

Techniky pro ošetření sedimentů a problematika sedimentů

B. Maršálek a M. Feldmannová

CCT Brno

Proč ošetřování a odstraňování SEDIMENTŮ?

Sedimenty jsou trofizovaných nádržích zdrojem:



Živin

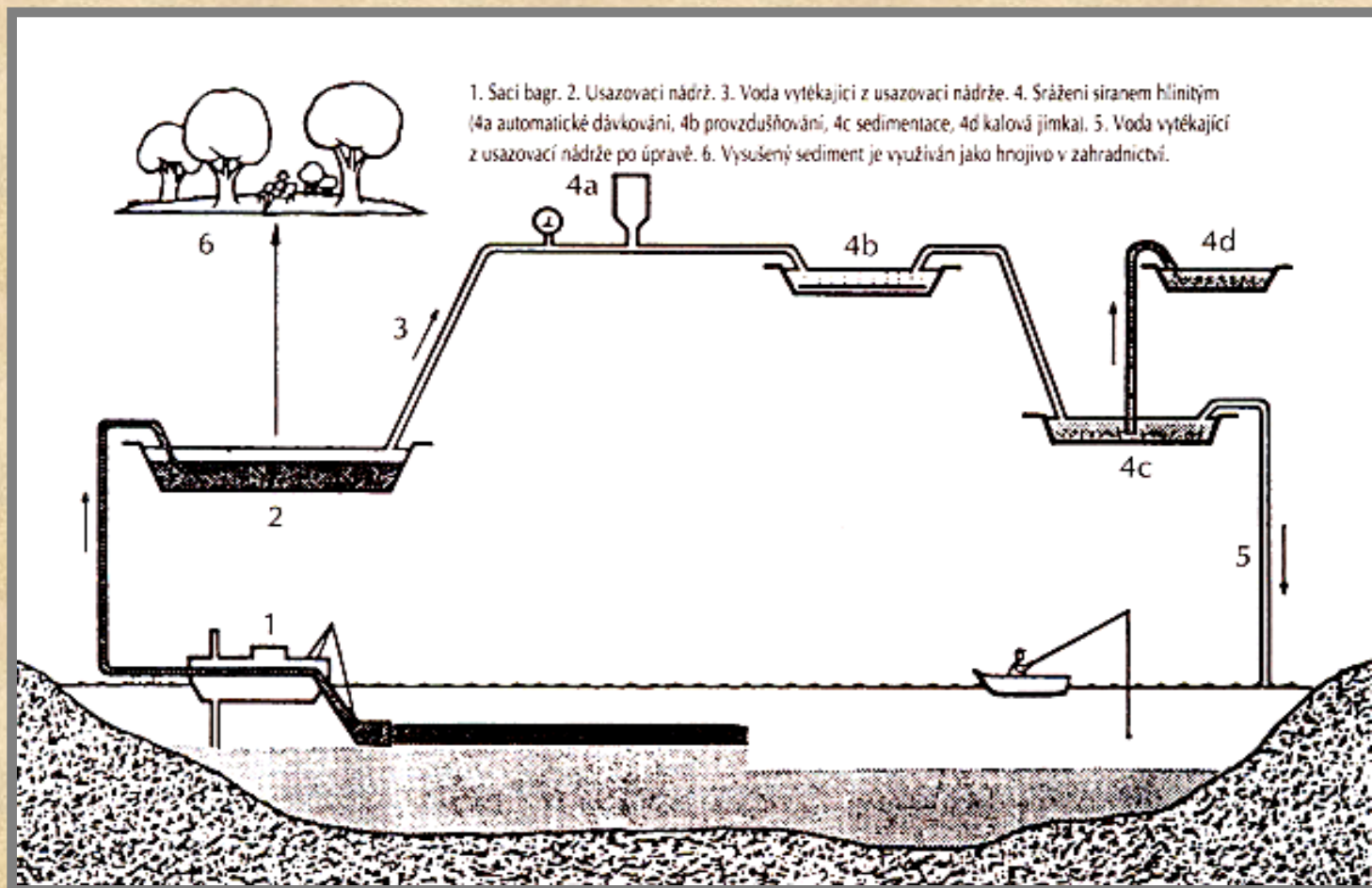
Organických látek (kyslíkových deficitů)

Inokula sinic

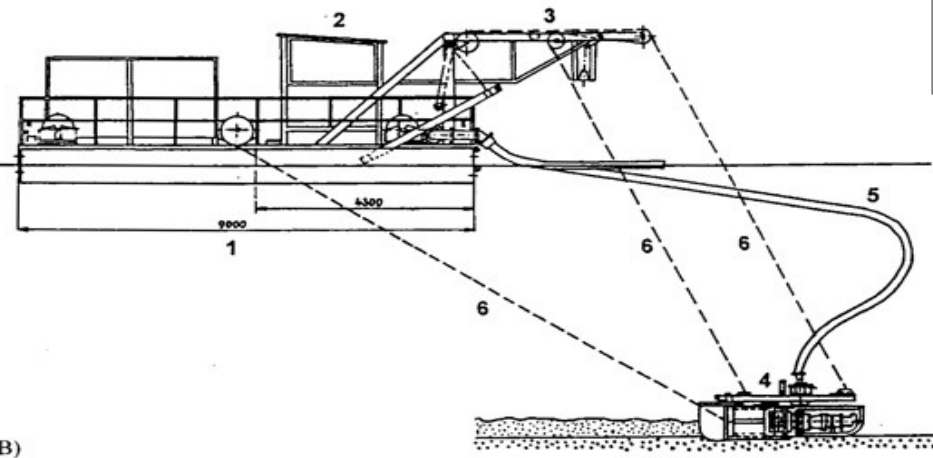
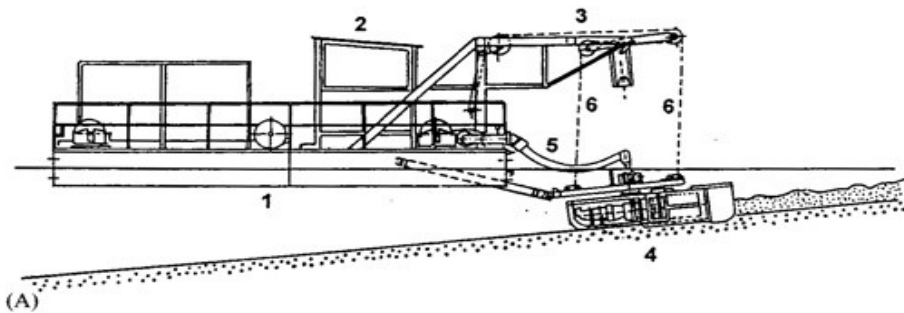
Možnosti ošetření sedimentů

- **Mechanické**
 - těžba na sucho
 - Těžba sacími bagry
 - Překrývání inertními materiály, příp. sorbenty a kompozity (volné, v rohožích atd.)
- **Chemické**
 - Oxidace dusičnany
 - Klasická, nebo difúzní aerace vzduchem (příp.s příměsí kyslíku, ozonu)
 - Srážení fosforu (Fe,Al.)
- **Biologické**
 - Podpora přirozené aktivity mikroorganismů
 - Bioaugmentace

ODSÁVÁNÍ SEDIMENTU



TĚŽBA SEDIMENTU

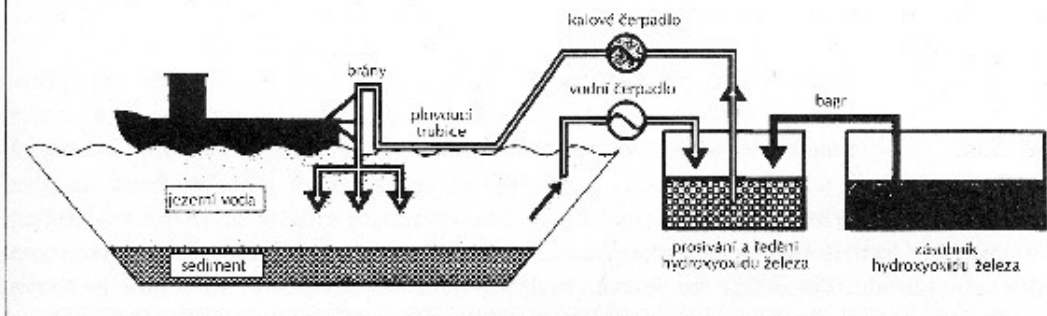


SRÁŽENÍ SÍRANEM HLINITÝM

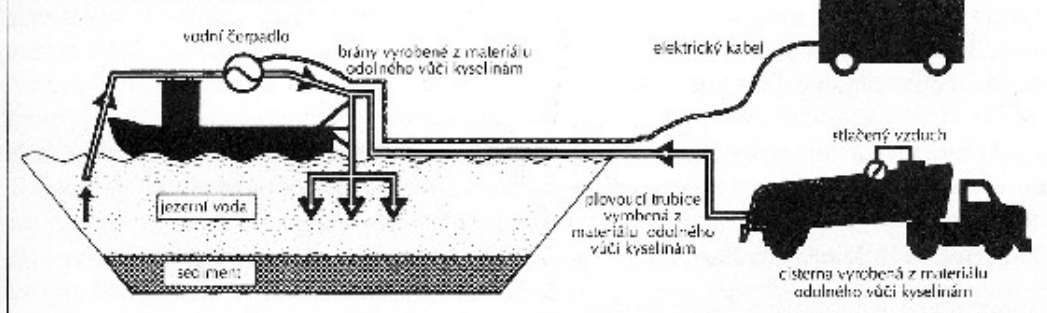


APLIKACE HYDROXIDU ŽELEZA

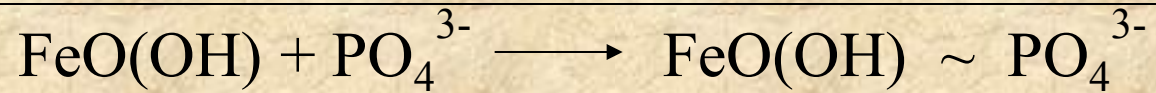
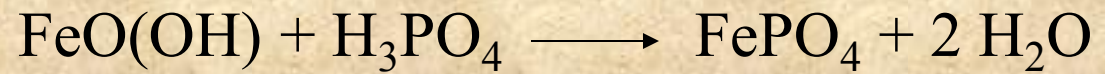
Ošetření hydroxyoxidem železa



