



**EVIDENCIA A OCHRANA
ZÁVEREČNÝCH
VÝSKUMNÝCH SPRÁV**

TP-08/04
Výtlačok č.: 1/1
Strana: 1/1

Príloha č.2 k TP-08/04: Titulný list a obsah ďalších listov

VÝSKUMNÝ ÚSTAV VODNÉHO HOSPODÁRSTVA

Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava



Správa

**Testovanie účinnosti filtračného systému AQUAVALLIS TRIO na
odstraňovanie mikrobiologického znečistenia a dezinfekčných
prostriedkov.**

Bratislava, june/2009

VÝSKUMNÝ ÚSTAV VODNÉHO HOSPODÁRSTVA

Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava



Správa

Testovanie účinnosti filtračného systému AQUAVALLIS TRIO na odstraňovanie mikrobiologického znečistenia a dezinfekčných prostriedkov.

Riešitelia: **Ing. Karol Munka, PhD.**
RNDr. Miloslava Prokšová, PhD.

Číslo úlohy: 41/DOD/2009/410/6994

Vedúci odboru:

Riaditeľ

Ing. Peter Belica, CSc,

Ing. Ľubica Kopčová

Bratislava, jún/2009

Výskumný ústav vodného hospodárstva
Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5
812 49 Bratislava

Priebežná správa o testoch filtračného zariadenia AQUAVALLIS

1. Experiment s modelovými vzorkami, podzemná voda a modelové organizmami zo skupin gramnegatívnych (*Escherichia coli*) a grampozitívnych (*Enterococcus faecalis*) baktérií.

a. Modelová vzorka s *Escherichia coli*

Pre tento experiment s modelovými vzorkami sme použili vodu z blízkeho zdroja pitnej vody. Táto podzemná voda je veľmi dobrej mikrobiologickej kvality, len s ojedinelým výskytom heterotrofných baktérií v koncentrácii 0 – 5 KTJ/ml.

Pred pokusom sme si pripravili kultúru *Escherichia coli*, pričom sme použili referenčný kmeň z Českej zbierky mikroporganizmov *Escherichia coli* CCM 3954. Oživenie kultúry zo želatínového disku sme urobili pokynov výrobcu, v tekutom kultivačnom médiu (Živný bujón č. 2). Po 24 hodinách bola kultúra preočkovaná do 20 ml Živného bujónu č. 2 a kultivovaná za aeróbnych podmienok pri 36 °C po dobu 16 hodín, po dosiahnutí zákalu pri OD₅₀₀ okolo 1,1- 1,2, čo predstavuje koncentráciu buniek 10⁸ až 10⁹.

Prvý deň (26.5.2009) sme pripravili modelovú vzorku, ktorá predstavovala 10 l čistej vody, do ktorej sme pridali 0,5 ml z kultúry *Escherichia coli*. Finálna koncentrácia *E. coli* bola 15x10⁴ KTJ/ml.

Ráno pred experimentom bol mikrobiologický filter Aquavalis zavodnený čistou vodou. Prvý výtok z filtra bol odobratý a otestovaný na prítomnosť baktérií a výsledok bol negatívny. Počas prvého dňa sme prefiltrovali 10 l modelovej vody cez mikrobiologický filter a počas filtrácie po každých dvoch litroch prefiltrovanej vody boli odoberané vzorky na mikrobiologický rozbor. Stanovenie počtov *E. coli* sme robili kultivačne metódou priameho výsevu na pevné kultivačné médium s použitím selektívneho kultivačného média MacConkay agaru. Výsledky sú uvedené v tabuľke č. 1.

Mikrobiologický filter bol po každej modelovej vzorke počas experimentu zabalený a uložený do chladničky, aby sme sa vyhli sekundárnej kontaminácii.

Druhý deň (27.5.2009) sme pripravili druhú modelovú vzorku, 10 l čistej vody a kultúrou *E. coli*. Finálna koncentrácia *E. coli* v modelovej vzorke bola 14x10⁴ KTJ/ml. Pred testovaním sme zobrali prvý výtok z filtra, ktorý predstavuje zvyškovú vodu z predchádzajúceho dňa, počet *E. coli* bol 44 KTJ/ml. Výsledky v tabuľke č. 1.

Tretí deň (28.5.2009) bol mikrobiologický filter premytý čistou vodou, pričom sme použili 70 l vody a vzorky boli odoberané po 10 a 20 litroch. Pred testovaním sme zobrali prvý výtok z filtra, ktorý predstavuje zvyškovú vodu z predchádzajúceho dňa, počet *E. coli* bol 36 KTJ/ml. Výsledky sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tabuľka č. 1 Výsledky mikrobiologického rozboru počas filtrácie modelových vzoriek (podzemná voda a *Escherichia coli*)

	Počet <i>Escherichia coli</i> (KTJ/ml)					
	Koncentrácia v modelovej vzorke	Výtok po 1 l	Výtok po 2 l	Výtok po 4 l	Výtok po 6 l	Výtok po 8 l
1. deň	15x10 ⁴	0	0	0	0	0
2. deň	14x10 ⁴	0	0	0	0	0

Tabuľka č. 2 Výsledky mikrobiologického rozboru z premývania filtra čistou vodou.

