

PERIODICKÝ VÝSKYT ZVÝŠENÉHO MIKROBIÁLNÍHO OŽIVENÍ VE VODÁRENSKÉ NÁDRŽI ŠVIHOV NA ŽELIVCE

**Dana Baudišová, Jakub Dobiáš, Karel Kolář,
Natálie Lapšanská, Petra Vlachová**



Vodní nádrž Švihov je vodárenská nádrž na řece Želivce (kraj Vysočina), která slouží jako zdroj pitné vody pro téměř celou středočeskou oblast včetně Prahy. Jedná se o největší vodárenskou nádrž v České republice a ve střední Evropě, která zásobuje pitnou vodou cca 1,5 mil. obyvatel. Odběr surové vody z nádrže je průměrně cca 2,6 m³/sec., ročně cca 83 mil. m³, celkový objem je 266,6 mil. m³.

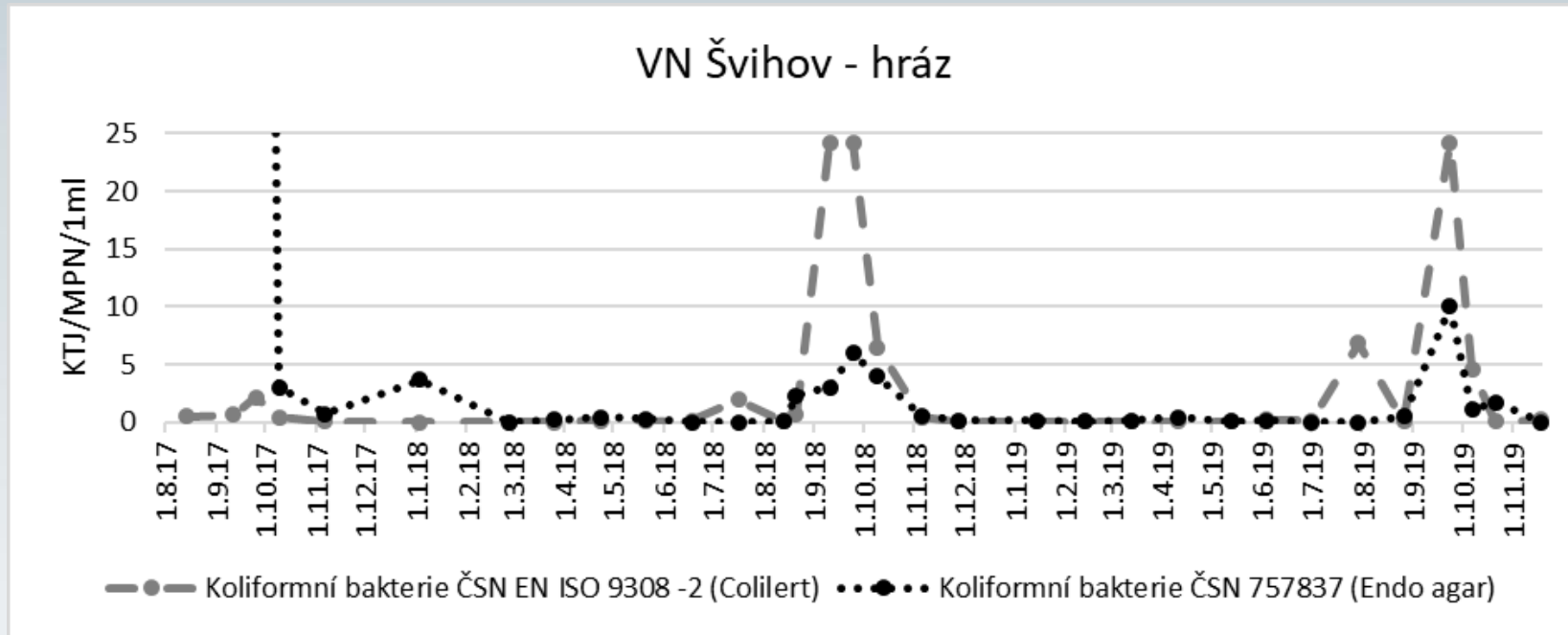


Rozbory kvality vody v nádrži a celém povodí provádí laboratoře správce toku Povodí Vltavy, státní podnik ve spolupráci s PVK, a.s. Provádějí se rozsáhlé odběry vzorků (vč. mikrobiologických rozborů) v různých profilech nádrže, laboratoře PVK mj. denně sledují kvalitu surové vody pro ÚV, která může být odebírána v různých hloubkách (podle aktuální situace) v profilu „hráz“.

