

# Dezinfekcija vode

---

dinotec water technology

# Voda – naše najvažnije dobro!



## Tržišta plasmana:

Nemačka, sva tržišta EU, Švajcarska, Turska,  
Istočna Evropa, Bliski Istok, Istočna Azija,  
Južna Amerika,

Dinotec GmbH  
Spessartstraße 7  
D-36477 Maintal  
[www.dinotec.de](http://www.dinotec.de)  
[mail@dinotec.de](mailto:mail@dinotec.de)

oko 600 zaposlenih  
oko 130 miliona evra

**Delatnosti:**  
*kompletne rešenje, kompletne sistemi-  
merna i regulaciona tehnika/tehnika  
filtriranja/tehnika doziranja/tehnika  
analize/tehnika elektrolize/tehnika gasnog  
hlora/bezbednosna tehnika/ozonska  
tehnika/UV-tehnika/uređaji za čišćenje  
bazena i hemijski proizvodi.*

Saradnja sa:

**FIGAWA, bsw, ÖVS, UHE, DGMT**

# Voda – naše najvažnije dobro!



Dve trećine površine naše planete pokriveno je vodom

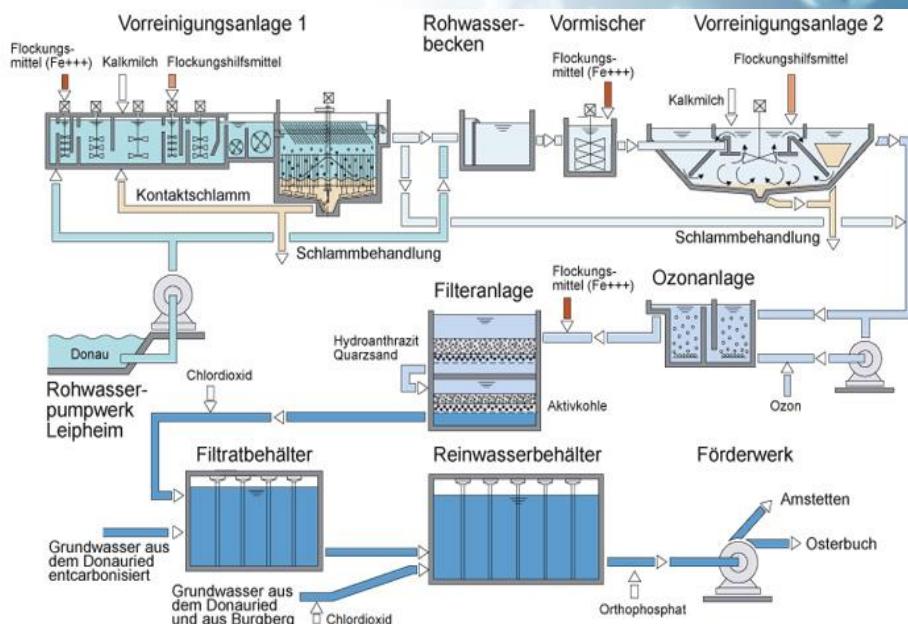


**Samo 3 % vode čini  
slatka voda**

Vodovod obezbeđuje uvek isti visok kvalitet vode za piće.



## Tretman rečne vode



U zavisnosti od kvaliteta vode koja se prečišćava, koriste se veoma različiti postupci za tretman.

# Voda - naše najvažnije dobro



Prema Uredbi o vodi za piće, potrebno je da voda za piće ispunjava sledeće zahteve:

- da ne sadrži izazivače bolesti\*
- da bude neutralnog ukusa i hladna
- da bude bez boje i bez mirisa
- ne sme negativno da utiče na zdravlje

\* Obezbeđenje kvaliteta: u 100 ml vode za piće ne smeju da se utvrde bakterije E. coli, koliformne klice, fekalne streptokoke

## Obezbeđenje kvaliteta vode za piće.

Kako dospevaju klice u vodu za piće?

- Kontaminirana površinska voda se kratkim putem sliva u podzemne vode, n. pr. usled dugih kišnih perioda, poplava, otapanja snega.
- Raznošenje stajskog đubriva je i dalje jedan od glavnih uzroka za javljanje klica u podzemnim vodama.
- Izmet šumskih životinja kroz zemlju dospeva u podzemne vode koje se nalaze u blizini površine zemljišta

**Ako gore navedene klice mogu da se zateknu u netretiranoj vodi, neophodan je odgovarajući tretman odnosno otklanjanje tih klica.**

## Kakvi postupci dezinfekcije postoje?

### Fizički postupci

- Toplotna dezinfekcija
  - zračenje ultra-ljubičastim zracima (240-290 nm)
- Membranska filtracija/ ultrafiltracija

### Hemijska dezinfekcija

- Doziranje rastvora gasnog hlora
- Doziranje rastvora natrijum- i kalcijum hipohlorita
- Proizvodnja i doziranje hlora na mestu potrošnje uz pomoć elektrolize
- Doziranje rastvora hlor dioksida proizvedenog na mestu potrošnje
- Proizvodnja i doziranje ozona i ozonskog rastvora

## Toplotna dezinfekcija

Temperatura od 65° C u postrojenju **može** da eliminiše legionele



Temperatura u postrojenju [° C]	Vreme eliminacije/legionele
55	20 min
57,5	6 min
60	2 min
>70	Nekoliko sekundi

- Biofilm se ne uklanja (re-infekcija!)
- Mogu da prežive vodene bakterije - legionele zaštićene u amebama i u biofilmu.
- Opasnost od opekomina kod operatera (ispadanje kamenca iz instalacija)
- Nema depo efekat

## Zračenje ultraljubičastim zracima



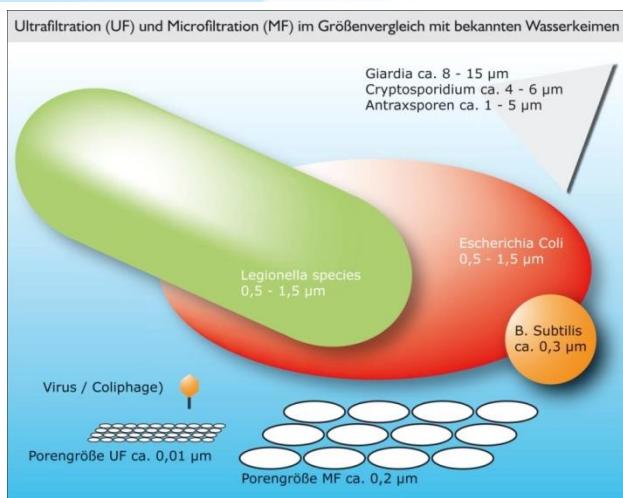
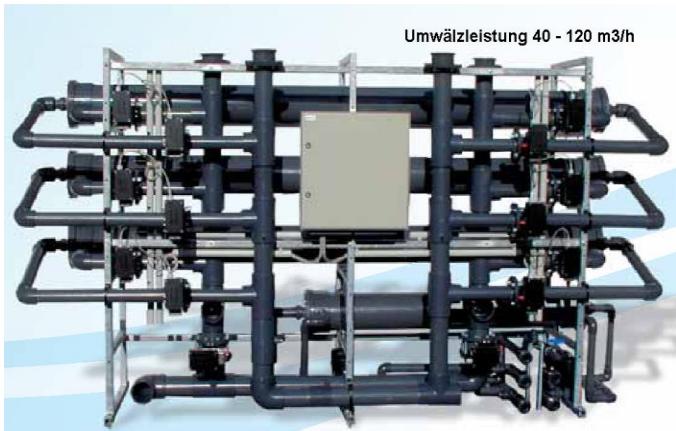
UV-zraci talasnih dužina između 220 i 280 nm (UVC) imaju baktericidno dejstvo, ali samo u bistroj vodi bez većih turbulencija i na malu udaljenosti (doseg $<3$  cm).

UVC-zraci za dezinfekciju vode za piće eliminišu legionele koje nevezano lebde u vodi, ali ako se one nalaze u amebama, do njih dopiru samo delimično .

Nema depo efekat.

## Membranska filtracija: mikrofiltracija/ ultrafiltracija

Kroz veličinu pora se filtriraju bakterije.



- Potreban veliki potisni pritisak
- Veliki gubitak pritiska
- Samo lokalno dejstvo
- Velika opasnost od kontaminacije prilikom zamene patronе
- Opasno odlaganje patronе
- Nema depo efekat

## Doziranje sa gasnim hlorom



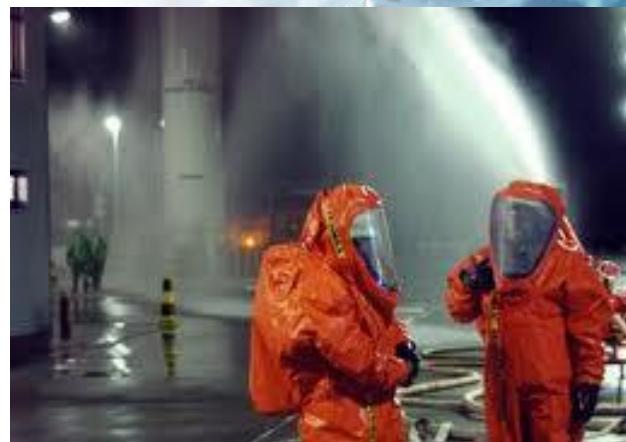
## Gasni hlor



- Delotvorno kao punktualna mera (šok-hlor tretman) ili kontinuirana mera.
- Depo efekat (trajni efekat dezinfekcije)
- Bezbednost u radu obezbeđena ako se poštuju tehnička pravila.



- Međutim, uvek se iznova usled ljudske greške ili propusta u održavanju događaju nezgode.
- Efekat zavisi od pH-vrednosti
- I formiranje naslaga hlora u reakciji sa drugim materijama u obliku paste mogu da dovedu do prekida u radu.



## Dezinfekcija hlorom (natrijum-hipohlorit, NaClO)

### Gotovi rastvori hlor-a



- Efikasna i kao punktualna mera (šok-hlor tretman) i kao kontinuirana mera.
- Odloženi depo efekat (trajni efekat dezinfekcije)
- Primena hemikalija
- Koncentracija nije stabilna na duži period
- Efekat zavisi od pH-vrednosti



**Bolja je proizvodnja na mestu  
potrošnje**

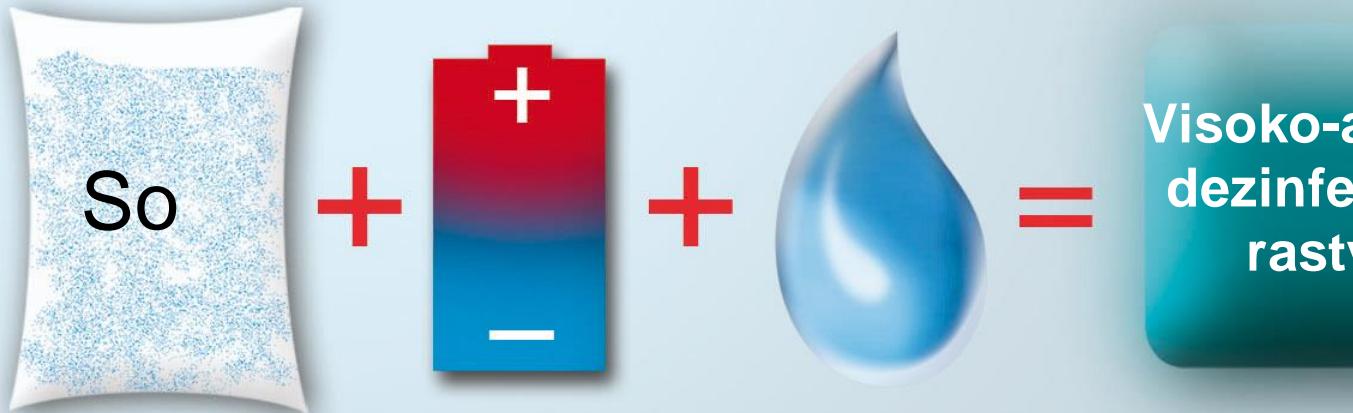
## Elektrolizna tehnologija

### Proizvodnja hlorja na mestu potrošnje



Ökologisches  
Betriebsmittel  
Kochsalz

# Princip elektrolize soli



Proizvodnja hlorja na  
mestu njegove potrošnje



Sigurno

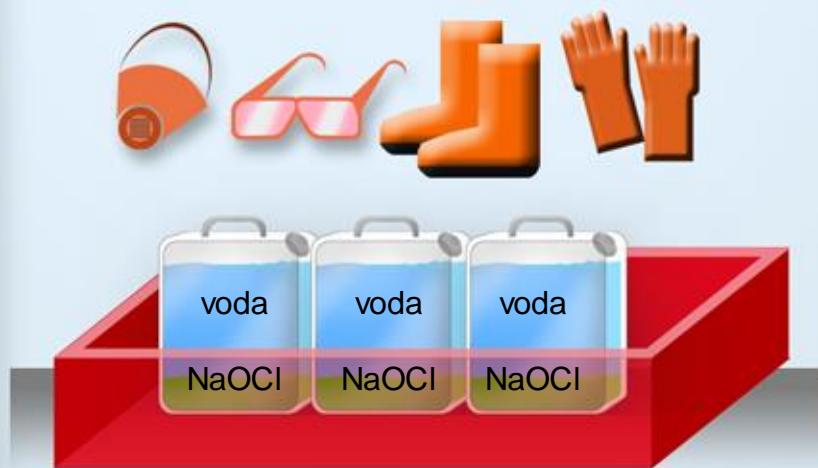


Ekološki



Ekonomično

# Ušteda na troškovima sigurnosti rada



Potreba  
hemijskog skladišta

Potrebna zaštitna oprema

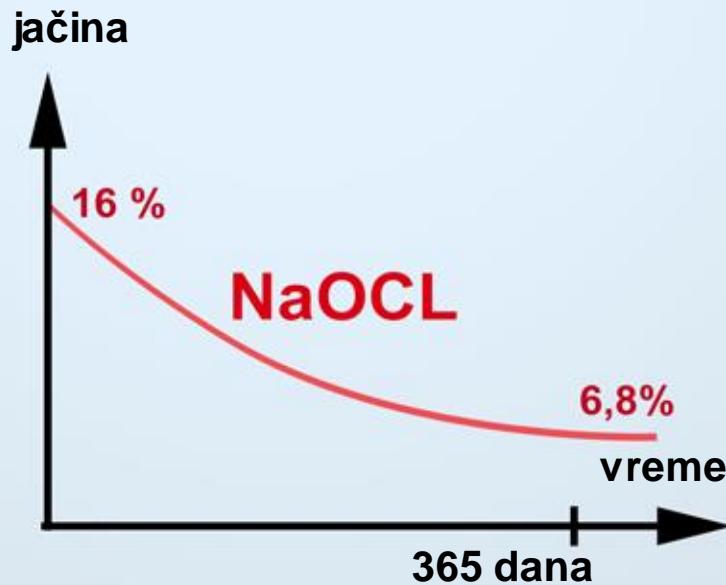


Nije potrebno  
posebno skladište

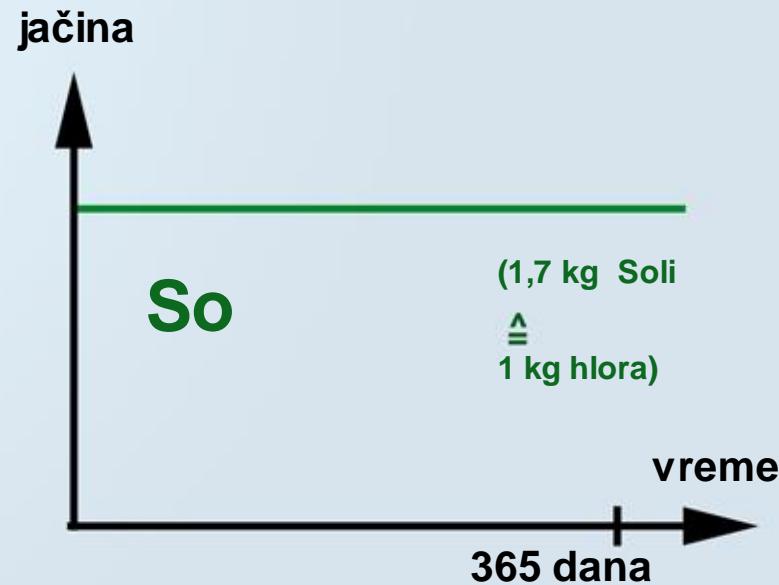
Zaštitna oprema nije potrebna

# Poređenje efikasnosti skladištenja

kod 26 ° C



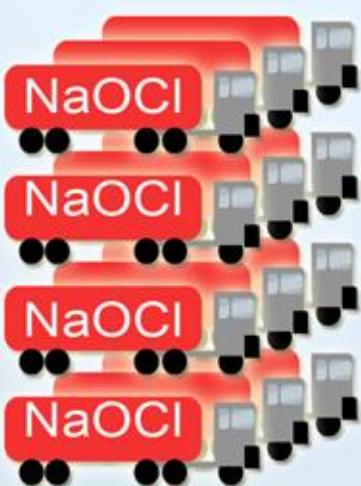
- Kratko skladištenje
- Gubi na jačini
- Gubi na vrednosti



- + Negraničeno skladištenje
- + Jačina uvek ista
- + Zauzima malo prostora

## Mali logistički zahvat

**12 x**



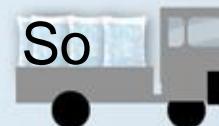
Januar 2007					Mai 2007					September 2007					
M	D	M	D	F	S	M	D	M	D	F	S	M	D	F	S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6
29	30	31													
Februar 2007					Juni 2007					Oktober 2007					
M	D	M	D	F	S	M	D	M	D	F	S	M	D	F	S
1	2	3	4			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
26	27	28													
März 2007					Juli 2007					November 2007					
M	D	M	D	F	S	M	D	M	D	F	S	M	D	F	S
1	2	3	4			1		2	3	4					
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
26	27	28	29	30	31										
April 2007					August 2007					Dezember 2007					
M	D	M	D	F	S	M	D	M	D	F	S	M	D	F	S
1						1		2	3	4					
2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4				
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
23	24	25	26	27	28	29	30	31							

**12 x**



**Termini za isporuku**

**1 x**

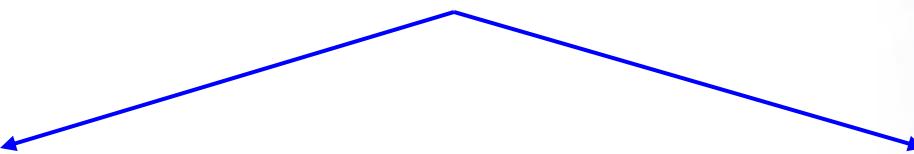


**1 x**



Januar 2007					Mai 2007					September 2007					
M	D	M	D	F	S	M	D	M	D	F	S	M	D	F	S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
29	30	31													
Februar 2007					Juni 2007					Oktober 2007					
M	D	M	D	F	S	M	D	M	D	F	S	M	D	F	S
1	2	3	4			1	2	3	4						
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
26	27	28	29	30	31										
März 2007					Juli 2007					November 2007					
M	D	M	D	F	S	M	D	M	D	F	S	M	D	F	S
1	2	3	4			1		2	3	4					
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
26	27	28	29	30	31										
April 2007					August 2007					Dezember 2007					
M	D	M	D	F	S	M	D	M	D	F	S	M	D	F	S
1						1		2	3	4					
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
23	24	25	26	27	28	29	30	31							

