



**AOP4WATER**

Reducing fresh water consumption

1

## **PREDSTAVITEV NOVE BIOLOŠKE ČISTILNE NAPRAVE NOVO MESTO**

**doc.dr. Darko Drev<sup>\*</sup>, univ.dipl.inž.kem.inž.**

**Egon Batič<sup>\*\*</sup>, univ.dipl.inž.kem.inž.**

**Igor Ilar<sup>\*\*\*</sup>, kom.inž.**

**\*Inštitut za vode Republike Slovenije**

**\*\* COMTEH d.o.o.**

**\*\*\*Komunala Novo mesto, d.o.o.**

**GZS, Ljubljana 19.6.2013**

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

2

**V Novem mestu so se odločili za novo MBR ČN zaradi več razlogov:**

- **stara KČN ni zagotavlja dovolj velikih učinkov čiščenja glede na minimalne zahteve po stari uredbi, nova uredba pa je kriterije še zaostрила,**
- **Novo mesto se odločilo za doseganje bistveno večjih okoljskih standardov kot je minimalno dopustno zaradi več razlogov (kopalna voda, kraško zemljišče, razvoj turizma, itd.),**
- **Novejša tehnologije se v praksi pokažejo tudi kot ekonomsko ugodnejše od zastarelih (večji učinki čiščenja, manjša količina blata, možnost uporabe očiščene vode, itd.),**
- **na isti lokaciji ne bi mogli postaviti klasične tehnologije čiščenja, ker bi v tem primeru potrebovali več prostora,**
- **postavitev nove čistilne naprave na drugi lokaciji bi povzročilo dodatne stroške (novo zemljišče, daljša kanalizacija, postavitev vseh novih objektov, rušitev starih objektov, itd.),**
- **itd.**

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

3

## Delovanje KČN Novo mesto leta 2010

	stara uredba	meritve 2010	nova uredba
KPK mg/l	120	126	110
BPK5 mg/l	20	22	20
Neraztopljene snovi mg/l	35	12,4	35
Amonijev N mg/l	10	27,38	10
Celotni N mg/l	/	38,7	15
Celotni P mg/l		5,43	2
Skupne kolif. bakt. v 100 ml	/	/	10.000
Fekal. Kolof. bakt. v 100 ml	/	/	2.000
Motnost NTU	/	/	/

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

## Predpisane mejne vrednosti pri sekundarnem in terciarnem čiščenju

Parameter	enota	Zmogljivost čistilne naprave, izražena v PE		
		$\geq 2.000 < 10.000$	$\geq 10.000 < 100.000$	$\geq 100.000$
neraztopljene snovi	mg/L	60	35	35
amonijev dušik <sup>(1)</sup>	mg N/L	10	10	10
KPK	mg O <sub>2</sub> /L	125	110	100
BPK <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	25	20	20
celotni dušik <sup>(1) (2)</sup>	mg N/L	(3)	(3)	(3)

<sup>(1)</sup> Mejna vrednost za amonije in celotni dušik se uporablja pri temperaturi odpadne vode 12 °C in več na iztoku aeracijskega bazena.

<sup>(2)</sup> Celotni dušik je vsota dušika po Kjeldahlu (N-organski + N-NH<sub>4</sub>), nitratnega dušika (N-NO<sub>3</sub>) in nitritnega dušika (N-NO<sub>2</sub>).

<sup>(3)</sup> Mejna vrednost ni določena; prve meritve in meritve obratovalnega monitoringa se izvajajo.



# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

5

## Mejne vrednosti pri terciarnem čiščenju

Parameter	Enota	Zmogljivost čistilne naprave, izražena v PE		
		≥ 2.000 < 10.000	≥ 10.000 < 100.000	≥ 100.000
celotni dušik <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	mg N/L	15	15	10
učinek čiščenja celotnega dušika	%	70	70	80
celotni fosfor	mg P/L	2	2	1
učinek čiščenja celotnega fosforja	%	80	80	80

(1) Mejna vrednost za celotni dušik se uporablja pri temperaturi odpadne vode 12 °C in več na iztoku aeracijskega bazena.