	Počet <i>Escherichia coli</i> (KTJ/ml)				
	Výtok po 10 l	Výtok po 20 l	Výtok po 30 l	Výtok po 50 l	Výtok po 70 l
3. deň	0	0	0	0	0

b. Modelová vzorka *Enterococcus faecalis*

Rovnaký experiment bol urobený s modelovou vzorkou s použitím baktérie *Enterococcus faecalis*. Pred pokusom sme si pripravili kultúru *Enterococcus faecalis*, pričom sme použili referenčný kmeň z Českej zbierky mikroporganizmov *Enterococcus faecalis* CCM 4224. Oživenie kultúry zo želatínového disku sme urobili pokynov výrobcu, v tekutom kultivačnom médiu (BHI) pri teplote 36°C. Po 24 hodinách bola kultúra preočkovaná do 20 ml BHI a kultivovaná za aeróbných podmienok po dobu 16 hodín, po dosiahnutie zákalu pri OD₅₀₀ okolo 1,0- 1,1 čo predstavuje koncentráciu buniek 10⁷ až 10⁸.

Použili sme rovnakú vodu zo zdroja podzemnej vody. Rovnako, ako pri testovaní s *E. coli*, pred testovaním bol odobratý prvý výtok z filtra, zvyšková voda z predchádzajúceho dňa, počet *Enterococcus faecalis* pred začatím pokusu aj po prvom dni bol 0 KTJ/ml a na tretí deň bol 208 KTJ/ml. Mikrobiologická analýza bola robená kultivačne metódou priameho výsevu na pevné kultivačné médium s použitím selektívneho kultivačného média Slanetz-Bartley agar.

Experiment bol urobený v dňoch 23.6.2009 až 25.6.2009.

Tabuľka č. 3 Výsledky mikrobiologického rozboru počas filtrácie modelových vzoriek (čistá voda a *Enterococcus faecalis*)

	Počet <i>Enterococcus faecalis</i> (KTJ/ml)					
	Koncentrácia v modelovej vzorke	Výtok po 1 l	Výtok po 2 l	Výtok po 4 l	Výtok po 6 l	Výtok po 8 l
1. deň	74x10 ³	0	0	0	0	0
2. deň	86x10 ³	0	0	0	0	0

Tabuľka č. 4 Výsledky mikrobiologického rozboru z premývania filtra čistou vodou.

	Počet <i>Enterococcus faecalis</i> (KTJ/ml)				
	Outflow after 5 l	Outflow after 10 l	Outflow after 15 l	Outflow after 20 l	Outflow after 50 l
3. deň	2	0	0	0	0

Pre prefiltrovanie modelových vzoriek bola použitá peristaltická pumpa a prietok vody bol 1,8 l za minútu.

Tabuľka č. 6 Výsledky mikrobiologického rozboru počas filtrácie modelových vzoriek (vodovodná voda a *Escherichia coli*)

	Počet <i>Escherichia coli</i> (KTJ/ml)					
	Koncentrácia v modelovej vzorke	Výtok po 10 l	Výtok po 20 l	Výtok po 30 l	Výtok po 40 l	Výtok po 50 l
1. deň	1900	0	0	0	0	0
2. deň	920	0	0	0	0	0

Tabuľka č. 7 Výsledky mikrobiologického rozboru počas filtrácie modelových vzoriek (vodovodná voda a *Escherichia coli*)

	Number culturable microorganisms at 22 °C (CFU/ml)					
	Koncentrácia v modelovej vzorke	Výtok po 10 l	Výtok po 20 l	Výtok po 30 l	Výtok po 40 l	Výtok po 50 l
1. deň	3395	0	0	0	0	0
2. deň	510	0	0	0	0	0

Tabuľka č. 8 Výsledky mikrobiologického rozboru z premývania filtra vodovodnou vodou.

	Počet <i>Escherichia coli</i> (KTJ/ml)		
	Výtok po 10 l	Výtok po 20 l	Výtok po 50 l
3. deň	0	0	0
	Počet kultivovateľné mikroorganizmy pri 22 °C (KTJ/ml)		
	Výtok po 10 l	Výtok po 20 l	Výtok po 50 l
3. deň	33	25	20

Pre prefiltrovanie modelových vzoriek bola použitá peristaltická pumpa a prietok vody bol 1,8 l za minútu.

V Bratislave, 12. 6. 2009

Vypracovali: Ing. Karol Munka, PhD.



RNDr. Miloslava Prokšová, PhD.



Výskumný ústav vodného
hospodárstva
Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5
812 49 BRATISLAVA
-4-