



Centar  
izvrsnosti za  
hemiju okoline i  
procenu  
rizika

# GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJE I EMISIONI NIVOI BAZIRANI NA NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA (OBLAST VODE)

Profesor dr Božo Dalmacija  
Prirodno-matematički fakultet  
Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine  
Novi Sad





- Osnovu upravljanja kvalitetom voda u svetskoj praksi, čine **dva tipa grnaičnih koncentracija**:
  - **jedna se odnosi na kvalitet voda u vodoprijemnicima** (stream standards),
  - **druga na ispuštenu-otpadnu vodu** (effluent standards).



## Granične koncentracije na osnovu kvaliteta vode u vodoprijemniku

- U vodoprijemnik se može ispuštati prečišćene otpadne vode **sve dok se ne prekoračunu propisane grnaične vrednosti** kvaliteta za vodu vodoprijemnika, **sem u slučaju prioriternih zagađujćih materija**
- Diskutabilno je međutim, **gde treba proveriti uticaj ispuštene otpadne vode na kvalitet vode vodoprijemnika.**
- Primena se komplikuje u slučaju više ispustača na jednom vodoprijemniku, jer se javlja dilema, **koji ispuštač u kom obimu ima pravo korišćenja slobodnog kapaciteta vodoprijemnika**





## Graničnih vrednosti za odpadne vode (granična vrednosti emisije).

- Po **jednoj metodi** one se određuju **na osnovu „najbolje dostupne tehnologije prečišćavanja“ (BAT) – BAT standardi**
- Po **drugoj metodi**, **utvrđuju se individualne granične vrednosti, posebno za svaki ispuštač**, uzimajući u obzir
  - propisane granične vrednosti za kvalitet vode vodoprijemnika,
  - opterećenje vode vodoprijemnika zagađenjem,
  - mogućnost opterećenja vodoprijemnika,
  - samoprečišćavajuća moć vodoprijemnika.

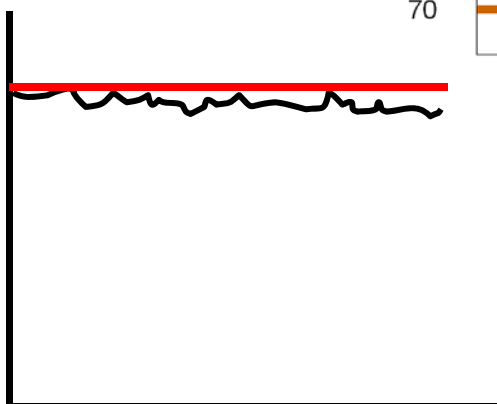


## Defenicija: Granična vrednost emisije - GVE

- **Granična vrednost emisije** jeste masa izražena u obliku određenih specifičnih parametara, koncentracije i/ili nivoa pojedinačne emisije koju nije dozvoljeno preći u toku jednog ili više vremenskih perioda, u skladu sa posebnim propisom (*Zakon o zaštiti životne sredine, Sl.glasnik RS, 135/04*);
- GVE: **granice emisije zagađenja koje ne smeju biti dostignute, npr. kg/t, mg/m<sup>3</sup> ili kg/h**
- GVE za zagađenja bazirana na BAT.
- Uzimaju se u obzir karakteristike instalacije, geografska lokacija i lokalni uslovi životne sredine.

## PRIMERI

- Vrednosti limita emisije koji se nika ne smeju prekoračiti
- Dva puta mesečno maksimalno jedan sat
- Preporučena vrednost kojoj treba težiti



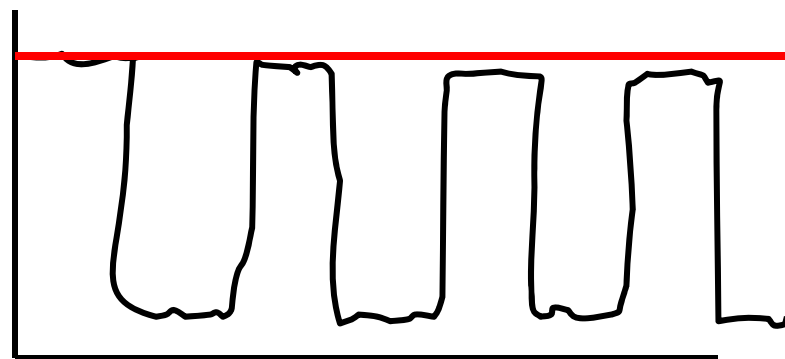
Stabilan proces



Velika varijabilnost u procesu



Stabilan proces sa periodičnim velikim odstupanjima



Ciklični diskontinualni proces





## Prema Zakonu o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine, *Sl.glasnik RS, 135/04*

- **Najbolje dostupne tehnike (BAT)** - najdelotvornije i najmodernije faze u razvoju aktivnosti i načinu njihovog obavljanja koje omogućavaju pogodniju primenu određenih tehnika za **zadovoljavanje graničnih vrednosti emisija**, propisanih u cilju sprečavanja ili ako to nije izvodljivo, u cilju smanjenja emisija i uticaja na životnu sredinu kao celinu;
- Pojedini elementi izraza "najbolje dostupne tehnike" imaju sledeća značenja:
  - **tehnika** - način na koji je postrojenje projektovano, izgrađeno, održavano, na koji funkcioniše i stavlja se van pogona ili zatvara, uključujući i tehnologiju koja se koristi;
  - **dostupna** - tehnika razvijena do stepena koji omogućava primenu u određenom sektoru industrije pod ekonomski i tehnički prihvatljivim uslovima, uključujući troškove i koristi, ako je pod uobičajenim uslovima dostupna operateru;
  - **najbolji** - podrazumeva najefikasniji učinak u postizanju visokog opšteg nivoa zaštite životne sredine;



## Iskustva drugih: koncept Direktiva koje definišu ELVs (GVE)

- Daju granične vrednosti emisije po industrijskim sektorima
- Daju ciljeve kvaliteta okoline za iste materije
- Definišu proceduru monitoringa
- Definišu referentne metode merenja polutanata i protoka



## (GVE) ELVs u zakonodavstvu EU

- **Direktiva 76/464/EEC** o zagađenju izazvanom određenim opasnim supstancama izlivenim u vodu sredinu
  - **Direktiva 86/280** o graničnim vrednostima i ciljevima kvaliteta za izlive određenih opasnih supstanci sa Liste I Aneksa Direktive 76/464/EEC koja je naknadno izmenjena **Direktivama 88/347/EEC i 90/415/EEC** u smislu amandmana na Anex II Direktive 86/280/EEC.
  - **Direktiva 82/176 EEC** o graničnim vrednostima i ciljevima kvaliteta za izlive žive u okviru industrije hlor-alkalne elektrolize
  - **Direktiva 83/513** o graničnim vrednostima i ciljevima kvaliteta za izlive kadmijuma
  - **Direktiva 84/156/EEC** o graničnim vrednostima i ciljevima kvaliteta za izlive žive u industrijskim sektorima koji ne pripadaju hlor-alkalnoj hidrolizi
  - **Direktiva 75/439/EEC** o načinu uklanjanja otpadnih ulja
  - **Direktiva 91/689 EEC** o opasnom otpadu
  - **Direktiva 92/112** otpadom iz industrije titan-dioksida
  - **Direktiva 2006/11/EC** o zagađenju uzrokovanom određenim opasnim supstancama ispuštenim u akvatičku sredinu Zajednice
  - **Direktiva 2008/105/ EC** o standardima kvaliteta životne sredine u oblasti politike voda, koja unosi izmene i zatim ukida Direktive Saveta 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC i unosi izmene u Direktivu 2000/60/ EC Evropskog parlamenta i Saveta
- **Directive 96/61/EC** – IPPC concerning integrated pollution prevention and control
  - **Directive 2000/60/EC**, WFD – Okvirna direktiva o vodi



## Gde se primenjuju GVE?

- Na mestima gde otpadna voda koja sadrži polutant **napušta industrijsko postrojenje** (postrojenje u kome se njime rukuje).
- Kada se otpadne vode tretiraju van industrijskog postrojenja na postrojenju za tretman otpadnih voda, limit se primenjuje na mestu gde otpadna voda **napušta postrojenje za tretman**.
- U određenim slučajevima obuhvaćeni su i uzvodni tokovi (hloroform, 1,2-dihloretan i dr).





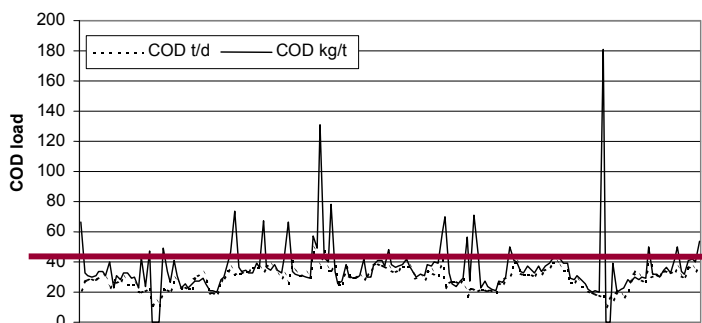
## PRIMER: ugljen-tetrahlorid i pentahlorfenol

Komponenta i CAS broj	Tip industrijskog postrojenja	Tip srednje vrednosti	Granične vrednosti izražene kao		Rok
			m	c	
CCl <sub>4</sub> CAS No 56-23-5	Proizvodnja perhlorinacijom	<b>Mesečna</b>	a) proces koji obuhvata pranje: 40g CCl <sub>4</sub> /t ukupnog proizvodnog kapaciteta CCl <sub>4</sub> i perhloretilena b) proces koji ne obuhvata pranje: 2.5g/t	<b>1.5 mg/l</b>	1. 1. 1988.
		<b>Dnevna</b>	a) proces koji obuhvata pranje: 80g/t b) proces koji ne obuhvata pranje 5g/t	<b>3 mg/l</b>	

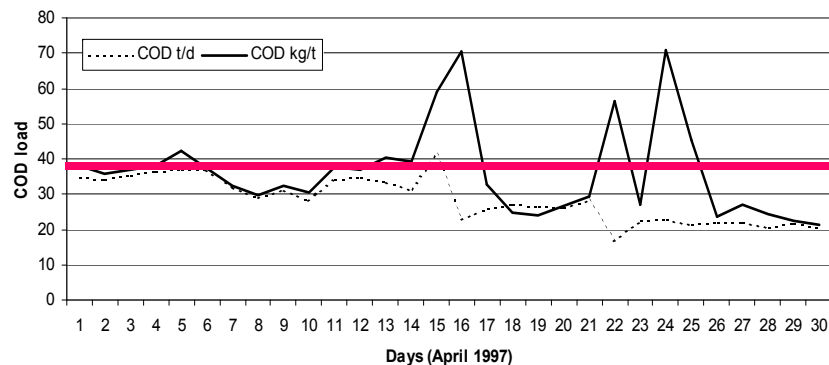


## Tipovi srednjih vrednosti GVE

- Dnevne
- Mesečne
- **Tačno se definiše koliko dnevna vrednost sme premašiti srednju mesečnu vrednost**



Efluent peto mesečna merenja



Mesečna merenja



## Način izražavanja graničnih vrednosti emisije

- Prema tipu emisije - sektorska osnova
- U vidu **koncentracija**
- U vidu **masa**
  - **po instalisanom kapacitetu,**
  - **po jediničnoj masi proizvoda ili**
- neke aktivnosti u okviru procesa koje nikako ne smeju biti premašene



## Monitoring (obavezno za prioritetne supstance)

- Reprezentativan uzorak za 24 sata
- Referentni metod merenja (supstance i protoka)
- Količina supstance koja se mesečno izliva računa se na osnovu svakodnevnih merenja

**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 podrazumeva svakodnevno uzimanje reprezentativnog uzorka na 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*).



