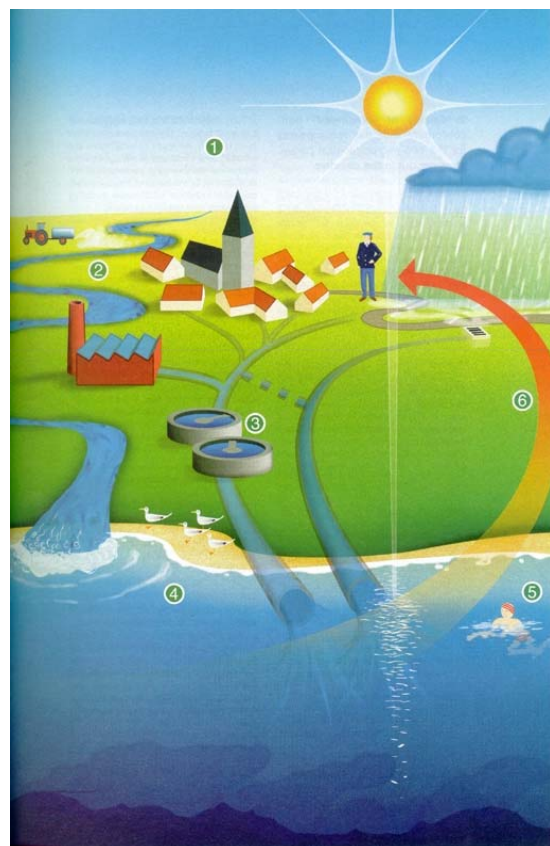
Granične vrednosti^(I) emisije za komunalne otpadne vode prema veličini gradskog postrojenja^(VI)
 (Uredbe o GVE zagađujućih materija u vodu i rokovima za njihovo dostizanje, u štampi)

Kapacitet postrojenja (ES)	HPK ^(III)		BPK ₅ ^(II, III)		Ukupne susp. materije ^(III)		Ukupan P		Ukupan N mg/l	
	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	1.V-15.XI	16.XI-30.IV.
< 600	-(IV)	70	80 ^(IV)	75	100	-	-(IV)	-(IV)	-(IV)	-(IV)
601-2000	-(IV)	75	50 ^(IV)	80	75	-	-(IV)	-(IV)	-(IV)	-(IV)
2001-10000	125	75	25	70-90	60	70	-(IV)	-(IV)	-(IV)	-(IV)
10001-100000	125	75	25	70-90	35	90	2 ^(V)	80	15 ^(V)	25 ^(V)
> 100000	125	75	25	70-90	35	90	1 ^(V)	80	10 ^(V)	20 ^(V)

- (I) Potrebno je udovoljiti samo jednoj od navedenih vrednosti, (prosečnoj dnevnoj) koncentraciji ili stepenu redukcije (%);
- (II) Parametar može biti zamenjen nekim drugim parametrom: ukupni organski ugljenik (TOC) ili ukupnom potrošnjom kiseonika (HPK_{ukupno}), ako se može uspostaviti zavisnost između BPK₅ i ovih parametara;
- (III) U slučaju određivanja u efluentu iz lagune HPK i BPK₅ treba određivati u filtriranom uzorku, ali ukupan sadržaj suspendovanih materija u vodi ne sme prekoračiti 150 mg/l;
- (IV) **U slučaju potrebe (npr. vodotok sa malom samoprečišćavajućom moći) nadležni organ može odrediti pojedinačne vrednosti za konkretan slučaj, a koje mogu biti strožije od predloženih;**
- (V) Ove granične vrednosti treba obezbediti u osetljivim oblastima za nitrata, kada postoji kapacitet postrojenja iznad 10000 ES.
- (VI) **U slučaju zajedničkog odvođenja i prečišćavanja domaćih i industrijskih otpadnih voda, putem sistema javne kanalizacije, potrebno je dopuniti graničnim vrednostima štetnih i opasnih materija, poreklom iz industrije, poljoprivrede i drugih aktivnosti stanovništva koristeći date granične vrednosti za svaku industriju koje su revidirane na osnovu podatka studije uticaja.**

Granične vrednosti emisije prečišćenih komunalnih otpadnih voda koje se ispuštaju u površinske vode, a koje se koriste za kupanje i rekreaciju, vodosnabdevanje i navodnjavanje (*Uredbe o GVE zagađujućih materija u vodu i rokovima za njihovo dostizanje, u štampi*)