(2) Celotni dušik je vsota dušika po Kjeldahlu (N-organski + N-NH<sub>4</sub>), nitratnega dušika (N-NO<sub>3</sub>) in nitritnega dušika (N-NO<sub>2</sub>).

## Mejne vrednosti za mikrobiološke parametre pri dodatni obdelavi

Mikrobiološki parameter	Enota	Mejna vrednost	
		vodotoki	morje
intestinalni enterokoki	cfu/100 mL	400	200
Escherichia coli	cfu/100 mL	1000	500

cfu – colony-forming unit – število kolonij

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

**Najnovejše tehnološke pristope za učinkovitejše čiščenje odpadnih voda lahko razdelimo v več skupin:**

- učinkovitejši postopki predhodnega čiščenja (lovilci olj, lovilci peska, sedimentacija, flotacija, nevtralizacija, flokulacija, itd.)
- dodatki za izboljšanje biološke razgradljivosti
- selektorji
- novejši sistemi za vpihovanje zraka
- uporaba membranskih modulov
- uporaba učinkovitejših nosilcev biomase
- povečanje koncentracije biomase v biološkem reaktorju
- z večjo koncentracijo blata in njegovo starostjo doseči večjo mineralizacijo in s tem manjšo količino blata
- predelava blata v bioplin in njegova energijska izraba
- predelava blata v kompost in njegova uporaba v kmetijstvu
- alternativa: aerobna ali anaerobna tehnologija
- itd.

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

**Pri vseh čistilnih napravah je potrebo ustrezno predhodno čiščenje.**

**Predhodno čiščenje se izvaja preden priteče odpadna voda v biološki del.**

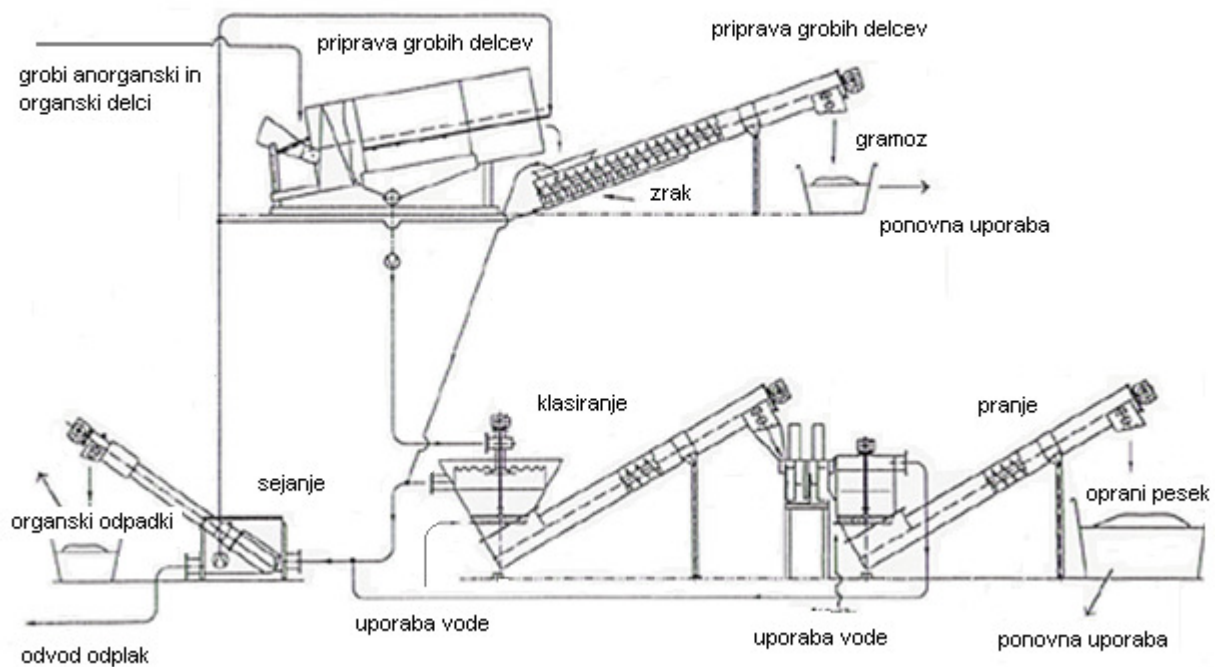
**Navadno zajema predhodno čiščenje naslednje faze:**

