

VLIV TERCIÁRNÍHO ČIŠTĚNÍ NA DEZINFEKCI ODPADNÍCH VOD

Iva Johanidesová, Suvha Lama,
Pavlína Čiháková, Jan Bindzar,
Jiří Wanner

Opětovné využívání odpadních vod

- 1962 - La Soukra, Tunisko – zalévání citrusů a zasakování pro vytvoření hydraulické bariéry proti průniku mořské vody do vody podzemní
- 1965 - Izrael – zalévání obilí
- 1969 - Wagga Wagga, Austrálie – zalévání sportovišť a hřbitovů
- 1968 - Windhoek, Namibie – přímé použití pro pitné účely
- 1984 - Tokyo, Japonsko – splachování toalet v komerčních budovách
- 1988 - Brighton, Velká Británie – v organizaci IWA - založení skupiny specialistů pro opětovné využívání odpadních vod
- 1989 - Girona, Španělsko – zalévání golfového hřiště
- 2002 - Singapore - NEWater-zdroj pitné vody

Možnosti použití vydezinfikované odpadní vody v ČR

- Čištění objektů
- Mytí silnic a dvorů
- Stavební práce
- Požární ochrana objektů
- Prádelny
- Splachování toalet
- Zalévání



Rámcová směrnice EU

- Zařazení dezinfekce do linky ČOV, pokud je voda dále využívána pro koupání či jako zdroj pitné vody



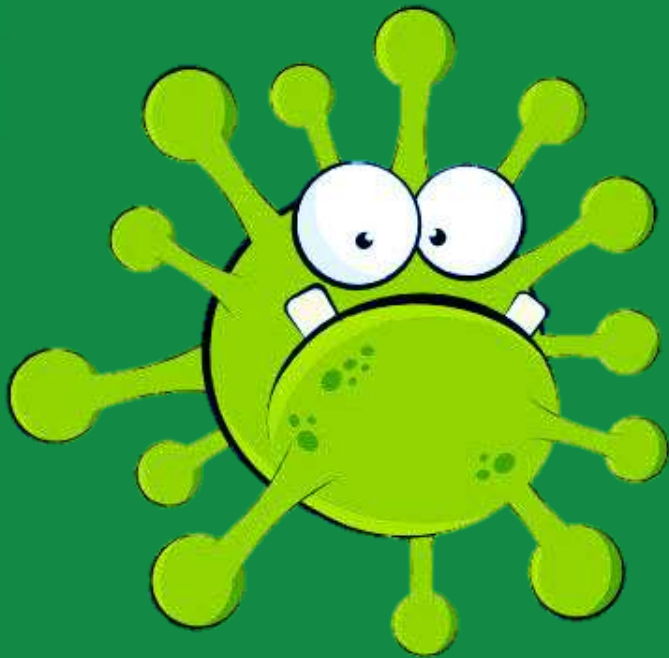
Dezinfekce odtoku z ČOV

- Odtok z ČOV – nerozpuštěné látky

=

chrání mikroorganismy

→ musí být odstraněny



Písková filtrace

12,5 cm voda
16,5 cm písek
5,0 cm štěrk

Odpadní voda míchána
před filtrací

Počáteční filtrační rychlost
 $2,6 - 2,9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