Parametar	Jedinica mere	Granične vrednosti
Koliformne bakterije	broj u 100 ml	10000
Koliformne bakterije fekalnog porekla	broj u 100 ml	2000
Streptokoke fekalnog porekla	broj u 100 ml	400

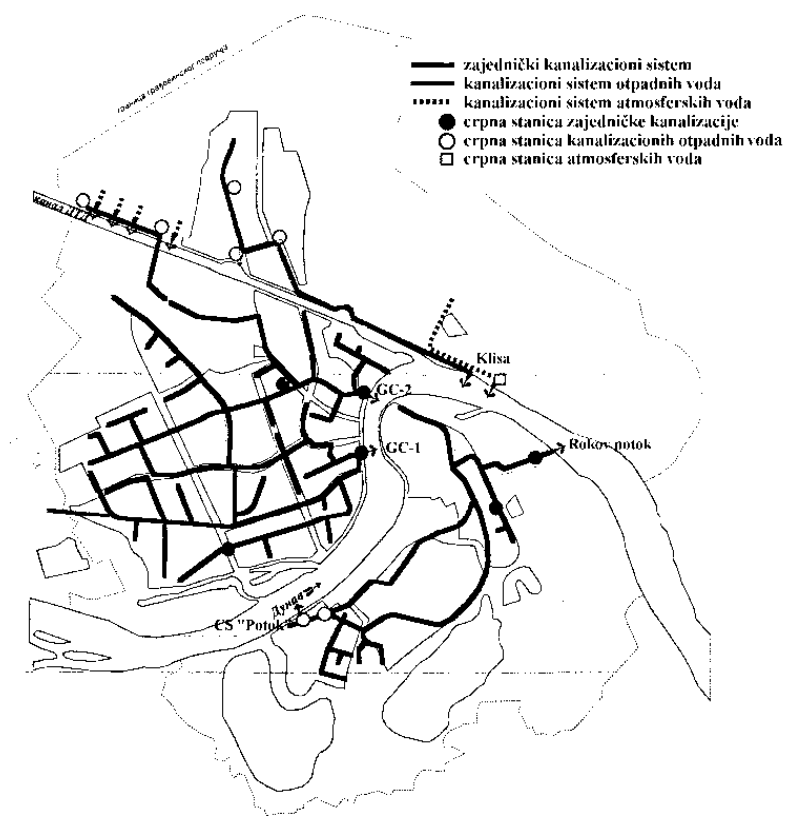
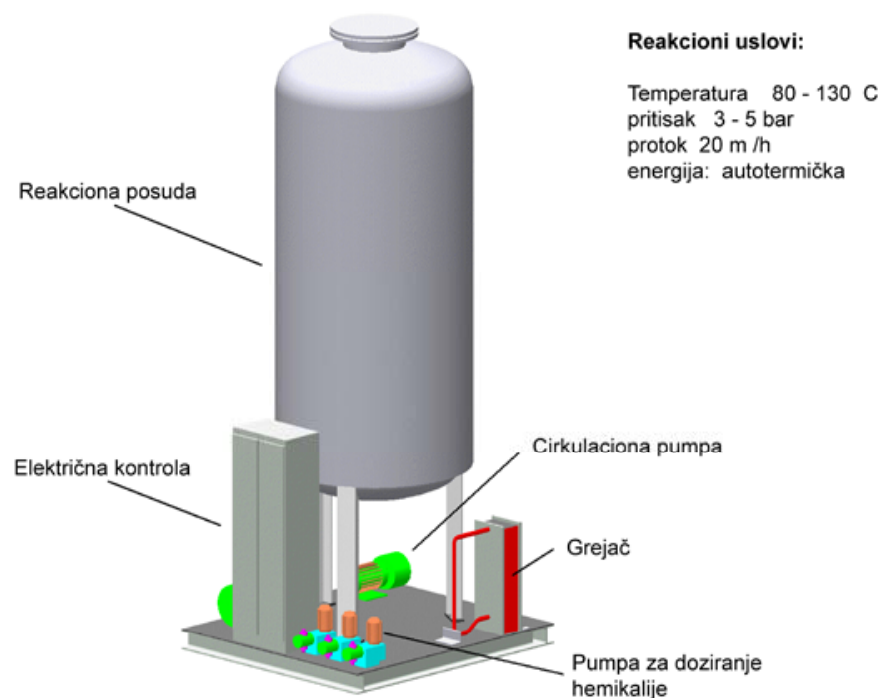