- sedimentacija**
- grobo filtracija**
- lovilec olj**

**Pri velikih čistilnih napravah je predhodno čiščenje navadno zahtevan proces, ki obsega tudi obdelavo določenih frakcij (pranje peska, itd.).**

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption



**Prikaz možne linije za pranje in klasifikacijo peska in organskih odpadkov**



# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

9

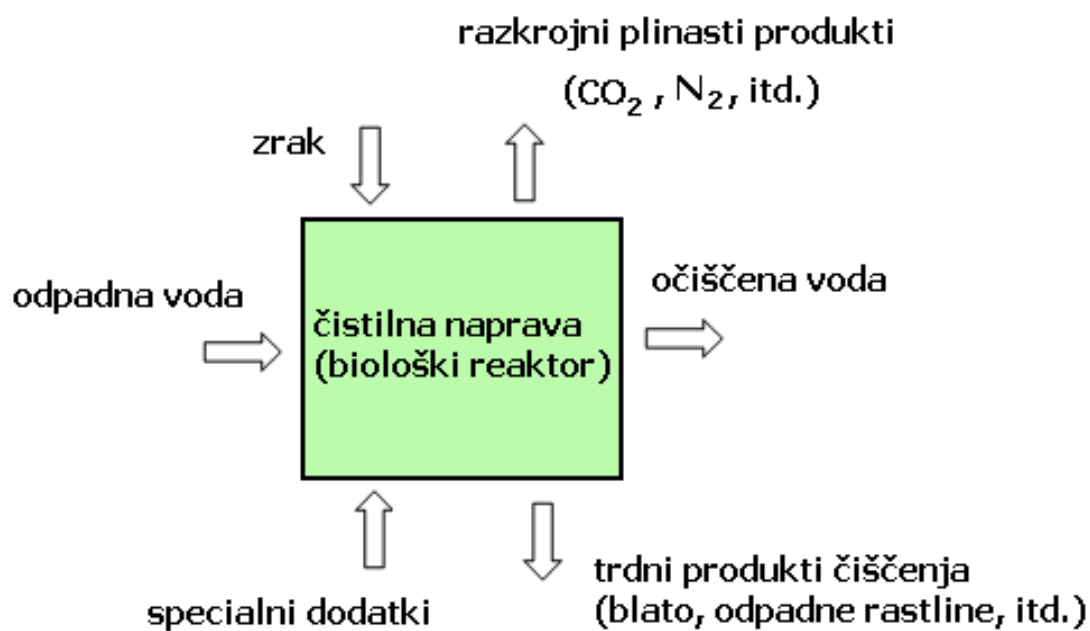


**Prikaz linije za predhodno čiščenja na KČN Novo mesto**

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

