

# ZERO BRINE PROJESİ ve Tekstil Endüstrisinde Su ve Tuz Geri Kazanımı Pilot Uygulaması

**Doç. Dr. Ahmet Baban**

**Proje Yürütücüsü**

**TÜBİTAK MAM Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü**



The ZERO BRINE project ([www.zerobrine.eu](http://www.zerobrine.eu)) has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 730390.

21-22 Nisan 2021

1

**ZERO BRINE-** Re-designing the value and supply chain of water and minerals: a circular economy approach for the recovery of resources from saline impaired effluent (brine) generated by process industries

Su ve minerallerin değer ve tedarik zincirinin yeniden tasarlanması:  
Proses endüstrileri tarafından üretilen tuzlu su atıklarından kaynakların geri kazanımı için döngüsel ekonomi yaklaşımı



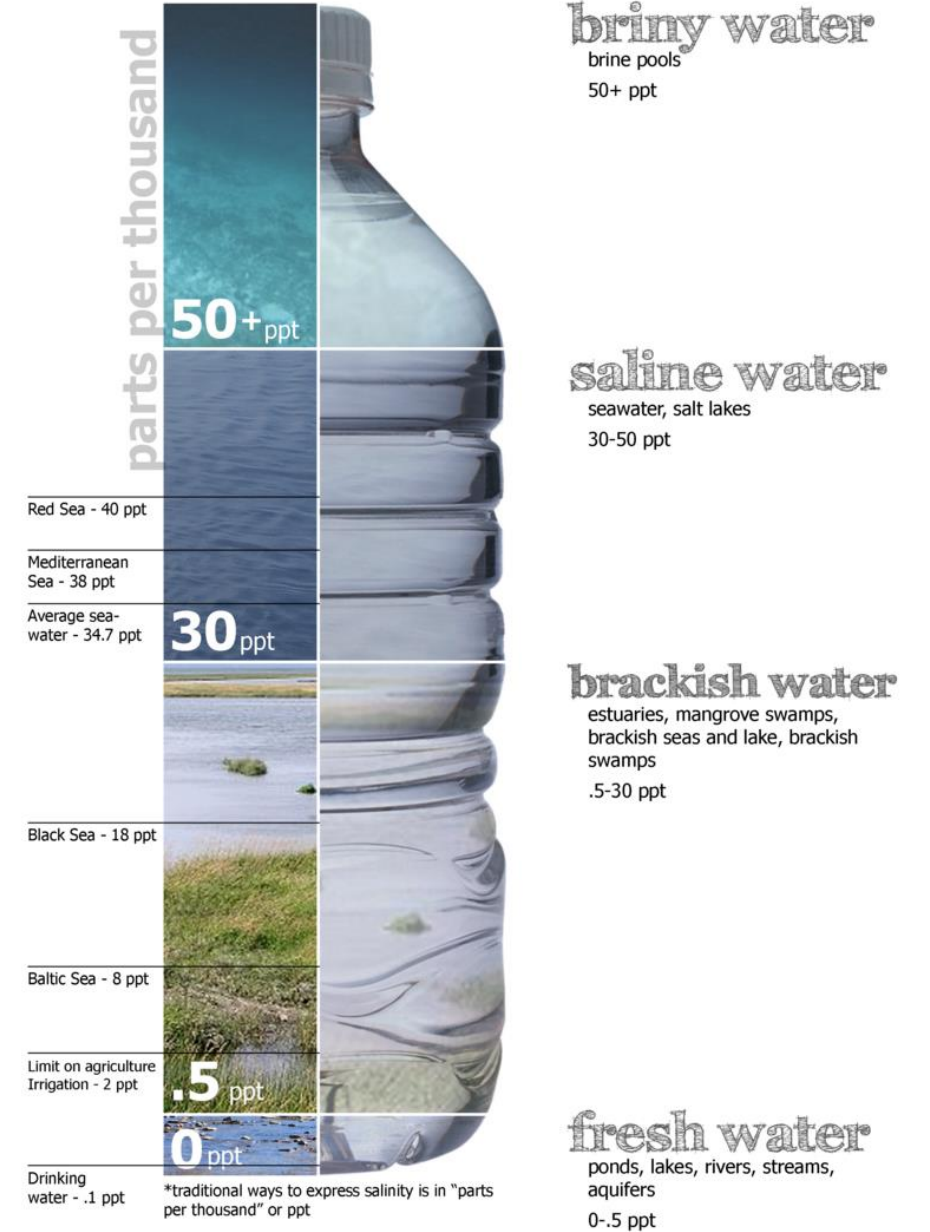
ZERO BRINE

# Projenin Amacı

- Döngüsel ekonomi yaklaşımı,
- Sıfır sıvı atık deşarjı yaklaşımı,
- Çeşitli endüstrilerden kaynaklanan atıksulardan tuzların (*magnezyum, potasyum tuzları, sodyum klorür, karbonatlar ve diğer tuzlar*) ve suyun geri kazanılması ve hammadde üretimi

## RO konsantre akımı

Yüksek konsantrasyonlu, kompleks *tuz* *çözeltisidir* (genellikle sodyum klorür)





ZERO BRINE

# Konsorsiyum yapısı ve aktiviteler

arvia  
ORGANICS  
DESTRUCTION

DLR  
Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt  
German Aerospace Center

EURO  
PIREN

eurecat

ovides  
industriewater

facsa  
ciclo integral del agua



TUBITAK  
MAM

TU Delft

TYPSA  
INGENIEROS  
CONSULTORES  
Y ARQUITECTOS

GRUPO  
IQE



Institute for  
Sustainable  
Process Technology

ivl

LENNTech  
WATER TREATMENT SOLUTIONS



REVOLVE

Witteveen + Bos



**Ortaklar:** Üniversiteler, araştırma kurumları,  
endüstri, medya, teknoloji platformu



The ZERO BRINE project ([www.zerobrine.eu](http://www.zerobrine.eu)) has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 730390.