Ošetření chloridem železitým

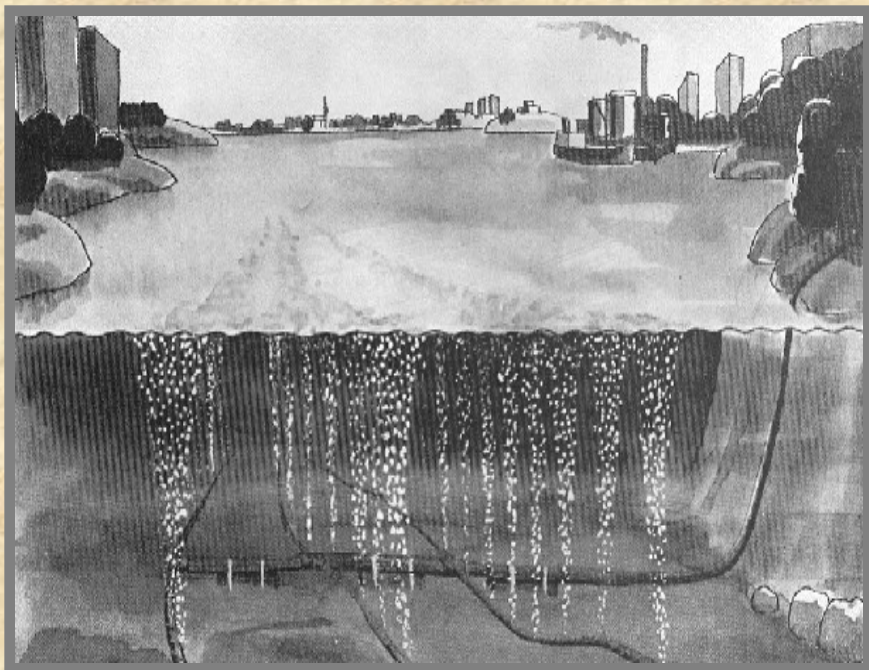


SRÁŽENÍ TROJMOCNÝM ŽELEZEM

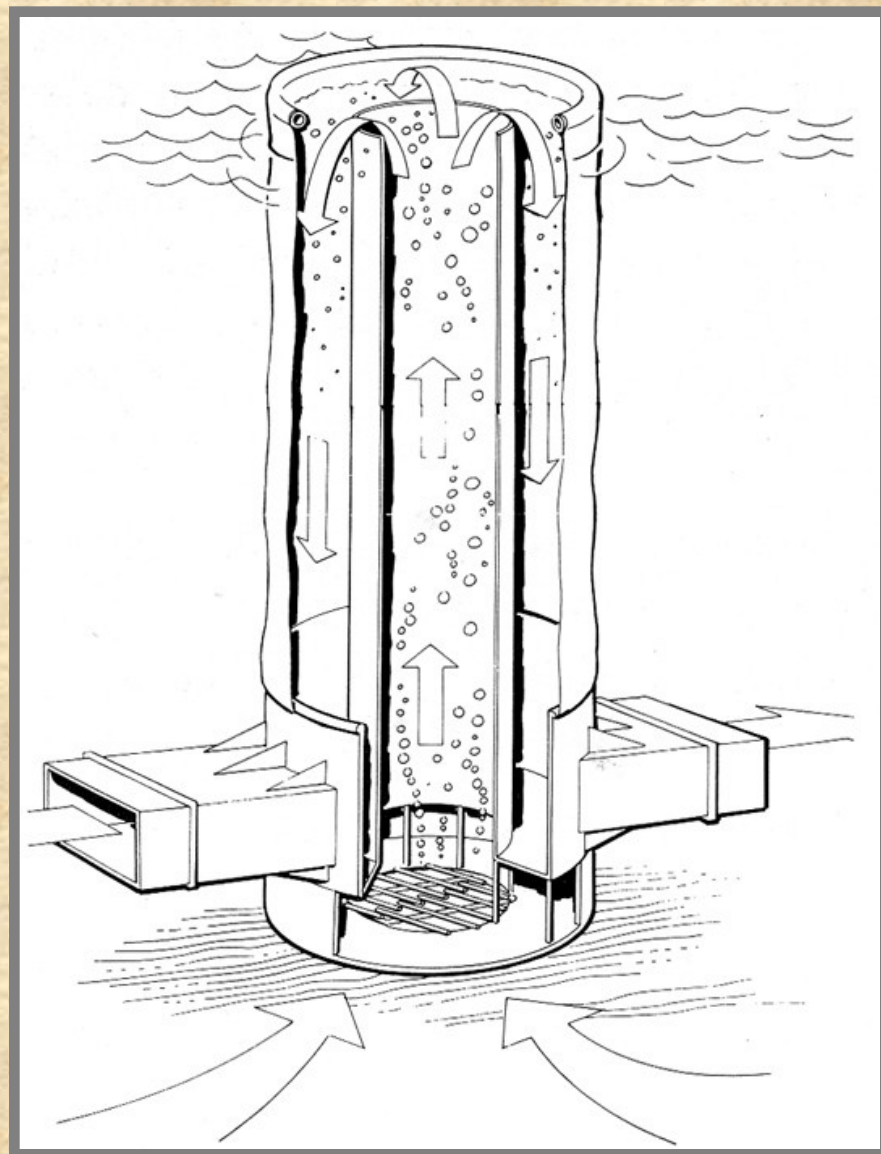


PROVZDUŠŇOVÁNÍ

Rozptýlené provzdušňování

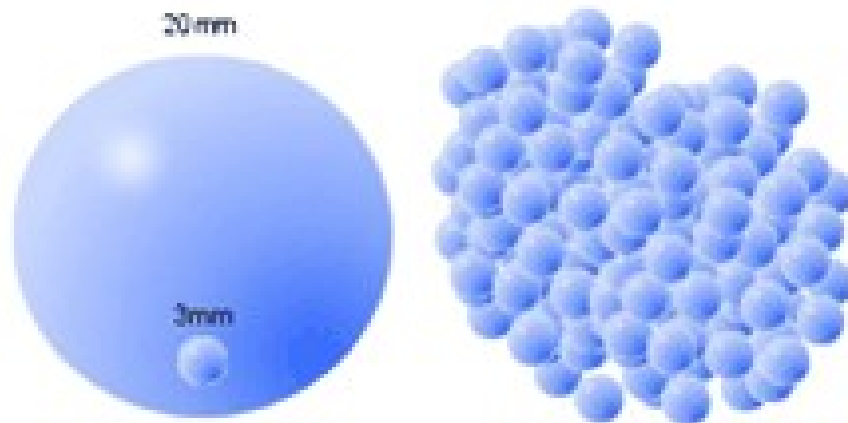


Zařízení HYPOX

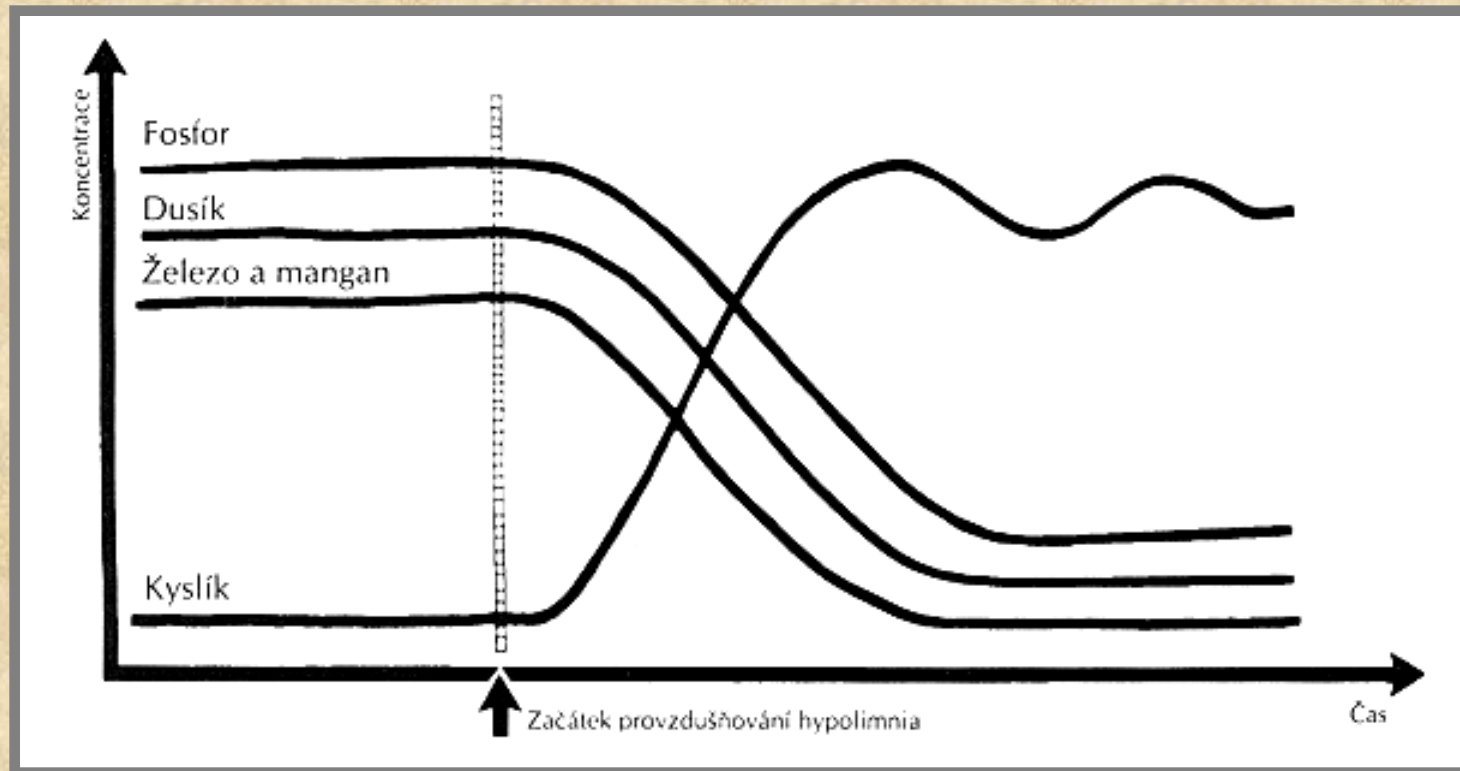


Difúzní mikroaerace

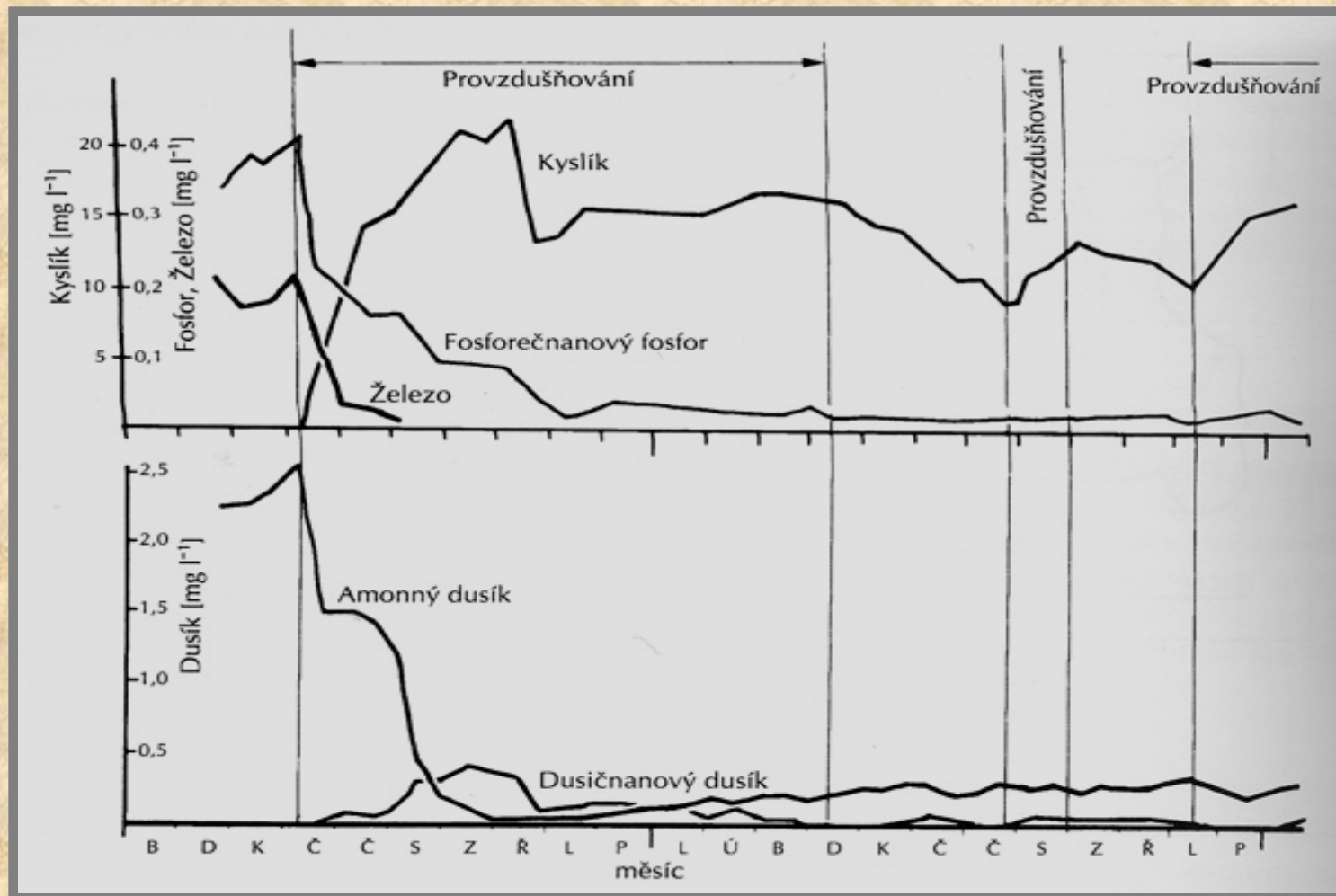
- Čím větší je povrch bublinek, tím je účinnější přestup kyslíku do vody
- bublina o průměru 20mm má objem 4.19 cm³ a povrch 12.6 cm².
- Z této velké bubliny můžeme udělat 296 jemných bublinek, každá o průměru 3mm. Tyto jemné bublinky budou mít celkovou plochu 83.6 cm².
- To je 6.6-krát větší plocha!!!
- Malá bublinka stoupá pomale



PROVZDUŠŇOVÁNÍ – účinná technika

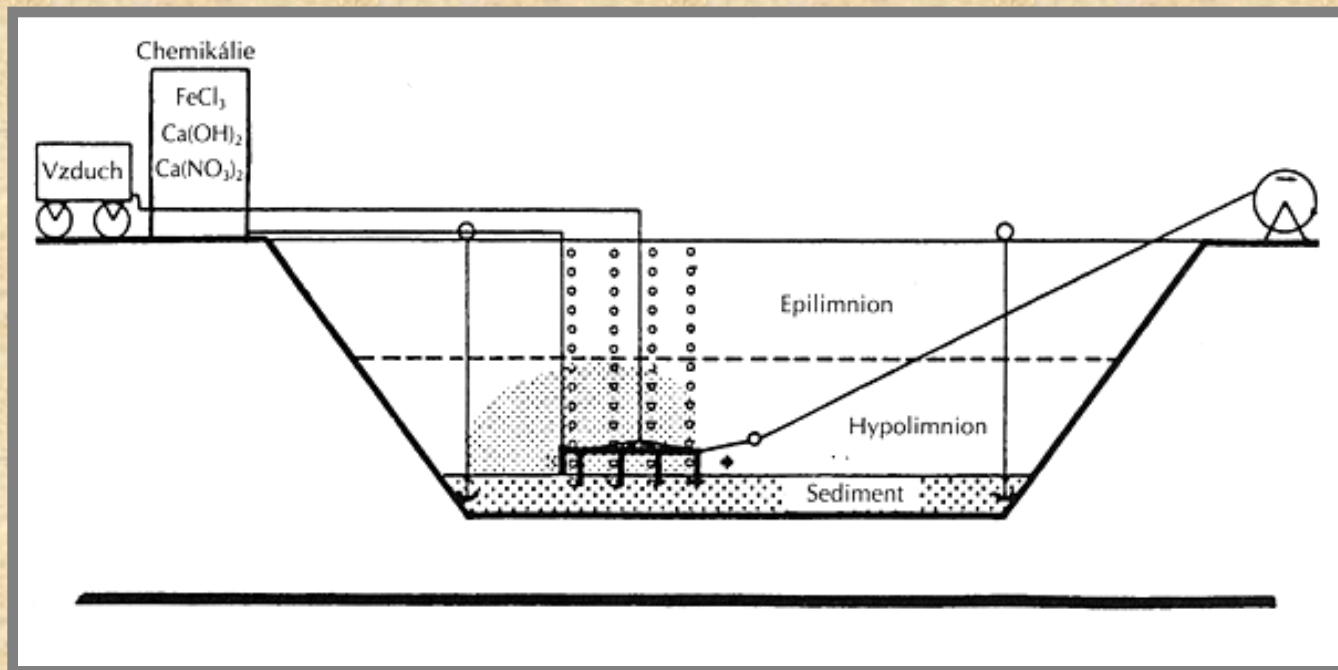


PROVZDUŠŇOVÁNÍ HYPOLIMNIA



Södra Hörken, Švédsko

OŠETŘENÍ SEDIMENTU



Bioaugmentation in situ?

Možnosti:

Patentované kultury

Smesné mikrobielní preparáty

Probiotické kompozice s enzymy a živinami

Podpora nativních bakterií živinami a aerací



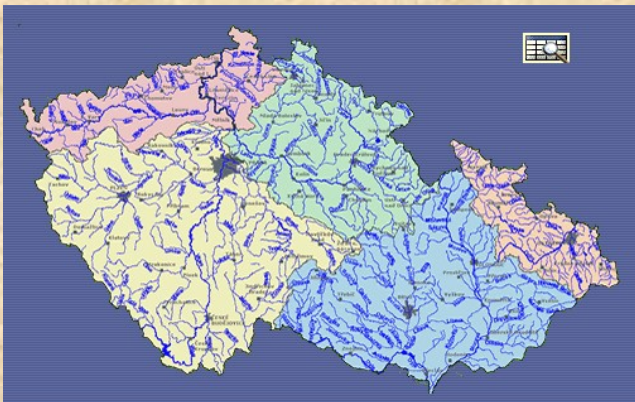
„Brno – City in the Centre of Europe Fireworks Competition – Harmony of the light and music“

Brněnská přehrada

(294 ha, 17 mil m³, max. hl. 18 m,
přítok 8 m³/s),

2,8mil. m³ sedimentů

toxic cyanobacterial bloom (from June
to half of October) more than 15 years



Integrované hodnocení sedimentů

Nutnost provést integrované hodnocení sedimentů :

- Kvantifikace a mapa dna
- Chemické analýzy
- Ekotoxikologické analýzy
- Kvantifikace infekceschopného inokula

Rozhodnout :

- Prioritní oblasti pro těžbu, ošetření a konzervaci sedimentů
- Možnosti nakládání se sedimenty

Sampling and analyses of sediments:

- 140 points to measure sediment thickness and describe quality
- 43 samples were taken for:

Chemical analysis:

- total N, P, org. C
- heavy metals (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)
- non-polar extractable substances,
- chlorinated pesticides (HCB, SDDT, p,p'-DDT, p,p'-DDD, p,p'-DDE, SHCH, a-HCH, b-HCH, g-HCH)
- PCB (SPCB and PCB 28, 62, 101, 118, 138, 153, 180)
- PAHs (SPAH, dibenz(ah)antracen, indeno(123cd)pyren, benzo(a)pyren, benzo(k)fluoranten, benzo(b)fluoranten, chrysen, benz(a)antracen, pyren, fluoranten, antracen, fenantren, naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren)
- radioactive isotopes (^{126}Ra , ^{128}Ra , ^{137}Cs , ^4K) (chosen because of uranium mining until 1965)

Biological analysis and ecotoxicological biotests:

- quantification of cyanobacterial inoculum
- Inhibition of growth of *Sinapis alba* root and biomarkers of oxidative stress
- Mortality of *Tubifex tubifex* and biomarkers of oxidative stress
- Inhibition of growth *Pseudomonas putida*

Výsledky

Prakticky žádná ekotoxicita, ani radioaktivita,

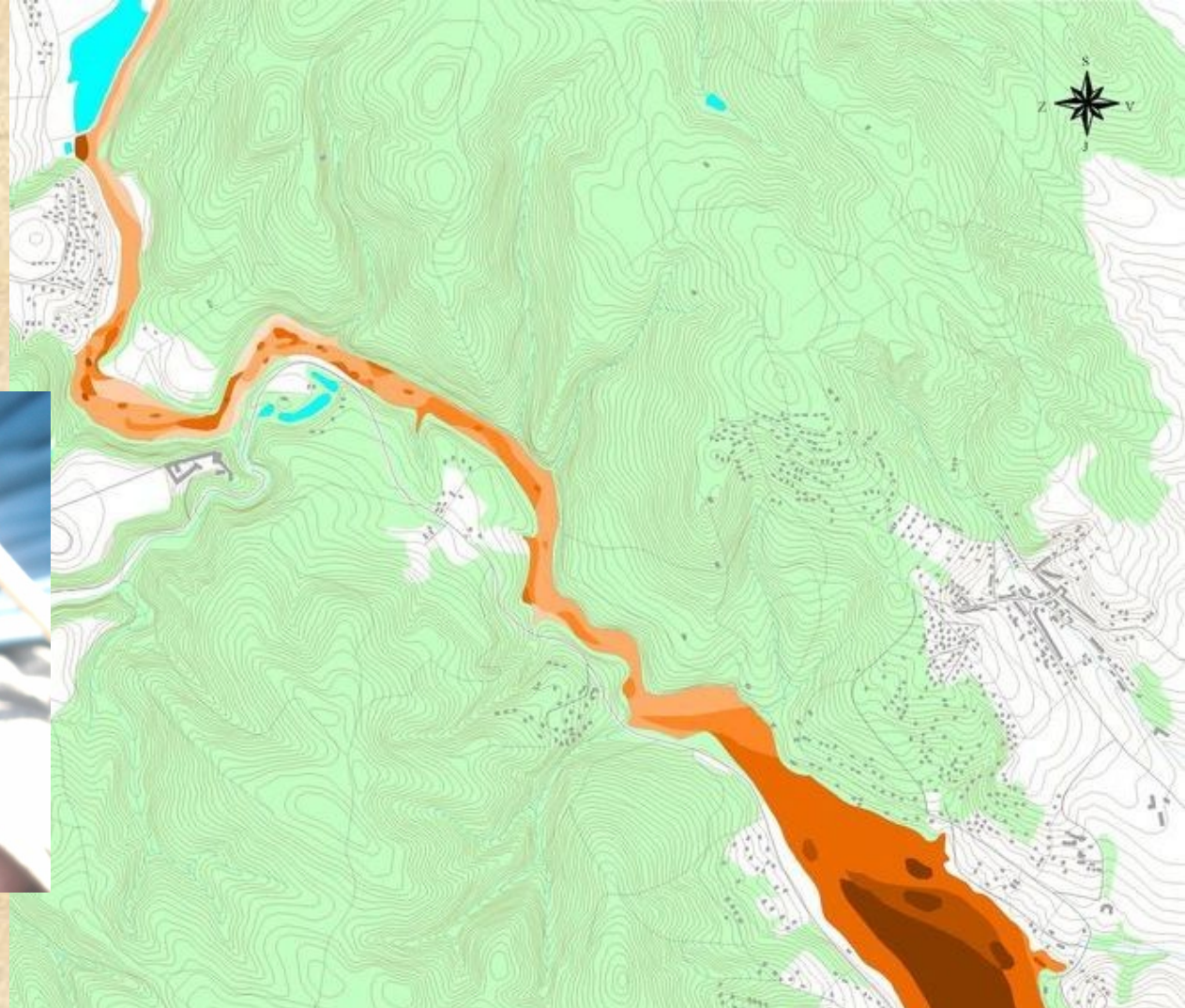
Vysoký obsah živin

Vysoký objem sedimentů (2,8mil. m³)

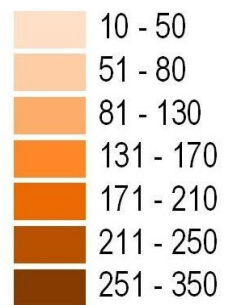


Těžba, nebo biologické ošetření je možné !

