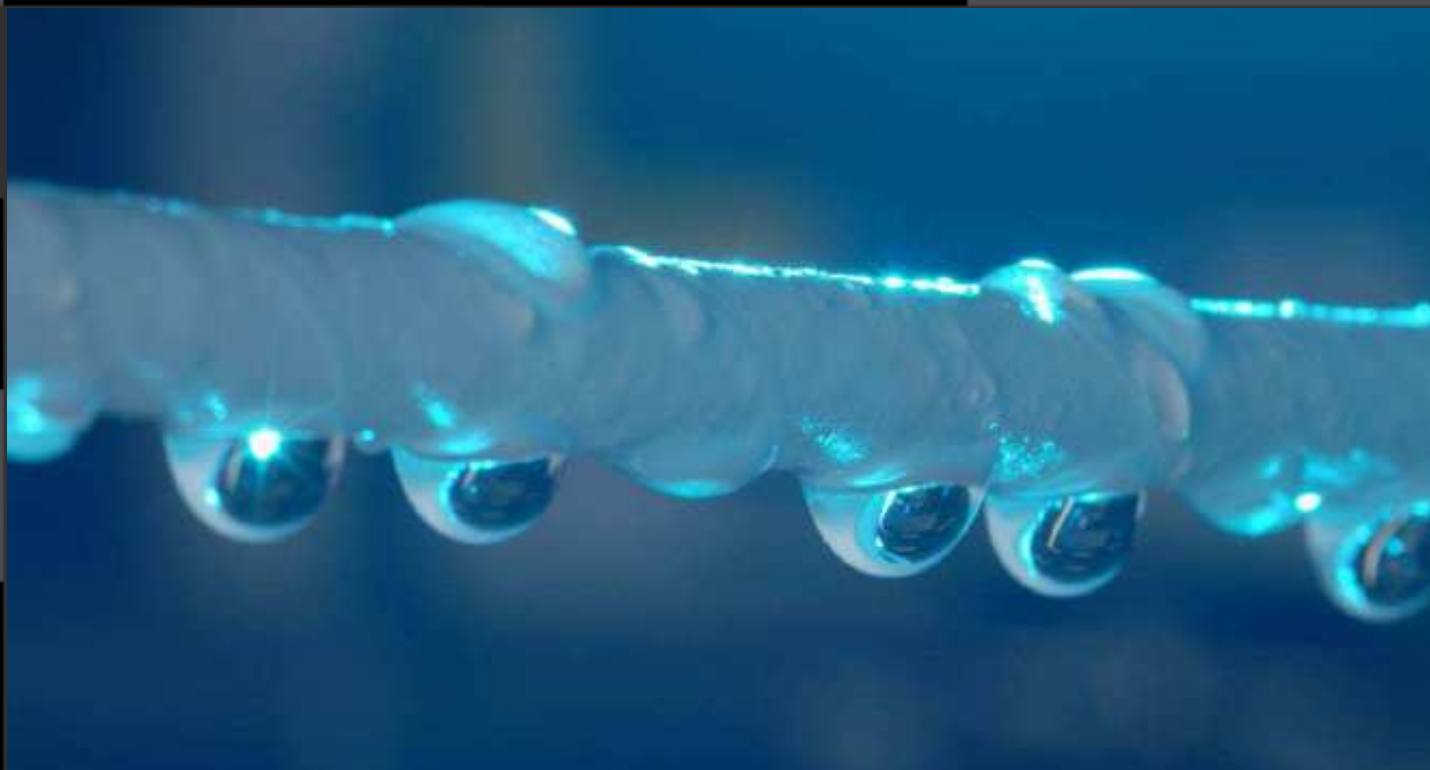


# Aplikácie technológie NORIT pri čistení a recyklácii odpadových vôd



**Norit**

leading in purification

**I&G** Trade s.r.o.

# Intro-NORIT

## Norit – leader v oblasti čistenia

- 25 rokov skúseností v oblasti R&D produktu a procesu
- silná vedomostná základňa
- Založené v r. 1918
- \$700mill obrat, 1.600 zamestnancov
- Leader v oblasti Aktivovaného karbónu & Membrán
- Globálne zastúpenia vo viac ako 150 krajinách
- Produkcia v 7 krajinách



# Výrobné divízie NORIT

**Norit** Activated Carbon  
leading in purification

No1. Európa, Ázia, Pacific, Afrika

**Norit** Nijhuis  
leading in purification

No1. čerpadlá

**Norit** Filtrix  
leading in purification

Unique POU / POE systems

**Norit**  
leading in purification

Progressívne metódy čistenia  
No1.: aplikácii v pivárskom  
priemysle

**Norit** Südmo  
leading in purification  
No1. aseptické ventily a armatúry

**Norit** Haffmans  
leading in purification

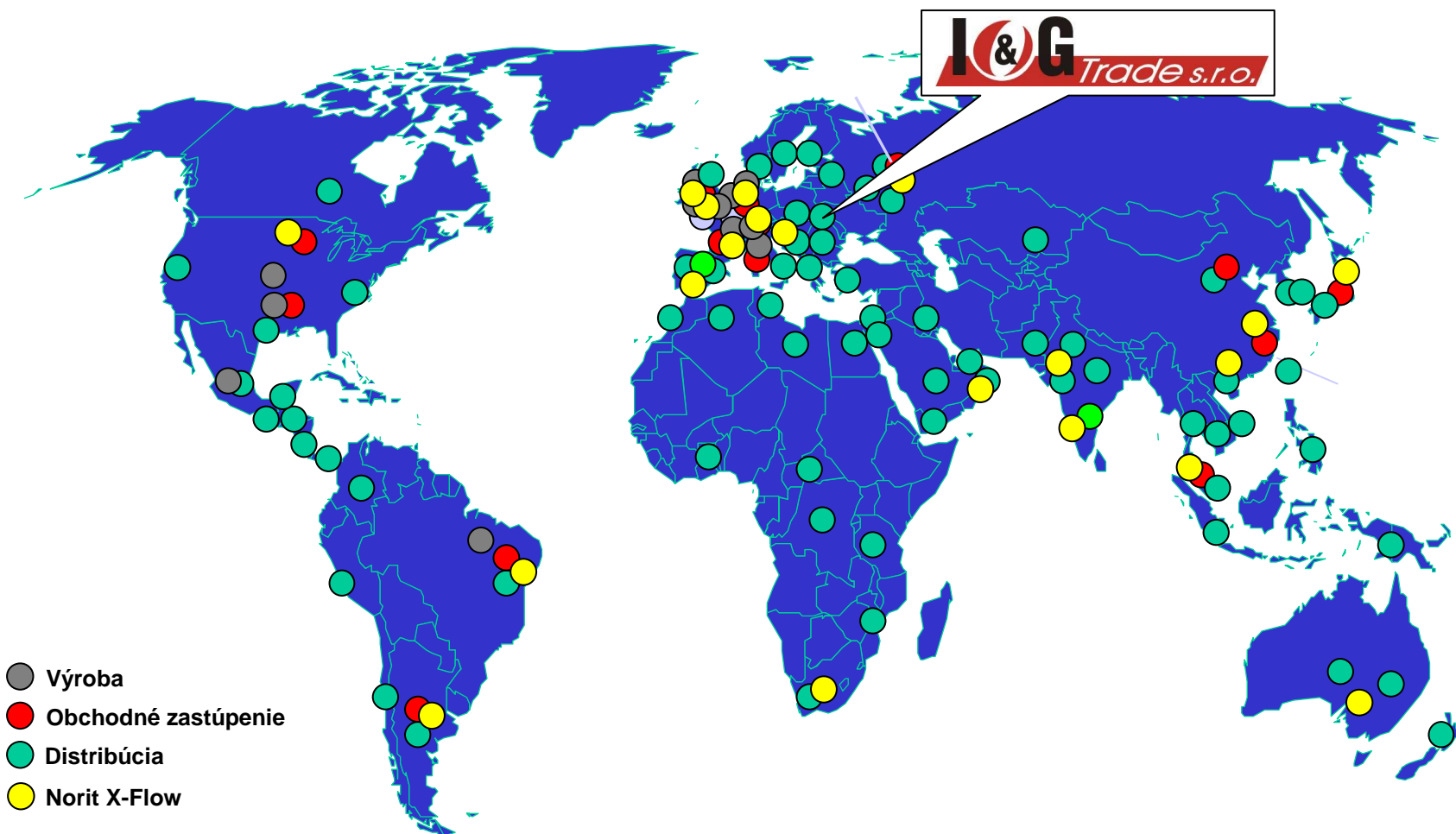
No1: Filtre pre vzduchotechniku

**Norit** X-Flow  
leading in purification  
No1. Výroba membrán  
pre Ultrafiltráciu

**Norit**  
leading in purification

**I & G** Trade s.r.o.

# Norit X-Flow vo svete



# Norit X-Flow



- Norit X-Flow predstavuje vedúcu pozíciu v oblasti vývoja membránových technológií
- Norit X-Flow je strategickým dodávateľom membrán a komponentov pre OEM-trh
- Norit X-Flow je lídrom v aplikácií membránovej technológie
- Norit X-Flow znamená viac ako 25 rokov skúseností s využitím MT

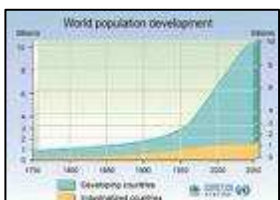
# Prečo membrány?