## Dinotec elektrolizni uređaji 2013



Membransko-ćelijski  
elektrolizeri

MZE do 5 kg/Cl/h

MZE OS do 5 kg/Cl/h

Protočni– elektrolizni uređaji

VoDes BlueWave  
do 200 g/Cl/h

VoDes BlueTech  
do 200g/Cl/h

VoDes do10 kg/Cl/h

VoDes Sea do10 kg/Cl/h

# Voda - naše najvažnije dobro!

## Protočni elektrolizeri uređaji VoDes



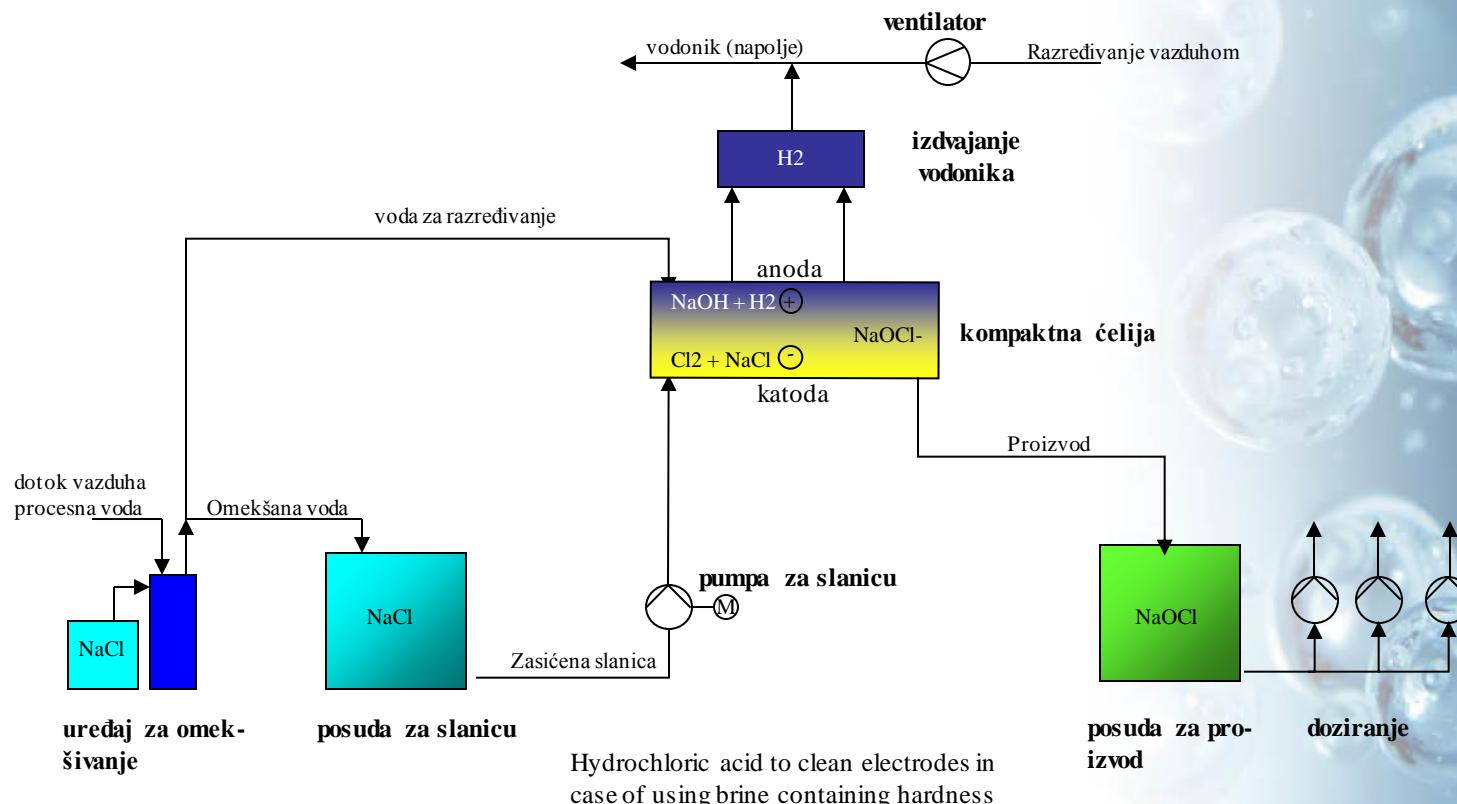
VoDes BlueWave  
30 do 200 gCl/h



VoDes UD  
500 do 10000 gCl/h

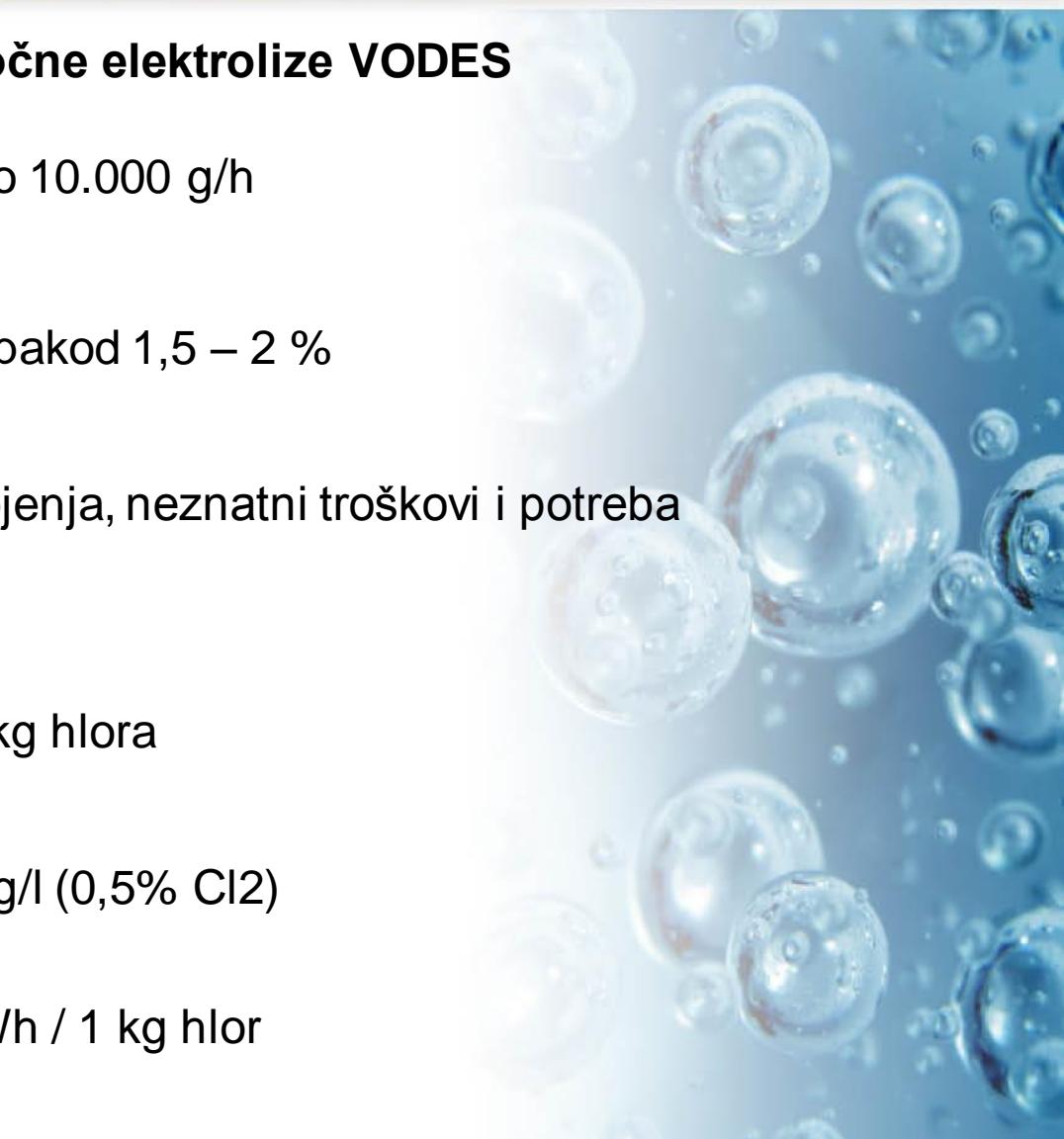
# Voda - naše najvažnije dobro!