ZERO BRINE

# Konsantre Akımın Çevresel Etkileri

- *Tuzlu suların deşarjı*, alıcı ortam için *tehdit* oluşturur (çevresel etki)
- *Sıcaklık, yüksek tuzluluk, çözünmüş oksijenin düşmesi, yüksek alkalinite* parametreleri (deniz, göl, toprak vb alıcı ortam üzerinde olumsuz etkiler yaratır)
- *Su yönetimi* modern tekstil endüstrisi için önemlidir (spesifik su tüketimi: 60-120 L / kg ürün)
- Atıksu *su geri kazanımı* için fiziko-kimyasal, biyolojik yöntemler + membran prosesleri (RO) kullanılmaktadır,
- *RO*, tuzun sudan uzaklaştırılması (desalinasyon) için çok etkilidir, *ancak* yüksek kirlilik yüküne sahip *konsantre akım* (tuzlu su) üretilir.





ZERO BRINE

# Pilot Uygulamalar

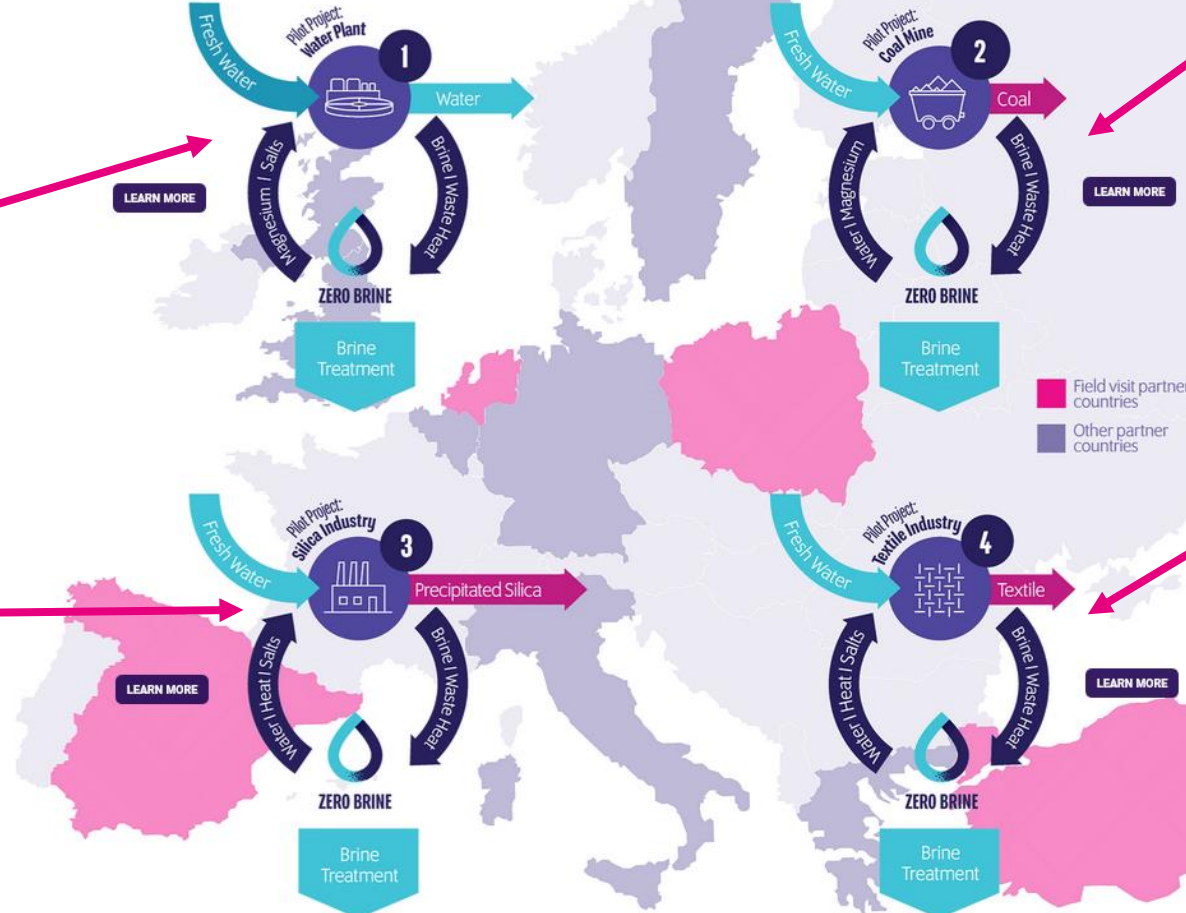
## Hollanda

Evides  
Industriewater  
Yüksek saflıkta  
demineralize su  
sistemi

## İspanya

IQE Silika tesisi

## THE ZERO BRINE PILOT PROJECTS



## Polonya

PGG  
Kömür madeni

## Türkiye

Tekstil Endüstrisi

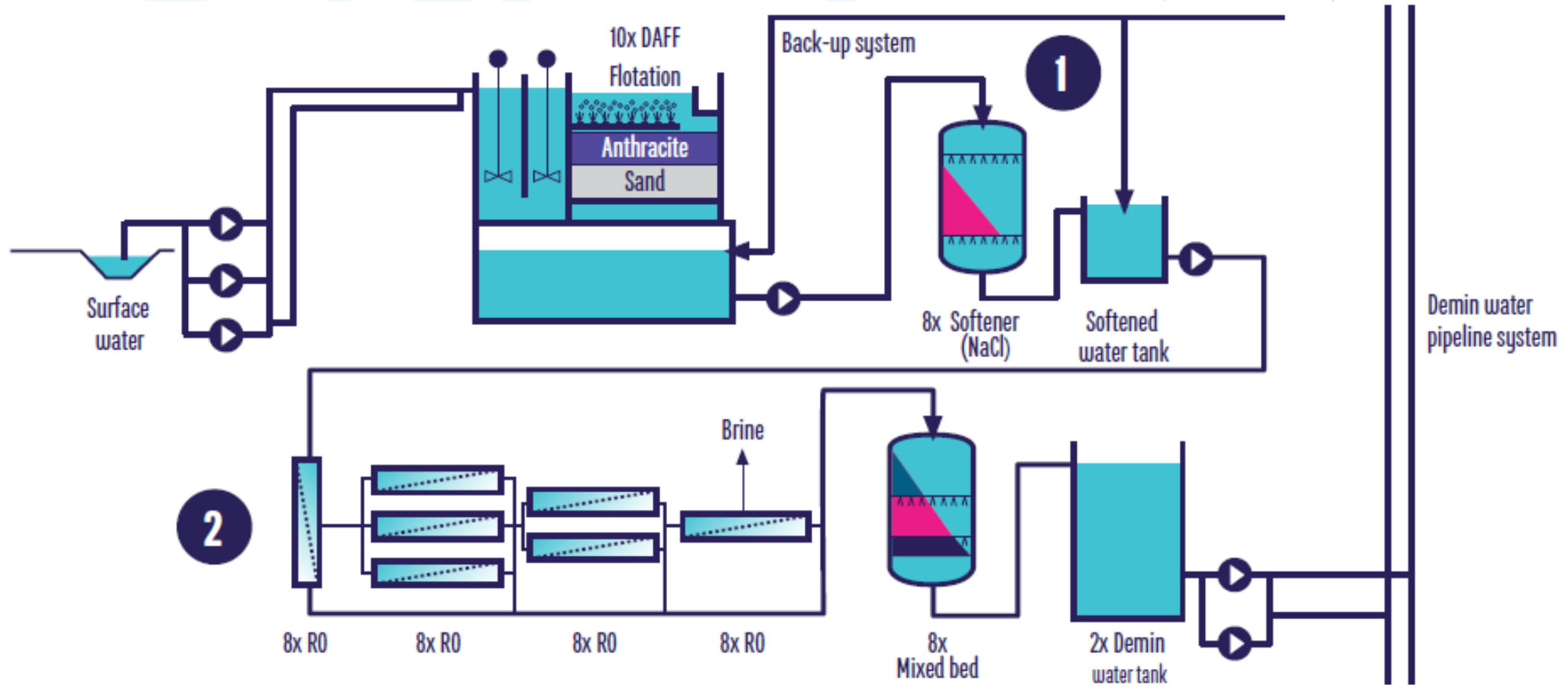


The ZERO BRINE project ([www.zerobrine.eu](http://www.zerobrine.eu)) has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 730390.



