

# Poloprovozní ověření technologie čištění komunálních odpadních vod využívajících kolonií mikrořas a bakterií

Radka Pešoutová<sup>1</sup>, Luboš Střítešský<sup>1</sup>, Petr Hlavínek<sup>2</sup>

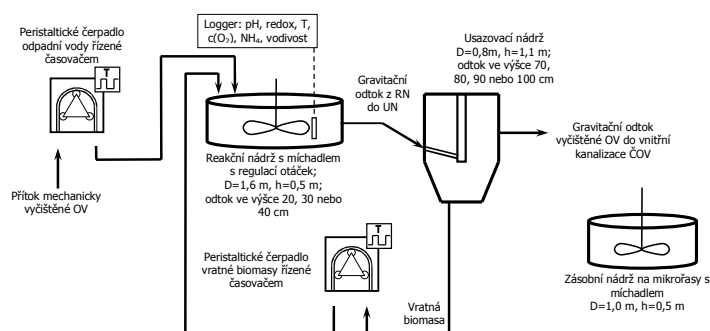
<sup>1</sup>CREA Hydro&Energy, o.s., Traubova 6, 602 00 Brno, pesoutova@creacz.com  
<sup>2</sup>AQUA PROCON s.r.o., Palackého tř. 12, 612 00 Brno, petr.hlavinek@aquaprocon.cz

## ÚVOD

Konvenční technologie pro čištění odpadních vod využívající aktivovaný kal mají velkou uhlíkovou stopu z důvodu vysoké spotřeby energie pro aeraci a velkých emisí CO<sub>2</sub>, vznikajících přeměnou organického uhlíku heterotrofními bakteriemi na oxid uhličitý. Dusík je u konvenčních technologií z velké části promarněn emisemi do atmosféry při nitrifikaci a denitrifikaci. V případě využití mikrořas je dusík využit jako nutrient pro tvorbu biomasy a není vypuštěn do atmosféry. V rámci řešení projektu ALBAPRO byla vyvinuta technologie využívající symbiotických kolonií mikrořas a bakterií na čištění komunálních odpadních vod. Následná optimalizace technologie zahrnuje optimalizaci účinnosti čištění, odstranění živin, produkci a usazování biomasy na vločkách aktivovaného kalu.

## PILOTNÍ JEDNOTKA

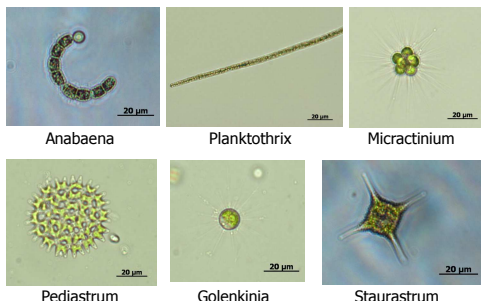
Pro testování byla navržena a zkonstruována pilotní jednotka, která byla umístěna v areálu ČOV Brno-Modřice. Schéma pilotní jednotky je uvedeno na obrázku 1.



Obrázek 1 Schéma pilotní jednotky

## KULTIVACE INOKULA MIKROŘAS

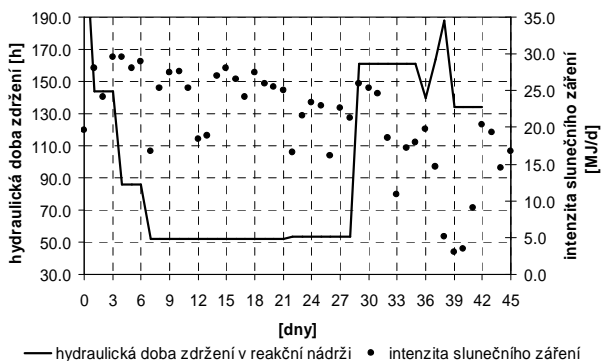
Pro testování bylo využito místní inokulum zelených a modrozelených řas odebraných z laguny v areálu ČOV Brno-Modřice. Po instalaci pilotní jednotky byla zásobní nádrž na řasy naočkována cca 150 litry vody z laguny. V laguně jsou zastoupeny cyanobakterie (Anabeana, Planktothrix, Woronichinia), dvojčátkotvaré (Staurastrum), zelené řasy (Micractinium, Pediastrum, Golenkinia) a rozsivky (Nitzschia), viz obrázek 2.