**PRIMER:** Aldrin, dieldrin, endrin i izodrin, heksahlorbenzen, heksahlorbutadien, hloroform

Komponenta i CAS broj	Tip industrijskog postrojenja	Tip srednje vrednosti	Granične vrednosti izražene kao		Rok
			težina	koncentracija	
Heksahlorbenzen CAS 118-74-1 (HCB)	HCB proizvodnja i procesi	Mesečna	10g HCB/t proizvodnog kapaciteta HCB	1 mg/l HCB	1.1.1990.
		Dnevna	20g HCB/t proizvodnog kapaciteta HCB	2 mg/l HCB	
	proizvodnja perhloretilena (PER) i ugljen-tetrahlorida perhlorinacijom	Mesečna	1.5 g HCB/t proizvodnog kapaciteta PER + CCl <sub>4</sub> ukupno	1.5 mg/l HCB	
		Dnevna	3 g HCB/t proizvodnog kapaciteta PER + CCl <sub>4</sub> ukupno	3 mg/l HCB	
Hloroform CAS 67-66-3	Proizvodnja hlormetana iz metanola ili iz kombinacije metanola i metana (hidrohlorisanjem metanola, pa zatim hlorisanjem metilhlorida)		10g CHCl <sub>3</sub> /t ukupnog proizvodnog kapaciteta hlormetana	1 mg/l	1.1.1990
	proizvodnja hlormetana hlorisanjem metana		7.5 g CHCl <sub>3</sub> /t ukupnog proizvodnog kapaciteta hlormetana	1 mg/l	



**PRIMER:** 1,2-Dihloretan, Trihloretilen, Perhloretilen,  
Trihlorbenzen

Komponenta i CAS broj	Tip industrijskog postrojenja	Tip srednje vrednosti	Granične vrednosti izražene kao		Rok za ispunjenje
			težina g/t	koncentracija mg/l	
Trihloroetilen (TRI) CAS 79.01.6	Proizvodnja trihloroetilena (TRI) i perhloretilena (PER)	Mesečna	<b>10</b>	<b>2</b>	1.1.1993
			<b>2.5</b>	<b>0.5</b>	1.1.1995.
	Dnevna	<b>20</b>	<b>4</b>	1.1.1993.	
		<b>5</b>	<b>1</b>	1.1.1995.	
	Upotreba TRI za odmašćivanje metala <sup>5</sup>	Mesečna		<b>0.1</b>	1.1.1993
		Dnevna		<b>0.2</b>	1.1.1993.



## Metali - Živa

Polutant i industrijski sektor	GVE	Napomena
Živa iz postrojenja za hlor-alkalnu elektrolizu-reciklaža i gubitak slanih rastvora	75µg/l	primenjuje se na ukupnu količinu žive prisutnu u svim vodama koje sadrže živu a izlivaju se na mestu gde je locirana industrija
	50µg/l	
Reciklirani slani rastvor	0,5 g/t instalisanog kapaciteta	primenjuje se na živu prisutnu u efluentu koji se izliva iz jedinice za proizvodnju hlora
	1,5 g/t instaliranog kapaciteta	primenjuje se na ukupnu količinu žive prisutne u svim vodama koje sadrže živu na lokaciji industrije
	1,0 g/t	
Slani rastvor koji se gubi	8,0g/t instaliranog kapaciteta	primenjuje se na ukupnu količinu žive prisutne u svim vodama koje sadrže živu na lokaciji industrije
	5,0 g/t instaliranog kapaciteta	
Industrijski sektori sem hlor-alkalne hidrolize	0,1 mg/l efluenta	
	0,05 mg/l	



<b>Polutant i industrijski sektor</b>	<b>GVE</b>
<b>1. Hemijska industrija koja koristi živu</b>	
u proizvodnji vinil-hlorida	0,2g/t kapaciteta proizvodnje vinil-hlorida
	0,1g/t kapaciteta proizvodnje vinil-hlorida
u drugim procesima	10 g/kg žive u procesu
	5 g/kg žive u procesu
<b>2. Proizvodnja živinih katalizatora koji se koriste u proizvodnji vinil-hlorida</b>	1,4 g/kg žive u procesu
	0,7 g/kg žive u procesu
<b>3. Proizvodnja organskih i neorganskih živinih komponenti (izuzev proizvoda iz tačke 2)</b>	0,1 g/kg žive u procesu
	0,05 g/kg žive u procesu
<b>4. Proizvodnja primarnih baterija koje sadrže živu</b>	0,05 g/kg žive u procesu
	0,03 g/kg žive u procesu



## IPPC (96/61/EC)

- Uvodi obavezu (GVE) ELVs za određene tipove industrija
- Uvodi instrument BAT
- Predstavlja jedini način za održivo upravljanje resursima i uslov za implementaciju WFD



## WFD (2000/60/EC)

Uvodi obavezu (GVE) ELVs da bi se postigao cilj **“dobrog statusa”** definisanog parametrima kvaliteta



## IPPC Directive 96/61/EC

### Opšti okvir

- **Intervencija na izvoru, zagađivač plaća, prevencija zagađenja;**
- Napredak ka održivom razvoju;
- Integrisan pristup redukciji zagađenja;
- Visok nivo zaštite životne sredine u celini



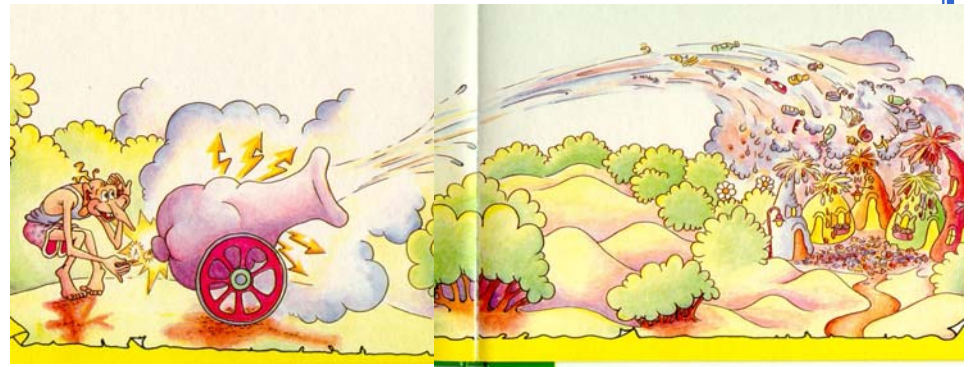
### I....

- Komunikacija i potpuna koordinacija;
- **Granične vrednosti emisija, parametri i tehnike bazirani na BAT;**
- Dodatni zahtevi koji prevazilaze BAT u pojedinim slučajevima;
- Dinamičan proces: pregledi i ažuriranje;
- Transparentan proces;
- Razmena informacija



## Šta traži IPPC Direktiva

- Sistem ekoloških dozvola
- Baziran na emisionim graničnim vrednostima-GVE
- Granične vrednosti emisije:
  - date u setu Direktiva EU (17 prioritetnih polutanata)
  - date u dokumentima o najboljim dostupnim tehnikama (BAT)





## Granične vrednosti emisije (GVE) (eng. *Emission Limit Value, ELV*) odnose se na sledeće zagađujuće supstance

- Organohalogeni jedinjenja i materije koje mogu obrazovati takva jedinjenja u vodenoj sredini;
- Organofosforna jedinjenja;
- Organokalajna jedinjenja;
- Materije i preparati, ili produkti njihovog raspadanja, za koje je dokazano da mogu tokom puta kroz vodenu sredinu da imaju kancerogena ili mutagena svojstva, ili svojstva koja mogu uticati na steroidogenetske, tiroidne, izazvati reproduktivne ili druge endokrine pojave;
- Postojani ugljovodonici i postojane i bioakumulativne organske toksične materije;
- Cijanidi;
- Metali i njihova jedinjenja;
- Arsen i njegova jedinjenja;
- Biocidi i proizvodi za zaštitu bilja;
- Materijali u suspenziji;
- Materije koje doprinose eutrofizaciji;
- Materije koje imaju negativne efekte na balans kiseonika (i koje se mogu meriti pokazateljima kao npr. HPK, BPK itd.)



## **GVE omogućuju Integrisano sprečavanje i kontrola zagađivanja životne sredine približava državu održivoj proizvodnji.**

- Prema opštoj formulaciji, integrisano sprečavanje i kontrola zagađivanja životne sredine **predstavlja sistem propisa u službi integrisanog pristupa uticaju emitovanog zagađenja** koje potiče iz industrijskih aktivnosti na sve medije životne sredine (npr. vodu).
- Ovakav pristup **zasnovan je na sistemu dozvola koje se izdaju za instalacije i primeni najboljih dostupnih tehnika** (eng. *Best Available Techniques, BAT*).



## Početni uslovi za izdavanje integrisanih dozvola

Sistem opštih uslova za dozvole podrazumeva utvrđivanje **graničnih vrednosti emisija** zagađujućih materija u životnu sredinu zasnovanih na **BAT**, uzimajući u obzir

- tehničke karakteristike instalacije,
- geografsku lokaciju i
- lokalne uslove životne sredine.





