

# Příběh mladistvé nádrže Michal

I. Přikryl<sup>1</sup>, M. Kosík<sup>1</sup>, P. Walta<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ENKI o.p.s.

<sup>2</sup> Koupaliště Michal s.r.o.

# Nádrž Michal

- zatopený lom po těžbě uhlí
- napuštěn v zimním období 2001/2002
- vodní plocha 27,8 ha (zásobní objem),
- maximální hloubka 5,0 m
- průměrná hloubka 2,5 m
- vypouštěcí zařízení umožňuje kompletní vypuštění
- zdroj vody - Lobežský potok
- teoretické zdržení cca 5 let



# Michal (Sokolovské moře) – lokalizace, atrakce



# Výchozí stav nádrže

- po napuštění mimořádně dobrá kvalita vody v souladu s rekreačním využitím
- vydrželo první dva roky, dokud nádrž nebyla zarybněná
- průhlednost vody přesahovala 3 m
- celkový fosfor na úrovni 0,02 mg/l
- chlorofyl *a* kolem 2 µg/l
- síťový plankton bez sinic
- bez viditelných řasových nárostů
- perloočka *Daphnia magna*
- již od začátku napuštění u břehů úlomky stolítku klasnatého
- po prvním roce zkušebního provozu doporučena šetrná rybí obsádka



# Eutrofizace nádrže 1

- v roce 2004 vysazena rybí obsádka neodpovídající návrhu (později při výlovu byl zjištěn kapr a karas stříbřitý)
- zřejmě i určitý vliv výměny písku na pláži
- rychlá eutrofizace nádrže - celkový fosfor až přes 0,1 mg/l, chlorofyl *a* až k 10 µg/l, průhlednost vody pokles až na 50 cm
- v řadě měření průhlednost vody poklesla pod 1 m, což orgány hygieny vyhodnotily jako zhoršené sensorické vlastnosti vody během celé rekreační sezóny
- v červenci 2004 byly poprvé zjištěny ve vzorku zooplanktonu planktonní sinice *Microcystis aeruginosa* a *Anabaena sp.*
- počáteční koncentrace sinic byla velmi nízká (jednotlivé buňky na litr vody), postupně však geometrickou řadou rostla

# Eutrofizace nádrže 2

- V následujících dvou letech se kvalita vody částečně zlepšovala
- hustota planktonních sinic zjišťovaná ve vzorcích zooplanktonu dále rostla až na úroveň několika buněk v mililitru vody
- ve vzorcích odebraných hygienickou službou byly sinice stanoveny jen dvakrát - ve stovkách buněk na ml vody
- v červenci 2006 se objevil rovněž *Aphanizomenon gracile*
- v tomto roce došlo i k výraznému rozvoji stolítku, který již byl lokálně vnímán jako problém při koupání
- pokus o inokulaci parožnatek

# Výlov obsádky

- výlov v říjnu roku 2006
- pestrá obsádka, nežádoucí kapr a karas stříbřitý
- zjištěn značný rozsah porostů stolítku
- pod šedým povrchem vrstvička černého bahna
- vymrznutí dna, lokálně ošetření páleným vápnem a mechanické odstranění stolítku

# Nádrž při výlovu





# Po eliminaci obsádky očekávané

- v roce 2007 se obnovila vysoká průhlednost vody
- v roce 2008 dále rostla, maximum kolem 5 m bylo dosaženo koncem léta
- koncentrace chlorofylu a klesla pod 2  $\mu\text{g/l}$
- koncentrace sinic klesla o několik řádů
- kvalita vody byla od roku 2007 orgány hygienické služby trvale hodnocena jako vhodná ke koupání
- silný rozvoj zoobentosu, nádrž atraktivní pro vodní ptáky

# Po eliminaci obsádky nečekané 2007

- predace larev *Chaoborus* potlačila menší druhy rodu *Daphnia* ve prospěch *Daphnia magna*
- výlet dospělců *Chaoborus* obtěžující návštěvníky
- masové rozmnožení ropuch – statisíce metamorfovaných jedinců
- neestetický povlak vláknitých řas na dně – potlačení stolítku
- plovatky *Lymnaea peregra* omezily vláknité řasy i rozvoj *Chaoborus* konzumací jejich snůšek
- opět menší druhy rodu *Daphnia*

# Povlak vláknitých řas na dně



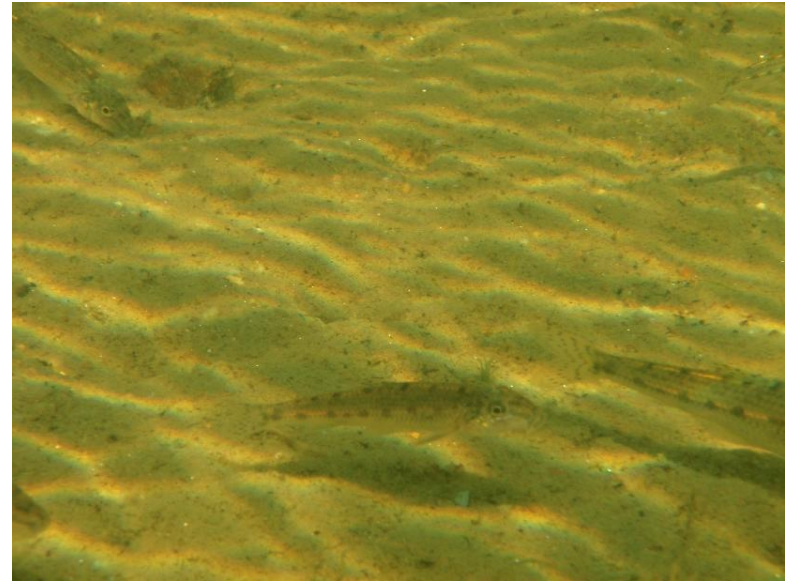
# Plovatky a svlečky *Chaoborus*



# Další vývoj

- od roku 2008 dno pokryté parožnatkami
- samovolné zarybnění hrouzkem – potlačení vláknitých řas a zoobentosu, drobnější zooplankton, ale velká průhlednost
- samovolné zarybnění okounem – potlačení populace hrouzka, ale stabilní obsádka nezhoršující kvalitu vody
- invaze kormoránů snížila populaci okouna

# Kolik je jich?



# Hygienické hodnocení 2011 - 2014

2014	27.5.		24.6.		22.7.		19.8.	
	☺		☺		☺		☺	
2013	28.5.		25.6.		23.7.		20.8.	
	☺		☺		☺		☺	
2012	29.5.		26.6.		24.7.		21.8.	
	☺		☺		☺		☺	
2011	24.5.	14.6.	28.6.	12.7.	26.7.	9.8.	23.8.	
	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	

## Legenda

- ☺ voda vhodná ke koupání
- ☹ voda vhodná ke koupání s mírně zhoršenými vlastnostmi
- ☹ zhoršená jakost vody
- ☹ voda nevhodná ke koupání
- ☹ voda nebezpečná ke koupání

# Obavy z dermatitidy se naplnily

- nádrž s malou rybí obsádkou je atraktivní pro vodní ptáky – kachny, lysky, labutě
- opatření omezující zahnízdění nestačila
- v roce 2014 se vyskytly u plavců vyrážky
- na pláži a v oblasti koupání nebyli zjištěni plži ani cercárie v planktonu
- cercáriovou dermatitidu jsme tudíž mylně zamítli



# Zničená sezóna 2015

- v červnu propukla cercáriová dermatitida naplno
- potvrzena parazitology (Dr. J. Bulantová)
- meziphostitelem drobní plži rodu *Gyraulus*
- při odběru zoobentosu po ploše nádrže zjištěna koncentrace cca tisíc jedinců *Gyraulus* na m<sup>2</sup>
- nepodařilo se zjistit ptačího hostitele
- prevence mazáním drahým opalovacím krémem
- návštěvnost klesla na desetinu

# Jak to vypadá



# Odezva v médiích - Blesk

**Lidé se čílí kvůli úpornému svědění.  
Koupaliště Michal bojuje s larvami červů**



Zarudlé skvrny na pokožce, puchýře a nesnesitelné svědění. Přesně to čím dál častěji postihuje návštěvníky koupaliště Michal na Sokolovsku. Můžou za to cercárie, larvy červů motolice. Vedení koupaliště přišlo se svérázným vysvětlením – voda u nich je prý až moc čistá.

# Nápravná opatření

- nádrž po sezóně vypuštěna s cílem opakovaného vymrznutí dna
- nevypustitelné laguny
- povápnění okrajů, vlhkých míst a lagun
- vysazení lína – 1,5 t
- povolení k plašení kormoránů odstřelem
- vybudování loviště pod hrází – záměr

# Dno pokryté parožnatkami



# Výlov zbytků okouna



# Vápnění dna



# Vysazení lína





# Vysazení lína



# Kormoráni








# Výsledky

- kontrola na výskyt okružáků v červnu 2016 negativní
- pokus o odlov línů a ověření konzumace plžů rovněž negativní
- parožnatka nepřítomná v letech 2016 a 2017
- silná predace línů kormorány
- na podzim zjištěn letošní plůdek lína

# Výsledky

- výskyt okružáků nezjištěn ani 2017 a 2018
- obsádka lína se přirozenou reprodukcí stabilizovala
- letos dno opět pokryto parožnatkou, tj. poskytuje línům úkryt
- riziko přehuštění lína – nyní poměrně drobný zooplankton: *Bosmina*, *Diaphanosoma*, *Ceriodaphnia*, *Eudiaptomus*, ojediněle *Daphnia cucullata*
- potřebujeme spolupráci kormoránů
- čekáme další překvapení
- v letech 2016 a 2017 bez dermatitidy !!!

# Hygienické hodnocení 2015 - 2017

-  voda vhodná ke koupání
-  voda vhodná ke koupání s mírně zhoršenými vlastnostmi
-  zhoršená jakost vody
-  voda nevhodná ke koupání
-  voda nebezpečná ke koupání

Kontrola kvality vody v roce 2017

Datum	30.5.2017	27.6.2017	25.7.2017	22.8.2017
Hodnocení				
Poznámka				


Kontrola kvality vody v roce 2016

Datum	31.5.2016	28.6.2016	26.7.2016	23.8.2016
Hodnocení				
Poznámka				

Kontrola kvality vody v roce 2015

Datum	2.6.2015	8.6.2015	30.6.2015	28.7.2015	25.8.2015			
Hodnocení								
Poznámka		pravděpodobný záchyt <u>cerkariové</u> <u>dermatitidy</u> *)	pravděpodobný záchyt <u>cerkariové</u> <u>dermatitidy</u> *)	pravděpodobný záchyt <u>cerkariové</u> <u>dermatitidy</u> *)	pravděpodobný záchyt <u>cerkariové</u> <u>dermatitidy</u> *)			

\*)Chemický a mikrobiologický rozbor vody ke koupání na Michalu k 8.6., 30.6., 28.7. a 25.8. 2015 odpovídá stupni .

Celkové hodnocení stupněm  bylo stanoveno s ohledem na pravděpodobný výskyt cercárií.

# Shrnutí

- mělké rekreační nádrže bez rybí obsádky mají nepředvídatelný vývoj, obtížně regulovatelný
- rozdílné rybí obsádky mohou ovlivnit vývoj nádrže a kvalitu vody různým způsobem
- najít a udržet optimální složení rybí obsádky je dost velký problém
- možnost vypuštění vody a dobrá slovitelnost nádrže zásadně zlepšuje managementové možnosti
- velmi problematické je omezení výskytu vodních ptáků