Prethodna obrada otpadnih voda iz industrije

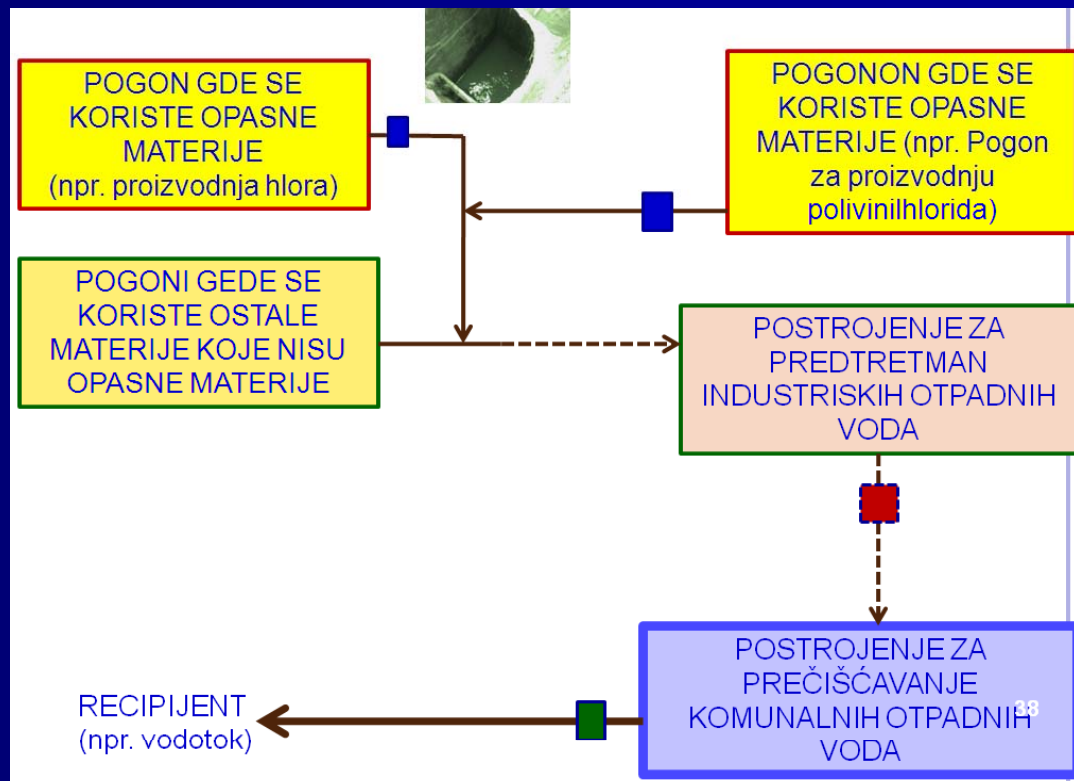
- Potreba za prethodnom obradom proističe iz
 - kvaliteta otpadne vode iz pogona i
 - performansi centralnog postrojenja.
- **Prethodnom obradom se sprečava negativan uticaj industrijskih otpadnih voda iz različitih pogona na rad centralnom postrojenja.**
- U principu prethodna obrada nije potrebna kada je otpadna voda iz proizvodnje znatno više opterećena organskim materijama nego komunalna otpadna voda.

Prethodne obrade industrijskih otpadnih voda je veoma bitan za pravilan rad centralnog komunalnog postrojenja.

Formiranjem katastra otpadnih voda utvrđuje se da li postojeće postrojenje zadovoljava, ili je potrebno proširenje, novo postrojenje, ili je dovoljno uvesti prethodnu obradu.



Uopšte je prečišćavanje jednostavnije i jeftinije, kada prethodnom obradom uklanjamo samo određene štetne materije, tj. kada na prethodnu obradu idu samo otpadne vode opterećene štetnim materijama.



Industrijske otpadne vode moraju da se prčiste do nivoa:

- da ne budu opasne za ljude koji rade na održavanju i eksploataciji kanalizacije i postrojenja za prečišćavanje;
- da ne prouzrokuju oštećenje opreme i objekata javnog sistema kanalizacije;
- da ne utiču negativno na odvijanje procesa prečišćavanja i na kvalitet ispuštene vode;
- da ne smanje kapacitet postrojenja za prečišćavanje;
- da ne dovode do širenja neugodnih mirisa, od strane javnog sistema kanalizacije;
- da ne otežavaju obradu i zbrinjavanje nastalog mulja na postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda i
- otpadna voda koja se upušta u javnu kanalizaciju ne sme da sadrži biološki nerazgradljive ili teže-razgradljive materije, odnosno, podrazumeva se da one budu prisutne u beznačajnoj količini.

Redni broj	Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost
1.	pH		6,5-9,5
2.	Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mg/l	1000 ^(VII)
3.	Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mg/l	500 ^(VII)
4.	Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	120
5.	Ukupni azot	mg/l	150
6.	Amonijak, izražen preko azota (NH ₄ -N)	mg/l	100 ^(I)
7.	Taložive materije nakon 10 minuta	mg/l	150 ^(II)
8.	Ukupan fosfor	mg/l	20
9.	Ekstrakt organskim rastvaračima (ulja, masnoće)	mg/l	50 ^(III)
10.	Mineralna ulja ^(IV)	mg/l	30
11.	Fenoli (fenolni indeks)	mg/l	50
12.	Katran	mg/l	5
13.	Ukupno gvožđe	mg/l	200
14.	Ukupni mangan	mg/l	5
15.	Sulfidi	mg/l	5
16.	Sulfati	mg/l	400
17.	Aktivni hlor	mg/l	30
18.	Ukupne soli	mg/l	5000 ^(VIII)
19.	Fluoridi	mg/l	50
20.	Ukupni arsen ^(VI)	mg/l	0,2
21.	Ukupni barijum	mg/l	0,5
22.	Cijanidi (lako isparljivi)	mg/l	0,1
23.	Ukupni cijanidi	mg/l	1
24.	Ukupno srebro	mg/l	0,2
25.	Ukupna živa ^(VI)	mg/l	0,05
26.	Ukupni cink ^(VI)	mg/l	2
27.	Ukupni kadmijum ^(VI)	mg/l	0,1
28.	Ukupni kobalt	mg/l	1
29.	Hrom VI ^(VI)	mg/l	0,5
30.	Ukupni hrom ^(VI)	mg/l	1
31.	Ukupno olovo	mg/l	0,2
32.	Ukupni kalaj	mg/l	2
33.	Ukupni bakar ^(VI)	mg/l	2
34.	Ukupni nikal ^(VI)	mg/l	1
35.	Ukupni molibden	mg/l	0,5
36.	BTEX (bezen, toluen, tiobenzen, ksilen)	^(V)	0,1
37.	Organski rastvarači	^(V)	0,1
38.	Azbest	mg/l	30
39.	Toksičnost	Odnos razblaženja LC50% (toksikološki test sa ribama ili dafnijama)	
40.	Temperatura	°C	40

Granične vrednosti emisije za određene grupe ili kategorije zagađujućih supstanci za tehnološke otpadne vode, pre njihovog ispuštanja u javnu kanalizaciju (*Uredbe o GVE zagađujućih materija u vodu i rokovima za njihovo dostizanje, u štampi*)

^(I) Određuje se za 24-časovni srednje kompozitni uzorak.

^(II) Samo u tom slučaju se određuje, ako je zapremina taloživih materija, nakon 10 minuta taloženja veća od $5 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{m}^3$.

^(III) U slučaju dnevnog protoka od $100 \text{ m}^3/\text{d}$, za materije biljnog i životinjskog porekla granična vrednost je trostruka, a iznad toga dvostruka.

^(IV) Iznad $10 \text{ m}^3/\text{d}$.

^(V) Granična vrednost je izražena u $10^{-3} \text{ m}^3/\text{m}^3$.

^(VI) U slučaju korišćenja mulja nastalog na centralnom postrojenju granične vrednosti se mogu zaoštriti ili ako se utvrdi da dolazi do smetnje na centralnom prečištaču usled velikog broja priključenih industrija za svaki slučaj potrebno je revidirati date vrednosti.

