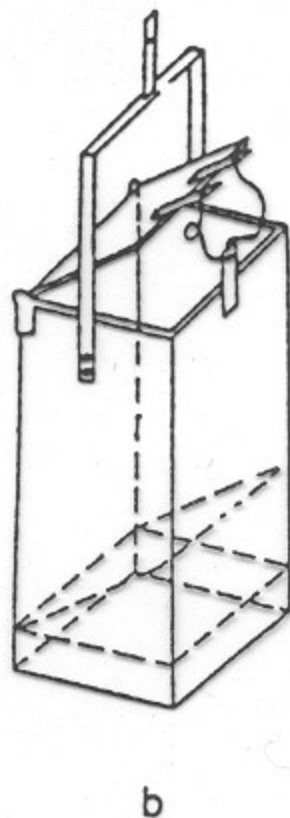
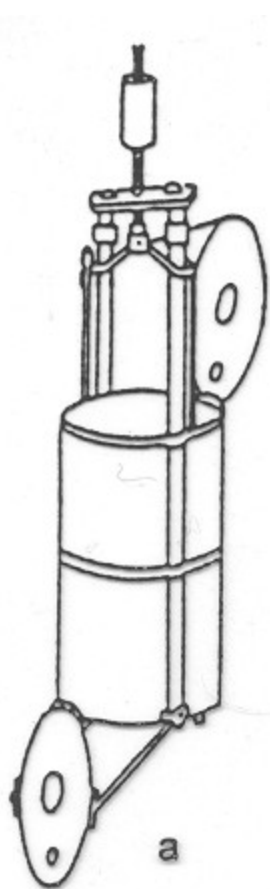


Vzorkování planktonu

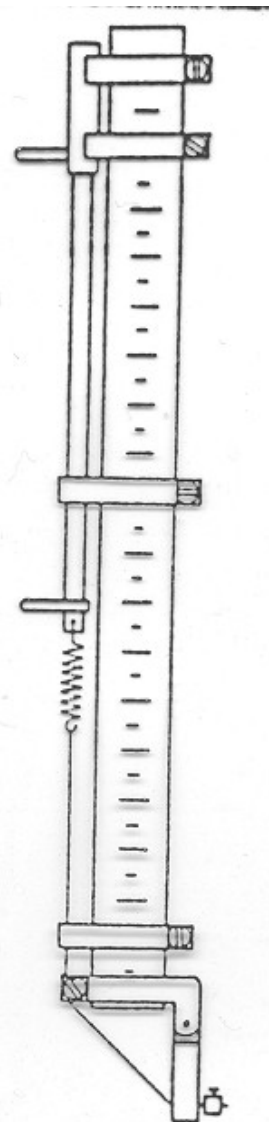
- Přesná definice vzorku
 - » Hloubka,
 - » lokalizace horizontální
 - » Čas – migrace planktonu

a – Friedingerův sběrač, b – Patalasův sběrač, c – planktonní síť s výpustným zařízením

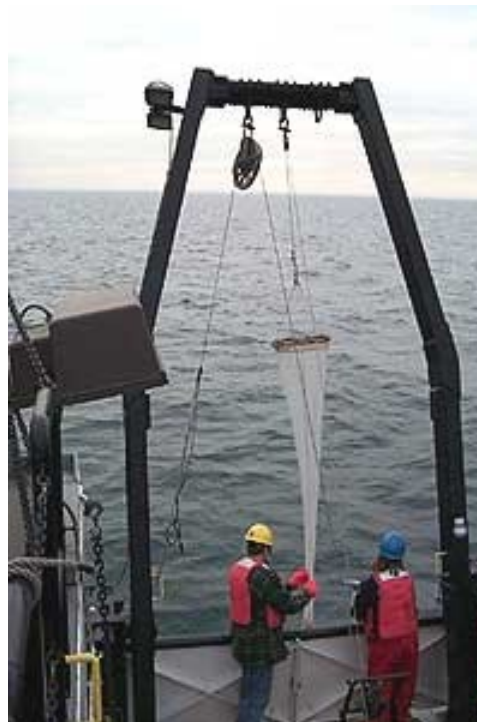


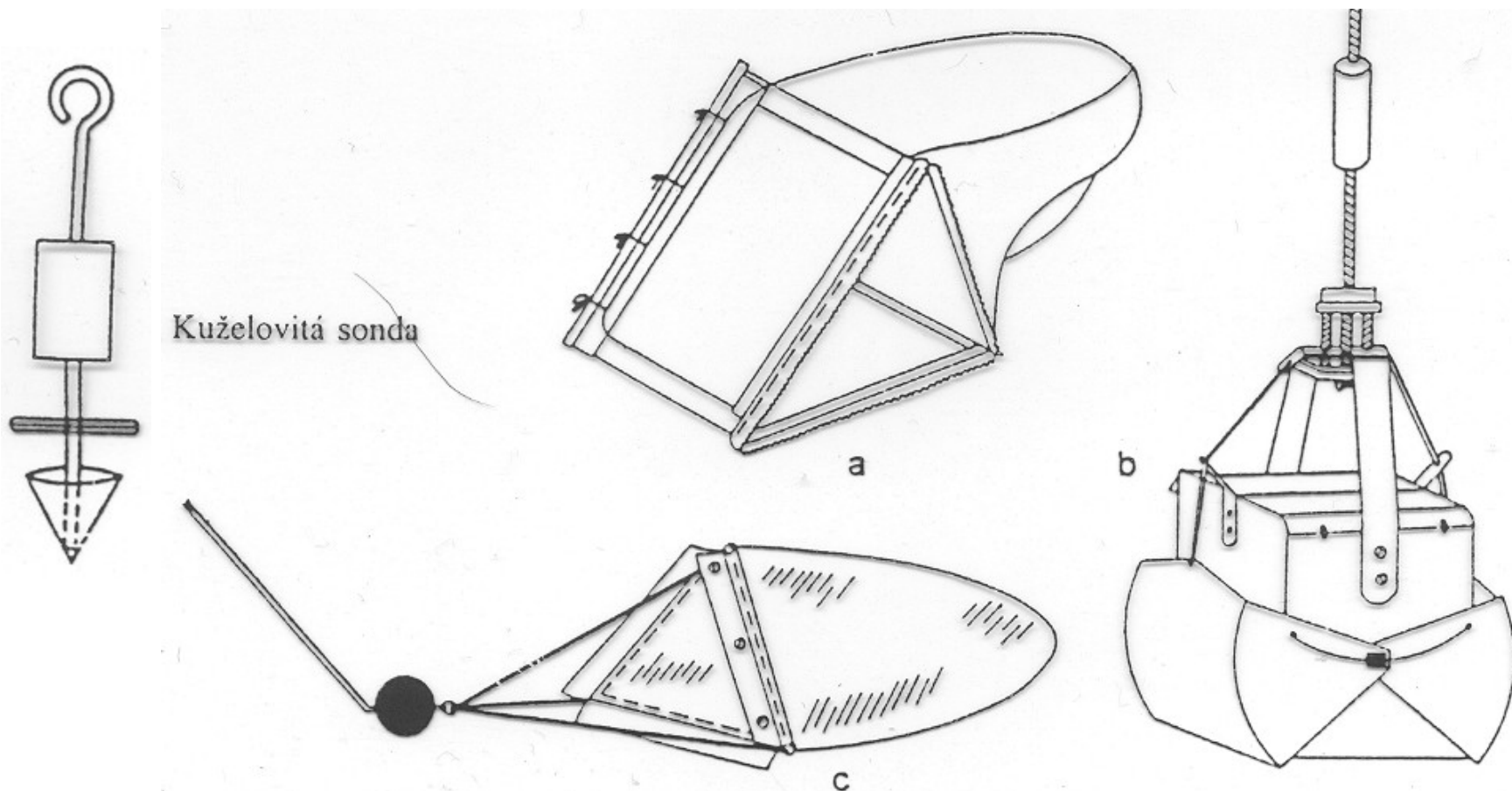
Vzorkování planktonu

Uzavíratelná planktonní trubice podle Janečka a Kreuze



Na velkých nádržích





Pomůcky pro **odběr zoobentosu**

a - Kubíčkův bentometr při pohledu zespodu. b - drapák typu Ekman-Birge v otevřené poloze, c - dredž

Pasivní vzorkovače

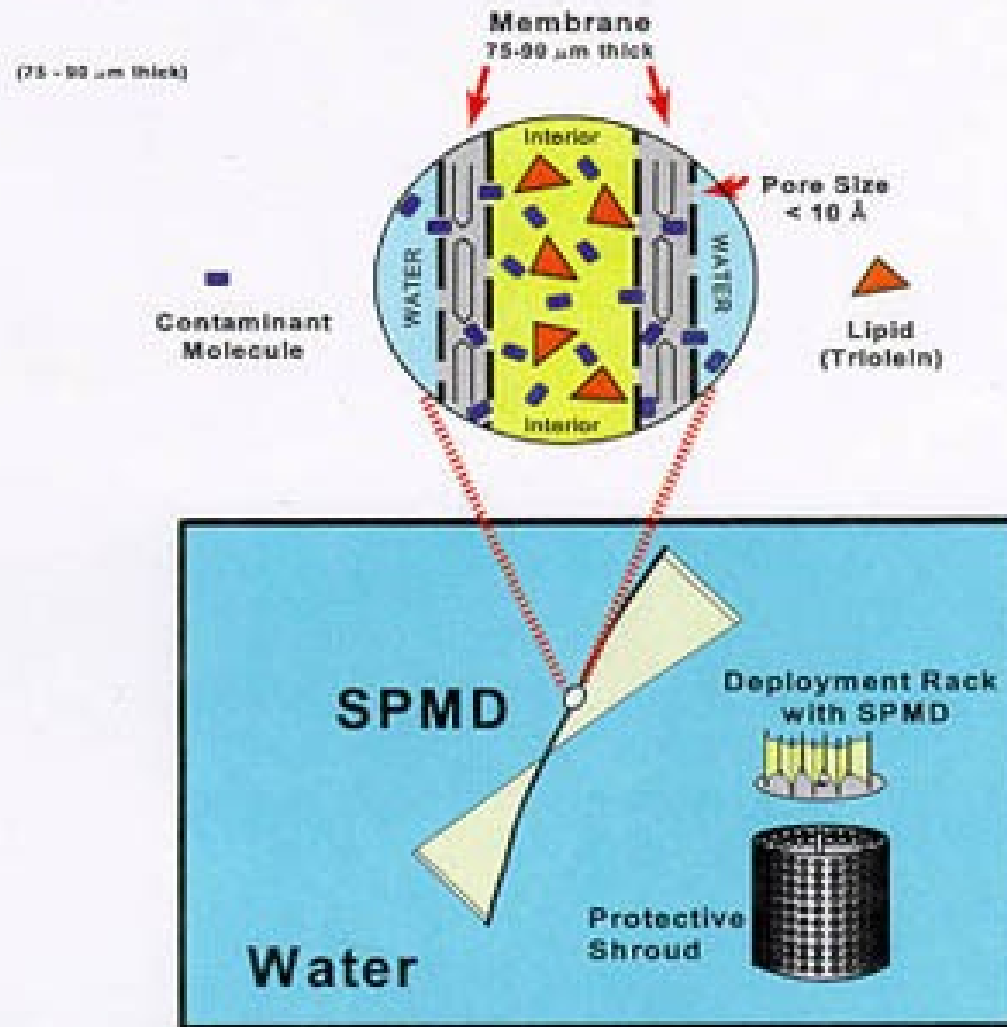
- **SPMD** (Semi Permeable Membrane Device)
 - pro hydrofobní organické látky
- **PIMS** (Passive Integrative Mercury Sampler)
 - pro Hg^0
- **SLMD** (Stabilized Liquid Membrane Device)
 - ionty kovů (Cu, Cd, Zn, Ni, Pb)
- **POCIS** (Polar Organic Chemical Integrative Sampler)
 - hydrofilní organické látky



SPMD.... hmmm... !!!

- **SPMD** - semipermeable membrane device; zvaný také "fatbag." je zařízení, které modeluje příjem -biodostupnost toxických látek
- SPMDs jsou používány jako pasívní vzorkovací zařízení pro monitoring vody a vzduchu
- náplní je **triolein** - a neutral lipid (fat) found in aquatic organisms and used in SPMDs
- SPMD naplněné trioleinem jsou vhodné pro monitoring POPs (především PCDDF, OCP, PCB a PAU)

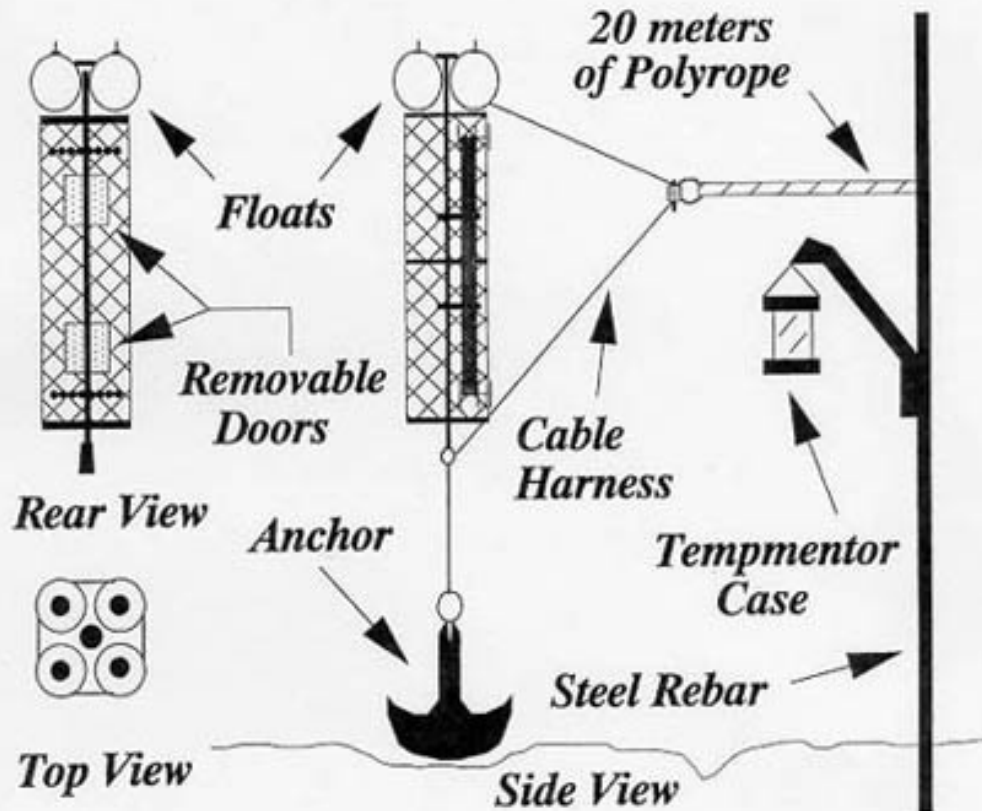
Semipermeable Membrane Device (SPMD)



The lipid containing semipermeable membrane device (SPMD) and a typical deployment apparatus.

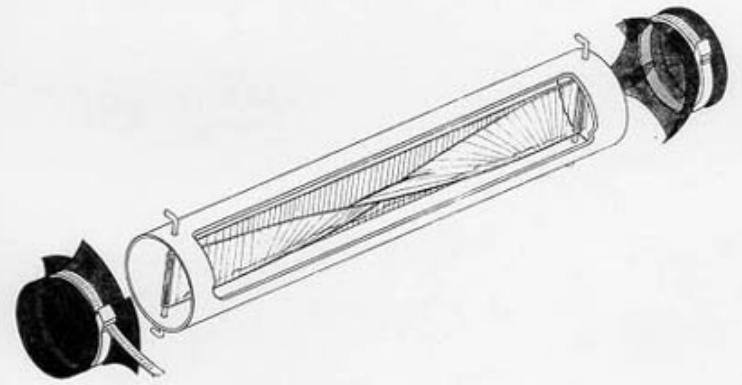
A VERTICAL DEPLOYMENT APPARATUS FOR SPMDs

Designed by Barry Poulton and Brad Mueller at CERC



A HORIZONTAL DEPLOYMENT APPARATUS FOR SPMDs

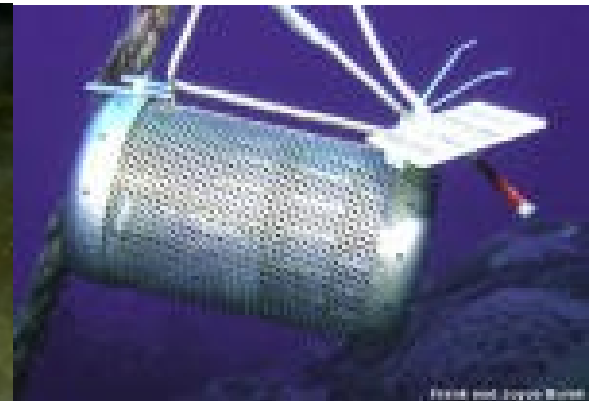
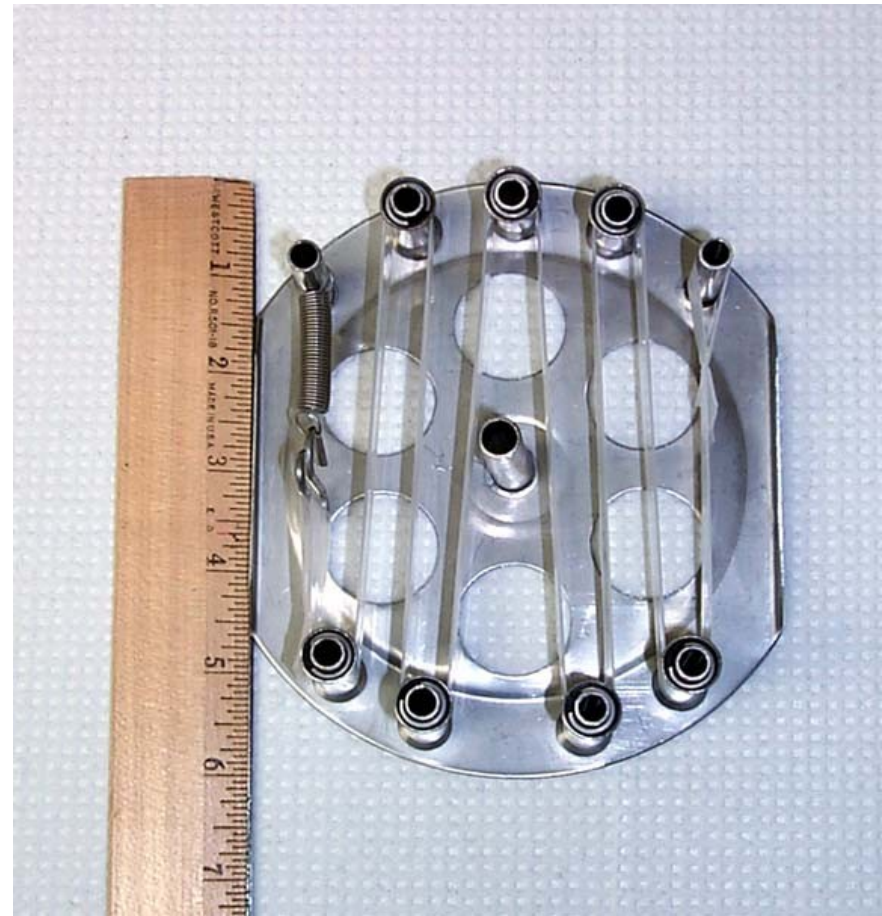
Designed by Jon Lebo, of CERC



Semipermeable Membrane Devices (SPMDs)

The Polar Organic Chemical Integrative Sampler (POCIS)





SPMD and Fishes....

- An SPMD is not a perfect model of a fish. Fish can depurate some contaminants and pick up other pollutants through their diet. Some of these contaminants reach their highest concentrations in animals that are high on the food chain. This is called "biomagnification." An SPMD cannot model biomagnification, but it can alert us to the presence of contaminants that can be biomagnified.
- An SPMD is a useful tool that assesses environmental contamination by hydrophobic chemicals. As a "virtual fish," the *semipermeable membrane device* provides reliable information that helps determine how much contamination is present in aquatic habitats. Everyone benefits from a cleaner environment!

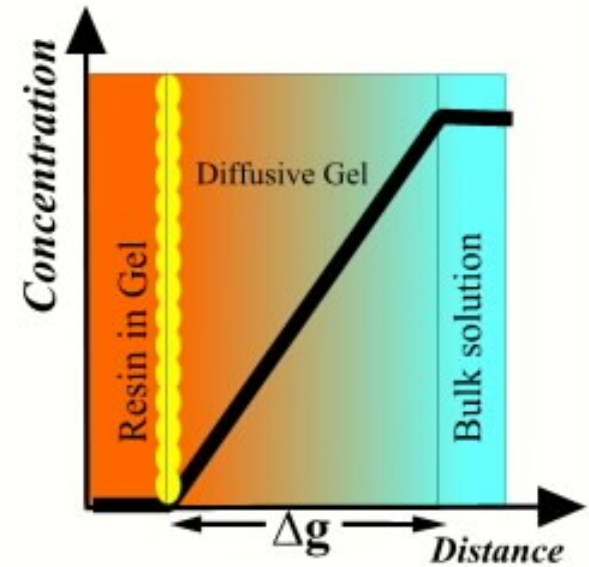
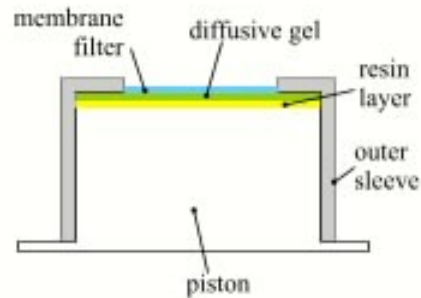
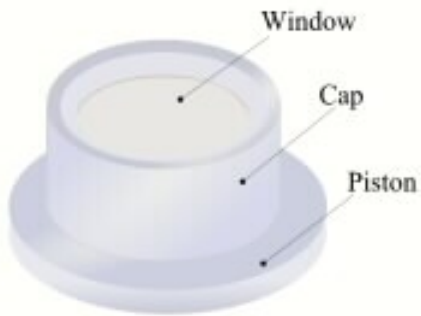
Vzorkovače s difúzní gelovou vrstvou-

- vhodné pro monitoring a vzorkování znečištění KOVY - včetně radionuklidů

A new innovative passive sensor for in situ metals monitoring...

Diffusive Gradient Thin-films

DGT



- **Tyto vzorkovače jsou závislé na pH, iontové síle a intenzitě proudění, ač se lze dočíst na Windsor Scientific (UK), ...Independent of flow, pH and ionic strength**
- **Nejlépe sorbují v nízkých koncentracích kovů (Wide concentration range)**
- **mimořádně vhodné pro monitoring radionuklidů – i nad sedimenty nádrží...**

Vzorkovače s difúzní gelovou vrstvou- zhodnocení:

- Tyto vzorkovače jsou závislé na pH, iontové síle a intenzitě proudění,
- Použití od pH5 do 9, koncentrace od mM do 1M Cd.
- Nejlépe sorbují v nízkých koncentracích kovů (Wide concentration range) a ve vodních tocích.
- mimořádně vhodné pro monitoring radionuklidů
- Možnost volby síly pryskyřičné gelové membrány nad sedimenty nádrží...
- Nutno dobře ukotvit v terénu- velikost 2x4cm...

POCIS

(Polar Organic Chemical Integrative Sampler)

- konstrukce: medium (sorbent) uzavřený v hydrofilní mikroporézní polyetersulfonové membráně
- velká variabilita možnost vytvořit sorbent pro konkrétní látku
- v experimentu použít sorbent označený „pharmaceutical“
 - Oasis HLB (Waters, Milford, MA, USA)

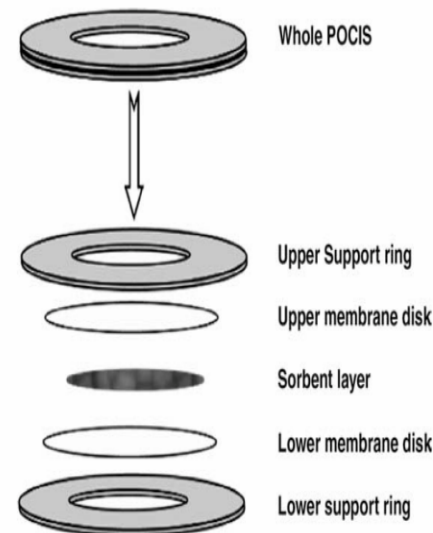


Fig. 1. Exploded view of a POCIS showing the sorbent layer contained between two membrane disks sandwiched between two support rings. A standard field deployed POCIS has an effective sampling surface area of 41 cm².



Vývoj v rámci pracoviště

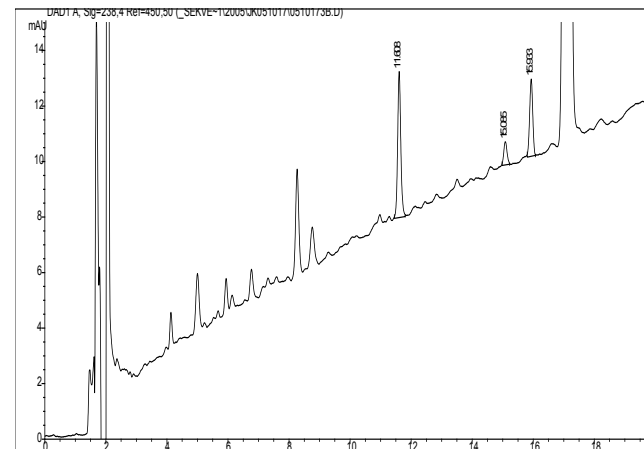
- hledání optimální konfigurace pro vzorkování microcystinů
- membrána (propustnost, odolnost, mechanické parametry,...)
- sorbent (efektivita a rychlost sorpce)
- design vzorkovače

Experiment #1

- ověření schopnosti vzorkovače zachytávat microcystiny

Materiál a metody

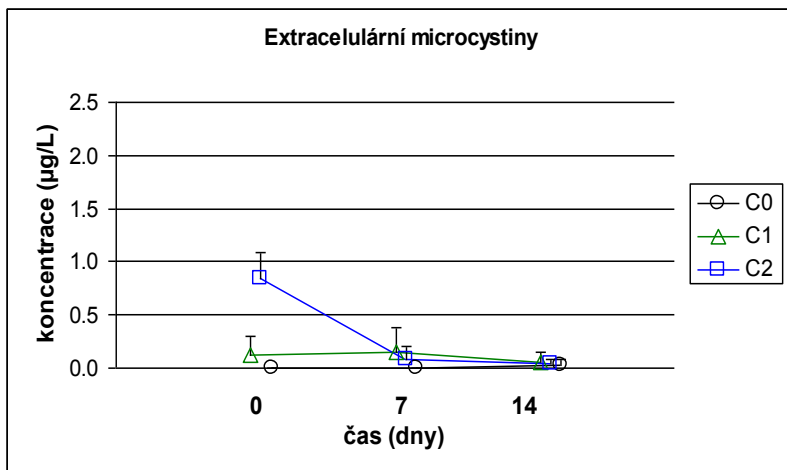
- modelové mikrokosmy (objem 30l, PE), venkovní teplota
- 3 varianty: C0 (negativní kontrola), C1, C2
- POCIS: sorbent „pharmaceutical“- Oasis HLB (Waters, Milford, MA, USA)
- v čase $t=0,7$ a 14 dnů měřena koncentrace intracelulárních i rozpuštěných microcystinů (imunoanalyticky-ELISA)
- expozice vzorkovačů 14 dnů
- extrakce sorbentu
- zakoncentrování extraktu pomocí SPE
- stanovení microcystinů - HPLC



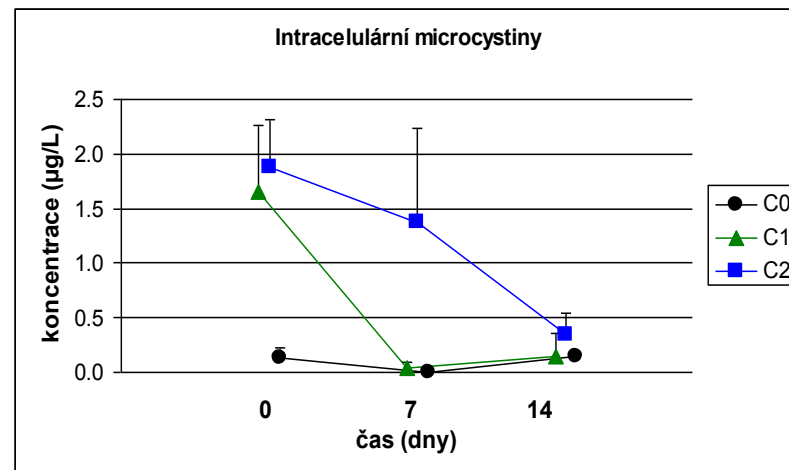
Chromatogram extraktu s píky microcystinů

Experiment #1

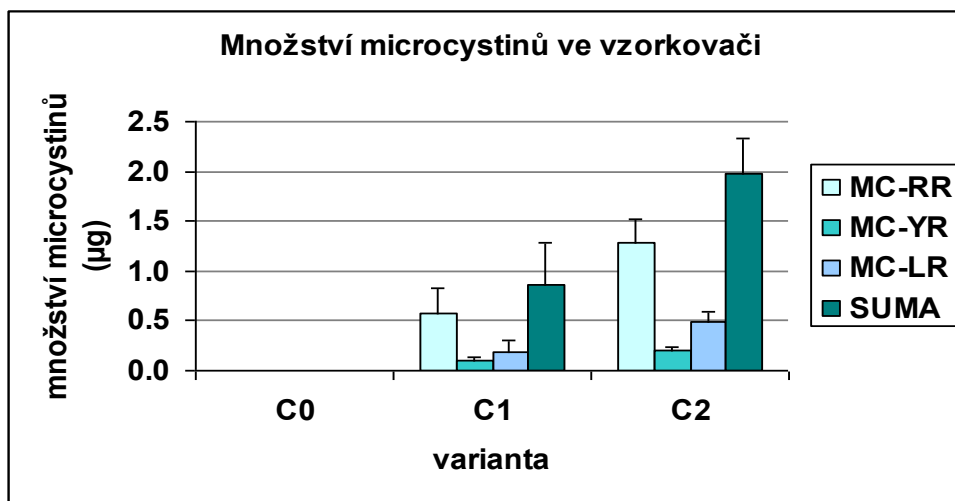
Výsledky



Obr.1: Vývoj koncentrace rozpuštěných microcystinů v čase



Obr.2: Vývoj koncentrace intracelulárních microcystinů v čase



Obr.3: Množství microcystinů detekovaných v pasivních vzorkovačích

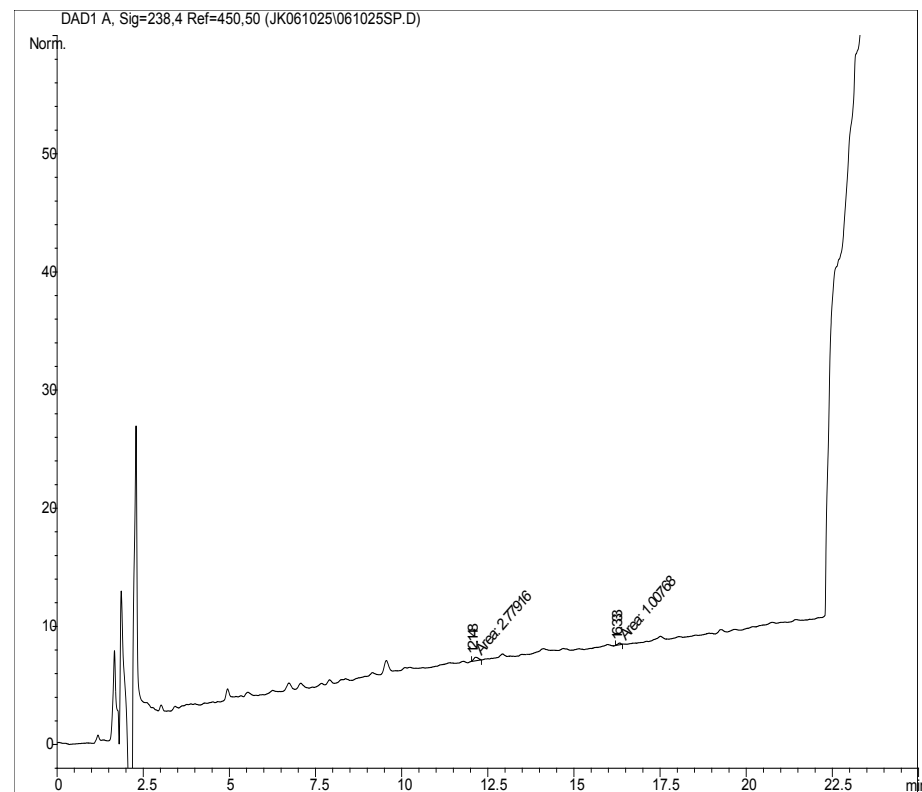
Experiment #2

- ověření schopnosti kumulovat velmi nízké koncentrace látek

lokality Velké Splavisko

malé množství sinic (2,83 µg chl
a/L, 0,1 µg MC/L)