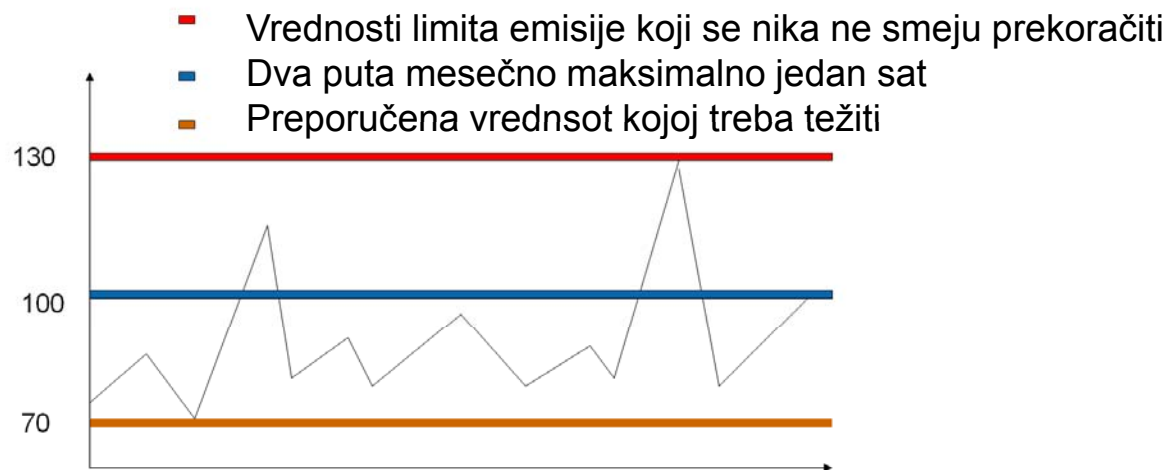
## Emisioni nivoi bazirani na najboljim dostupnim tehnikama (eng. *BAT Associated Emissions Levels, BATAELs*)

- **Namenjeni su industrijskom sektoru u celini i u mnogim slučajima reflektuju postojeće bitne karakteristike instalacija u okviru sektora.**
- Predstavljaju se zajedno sa svim specifičnim referentnim uslovima (npr. **prosečan period emisije**).
- Emisioni nivoi bazirani na najboljim dostupnim tehnikama predstavljaju **rezultat multi-korisničkih procena** tehnika koje se mogu uspešno primeniti na instalacije.



## Prihvatljiv nivo emisije

- Koncept “emisioni nivoi bazirani na najboljim dostupnim tehnikama” karakterističan je po izrazu “**prihvatljiv nivo**”.
- Kada se nivo koji se postiže primenom određene tehnike ili kombinacije tehnika može opisati kao “**prihvatljiv**”, **očekuje se da on bude postignut u okviru određenog vremenskog perioda u dobro održavanoj i operativnoj instalaciji** ili procesu u kojima se date tehnike koriste.





## Razlike između graničnih vrednosti emisije, emisionih nivoa (BAT) i standarda kvaliteta životne sredine



### GRANIČNA VREDNOST EMISIJE

- masa izražena u obliku određenih specifičnih parametara, koncentracije i/ili nivoa pojedinačne emisije koju nije dozvoljeno preći u toku jednog ili više vremenskih perioda
- integrisana dozvola uključuje granične vrednosti emisije za zagađujuće materije



### EMISIONI NIVOI BAZIRANI NA BAT

- karakteristični po izrazu “prihvatljiv nivo”
- kada se nivo koji se postiže primenom određene tehnike ili kombinacije tehnika može opisati kao “prihvatljiv”, očekuje se da on bude postignut u okviru određenog vremenskog perioda u dobro održavanoj i operativnoj instalaciji ili procesu u kojima se date tehnike koriste



### STANDARD KVALITETA ŽIVOTNE SREDINE

- skup uslova i zahteva koji moraju biti ispunjeni u određeno vreme i na određenom području ili u pojedinim elementima životne sredine, u skladu sa posebnim propisima
- postavljaju se na evropskom, nacionalnom ili lokalnom nivou



## Iskustva EU. Član 16. IPPC Direktive zahteva razmenu informacija između osnovnih korisnika

- Kao rezultat ovakve razmene informacija između
  - zemalja članica EU,
  - industrije i
  - nevladinih organizacija

**nastaju tzv. referentni dokumenti za svaki pojedinačni industrijski sektor** (eng. *Best Available Technique Reference Document, BREF*).

- **Ovi dokumenti predstavljaju podršku nadležnim organima pri izdavanju dozvola, obezbeđuju mogućnost visokog nivoa zaštite životne sredine u celini i harmonizaciju zahteva u zaštiti životne sredine u celoj EU.**



## BREF dokument

- Namenjени su informisanju
  - industrije,
  - država članica EU i
  - javnosti

o prihvatljivim nivoima emisije i potrošnje pri primeni određenih tehnika.

- Određivanje pojedinih graničnih vrednosti za svaki specifičan slučaj zahteva **uzimanje u obzir ciljeve Direktive i lokalne uslove.**
- BREF-ovi nisu propisani, ne predstavljaju legalnu interpretaciju Direktive, ne uzimaju u obzir lokalne uslove i ne određuju BAT na regionalnom ili nacionalnom nivou.

Table 5.2: Operational emission level ranges associated

Substance(s)	Operational emission level ranges associated		
	Non-continuous samples	½ hour average	24 hour average
Total dust		1 – 20 (see split view 2)	1 – 5
Hydrogen chloride (HCl)		1 – 50	1 – 8
Hydrogen fluoride (HF)		<2 (see split view 2)	<1
Sulphur dioxide (SO <sub>2</sub> )		1 – 150 (see split view 2)	1 – 40 (see split view 2)
Nitrogen monoxide (NO) and nitrogen dioxide (NO <sub>2</sub> ), expressed as nitrogen dioxide for installations using SCR		40 – 300 (see split view 2)	40 – 100 (see split view 2)

### PRIMER:

- Emisione nivoe bazirane na BAT
- Skalu vrednosti
- Jedinice merenja- npr. mg/m<sup>3</sup>
- Usrednjeni period emisije-npr. dnevno, mesečno, godišnje
- Referetne uslove



Emisioni nivoi bazirani na najboljim dostupnim tehnikama postavljeni su u određenoj skali.

- **Širina skale varira između BREF-ova u zavisnosti od sektor specifičnih uslova kao i od kvaliteta podataka.**
- U svim slučajima, skala emisionih nivoa datih u BREF uzima u obzir očekivane varijacije iz instalacija koje imaju instalisane najbolje dostupne tehnike u okviru
  - **tehnološkog i**
  - **konteksta životne sredine.**
- Emisioni nivoi bazirani na najboljim dostupnim tehnikama prezentovani su kao prosečne granične vrednosti u određenom vremenskom periodu i pod normalnim operativnim uslovima

- Prosečan period za instalacije pod operativnim uslovima na taj način uključuje kratkotrajne pikove u emisiji, sa standardnim devijacijama, u zavisnosti od perioda u okviru kojeg je emisija uprosečena.
- Granične vrednosti u dozvolama** iz tog razloga moraju biti postavljene u istoj jedinici u okviru istog uprosečenog perioda kao i emisijski nivoi bazirani na najboljim dostupnim tehnikama u BREF-ovima ili pod istim uslovima.
- Rezultat toga je da emisijski nivoi bazirani na najboljim dostupnim tehnikama budu direktno pretvoreni u granične vrednosti emisije date u dozvolama, i da samim tim sadrže pikove u okviru određenog vremenskog perioda.

**Table 2.2.2: Emission limits to air and monitoring during normal operation**

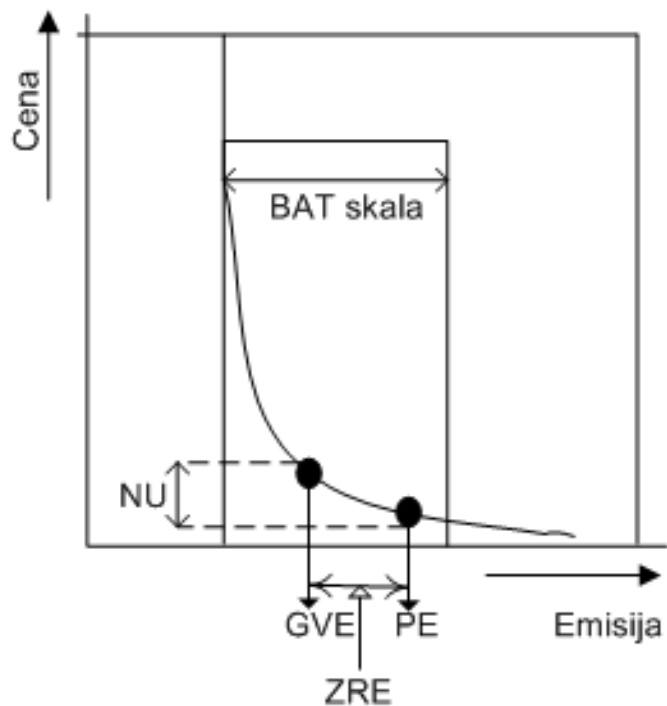
Emission point reference	Parameter	Limit (including Reference Period) <sup>Note 1</sup>	Monitoring frequency	Monitoring method
A1, A2	Particulate matter	30 mg/m <sup>3</sup> ½-hr average	Continuous measurement <sup>Note 2</sup>	BS EN 13284-2 <sup>Note 3</sup>
A1, A2	Particulate matter	10 mg/m <sup>3</sup> daily average	Continuous measurement <sup>Note 2</sup>	BS EN 13284-2 <sup>Note 3</sup>
A1, A2	Particulate matter	20 mg/m <sup>3</sup> periodic over minimum 1-hour period	Bi-annual	BS EN 13284-1

### PRIMER: Šta mora da sadrži dozvola...

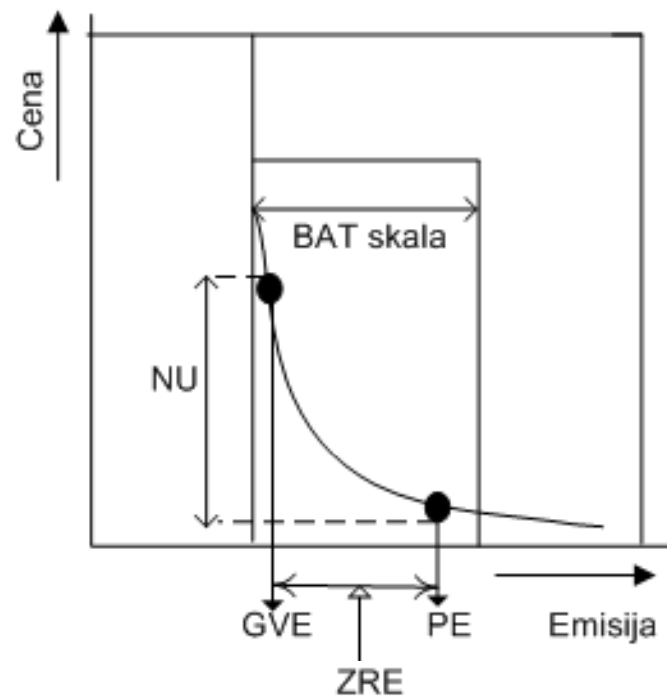
- Granične vrednosti postavljene od strane nadležnih koji ne prevazilaze granične vrednosti emisija baziranih na BAT