^(VII) Ove vrednosti mogu biti revidirane uzimajući u obzir tehničke, tehnološke i ekonomske faktore koji utiču na izbor zajedničkog prečišćavanja komunalnih i industrijskih otpadnih voda na gradskom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda, kao i prodor podzemnih voda u kanalizaciju usled čega koncentracija organskih materija u dotoku na postrojenje može biti niska.

^(VIII) Ove vrednosti mogu biti revidirane uzimajući u obzir tehnološke faktore koji utiču na izbor zajedničkog prečišćavanja komunalnih i industrijskih otpadnih voda na gradskom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda



PRIMER

**DA NE OTEŽAVAJU OBRADU I
ZBRINJAVANJE NASTALOG MULJA NA
POSTROJENJU ZA PREČIŠĆAVANJE
OTPADNIH VODA**

- ❑ Primer: Iz postrojenja od 20 000 ES mulj je cele godine odvožen u tečnoj formi na poljoprivredno zemljište.
- ❑ U kanalizacionom slivu postao je postrojenje za galvanizaciju koje je proizvelo kadmijum (Cd)
- ❑ MDK za kadmijum u prečišćenoj vodi bio je 2 mg Cd/l.
- ❑ Količina ispuštene prečišćene otpadne vode bila je 12 m³/dan. Pri sadržaju kadmijuma u graničnim vrednostima nastaje:
- ❑ Opterećenje Cd = 12 m³/d · 2 g/m³ = 24 g/d = 24000 mg/dan
- ❑ Ako postrojenje za prečišćavanje proizvodi 75 g suve materije/(ES·d) sa 2/3 organskog udela i odvajanjem 50% organske supstance, nastaje 50 g suve materije/(ES·d) ili 0,05 kg suve materije/(ES·dan). Na postrojenju za prečišćavanje nastaje posle stabilizacije:
- ❑ Količina suve materije = 20000 · 0,05 = 1000 kg suve materije/dan
- ❑ Opterećenje kadmijumom Cd = 24000/1000 = 24 mgCd/kg čvrste materije
- ❑ Granična vrednost za korišćenje mulja u poljoprivredi i povrtarstvu za kadmijum je 20 mg Cd/kg suve materije.

Granične vrednosti emisije za ostatke koji nastaju nakon procesa prečišćavanja komunalnih otpadnih voda (Uredbe o GVE zagađujućih materija u vodu i rokovima za njihovo dostizanje, u štampi)

Parametar	Jedinica mere ¹	Granična vrednost	
		Za upotrebu u poljoprivredi ²	Za ostale potrebe ³
Neorganske materije			
Olovo	mg/kg	120	1200
Kadmijum	mg/kg	2,5	40
Hrom	mg/kg	100	1000
Nikl	mg/kg	60	400
Živa	mg/kg	1,6	25
Bakar	mg/kg	700	1750
Cink	mg/kg	1500	4000
Arsen	mg/kg	15	75
Organske materije			
AOH ⁵	mg/kg	400	500
RSV ⁶	mg/kg	0,1 (po kongeneru)	0,2 (po kongeneru)
PCCD/F ⁷	ng /kg SO	30	30
Patogeni⁴			
<i>Salmonella</i>	MPN/10g SO ⁸	0-10	
<i>Enterovirus</i>	MPCN/10g SO ⁹	3	

¹Odnosi se na masu suvog ostatka od prečišćavanja otpadnih voda (SO)

²Pri korišćenju mulja u poljoprivredi mora se voditi računa o ciklusu proizvodnje poljoprivrednih kultura, uz uslove da je pH zemljišta od 6 do 7. Ako se mulj koristi pri nižim pH od 6 mora se uzeti u obzir povećanje mobilnosti metala i njihovog usvajanja od strane biljaka i tada se moraju uzeti niže GV. Mulj se koristi na način da se uzme u obzir potreba biljaka za nutrijentima, kvalitet zemljišta i da ne dođe do zagađivanja površinskih i podzemnih voda.

³ Mulj se može koristiti za pokrivanje deponija, u parkovima za zelene površine, za popravljjanje kvaliteta zemljišta na kome se neće najmanje godinu dana gajiti poljoprivredne kulture i napasati stoka, za nasipanje depresija (popravljjanje pejzaža). Pri svim navedenim slučajevima pH zemljišta treba da se kreće od 6 do 7.

