

Hydroanalytika 2007

TESTOVÁNÍ PROBIOPREPARÁTU PRO UŽITÍ VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

Ing. Milena Kozumplíková
EMPLA spol. s r.o.

ÚVOD



EMPLA a.s. spol. s r.o. ®
Za Skodovkou 305
503 11 Hradec Králové
IČO: 25996240 DIČ: CZ25996240
Tel.: 495 218 875

Testování probiopreparátu pro užití ve vodním hospodářství



Ing. Milena Kozumplíková

EMPLA spol. s r.o.

Úvod

V posledních letech roste snaha nahradit chemické přípravky v boji se sinicemi, vysokou hladinou fosforu, dusíku a CHSK v povrchových (ale i odpadních) vodách preparáty mikrobiálně-enzymatickými.

Cílem této práce bylo testování vlivu komerčně nabízeného probioticko-enzymatického preparátu Sekol LAKUS-aqua na hodnoty vybraných parametrů (CHSK_{Cr}, N_{celk.} a P_{celk.}) v laboratorních podmínkách v povrchové vodě a ve vodách odpadních, odebraných na přítoku a odtoku z čistírny odpadních vod.

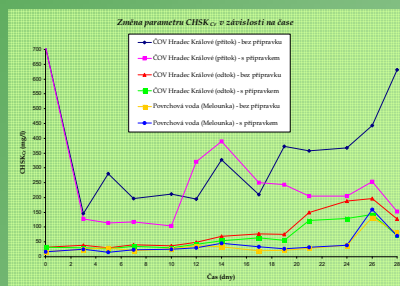
Materiál a metody

- ♦ Komerční probioticko-enzymatický preparát Sekol LAKUS-aqua — práškový prostředek, směs probiotik a enzymů na nosiči (aerobní a anaerobní nepatogenní mikroorganismy, vybraný proud *Bacillus species*, amylázy, proteázy, glukonázy, nutrienty; zeolit jako nosič)
- ♦ Odpadní voda—surová a vyčištěná (přítok a odtok z čistírny odpadních vod), povrchová voda z malého toku
- ♦ Stanovení CHSK_{Cr} dle TNV 75 7520 Jakost vod—Stanovení chemické spotřeby kyslíku dichromanem
- ♦ Stanovení N_{celk.} dle ČSN EN ISO 11905-1 Jakost vod—Stanovení dusíku—Část 1: Metoda oxidační mineralizace peroxodisíranem + dle ČSN EN ISO 13395 Jakost vod—Stanovení dusitanového dusíku a dusičnanového dusíku a sumy obou průtokovou analýzou (CFA + FIA) se spektrofotometrickou detekcí
- ♦ Stanovení P_{celk.} dle ČSN EN ISO 15 681-2—Stanovení orthofosforečnanů a celkového fosforu průtokovou analýzou (CFA + FIA) - Část 2: Metoda kontinuální průtokové analýzy (CFA)

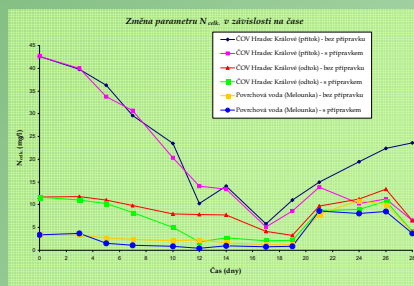
Postup testování

- ♦ Z každého vzorku vody odebrány 2 l do testu, s tím, že polovina byla zaočkovávána přípravkem v množství 0,25 g/l a druhá část byla použita jako porovnávací
- ♦ Vzorky byly vzduchovány a promíchávány cca 8 hodin denně v otevřených systémech, odebíraný podíl pro analýzu byl vždy filtrován (odstranění řas a ostatní biomasy)