ZERO BRINE

# HOLLANDA: Demineralize Su Tesis (Evides)

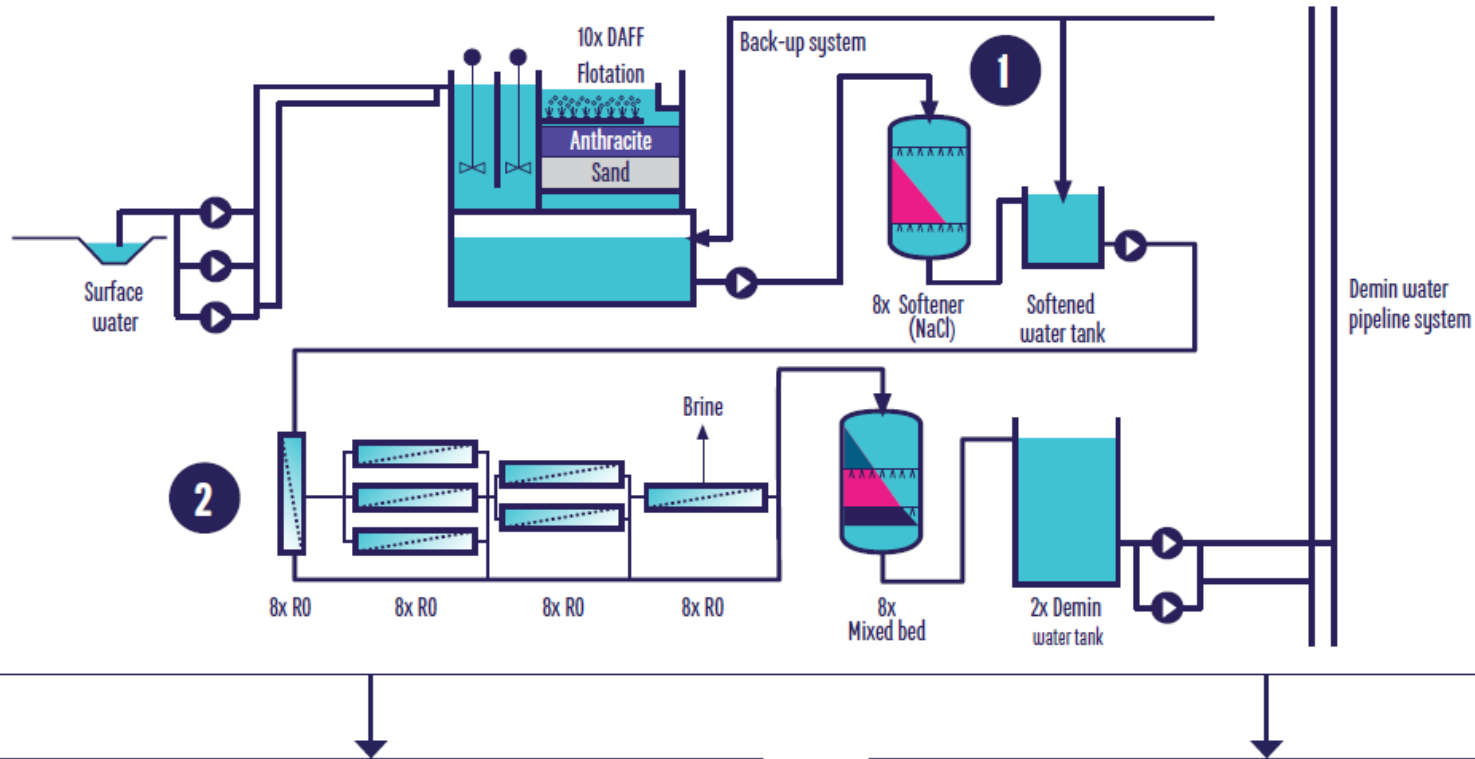


The ZERO BRINE project ([www.zerobrine.eu](http://www.zerobrine.eu)) has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 730390.



ZERO BRINE

# HOLLANDA: Demineralize Su Tesis (Evides)



## 1 Site 1: Technologies

Demonstration of Nanofiltration (NF) – Crystallizer (MF-PFR)  
Evaporation for treatment of Ion Exchange (IEX) Regenerates



## 2 Site 2: Technologies

Nyex (TOC Removal) – Nanofiltration – Reverse Osmosis (RO) – Evaporation  
Eutectic Freeze Crystallization (EFC) for treatment of RO Concentrates

### Site 1

- High purity magnesium & calcium
- Clean Water
- NaCl regeneration solution

### Site 2

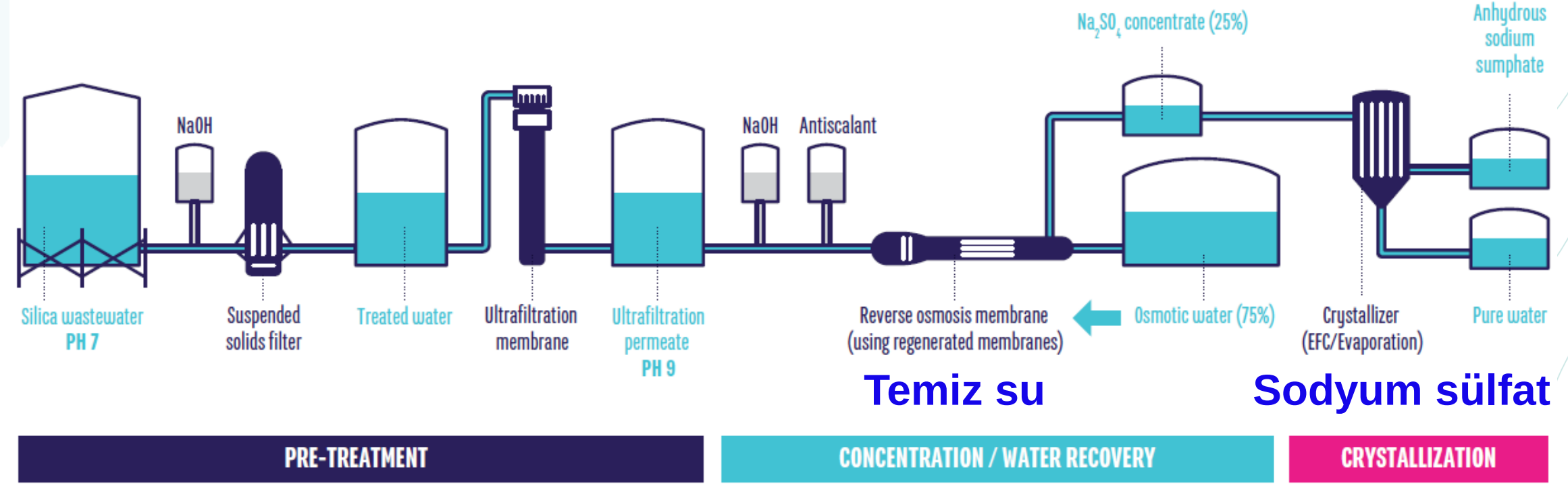
- Sulphate salts
- $\text{NaHCO}_3$
- Clean Water
- NaCl regeneration solution