⁴Kod specifične upotrebe zemljišta, namenjenih za korišćenje napr. povrća i ispašu, postavljaju se ograničenja radi rizika za zdravlje ljudi od preostalih patogena. U tom slučaju mulj se tretira pre upotrebe da bi se smanjio broj patogena na prihvatljivu meru.

⁵AOX – adsorbabilna hlorovana organska jedinjenja

⁶PCB – polihlorovani bifenili, svaki od 6 individualnih PCB (28, 52, 101, 138, 153 i 180). Prema IUPAC nomenklaturi to su: 2,4,4'-Trichlorobiphenyl, 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl, 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl, 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl, 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl, 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl.

⁷PCCD/F- polihlorovani dibenzo-p-dioksini i furani

⁸MPN/- najverovatniji broj

⁹MPCN- najverovatniji broj koji izazivaju citopatogeni efekat

Procena značaja mikropolutanata u mulju.

- *AOX-adsorbabilna hlorovana organska jedinjenja.*
- *PCB - polihlorovani bifenili*
- *PCDD/Fs (polihlorovani dibenzodioksini i furani)*
- *PBDE - (polibromovani difenil etri)*
- *LAS – linearni alkilbenzen sulfonat*
- *NP and NPEO (nonilfenol i nonilfenol etoksilati).*
- *PAHs (policiklični aromatični ugljovodonici)*
- *Ftalati*

Prednosti zajedničke obrade

- Zajednički sistemi za odvođenje i prečišćavanje komunalnih i industrijskih otpadnih voda mogu, u određenim slučajevima, obezbediti vrlo efikasnu kontrolu zagađenja, uz umanjene troškove prečišćavanja.
- **Najznačajani faktor podobnost otpadnih voda za zajedničku obradu**, kao i nivo prethodne obrade industrijskih otpadnih voda pre ispuštanja u kanalizaciju.
- **Zajednička obrada može biti i tehnički i ekonomski povoljnije rešenje.**

Prednosti zajedničke obrade

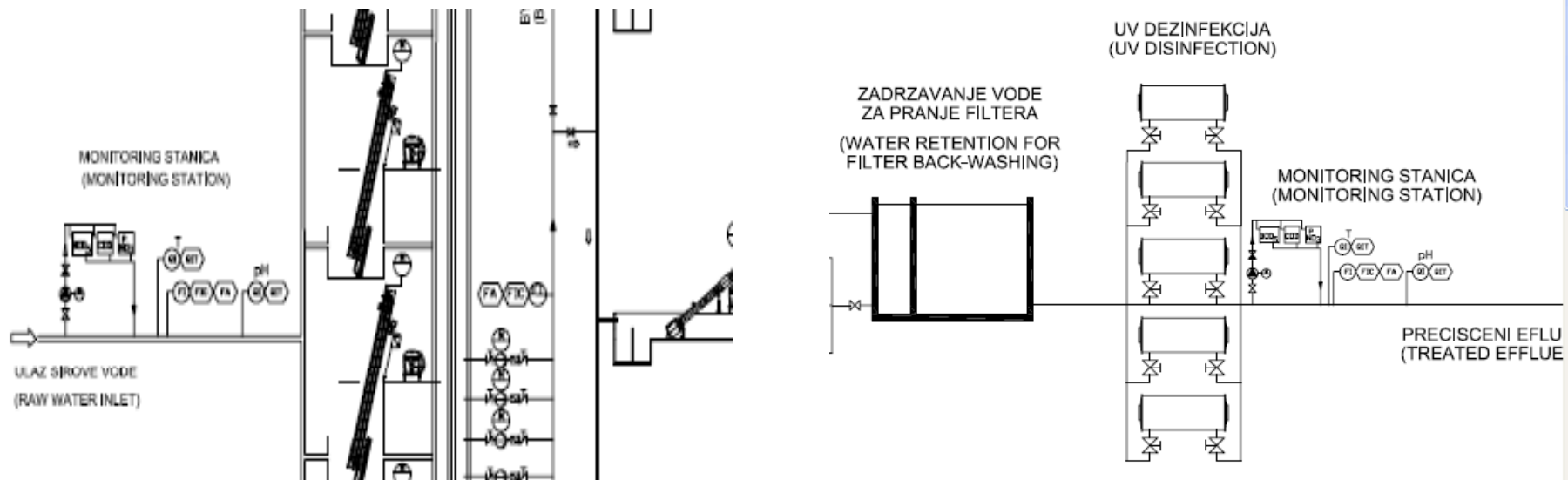
- Veća postrojenja su ekonomičnija od manjih;
- Usled ujednačenog sastava otpadnih voda (veća količina i veći puferski kapacitet), postižu se povoljniji uslovi obrade;
- **Lakše se obezbeđuje stručno vođenje i kontrola prečišćavanja;**
- Bezbednija zaštita vodoprijemnika od udarnog opterećenja zagađenjem (u odnosu na individualnu obradu po fabrikama i direktnog ispuštanja);
- **Prenošenje brige o otpadnim vodama u nadležnost komunalne delatnosti i**
- Konsekventno i ravnopravno sprovođenje propisanih uslova priključivanja na javni sistem kanalizacije i njegovo korišćenje.

