



NOVÝ PŘÍSTUP KE SLEDOVÁNÍ MICROCYSTINŮ VE VODĚ - VÝVOJ A OPTIMALIZACE PASIVNÍHO VZORKOVAČE

Kohoutek J.¹, Babica P.¹, Bláha L.¹, Maršálek B.¹

¹*Centrum pro cyanobakterie a jejich toxiny, Botanický ústav AV ČR, v.v.i. a RECETOX
PřF MU, Kamenice 3, 62500 Brno, Česká republika*

Sinice a cyanotoxiny

SINICE (*Cyanophyta*)

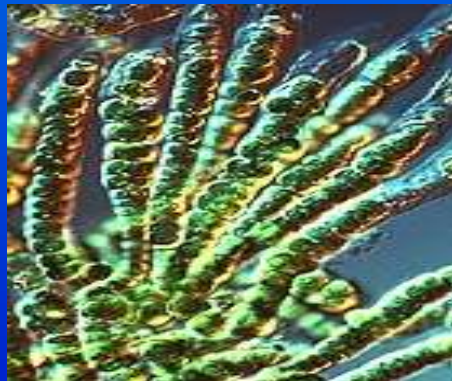
- fotoautotrofní bakterie (oxygení fotosyntéza)
- významná složka globálního ekosystému
- významní primární producenti



Microcystis sp.



Cylindrospermum sp.



Fischerella sp.



Oscillatoria sp.

Pasivní vs. aktivní vzorkování

AKTIVNÍ

- + přesné stanovení c zájmového analytu v konkrétním místě a čase
- stanovení představuje pouze 1 bod na časové ose
- vyšší časová i finanční náročnost



PASIVNÍ

- + integrující schopnost
- + schopnost zachytit rezidua z epizodních událostí
- + schopnost zachytit ultra-stopové
- + poměrně levné a časově nenáročné



Pasivní vzorkování

- **rychlý vývoj**
- **velké množství typů vzorkovačů**
- **SPMD**
 - pro hydrofobní organické látky (PCB, PAHs..)
- **PIMS**
 - pro Hg^0
- **SLMD**
 - ionty kovů (Cu, Cd, Zn, Ni, Pb)
- **POCIS**
 - hydrofilní organické látky (farmaka, pesticidy...)
- **Chemcatcher, MESCO,.....**



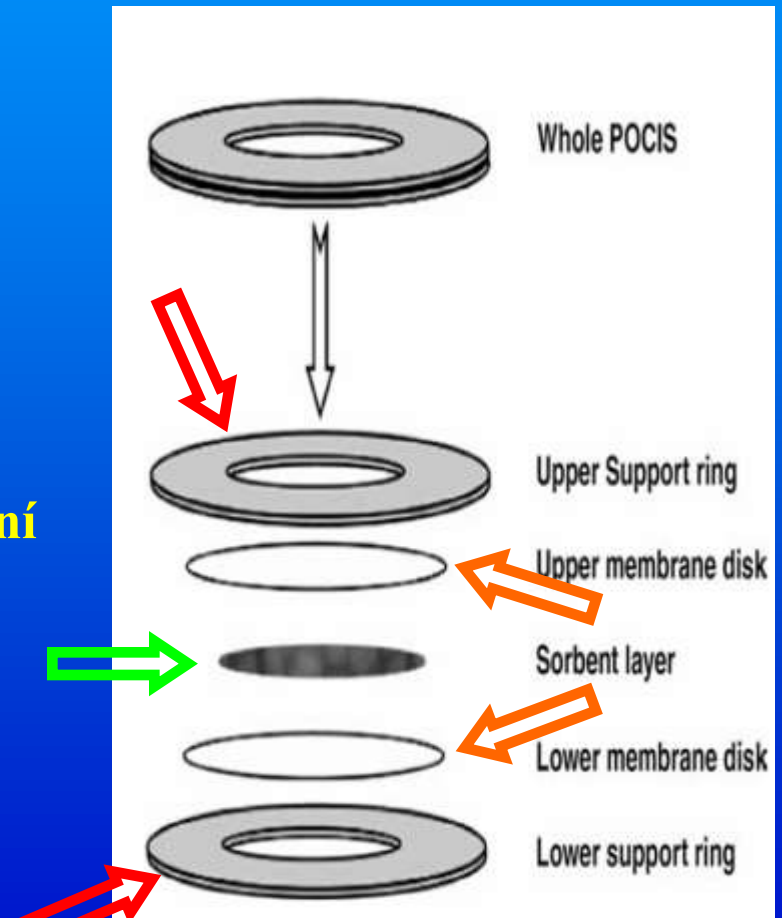
POCIS

(Polar Organic Chemical Integrative Sampler)