ZERO BRINE

# İSPANYA: Silika tesisi



Sodyum sülfat üretiminden gelir elde edilir

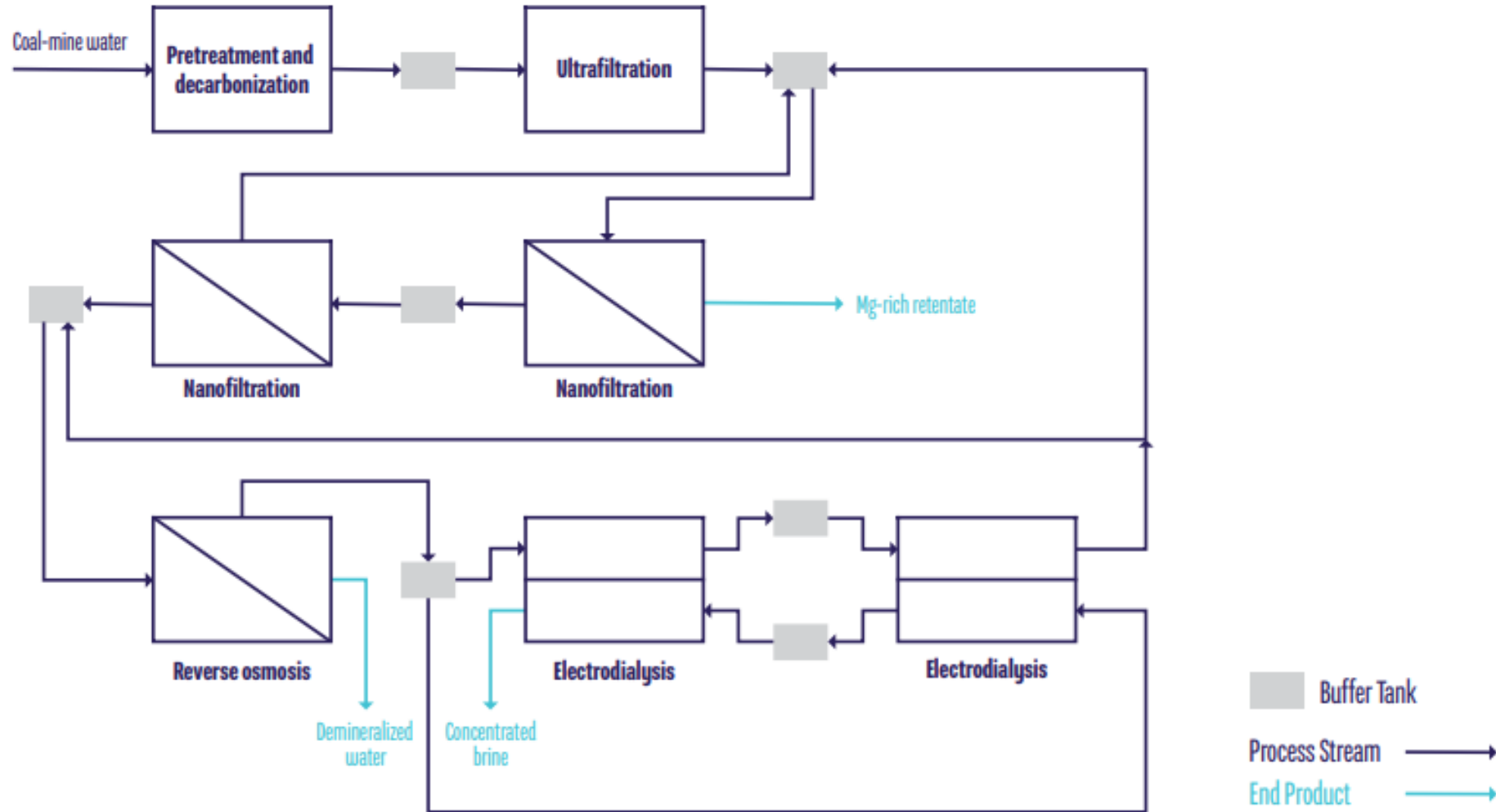


The ZERO BRINE project ([www.zerobrine.eu](http://www.zerobrine.eu)) has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 730390.



**ZERO BRINE**

# POLONYA: Kömür Madeni



The ZERO BRINE project ([www.zerobrine.eu](http://www.zerobrine.eu)) has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 730390.