10

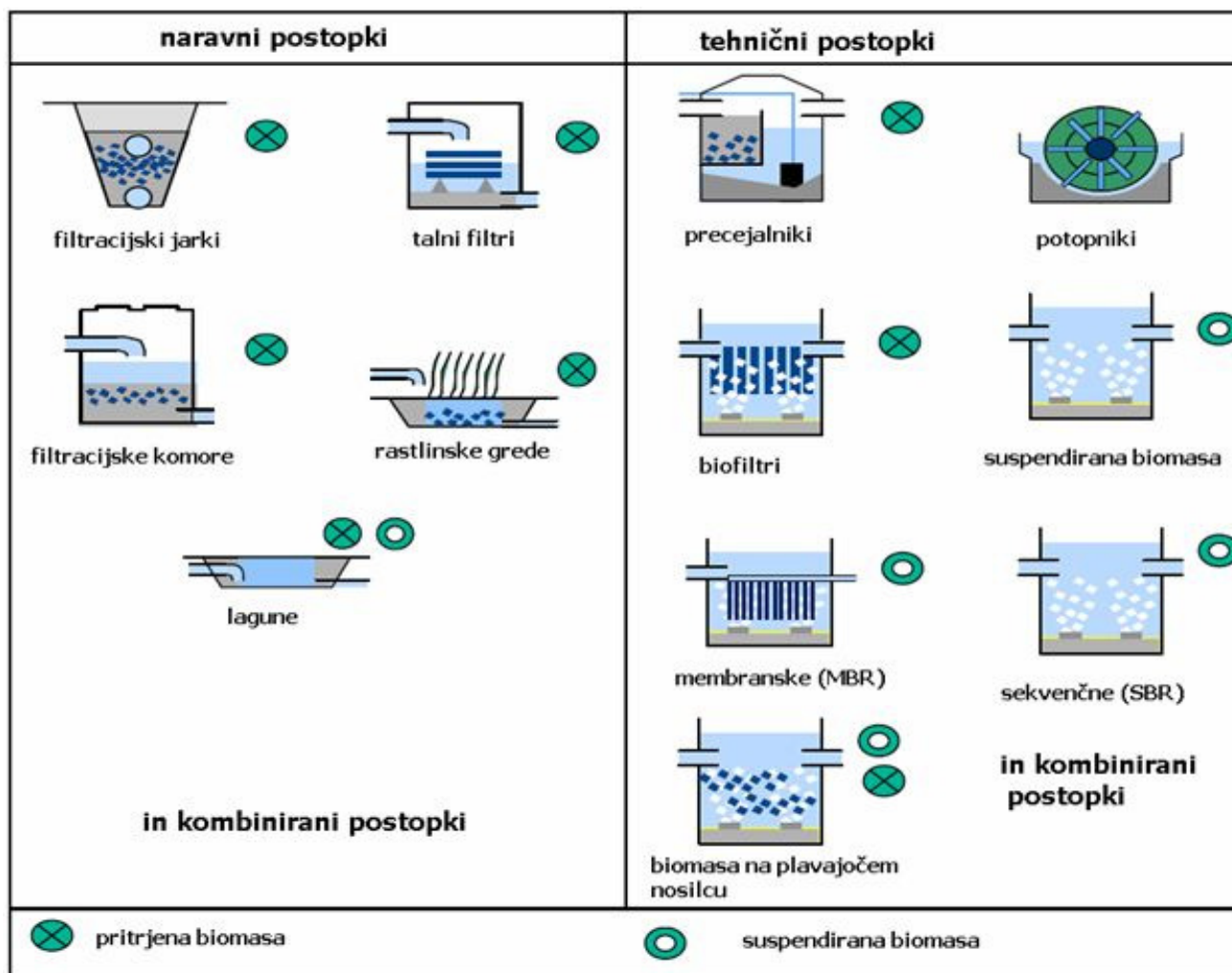


**Biokemijski procesi na aerobnih čistilnih napravah**



# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

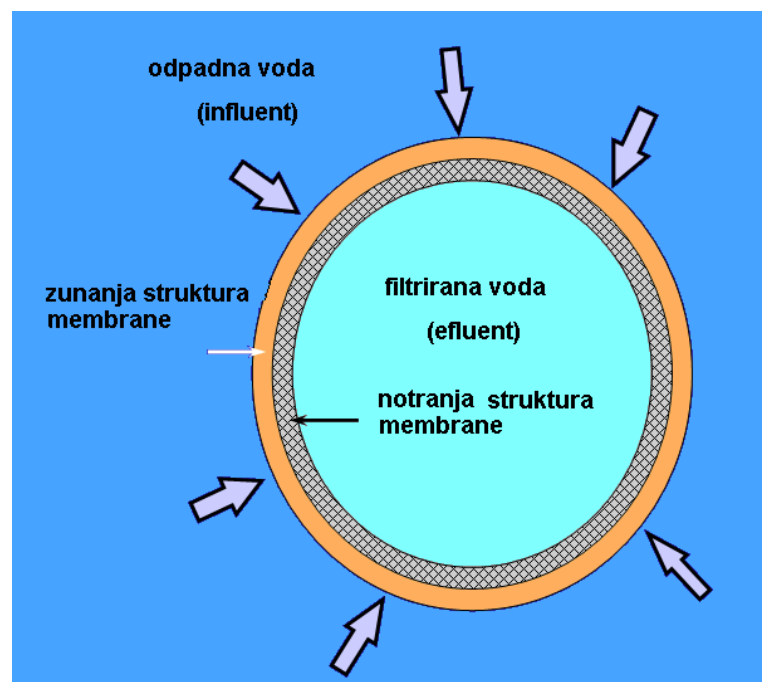
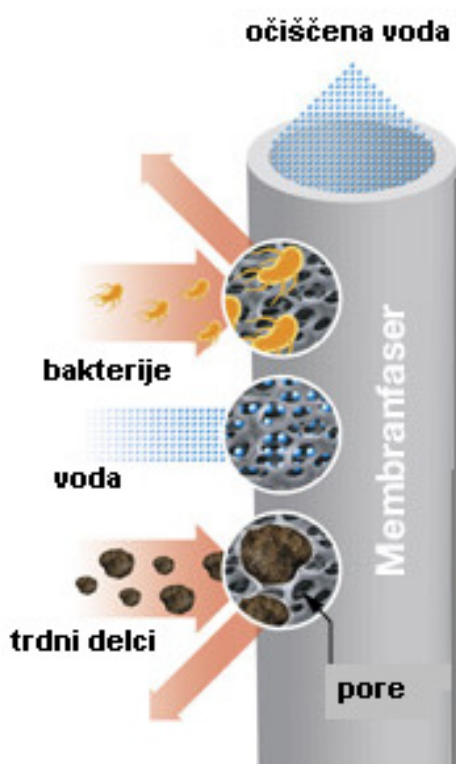