- **konstrukce:** **medium (sorbent)**
membrána
kompresní disky

velká variabilita

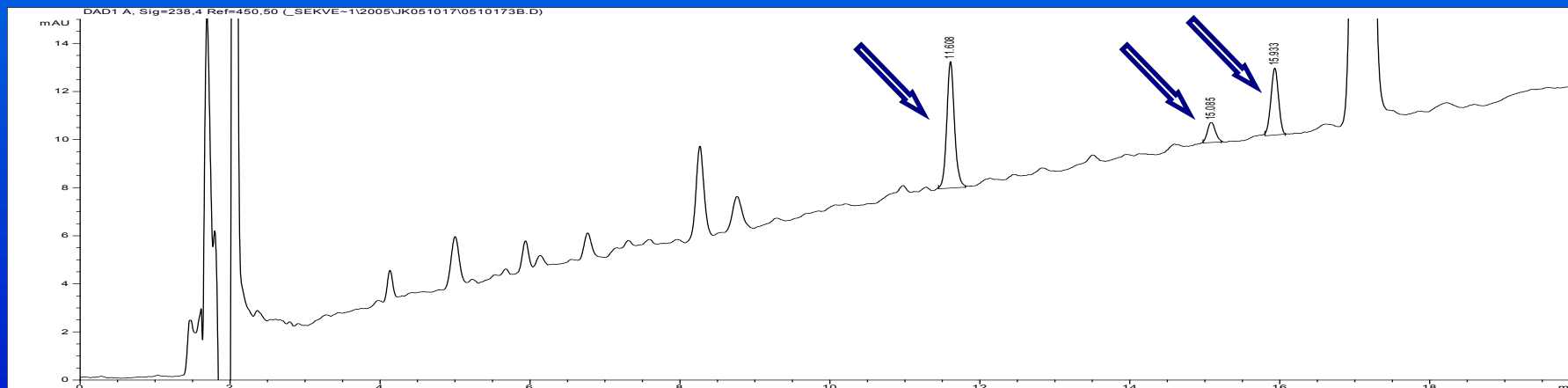
možnost vytvořit nejefektivnější
uspořádání vzorkovače pro konkrétní
látku