#### Primer:

- granične vrednosti emisija bazirane na BAT pokrivaju skalu vrednosti: 10-30 mg/m<sup>3</sup> dnevno
- granična vrednost u dozvoli: <30 mg/m<sup>3</sup> dnevno



a) uređaj A



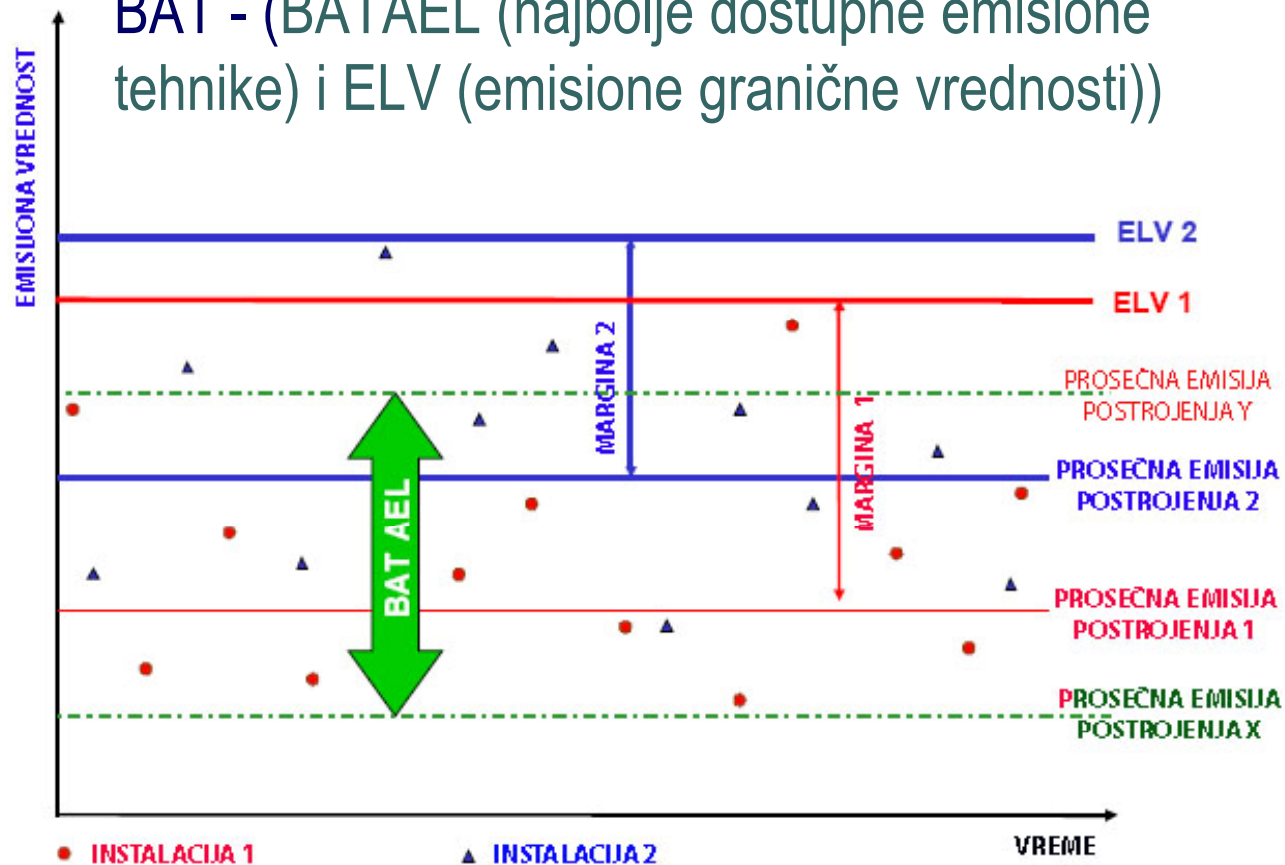
b) uređaj B

### Selekcija BAT i graničnih vrednosti emisije za dva uređaja, A i B

GVE-granična vrednost emisije,  
PE-postojeća emisija,  
ZRE-zahtevana redukcija emisije,  
NU-nivo ulaganja



Problem pri postizanju uslova da granične vrednosti emisije ne prevazilazile emisione nivoe bazirane na BAT - (BATAEL (najbolje dostupne emisione tehnike) i ELV (emisione granične vrednosti))



Predlozi i mere nove IPPC Direktive u vezi BAT i graničnih vrednosti emisija



## Primeri emisije zasnovani na upotrebi BAT

### *Primer emisija zasnovanih na upotrebi BAT za metalnu industriju*

	Glavne komponente (mg/l)					
	Cu	Pb	As	Ni	Cd	Zn
Procesna voda	<0.1	<0.05	<0.01	<0.1	<0.05	<0.15

Napomena: navedene emisije u vodu su zasnovane na 24-časovnom kompozitnom uzorku

[Reference Document on Best Available Techniques in the Non-ferrous Metals Industries, 2001](#)



*Primer postignutih koncentracija emisije i emisionih faktora obrađenih otpadnih voda iz otpadnog gasa i nakon ekstrakcije prašine ESP filterom<sup>[1]</sup>*

<sup>[1]</sup> Reference Document on Best Available Techniques in the Ferrous Metal Processing Industry, 2001

Komponenta	Postignuta koncentracija (mg/l)	Postignut faktor emisije (mg/t sinter)	Stepen uklanjanja (%)
protok obrađene otpadne vode	14.2 m <sup>3</sup> /h	0.064 m <sup>3</sup> /t sintera	
pH	8.8-9.3		
suspendovane materije	8	0.5	99.6
Al	0.28	0.018	98
As	0.001	0.00006	99
Cd	0.002	0.00013	99
Cr	0.009	0.0006	95.5
Cu	0.062	0.004	99
Fe	0.23	0.014	99.9
Hg	0.001	0.00009	99.8

Komponenta	Postignuta Koncentracija (mg/l)	Postignut faktor emisije (mg/t sinter)	Stepen uklanjanja (%)
Ni	0.048	0.003	99
Pb	0.006	0.0004	99.9
Zn	0.026	0.0016	99
hlorid	4770	310	-
sulfat	2420	160	20
fluorid	6.7	0.43	81-90
sulfid	0.06	0.004	-
CN-isparljivi	0.02	0.0013	-
Amonijum-N	110	7.1	-
Nitrat-N	17	1.1	-
Nitrit-N	0.64	0.04	-
TOC	17	1.1	-

## BAT za pojedine tipove zagađenja

Kišnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ direktno kanalisanje u recipijent, by-pas-om</li> <li>⇒ tretman kišnice sa zagađenih područja pre izlivanja u recipijent</li> <li>⇒ odgovarajući sistemi za tretman su: peskolov, retencioni bazen, sedimentacioni tank i peščani filter</li> </ul>
ulja i/ili ugljovodonici	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ ulje/voda separacija upotrebom ciklona, mikrofiltracije ili API separatora, kada se očekuju velike količine slobodnog ulja ili ugljovodonika, ili upotreba hvatača masti</li> <li>⇒ mikrofiltracija, filtracija preko granulovanih medija ili flotacija gasom</li> <li>⇒ biloški tretman</li> </ul>
emulzije	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ treba ih razbiti i/ili ukloniti na izvoru</li> </ul>
suspendovane materije	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ za ukupne suspendovane materije koje sadrže teške metale ili aktivan mulj koji zahteva druge mere BAT ukloniti ih kada mogu prouzrokovati štetu nizvodnim objektima i /ili pre ispuštanja u recipijent. Tehnike za to su: sedimentacija/flotacija vazduhom, mehanička filtracija za dalju redukciju čestica, mikrofiltracija ili ultrafiltracija kada je neophodno dobiti vodu bez rastvorenih materija</li> <li>⇒ Posebno se ceni mogućnost rekuperacije supstanci</li> </ul>
teški metali	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Rekuperacija i ponovna upotreba su jedini načini za sprečavanje emisije teških metala</li> <li>⇒ odvajanje vodenih tokova u što većoj meri</li> <li>⇒ tretman odvojenih vodenih tokova na izvoru pre mešanja sa drugim vodenim tokovima</li> <li>⇒ upotreba tehnika koje će omogućiti rekuperaciju u najvećoj meri</li> <li>⇒ omogućavanje dalje eliminacije u konačnom postrojenju za tretman otpadnih voda kao poliranje sa kasnijim tretmanom mulja.</li> <li>⇒ Tehnike su: precipitacija/sedimentacija (ili flotacija vazduhom)/filtracija (ili mikrofiltracija ili ultrafiltracija)</li> <li>⇒ kristalizacija</li> <li>⇒ jonska izmena</li> <li>⇒ nanofiltracija (ili</li> </ul>

<p>neorganske soli (i/ili kiseline)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ kontrola sadržaja soli, po mogućnosti na izvoru i uz rekuperaciju</li> <li>⇒ Tehnike: evaporacija, jonska izmena, reversna osmoza, biološko uklanjanje sulfata (kada su prisutni teški metali i oni se uklanjaju)</li> </ul>
<p>polutanti nepogodni za biološki tretman</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Tehnike rekuperacije: nanofiltracija i reversna osmoza, adsorpcija, ekstrakcija, destilacija/rektifikacija, uparavanje, striping</li> <li>⇒ Tehnike koje se koriste kao rekuperacija nije izvodljiva: hemijska oksidacija (oprez kod agenasa sa hlorom), hemijska redukcija, hemijska hidroliza</li> <li>⇒ Tehnike koje zahtevaju značajan ulaz energije: mokra oksidacija (niski i visoki pritisci)</li> <li>⇒ incineracija</li> <li>⇒ U slučajevima kada je u pitanju voda za piće, tehnike koje zahtevaju značajne količine rashladne vode ili mokri skruberi za izduvne gasove treba da se razmotre: ekstrakcija, destilacija/rektifikacija, uparavanje i striping</li> </ul>
<p>biodegradabilne otpadne vode</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Mogu biti obrađene u biološki sistemima kao sporedni tokovi ili u specijalno projektovanim predtretmanima, anaerobnim i aerobnim sistemima sa visokim opterećenjem ili kao mešane otpadne vode i centralnom sistemu za tretman otpadnih voda, ili kao centralno poliranje nakon toga.</li> <li>⇒ BAT su: biološki predtretmani (anaerobni kontaktni proces, UASB proces, anaerobni i aerobni fixed-bed proces, anaerobni expanded-bed process, proces sa aktivnim muljem i potpunim mešanjem, membranski bioreaktor, kapajuć (percolating) filter, biofilter fix-bed process), nitrifikacija/denitrifikacija, centralno biološko postrojenje uz izbegavanje uvođenja</li> </ul>