**ZERO BRINE**

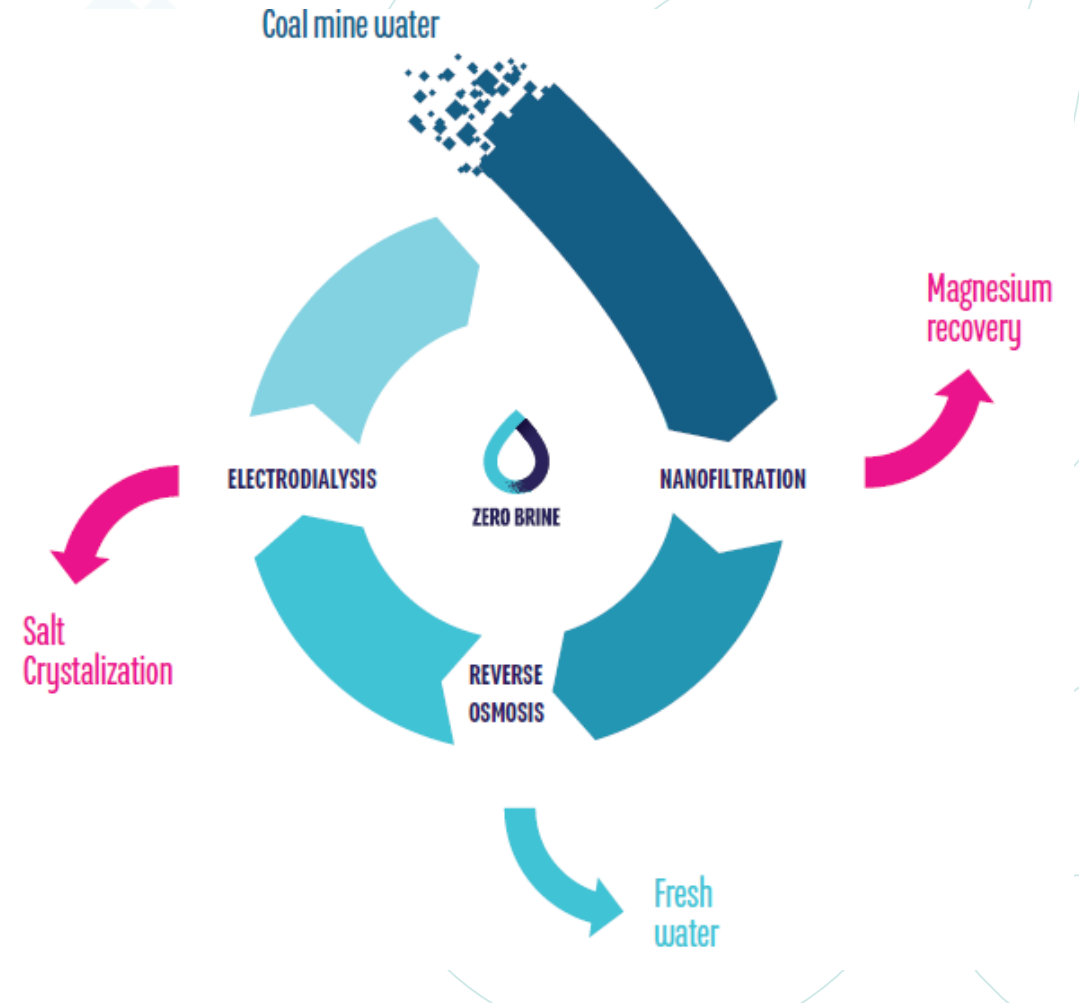
## POLONYA: Kömür Madeni

Decrease energy  
consumption by

**50%**

**Faster  
processing  
time  
than existing  
technologies**

Recover materials such as  
**salt or concentrated brine,  
magnesium hydroxide**