podle Alvarez *et al.* 2005

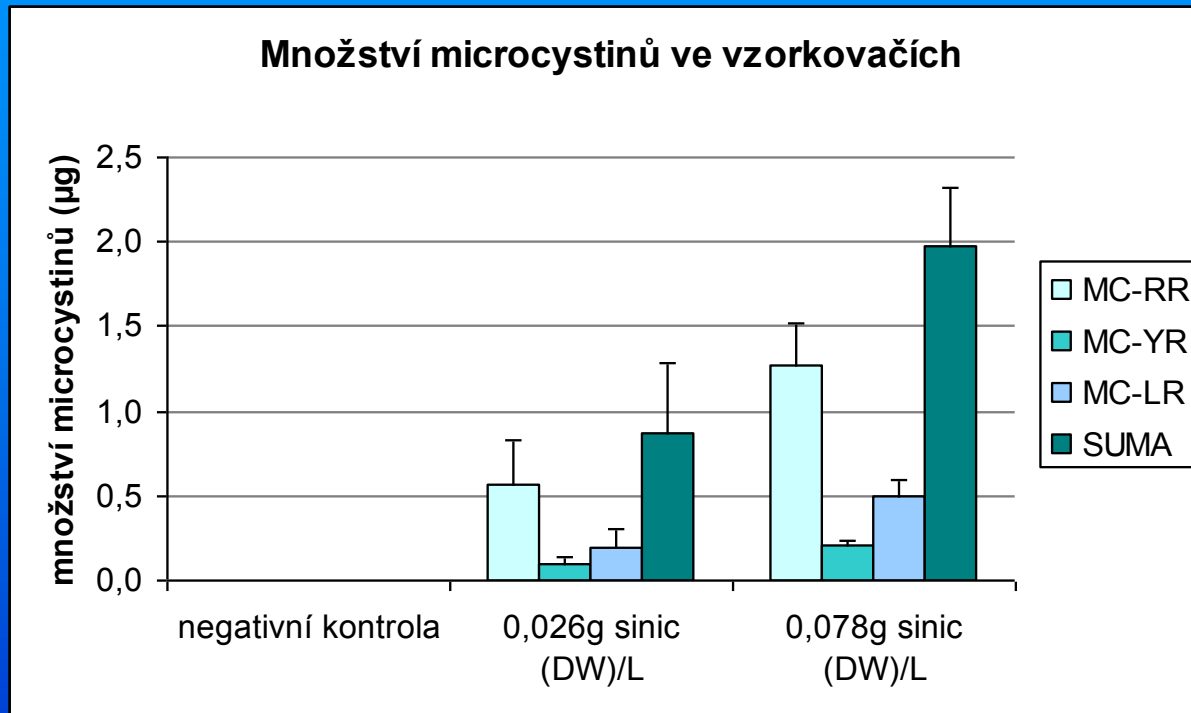
Experiment #1

- **modelové mikrokosmy, venkovní teplota**
- **POCIS: varinta „pharmaceutical“**
- **expozice vzorkovačů 14 dnů**
- **extrakce sorbentu**
- **zakoncentrování extraktu pomocí SPE**
- **stanovení microcystinů - HPLC**



Chromatogram extraktu použité biomasy sinic s píky microcystinů

Experiment #1



Množství microcystinů detekovaných v pasivních vzorkovačích po 14 denní expozici ve vodě obsahující cyanobakterie

Experiment #1

Závěr

- **množství microcystinů detekovaných ve vzorkovači dobře koresponduje s množstvím biomasy sinic a s obsahem toxinů**
- **vzájemný poměr jednotlivých strukturních variant obsažených v extraktu biomasy odpovídá jejich zastoupení ve vzorkovači**
- **je možné zachytit i velmi nízké koncentrace vyskytující se v prostředí**

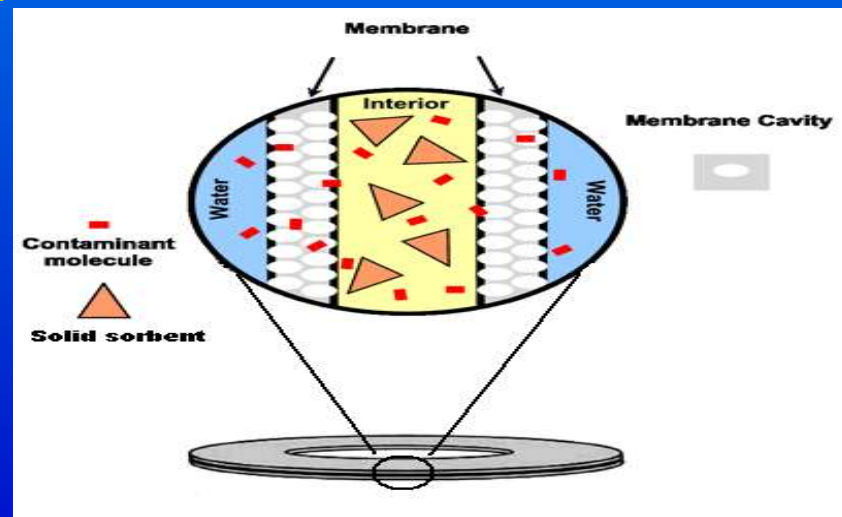
Optimalizace vzorkovače

- materiál a uspořádání vzorkovače ovlivňuje vzorkovací rychlost
- hledání optimální konfigurace pro vzorkování microcystinů

⇒ membrána (propustnost, odolnost, mechanické parametry,...)