Nedostaci zajedničke obrade:

- **Opasnost od poremećaja procesa prečišćavanja na centralnom postrojenju;**
- Smanjeni interes fabrika za vođenje brige o karakteristikama otpadnih voda unutar proizvodnje;
- Nadležni organi ili njihove službe u naselju preuzimaju zakonsku odgovornost za eventualne posledice koje nisu one izazvale;
- Nedovoljan efekat usvojenog postupka prečišćavanja na centralnom postrojenju za neke specifične otpadne vode iz industrija i
- Opasnost od prekomernog opterećenja centralnog postrojenja za prečišćavanje zagađenjem i snošenje njenih zakonskih posledica od strane nadležne komunalne organizacije

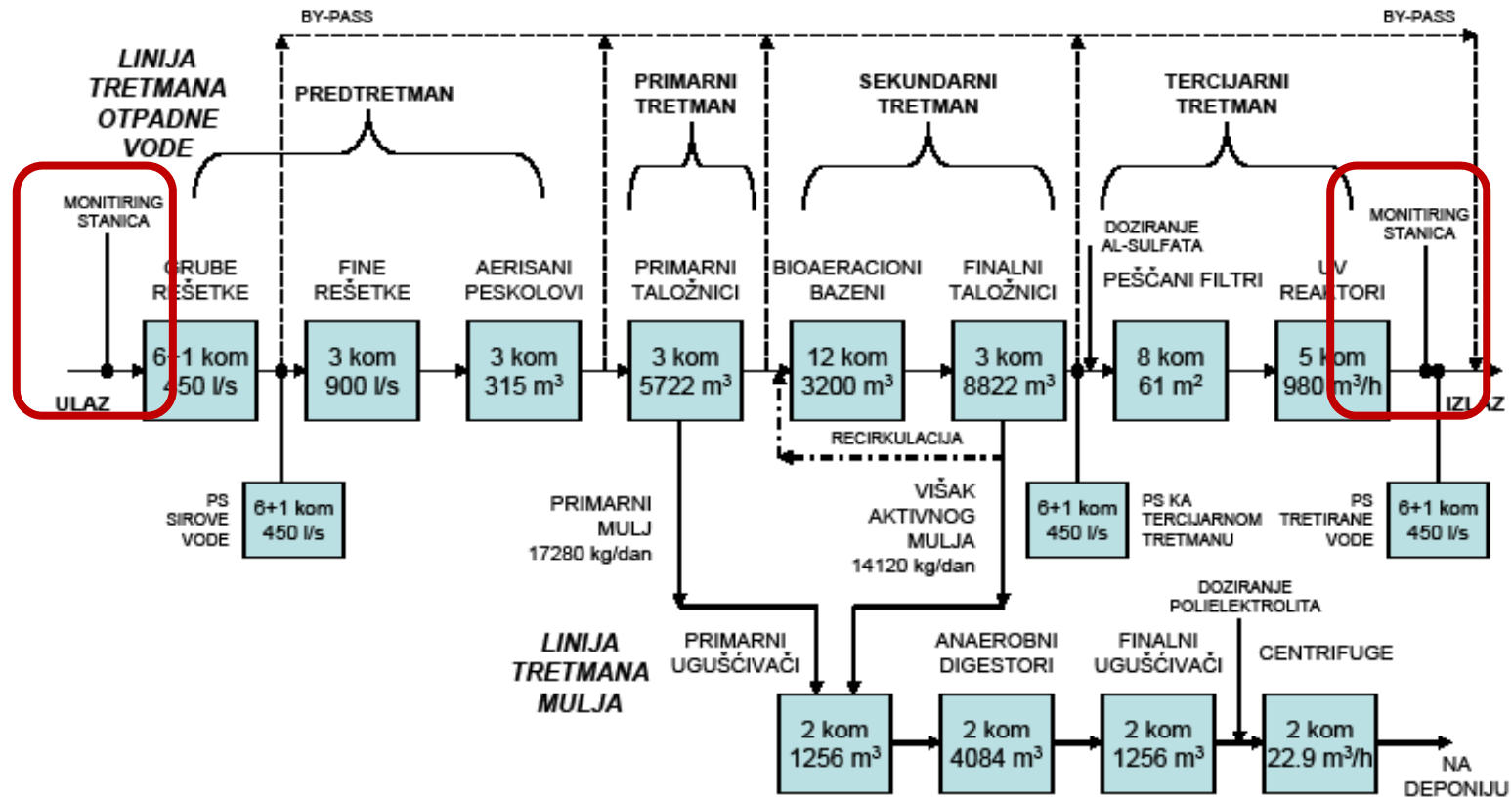
USLOVI ZA UZORKOVANJE KOMUNALNIH OTPADNIH VODA ZA PROVERU USAGLAŠENOSTI GVE

- Prilikom projektovanja i izgradnje postrojenja za prečišćavanje, obavezno je obezbediti tehničke uslove, odnosno mesto za uzimanje reprezentativnog uzorka prečišćene otpadne vode, pre ispuštanja u vodoprijemnik.
- Mnogi faktori utiču na ocenu saglasnosti kvalitativnih karakteristika efluenta sa utvrđenim standardom.



PRIMER

ALTERNATIVA 1 Proces sa aktivnim muljem – Konvencionalna metoda



Najmanji broj uzoraka za analizu prečišćenih komunalnih otpadnih voda u zavisnosti od kapaciteta postrojenja (Uredbe o GVE zagađujućih materija u vodu i rokovima za njihovo dostizanje, u štampi)

Veličina postrojenja	Godišnji broj uzoraka⁽¹⁾
