

OPTIMALIZACE BIOLOGICKÉHO ČIŠTĚNÍ PRŮMYSLOVÝCH ODPADNÍCH VOD V BIOFILMOVÉM BIOREAKTORU

Technická Univerzita v Liberci
Fakulta mechatroniky
a mezioborových inženýrských studií

&

AQUATEST a.s.

Lucie Křiklavová
Tomáš Lederer



O čem to dnes bude ???

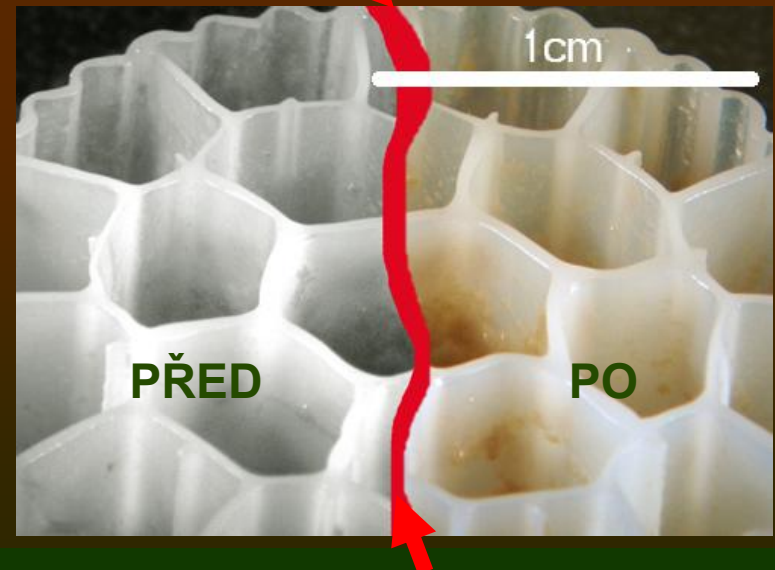
- Využití biofilm tvořících MO
- Obecné požadavky na vlastnosti nosiče biomasy
- Nový typ nosiče – praktické využití
- CHBČOV Lučební závody Draslovka a.s. Kolín
- Testování a optimalizace technologie
- Výsledky

Úvod

- Využití mikroorganismů tvořících přirozený biofilm
 - + **Vyšší rezistence k toxikantům**
 - + Udržení i pomalu rostoucích mikroorganismů (MO)
 - Přirozeně pomalu rostoucích MO
 - Pomalu rostoucích za specifických podmínek (zejména teplota, salinita)
 - + Variabilita koncentrace biomasy
- **Cena nosiče**
- Cena dodávky technologie

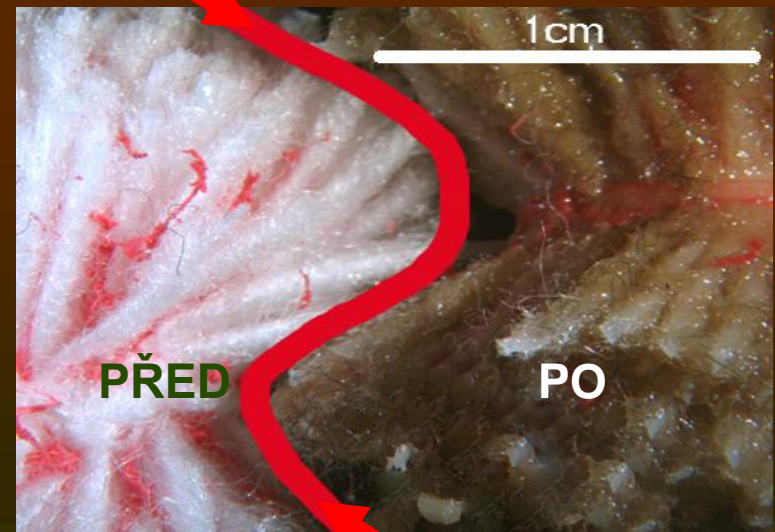
Nosič biomasy musí splňovat následující vlastnosti

1. Kolonizovatelný
2. Maximální specifický povrch
3. Měrná hmotnost srovnatelná s odpadní vodou
4. Optimální velikost vzhledem k technickému řešení
5. Cenová přijatelnost



Nový typ nosiče

- Technická univerzita v Liberci – vývoj nového nosiče
 - **Nanovláknenný materiál**
 - Částice sférického tvaru – tzv. „nanobambule“
 - Nosičem je PE, PU, PP, PVA
 - Nanovláknem je PU, PP, PVA
- + **Vysoký specifický chráněný povrch**