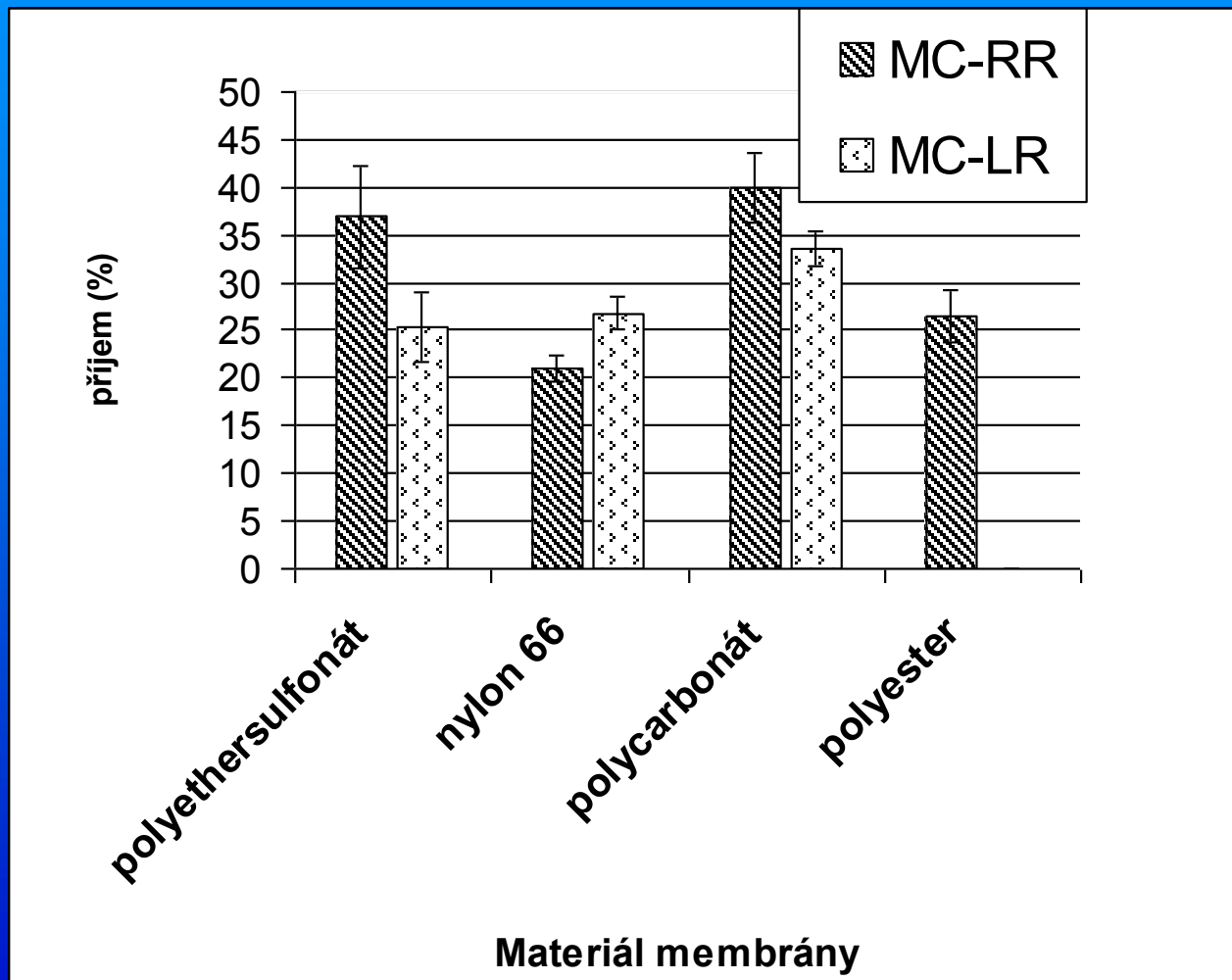
⇒ sorbent (efektivita a rychlost sorpce, navážka)

