

# PRIPRAVA IN UPORABA DEMINERALIZIRANE VODE V AVTOMOBILSKI INDUSTRIJI

PRIMERJAVA RAZLIČNIH POSTOPKOV PRIPRAVE DEMINERALIZIRANE VODE



# Uporaba vode v procesu proizvodnje vozil

## Hladilni sistemi

Proces varjenja – trenutno mehčana, v bodoče tudi demineralizirana voda

Proizvodnja stisnjenega zraka

Proces proizvodnje plastičnih blatnikov

## Ogrevanje tehnološkega procesa

Ogrevanje posameznih con predobdelave

## Ogrevanje proizvodnih prostorov, skladišč in pisarn

## Vlaženje in klimatizacija

Lakirne kabine

Klimatizacija delovnih mest v proizvodnji

## Površinska zaščita – proces

Predobdelava – razmaščevanje, fosfatiranje

Temeljno lakiranje – kataforeza

## Pokrivno lakiranje

Flotacijski bazeni

Priprava vodotopnih lakov

### Legenda

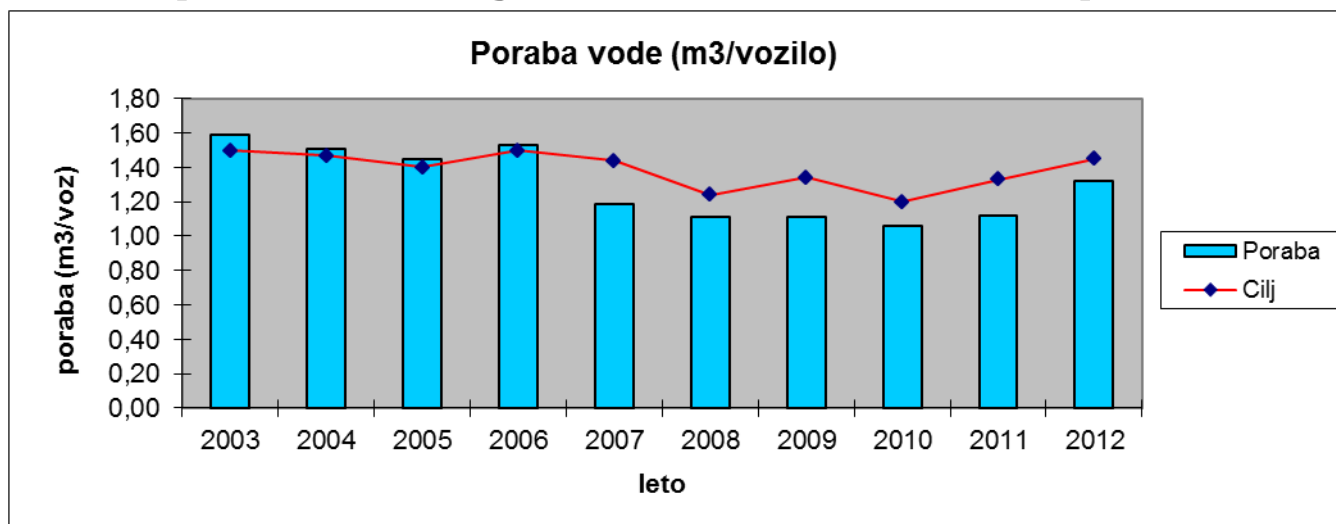
Mehčana voda

Demineralizirana voda

Industrijska voda

# Poraba vode

- **Edini vir sveže vode je pitna voda (100%)**
- **Poraba: 1,1 – 1,2 m<sup>3</sup>/vozilo**
  - Lakirnica 84%
  - Energetika 9%
  - Sanitarna voda 7%
- **Izparjena voda predstavlja 30%, ostala porabljena količina pa se odvaja iz tovarne kot odpadna voda.**



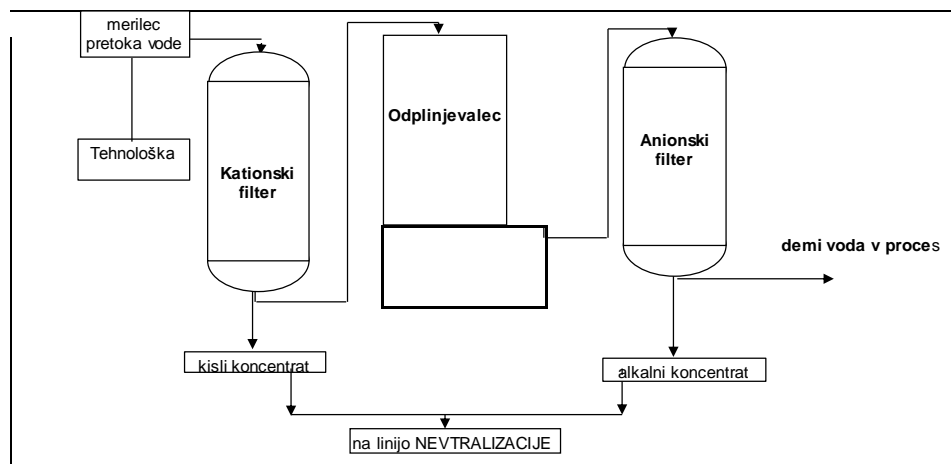
# Ukrepi za zmanjševanje porabe vode

- **Sistematični pristop obvladovanja porabe**
  - Vzpostavitev nadzora porabe v celoti, vgradnja merilnikov
  - Posnetek stanja porabe, analiza in primerjava (benchmark)
  - Nabor aktivnosti za znižanje porabe, organizacijske in investicijske
  - Sistematično izvajanje aktivnosti po principu PDCA
- **Tehnično - strateški ukrepi za zmanjšanje porabe**
  - Vzpostavitev zunanje napajalne zanke podjetja
  - Ločitev napajalnih sistemov po namembnosti (industrijska voda, hidrantno omrežje, sanitarna voda, sprinkler sistem)
  - Aktivno sodelovanje procesa lakirnice pri stalnem iskanju možnosti zmanjšanja porab
- **Možnosti in priložnosti glede na potrebe podjetja**
  - Zbiranje in uporaba padavinskih vod
  - Izkoriščanje odpadne vode (koncentrata) iz reverzne osmoze

# Priprava demineralizirane vode (1)

## ■ Demineralizacija z ionsko izmenjavo z enojno kolono

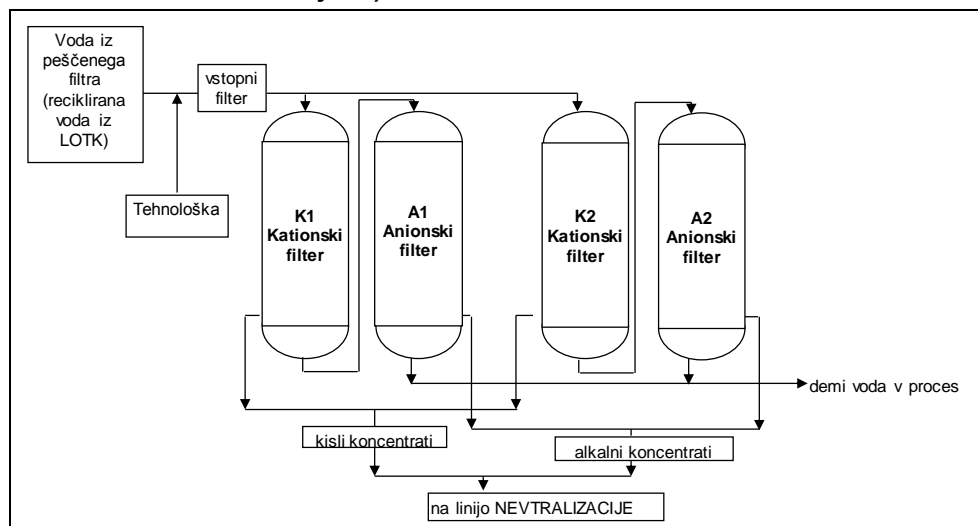
- Naprava z enojno kationsko in anionsko kolono ter rezervoarji pripravljene vode kapacitete 25 m<sup>3</sup>/h in volumnom rezervoarjev 100 m<sup>3</sup>