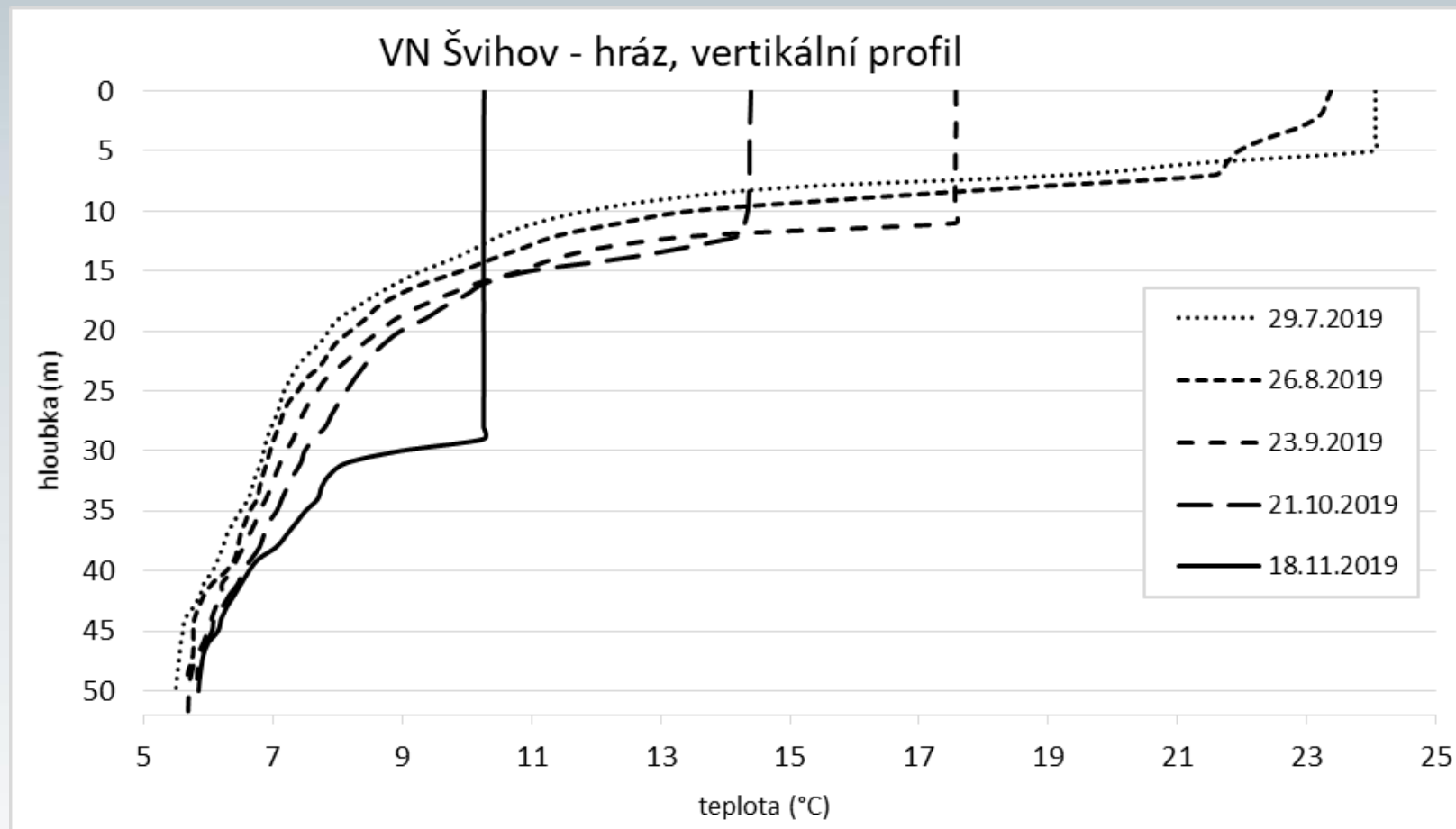
Od podzimu 2016

- dochází ke každoročnímu zvýšenému výskytu bakterií které jsou běžně používanými metodami detekovány jako bakterie koliformní a „jim podobné“.
- Zvýšená detekce začíná v září (srpnu) – říjnu příslušného roku a trvá obvykle 1 – 3 měsíce.
- Příčiny každoročního periodického zvýšení bakteriálního oživení mohou souviset s počátkem míchání vody v nádrži a/nebo koncem vegetační sezóny spojeným s úbytkem makrofyt a fytoplanktonu a méně pravděpodobně se zemědělskou činností, či hydrologickou situací a jsou předmětem dalšího výzkumu. V úvahu lze vzít i přítomnost zvýšených počtů vodního ptactva při podzimním tahu.

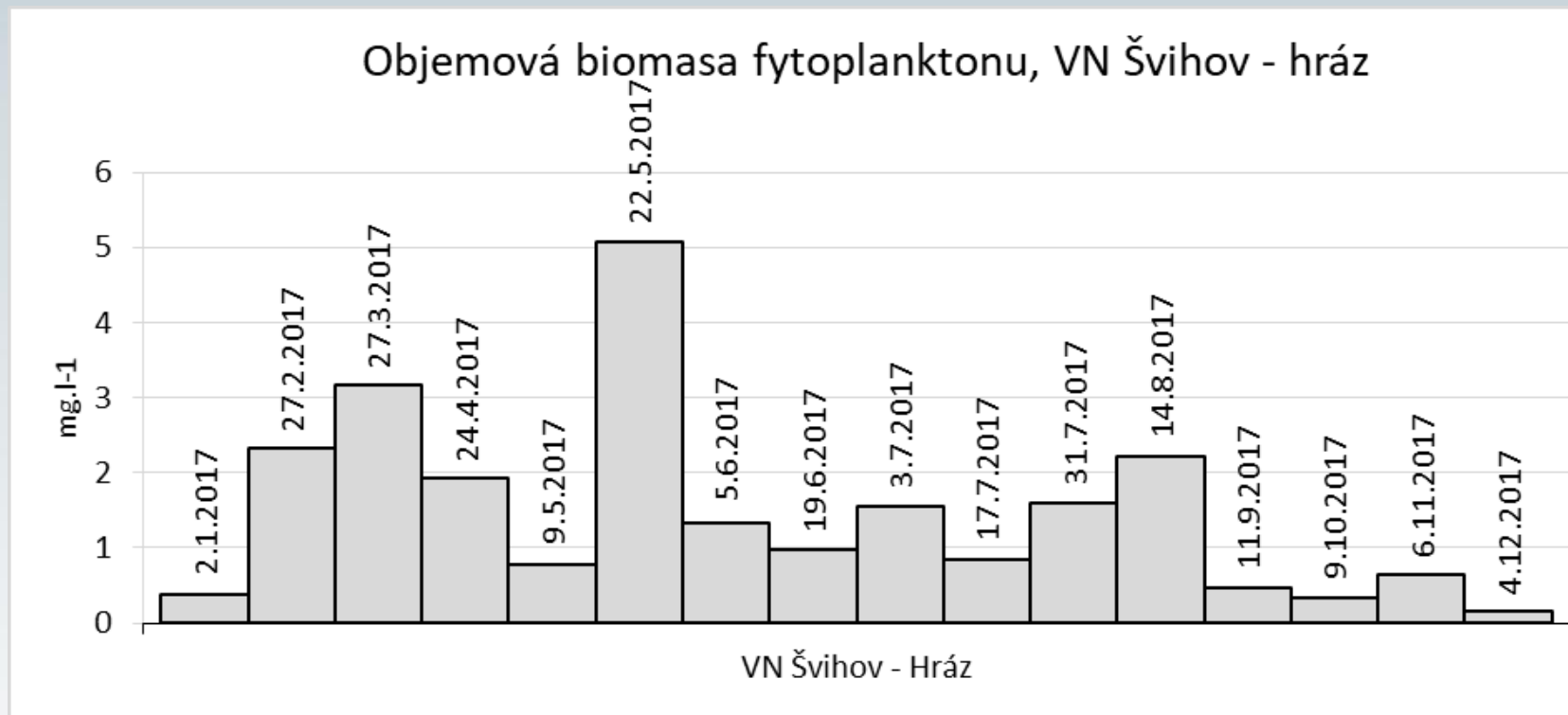
Změny počtů koliformních bakterií v podzimním období



Vývoj teplotní stratifikace v profilu VN Švihov – hráz na konci vegetační sezóny 2019



Vývoj objemové biomasy fytoplanktonu v profilu VN Švihov hráz v roce 2017 (směsný vzorek 0-4 m)