⇒ design vzorkovače



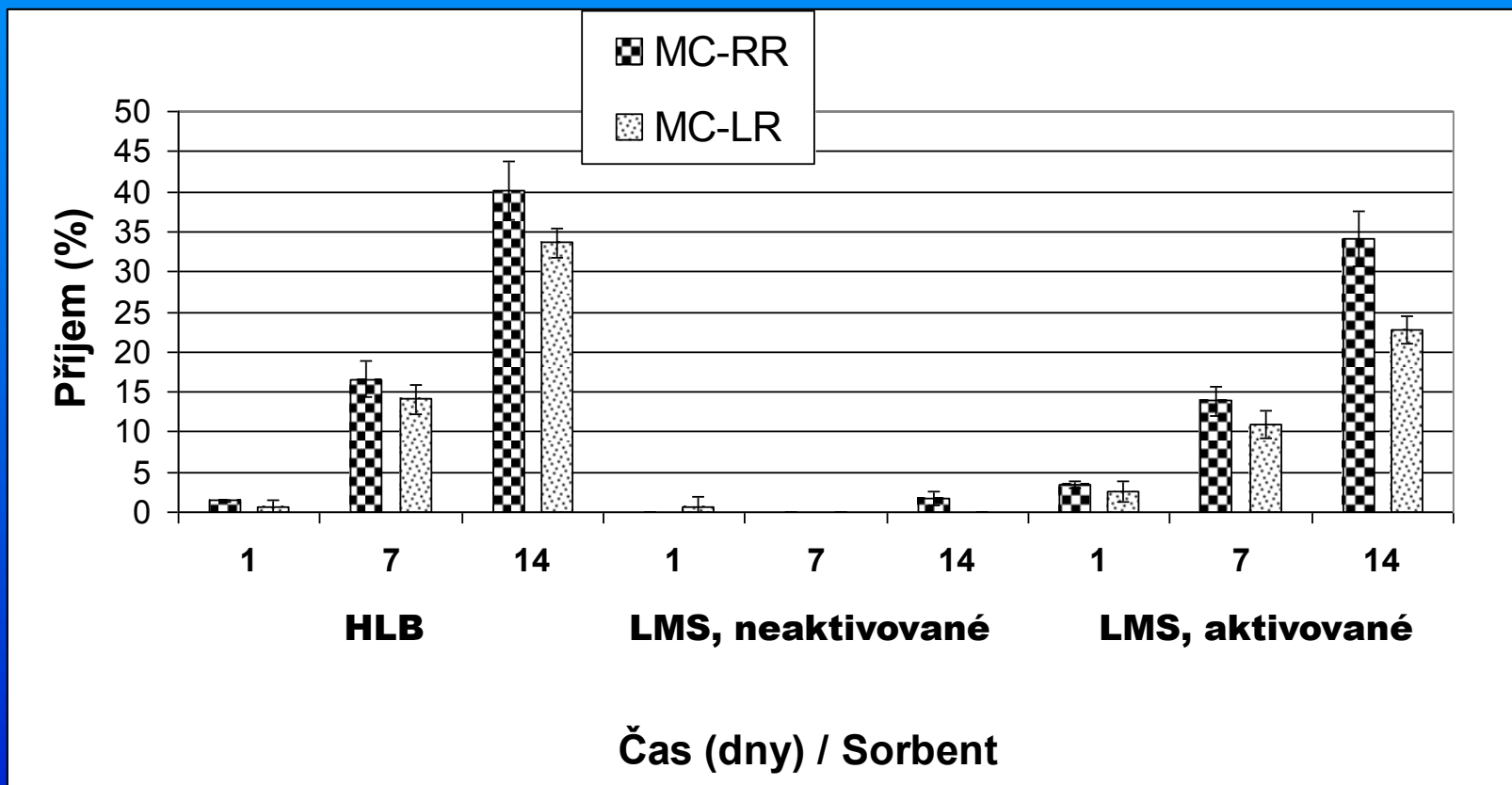
Optimalizace

- srovnání efektivity 4 různých typů mikroporézních membrán



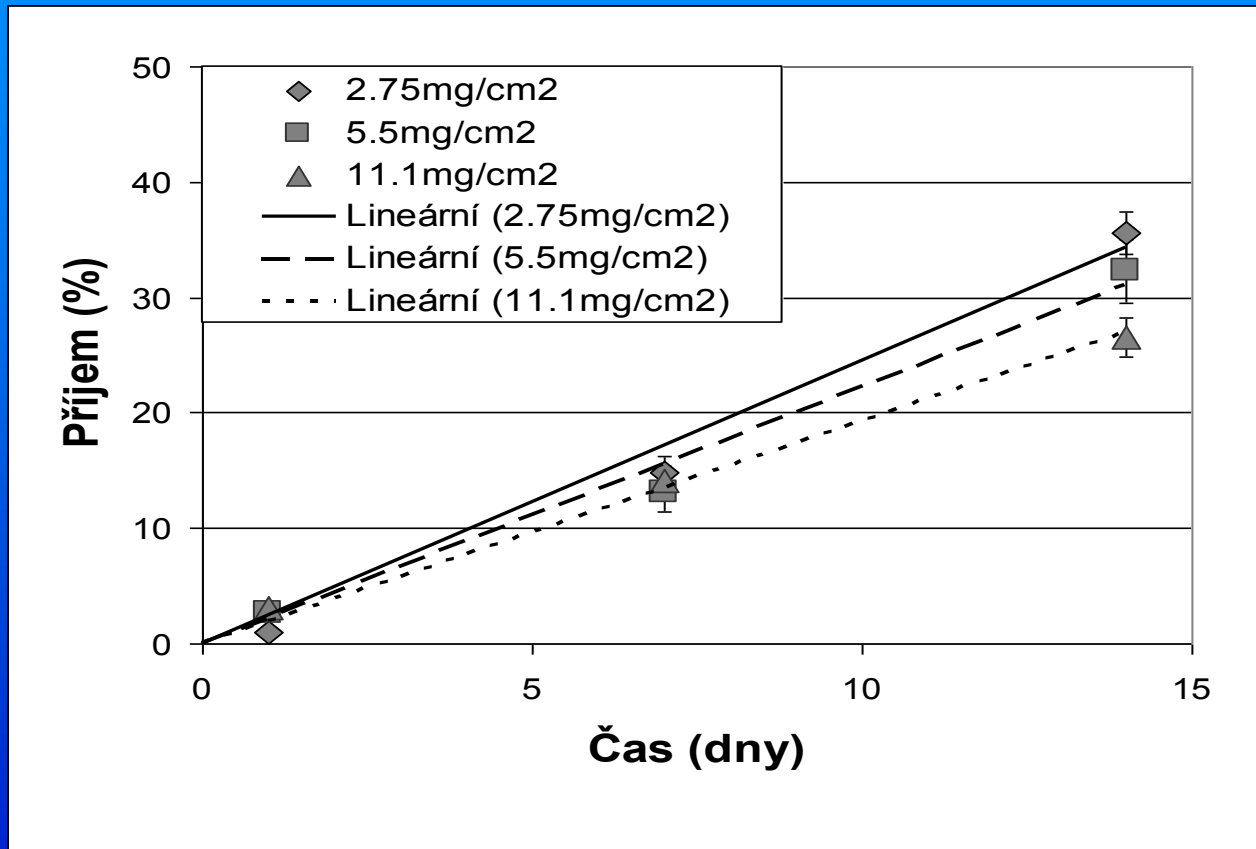
Optimalizace

- srovnání efektivity 2 typů styrendivinylnbenzenových kopolymerů



Optimalizace

- závislost rychlosti sorpce microcystinů na množství sorbentu na jednotku plochy vzorkovače



Optimalizace - výsledky

nejefektivnější varianta -

polykarbonátová membrána/sorbent Oasis HLB, 2,75 mg/cm²

vzorkovací rychlost –

0,022 L/d pro microcystin-RR a 0,017 L/d pro variantu LR

Závěr

- nalezena optimální konfigurace vzorkovače pro sledování microcystinů (polykarbonátová membrána/sorbent Oasis HLB, 2,75mg/cm²)
- pasivní vzorkování = vhodný nástroj pro dlouhodobé sledování výskytu cyanotoxinů v povrchových vodách, včetně vodárenských nádrží a úpraven pitné vody

Praktické možnosti využití

- kontrolní mechanismus v rozvodné síti
- instalace těchto vzorkovacích zařízení ve vodárenské praxi



prokázání nepřítomnosti microcystinů za období např 1-2 týdny

Poděkování

**Práce byla podporována MŠMT, projekt č.1M0571
(Výzkumné centrum pro bioindikaci a revitalizaci).**