Globálne otepľovanie



Ekonomický rast

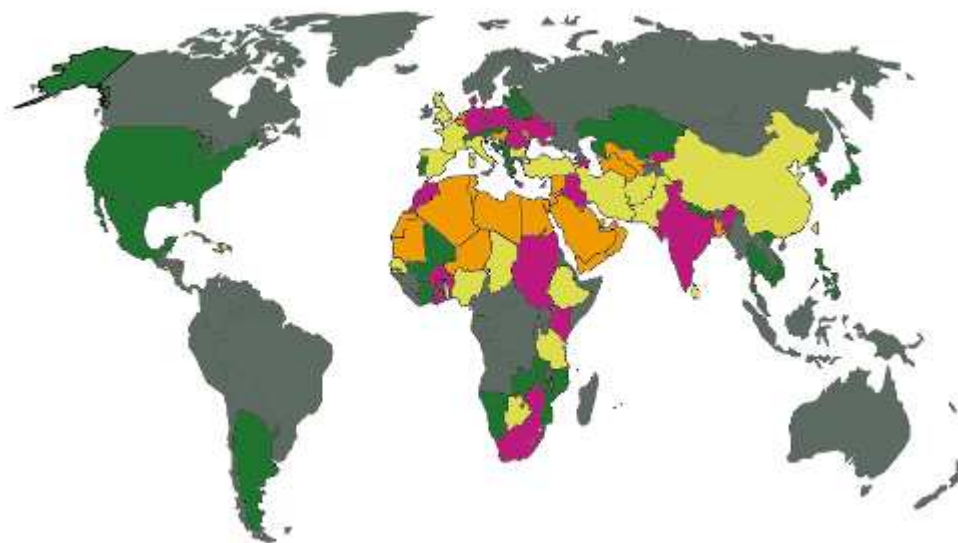


Rast populácie



Prísnejšia legislatíva

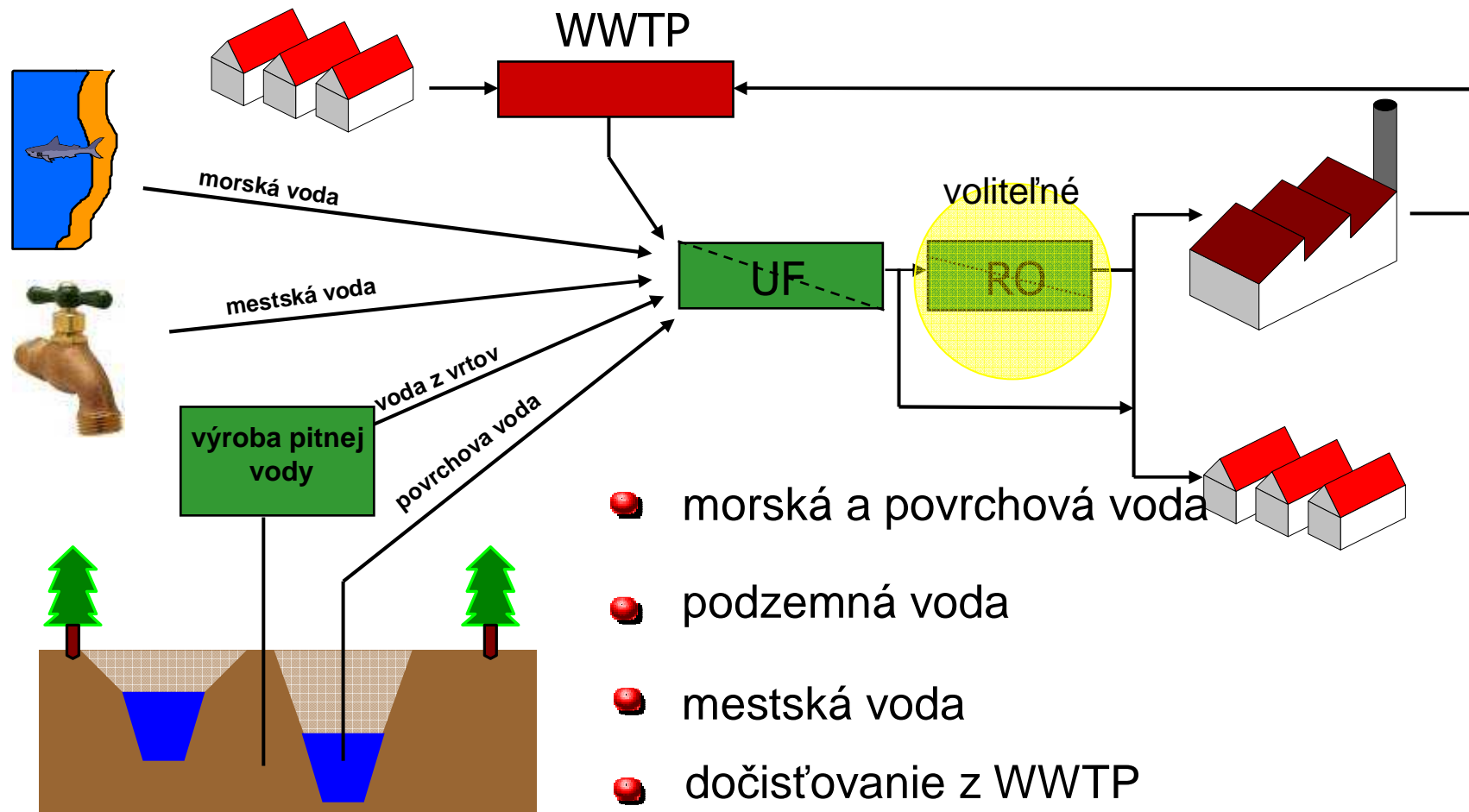
## Globálne obnoviteľné zdroje per osoba per rok



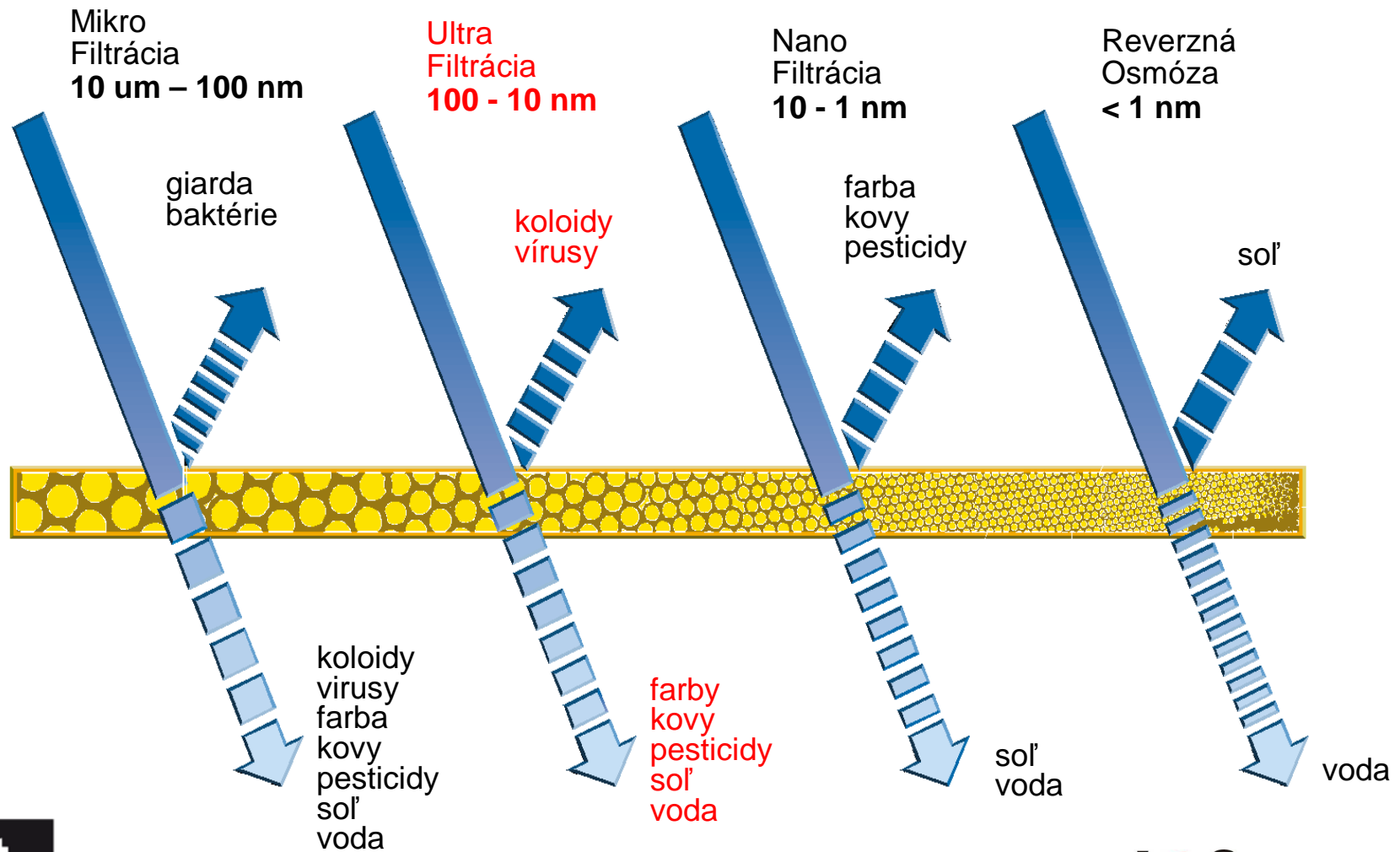
- dostatočné zdroje
- relatívne dostatočné
- nedostatočné zdroje
- tiesňová situácia
- núdza o vodu



# Zdroje vody



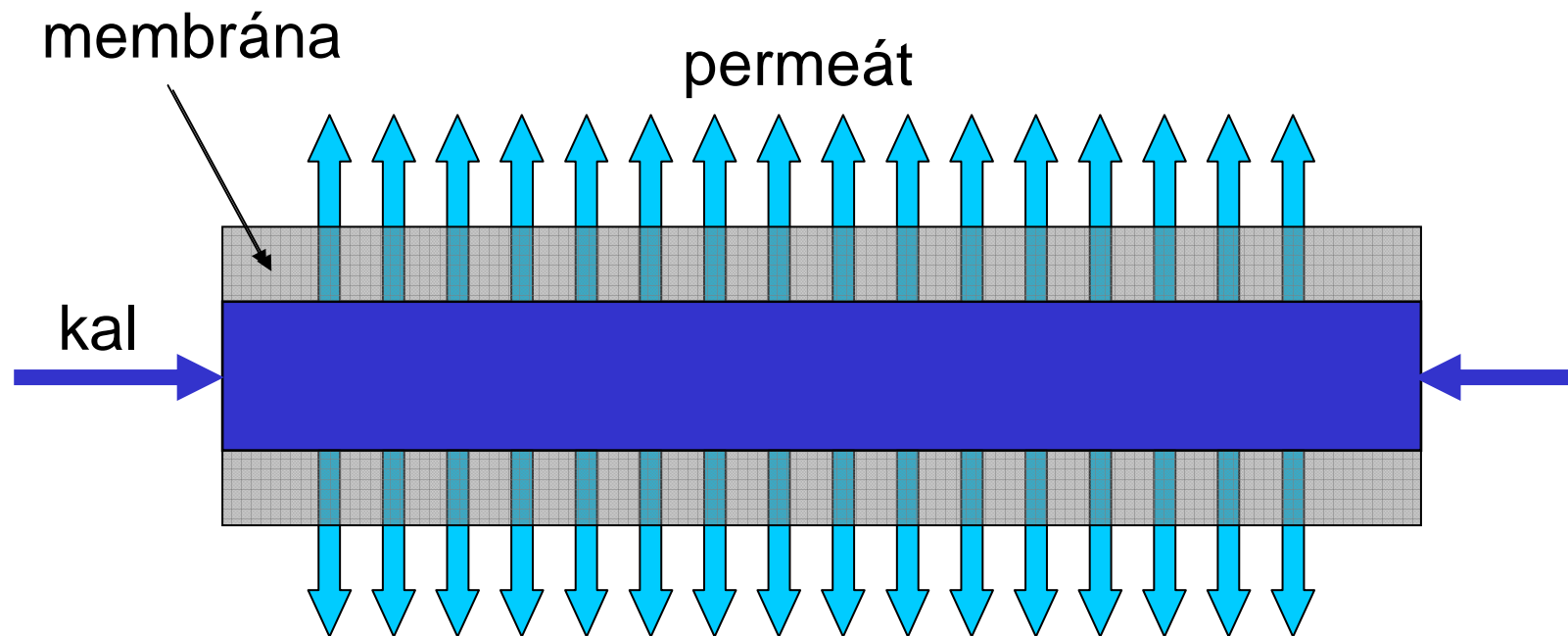
# Princíp membrán





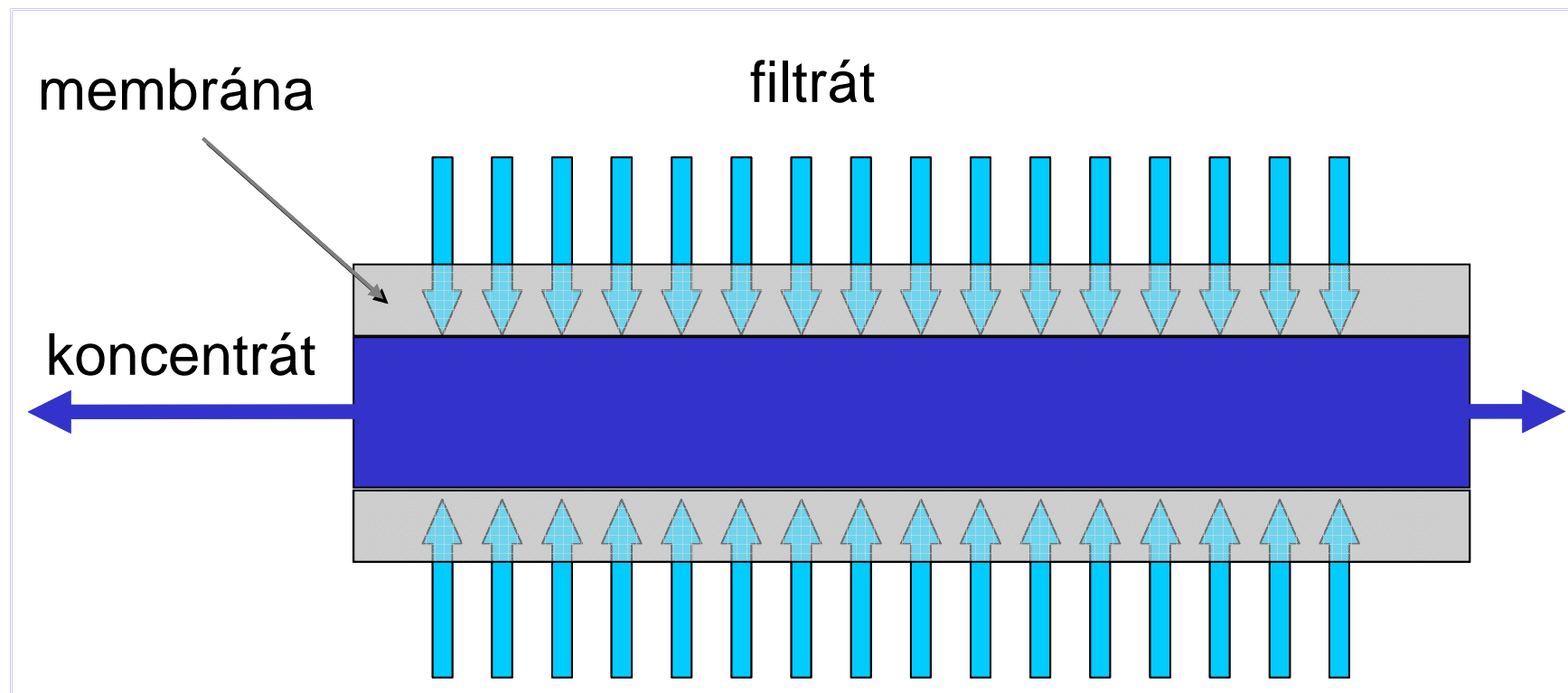
# Princíp membrán

Filtrácia: zvnútra → von



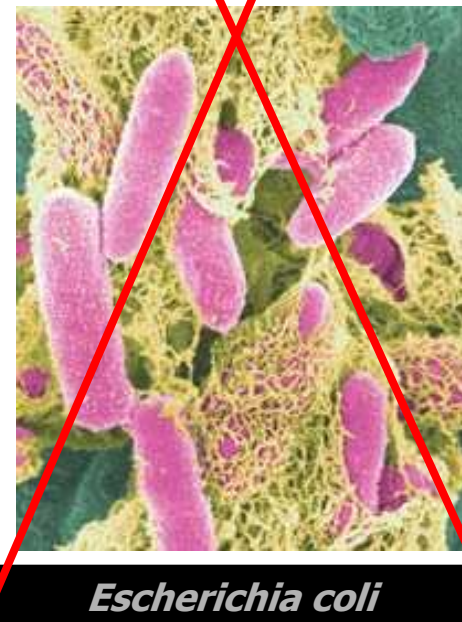
# Princíp membrán

čistenie: zvonka → do vnútra



# Norit - membránová technológia

- Kompletné odstránenie rozptýlených častíc
- Separácia mikro-organizmov
  - Log 6 pre baktérie
  - Log 4 pre vírusy
- Nízka energetická náročnosť (0,5bar)

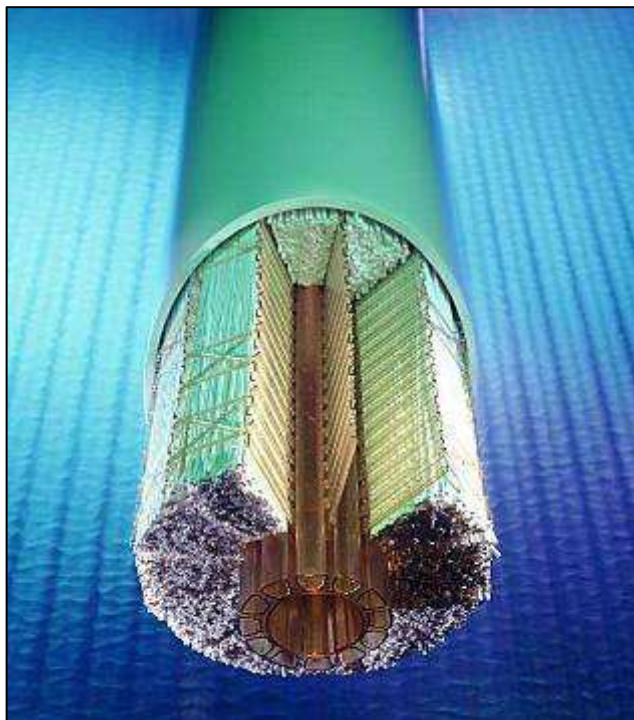


# Typy membrán

## Kapilárové moduly

ID 0,8 mm (40 m<sup>2</sup>)

ID 1,5 mm (20 m<sup>2</sup>)



## Tubulárové moduly

ID 5,2 mm (33 m<sup>2</sup>)

ID 8,0 mm (27 m<sup>2</sup>)



# Materiál membrán

## Komerčne použiteľné materialy:

- Poly éter sulfát (PES)
- Poly sulfát (PSU)
- Polyvinil 2 fluorid(PVDF)
- Polypropylén (PP)
- Celulóza (CA)



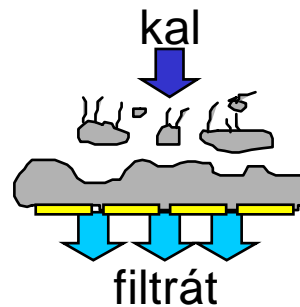
# Technológie Norit:

- Norit XIGA
- Norit AquaFlex
  - nízka koncentrácia LS (50-200mg/l)
  - vysoká koncentrácia LS (200-1000mg/l)
- Norit Crossflow MBR
- Norit crossflow MBR Airlift
- Kapilárna nanofiltrácia

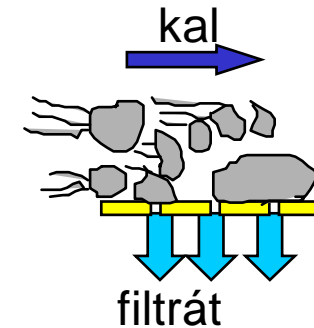


# Dead-end Systém - XIGA™

## Dead-end



## Cross-flow



### Vlastnosti:

- Proces
- Energetická spotreba
- Investment
- Filtrácia
- Riziko chybovosti
- Citlivosť na kolísanie koncentrácie kalu

Jednoduchý

nižšia

nižší

prerušovaná

vyššie

vyššia

zložitý

vyššia

vyšší

kontinuálna

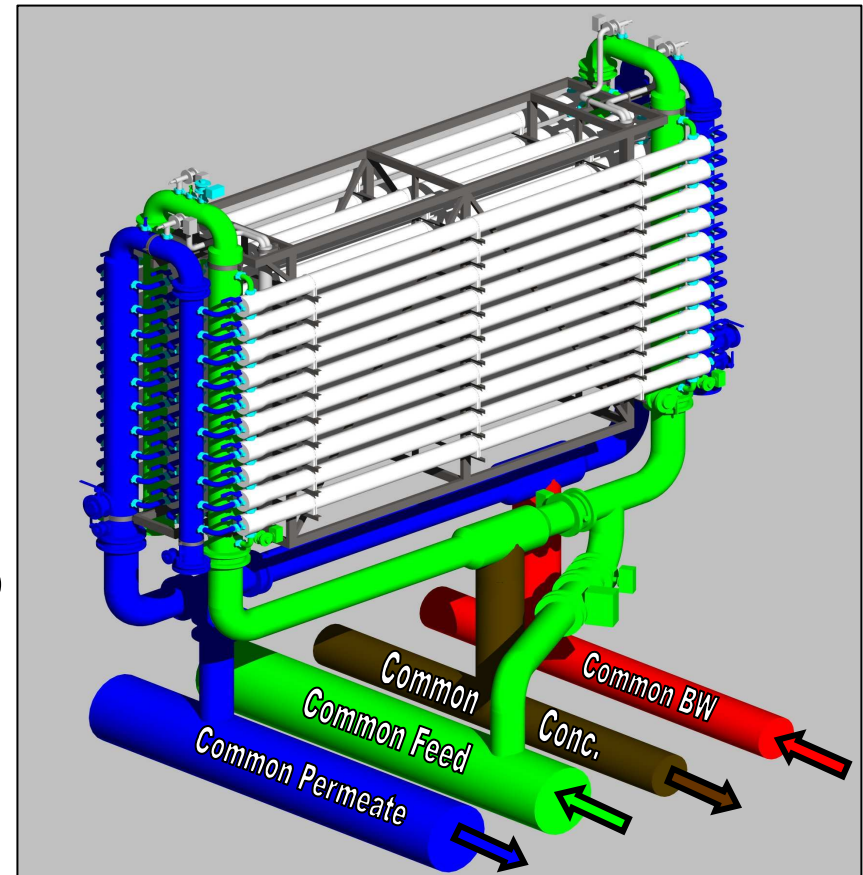
nižšie

nižšia

# Dead-end Systém - XIGA™

## Layout sekcie:

- Membránové moduly uložené horizontálne
- 2-4 elementy na modul
- Sekcia napojená na centrálné vedenie prívodu kalu, spätného čistenia, odtoku permeátu, drenáže



# XIGA™ základné parametre

Čas filtrácie:

Trvanie jednej periódy

*Priemerne: 20 – 120 min*

Spätné čistenie:

Trvanie jednej periódy

*Priemerne: 35 sec (čistý čas)*

Chemické čistenie:

Periódna medzi 2 čisteniami

*Priemerne: 6 – 72 hodín*

Výťažnosť:

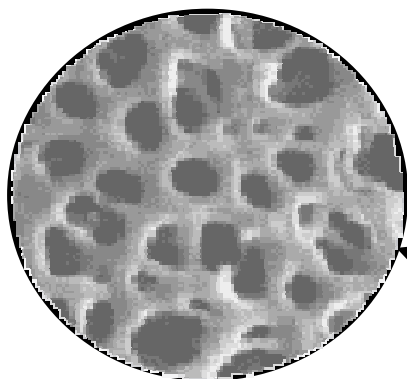
priemerný prietok permeátu

priemerný prietok kalu

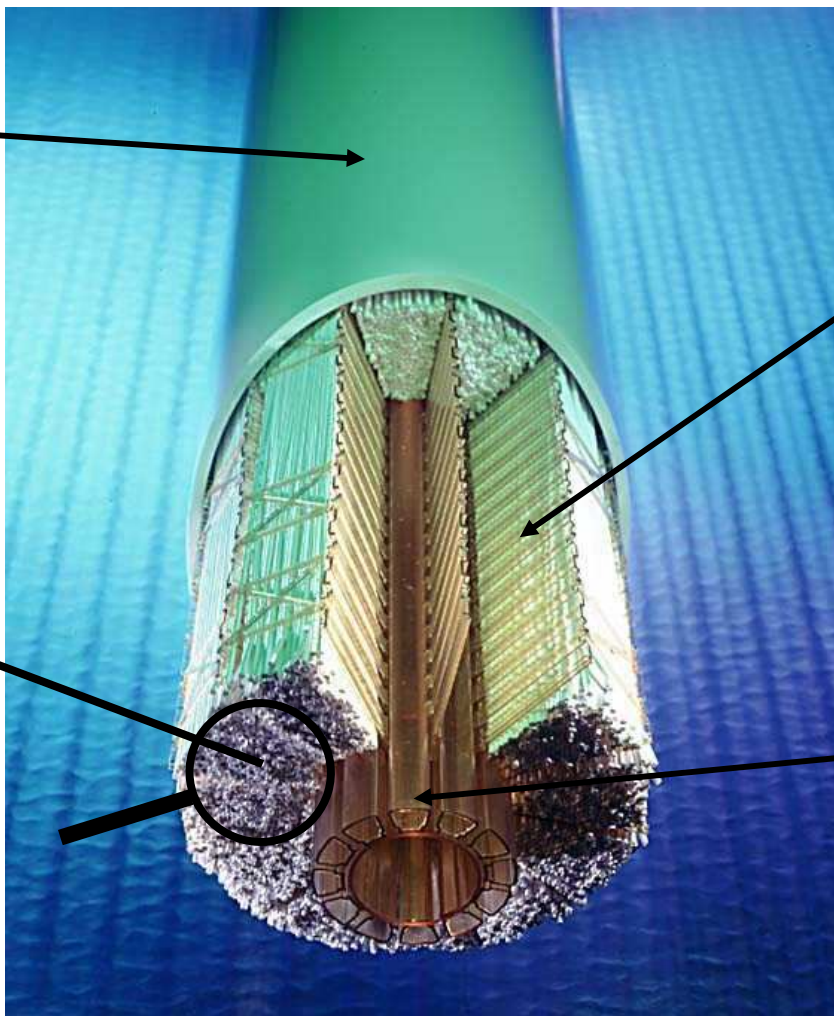
*Zvyčajne: 80 - 98 %*

# XIGA™ - Modul

8" X-Flow  
UF element  
(40 m<sup>2</sup>)