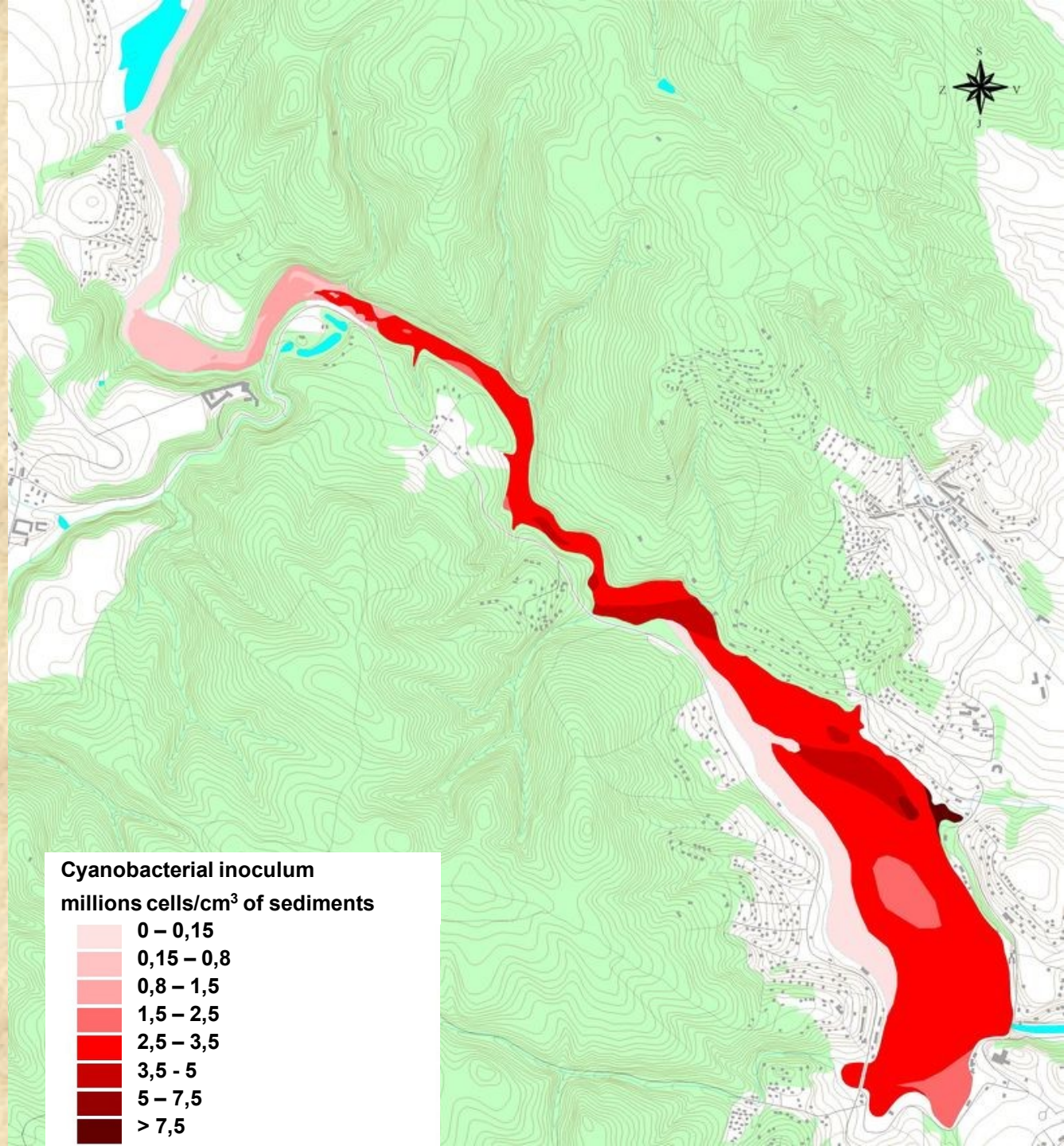
Výsledky



Sedimenty (cm)

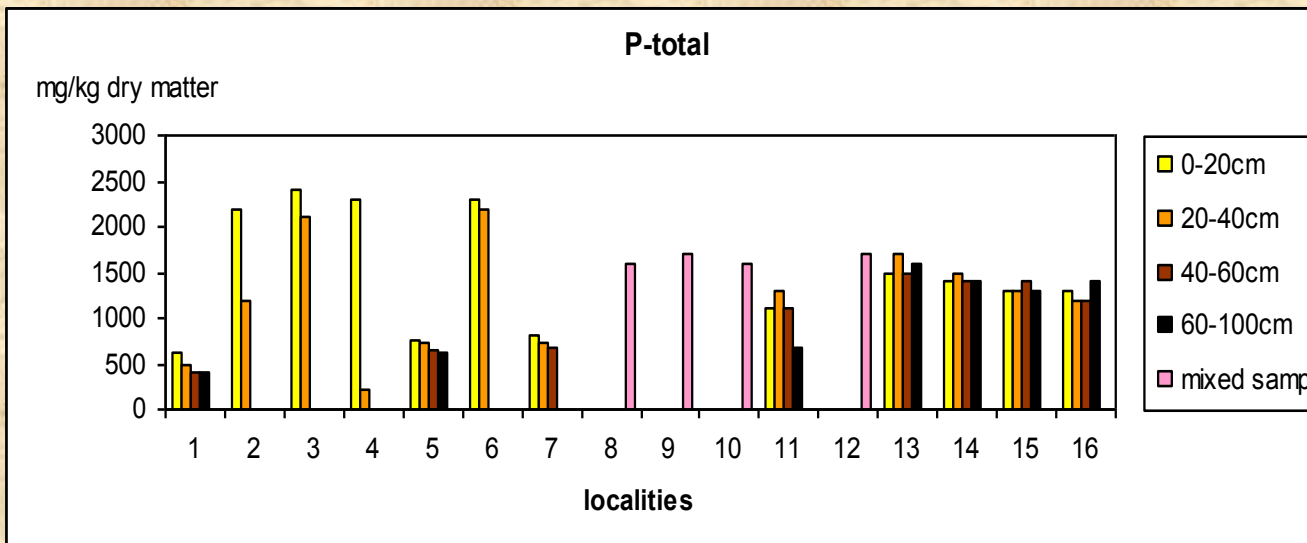
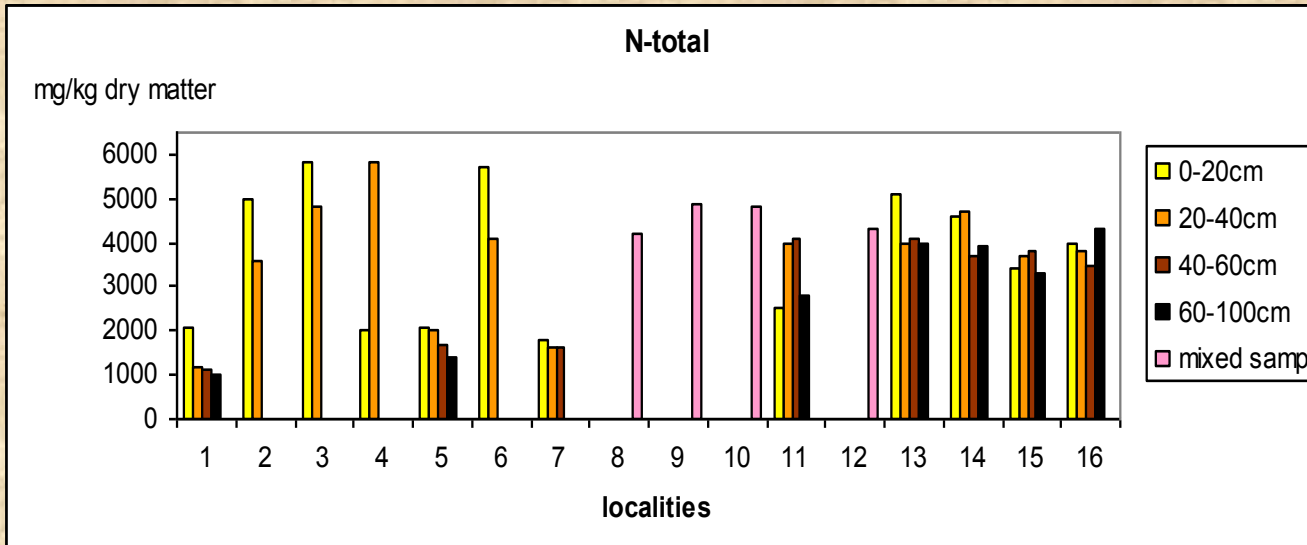