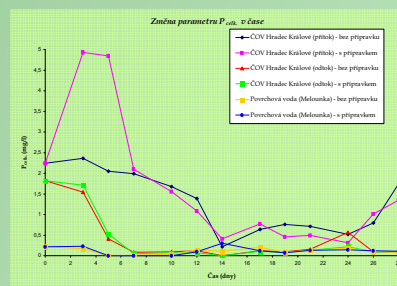
Výsledky



Obr. 1—změna parametru CHSK_{Cr}



Obr. 2—změna parametru N_{celk.}



Obr. 3—změna parametru P_{celk.}

Přípravek byl testován po dobu 28 dnů, vzorky byly odebrány vždy 3x týdně (Po, St a Pá) a tentýž den brány k analýze. Získaná data byla vynesena do grafů viz. výše (obr. č. 1, 2 a 3).

Závěry

Posouzení vlivu na jednotlivé parametry:

1. CHSK_{Cr}— i v laboratorních podmínkách je z grafu (obr. č. 1) patrný pozitivní vliv na snížení chemické spotřeby kyslíku, a to především na odtoku, ale i na přítoku čistírny odpadních vod
2. N_{celk.}— ve všech testovaných vodách byl jasně patrný vliv přípravku na snížení hodnot celkového dusíku po celou dobu testu (obr. č. 2)
3. P_{celk.}— u vody z přítoku na čistírnu odpadních vod došlo na počátku testu k prudkému nárůstu (obr. č. 3), což je pravděpodobně způsobeno přítomností fosforu v enzymech obsažených v přípravku; v průběhu testování došlo k poklesu celkového fosforu především u odpadní vody z odtoku čistírny odpadní vody

Neočekávaně se zvyšující hodnoty všech parametrů naměřené v posledním týdnu testování jsou zjevně zapříčiněny zahušťováním vzorků volným odparem; u odpadních vod může hrát také roli nárůst velkého množství biomasy (řasové kultury).

Tento test poslouží jako první vodítko pro další vývoj vhodné metodiky objektivního laboratorního zkoušení probiopreparátů, a to v systémech obsahujících také biologickou složku vod (zooplankton, vyšší rostliny, perloočky, ryby, ...), která sledované parametry nepochybně ovlivňuje.

V posledních letech roste snaha nahradit chemické přípravky v boji se sinicemi, vysokou hladinou fosforu, dusíku a CHSK v povrchových (ale i odpadních) vodách preparáty mikrobiálně-enzymatickými.

Cílem této práce bylo testování vlivu komerčně nabízeného probioticko-enzymatického preparátu Sekol LAKUS-aqua na hodnoty vybraných parametrů ($CHSK_{Cr}$, $N_{celk.}$ a $P_{celk.}$) v laboratorních podmínkách v povrchové vodě a ve vodách odpadních, odebraných na přítoku a odtoku z čistírny odpadních vod.

MATERIÁL A METODY

Komerční probioticko-enzymatický preparát Sekol LAKUS-aqua — práškový prostředek, směs probiotik a enzymů na nosiči (aerobní a anaerobní nepatogenní mikroorganismy, vybraný proud *Bacillus species*, amylázy, proteázy, glukonázy, nutrienty; zeolit jako nosič) Odpadní voda—surová a vyčištěná (přítok a odtok z čistírny odpadních vod), povrchová voda z malého toku

Stanovení $CHSK_{Cr}$ dle TNV 75 7520 Jakost vod—Stanovení chemické spotřeby kyslíku dichromanem

Stanovení $N_{celk.}$ dle ČSN EN ISO 11905-1 Jakost vod—Stanovení dusíku—Část 1: Metoda oxidační mineralizace peroxodisíranem + dle ČSN EN ISO 13395 Jakost vod—Stanovení dusitanového dusíku a dusičnanového dusíku a sumy obou průtokovou analýzou (CFA + FIA) se spektrofotometrickou detekcí

Stanovení $P_{celk.}$ dle ČSN EN ISO 15 681-2—Stanovení orthofosforečnanů a celkového fosforu průtokovou analýzou (CFA + FIA) - Část 2: Metoda kontinuální průtokové analýzy (CFA)

POSTUP TESTOVÁNÍ

Pracovníky akreditované laboratoře byly odebrány tři vzorky typově odlišných vod – voda surová z přítoku na čistírnu odpadních vod, voda vyčištěná na odtoku čistírny odpadních vod a voda povrchová z malého toku.

Z každého typu vody byly odděleny dva litry vzorku, jenž byly rozděleny na dvě poloviny do Erlenmayerových baněk, v nichž test probíhal (tři s testovanou látkou a tři bez přípravku pro porovnání). Před nadávkováním přípravku byly ve všech vzorcích stanoveny zvolené parametry – $CHSK_{Cr}$, $N_{celk.}$ a $P_{celk.}$. Poté byl dle přiloženého přívalového letáku aktivován přípravek v jednotlivých vodách po dobu 20ti minut ve výsledné zvolené koncentraci 0,25 g/l a vpraven do Erlenmayerovy baňky s vodami surovými a vodou povrchovou. Všechny nádoby byly vzduchovány a jemně promíchávány cca 8 hodin denně po celou dobu testu, tedy 28 dnů.

Ve zvolených časových intervalech (vždy Po, St a Pá) byly odebírány a filtrovány malé podíly vzorků k testům.

Získaná data byla zapsána do tabulek (Tab. 1, 2 a 3) a vynesena do grafů (Graf 1, 2 a 3).

TABULKY

Parametr	Dny	ČOV Hradec Králové - přítok					
		bez přípravku			s přípravkem		
		CHSK _{Cr} (mg/l)	N _{celk.} (mg/l)	P _{celk.} (mg/l)	CHSK _{Cr} (mg/l)	N _{celk.} (mg/l)	P _{celk.} (mg/l)
Datum							
3.8.2007	0	708	42,6	2,24	708	42,6	2,24
6.8.2007	3	146	39,8	2,36	128	40	4,93
8.8.2007	5	280	36,3	2,05	114	33,7	4,84
10.8.2007	7	196	29,6	1,99	117	30,7	2,1
13.8.2007	10	212	23,5	2,4	104	20,3	3,02
15.8.2007	12	194	10,3	1,38	320	14,1	1,08
17.8.2007	14	328	14,1	0,219	390	13,4	0,412
20.8.2007	17	210	5,77	0,635	250	5,08	0,775
22.8.2007	19	372	11	0,761	244	8,61	0,463
24.8.2007	21	358	15	0,712	204	13,9	0,49
27.8.2007	24	368	19,4	0,518	204	10,3	0,309
29.8.2007	26	444	22,4	0,791	254	11,3	1,01
31.8.2007	28	632	23,6	1,75	152	6,6	1,35