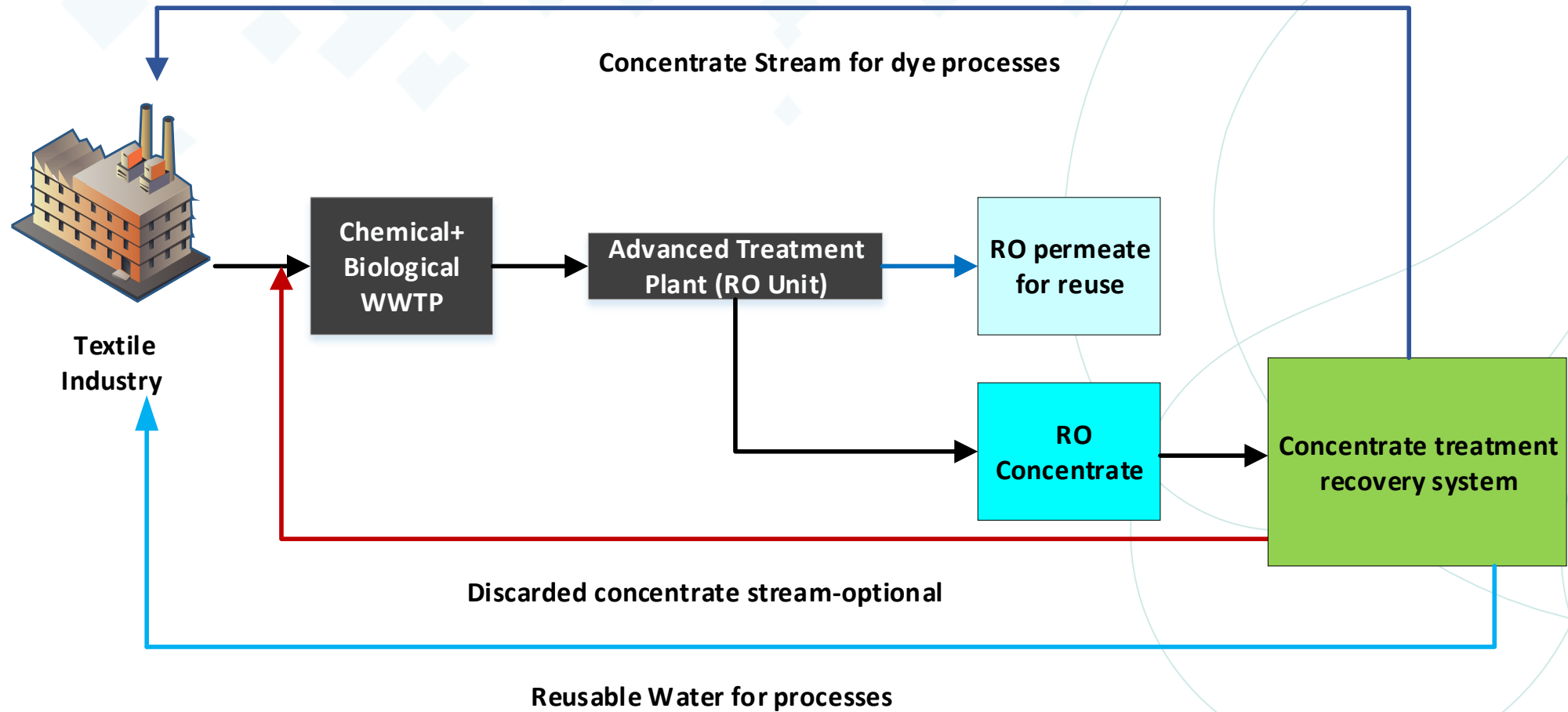


The ZERO BRINE project ([www.zerobrine.eu](http://www.zerobrine.eu)) has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 730390.



**ZERO BRINE**

# TÜRKİYE: Tekstil Endüstrisi – Zorluteks Tekstil





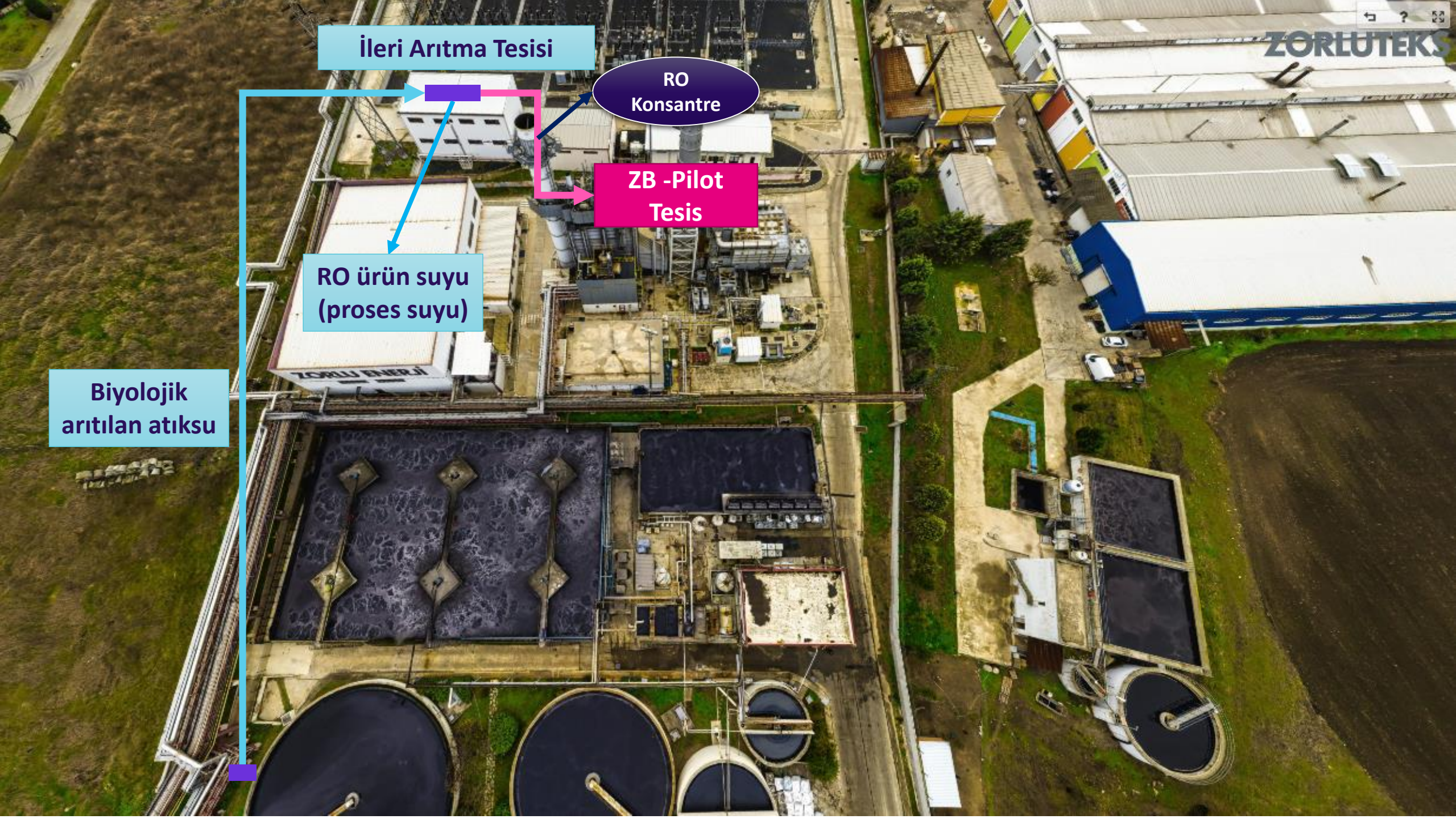
İleri Arıtma Tesisi

RO  
Konsantre

ZB -Pilot  
Tesis

RO ürün suyu  
(proses suyu)