ve vzorkovačích detekováno
množství 1 – 1,25 ng MC

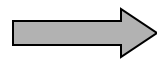


**Chromatogram extraktu volné vody (Velké Splavisko, 16.10.2006
koncentrace rozpuštěných MC=0,1µg/L)**

Experiment #1 a 2

Závěr

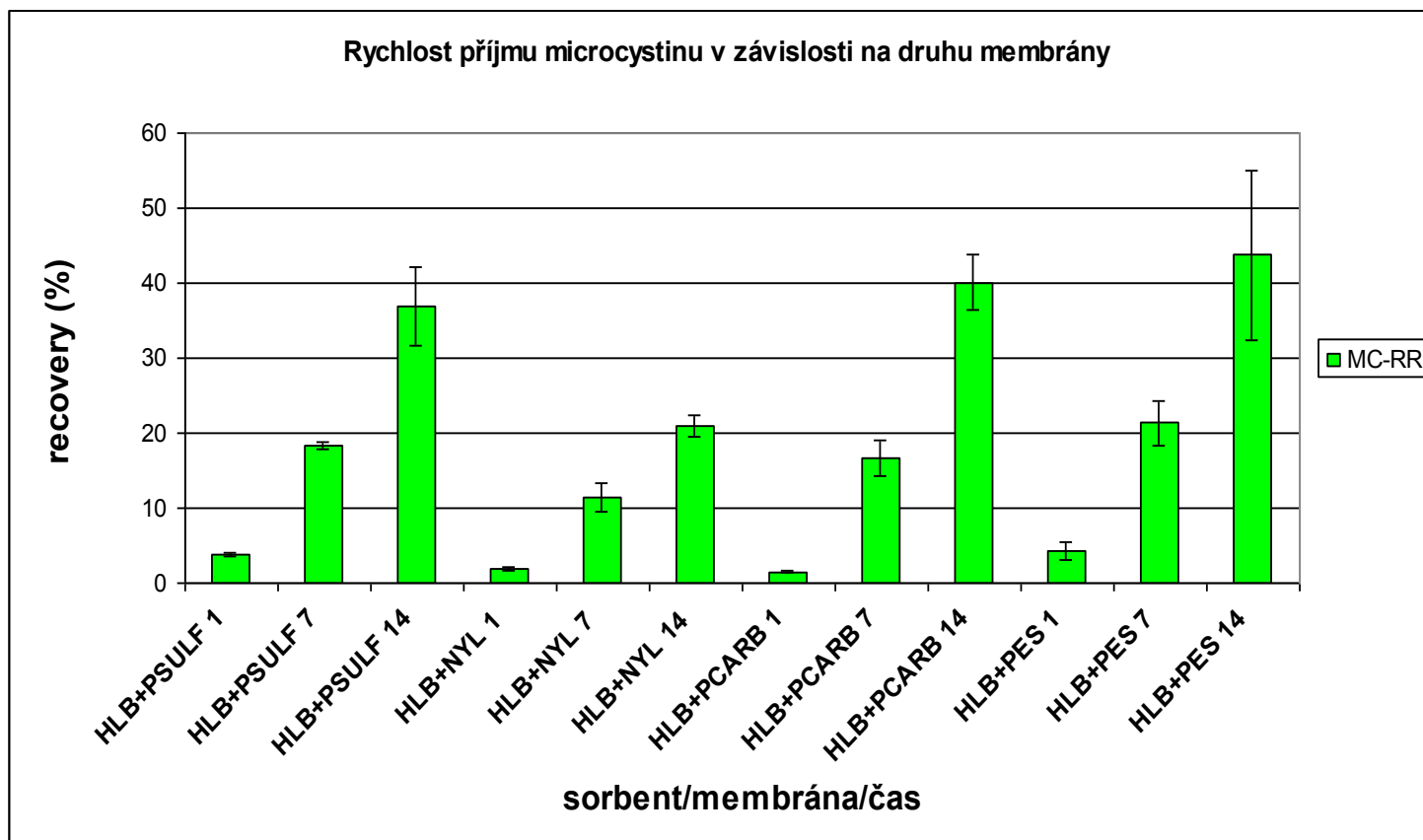
- množství microcystinů detekovaných ve vzorkovači dobře koresponduje s množstvím biomassy a s obsahem toxinů
- vzájemný poměr jednotlivých strukturních variant obsažených v extraktu biomasy odpovídá jejich zastoupení ve vzorkovači
- je možné zachytit i velmi nízké koncentrace vyskytující se v prostředí



je nezbytná další optimalizace systému

Optimalizace

- hledání nejefektivnějšího sorbentu a membrány



Srovnání efektivity různých typů membrán

Závěr

- pasivní vzorkování = vhodný nástroj pro dlouhodobé sledování výskytu cyanotoxinů v povrchových vodách, včetně vodárenských nádrží a úpraven pitné vody
- nezbytná optimalizace systému před zavedením do praxe

Praktické možnosti využití

- instalace těchto vzorkovacích zařízení ve vodárenské praxi



prokázání nepřítomnosti microcystinů za období např 1-2 týdny

- kontrolní mechanismus v rozvodné síti

Číslo zápisu: **16645**

Datum zápisu: 26.6.2006

Číslo přihlášky: **2006-17672**

Datum přihlášení: 27.04.2006

Právo přednosti podle mezinárodní smlouvy
(bylo-li uplatněno a uznáno) od:

MPT: **G 01 N 1/02** (2006.01)
G 01 N 1/10 (2006.01)
G 01 N 1/36 (2006.01)

Název: Zařízení pro vzorkování přírodních toxinů produkovaných mikroorganismy

Majitel: Botanický ústav Akademie věd České republiky, Průhonice, CZ

Původce: Maršálek Blahoslav Doc. Ing. CSc., Brno, CZ
Maršálová Eliška Ing. Ph.D., Brno, CZ
Babica Pavel RNDr., Chropyně, CZ

V Praze dne 26.6.2006



A handwritten signature in black ink is located at the bottom right of the page.