**Pregled različnih postopkov aerobnega čiščenja odpadnih voda (Schürmann, 2003)**

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

## MBR TEHNOLOGIJA ČIŠČENJA ODPADNIH VODA EB7





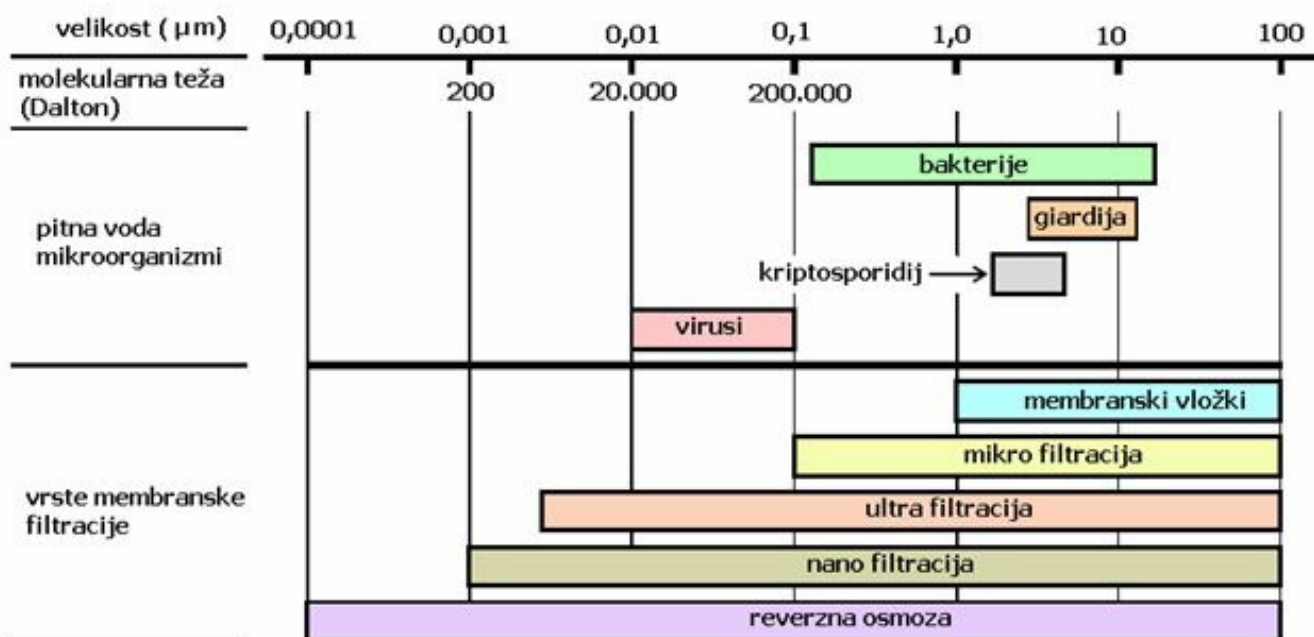
## Diapozitiv 12

---

**EB7** DODAJ, DA JE TO NAČIN FILTRACIJE - PODTLAČNA HOLLOW FIBER  
Egon Batic; 16.6.2013

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption



Prikaz možne uporabe filtracijskih membran

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

## 1. Hidravlična obremenitev

- 1.54 mil. m<sup>3</sup> odpadnih vod, povprečno 4.291 m<sup>3</sup>/dan
- 33 % industrijske odpadne vode (ustanove in podjetja)
- 3,3 % odp. vod iz greznic in izcednih vod iz odlagališča Leskovec
- ostalo so prispevala gospodinjstva

## 2. Biološka in kemična obremenitev

- 1.789 kg BPK<sub>5</sub> / dan
- 3.986 kg KPK / dan
- 317 kg celotnega N / dan
- 50 kg celotnega fosforja / dan

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

**Podatki na podlagi katerih je bila projektirana nova  
MBR ČN Novo mesto**

EB6

**1. 55. 000 PE**

**2. Hidravlična obremenitev**

**2,5 mil. m<sup>3</sup> odpadnih vod,  
povprečno 7.300 m<sup>3</sup>/dan**

**2. Biološka in kemična obremenitev**

**3.300 kg BPK5 / dan**

**6.600 kg KPK / dan**

**605 kg celotnega N / dan**

**110 kg celotnega fosforja / dan**

EB8



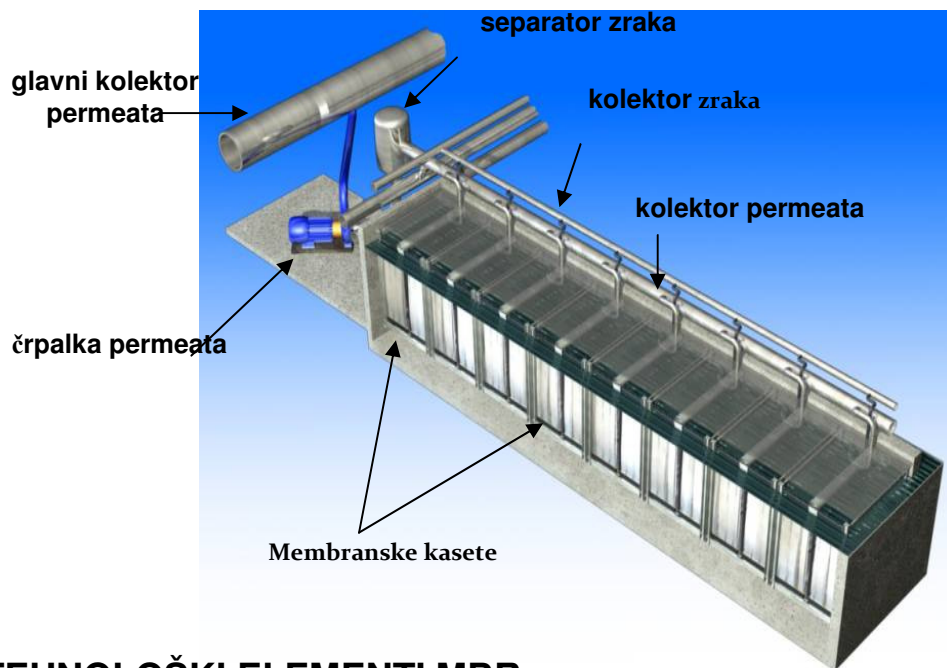
## Diapozitiv 15

---

- EB6** POVDARI FAZNO GRADNJO!  
Egon Batic; 16.6.2013
- EB8** DODAJ SRT, MLSS,...  
Egon Batic; 16.6.2013

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption



## TEHNOLOŠKI ELEMENTI MBR





# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

17



**Pogled na staro KČN Novo mosto**

## Diapozitiv 17

---

**EB5** DODAJ PRED TO SLIKO 3D SLIKO IZ PROJEKTIRANJA!  
Egon Batic; 16.6.2013



# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

18



**Pogled na stari biološki del KČN Novo mesto (junij 2011)**

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

19



**Izgradnja nove MBR ČN Novo mesto**



# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

20



**Vgradnja membranskih modulov v biološki del MBR ČN**



# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

21



**Zagon biološkega dela MBR ČN Novo mesto** EB2



## Diapozitiv 21

---

**EB2** MEDFAZNO. PRVI DEL BIOLOGIJE IN FILTRACIJA  
Egon Batic; 16.6.2013

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

22



**Pogled na novi biološki del MBR KČN Novo mesto  
(maj 2013)**



# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

23



**Pogled na filtracijski del KČN Novo mesto**



# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

24



**Pogled na strojnico biološko filtracijskega dela KČN  
Novo mesto**



# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

25



**Odstranjevanje vode iz blata s dehidracijsko mizo in centrifugo**

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

26



**Kemijsko čiščenje onesnaženega zraka (trostopenski kemijski pralnik zraka).**



# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

27



**Komandna soba**

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

28



**Pogled na del KČN Novo mesto pri iztoku očiščene odpadne vode – on line analizatorji.**



# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

29



**Zajem vzorca očiščene vode na iztoku iz MBR ČN  
Novo kosto**

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

30



**Izvedba organoleptične analize očiščene vode iz MBR  
ČN Novo mesto**



# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

31



**Iztok iz MBR ČN Novo mesto v reko Krko**

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption

## Učinek čiščenja MBR ČN Novo mesto

	Meje po Uredbi:		Doseženi povprečni rezultati maj 2013	EB4
KPK mg/l	110		16	
BPK5 mg/l	20		1,8	
Neraztopljene snovi mg/l	35		5,4	
Amonijev N mg/l	10		2,7	
Celotni N mg/l	15		4,1	
Celotni P mg/l	2		1,43	
Skupne koliformne bakt.v 100 ml	10.000		0	
Fekal. koloformne bakt. v 100 ml	2.000		0	
Motnost	/		0,05	



## Diapozitiv 32

---

**EB4**    **BRIŠI PREDVIDENE REZULTATE!**  
Egon Batic; 16.6.2013

# AOP4WATER

Reducing fresh water consumption



**Pogled na novo MBR ČN Novo mesto**