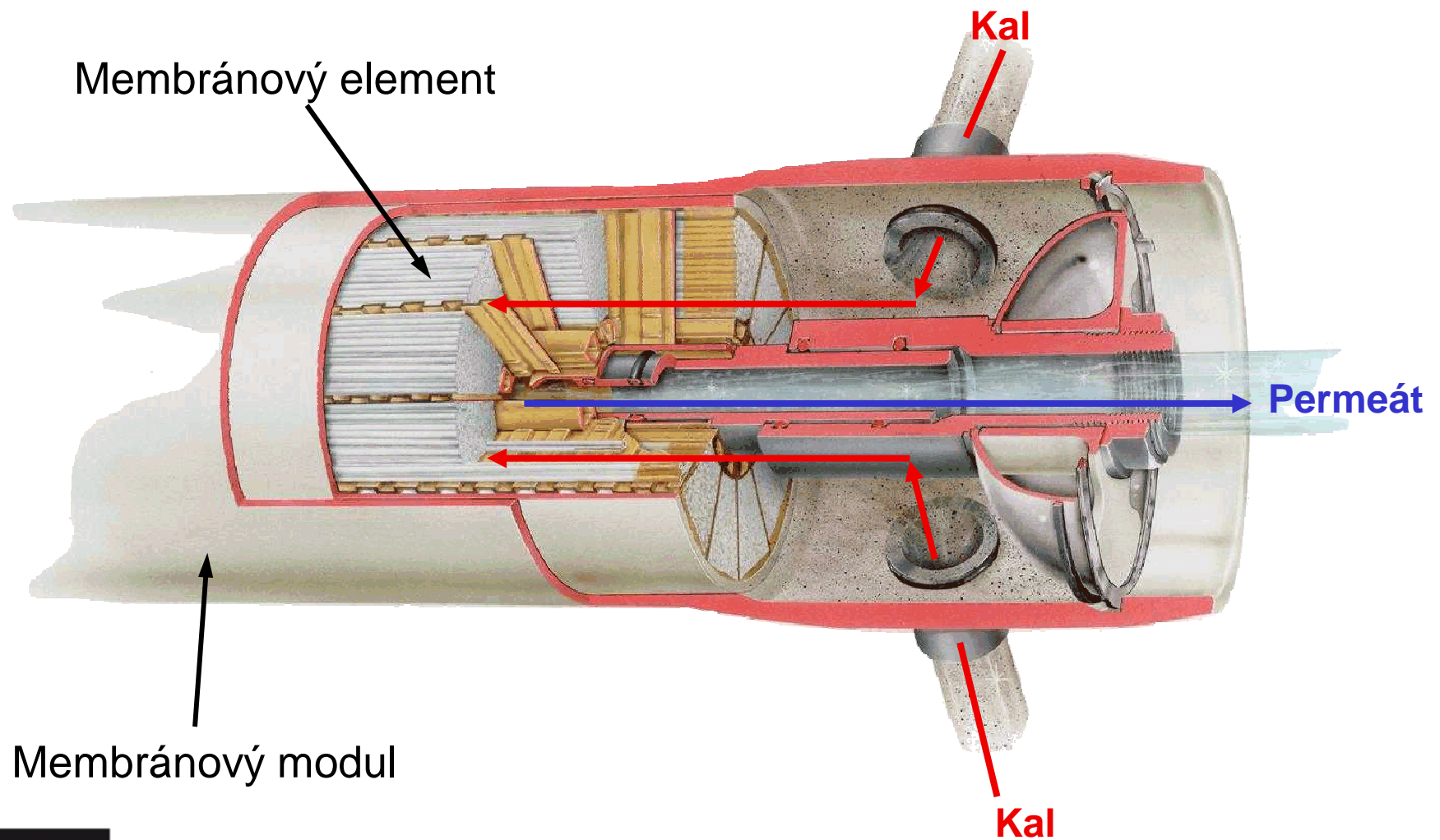
0.8 mm PES vlákna  
otvory 30 nm



Perforované rebrá:  
→ optimálna  
hydrodynamika

Bypass potrubia:  
→ rovnomerné  
zaťaženie celej  
sekcie

# XIGA™ dead-end Ultrafiltrácia



# XIGA™ základné parametre

## Ukazovatele procesu

- Kompletné odstránenie rozptýlených častí
  - TSS < 0.1 mg/l
  - Kalnosť < 0.3 NTU
- Odstránenie mikroorganizmov
  - >Log 6 úroveň eliminácie baktérií
  - >Log 4 úroveň eliminácie vírusov
- Predčistenie pre RO
  - SDI<sub>15</sub> << 3
- Parciálne odstránenie rozpustených častíc (TOC, farba) za predpokladu čiastočnej koagulácie kalu:
  - 0.1 – 3 mg/l coagulant (napr. Fe / Al)
  - 20 – 50% TOC
  - 50 – 95% farba
- Nízka spotreba energie
  - < 0.015 kWh/m<sup>3</sup> permeátu

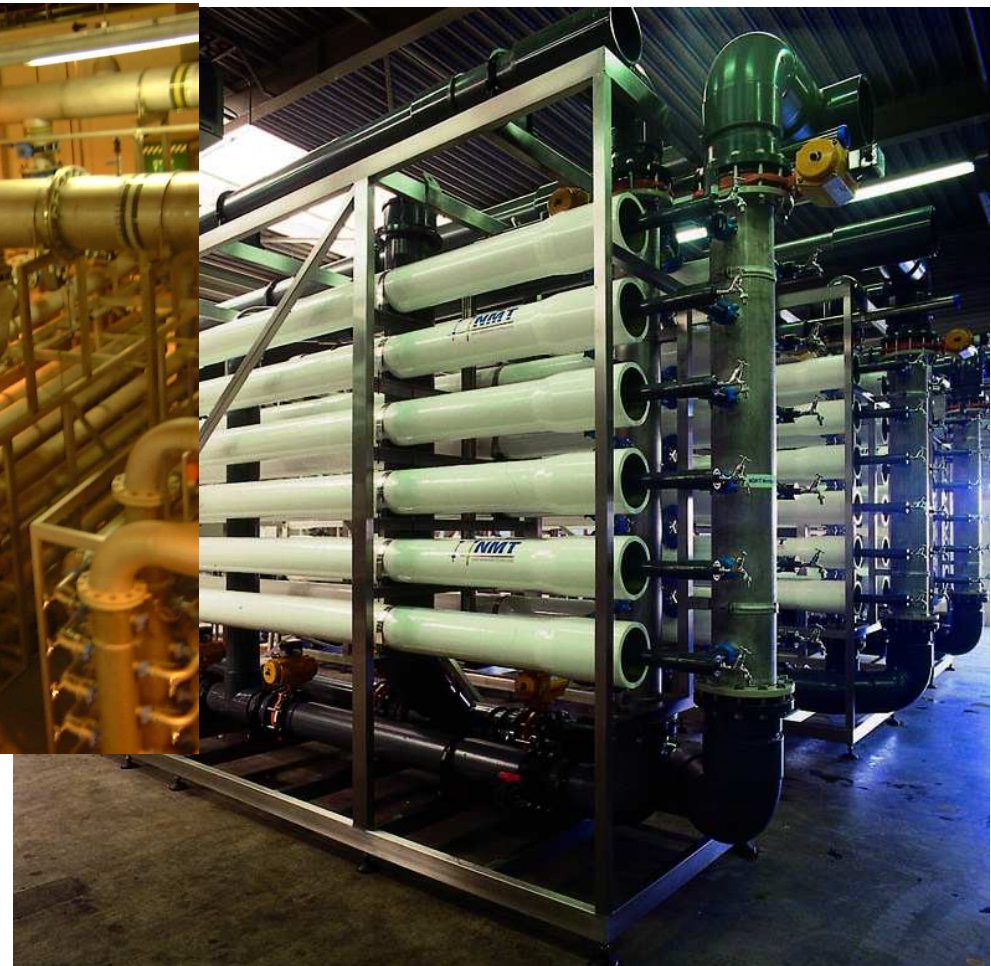


# Aplikácie XIGA v praxi

## Povrchová voda



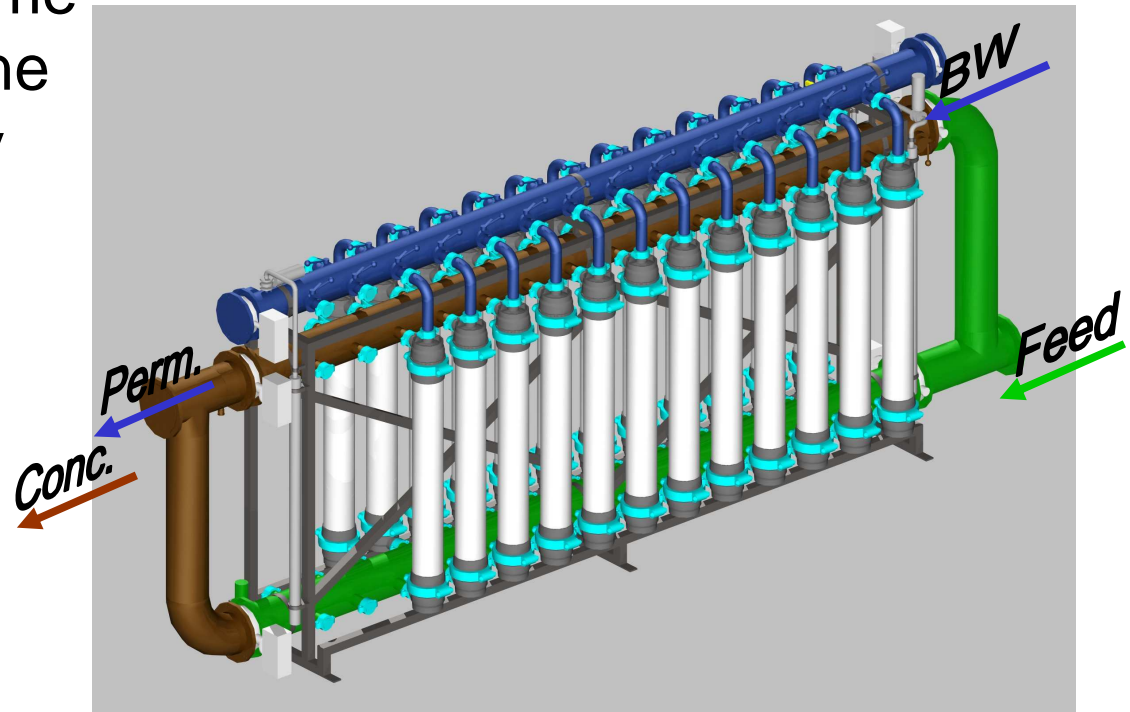
Pitná voda - Inverness (1400 m<sup>3</sup>/h)



# Dead-end Systém - AquaFlex™

## Layout sekcie:

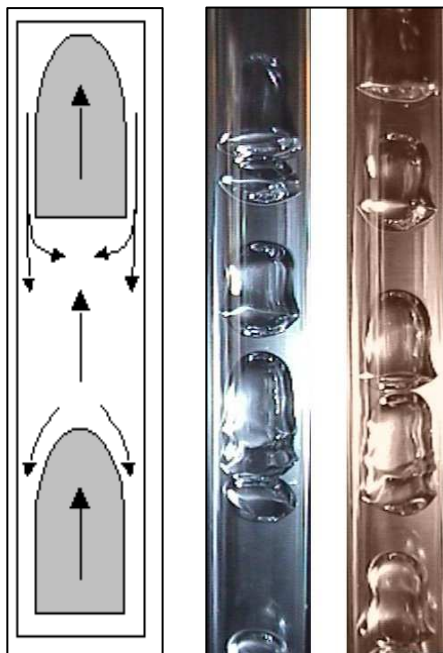
- Moduly usporiadané vo vertikálnom systéme
- Moduly sú individuálne pripájané na rozvody (kal, permeát, koncentrát...)