Vzorek po 60 minutách



Koagulace



Vysoká rychlost míchání

Koagulace + sedimentace



30 s vysoká rychlost míchání

3 min nízká rychlost míchání

Míchání zastaveno

Filtrace po 45 min

Dezinfekce

UV záření

UV lampa UVC Lighting 1G

průtok 1,11 l/min → dávka UV 72,1 mJ/cm²

Chlorace

NaClO $c(\text{Cl}_v) = 3,3 \text{ mg/l}$

25 min

25 °C

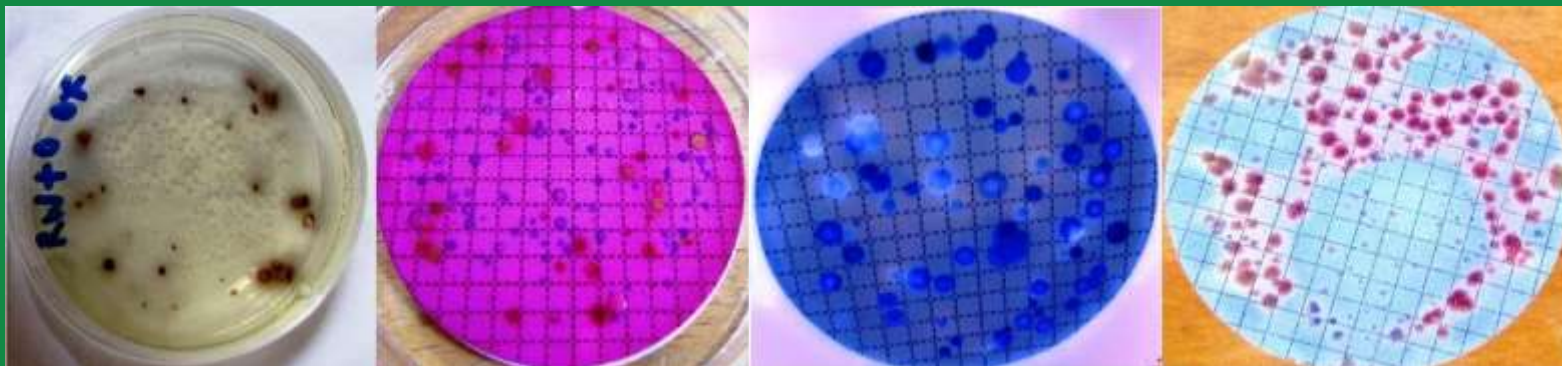
Ozonizace

20 min

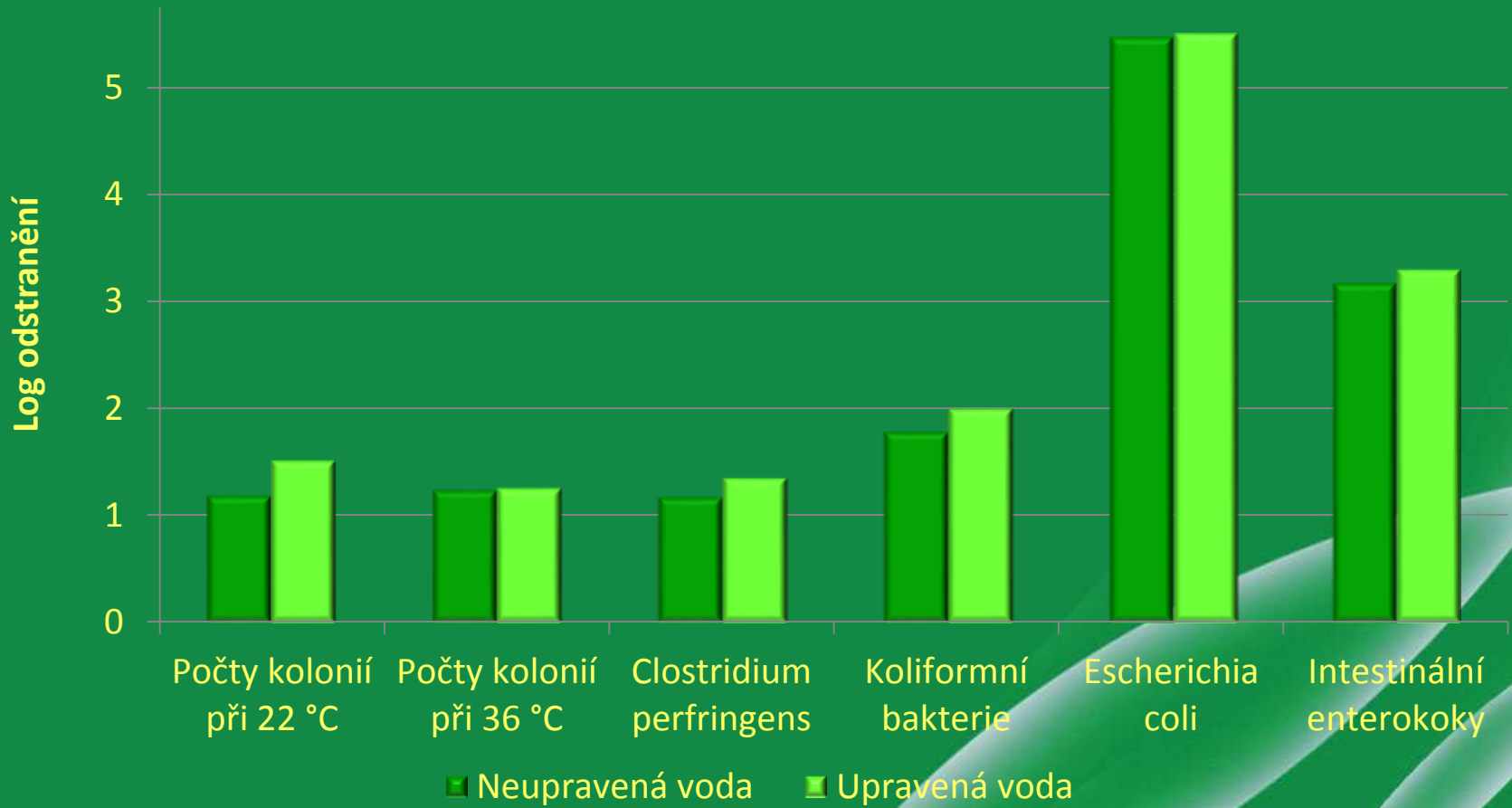
dávka ozonu 10 mg/l

Vyjadřování účinnosti dezinfekce

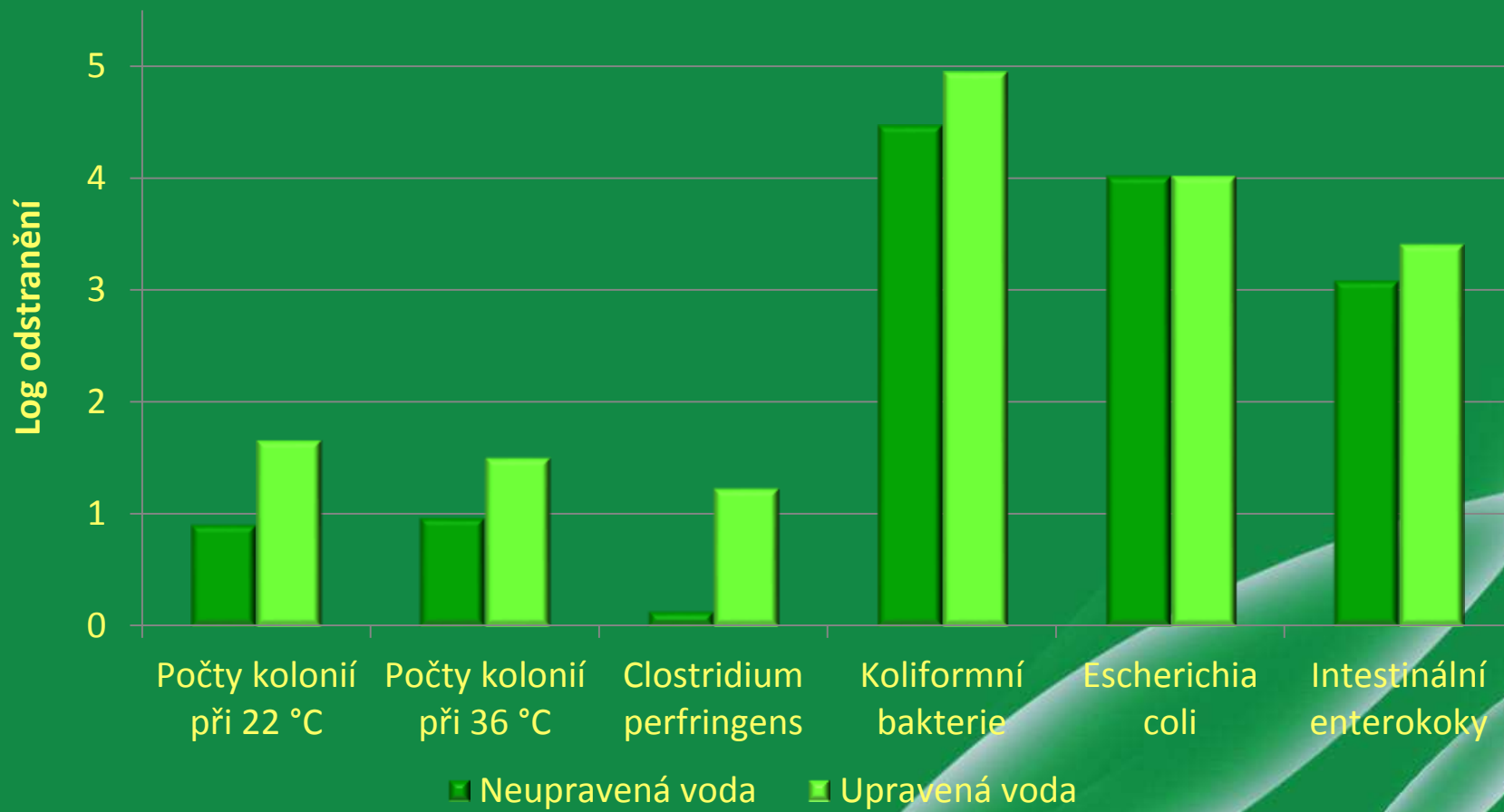
$$\log \text{odstranění} = -\log \frac{C_{out}}{C_{in}}$$