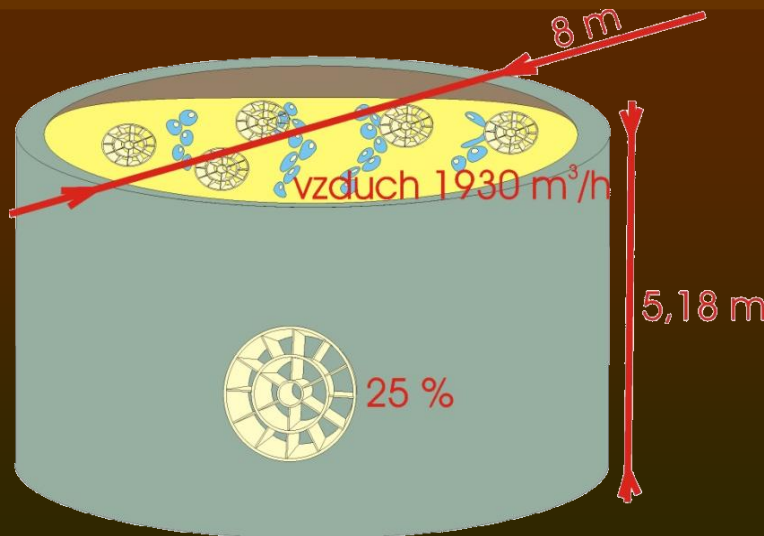


Praktické využití - *modelový příklad*

- Čištění OV z výroby DPG produkovaného v Lučebních závodech Draslovka a.s. Kolín
- Biomasa upoutaná na nosiči ve vznosu
- Nosičem biomasy je komerčně dostupný produkt
- **Reálná odpadní voda - extrémní kontaminace toxickými organickými i anorganickými látkami, vysoká salinita, změny teplot**
- Optimalizace pro široký rozsah rozhodných technologických parametrů (doba zdržení OV, teplota, salinita)
- Cílem je potvrzení vhodnosti vyvíjeného nosiče při paralelním provozu BR s oběma nosiči (stabilita, kolonizovatelnost, schopnost regenerace)

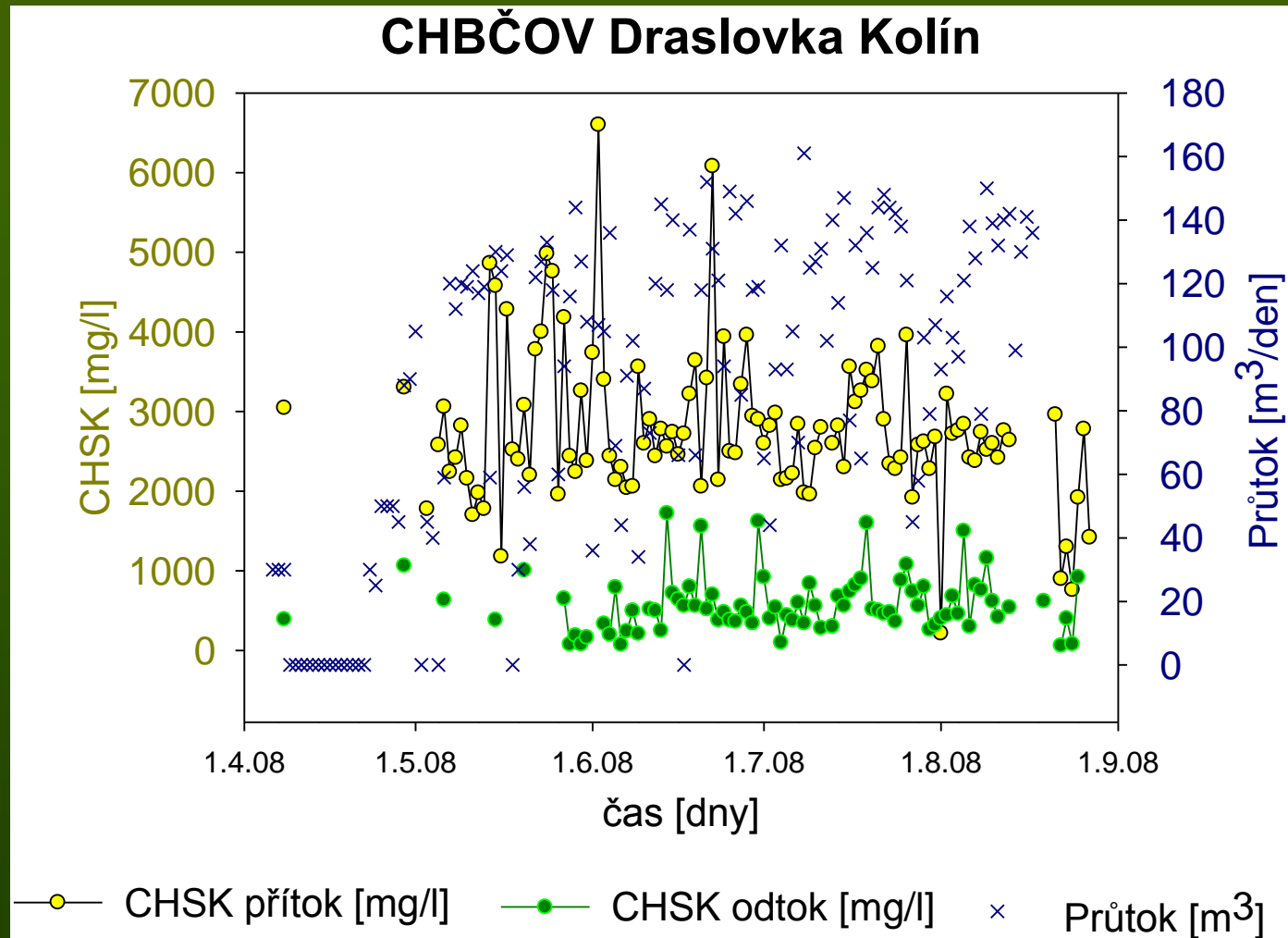
CHBČOV Lučební závody Draslovka a.s. Kolín

- Kombinovaná chemicko-biologická čistírna projektovaná na likvidaci technologických OV z procesů výroby DPG.
- Produkované denní množství je max. 160 m³.
- OV obsahují kyanidy v koncentracích 100-200 mg/l, anilín (0,5-1,0 g/l) a DPG (0,5-0,8 g/l).