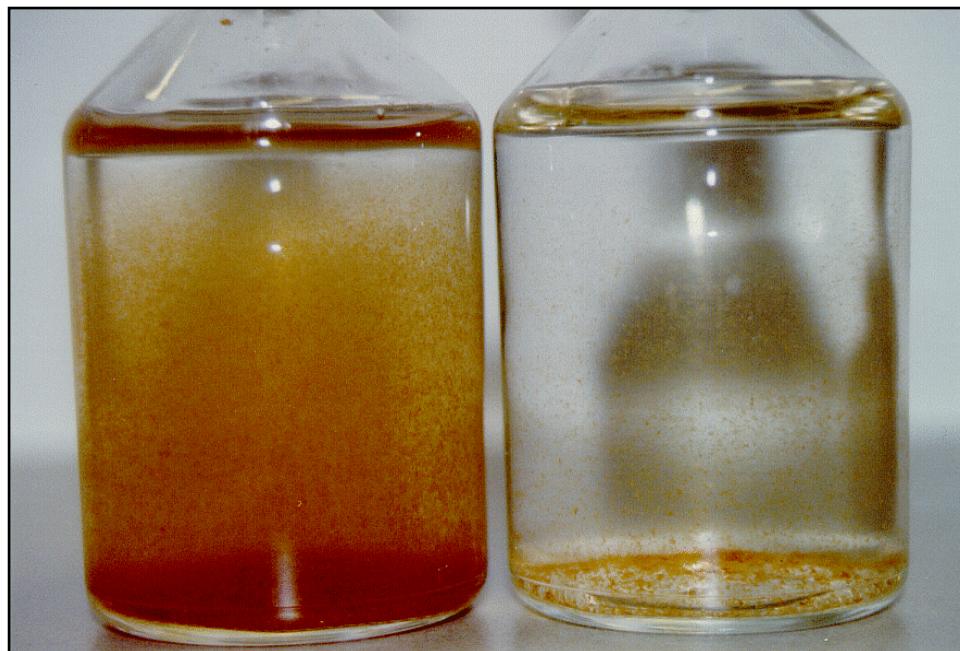


# AquaFlex™ procesy

## Hydraulické čistenie: Air Flush®



optimálne  
ovdušnenie kalu



Hydraulické čistenie  
s ovzdušením

Hydraulické čistenie  
bez ovzdušnenia

# AquaFlex™ základné parametre

<b>Filtrácia:</b>	Trvanie 1 periódy <i>Priemerne: 20-60 min</i>
<b>HC-FF :</b>	Trvanie prečistenia (počas HC) <i>Priemerne: 60 sec</i>
<b>HC-AF :</b>	Trvanie čistenia s odvzdušnením (počas HC) <i>Priemerne: 10 sec</i>
<b>HC-BW :</b>	Trvanie spätného čistenia (počas HC) <i>Priemerne: 25 sec</i>
<b>Chem.čist:</b>	Periódka medzi 2-mi čisteniami: <i>Priemerne: 6-72 hodín</i>
<b>Výťažnosť:</b>	<u>Tok permeátu</u> Tok kalu <i>Priemerne: 80-95 %</i>

# Aplikácia v praxi

## AquaFlex™



### EWE Germany

- zdroj: povrchová voda
- zámer: čistenie
- využitie: procesná a úžitková voda
- kapacita: 300 m<sup>3</sup>/h
- priemyselné odvetvie: stroje-energetika (D)

# Aplikácia v praxi

## AquaFlex™

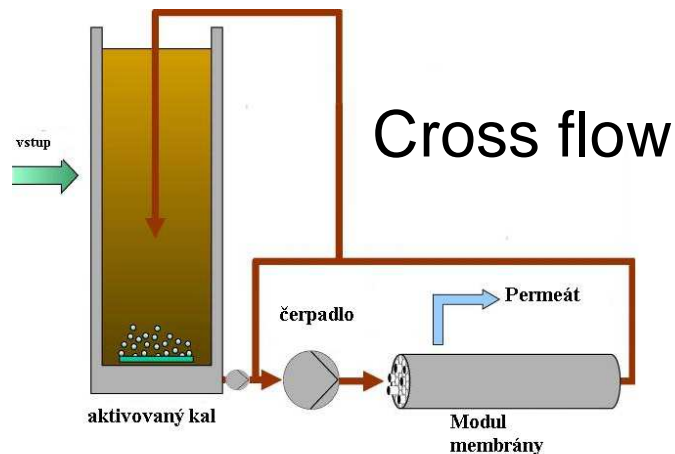


## Perfector-E:

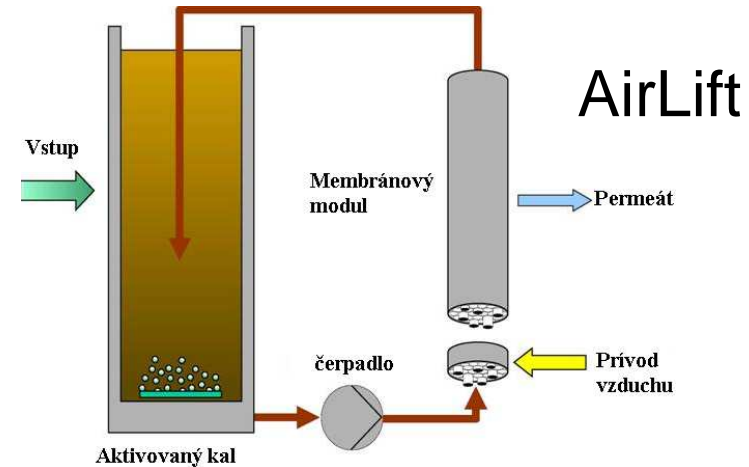
- zdroj: povrchová/polo-slaná voda
- funkcia: čistenie vody
- aplikácia: pitná voda
- kapacita: 2 m<sup>3</sup>/h



# CROSSFLOW



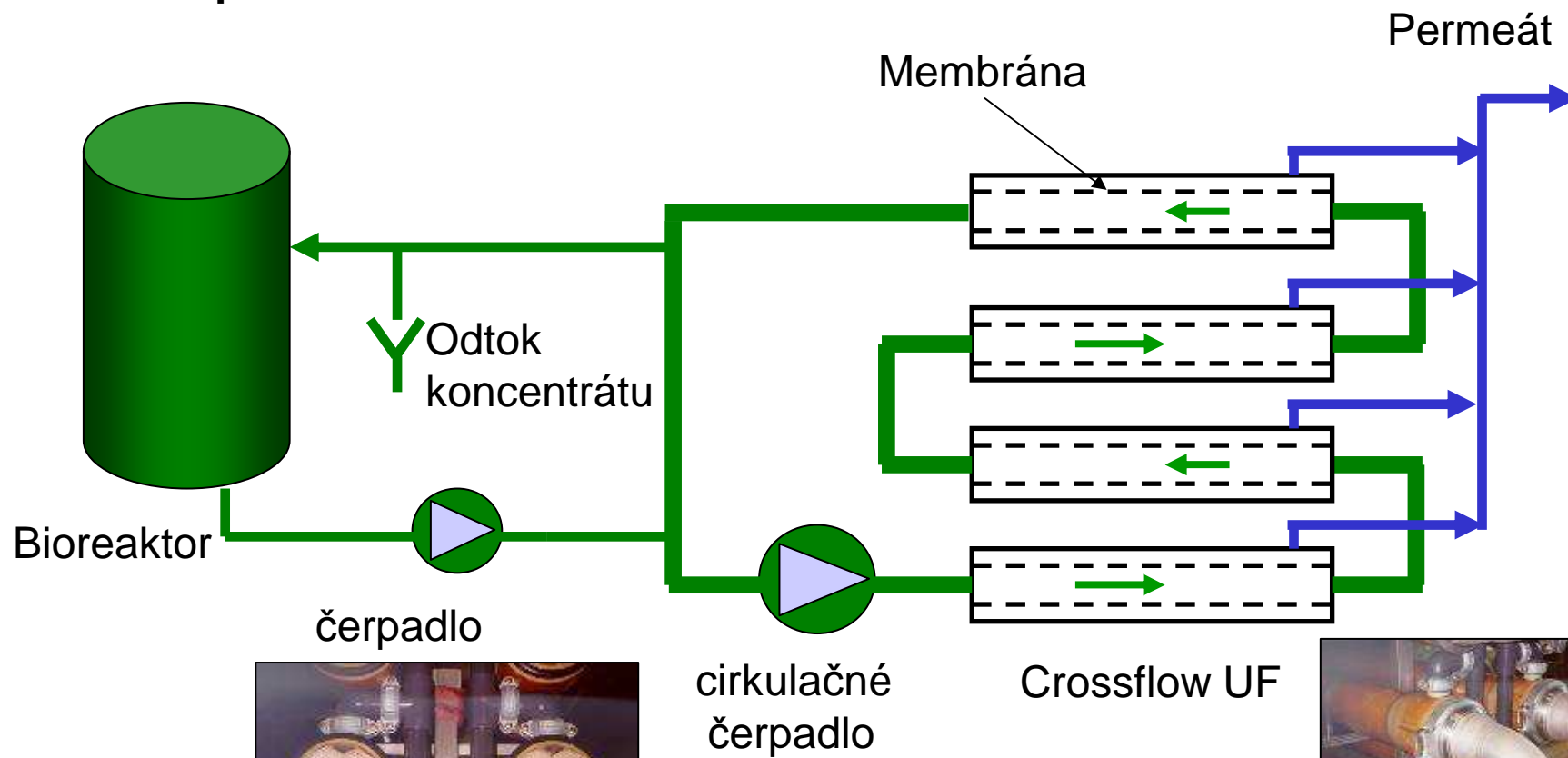
- MLSS 12 - 20 g/l
- Prietok (80 - 200 l/m<sup>2</sup>h)
- Menšia plocha
- Vyššia energetická náročnosť (1,5 - 4 kWh/m<sup>3</sup>)
- Jednoduchý systém
- Kontinuálny
- TMP (1 - 5 bar).



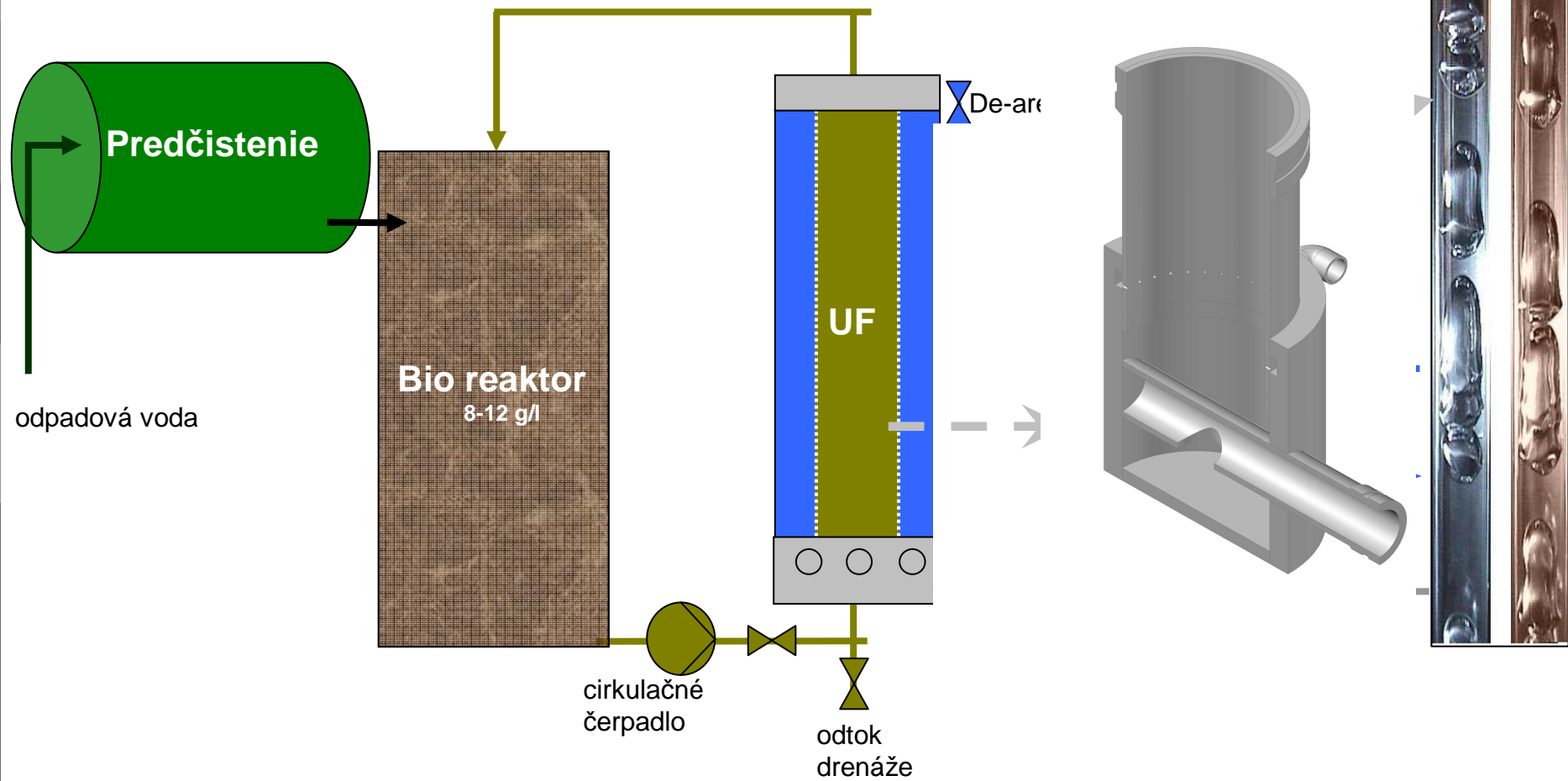
- MLSS 8 - 12 g/l
- Prietok (30 - 65 l/m<sup>2</sup>h)
- Malá plocha
- Nízka energetická náročnosť (približne 0,25 kWh/m<sup>3</sup>)
- Jednoduchý proces (viac ventilov)
- Prerušovaný
- Veľmi nízky TMP (0,05 - 0,3 bar)

# Crossflow MBR

## Koncept



# CrossFlow-Airlift

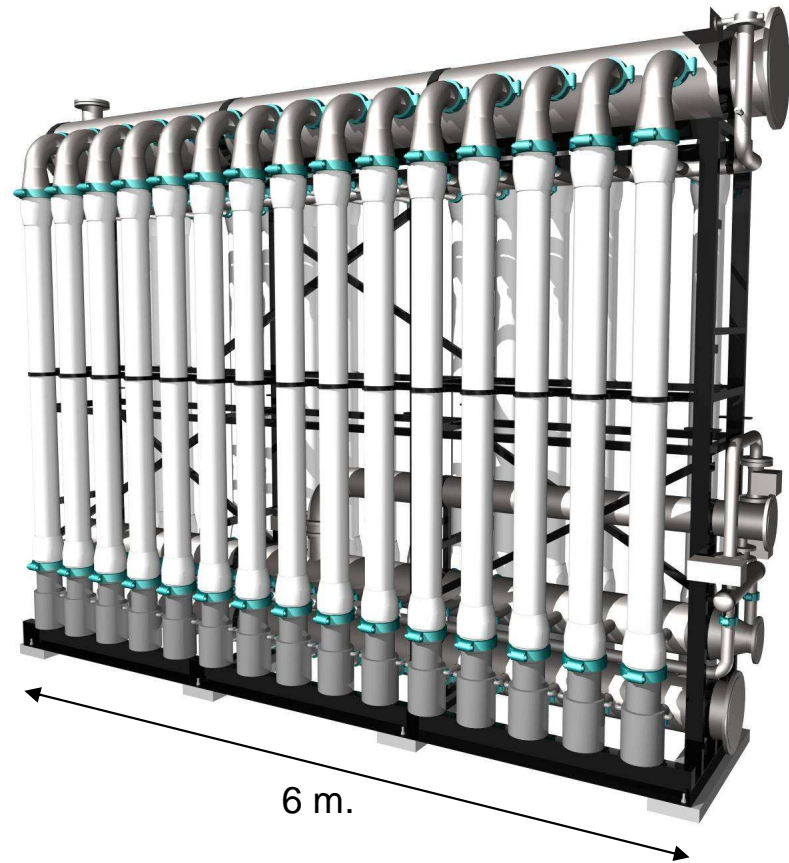


# Štandardizované zariadenia



1.6 m.

**6-modulov Max. 198 m<sup>2</sup>**



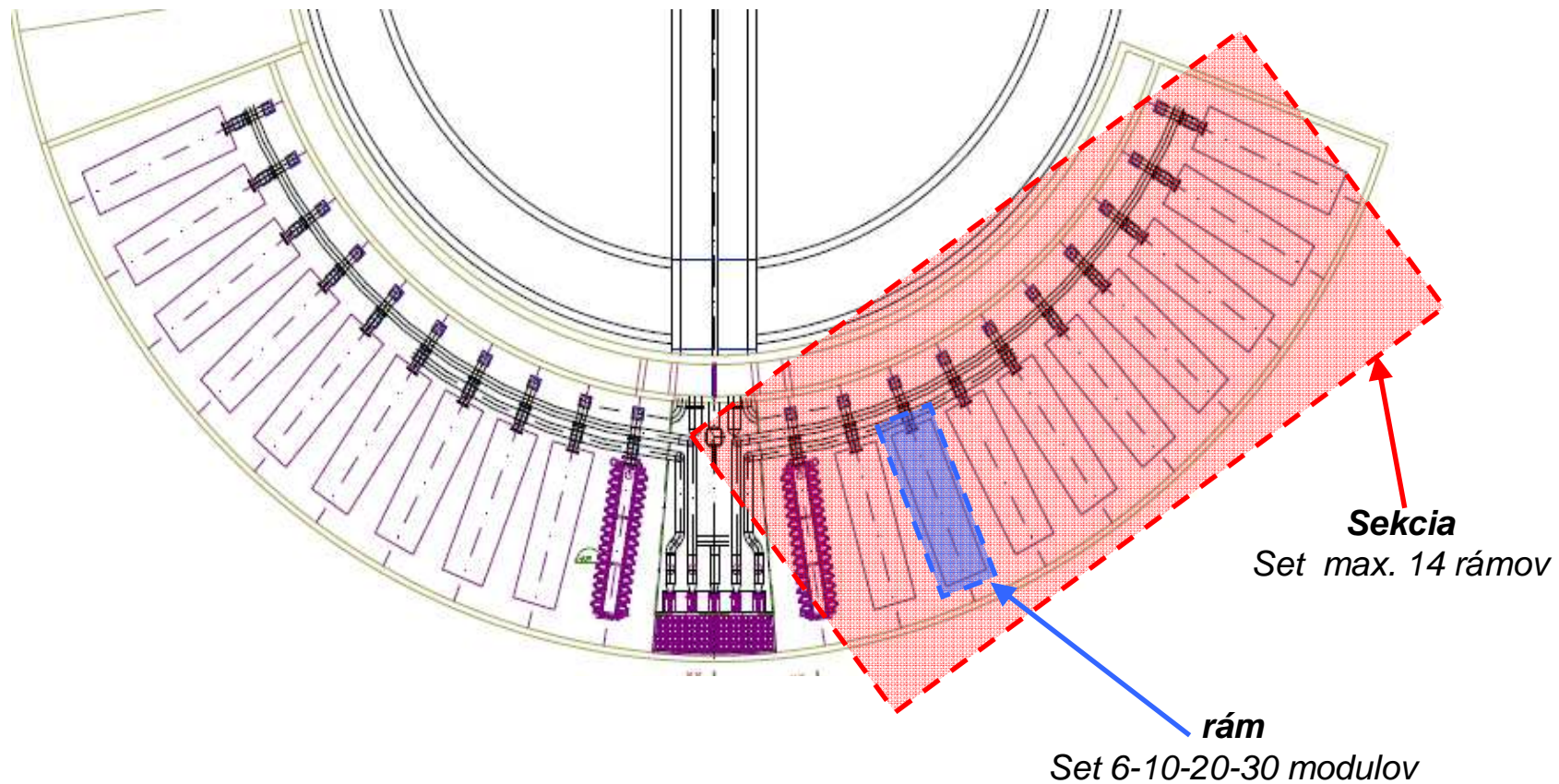
6 m.

**30-modulov Max. 990 m<sup>2</sup>**

# Lay-out zariadenia

**Rám:** je individuálne diagnostikovaný.

Operačný program: filtrácia, čistenie, vypúšťanie drenáže a CEB je vykonávaný na úrovni rámu





# Airlift procesy

Filtrácia

**Filtration**

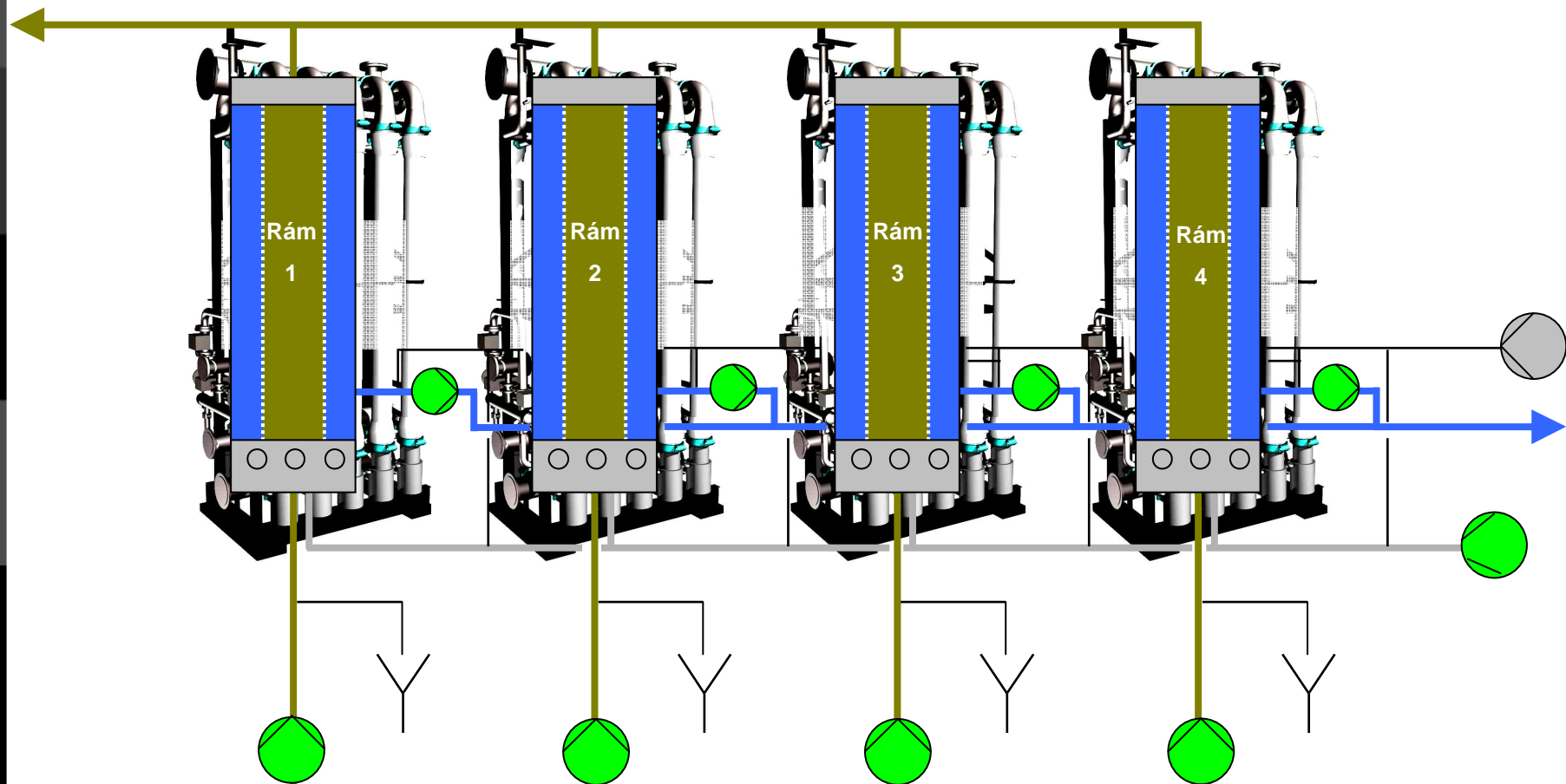
**Norit**

leading in purification

**I&G** Trade s.r.o.



# FILTRÁCIA



# Konštrukčné parametre

- **Filtrácia:**

- Prietok  
Priemerný nominal 50 l/m<sup>2</sup>\*h  
Peak toku ≤ 2hod 65 l/m<sup>2</sup>\*h  
Peak toku ≤ 4hod 60 l/m<sup>2</sup>\*h  
Peak toku ≤ 6hod 55 l/m<sup>2</sup>\*h
- Filtračná doba (tok ≤ 50) 10 minut
- Filtračná doba (ftok > 50) 7 minut
- TMP počas filtrácie 0,05-0,25 bar

- **Spätné čistenie:**

- frekvencia: 7 - 10 min.
- trvanie: 5 - 10 s
- BW prietok: 300 l/m<sup>2</sup>\*h

- **Vypúšťanie drenáže**

- frekvencia: 4 - 6 /deň
- trvanie: 30 - 60 sec
- BW prietok: 300 l/m<sup>2</sup>\*h

- **Chemické čistenie**

- frekvencia: 1/month
- trvanie: 1 - 4 hr
- chemikálie: kys.citr 1 w%  
250 ppm NaOCl

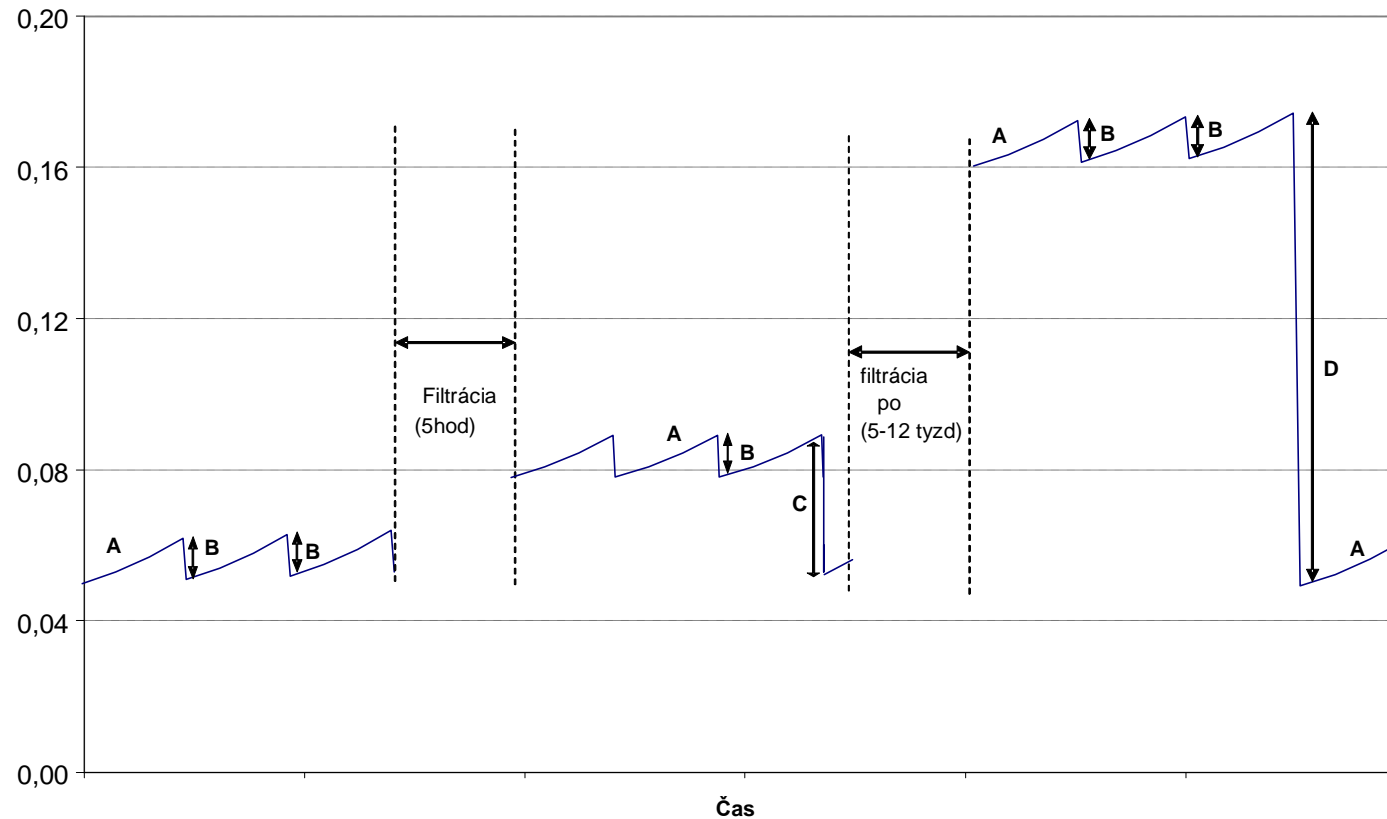
**Parametre navrhnuté pre  
komunálnu čistiareň**

**výt'aznosť 80-90%**

**Trvanie je determinované  
časovým nastavením ventilov**

# Operačné data

Trans membránový tlak (Bar)