- Prednosti:
  - Možnostčasne premostitve ob izpadu dobave sveže vode
  - Manjša poraba kemikalij zaradi vgrajenega odplinjevalca
- Pomanjkljivost:
  - Večja možnost tvorbe bakterij v rezervoarjih v primeru daljše stagnacije vode

# Priprava demineralizirane vode (2)

- **Demineralizacija z ionsko izmenjavo z dvojno kolono**
  - Naprava z dvojno kationsko in anionsko kolono kapacitete 10 m<sup>3</sup>/h (brez rezervoarjev)



- **Prednosti:**
  - Manjša možnost tvorbe bakterij (ni stagnacije vode v rezervoarjih)
- **Pomanjkljivosti:**
  - Večja poraba kemikalij (ni odplinjevalca CO<sub>2</sub>)
  - Odvisnost pritiska in pretoka demineralizirane vode od parametrov vstopne vode



# Priprava demineralizirane vode (3)

- Priprava demineralizirane vode z reverzno osmozo



# Reverzna osmoza Revoz

## ■ Tehnični podatki

- Kapaciteta naprave: 2 X 20 m<sup>3</sup>/h permeata RO (demineralizirane vode)
- Črpalna postaja 2 X 50 m<sup>3</sup>/h, P = 6 bar
- Skladiščni rezervoarji: 5 X 20 m<sup>3</sup>
- Izkoristek sveže vode: 75%
- Kakovost permeata :
  - prevodnost dovoljeno max. 5 uS iz naprave in 7,5 uS iz zbiralnikov
  - pH 5 – 7,5
  - Število bakterij <1000/l

## ■ Realizacija projekta (v okviru projekta Edison)

- Priprava TPP: junij 2011
- Zbiranje ponudb: do konca 2011
- Različne dopolnitve in usklajevanja ponudb: do marca 2012
- Izbor dobavitelja: april 2012
- Naročilo opreme: julij 2012
- Montaža opreme: januar – marec 2013
- Zagon : marec 2013



