Sledování indikátorů fekálního znečištění v poloprovozním reaktoru typu SBR

Andrea Benáková

VÚV T.G.M., v.v.i.

Úvod

- v souvislosti se vstupem do EU se častěji mluví o indikátorech fekálního znečištění v odpadních vodách vypouštěných z čistíren
- je známa celá řada postupů chemické (chlorace, ozonizace) a fyzikální (UV) dezinfekce odpadních vod, dále membránové technologie
- v současně době platí nařízení vlády 229/2007 Sb. (novelizace 61/2003 Sb.)

Imisní standardy přípustného znečištění povrchových vod

- Koliformní bakterie 200 KTJ/ml
- Termotolerantní koliformní bakterie 40 KTJ/ml
- Enterokoky 20 KTJ/ml

Metodika – vzorkování

- zařízení – domovní čistírna typu SBR
  s částečným dočištěním membránou na odtoku

- vzorky – surová odpadní voda, odtok před dočištěním, odtok dočištěný částečně membránou

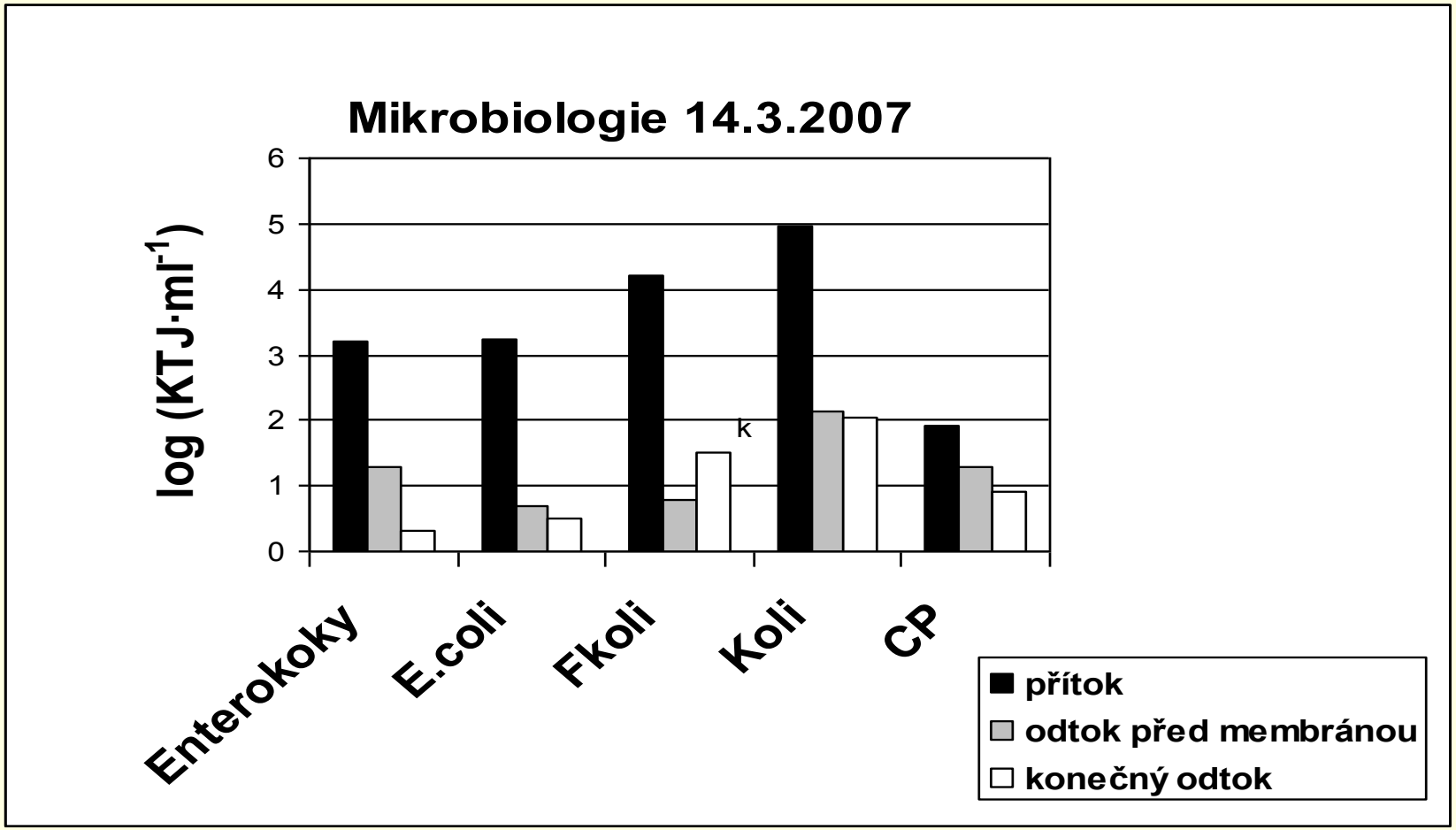
Metodika – použité normy

- kultivační techniky metodou membránových filtrů