Protočni sistem elektrolize VODES / kompaktna elektrolizna čelija

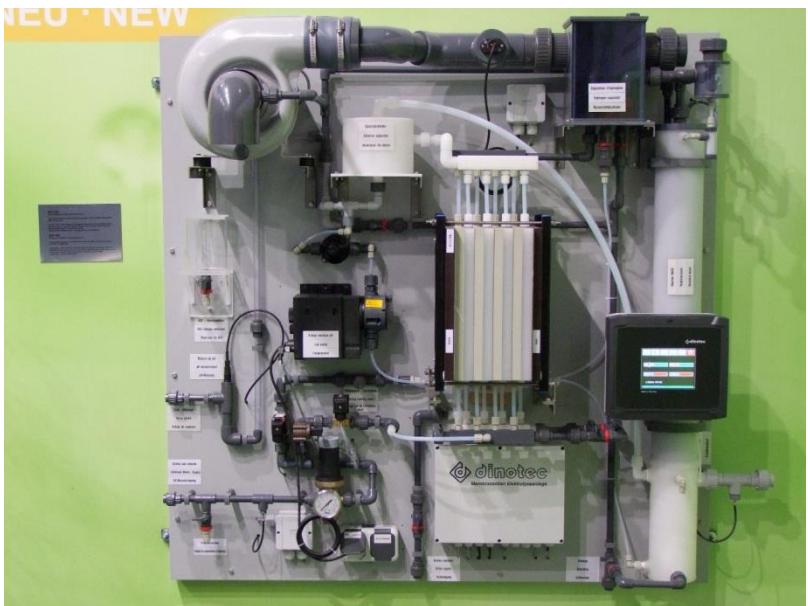


## Sistem protočne elektrolize VODES

- Veličina uređaja od 250g/h do 10.000 g/h
- Slanicea za elektrolzni postupakod 1,5 – 2 %
- Jednostavna struktura postrojenja, neznatni troškovi i potreba održavanja
- Potrebno cca. 3,6 kg soli na kg hlora
- Rastvor hipohlorita od oko 5 g/l (0,5% Cl<sub>2</sub>)
- Potrebna energija oko 4,5 kWh / 1 kg hlor



## Membranski elektrolizer uedaj MZE



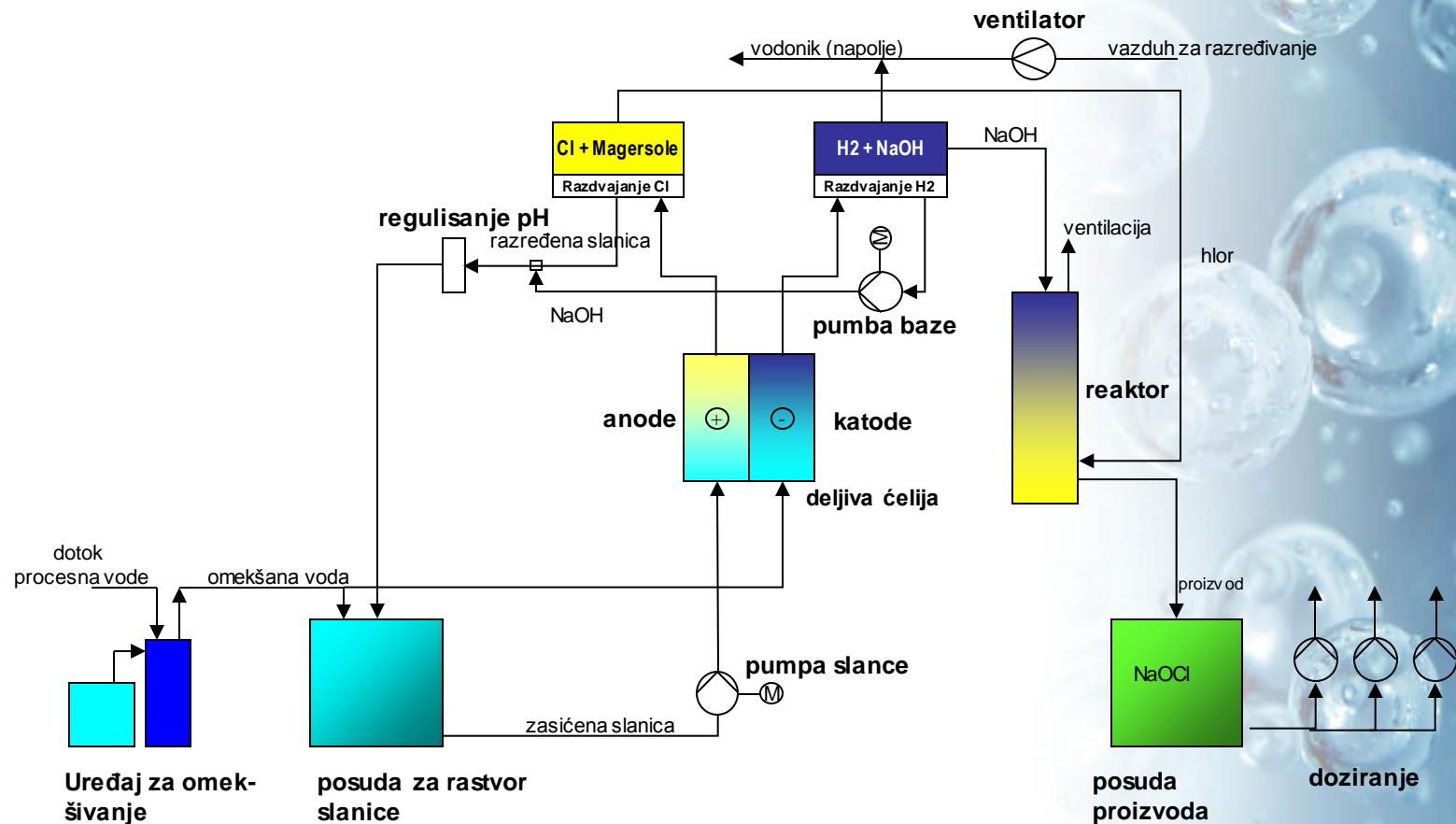
**Membranski elektrolizer  
MZE 500  
(Maratonska tehnologija)**