Tab. 1: Surová voda na přítoku na ČOV

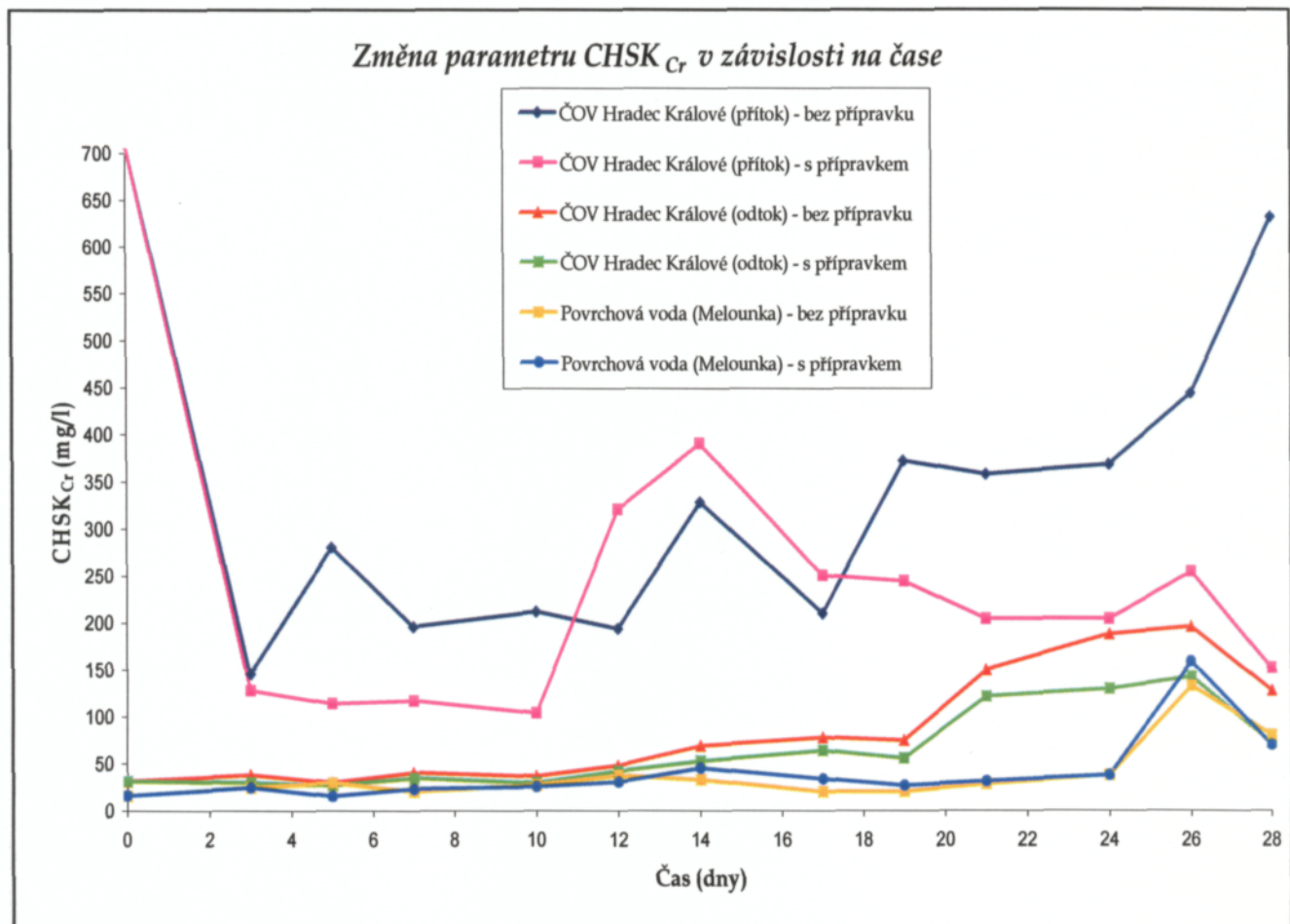
Parametr	Dny	ČOV Hradec Králové - odtok					
		bez přípravku			s přípravkem		
		CHSK _{Cr} (mg/l)	N _{celk.} (mg/l)	P _{celk.} (mg/l)	CHSK _{Cr} (mg/l)	N _{celk.} (mg/l)	P _{celk.} (mg/l)
Datum							
3.8.2007	0	31,3	11,7	1,82	31,3	11,7	1,82
6.8.2007	3	38,2	11,8	1,54	30,1	11	1,71
8.8.2007	5	30,4	11	0,41	27,2	10,3	0,536
10.8.2007	7	40,4	9,8	0,087	34,8	8,29	0,052
13.8.2007	10	36,8	8	0,101	29,8	5,02	0,073
15.8.2007	12	48	22,4	0,126	42	1,88	0,07
17.8.2007	14	69	7,79	0,001	53	2,69	0,001
20.8.2007	17	78	4,12	0,12	64	2,06	0,109
22.8.2007	19	75	3,27	0,093	56	2,16	0,074
24.8.2007	21	150	9,7	0,161	122	8,7	0,138
27.8.2007	24	188	11,3	0,562	130	9	0,222
29.8.2007	26	196	13,4	0,098	143	10,8	0,096
31.8.2007	28	128	6,5	0,094	72	4,2	0,087