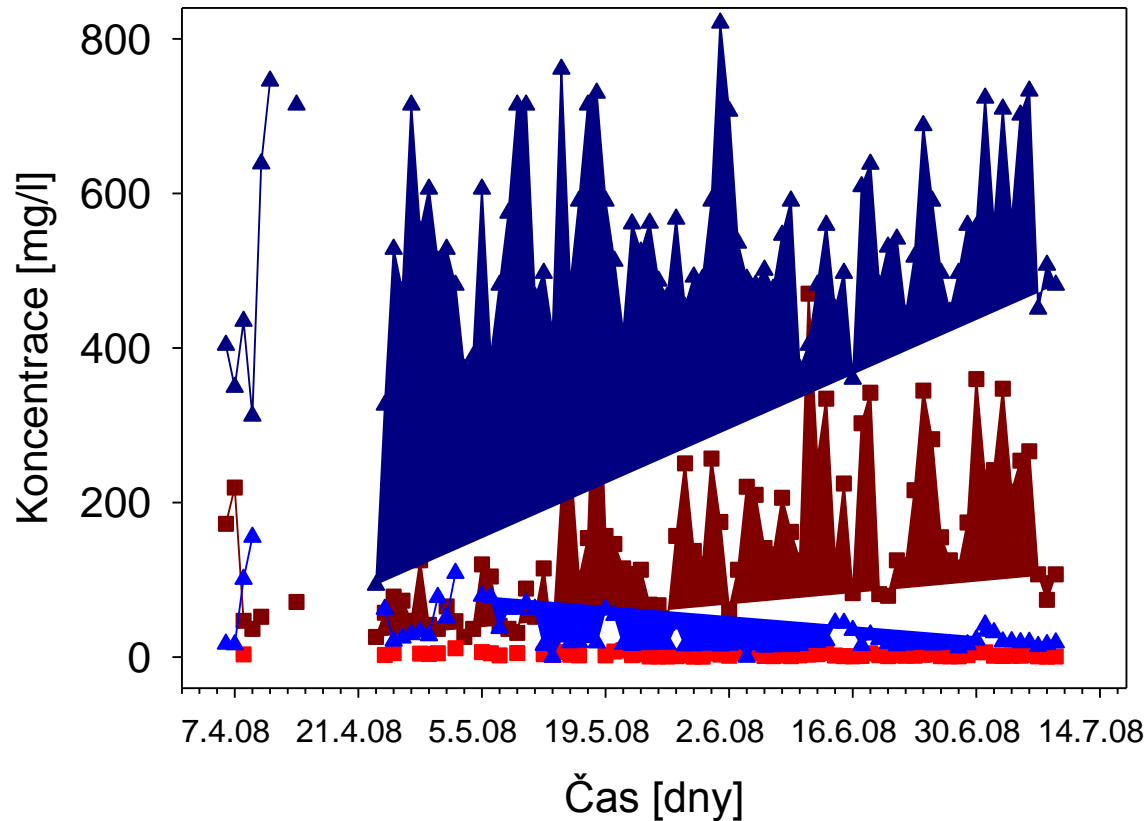
VIDEO

CHBČOV Lučební závody Draslovka a.s. Kolín



CHBČOV Lučební závody Draslovka a.s. Kolín

Koncentrace celkových kyanidů a anilínu na přítoku a odtoku CHBČOV



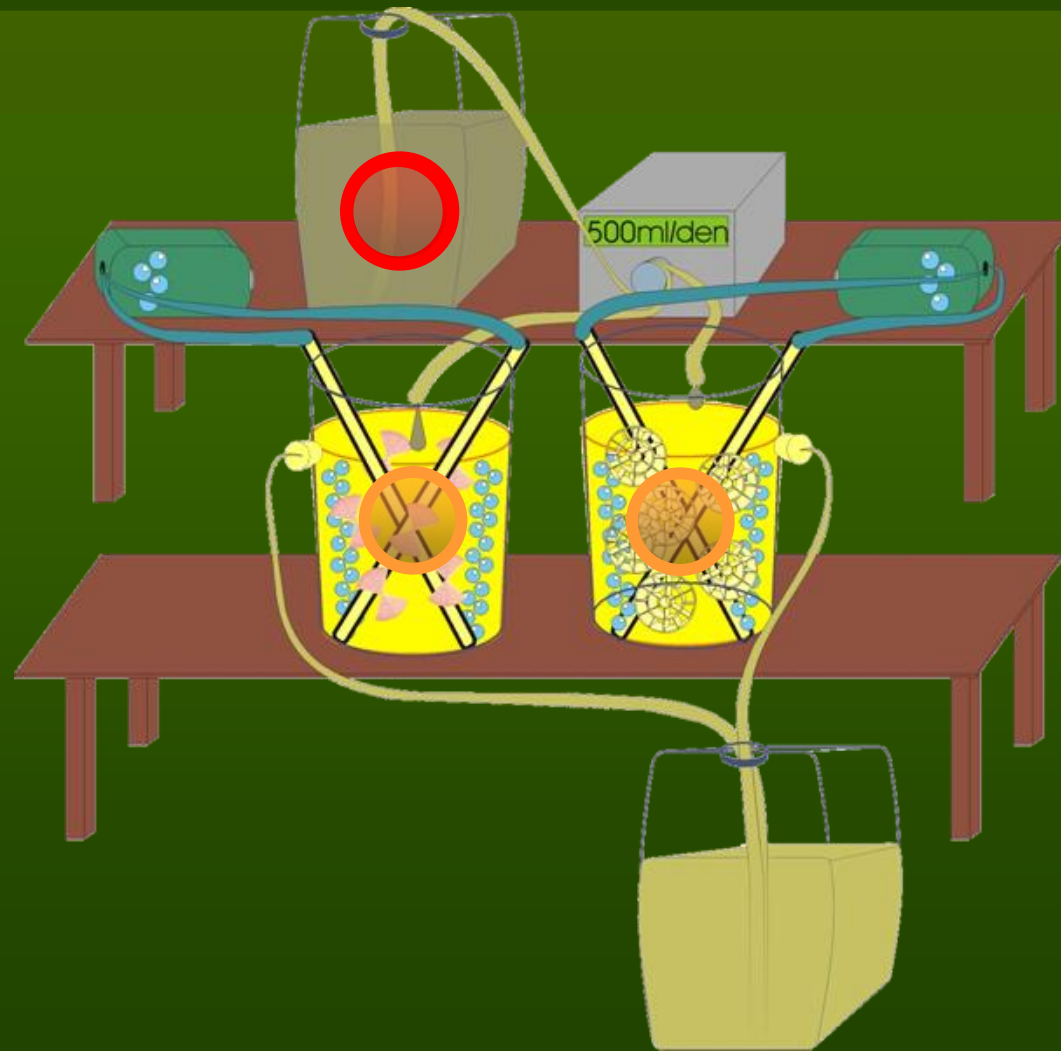
■ CN⁻prítok ■ CN⁻odtok ▲ Anilin prítok ▲ Anilin odtok

Testování a optimalizace technologie

- Kontinuální kultivace bakterie rodu *Rhodococcus*
- Cíle
 - Ověření hraničních podmínek a limitů technologických parametrů
 - Optimalizace technologie, vývoj nového typu nosiče
 - Snížení finanční náročnosti
 - Zvýšení účinnosti čištění
- Biodegradace kontaminantů (anilín, kyanidy, DPG).
- Zcela minimálním množstvím polutantů na odtoku:

CN ⁻	150 mg/l	-> 3,0 mg/l
Anilín	540 mg/l	-> 170 µg/l
CHSK	3500 mg/l	-> 300 mg/l

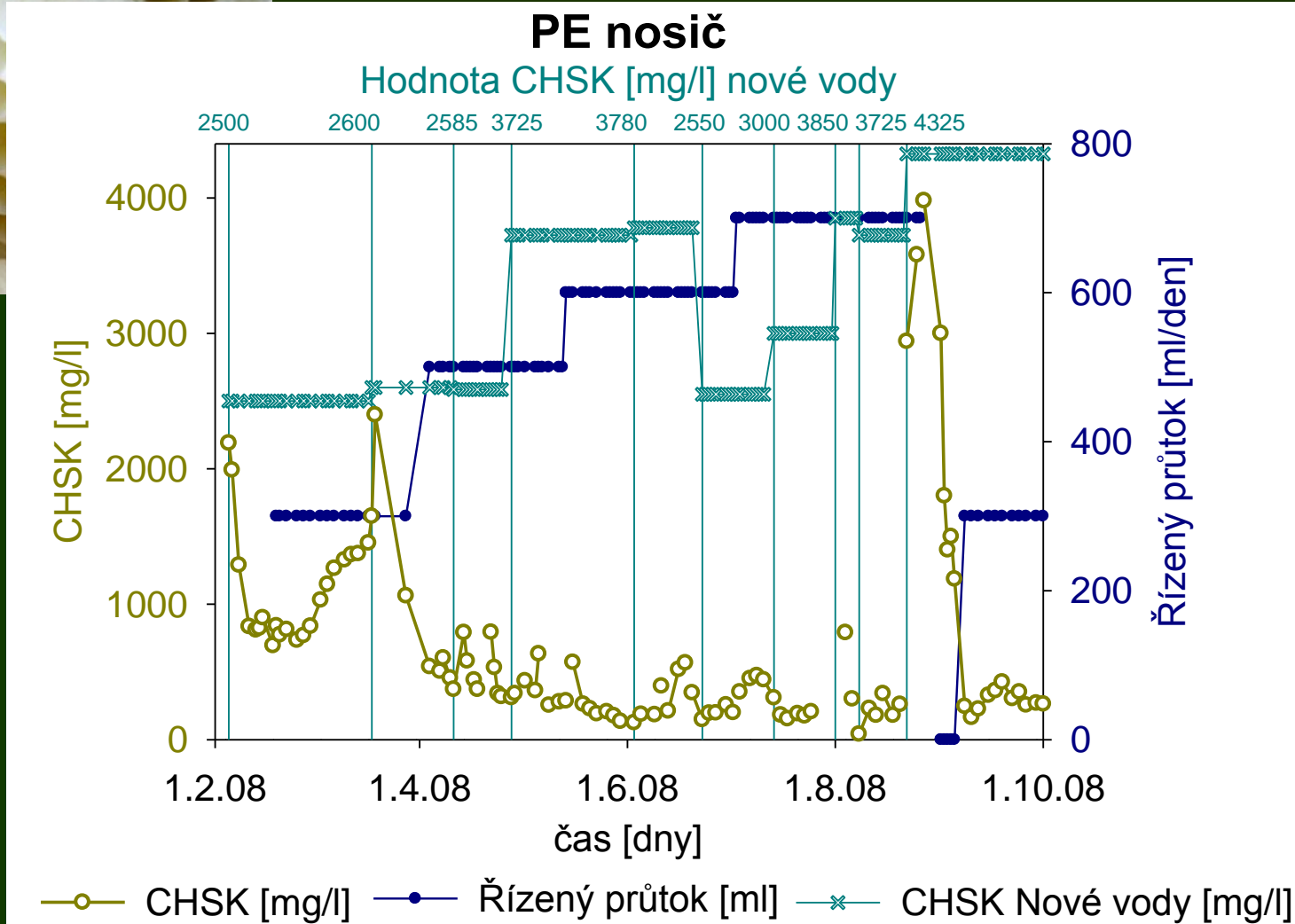
Testování a optimalizace technologie



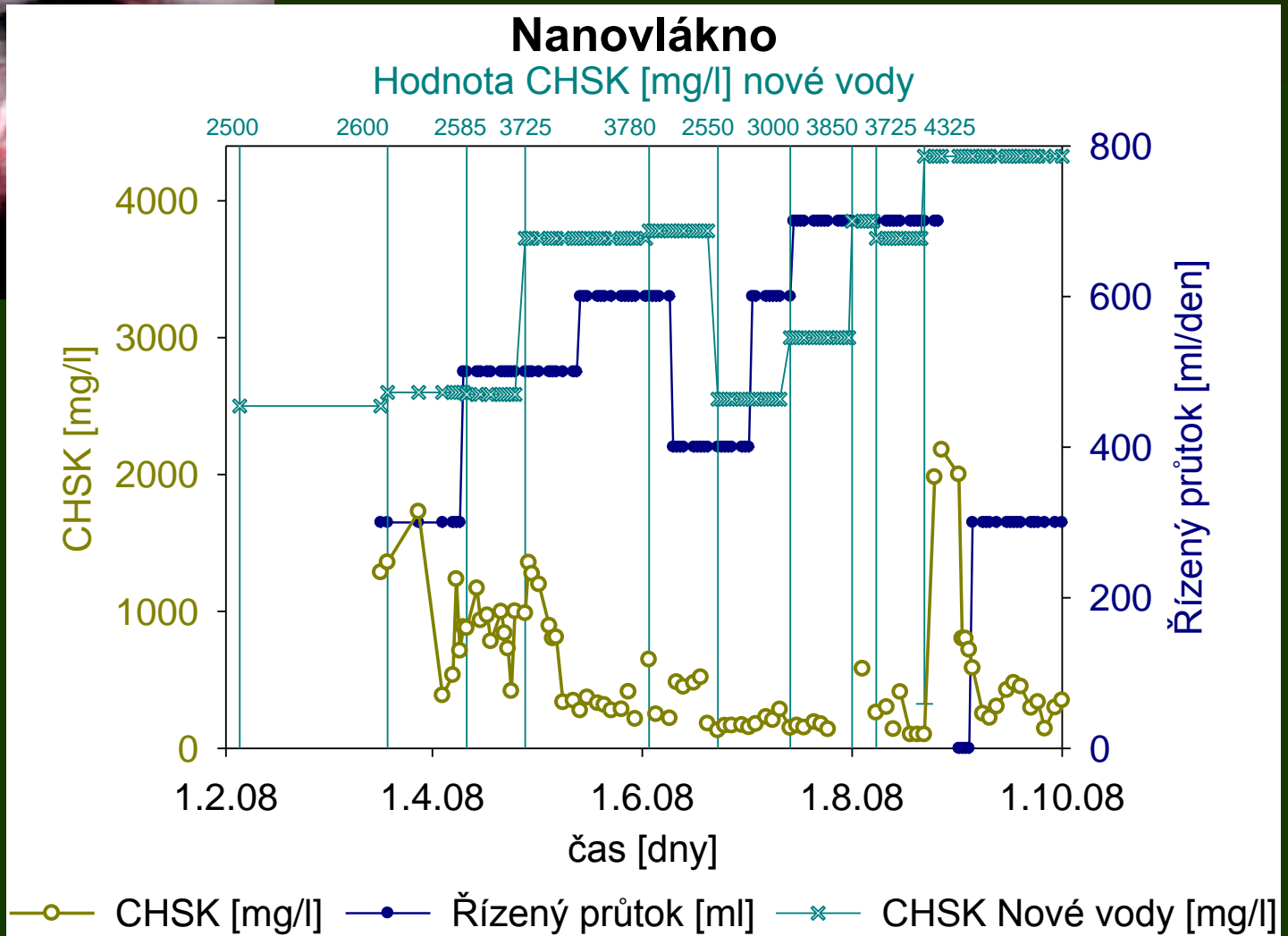
Odstraňování org. látek jako CHSK

- Průměrná účinnost procesu je 90 %.
- Biodegradační rychlost určují i další faktory:
 - teplota,
 - rychlost přítoku OV (doba zdržení OV a látkové zatížení),
 - typ a koncentrace polutantu,
 - pH,
 - koncentrace rozpuštěného kyslíku.