## *BAT zasnovani emisijski limiti za uklanjanje ulja i/ili ugljovodonika*

Parametar	Koncentracija (mg/l) <sup>a</sup>
Ukupan sadržaj ugljovodonika <sup>b</sup>	0.05-1.5
BPK <sub>5</sub>	2-20
HPK	30-125

<sup>a</sup>mesečna srednja vrednost  
<sup>b</sup>postoji neslaganje u analitičkim metodama za procenu sadržaja ugljovodonika



## *BAT zasnovani emisijski limiti za konačno izlivanje u recipijente*

Parametar <sup>a</sup>	Nivo rada (%)	Emisijski nivoi (mg/l) <sup>b</sup>
Ukupne suspendovane materije		10-20 <sup>c</sup>
HPK	76-96 <sup>d</sup>	30-250
ukupni neorganski azot N <sup>e</sup>		5-25
ukupni fosfor P		0.5-1.5 <sup>f</sup>
AOX		

<sup>a</sup> za BPK videti uslove za centralni biološki tretman

<sup>b</sup> dnevna srednja vrednost, sem ukupnih suspendovanih materija

<sup>c</sup> mesečna srednja vrednost

<sup>d</sup> nizak nivo rada za niske koncentracije kontaminirajućih materija

<sup>e</sup> suma amonijačnog, nitratnog i nitritnog azota (preporučljivo je raditi ukupan N, ali zbog nedostatka informacija ovde je upotrebljen ukupan neorganski azot)

<sup>f</sup> donja granica iz potrošnje nutrijenata za biološki tretman otpadnih voda, a gornja granica iz procesa proizvodnje



## *BAT zasnovane vrednosti za emisione nivoe za proizvodnju velike zapremine organskih hemikalija*

Parametar	BAT zasnovane vrednosti (srednje dnevne)
HPK	30-125 mg/l <sup>1</sup>
AOX	manje od 1 mg/l <sup>2</sup>
Ukupni azot	10-25 mg/l <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Donja granica je određena vrednostima 30-450 mg/l za niže olefine u efluentima. Ovi podaci su ekstrapolisani iz podataka za TOC i mogu se unazad izračunati iz procenta doprinosa na centralnom postrojenju za tretman

<sup>2</sup> Mnogi procesi mogu postići i manje vrednosti. Nekoliko specifičnih slučajeva, kao što je hlorhidrin proces može postići opseg 1-5 mg/l. Zbog neadekvatnog iskustva u primeni AOX nemoguće je izvesti BAT zasnovan nivo. Ako se koristi EOX kao alternativa mora se naglasiti da se analitičke metode fokusiraju na različite grupe halogenovanih ugljovodonika i da ne postoji univerzalna korelacija između AOX i EOX vrednosti sem da je AOX veće ili mnogo veće od EOX.

<sup>3</sup> Tačan broj u mnogome zavisi od primenjenog procesa i tipa biološkog sistema prečišćavanja (za uklanjanje N).



## Primer: Granične vrednosti emisija za vode – Slovenija

parametar	Granične vrednosti Za efluente koji se ispuštaju u površinske vode	Granične vrednosti Za efluente koji se ispuštaju u kanalizaciju
<b>Fizički parametri</b>		
Temperatura (°C)	30	40
pH	6.5-9	6.5-9.5
Suspendovane materije (mg/l)	80	
Rastvorene soli (ml/l)	0.5	10
Boja: - na 436 nm	7	
- na 525 nm	5	
- na 620 nm	3	
<b>Biološki parametri</b>		
48 h LC <sub>50</sub> Daphnia magna	3	
Biološka razgradljivost (%)	-	80%
<b>Neorganska jedinjenja</b>		
B (mg/l)	1	10
As (mg/l)	0.1	0.1
Al (mg/l)	3	
Cu (mg/l)	0.5	0.5
Ba (mg/l)	5	5
Zn (mg/l)	2	2
Cd (mg/l)	0.1	0.1
Co (mg/l)	1	1
Sn (mg/l)	2	2
Ukupan Cr (mg/l)	0.5	0.5
Cr (VI) (mg/l)	0.1	0.1
Ni (mg/l)	0.5	0.5
Ag (mg/l)	0.1	0.1
Pb (mg/l)	0.5	0.5
Fe (mg/l)	2	-
Hg (mg/l)	0.01	0.01
Ukupan Cl <sub>2</sub>	0.5	1
Amonijum (mgN/l)	10	100-200
Nitriti (mgN/l)	1	1
Nitrati (mgN/l)		-
Ukupni cijanidi (mgCNA)	0.5	10
Slobodni cijanidi (mgCNA)	0.1	0.1
F (mg/l)	10	20
SO <sub>4</sub> (mg/l)		300
S (mg/l)	0.1	1
SO <sub>2</sub> (mg/l)	1	10
<b>Organski polutanti</b>		
TOC (mgC/l)	30	-
HPK (mgO <sub>2</sub> /l)	120	-
BPK <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	25	-
Ukupne masti i ulja (mg/l)	20	100
Mineralna ulja (mg/l)	10	20



## Ograničenja godišnjeg ispuštanja-Slovenija

Parametar	Maksimalno dozvoljene količine (g / godišnje)
B	1000
As	100
Cu	500
Ba	5000
Zn	2000
Cd	100
Co	1000
Sn	2000
Ukupan Cr	500
Cr (VI)	100
Ni	500

Parametar	Maksimalno dozvoljene količine (g / godišnje)
Ni	500
Ag	100
Pb	500
Hg	20
Ukupan Cl <sub>2</sub>	500
Nitriti (mgN/l)	1000
Slobodni cijanidi (mgCN/l)	100
Mineralna ulja	10.000
Volatilni aromatični ugljovodonici	100
AOX	500
Volatilni hlorovani ugljovodonici	100
Fenoli (mg C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH /l)	100



## Obavezni parametri kvaliteta otpadnih voda po tipu industrije/zagađivača

Tip industrije / zagađivača	Parametar
Proizvodnja mineralnih voda, bezalkoholnih pića i drugih fermentiranih proizvoda	Cu, Fe, Cl <sup>-</sup> , ukupni Cl, amonijačni N, ukupni P, sulfiti, sulfati, PAM, AOX
Proizvodnja biljnih i životinjskih masti i ulja	ukupni Cr, Ni, Hg, Cl <sup>-</sup> , ukupni Cl, amonijačni N, ukupni P, sulfati, sulfidi, TOC, ukupne masti i ulja, mineralna ulja
Prerada mleka i proizvodnja mlečnih proizvoda	ukupni Cl, amonijačni N, ukupni P, TOC, ukupne masti i ulja, mineralna ulja, AOX
Proizvodnja piva i slada	Cu, Zn, Cl <sup>-</sup> , amonijačni N, ukupni P, TOC, AOX
Mesna industrija i proizvodnja mesnih prerađevina	Cl <sup>-</sup> , amonijačni N, ukupni P, ukupne masti i ulja, AOX
Medicinske ustanove	As, Cu, B, Zn, Cd, Co, ukupni Cr, Ni, Ag, Hg, Cl <sup>-</sup> , ukupni Cl, amonijačni N, ukupni P, TOC, VOX, AOX, fenoli, PAM
Perionice i hemijske čistionice	Cl <sup>-</sup> , amonijačni N, ukupni P, sulfati, ukupne masti i ulja, mineralne ulja, TOC, AOX, PAM
Automehaničarske i druge radionice	Cu, Cd, ukupni Cr, Ni, amonijačni N, ukupni P, sulfati, mineralna ulja, TOC, AOX; PAM
Drvnoprerađivačka industrija	As, Cu, Zn, Co, ukupni Cr, Fe, Hg, TOC, masti i ulja, fenoli
Proizvodnja papira i kartona	sulfidi, TOC, AOX
Proizvodnja alkohola	Cu, amonijačni N, ukupni P, sulfidi, sulfiti
Kafilerije	Cd, Hg, amonijačni N, ukupni P, sulfidi, ukupne masti i ulja



## Granične vrednosti upuštanja otpadnih voda u javnu kanalizaciju

- (1) Određuje se za 24-časovni srednje kompozitni uzorak.
  - (2) Samo u tom slučaju se određuje, ako je zapremina taloživih materija, nakon 10 min. taloženja veća od  $5 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{m}^3$ .
  - (3) U slučaju manjeg dnevnog protoka od  $100 \text{ m}^3/\text{d}$ , za materije biljnog i životinjskog porekla, granična vrednost je trostruka, a iznad toga dvostruka.
  - (4) Iznad  $10 \text{ m}^3/\text{d}$ .
  - (5) Granična vrednost je izražena u  $10^{-3} \text{ m}^3/\text{m}^3$ .
- \* Kod indirektnog ispuštanja opasnih i toksičnih materija granične vrednosti se regulišu posebnim aktom, na osnovu, prethodnih ispitivanja.