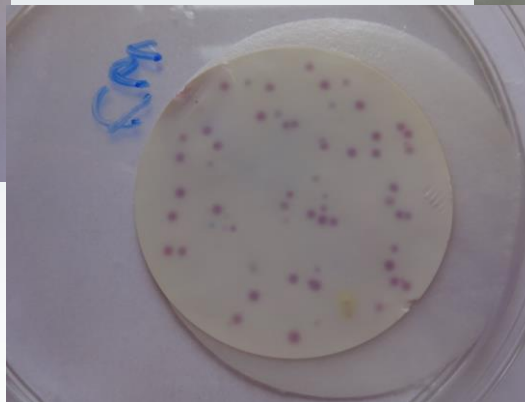
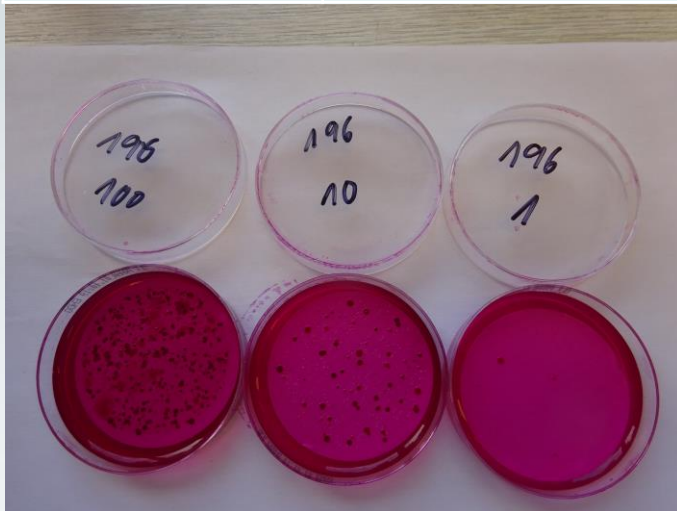
Koliformní bakterie již nejsou podle nové legislativy (vyhláška 448/2017 Sb.) **povinný ukazatel pro hodnocení kvality surové vody.** Je to zejména proto, že interpretace výskytu koliformních bakterií není jednoznačná, některé druhy se mohou ve vodním prostředí pomnožovat a řada kmenů ani nemusí mít fekální původ. Používané metody též ruší přítomnost doprovodné mikroflóry, která jednak svým nárůstem snižuje přesnost stanovení a omezuje provádění konfirmačních testů.

Metody stanovení koliformních bakterií:

- ČSN EN ISO 9308 -2 (Colilert)
- ČSN 757837 (Endo)
- Modifikované ČSN 757835 (mFC)
- ČSN EN ISO 9308-1 (CCA) rutinně se nepoužívá

Různé metody – různé výsledky

	Vzorek 1 (CFU/100 ml)	Vzorek 2 (CFU/100 ml)
CCA	400	290
Endo	≤ 10	≤ 10
Colilert	4,1	10



Identifikace izolovaných kolonií – příklad (celkem identifikováno cca 50 kmenů z let 2017-2019)

AnalyteName	AnalyteID	Organism(best match)	ScoreValue	Organism(second best match)	ScoreValue
A1 (++) (B)	196/1	Enterobacter bugandensis	2.18	Enterobacter bugandensis	2.08
A2 (++) (B)	197/7	Aeromonas veronii	2.25	Aeromonas veronii	2.19
A3 (+++) (A)	197/1	Plesiomonas shigelloides	2.3	Plesiomonas shigelloides	2.24
A4 (+) (B)	197/2	Enterobacter cloacae	1.82	Enterobacter kobei	1.82
A5 (++) (B)	197/3	Enterobacter bugandensis	2.25	Enterobacter bugandensis	2.24
A6 (++) (B)	197/4	Aeromonas veronii	2.26	Aeromonas veronii	2.22
A7 (++) (B)	197/6	Aeromonas veronii	2.27	Aeromonas veronii	2.24
A8 (++) (B)	197/2	Enterobacter bugandensis	2.23	Enterobacter kobei	2.21

Diskuse

- Bakterie rodu *Aeromonas* nepatří mezi koliformní bakterie, ani do čeledi Enterobacteriaceae (jedná se o samostatnou čeleď Aeromonadaceae) a při stanovení koliformních bakterií tvoří doprovodnou mikroflóru.
- Rod *Plesiomonas* byl sice přeřazen do čeledi Enterobacteriaceae, má ale též pozitivní oxidázový test, tudíž ani tento rod definici koliformních bakterií nesplňuje a také tvoří doprovodnou mikroflóru (zachycen výjimečně).
- Druhy rodu *Enterobacter* patří do čeledi Enterobacteriaceae, jsou to typičtí zástupci koliformních bakterií, ale ne všechny kmeny fermentují laktózu (proto nemusejí vyrůst resp. být detekovány na méně citlivém Endo agaru).

Kmeny druhů rodu *Enterobacter*, *Aeromonas* i *Plesiomonas* se ve vodním prostředí vyskytují běžně a mohou se tam v určitých podmínkách (vhodná teplota, dostupné živiny) i rozmnožovat.

Závěry ?

- Příčin periodického zvýšení bakteriálního oživení může být více, ale s největší pravděpodobností jde o pomnožení „bakteriálního inokula, přítomného v nádrži“ díky vlivu změněných podmínek (začátek míchání nádrže, degradace pikosinic v oligosacharidovém slizu). Je jistém že byl studován omezený vzorek izolovaných bakterií, proto se zde jistě vyskytují/pomnožují i další příbuzné rody a druhy.
- Tento stav bychom rádi ještě nadále studovali.

Děkujeme za pozornost