CHSK / denní průtok



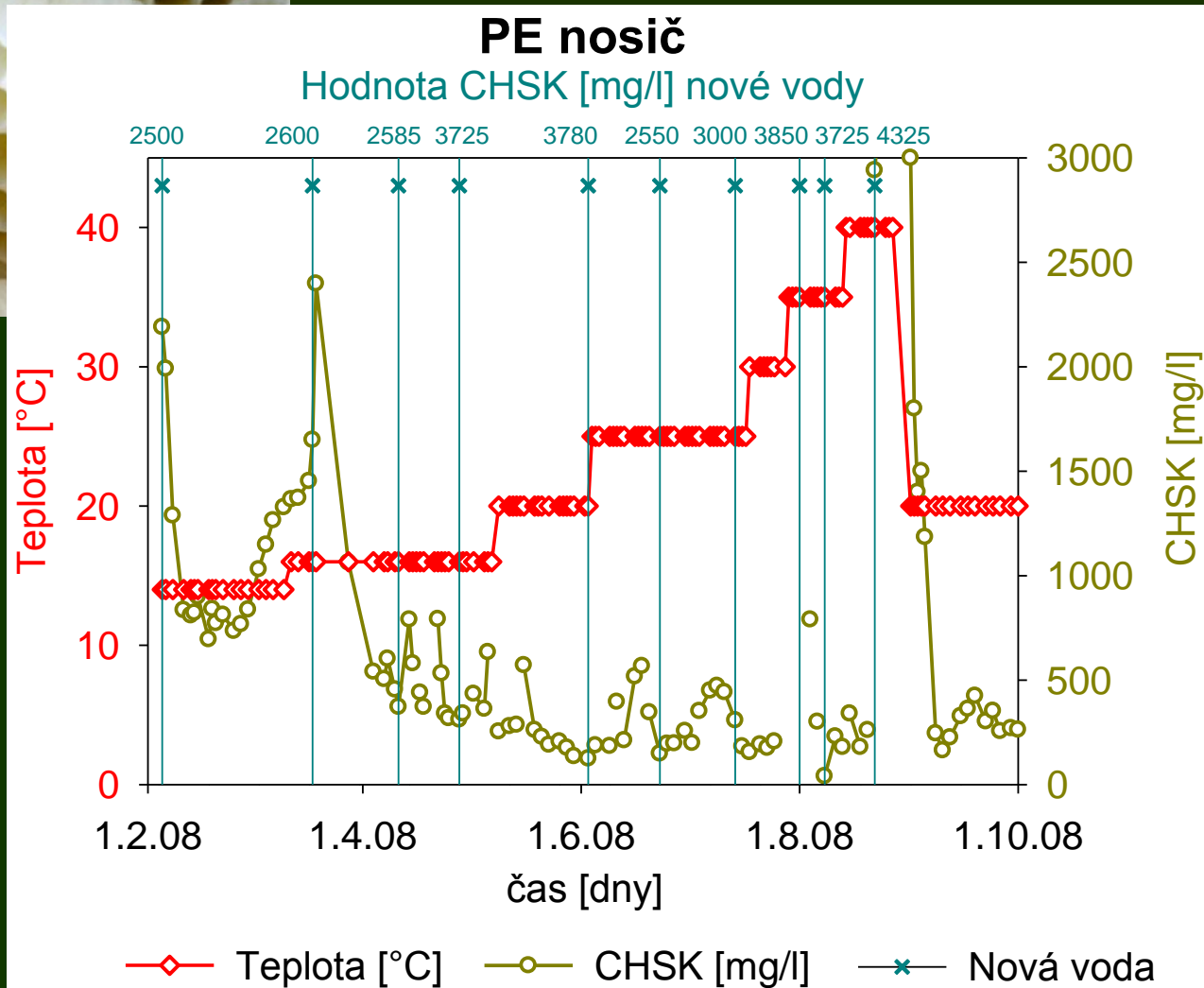
CHSK / denní průtok