Red. broj	Pokazatelj	Upuštanje povremenog karaktera	Kontinualno ispuštanje u gradsku kanalizaciju
1.	pH	ispod 6,5 iznad 10 mg/l	ispod 6,5 iznad 10 mg/l
	<b>Zagađenje</b>	mg/l	mg/l
2.	Hemijska potrošnja kiseonika	1000	1000
3.	Biohemijska potrošnja kiseonika BPK <sub>5</sub>	500	500
4.	Ukupan neorganski azot (N <sub>na</sub> )	120	120
5.	Ukupan azot (N <sub>u</sub> )	150	150
6.	Amonijak-amonijačni azot	100 <sup>(1)</sup>	100 <sup>(1)</sup>
7.	Taložne materije-10 min.	150 <sup>(2)</sup>	150 <sup>(2)</sup>
8.	Ukupan fosfor (P <sub>u</sub> )	20	20
9.	Ekstrakt sa organskim rastvaračem (ulja, masnoća)	50 <sup>(3)</sup>	50 <sup>(3)</sup>
10.	Mineralna ulja <sup>(4)</sup>	5	10
11.	Fenoli (fenolindeks)	5	10
12.	Katran	1	5
13.	Ukupno gvožđe	10	20
14.	Ukupan mangan	5	5
15.	Sulfid	0,5	5
16.	Sulfat	400	400
17.	Aktivni hlor	30	30
18.	Ukupne soli	2500	2500
19.	Fluoridi	20	50
	<b>Opasne i toksične materije</b>		
20.	Ukupan arsen	*	0,2
21.	Ukupan barijum	*	0,5
22.	Cijanidi-lako isparljivi	0,1	0,1
23.	Ukupni cijanidi	1	1
24.	Ukupno srebro	*	0,2
25.	Ukupna živa	*	0,05
26.	Ukupan cink	*	2
27.	Ukupan kadmijum	*	0,1
28.	Ukupan kobalt	*	1
29.	Hrom VI	*	0,5
30.	Ukupan hrom	*	1
31.	Ukupno olovo	*	0,2
32.	Ukupan kalaj	*	2
33.	Ukupan bakar	*	2
34.	Ukupan nikel	*	1
35.	Molibden	*	0,5
36.	BTEX (benzol, toluol, etilbenzol, ksilol) <sup>(5)</sup>	*	0,1
37.	Organski rastvarač <sup>(5)</sup>	*	0,1
38.	Azbest	30	30
39.	Toksičnost	Odnos razblaženja za LC50% (toksikološki test na ribama)	
40.	Temperatura	40°C	40°C



## Primer Nemačke

U smislu Okvirne Direktive o vodama,  **smanjenje emisija mora biti u skladu sa najboljom dostupnom tehnikom za koncentrisane izvore zagađenja i u skladu sa najboljom dostupnom praksom (u smislu zaštite životne sredine) za rasute izvore.** Za potrebe vođenja katastra emisija glavnih zagađivača, predložen je poseban registar<sup>[1]</sup> kojim se države-članice obavezuju da podnose izveštaje svake tri godine. Prvi izveštaj se podnosi 2003. godine, (ali se kao referalna uzima godina 2001) o svim izvorima emisija uključenim u jednu ili više vrsta aktivnosti navedenim u aneksu IPPC direktive. **Izveštaj mora da sadrži podatke o emisijama 26 polutanata**  
<sup>[1]</sup> Commision Decision 2000/479/EC

Polutanti	Definicija	Granične vrednosti kg/ godina
Ukupan azot	kao N	50000
Ukupan fosfor	kao P	5000
As i njegova jedinjenja	kao ukupni As	5
Cd i njegova jedinjenja	kao ukupni Cd	5
Cr i njegova jedinjenja	kao ukupni Cr	50
Cu i njegova jedinjenja	kao ukupni Cu	50
Hg i njegova jedinjenja	kao ukupni Hg	1
Ni i njegova jedinjenja	kao ukupni Ni	20
Pb i njegova jedinjenja	kao ukupni Pb	20
Zn i njegova jedinjenja	kao ukupni Zn	100
1,2-dihloretan		10
Dihlormetan		10
Hloroalkani		1
Heksahlorobenzen		1
Heksahlorobutadien		1
Heksahlorocikloheksan		1
Halogenovana organska jedinjenja	kao AOX	1000
BTEX	kao BTEX	200
Bromovani dietiletar		1
Organokalajna jedinjenja	kao ukupni Sn	50
PAH		5
Fenoli	kao ukupni C	20
Ukupni organski ugljovodonici	kao ukupni C ot COD/3	50000
Hloridi	kao ukupni Cl	2000000
Cijanidi	kao ukupni CN	50
Fluoridi	kao ukupni F	2000



Centar  
izvrsnosti za  
hemiju okoline i  
procenu  
rizika

## Kako je kod nas ?





## U proteklom periodu u Srbiji je primenjivan tip graničnih vrednosti za kvalitet vode vodoprijemnika.

Upravljanje kvalitetom voda, zasniva se na sledećim zakonskim dokumentima:

- **Uredba o klasifikaciji voda**, Sl.glasnik SRS, br. 5/68;
- **Uredba o kategorizaciji vodotoka**, Sl. glasnik SRS, br. 5/68;
- **Uredba o klasifikaciji voda međurepubličkih vodotoka, međudržavnih voda i voda obalnog mora Jugoslavije**, Sl. Isit SFRJ, br. 6/78;
- **Odluka o maksimalno dopuštenim kocentracijama radionukleida i opasnih materija u međudržavnim vodama i vodama obalnog mora**, Sl. Isit SFRJ, br. 8/78;
- **Pravilnik o opasnim materijama**, Sl. glasnik SRS, br. 31/82.



## Član 39. *Zakon o zaštiti životne sredine, Sl.glasnik RS, 135/04*

- U Republici utvrđuju se **standardi kvaliteta životne sredine i standardi emisije, odnosno granične vrednosti imisije i emisije zagađujućih materija** i energije u vazduh, **vodu** i zemljište, uključujući i emisiju iz mobilnih izvora zagađivanja.
- Jedinstveni normativi utvrđuju se radi: kontrole kvaliteta voda, vazduha, zemljišta, postupanja sa otpadom i hemikalijama, tretmana otpadnih voda,** industrijskog zagađenja i upravljanja rizikom, nivoa buke i vibracija i dr.
- Granične vrednosti emisija zagađujućih materija na mestu ispuštanja u životnu sredinu i nivoje imisije zagađujućih materija u životnoj sredini utvrđuje Vlada.**



## Zakonom o vodama . (*Službeni glasnik RS,* *46/91*)

- U posebnom poglavlju Zakona o vodama (članovi od 53 do 63) definisani su svi relevantni elementi koji su od interesa za zaštitu voda od zagađivanja:
  - Rečeno šta je sve zabranjeno, a u cilju zaštite kvaliteta voda;
  - Precizno definisane obaveze komunalnih i drugih preduzeća kao drugih pravnih lica koja ispuštaju otpadne vode u vodoprijemnike i javnu kanalizaciju u pogledu prečišćavanja, merenja i ispitivanja kvaliteta voda koje se ispuštaju;
- U Zakonu je takođe uređeno da se u roku od 6 meseci od dana stupanja na snagu Zakona, donesu (pored ostalog) i
  - **pravilnik o opasnim i štetnim materijama u vodama (MDK),**



Na osnovu Uredbe o klasifikaciji voda doneta je Uredba o kategorizaciji vodotoka. (*Službeni glasnik SRŠ, broj 5/68*).

- Uredbi je rečeno da se stepen prečišćavanja zagađenih (otpadnih) voda kao i režimom ispuštanja tih voda mora obezbediti održavanje kategorije vodotoka u koji se iste ispuštaju.
- Rečeno je takođe da će nadležni organ preduzeti mere predviđene Zakonom o vodama protiv onih koji nepoštuju te uslove.



## Pravilnik o opasnim materijama u vodi ( Sl. glasniku SRŠ, broj 31/82)

- U ovom dokumentu su navedene maksimalno dozvoljene koncentracije 223 hemijska elementa i jedinjenja za koje je rečeno da su opasne materije odnosno, da mogu dovesti u opasnost život i zdravlje ljudi, riba i životinja.
- Date su po dve vrednosti za MDK i to za I i II klasu jedna vrednost a za III i IV klasu druga.
- Takođe je definisan lokalitet u vodotoku gde se vrednosti ovih parametara određuju

О ОПАСНИМ МАТЕРИЈАМА У ВОДАМА

Члан 1.

Овим правилником прописују се опасне материје које се не смеју директно или индиректно уносити у воде.

Члан 2.

Опасне материје су материје предвиђене у члану 3. овог правилника које због свог састава, количине, степена радиоактивности или других особина могу довести у опасност живот и здравље људи, риба и животиња.

Члан 3.

Максималне количине опасних материја у водама, изражене у милиграмима у литру воде (mg/литар) по класама одређеним прописима о класификацији вода, су:

Редни број	Опасна материја	Количине (mg/литар)	
		Класе I и II III и IV	
1	2	3	4
1.	Авадекс	0,03	1,0
2.	Акрилонитрил	2,0	2,0
3.	Акролеин	0,01	0,01
4.	Алдрин	0,017	0,02
5.	Алкил бензол сулфонат (детергент)	0,4	1,0
6.	Амини (C <sub>1</sub> — C <sub>4</sub> )	0,1	0,1
7.	Амини (C <sub>5</sub> — C <sub>6</sub> )	0,04	0,5
8.	Амин (C <sub>7</sub> — C <sub>8</sub> )	0,03	0,05
9.	Аминофенол (o—)	0,01	—
10.	Аминофенол (m—)	0,05	0,1
11.	Аминофенол (p—)	0,05	—
12.	Амонијак	0,1	0,5
13.	Амонијум јон	1,0	10,0
14.	Анизол	0,02	0,05
15.	Антимон	0,05	0,05
16.	Арсен	0,05	0,05
17.	Аселон (по БПК)	0,5	2,0
18.	Ацетонцијанидхидри	0,001	0,001
19.	Ацетофос	0,03	—
20.	Бакар	0,1(0,01)*	0,1
21.	Баријум	1,0	4,0
22.	Бензатрон	0,05	0,05
23.	Бензин	0,1	0,1
24.	Бензоева киселина (по БПК)	5,0	10,0
25.	Бензол	0,5	0,5
26.	Берилијум	0,0002	0,001
27.	Бор	0,3	1,0
28.	Бутен-1	0,2	10,0
29.	Бутерна киселина (по БПК)	5,0	10,0
30.	Бутил акрилат	0,015	1,0