Koagulace + písková filtrace + UV záření



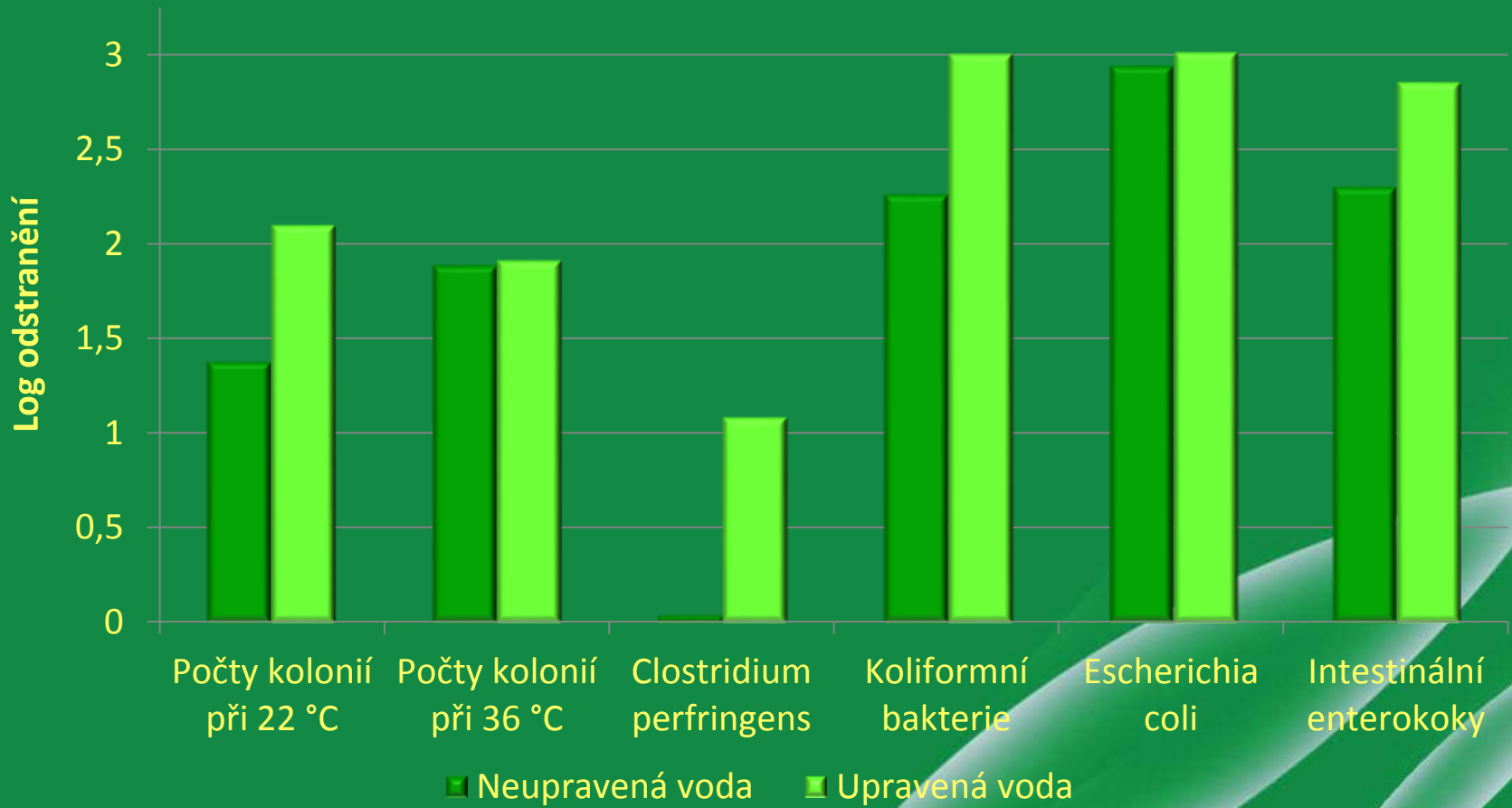
Koagulace + sedimentace + písková filtrace + chlorace



Závislost koncentrace AOX na použité úpravě odpadní vody - chlorace

AOX [$\mu\text{g/l}$]	Použitá sestava procesů		
	Písková filtrace	Koagulace + písková filtrace	Koagulace + sedimentace + písková filtrace
Měřený vzorek vody			
Neupravená voda	27	35	34
Dezinfikovaná neupravená voda	58	85	73
Upravená voda	26	27	36
Dezinfikovaná upravená voda	54	76	64

Písková filtrace + ozonizace



Závislost koncentrace AOX na použité úpravě odpadní vody - ozonizace

AOX [$\mu\text{g/l}$]	Použitá sestava procesů		
	Písková filtrace	Koagulace + písková filtrace	Koagulace + sedimentace + písková filtrace
Měřený vzorek vody			
Neupravená voda	44	34	37
Dezinfikovaná neupravená voda	38	21	21
Upravená voda	33	31	33
Dezinfikovaná upravená voda	33	21	19

Závěr

- Procesy terciárního čištění použité v našich experimentech zvyšují účinnost dezinfekce odpadních vod
 - ➔ Zavedení těchto procesů před dezinfekci odtoku z ČOV je vhodné
- Pro každý experiment použita voda s odlišným složením
 - ➔ Pro větší přesnost musí být provedeno více experimentů

Děkuji za pozornost.

Financováno z účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum (MŠMT č.20/2015).