

Přírodě blízká opatření pro stabilizaci vody nádrže Rosnička

Ing. Eliška Maršáková, Ph.D.
Prof. Ing. Blahoslav Maršálek, CSc.
Jan Vostřel

*Botanický ústav AVČR, v.v.i., odd. experimentální fykologie a ekotoxikologie, Brno, Lidická 25/27
Aquax s.r.o., Krátká 962/4, Svitavy, 568 02*

Vodárenská biologie 2020

5. 2. 2020 Praha

Rybník Rosnička

severozápadně od svitavského předměstí v k.ú. Svitavy

- plocha normální hladiny 14,8 ha
- objem vody při normální hladině 225 000 m³
- hloubka vody se pohybuje v rozmezí od 0,4 do 2,5 m



Rybník Rosnička

Využíván:

- ✓ k zachycení vody v povodí
- ✓ k rybolovu
- ✓ rekreačním účelům - zařazen v systému koupacích vod - v horní třetině rybníka - travnatá pláž s pozvolným písčitým vstupem do vody.



Rybník Rosnička

– kolaps ekosystému

- **2018 - kyslíkový deficit - masový úhyn ryb (cca 9 t – úhoři, štiky, cejni, kapři, ale i dvoumetroví sumci a vzácní jeseteři)**



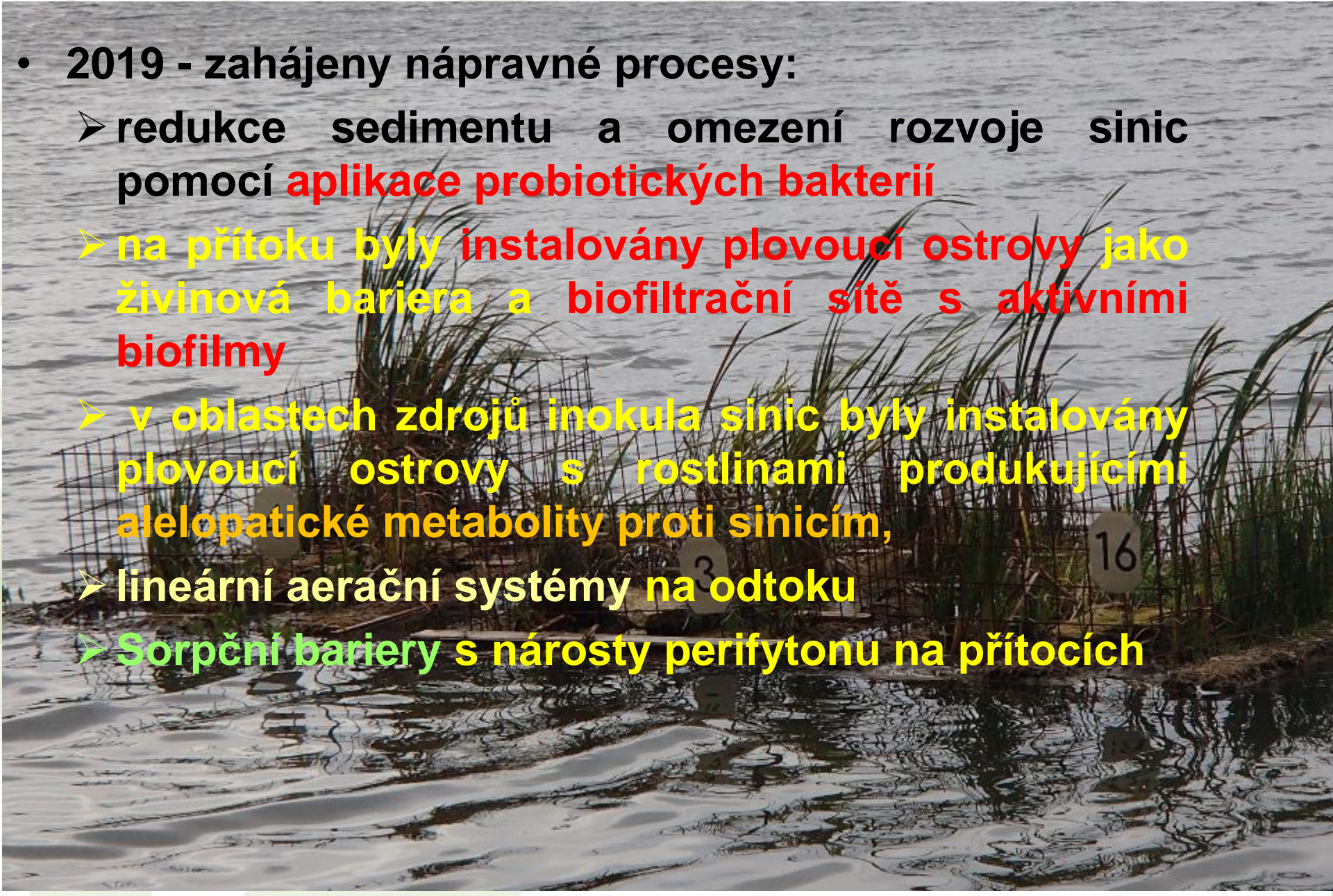
...a toho smradu!!!