\* за салмоијде

1	2	3	4
151.	Сребро	0,01	0,02
152.	Стирол	0,1	10,0
153.	Сулфиди	—	0,05
154.	Сулфити	0,05	0,1
155.	Талци	0,5	10,0
156.	Телур	0,01	0,01
157.	Терпентин	0,2	5,0
158.	Терпинеол (алфа—)	0,05	—
159.	Тетраетилкалај	0,0002	0,0002
160.	Тетраетилолово	—	0,0001
161.	Тетранитрометан	0,5	2,0
162.	Тетрахидрохинон	0,05	—
163.	Тетрахлорбензол	0,01	0,02
164.	Тетрахлоретан	0,2	5,0
165.	Тетрахлорнонан	0,003	1,0
166.	Тетрахлорпентан	0,005	2,0
167.	Тетрахлорпропан	0,01	3,0
168.	Тетрахлорундекан	0,007	3,0
169.	Тетрахлорхеттан	0,0025	1,0
170.	Тиофен	2,0	20,0
171.	Тиофос	0,003	1,0
172.	Титан	0,10	0,10
173.	Токсафен	0,005	—
174.	Толуол	0,5	25,0
175.	Трибутилфосфат	0,01	5,0
176.	Триетилентдиол (по БПК)	2,0	10,0
177.	2,4,6—Тринитротолуол	0,2	0,4
178.	1,2,4—Трихлорбензол	0,03	0,1
179.	Трихлоретилен	0,5	10,0
180.	2,4,6—Трихлорфенол	0,0004	1,0
181.	Угљендисулфид	1,0	5,0
182.	Угљентетрахлорид	0,3	0,3
183.	Фенилхидразин	0,01	0,01
184.	Фенол	0,001	0,3
185.	Флуор	1,0	1,5
186.	Фозалон	0,0005	—
187.	Формалдехид	0,5	0,5
188.	Фосбутил	0,03	—
189.	Фосфамид	0,03	1,0
190.	Фуран	0,2	0,2
191.	Хексаметилениамина	0,01	0,01
192.	Хексанхлорбензол	0,05	0,05
193.	Хексахлорбутилјен	0,01	0,08
194.	Хексахлорбутан	0,01	0,3
195.	Хексахлоретан	0,01	1,0
196.	Хексахлорциклопентадијен	0,001	0,6
197.	Хексахлорциклохексан	0,02	1,0
198.	Хептахлор	0,018	0,05
199.	Хептахлорепоксид	0,018	—
200.	Хептил алкохол	0,005	0,005
201.	Хербициди: 2,4 Д+2,4,5—Т +2,4,5—ТП	0,100	—
202.	Хидрохинон	0,2	0,5
203.	Хлор активни	0,005	0,01
204.	Хлоранил	0,01	—
205.	Хлорбензол	0,02	0,02
206.	Хлордан	0,003	—
207.	Хлоренантна киселина (омега—)	0,05	0,5
208.	Хлорнитрозоциклохексан	0,005	1,25
209.	Хлоропеларгонска киселина	0,3	—
210.	Хлоропрен	0,1	10,0
211.	Хлороундеканска киселина (омега—)	0,1	0,5
212.	Хлорофос	0,05	10,0
213.	Хлороциклохексан	0,05	0,1
214.	Хром шестовалентни	0,1	0,1
215.	Хром тровалентни	0,1	0,5

1	2	3	4
216.	Цијаниди	0,1	0,1
217.	Цијанурна киселина	6,0	10,0
218.	Циклохексан	0,1	0,1
219.	Циклохексанол	0,5	0,5
220.	Циклохексанон	0,02	0,02
221.	Циклохексаноноксим	1,0	1,0
222.	Циклохексен	0,02	0,02
223.	Цинк	0,2	1,0

Члан 4.

При израчунавању количине већег броја опасних материја, дозвољене количине у смеси морају задовољавати следећи однос:

$$\frac{Ca}{La} + \frac{Cb}{Lb} + \dots + \frac{Cn}{Ln} < 1$$

Под Ca, Cb... Cn подразумевају се измерене количине опасних материја у води, а под La, Lb... Ln подразумевају се количине материја из става 1. овог члана.

Члан 5.

Количине опасних материја утврђују се:  
1. при коришћењу вода за пиће, рекреацију, заливање поврха, појење стоке и слично — на месту захвата воде, односно на граници прве зоне санитарне заштите;  
2. при осталом коришћењу воде — у зони после 95%-ног мешања.

Члан 6.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Социјалистичке Републике Србије“.

Број 53-426/81-04  
У Београду, 15. априла 1982. године

Републички секретар за  
здравље и социјалну  
политику,  
др Никола Шуменковић, с.р.

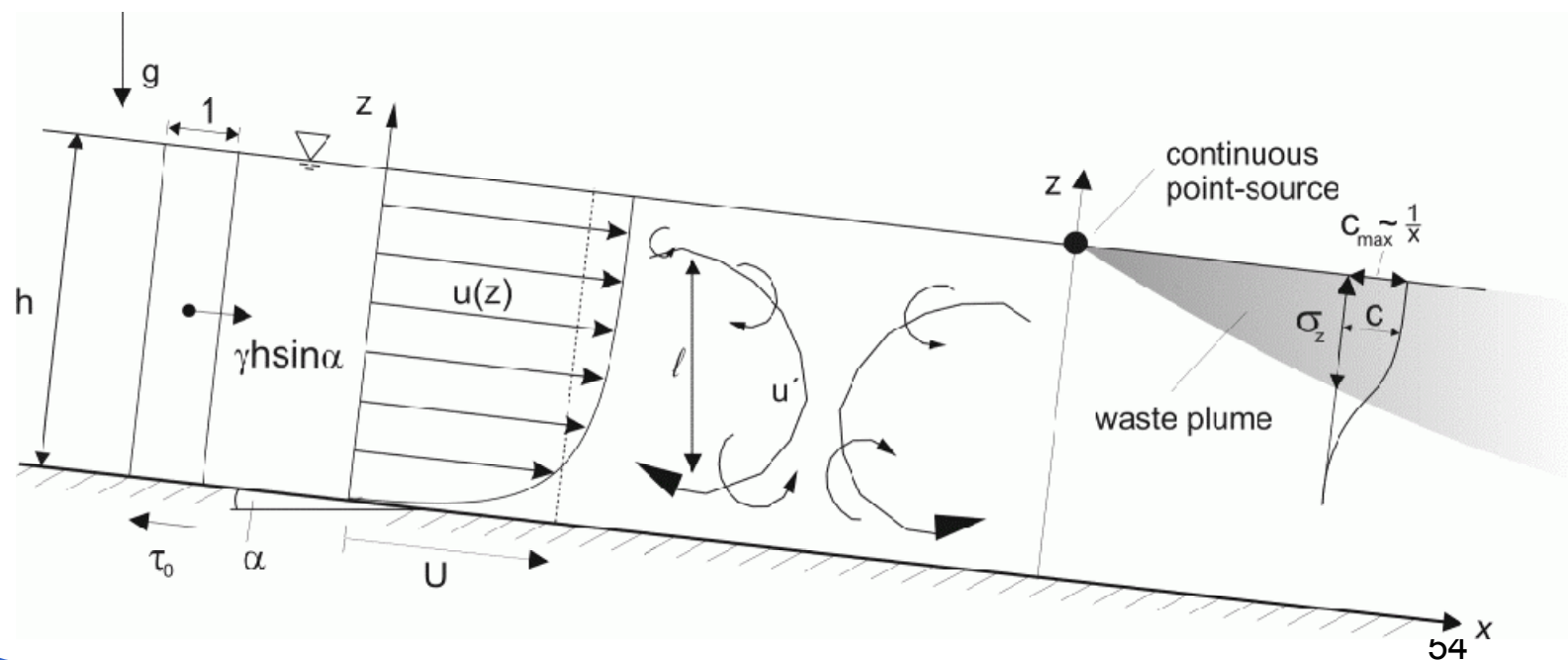


## Члан 5.

Количине опасних материја утврђују се:

1. при коришћењу вода за пиће, рекреацију, заливање поврћа, појење стоке и слично — на месту захвата воде, односно на граници прве зоне санитарне заштите;

2. при осталом коришћењу воде — у зони после 95%-ног мешања.





**Načelo predostrožnosti** prema Zakonu o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (*Sl.glasnik RS, 135/04*)

- **svaka aktivnost mora biti sprovedena na način da se:**
  - ne prouzrokuje bilo kakvo znatno zagađenje;
  - **spreče ili smanje emisije na samom izvoru zagađivanja** koje dovode do zagađenja vode, vazduha i zemljišta;
  - .....
- Načelo predostrožnosti ostvaruje se
  - procenom uticaja na životnu sredinu,
  - procenom opasnosti od rizika i
  - korišćenjem najbolje dostupnih tehnika.



## *Primer za GVE*

● kada su u pitanju

geografska lokacija i

lokalni uslovi životne sredine



## **Najsveobuhvatniji primer su za to su graničnih vrednosti emisije za gradske otpadne vode**

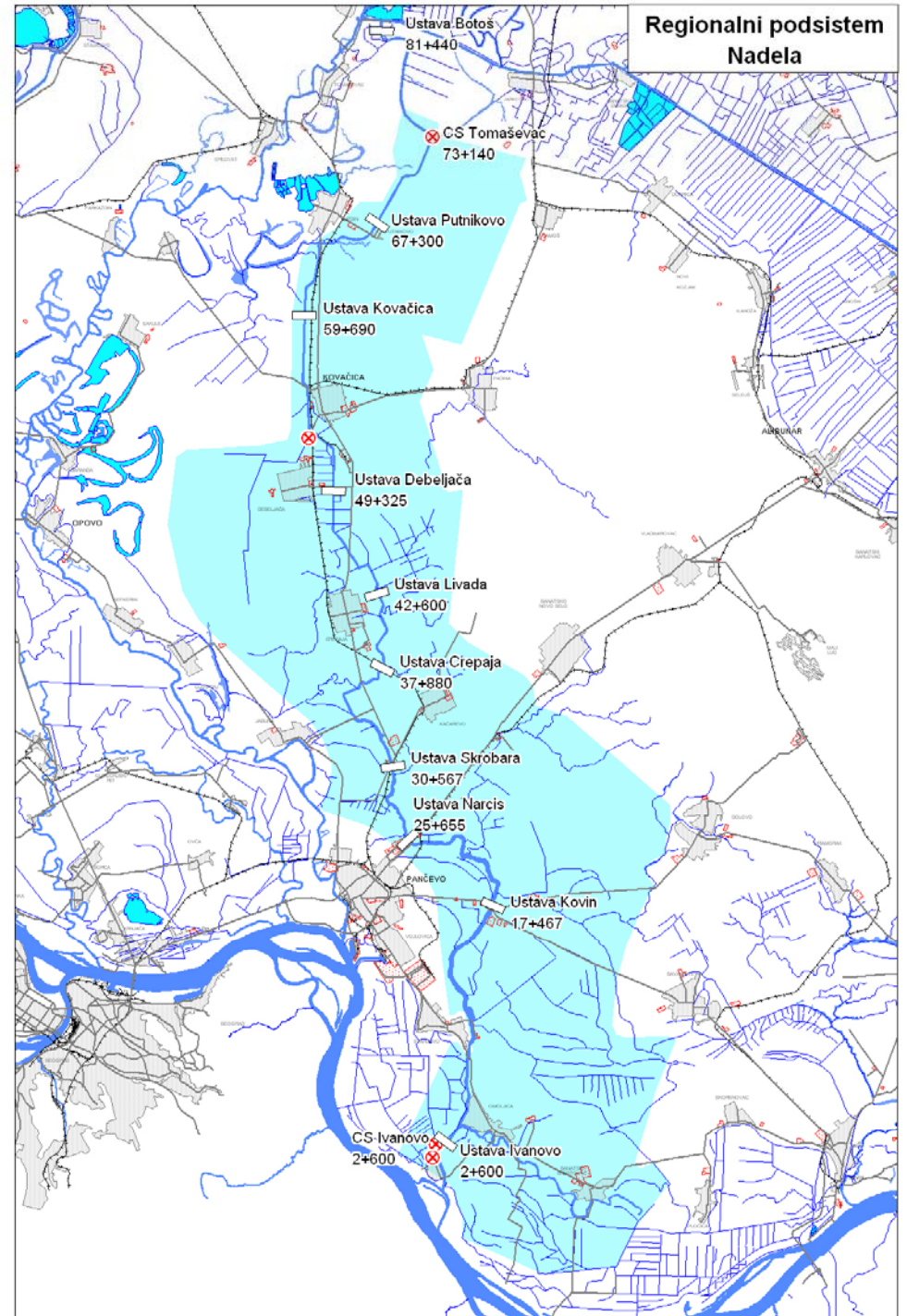
- Kvalitet prečišćenih gradskih otpadnih voda prema Direktivi 91/271/EEC
- Prema Direktivi, vrsta i stepen prečišćavanja, određuje se u zavisnosti od vrste vodoprijemnika, u smislu,
  - **da li se radi o „osetljivom“ ili**
  - **„manje osetljivom“ području**