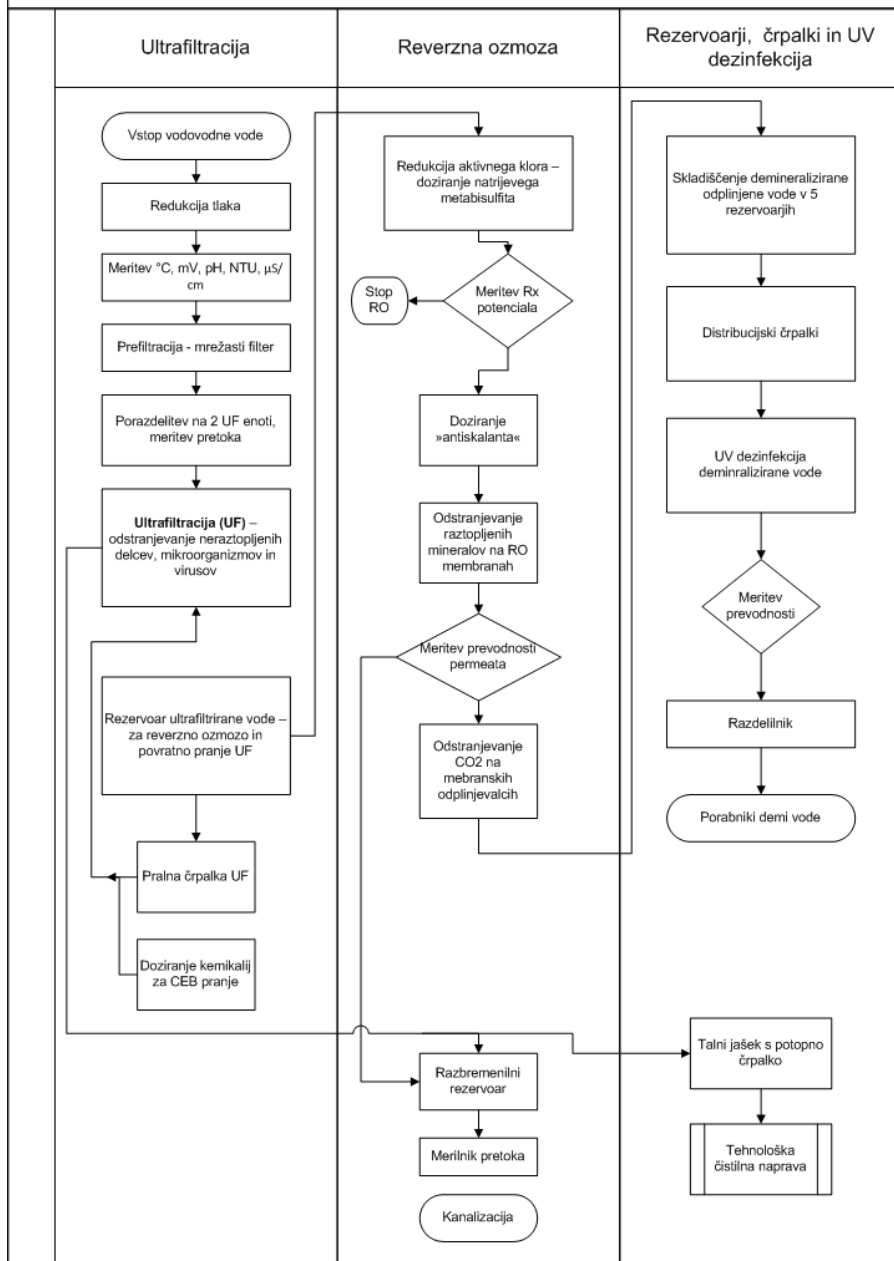
# Tehnološke stopnje RO Revoz

- **Statična ultrafiltracija vode „dead end“**
  - Odstranitev suspendiranih snovi (motnost vode) in mikroorganizmov
- **Vmesni skladiščni rezervoar 20 m<sup>3</sup>**
- **Reverzna osmoza**
  - Odstranjevanje raztopljenih snovi
- **Membransko odplinjevanje ogljikovega dioksida**
  - Izognemo se uporabi luga za dvig pH
- **Skladiščenje vode v rezervoarjih z dihalnimi filtri (5 X 20 m<sup>3</sup>)**
  - Zagotavljanje demineralizirane vode ob izpadu delovanja ali v konicah porabe
  - Preprečimo vnos mikroorganizmov v rezervoar
  - Rezervoarji so opremljeni s šobo za čiščenje in dezinfekcijo
- **Črpalna postaja z UV dezinfekcijo**
  - Končna zaščita pred distribucijo demineralizirane vode do porabnikov
- **Odvajanje odpadnih vod (koncentrat, kemijsko izpiranje)**

# Shema priprave demineralizirane vode z reverzno osmozo

**Dobavitelj:**  
**Strix, d.o.o., Ljubljana**

Priprava demineralizirane vode



# Prednosti in slabosti reverzne osmoze v primerjavi z ionsko izmenjavo

## ■ Prednosti

- Boljša in konstantna kakovost demineralizirane vode
- Kvaliteta ni odvisna od kvalitete surove vode (če je v kombinaciji z ultrafiltracijo)
- Bistveno manjša poraba kemikalij (manjši stroški, manjši vpliv na okolje)
- Možnost reguliranja določenih parametrov demineralizirane vode
- Večja avtomatizacija procesa, manjši vpliv človeškega faktorja
- Možnost uporabe odpadne vode (koncentrata) v druge namene in s tem zmanjšanje stroškov za industrijsko vodo

## ■ Slabosti

- Večja investicija
- Večja poraba električne energije
- Večji vzdrževalni stroški (bolj kompleksna tehnologija)

# Vprašanja in odgovori

**Hvala za pozornost**