

# MEMBRÁNOVÉ ČOV – MOŽNOSTI A PRAKTICKÉ APLIKACE



Ing. Radek Vojtěchovský, Ing. Daniel Vojtěch

[www.envi-pur.cz](http://www.envi-pur.cz)

Na trhu  
již více než  
20 let

- ✓ Úvod
- ✓ Technologické možnosti
- ✓ Provozně technologické důvody použití MBR
- ✓ Ekonomické důvody
- ✓ ČOV Tuchoměřice
- ✓ Závěr

# Úvod



[www.envi-pur.cz](http://www.envi-pur.cz)

Na trhu  
již více než  
**20 let**

- ✓ Membránové technologie – a MBR mezi nimi – nejsou krokem do neznáma nebo teoretickým řešením
- ✓ Zájem o MBR roste mezi investory, provozovateli ale i dodavateli technologií
- ✓ MBR již je stabilní technologií, která se může prosadit i v našich podmínkách
- ✓ Může být jediným řešením z technologických, provozních nebo ekonomických důvodů

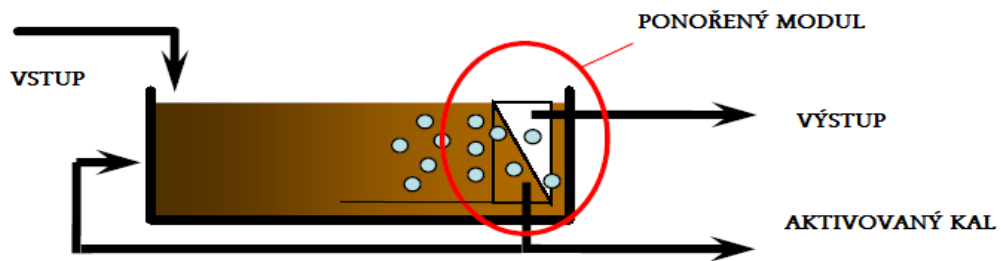
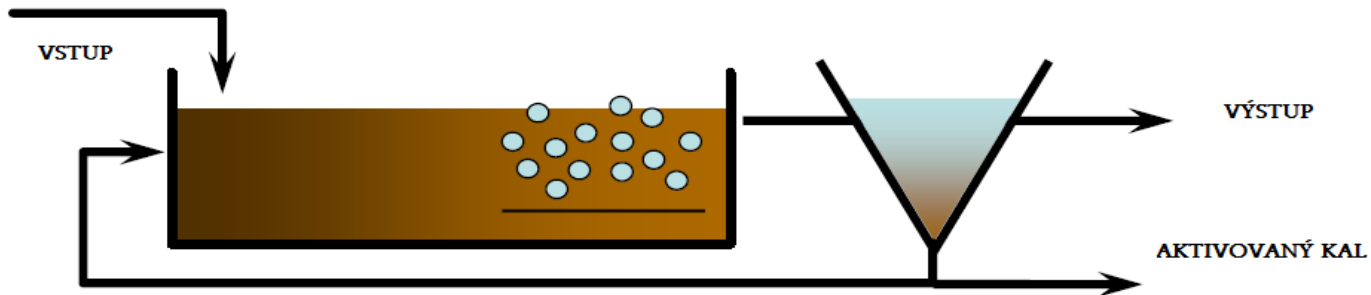
# Technologické možnosti



[www.envi-pur.cz](http://www.envi-pur.cz)

Na trhu  
již více než  
**20 let**

# Co to je MBR?



- ✓ Menší objemy – provoz MBR s vysokou koncentrací aktivovaného kalu (provozní koncentrace 8-12 kg/m<sup>3</sup>)
- ✓ Odpadají dosazovací nádrže – další snížení objemu
- ✓ Malý zastavěný prostor
- ✓ Kvalita vyčištěné vody umožňuje její znovu využití pro užitkové účely (mytí, zalévání apod.) – voda zbavená nerozpuštěných látek, bakterií a části virů
- ✓ Možnost provedení intenzifikace stávající ČOV (2 – 3x zvětšení kapacity) bez zásadních stavebních úprav
- ✓ Kvalita kalu nemá zásadní vliv na účinnost separace (vláknité vs. vločkotvorné mikroorganismy)

- ✓ Poměrně nová technologie
  - ✓ setkává se s opatrností až nedůvěrou investorů a provozovatelů
- ✓ Kolují nepřesné, neaktuální až nepravdivé informace



- ✓ Směšovací aktivace s časovým střídáním D/N a membránovou komorou
- ✓ D-N systém s oddělenou membránovou komorou
- ✓ D-N systém s membránovými moduly přímo na konci nádrže nitrifikace
  
- ✓ Srážení fosforu až na velmi nízké koncentrace

- ✓ Specifika technologie MBR – investiční náklady, chemikálie, požadavky na obsluhu, energetická náročnost
- ✓ Odůvodněné využití MBR..!