2000 – 9999 ES	12 Ako se prve godine ispitivanja pokaže da kvalitet prečišćene vode odgovara Pravilniku, sledeće godine analiziraju se samo 4 uzorka; ako neke godine jedan od 4 uzorka ne odgovara odrebama Pravilnika, ponovo se vraća na godišnjih 12 uzoraka i sve se ponavlja prema datom opisu.
1000 – 49999 ES	12
>50000 ES	24

⁽¹⁾ Analiziraju se 24-časovni srednji kompozitni uzorci koji su proporcionalni prema protoku ili vremenu

Dozvoljen maksimalan broj uzoraka koji sme odstupati od standarda za prečišćene komunalne otpadne vode u zavisnosti od ukupnog broja uzoraka^(I) (*Uredbe o GVE zagađujućih materija u vodu i rokovima za njihovo dostizanje, u štampi*)

Broj uzoraka uzetih tokom godine dana	Maksimalan broj uzoraka koji odstupaju od satandarda^(II, III)	Broj uzoraka uzetih tokom godine dana	Maksimalan broj uzoraka koji odstupaju od satandarda^(II, III)
4-7	1	172-187	14
8-16	2	188-203	15
17-28	3	204-219	16
29-40	4	220-235	17
41-53	5	236-251	18
54-67	6	252-268	19
68-81	7	269-284	20
82-95	8	285-300	21
96-110	9	301-317	22
111-125	10	318-334	23
146-140	11	335-350	24
141-155	12	351-365	25
156-171	13		

^(I) Kod izložene ocene rezultata, ekstremne vrednosti, koje se javljaju kao posledice vanrednih prilika (npr. jake kiše iznad proseka), ne uzimaju se u obzir.

^(II) Pri normalnim uslovima rada, sadržaj organskih materija izraženih preko BPK₅ i HPK ni u jednom slučaju ne sme prekoračiti zahtevanu vrednost za 100%, a suspendovane materije za 150%.

^(III) Godišnja srednja vrednost koncentracije azota i fosfora, ne sme da prekorači zahtevanu vrednost.

Hvala na pažnji !



BIĆE BOLJE !