Kvantifikace
inokula
cyanobakterií v
sedimentech
nádrže



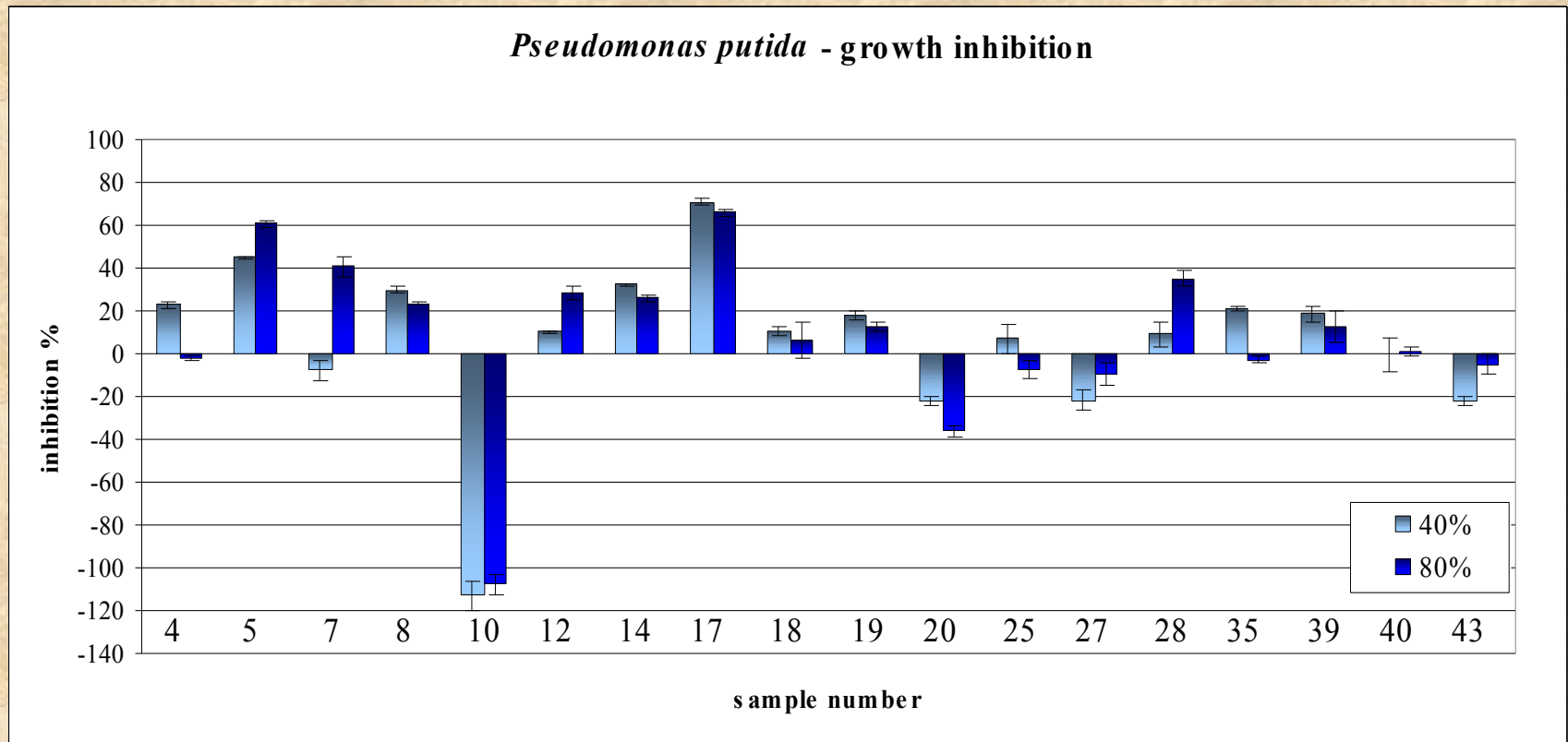
Výsledky

High content of primary nutrients



Výsledky

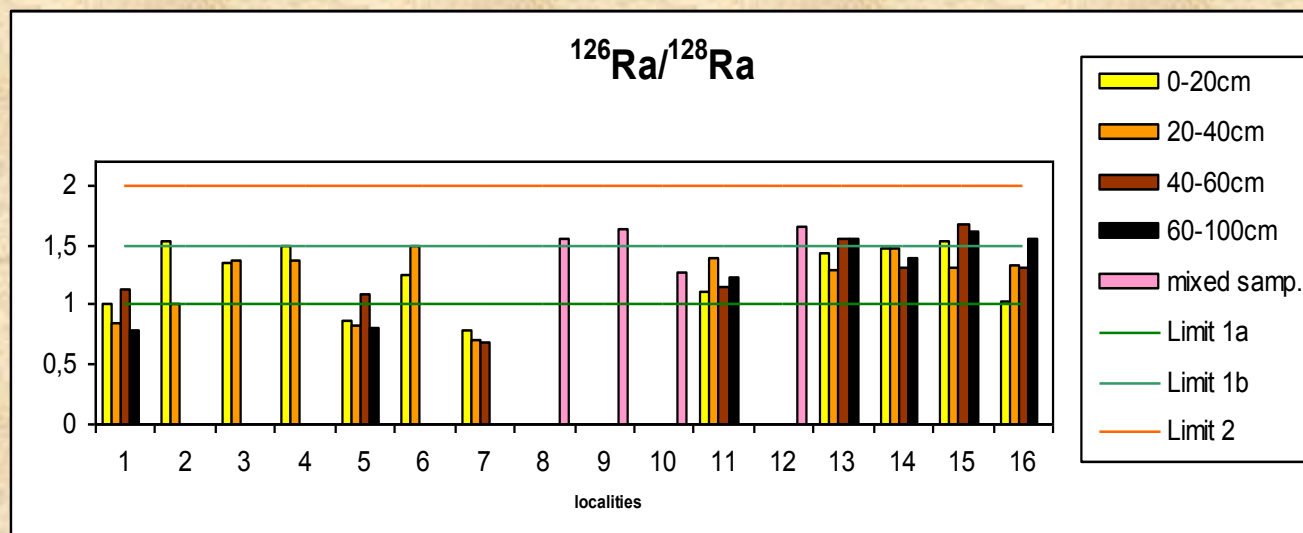
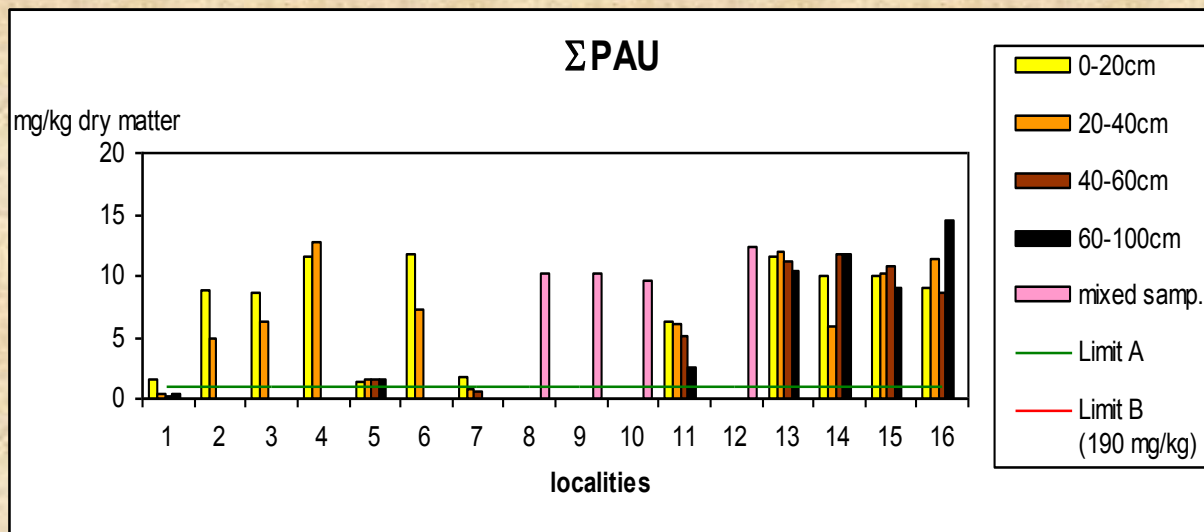
Generally no significant ecotoxicity (only in sporadic samples)



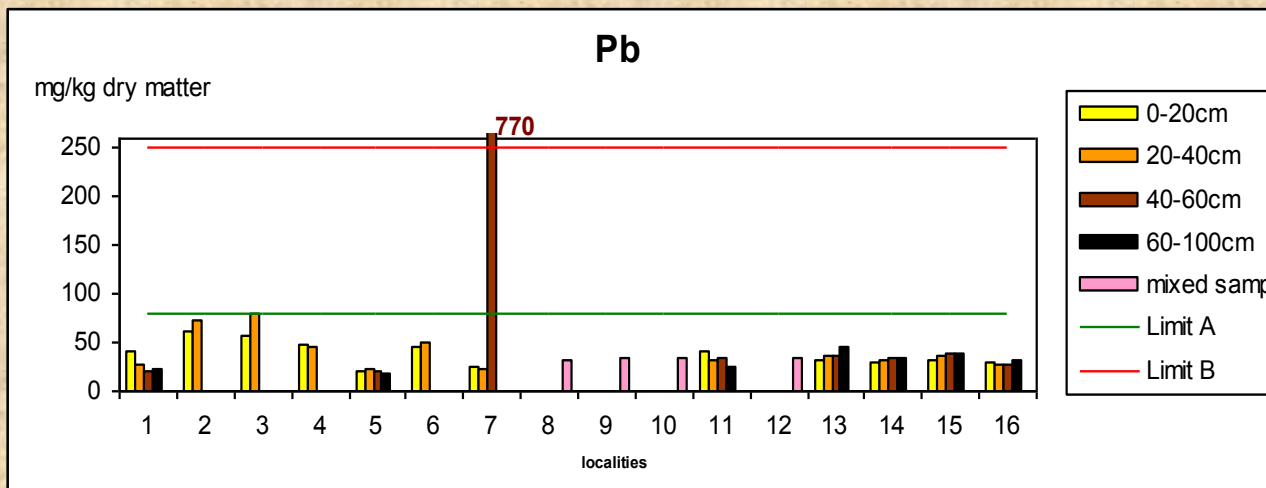
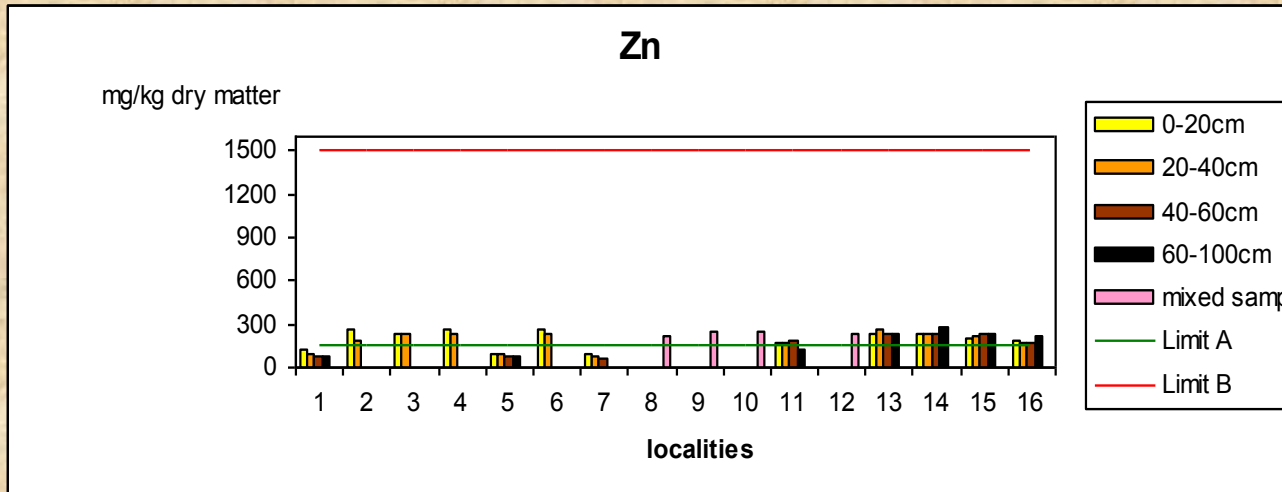
Výsledky

Content of contaminants – not high

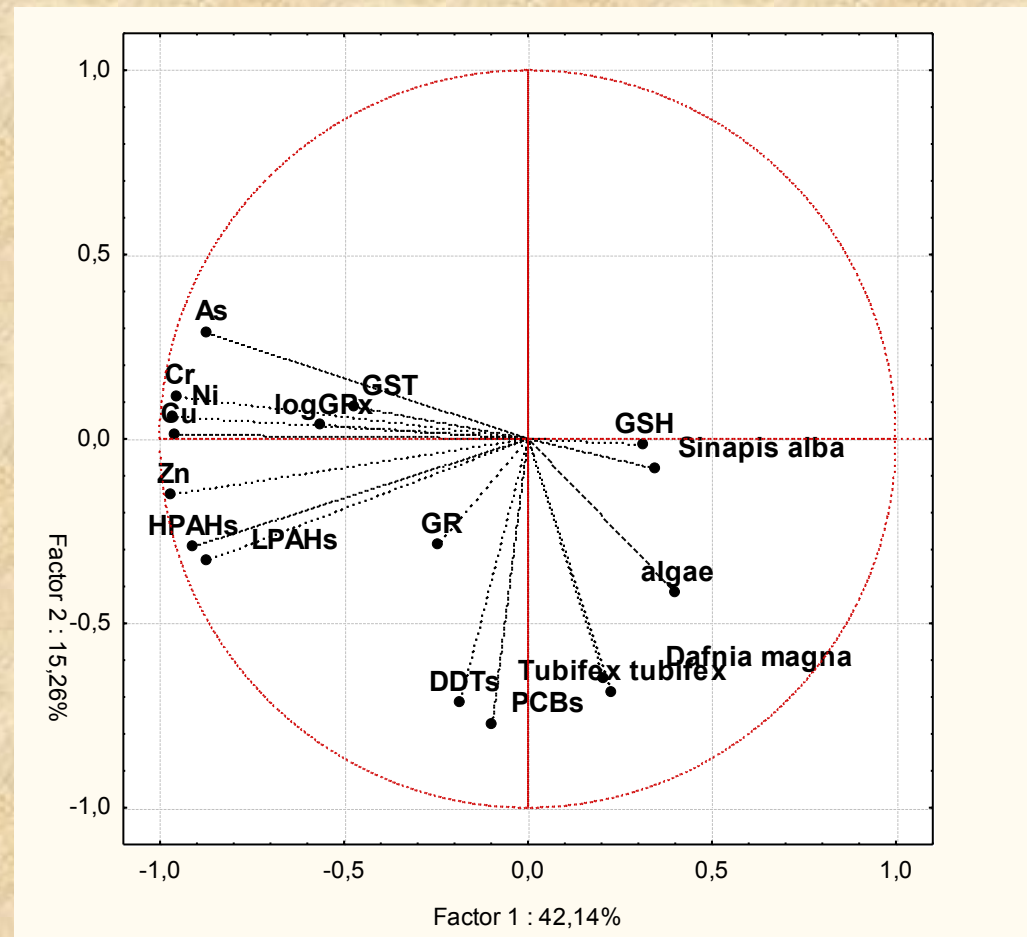
Limits are presented according to Methodical recommendation of Ministry of the Environment of the Czech Republic 8/1996