Město Svitavy nás oslovilo, ... rychlý návrh alternativ řešení

- Alternativní návrhy s aktualizovanými rozpočty byly zvažovány městem a rybáři
- **Rozhodnutí města - zvýšit kvalitu vody využitím přírodních procesů - cestou méně nákladných opatření, než je bagrování a chemické prostředky**
- **Zapojení dobrovolníků, alternativní financování, sbírka – dárci...**

Nápravná opatření na rybníku

- 2019 - zahájeny nápravné procesy:
 - redukce sedimentu a omezení rozvoje sinic pomocí **aplikace probiotických bakterií**
 - na přítoku byly instalovány plovoucí ostrovy jako živinová bariera a biofiltrační sítě s aktivními **biofilmy**
 - v oblastech zdrojů inokula sinic byly instalovány plovoucí ostrovy s rostlinami produkujícími **alelopatické metabolity proti sinicím,**
 - lineární **aerační systémy na odtoku**
 - **Sorpční bariery s nárosty perifytonu na přítocích**



Aerační systémy na odtoku



ROSNÍČKA

AERAČNÍ PRSTENCE

vzduch (atmosféra)

Jedním z regeneračních opatření je podpora biologického zpracování velkého množství sedimentu (bahna) nahromaděného na dně rybníka.

Společně s ostatními opatřeními prstence napomáhají snižovat koncentraci živin v rybníce a tím omezovat růst a přemnožení sinic.

Narušení povrchového napětí vodní hladiny bublinkami výrazně zlepšuje přívazní Hadicové přilnavé kytíku z atmosféry.

20 m

Stoupajícími bublinkami vyvolaná cirkulace vody vytváří příznivé podmínky pro makro- i mikroskopický život v celém vodním sloupci rybníka a zajišťuje obohacení dna, což také eliminuje nepřijemné baňavé pachy.

Ve vzrůstem ležícím prostředí stoupají mikroorganismy o velikostech (0,25 - 1,5 mm) rychlostí pouze kolem 25 cm/s a nepracují tak účinně zkalení vody.

Za přítomnosti kyslíku u dna rybníka bakterie rozruší přečíslené zrnité bahno a aktivně tak snižují množství sedimentu.

Porubí několikrát týdně doručí přímo k sedimentu na dně směle prospěšných zrnitě nasádivých vodních mikroorganizmů (bakterií) látek po živinách z bahna.