Biyolojik  
arıtılan atıksu







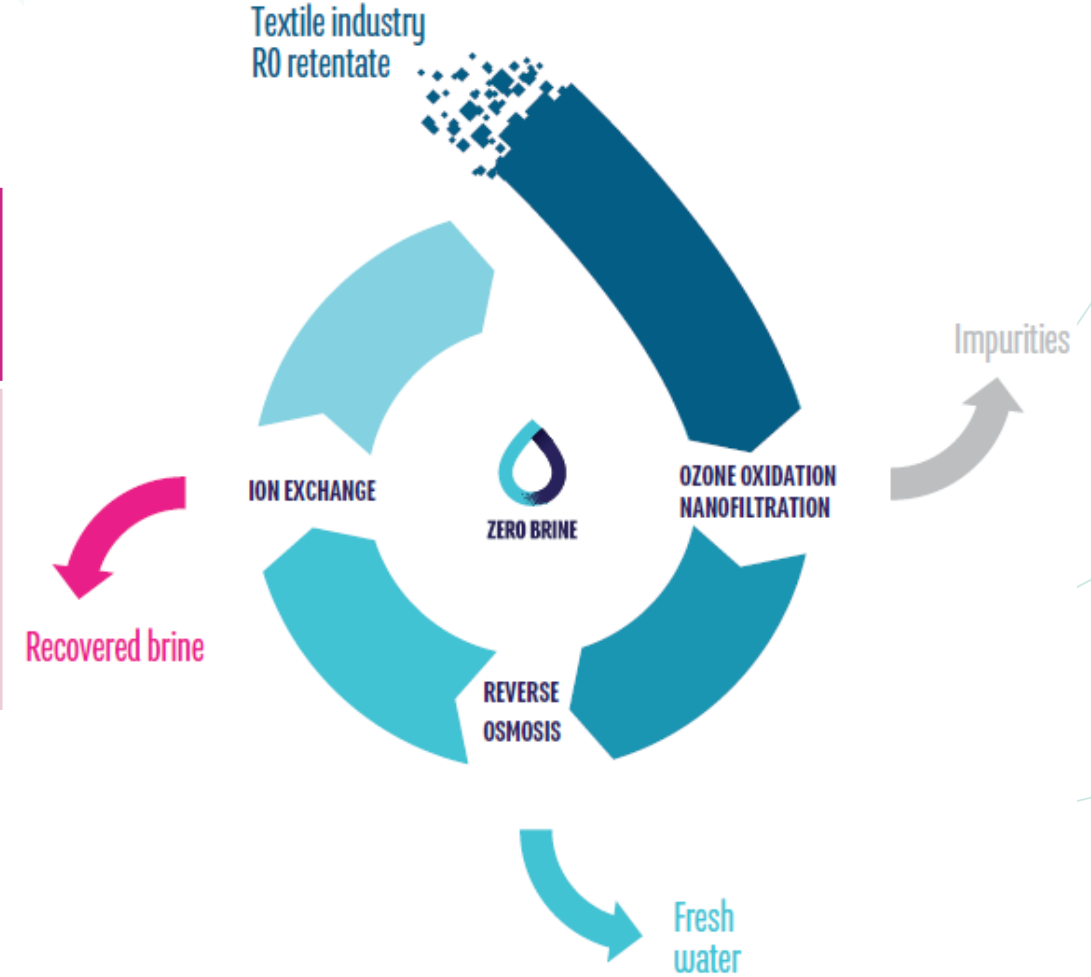
ZERO BRINE

# TÜRKİYE: Tekstil Endüstrisi – Zorluteks Tekstil

**RO konsantre arıtım kapasitesi  
2.5 - 3 m<sup>3</sup>/gün**

%50-60 NaCl geri kazanımı – boya prosesleri için

%70-80 proses suyu geri kazanımı – farklı işlemler için





# Brine Mükemmeliyet Merkezleri (BEC)

## ZERO BRINE

- Merkezi BEC tesisi **Hollanda**'da (TU DELFT) kuruldu, **Polonya** (SUT), **İspanya** (Eurecat), **Yunanistan** (NTUA) ve **İtalya**'da (UNIPA) dört uydu BEC geliştirmektedir.
- Hollanda BEC:
  - Ion Exchange Column
  - Reverse Osmosis
  - Eutectic Freeze Crystallization
  - Nanofiltration



Su Laboratuvarı, İnşaat Mühendisliği fakültesi TU Delft'in üstten görünümü (Hollanda BEC)





ZERO BRINE

# ZERO BRINE Proje Sonuçlarından Örnekler

- **Döngüsel ekonomi** → Atıksulardan su geri kazanımı, mineral geri kazanımı için yenilikçi fırsatlar
- **Hollanda**: Daha az toksik madde deşarjı, biyolojik çeşitliliğin geliştirilmesi, potansiyel finansal faydalar, mineral kaynakları geri kazanımı
- **İspanya**: Potansiyel finansal faydalar, su tüketiminde önemli miktarlarda azalma
- **Polonya**: Yüksek enerji verimliliği, potansiyel finansal faydalar ve mineral kaynakların geri kazanımı
- **Türkiye**: Tekstilde kullanılan tuz miktarının azaltılması, alıcı ortama deşarj edilecek tuzun önlenmesi, su geri kazanımı ile potansiyel çevresel ve ekonomik faydalar ve endüstride sıfır sıvı deşarjı (ZLD) sağlanması için yaklaşım





# Teşekkürler..



[www.zerobrine.eu](http://www.zerobrine.eu)

#ZeroBrine



@zero\_brine\_



The ZERO BRINE project ([www.zerobrine.eu](http://www.zerobrine.eu)) has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 730390.

29-4-2021

17