Kovy

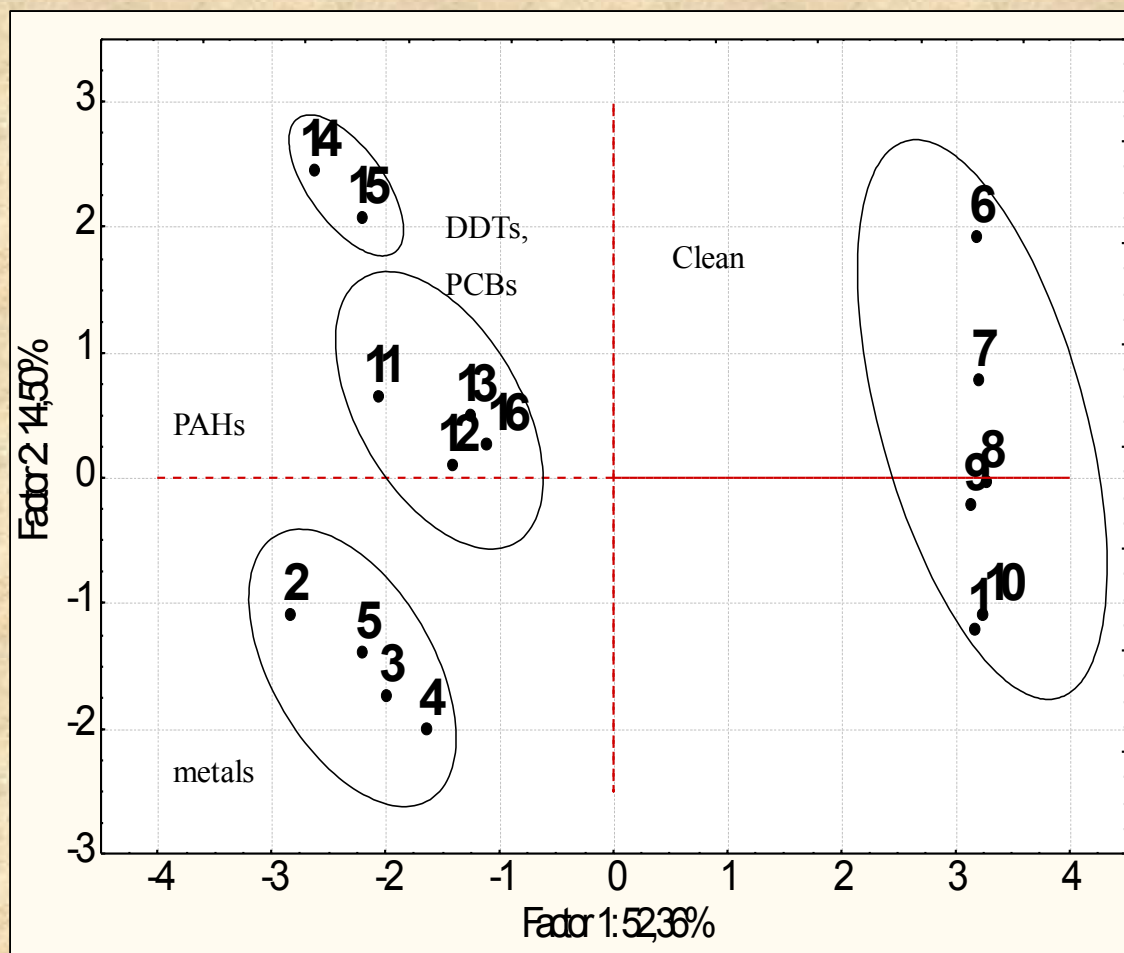


Statistical evaluation of analytical chemistry, ecotoxicological bioassays and biomarkers I.



Statistical evaluation of analytical chemistry, ecotoxicological bioassays and biomarkers

III.



Krásná věda, ale co s tím???

Možnosti :



- snížit hladinu o 8-9m a nechat přes léto letnit a za sucha odvodněné sedimenty vyhrnout



- hluboké části odtěžit sacím bagrem (nejvíce
nejvíce inokula sinic!!!

-aerace + mineralizace in situ!!!

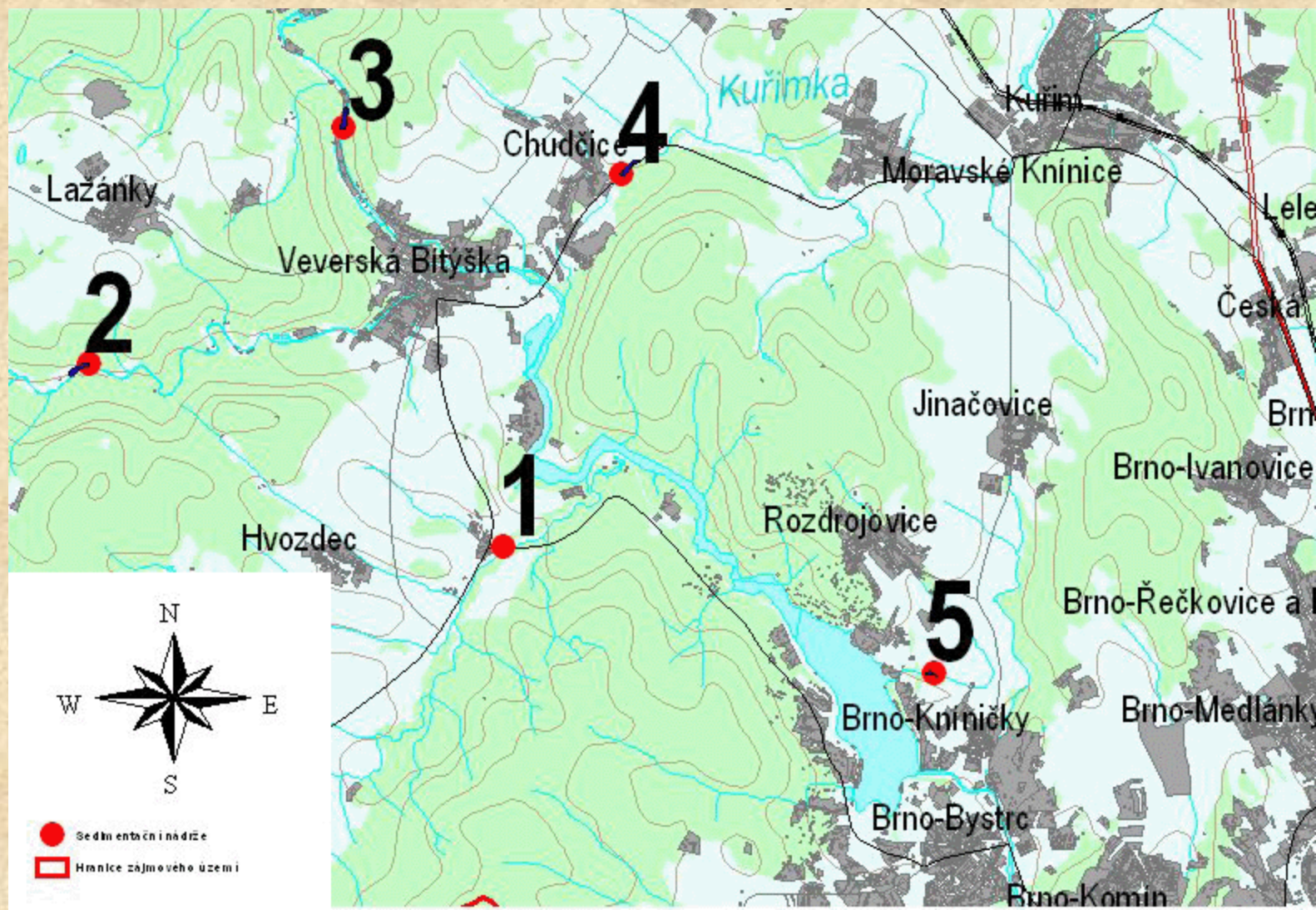


Reálný objem k těžení či ošetření je 1,78 milionů m³... Zbytek ponechat






**Zároveň s projekty na ošetření sedimentů
realizovat preventivní opatření!!!**



Konstrukce přednádrží







Protierozní opatření - Změny v užívání krajiny

-  Návrh revitalizace toků
-  Zranitelné oblasti – přikázané způsoby hospodaření dle NV 103/2003 Sb
-  Studie protierozní ochrany v prostoru před vtokem do brněnské přehrady
-  Studie protierozní ochrany v prostoru před vtokem do vodní nádrže Vír
-  Hranice zájmového území



Definice oblastí citlivých k erozi v citlivých oblastech konstrukce protierozních bariér

-  Zahájení KPÚ
-  Realizace navržených protierozních opatření ve schválených KPÚ
-  Protierozní opatření a delimitace kultur na ohrožených půdách
-  Hranice zájmového území



Závěr:

- Sedimenty jsou klíčovým parametrem v procesu obnovy nádrže a povodí
- Kumulují živiny a inokulum sinic
- Řešení je finančně a odborně náročné
- Nutná volba prioritních lokalit
- Sedimenty má smysl řešit až poté, když je omezen přísun živin a částic z povodí nad nádrží.....prevence!!!