- **koliformní** TNV 75 7837
- **termotolerantní koliformní** a *E. coli* TNV 75 7835
- **intestinální enterokoky** ČSN EN ISO 7899-2
- ***Clostridium perfringens*** ČSN ISO 8199, MZd. č. 386/2000 Sb.

Charakteristika sledovaných bakterií

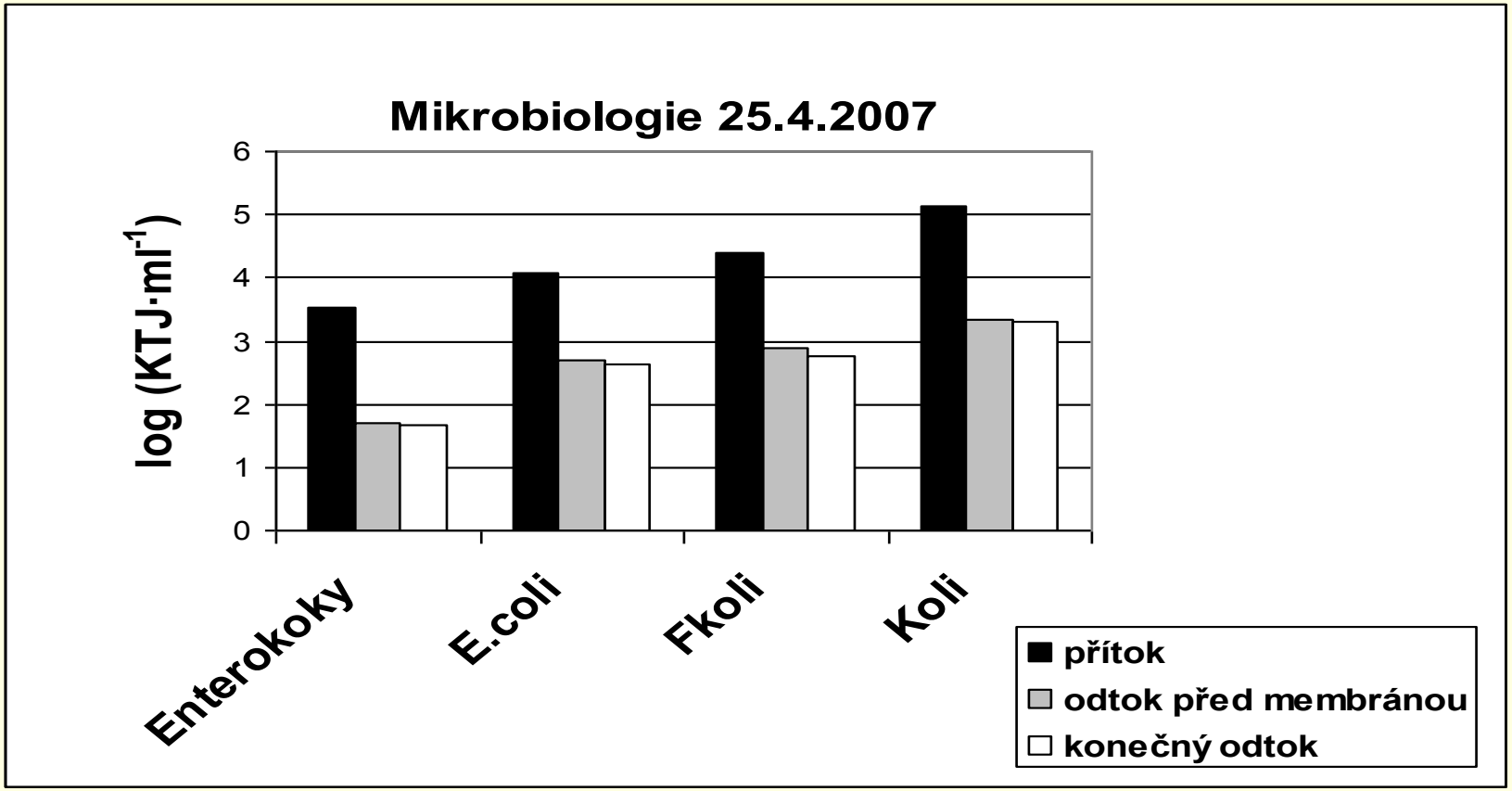
- **koliformní** – G- nesporulující tyčinky z čeledi *Enterobacteriaceae*, dříve hlavní indikátor fekálního znečištění, dnes přechod mezi fekálním a obecným znečištěním
- **termotolerantní koliformní** – skupina koliformních, které si ponechaly růstové a biochemické vlastnosti při 44°C
- ***E. coli*** – fakultativně anaerobní tyčinka, střevní komenzál, indikátor fekálního znečištění
- **enterokoky** – grampozitivní koky, většinou řetízkové, dva rody *Enterococcus* a *Streptococcus,* významný indikátor fekálního znečištění
- ***Clostridium*** – G+ sporulující anaerobní bakterie redukující siřičitany, indikace staršího znečištění

Grafické znázornění eliminace bakterií – březen 2007



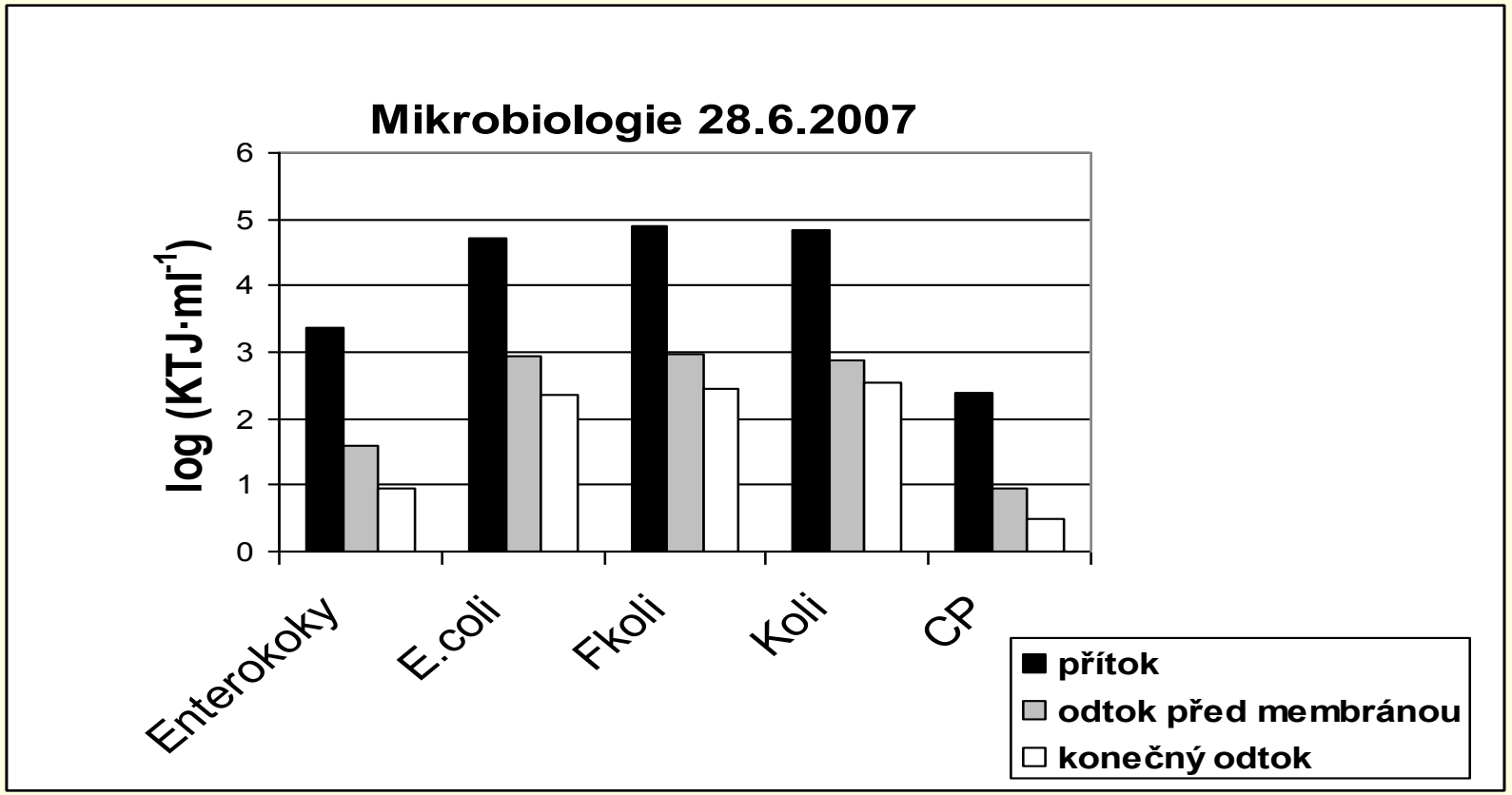
Největší eliminace - enterokoky

Grafické znázornění eliminace bakterií – duben 2007



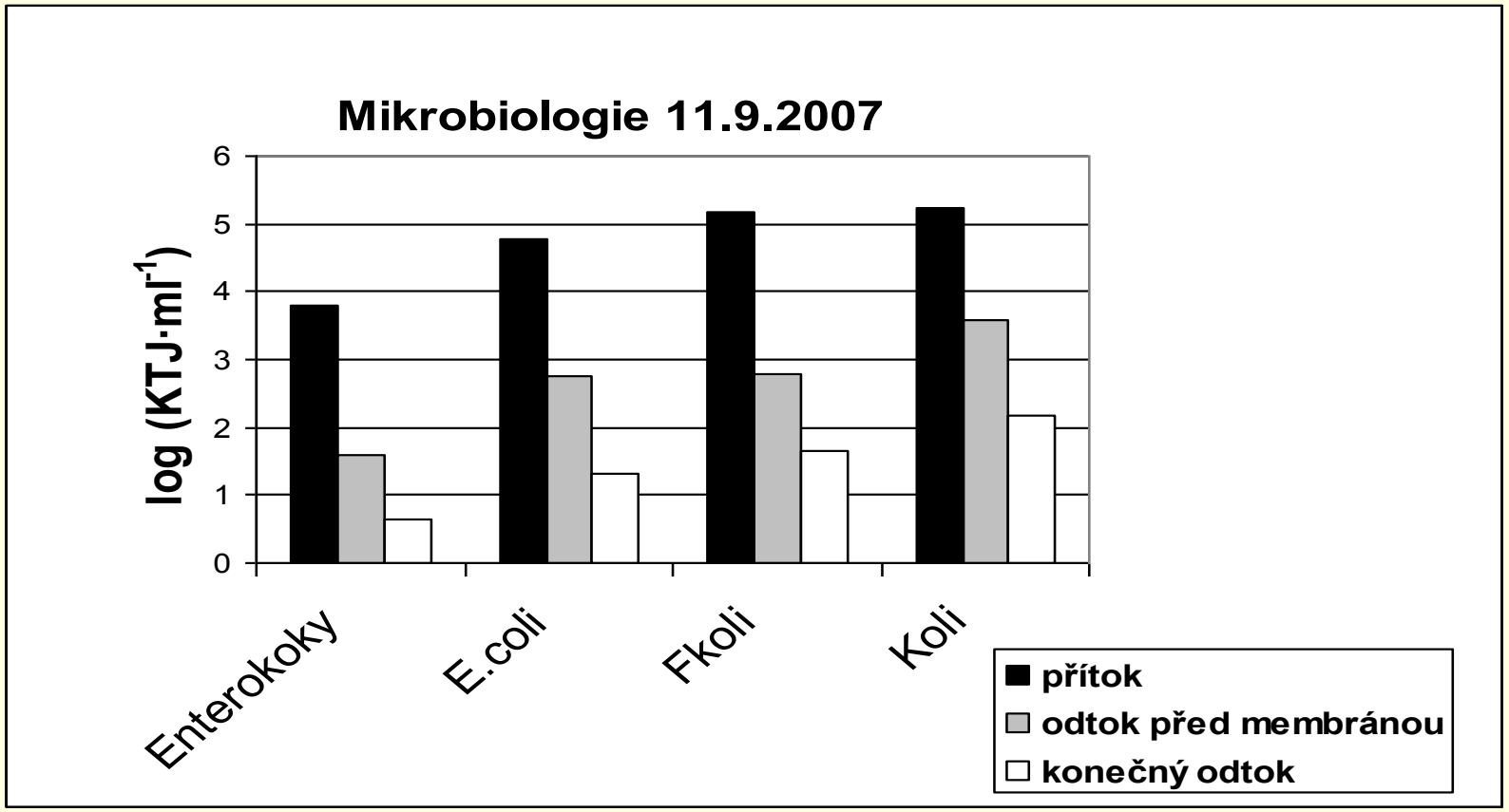
Největší eliminace – *E. coli* a Fkoli

Grafické znázornění eliminace bakterií – červen 2007



Největší eliminace – CP a enterokoky

Grafické znázornění eliminace bakterií – září 2007



Největší eliminace - koli

Výsledky – počty bakterií v KTJ/ml 14.3. 2007

	Enterokoky	*E. coli*	Fkoli	Koli	CP
Přítok	1 612	1 660	16 600	90 000	80
Odtok před membránou	**20**	5	**6**	**140**	20
Konečný odtok	**2**	3,2	**32**	**110**	8

Výsledky – počty bakterií v KTJ/ml 25.4. 2007