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

<b>Parametri</b>	<b>Koncentracija</b>	<b>Procenat smanjenja</b>
<b>Biohemijska potrošnja kiseonika u toku 5 dana (BPK<sub>5</sub>) bez nitrifikacije (mg O<sub>2</sub> m<sup>-3</sup>)</b>	<b>25</b>	<b>70 - 90</b>
<b>Hemijska potrošnja kiseonika (dihromatna metoda), (mg O<sub>2</sub> m<sup>-3</sup>)</b>	<b>125</b>	<b>75</b>
<b>Ukupne suspendovane materije, (mg m<sup>-3</sup>)</b>	<b>35</b>	<b>90</b>
<p>* Parametri se određuju u homogenizovanom, nefiltriranom i netaloženom uzorku; BPK<sub>5</sub> se može zameniti drugim parametrom: ukupni organski ugljenik (TOC) ili ukupna potrošnja kiseonika (TOD) ako se može uspostaviti korelacija između BPK<sub>5</sub> i novoizabranog parametra; suspendovane materije nisu obavezujući parametar; BPK<sub>5</sub> i HPK efluenta laguna za prečišćavanje određuju se u filtriranom uzorku, pod uslovom da koncentracije suspendovanih materija u uzorku nisu veće od 150 gm<sup>-3</sup>; 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.</p>		



# Primer





## Primer: Ukupno opterećenje Nadele u slučaju izlivanja prečišćenih otpadnih voda naselja i industrije

NASELJA	Kapacitet l/s	HPK kg/dan	BPK <sub>5</sub> kg/dan	Suspendovane materije kg/dan	Ukupni N kg/dan	Ukupni P kg/dan
Uzdin	7.7	79	16	22	9.4	1.3
Putnikovo	0.7	7.2	1.4	2.0	0.8	0.1
Kovačica	23.1	237	47	66	28	3.8
Padina	19.7	202	40	56	24	3.2
Debeljača	17.4	178	36	50	21	2.9
Crepaja	15.5	159	32	44	19	2.5
Banatsko Novo Selo	24.3	249	50	70	30	4.0
Kačarevo	25.2	258	52	72	31	4.1
Dolovo	21.6	221	44	62	27	3.5
Starčevo	25.2	258	52	72	31	4.1
Omoljica	20.6	211	42	59	25	3.4
Ivanovo	3.3	34	6.8	9.5	4.1	0.5
Banatski Brestovac	10.8	111	22	31	13	1.8
Postojeća indusutrija bez farmi	27	292	58	82	35	4.7
<b>UKUPNO</b>	<b>242.1</b>	<b>2498</b>	<b>510</b>	<b>702</b>	<b>310</b>	<b>93</b>

**Limit 200 kgO<sub>2</sub>/dan**



## Šta treba uraditi?

- Identifikacija relevantnih industrija čije emisije treba ograničiti-definisati prioritete vodeći računa o specifičnostima regiona
- Koje sve parametre u okviru industrija treba ograničiti?





## Šta treba uraditi?

- Donošenje neophodnih propisa
  - **Relevantne propise** (zakone, uredbe...)
  - **BAT-ovi** u smislu preporuka usklađenih sa našim stanjem industrije
  - **Monitoring** (sopstveni monitoring) iz koga će se identifikovati koje propise sami morami doneti da bismo ograičili emisiju relevantnih industrija
  - **Registar emisije polutanata** usklađen sa evropskim EPER-om (European Pollutant Emission Register )



## Kako to treba uraditi?

- Pregovaranje sa industrijom
- Vodoprivredne takse
- Obuka kadra za implementaciju
  - vlasti
  - industrija
- Proces edukacije na svim nivoima
- Izgradnja institucija za implementaciju
- Učešće i obaveštavanje javnosti o procesima





## Šta ćemo postići?

- Očuvanje sopstvene okoline, održivi razvoj
- Dobra pregovaračka pozicija za prijem u EU
- Jasni zahtevi u pogledu pomoći koja nam je potrebna





## **НАЦРТ:** УРЕДБУ О УТВРЂИВАЊУ ЛИСТЕ ПРИОРИТЕТНИХ СУПСТАНЦИ КОЈЕ ЗАГАЂУЈУ ПОВРШИНСКЕ ВОДЕ

- Листу приоритетних супстанци и приоритетних хазардних супстанци,
- Услове процене загађења везаног за приоритетне супстанце,
- Циљеве квалитета животне средине везане за загађење површинске воде приоритетним супстанцама,
- Стандарде квалитета животне средине за изабране приоритетне супстанце и начин њихове ревизије
- Начин спровођења оперативног мониторинга приоритетних супстанци у површинским водама.

## Листа од 32 приоритетне супстанце и 16 приоритетних хазардних супстанци

Број	Име приоритетне супстанце-PS(ЕК)	CAS No. (нумеричка идентифија)	Приоритетне хазардне супстанце- PHS (ЕК)	Просечна годишња концентрација (µg/l)	Максимално дозвољена концентрација(µ g/l)
1	Atrazin	1912-24-9		2	5
2	Benzen	71-43-2		30	100
<b>3</b>	<b>Cadmijum i njegova jedinjenja</b> (u zavisnosti od tvrdoće vode)	<b>7440-43-9</b>	<b>X</b>	0,5	2
4	Karbon-tetrahlorid	56-23-5		15	50
<b>5-8</b>	<b>Ciklodien pesticidi: Aldrin Dieldrin Endrin Isodrin</b>	<b>309-00-02 60-57-1 72-20-8 465-73-6</b>	<b>X</b>	0,05	0,1
9	DDT (ukupnil)	/		0,05	0,1
10	p,p'- DDT	50-29-3		0,01	/
11	1,2-dichloroetan	107-06-2		10	30
<b>12</b>	<b>Endosulfan</b>	<b>115-29-7</b>	<b>X</b>	0,005	0,1
<b>13</b>	<b>Heksahlorobenzen</b>	<b>118-74-1</b>	<b>X</b>	0,05	0,2
<b>14</b>	<b>Heksahlorobutadien</b>	<b>87-68-3</b>	<b>X</b>	0,02	1
<b>15</b>	<b>Heksahlorocikloheksan</b>	<b>608-73-1</b>	<b>X</b>	0,05	0,1
16	Olovo i njegova jedinjenja	7439-92-1		10	25

Број	Име приоритетне супстанце-PS(ЕК)	CAS No. (нумеричка идентифиција)	Приоритетне хазардне супстанце- PHS (ЕК)	Просечна годишња концентрација (µg/l)	Максимално дозвољена концентрација(µg /l)
17	<b>Živa i njena jedinjenja</b>	<b>7439-97-6</b>	<b>X</b>	0,01	0,5
18	Naptalen	91-20-3		5	15
19	Nikl i njegova jedinjenja	7440-02-0		20	50
20	Pentahlorofenol	87-86-5		1	2
21-25	<b>Poliaromatični ugljovodonici</b>	/	<b>X</b>	/	0,2
	<b>(Benzo(a)piren)</b>	<b>50-32-8</b>	<b>X</b>	0,05	0,1
	<b>(Benzo(b)fluoranten)</b>	<b>205-99-2</b>	<b>X</b>	Suma 0,03	/
	<b>(Benzo(k)fluoranten)</b>	<b>207-08-9</b>	<b>X</b>		
	<b>(Benzo(g,h,i)perilen)</b>	<b>191-24-2</b>	<b>X</b>	Suma 0,002	/
	<b>(Indeno(1,2,3-cd)piren)</b>	<b>193-39-5</b>	<b>X</b>		
26	Simazin	122-34-9		2	5
27	Tetrahaloroetilen	127-18-4		10	/
28	Trihaloroetilen	79-01-6		15	50
29	<b>Tributiltin jedinjenja (Tributiltin-katjon)</b>	<b>36643-28-4</b>	<b>X</b>	0,0002	0,0015
30	Trihalorobenzeni	12002-48-1		1	5
31	Trihalorometan (hloroform)	67-66-3		2,5	/
32	Trifluralin	1582-09-8		0,03	/



## Zaključci

- **BAT moraju biti osnova za izvođenje emisionih limita koji će biti inkorporirani u nacionalnu zakonsku regulativu.**
  - Zato je od suštinske važnosti izabrati BAT pripadajuće emisione limite za određene industrijske grane.
  - Prvi korak ka ovome je razvoj nacionalnih BAT smernica na nivou države praćen detaljnom inspekcijom procesa i emisije tih industrijskih grana.
- Metodologija BAT je jedina koja vodi računa o racionalnoj upotrebi resursa.
- **Veoma bitna komponenta u primeni emisionih limita je monitoring** koji takođe mora biti harmonizovan sa EU regulativom i baziran na dobro organizovanom sopstvenom monitoringu.

Hvala na pažnji