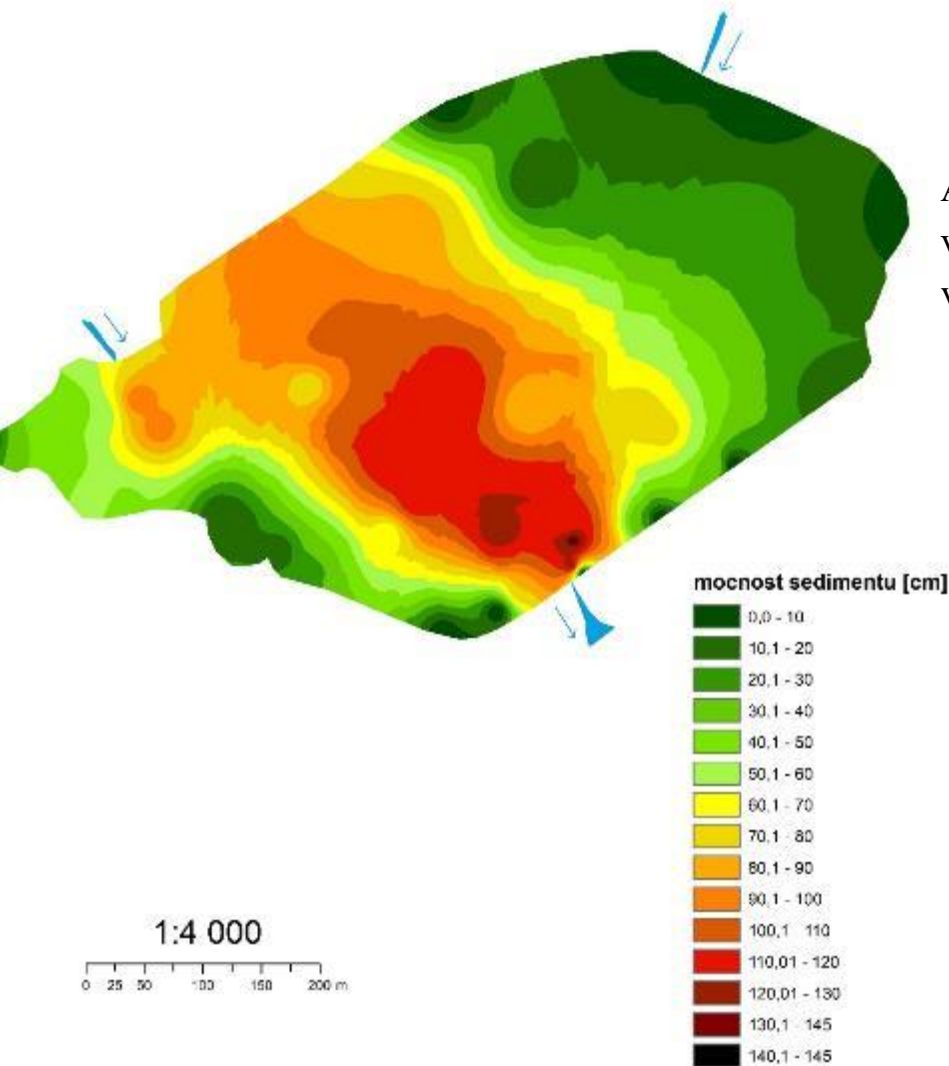
Pohyb bublinek i jimi způsobená cirkulace mísí chladnější vodu ode dna a teplejší vodu u hladiny napomáhá lepší regulaci teploty vody v rybníce.

Trocha tlaku za to stojí a dmychadlo na stavidle zabraňuje ztrátě vzduchem za proudění vody na půl hodiny odměti.

Soustavu 6 prstenců každý o průměru 20 metrů tvoří téměř kilometr a půl specializované potrubí.

Rozložení sedimentu v nádrži

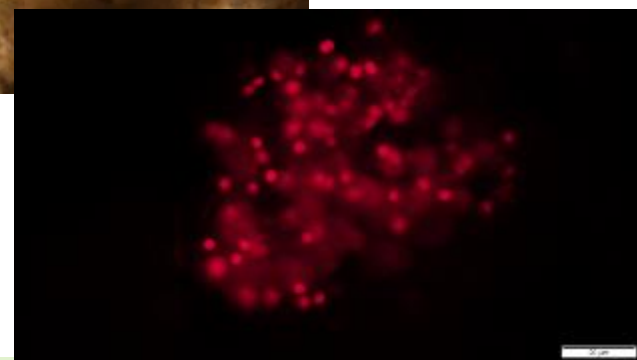
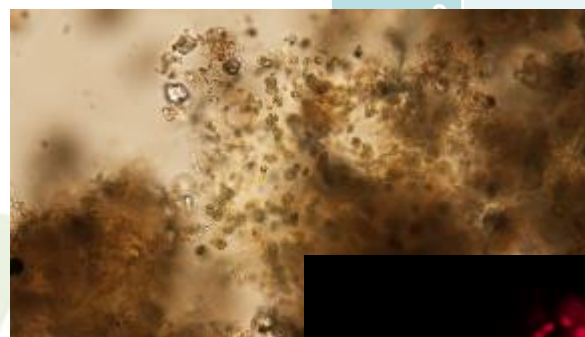
ROSNIČKA - MOCNOST SEDIMENTU 2018