	Enterokoky	*E. coli*	Fkoli	Koli
Přítok	3 500	11 800	25 350	135 000
Odtok před membránou	50,5	500	765	2 190
Konečný odtok	46	420	595	2 035

Výsledky – počty bakterií v KTJ/ml 28.6. 2007

	Enterokoky	*E. coli*	Fkoli	Koli	CP
Přítok	2 400	51 500	73 750	73 750	250
Odtok před membránou	40	875	838	838	9
Konečný odtok	**9**	220	275	340	3

Výsledky – počty bakterií v KTJ/ml 11.9.2007

	Enterokoky	*E. coli*	Fkoli	Koli
Přítok	**6** 225	60 000	150 000	170 000
Odtok před membránou	40	550	613	3 750
Konečný odtok	**4,5**	20	**45**	**150**

Úbytek bakterií v procentech, konečný odtok

	14.3.2007	25.4.2007	28.6.2007	11.9.2007
Enterokoky	99,9	98,7	99,6	99,9
E. coli	99,8	96,4	99,6	99,96
Fkoli	99,8	97,7	99,6	99,97
Koli	99,9	98,5	99,5	99,9
CP	90,0	nestanoveno	98,8	nestanoveno

Shrnutí

- **Koliformní** byly sníženy o 2 řády, v konečném odtoku o 1 řád.
- **Termotolerantní koliformní** byly sníženy o 2-4 řády, v konečném odtoku maximálně o 1 řád.
- ***E. coli*** byla snížena o 2-3 řády, v konečném odtoku o 1 řád.
- **Enterokoky** byly sníženy o 1-2 řády, v konečném odtoku o 1 řád.
- ***Clostridium*** bylo sníženo maximálně o 2 řády, v konečném odtoku o 1 řád.

Shrnutí

- Ve většině případů došlo ke snížení počtu sledovaných bakterií o více než 99% (min. 97,7%, max. 99,9).

- Membrána vždy vylepšila kvalitu, až na jeden případ, a to o další jeden řád.