Tab. 2: Surová voda na odtoku na ČOV

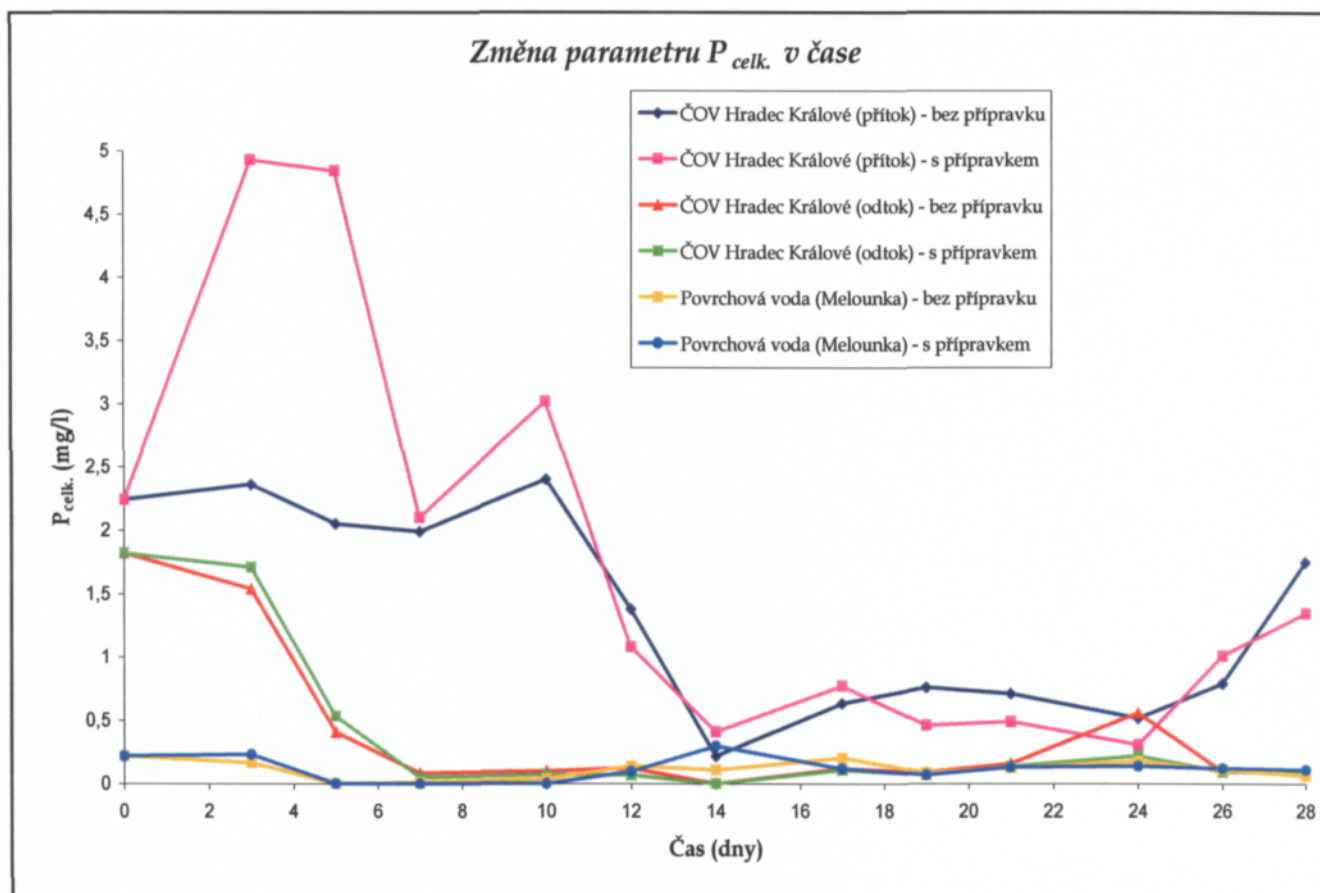
Parametr	Datum	Dny	povrchová voda - Melounka					
			bez přípravku			s přípravkem		
			CHSK _{Cr} (mg/l)	N _{celk.} (mg/l)	P _{celk.} (mg/l)	CHSK _{Cr} (mg/l)	N _{celk.} (mg/l)	P _{celk.} (mg/l)
	3.8.2007	0	16,2	3,42	0,221	16,2	3,42	0,221
	6.8.2007	3	24,9	3,33	0,169	24,7	3,7	0,234
	8.8.2007	5	29,8	2,74	0,003	15,6	1,5	0,003
	10.8.2007	7	20,7	2,44	0,011	23,1	1,07	0,001
	13.8.2007	10	27,6	2,1	0,039	25,6	0,89	0,001
	15.8.2007	12	37,5	2,24	0,143	30,7	0,39	0,099
	17.8.2007	14	33,1	1,65	0,111	45	0,96	0,298
	20.8.2007	17	20,7	1,22	0,206	33,7	0,742	0,12
	22.8.2007	19	21	1,3	0,088	27	0,85	0,073
	24.8.2007	21	28,9	8	0,127	31,4	8,6	0,131
	27.8.2007	24	38,1	10,9	0,178	37,9	8,1	0,14
	29.8.2007	26	133	10	0,112	159	8,5	0,123
	31.8.2007	28	81	4	0,067	70	3,7	0,113