Inokulum sinic v sedimentech rybníka – květen 2018

Analýzy sedimentu:
všechny parametry jsou
v souladu s legislativou

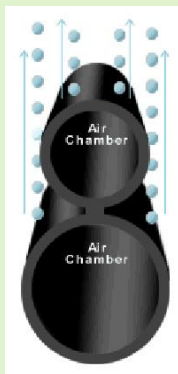
lokality	Počet buněk inokula sinic v mililitru sedimentu [b/ml]
1	851 167
2	534 611
3	157 200
4	222 220
5	103 266
6	138 047
7	89 050
8	81 339
9	48 878

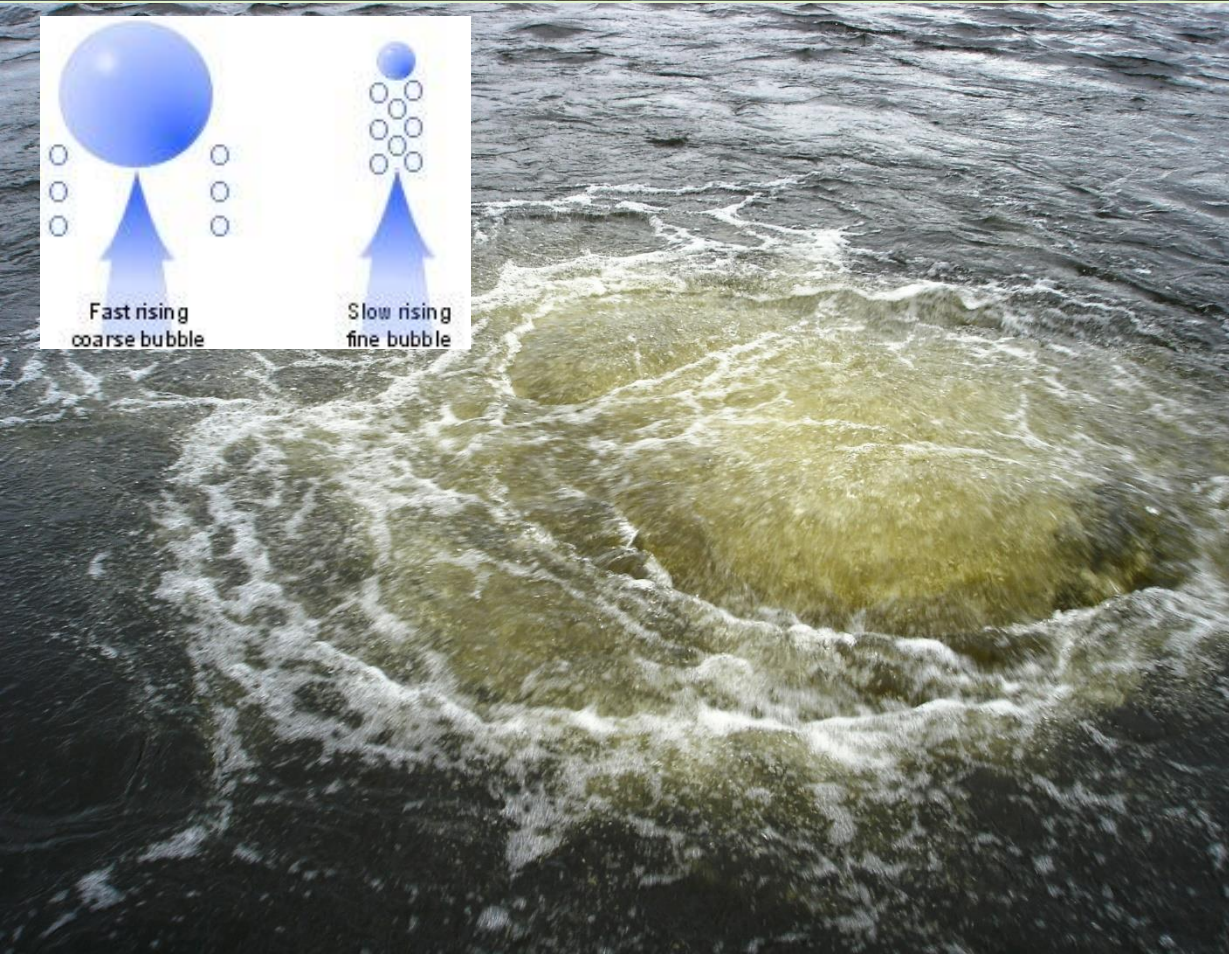
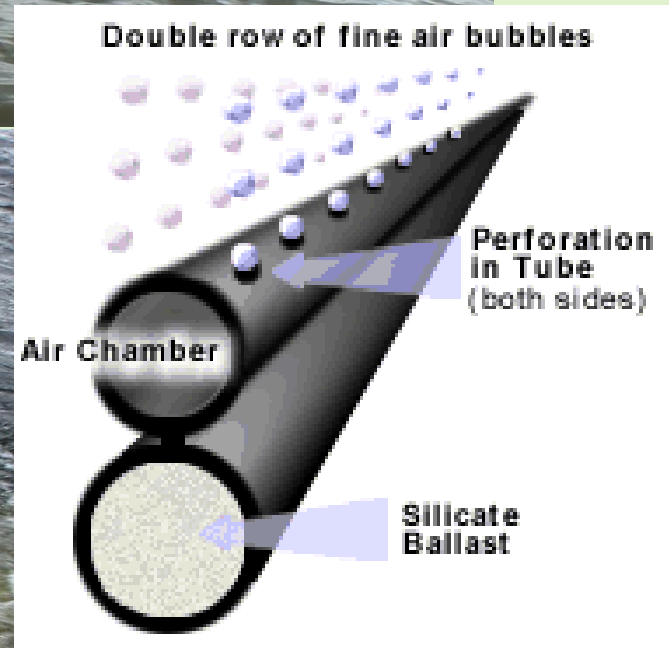
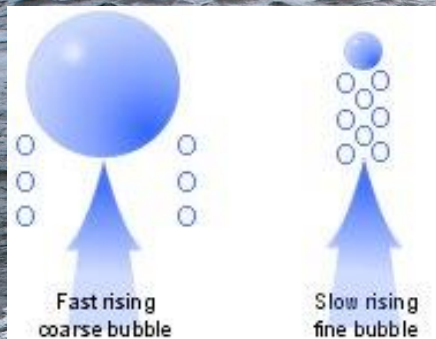
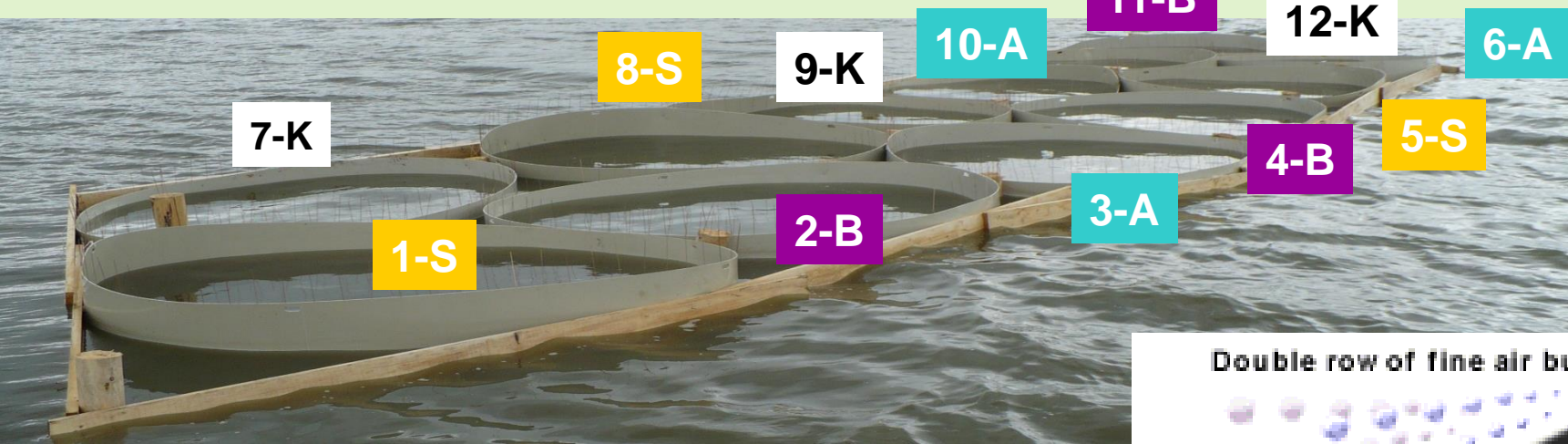