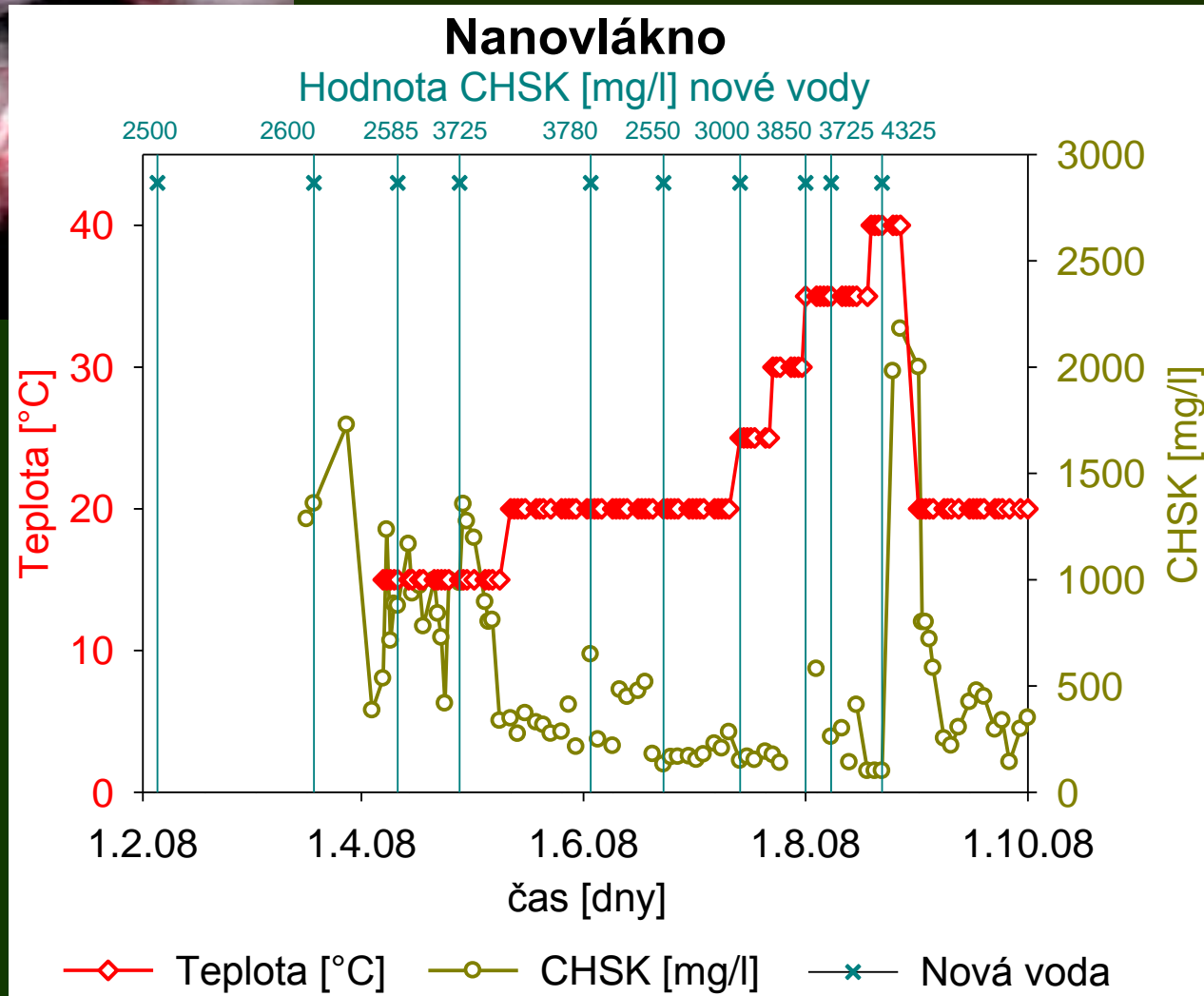
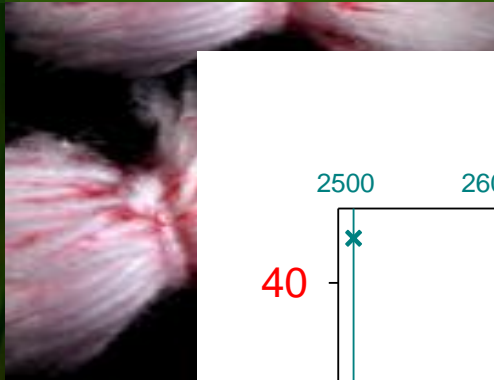
Závislost na teplotě