**Membranski elektrolizer  
MZE 5000  
(Maratonska tehnologija)**

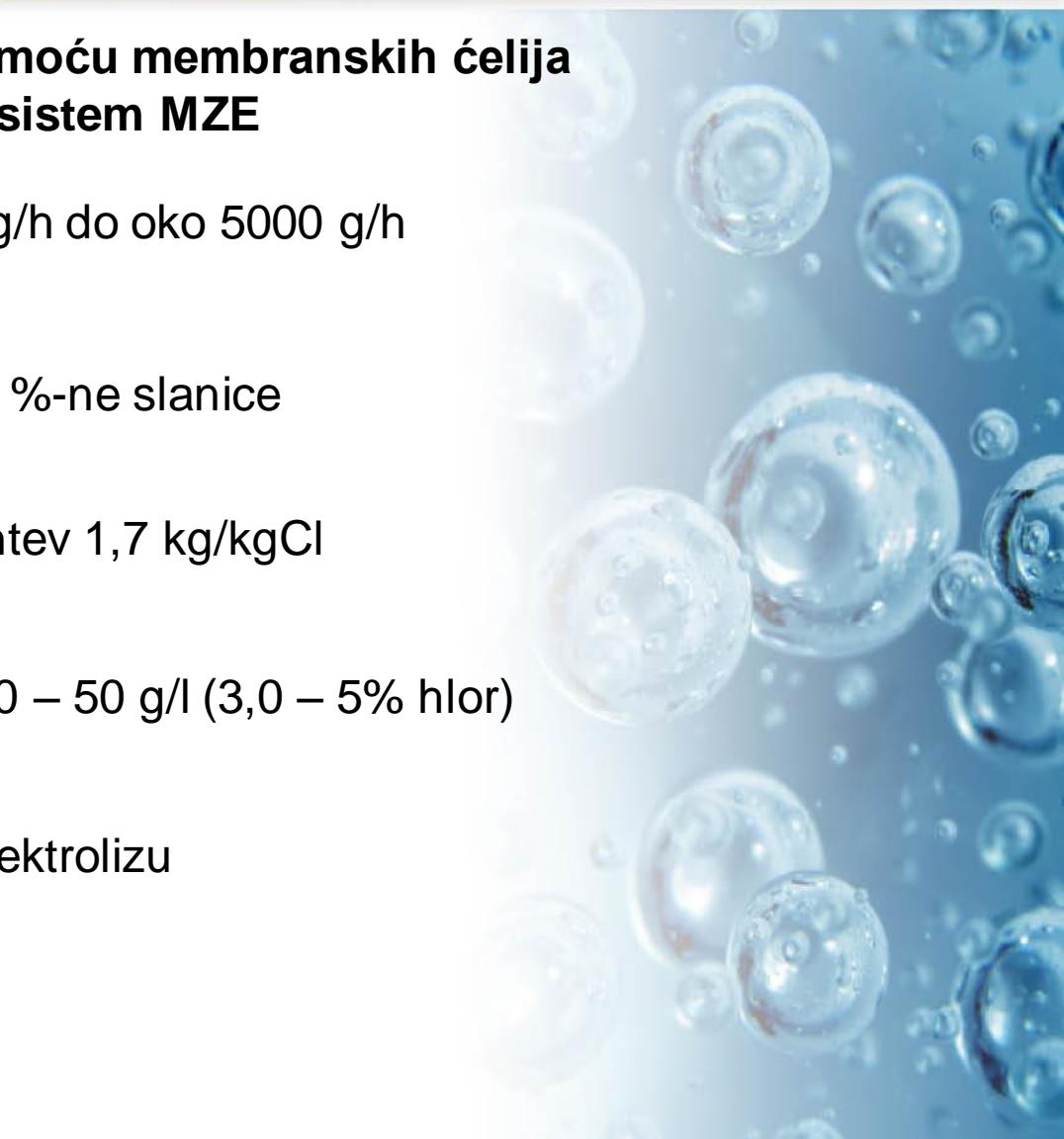
# Voda - naše najvažnije dobro!

Šema procesa membransko – čelijske – elektrolize, sistem Elyzon®



## Elektroliza pomoću membranskih ćelija sistem MZE

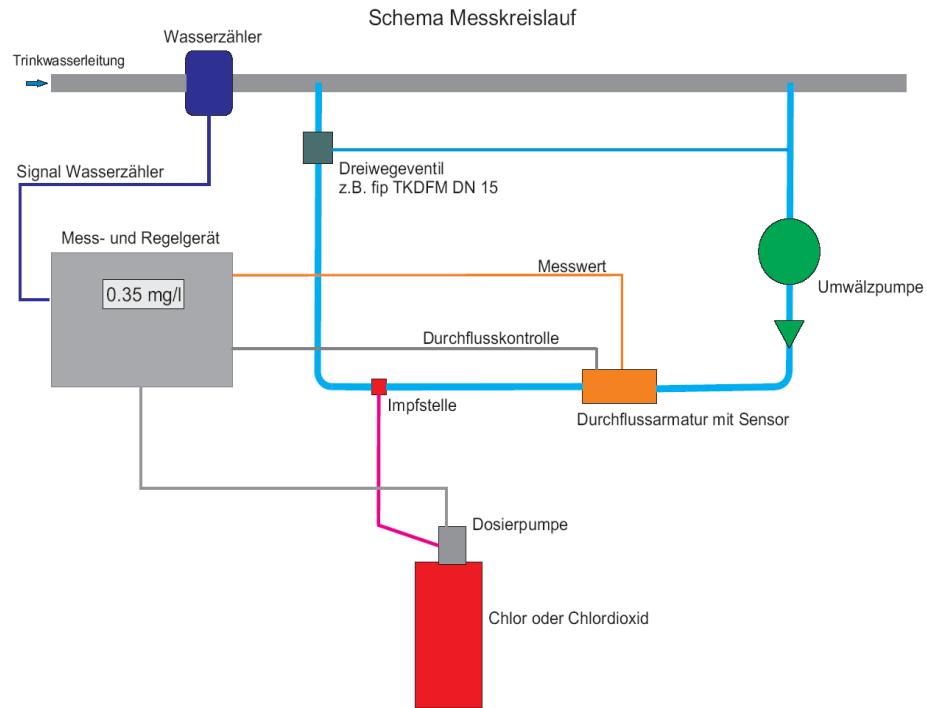
- Veličina postrojenja od 250 g/h do oko 5000 g/h
- Elektroliza uz pomoć oko 33 %-ne slanice
- Veliko iskorišćenje soli – zahtev 1,7 kg/kgCl
- Rastvor hipohlorita od oko 30 – 50 g/l (3,0 – 5% hlor)
- Potrebna specijalna so za elektrolizu



## Merni uređaj



WaterInspector



WaterInspector (hlor-dioksid)



# Inovacija: dinotec – maratonska tehnologija

## Elektrolyse mit Marathon-Technologie

**NEU**

**5 Jahre GARANTIE\***

**Die Zukunft hat begonnen!**



Die dinotec GmbH schlägt ein neues Kapitel in der Elektrolysetechnik auf. Durch die zum Patent angemeldete Marathon-Technologie werden die Membranen-Systeme noch effizienter und erzielen überdies erheblich längere Standzeiten der Zellengruppen.

Die neue Technik kann auch mit „kontinuierlicher Selbstoptimierung“ umschreiben. Dank der integrierten dinotecNET+ Steuerungstechnik werden die wichtigsten Anlagen-Betriebsparameter erfasst und geregelt. Die Anlage wird damit dauerhaft im optimalen Betriebspunkt gefahren.

Der Vergleich ist klar: „Der Marathon ist das Leben, das geht.“ Elektrolysetechnik ist wie ein PKW, den man hält statt rein auf Vollgas fährt und den Wagen dann wieder austauscht bis zur nächsten Fahrt. Was das für die Lebensdauer und Betriebskosten heißt, kann sich jeder ausmalen. Anders ist das mit der Marathon-Technologie, hier fahren wir immer am optimalen Betriebspunkt, d.h. mit reduzierter Anlagenleistung. Vollgas wenn es sein muss und schonend wenn es möglich ist“, so der Entwicklungsleiter bei dinotec.

Im Ergebnis bedeutet dies einen bis zu 15% geringeren Energieverbrauch da nicht nur der Elektrolysestrom reduziert wird sondern zeitgleich die Elektrolysespannung abnimmt und die An- und Abfahrvorgänge reduziert werden.

Die Produktkonzentration bleibt während der gesamten Betriebszeit konstant und die zur Produktverdünnung führenden An- und Abfahrzyklen sind minimiert. Überdies verlängert sich die Lebensdauer der Elektrolysezellen aufgrund der gleichbleibenden und niedrigeren mittleren Anlagentemperatur.

„Membranen-Systeme sind bereits heute sehr effizient, mit der neuen Technik sind diese Systeme wesentlich interessanter geworden. Eine echte Alternative überall dort wo Wasser desinfiziert werden muss“ so der Produktmanager für Anlagentechnik.

Die neue Technologie wird Anfang 2013 in allen dinotec Systemen von 250 – 5.000 g Chlor/h standardmäßig integriert sein. In Verbindung mit einem Wartungsvertrag gewährt dinotec 5 Jahre Garantie auf die Anlagen. Eine Nachrüstung in bestehende Anlagen, welche mit der intelligenten dinotecNET+ Steuerungstechnologie ausgestattet sind, ist ebenfalls möglich.



## Uspešna primena:

- Upravljanje net+ sa “Bus”- tehologijom i panelom osjetljivim na dodir
- fluidizacija sa mernim uređajem protoka i proporcionalnim ventilom
- kontrola nivoa popunjenošću sa kontinuiranim merenjem nivoa
- novi moduli: digitalna pumpa slanice firme Grundfos
- prekidački izvor napajanja u ciklusima (Munk) ([Rectifier](#))
- patentirano

## Produžen vek trajanja ćelija

Putem niskih i konstantnih temperatura u postrojenju

*„samo putem egzaktnog regulisanja dotoka sveže vode i slanice, smanjila se T. proizvoda“*

(gospodin Merz, Bergen-Enkheim)

## Ujednačena koncentracija proizvoda

Usled malog broja uključenja

*„moj proizvod sada ima veću koncentraciju“*

(gospodin Merz, Bergen-Enkheim)