Od teorie k praxi



[www.envi-pur.cz](http://www.envi-pur.cz)

Na trhu  
již více než  
**20 let**

## Kontejnerové MBR ČOV v Rusku

- ✓ Velmi přísné legislativní požadavky založené na imisním přístupu již pro malé zdroje
- ✓ Bezpečné dosahování limitních hodnot zaručuje většinou jen technologie MBR
- ✓ Svérázný přístup k provozu ČOV
- ✓ Realizováno 10 projektů o celkové kapacitě cca 4500 EO



## Kontejnerová MBR ČOV pro pivovar ve Švédsku

- ✓ Velmi přísné legislativní požadavky BSK7 < 10 mg/l a Pcelk < 0,3 mg/l
- ✓ Izolovaný zdroj znečištění bez možnosti napojení na komunální ČOV
- ✓ Projektovaná kapacita 800 EO ve čtyřech linkách
- ✓ Aktuálně realizována jedna linka (v provozu od 11/2014), dodávka druhé se připravuje



## Kontejnerová MBR ČOV 60 EO Křišťanov

- ✓ Ohrožený, dlouhověký, extrémně citlivý živočich s významnou rolí v ekosystému
- ✓ populace se nerozmnožují, je třeba umělý odchov a znovuosidlování toků, včetně ochrany kvality vody v tocích
- ✓ Obce Křišťanov a Arnoštov na Prachaticku na horním toku Blanice – nejpočetnější populace perlorodek v ČR ohrožená „vypláchnutím“ jímek v obci při povodni
- ✓ Teprve MBR ČOV se srážením fosforu poskytl příležitost k umělému odchovu. Teprve nyní splnila požadavky CHM a



- ✓ Nutné vysoké navýšení kapacity ČOV
- ✓ Nedostatek prostoru
- ✓ Drahé pozemky
- ✓ Složité zakládací podmínky



- ✓ Ekonomicky výhodným řešením může být MBR technologie
- ✓ Praxí ověřeno

- ✓ Typ stavby: Intenzifikace ČOV
- ✓ Projektant: PIK Vítek, Praha
- ✓ Generální dodavatel: ENVI-PUR, s.r.o.
- ✓ Dodavatel technol. části: ENVI-PUR, s.r.o.
- ✓ Investor: Obec Tuchoměřice, Obec Kněžves
- ✓ Dokončení: 6/2016



- ✓ ČOV pro obce Tuchoměřice a Kněžves, oddílná kanalizace
- ✓ Původní kapacita 2930 EO látkově,  $Q_d = 500 \text{ m}^3/\text{d}$  brzdila možný rozvoj obcí
- ✓ Dvoulinka DN se selektorem a dortmundským dosazovákem
- ✓ Posudek VÚV TGM z roku 2008
  - ČOV nebyla provozována dle PD z roku 1995 ani PŘ z roku 2006
  - Nefunkční míchadla, interní recirkulace
  - Hydraulická nestabilita DN vlivem kolísajícího průtoku a úniky AK
  - Překračování limitů

	<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	<b>BSK<sub>5</sub></b>	<b>NL</b>	<b>N-NH<sub>4</sub></b>	<b>N-NO<sub>2</sub></b>	<b>N-NO<sub>3</sub></b>	<b>N<sub>anorg</sub></b>	<b>N<sub>celk</sub></b>	<b>P<sub>celk</sub></b>
12.10.2016	28	2,8	<2	1,3	0,075	5,2	6,5	10	0,76
7.9.2016	26	8,1	<2	0,14	0,017	6,1	6,3	10	1,7
3.8.2016	21	4,3	<2	0,25	0,031	3,0	3,3	8,4	0,53
13.7.2016	39	2,5	<2	0,43	0,026	4,7	5,2	10	1,1
15.6.2016	19	<2,5	<2	0,26	0,032	4,4	4,7	9,6	1,4

- ✓ Spotřeba 1,1 – 1,2 kWh/m<sup>3</sup> při 50 % zatížení ČOV a při dodržování technologických parametrů
- ✓ Podíl spotřeby samotné technologie MBR na celkové spotřebě

elektrické energie	
Membranový bioreaktor	67%
Ostatní (ČS, mech. předčištění, odvodnění kalu, topení, osvětlení)	33%

- ✓ Podíl spotřeby jednotlivých strojů na spotřebě samotného MBR

Dmychadlo membránových modulů	65%
Dmychadlo aktivace	19%
Míchadlo	8%
Čerpadlo permeátu	4%
Čerpadlo recirkulace	3%
Ostatní	1%

- ✓ Bezproblémové plnění výstupních parametrů
- ✓ Stávající provoz na 60 % návrhové kapacity vyžaduje optimalizaci provozních parametrů kvůli provozním nákladům
- ✓ Provoz na jednu linku v průběhu rekonstrukce prověřil správnost technologického návrhu a volby jednotlivých prvků

- ✓ Aplikace MBR je odůvodněná a ekonomicky výhodná v případě, že:
  - Je požadována vysoká kvalita vyčištěné vody (znovu využití vyčištěné vody, blízkost zdrojů pitné vody či vody ke koupání, přírodní rezervace apod.)
  - Je třeba zvýšení kapacity stávající ČOV bez stavebních úprav
  - Je třeba zvýšení účinnosti stávající ČOV bez stavebních úprav
  - Je nedostatek prostoru pro stavbu ČOV
  - ČOV má velkou sezónní nerovnoměrnost
  
  - Řešení specifických průmyslových OV

- ✓ Přibývající zkušenosti, standardizace a optimalizace vede k častějšímu užití
- ✓ A především dalšímu snižování investičních i provozních nákladů
- ✓ Prodlužující se doba používání jednotlivých systémů potvrzuje dlouhodobou udržitelnost provozu za přijatelných podmínek

Děkuji za pozornost.



Daniel Vilím, vilim@envi-pur.cz

www.envi-pur.cz

Na trhu  
již více než  
**20 let**