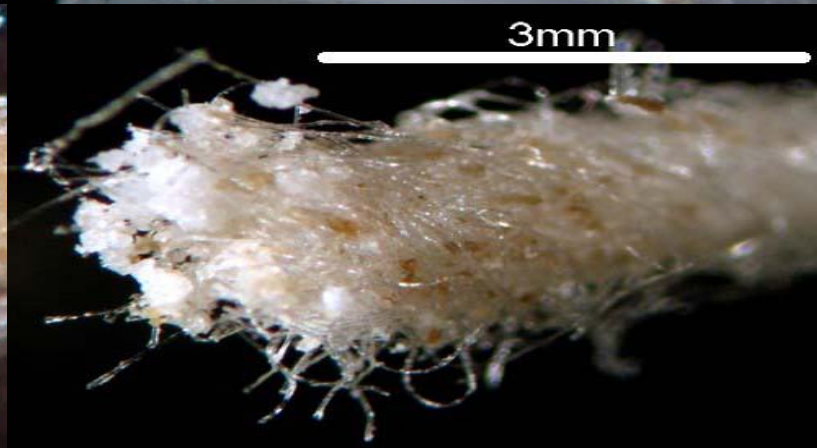
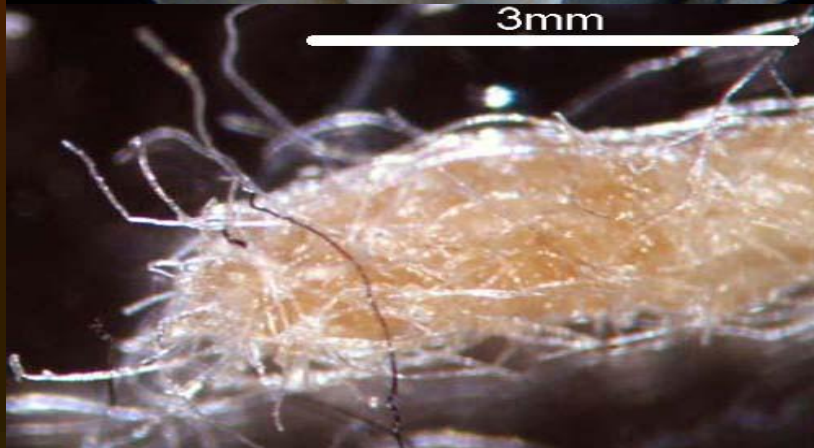
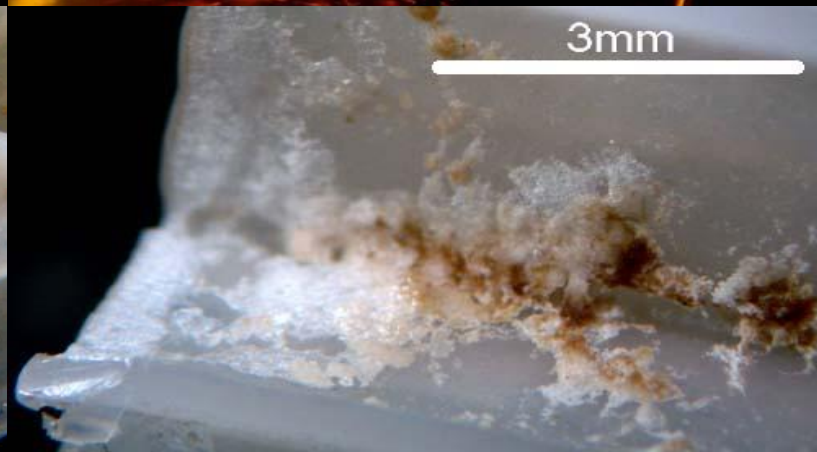
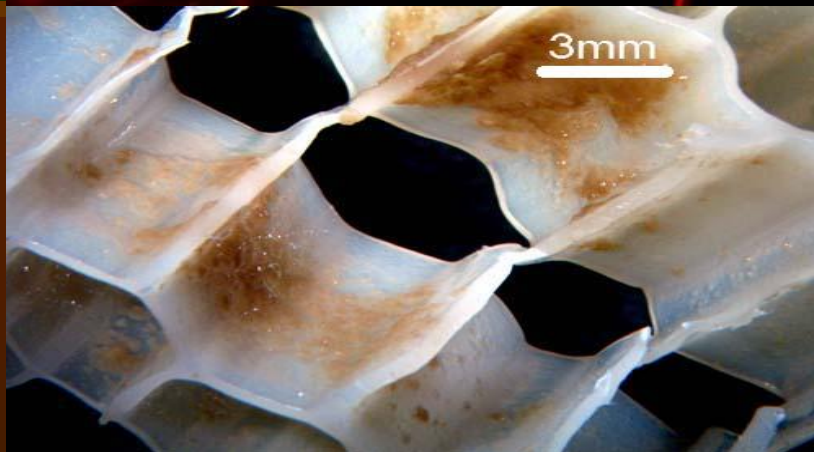
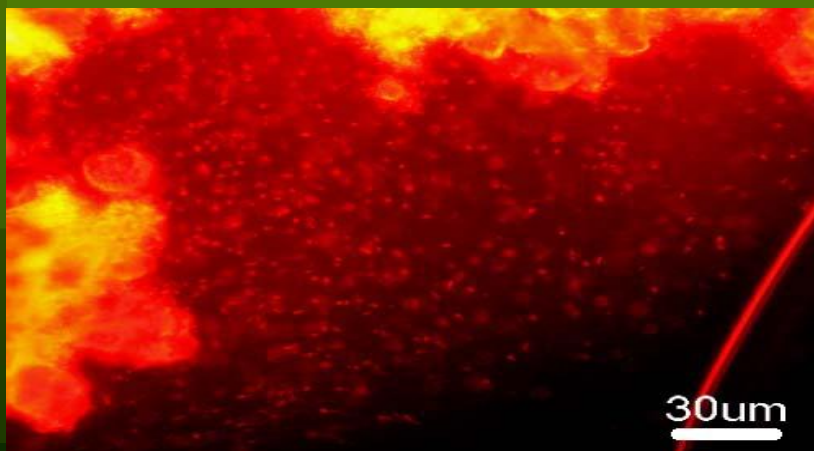
- Rychlost biodegradace se zpomaluje s klesající teplotou.
- Stejně tak je inhibující i vysoká teplota.
- Teplota byla zvýšena až na hodnotu 40 °C, kdy MO již ztrácejí schopnost degradovat polutanty.
- S rostoucí teplotou dochází k synergickému vlivu v důsledku odpařování vody z kultivačního media a dochází tak k zasolování prostředí.

Závislost na teplotě



Závislost na teplotě





Závěry

- Biologické čištění v biofilmovém bioreaktoru je velmi vhodnou variantou pro odstraňování specifického toxického znečištění.
- Testované biofilmtvořící mikroorganismy se dobře přizpůsobují změnám vnějších podmínek.
- Kvalita odtoku z bioreaktorů u obou testovaných nosičů splňuje požadované nároky.
- **Vyvíjený typ nosičů využívající nanomateriálů je plně srovnatelný s dostupným komerčním typem.**
- **Vyvíjený typ nosiče umožňuje rychlejší zapracování – urychluje úvodní fáze kolonizace.**
- Rychlost tvorby a zapracování biofilmu bude dále ověřována.

Děkuji za pozornost