## I do 10% niža potrošnja energije

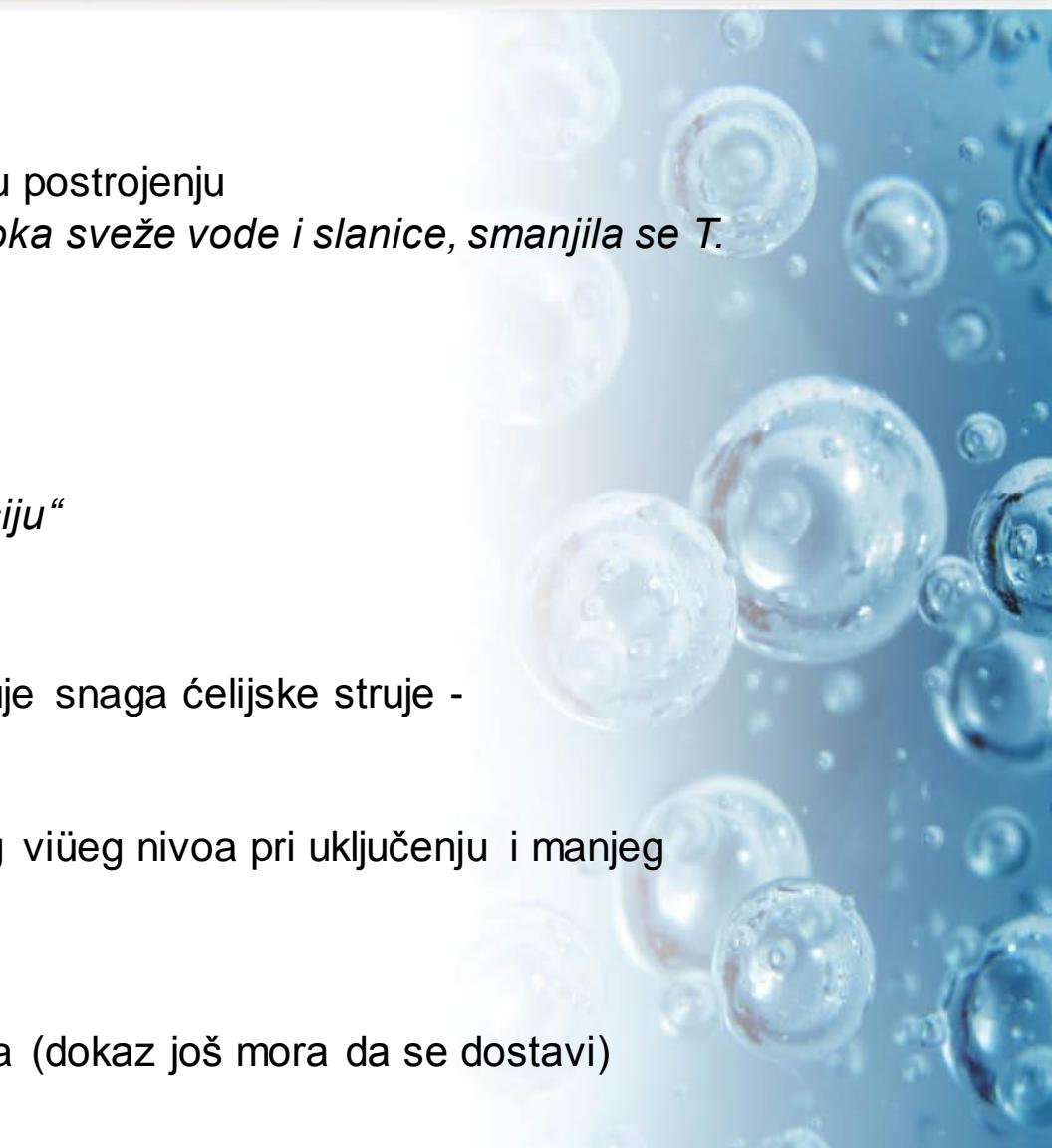
Samnjenje napona u ćeliji ako se smanjuje snaga ćelijske struje -

## Veći stepen bezbednosti pri radu

Nivo proizvoda u posudi ostaje veći zbog višeg nivoa pri uključenju i manjeg broja isključenja

## Smanjeni nastanak hlorata

Na osnovu manjih temperatura proizvoda (dokaz još mora da se dostavi)



# Projekt: Vodovod Limasol, Kipar 2006



**Max. protok m<sup>3</sup>/d**

**Izlazni hlor dozirnog opsega 2.5 ppm**

**Kapacitet proizvodnje hlor-a 400 kg/danu**

**Rad, daljinski monitoring, kontrola podataka preko interneta/fixed network**

**Visoka efikasnost sistema, niski operativni troškovi**

**Mala potrošnja energije**

**Dinotec rešenje: 2 uređaja Vodes UD 10000**

## Uređaj za proizvodnju hlorova za TUAM Rayound vodovod, Irska

**Max. protok 50,000 m<sup>3</sup>/danu**

**Hlorni opseg 2.5 mg/l**

**Potreba za hlorom 125 kg/danu**

**Rad, daljinski monitoring, kontrola podataka preko interneta**

**Visoka efikasnost sistema, niski operativni troškovi**

**Potrošnja struje: 4,5 kWh/kgCl**

**Potrošnja soli: 3,6 kg/kgCL**

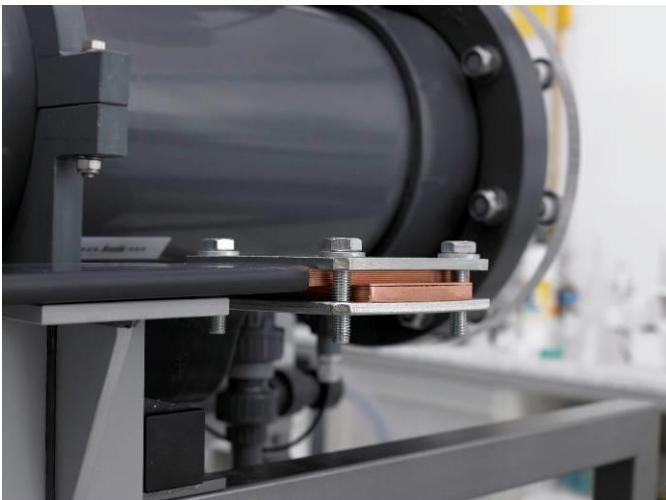
**Dinotec rešenje: Vodes UD 6000**



**Tretman pijske vode sa uređajem VoDes UD 6000**



Kontrolni terminal  
sa touch screenom



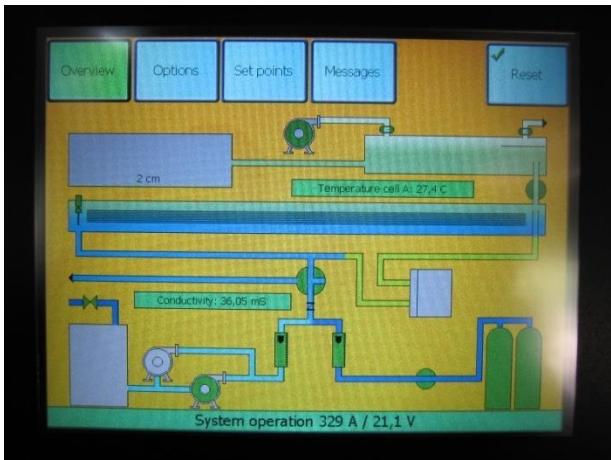
Tretman piјаћe vode sa uređajem VoDes UD

## Naše reference– Potable WTPs



**Sibu Water Board, 42 MLD. od Apr'2011- uređaj kapaciteta: 8kg/hr**

# Naše reference– Potable WTPs



Jab. Air Sabah, 8 + 7 MLD, Ranau Lama & Baru WTP.  
feb'2012- uređaj kapaciteta: 1.5kg/hr x 4 uređaja



Hvala na pažnji!