Tab. 3: Povrchová voda z malého toku

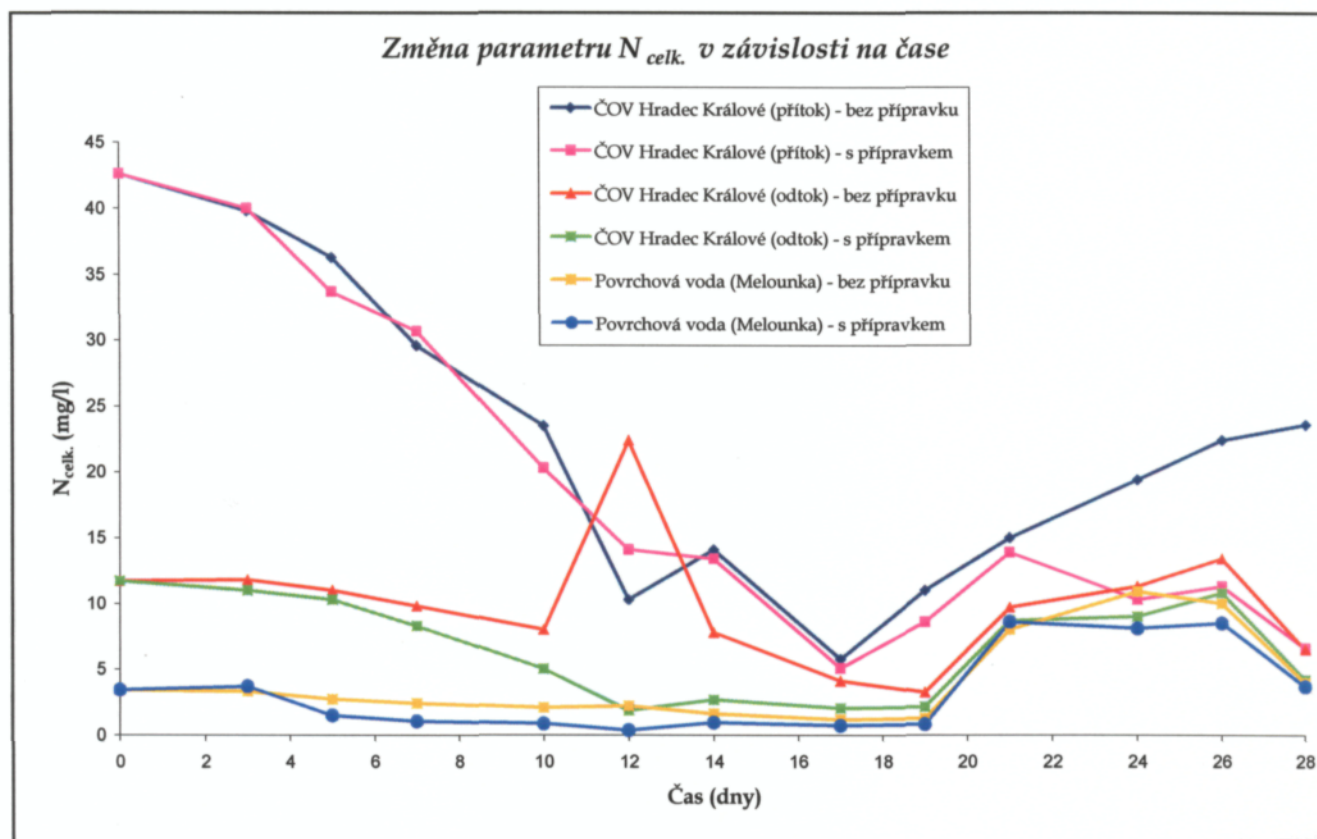
GRAFY



Graf 1: CHSK_{Cr}



Graf 2: $P_{celk.}$



Graf 3: $N_{celk.}$

ZÁVĚRY

Posouzení vlivu na jednotlivé parametry:

1. $CHSK_{Cr}$ — i v laboratorních podmínkách je z grafu (*Graf 1*) patrný pozitivní vliv na snížení chemické spotřeby kyslíku, a to především na odtoku, ale i na přítoku čistírny odpadních vod
2. $N_{celk.}$ — ve všech testovaných vodách byl jasně patrný vliv přípravku na snížení hodnot celkového dusíku po celou dobu testu (*Graf 2*)
3. $P_{celk.}$ — u vody z přítoku na čistírnu odpadních vod došlo na počátku testu k prudkému nárůstu (*Graf 3*), což je pravděpodobně způsobeno přítomností fosforu v enzymech obsažených v přípravku; v průběhu testování došlo k poklesu celkového fosforu především u odpadní vody z odtoku čistírny odpadní vody

Neočekávaně se zvyšující hodnoty všech parametrů naměřené v posledním týdnu testování jsou zjevně zapříčiněny zahušťováním vzorků volným odparem; u odpadních vod může hrát také roli nárůst velkého množství biomasy (řasové kultury).

Tento test poslouží jako prvé vodítko pro další vývoj vhodné metodiky objektivního laboratorního zkoušení probiopreparátů, a to v systémech obsahujících také biologickou složku vod (zooplankton, vyšší rostliny, perloočky, ryby, ...), která sledované parametry nepochybně ovlivňuje.

POUŽITÁ LITERATURA

1. www.ventura-venkov.cz
2. příbalový leták SEKOL Lakus-aqua
3. bezpečnostní list SEKOL Lakus-aqua
4. TNV 75 7520 Jakost vod—Stanovení chemické spotřeby kyslíku dichromanem
5. ČSN EN ISO 11905-1 Jakost vod—Stanovení dusíku—Část 1: Metoda oxidační mineralizace peroxodisíranem + dle ČSN EN ISO 13395 Jakost vod—Stanovení dusitanového dusíku a dusičnanového dusíku a sumy obou průtokovou analýzou (CFA + FIA) se spektrofotometrickou detekcí
6. ČSN EN ISO 15 681-2—Stanovení orthofosforečnanů a celkového fosforu průtokovou analýzou (CFA + FIA) - Část 2: Metoda kontinuální průtokové analýzy (CFA)