Vliv aerace na množství sinic v sedimentech

Výběr technologie aerace

- Měření oxygenační kapacity **SOTR**
- 100% nasycení
- Vnos kyslíku do vody (jeho rozpuštění) závislé na tlaku - hloubce, žádá větší množství elektrické energie.
- Venturiho trubice, aerační disk, O2 b2 hadice





Aplikace Profi-bakterií

Koncentrovaná směs vybraných lyofilizovaných bakteriálních kultur

Stabilizace živinového systému nádrže,

Omezení rozvoje řas a sinic na principu konkurence o živiny
Přímý antagonismus s rodem *Microcystis*

Koupačí biotopy, rybníky, požární nádrže, koupaliště





Dobrovolníci osazují plovoucí ostrovy



**Sorpční bariery - 21 km
a plovoucí ostrovy 12 ha
na jezeře u Wuhanu 890ha**





Sorpční bariery a biofiltrace v ČR

terrestrial habitat creation

erosion control

aquatic habitat creation

water quality treatment

© R-LA Ltd 2014



Zkušenosti s provozem ostrovů

- Jsou mobilní a lze je strategicky přesouvat dle potřeby, plně prorostlé v 1. roce
- Ideální byla podkova – bariera na přítoku
- Další souostroví bylo v líhništi sinic
- Devastace labutěmi, trvale 50-75 labutí
- Po domluvě s ornitology byly dány bariery na funkční ostrovy a naopak byly 3 labutí

Kvalita vody v rybníku Rosnička

- **2018** – Masový rozvoj vodních květů sinic, dominance rod *Microcystis*
- výrazná stratifikace kyslíku v oblasti středu nádrže a na odtoku, což se stalo nebezpečným v letních měsících
- Kolaps ekosystému, veškerá rybí obsádka v kafilerii
- **2019** přijata opatření pro udržení kvality vody (plovoucí ostrovy, sorpční pásy, aplikace probiotických bakterií a aerace) –
- **celou letní sezonu byla voda křišťálově čistá, s průhledností na dno.**

Závěr

- v nádrži Rosnička jsou stále velmi mohutné organické anaerobní **sedimenty**, které byly v sezoně 2019 **povrchově pasivovány především díky aplikaci probiotických bakterií.**
- dnové sedimenty v nádrži Rosnička nejsou rozloženy homogenně, naopak **nádrž lze rozdělit prakticky na dvě poloviny** a to:
 - hydrologicky **horní**, přítokovou část severní, **která byla odtěžena v letech 1998-1999** a která je z pohledu sedimentů čistá, příbřežní zóny mají 0-20cm sedimentů a s největší mocností sedimentů 50cm
 - hydrologicky **dolní část**, která má **mocnost sedimentů 80-185cm.** Tato oblast obsahuje také nejvíce organických látek, živin a sinic.
 - **ZNALOST SITUACE ŠETŘÍ FINANČNÍ NÁKLADY**
- Rosnička měla průhlednost 2,5m i díky minimální rybí obsádce, která se bude v roce 2020 měnit
- Sedimenty jsou stále problém – přírodní metody pro udržení živinového a kyslíkového režimu nádrže jsou levné, ale vyžadují znalosti, čas a nadšence, jako je spoluautor – Honza Vostřel!
- **JDE TO I V ČR!!!**



Děkuji za pozornost!