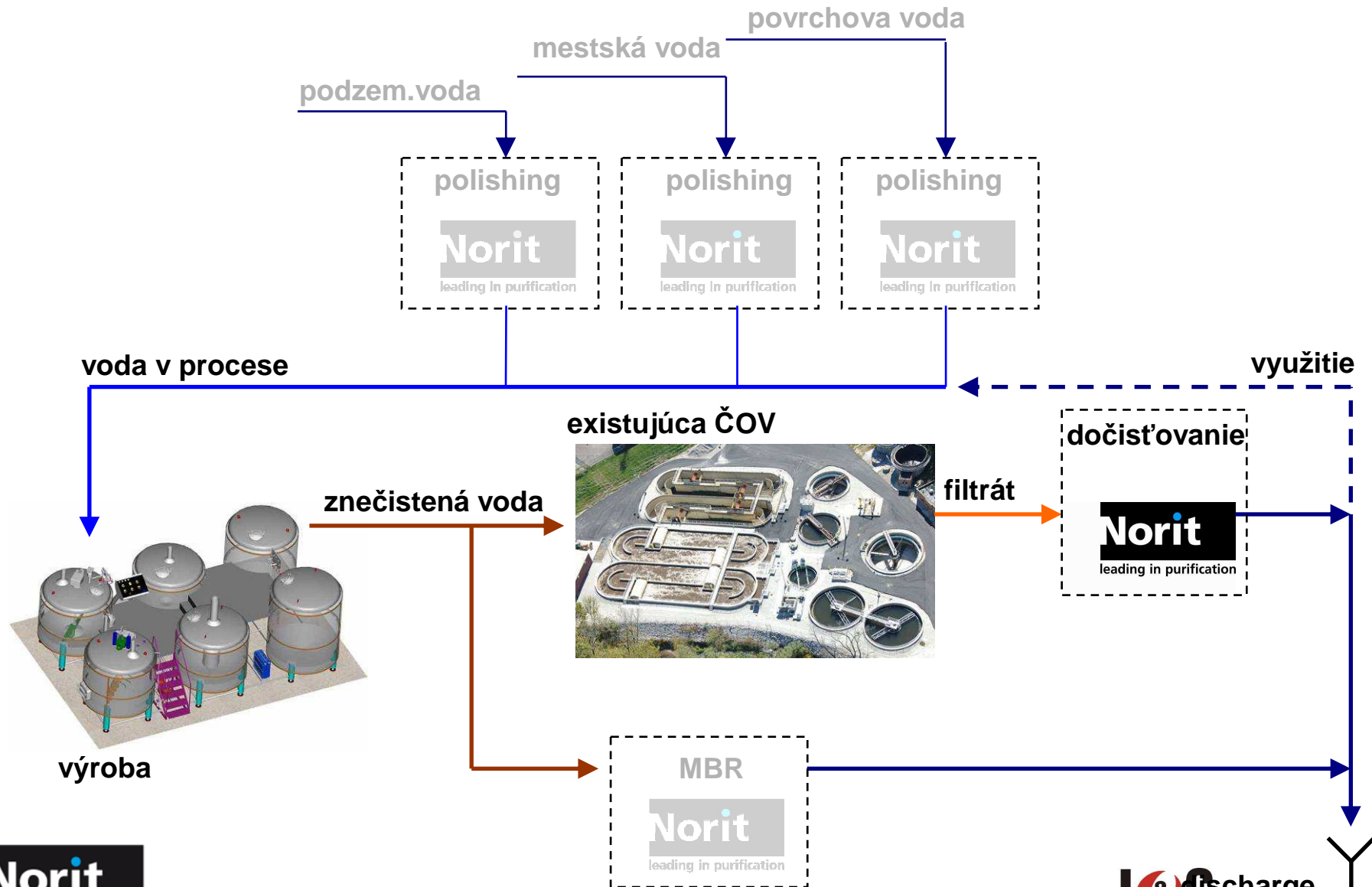
A= filtrácia

B= spätné čistenie

C= vypúšťanie drenáže

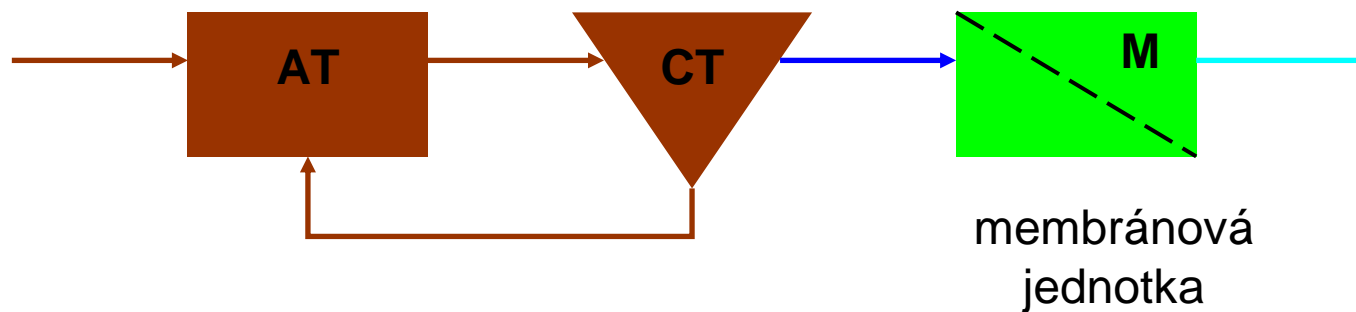
D= Chem. čistenie

# Norit riešenia pre priemysel

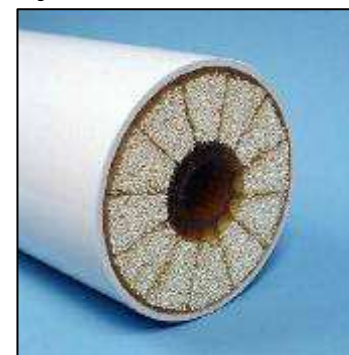


# Koncept dočist'ovania

- konvenčný systém s dočist'ovaním



membránová  
jednotka

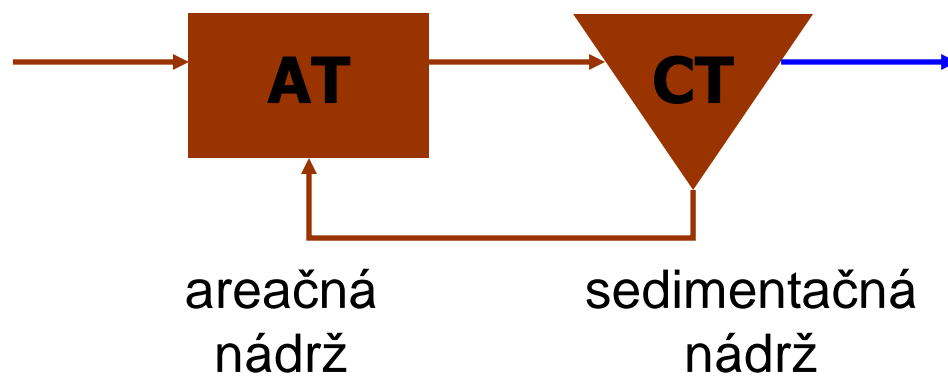


- Použité X-Flow duté vlákna  
Kapilárne Membrány
- PolyÉterSulfát ID = 0,8 mm

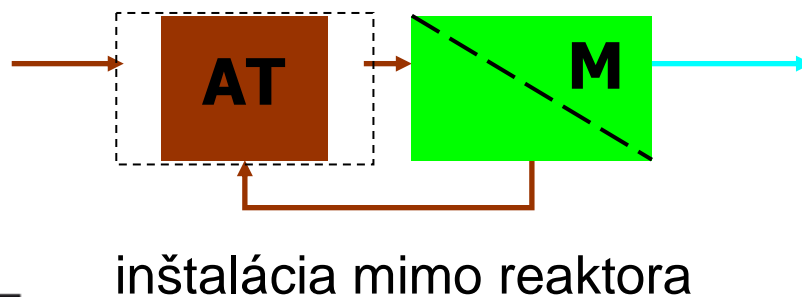


# Koncept MBR

- Konvenčný systém



- Membránový bioreaktor



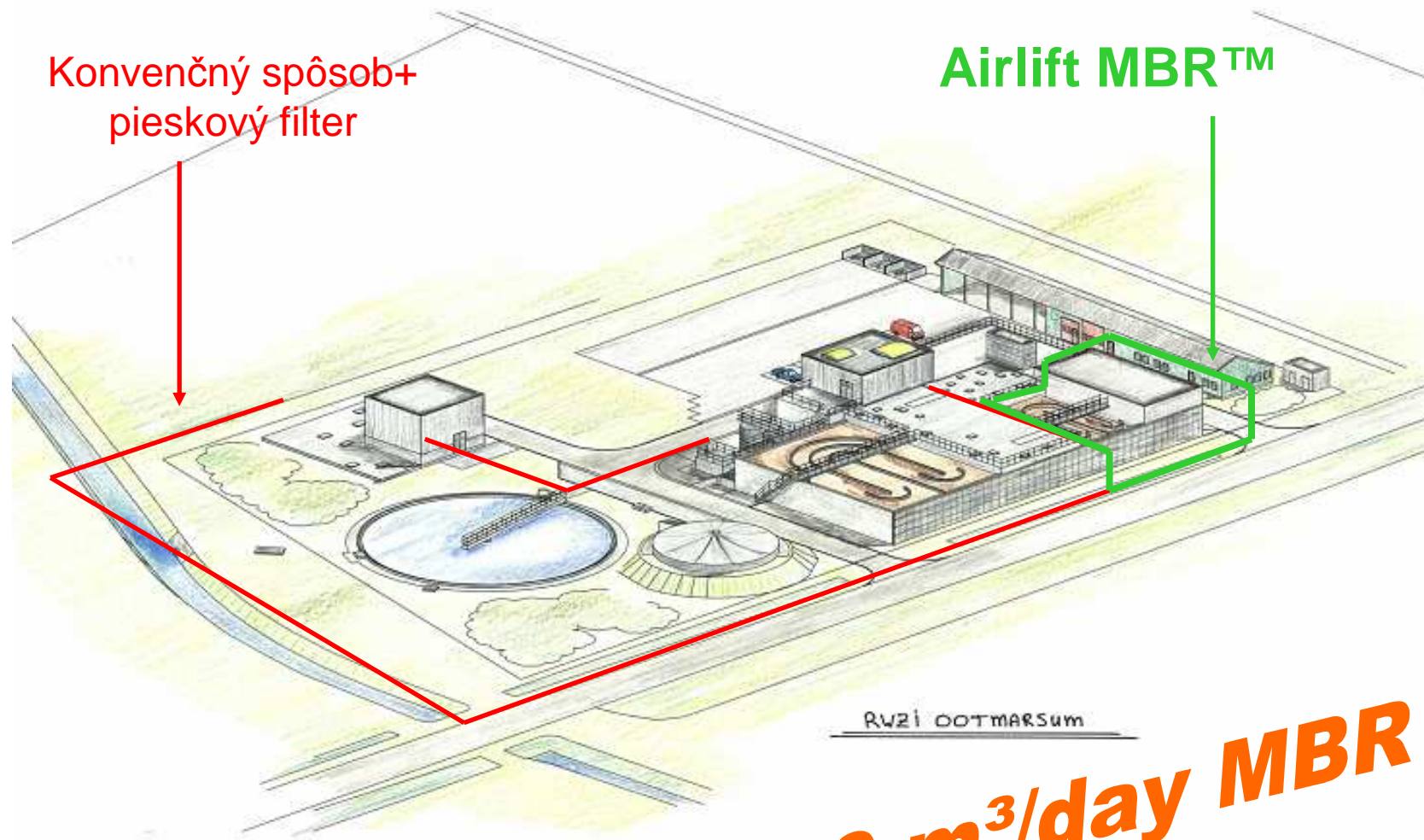
- Použitie X-Flow Tubulárových Membrán
- PVDF ID = 5,2 alebo 8 mm

# Riešenie side-stream

Dôvod, prečo aplikovať Norit X-Flow Cross Flow a AirLift®  
*side stream* MBR

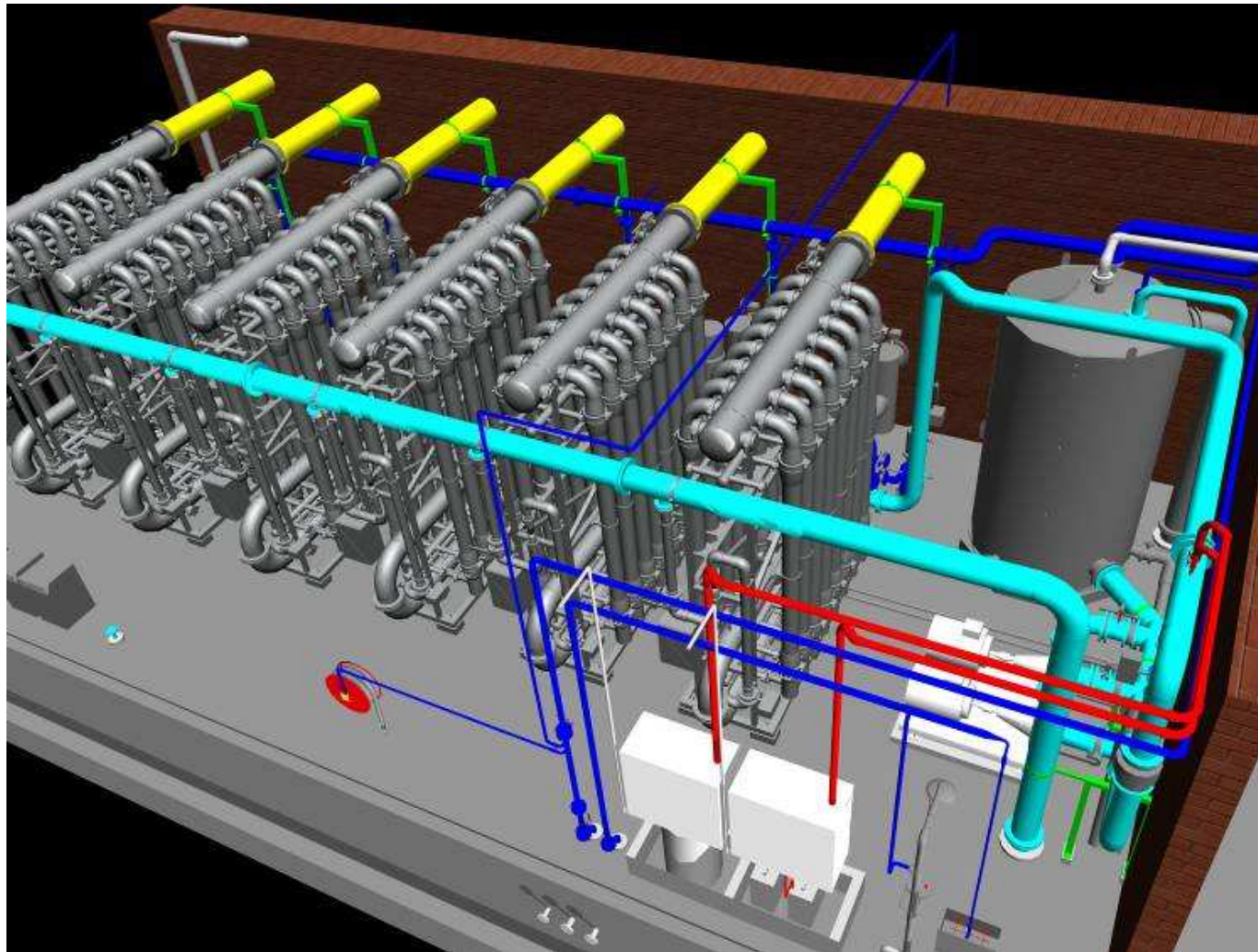
- vysoká kvalita permeátu – UF
- vysoká MLSS \* (10-20 g/l)
- Robustné a spoľahlivé zariadenie
- Jednoduché nastavenie procesu
- Jednoduché čistenie
- Jednoduchá údržba
- Veľmi malá zastavaná plocha
- nízke OPEX

# Airlift MBR - Ootmarsum



**3600 m<sup>3</sup>/day MBR**

# Airlift MBR - Ootmarsum



AirLift MBR Ootmarsum, 150 m<sup>3</sup>/h



# Airlift MBR Inštalácia



*inštalácia  
decentralizovanej ČOV*

*Rumunsko*

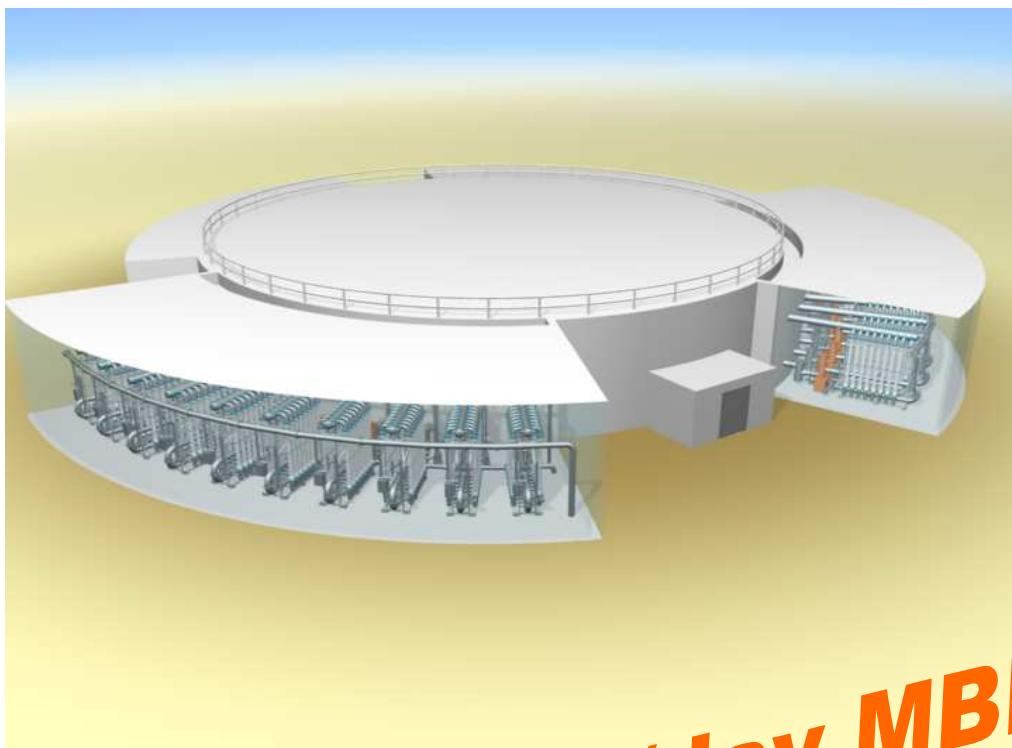
*84 m<sup>3</sup>/d*



# Airlift MBR - Rumunsko



# MBR Palm Jumeirah - Dubai



**17000 m<sup>3</sup>/day MBR**



Žiadne pochybnosti.

**N o r i t**

Len dôkazy.

**Norit**

leading in purification

**I&G** Trade s.r.o.