Obrázek 2 Vybrané druhy mikrořas a cyanobakterií z laguny

## PROVOZ REAKTORU S BIOMASOU MIKROŘAS A BAKTERIÍ

Do reaktoru bylo dodáno přibližně 140 l inokula mikrořas ze zásobní nádrže a 10 l aerobních bakterií z aktivační nádrže ČOV Brno-Modřice. Do objemu cca 500 l byla reaktoriční nádrž doplněna vodou z laguny a bylo zahájeno čerpání odpadní vody za stálého míchání (energetický vnos míchadla 8 až 12 W·m<sup>-3</sup>). Na obrázku 3 jsou znázorněny hydraulické doby zdržení a intenzity slunečního záření. Na obrázku 4 je reaktoriční nádrž v 18. den prvního cyklu a 7. den druhého cyklu.



Obrázek 3 Průběhy intenzit slunečního záření a hydraulické doby zdržení v reaktoriční nádrži

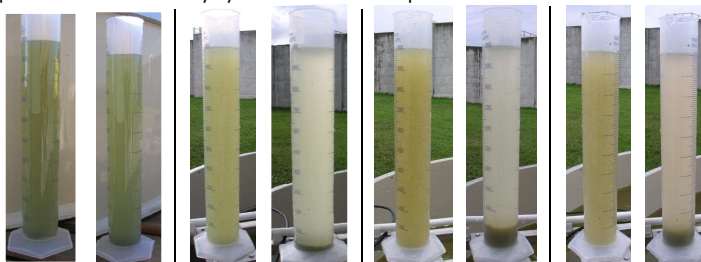
## PODĚKOVÁNÍ

Projekt ALBAPRO je realizován v rámci programu CORNET pro projekty mezinárodního kolektivního výzkumu. Účast českých partnerů je podporována z programu Spolupráce-Klasy Operačního programu Podnikání a inovace Ministerstva průmyslu a obchodu. Poděkování patří i společnosti Brněnské vodárny a kanalizace, a.s. za poskytnutí lokality pro testování.



Obrázek 4 Reaktoriční nádrž 18. den od naočkování a 7. den od druhého naočkování

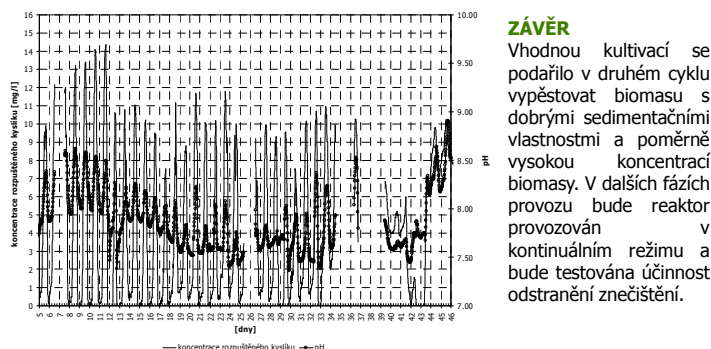
V prvních 40 dnech provozu reaktoru byl růst biomasy velmi pomalý, sedimentační vlastnosti špatné i přes opakované přidávky aktivovaného kalu a účinnosti odstranění znečištění neuspokojivé. Od 39. dne byla biomasa ve špatné kondici. Ve 46. den byl reaktor vypuštěn a opětovně naočkován mikrořasami ze zásobní nádrže, které v průběhu kultivace dosáhly vyšších koncentrací a lepších sedimentačních vlastností.



Obrázek 5 Průběh sedimentačních zkoušek biomasy v reaktoriční nádrži (zleva): 29. den prvního cyklu, 2. den druhého cyklu, 7. den druhého cyklu a 11. den druhého cyklu

Na obrázku 5 jsou průběhy sedimentačních zkoušek ve vybraných dnech. Z obrázku je patrné, že v prvním cyklu byly sedimentační vlastnosti špatné. Snížení koncentrace biomasy v 11. dnu druhého cyklu je dáno nařazením reaktoru čistou vodou. Na obrázku 6 a 7 jsou průběhy pH, teploty, koncentrace kyslíku a elektrické vodivosti v reaktoriční nádrži v prvním cyklu. Každodenní výkyvy koncentrací kyslíku a pH jsou dány fotosyntetickou činností mikrořas. Skokové změny elektrické vodivosti jsou způsobeny přidáváním substrátu za účelem podpora růstu biomasy.

Obrázek 6 Průběhy teploty a vodivosti vody



Obrázek 7 Průběhy pH a koncentrace rozpuštěného kyslíku

## ZÁVĚR

Vhodnou kultivací se podařilo v druhém cyklu vypěstovat biomasu s dobrými sedimentačními vlastnostmi a poměrně vysokou koncentrací biomasy. V dalších fázích provozu bude reaktor provozován v kontinuálním režimu a bude testována účinnost odstranění znečištění.



EVROPSKÁ UNIE  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ  
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI