

# BIODEGRADABILITA VYBRANÝCH TETRAALKYLAMONIOVÝCH SOLÍ

Hana Macharová  
Vladimír Sýkora  
Hana Kujalová



VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE



ÚSTAV TECHNOLOGIE  
VODY A PROSTŘEDÍ

Vodárenská biologie 2008

# Charakteristika testovaných látek:

	TOC <sub>sp</sub>	výtěžnost TOC	TSK <sub>sp</sub>	výtěžnost CHSKcr	TN <sub>sp</sub>	výtěžnost TN
	[g·g <sup>-1</sup> ]	[%]	[g·g <sup>-1</sup> ]	[%]	[mg·g <sup>-1</sup> ]	TOC / Kjeldal. [%]
4MAF	0,291	98	1,162	7	85	97/20
4MACl	0,439	98	1,752	9	128	97/35
4MABr	0,3116	98	1,246	25	91	98/35
4MAI	0,239	98	0,955	28	70	95/31
4EtABr	0,457	99	1,827	42	67	98/80
4PrABr	0,541	96	2,163	105	53	99/85
4BAF	0,609	99	2,434	95	44	98/90
4BACl	0,691	97	2,763	95	50	95/90
4BABr	0,596	97	2,382	100	44	98/90
4BAI	0,520	96	2,079	100	38	97/90
4HxABr	0,663	90	2,651	90	32	98/90

# BIODEGRADABILITA STANOVENA PROVEDENÍM:

**BSK testu** - Stanovením biochemické spotřeby  
kyslíku

Stanovení koncentrace rozpuštěného kyslíku –  
Winklerova metoda

Korekce spotřeby  $O_2$  na nitrifikaci



# BIODEGRADABILITA STANOVENA PROVEDENÍM:

**HS testu** – Stanovením  
přírůstku oxidu uhličitého  
uvolněného biologickým rozkladem  
*Úplným aerobním rozkladem organických  
látek dochází k nárůstu koncentrace oxidu  
uhličitého*

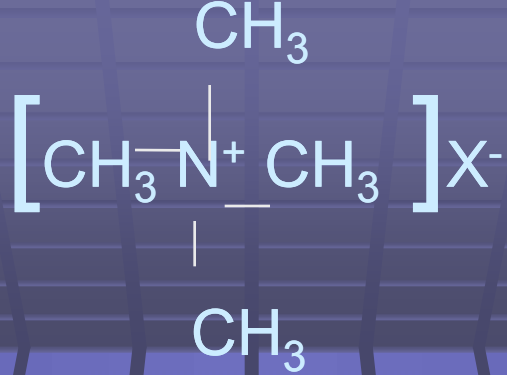
VYHODNOCENÍ TESTU =  
stanovení přírůstku DIC

*alkalizací obsahu lahvičky  
okyselením obsahu lahvičky*

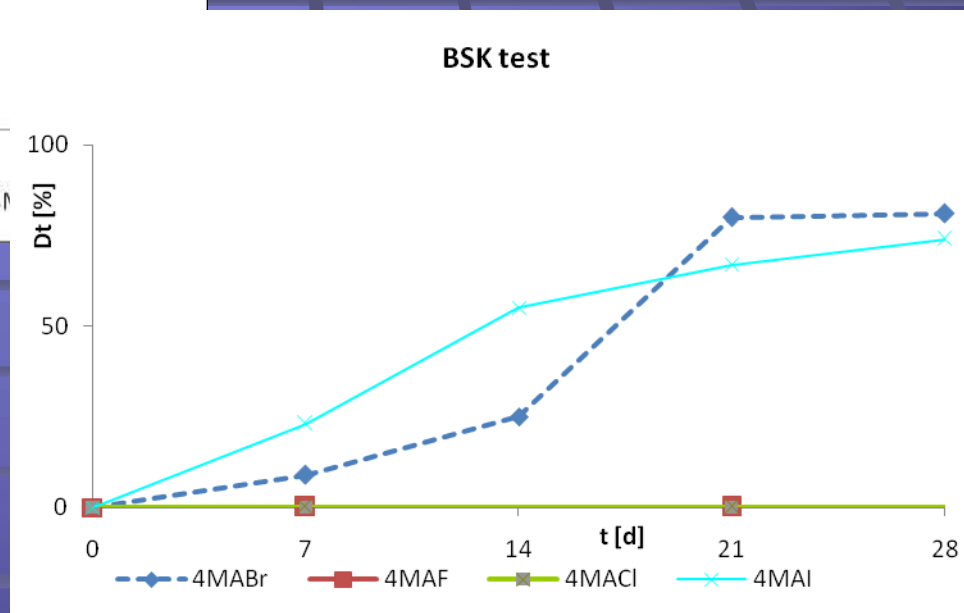
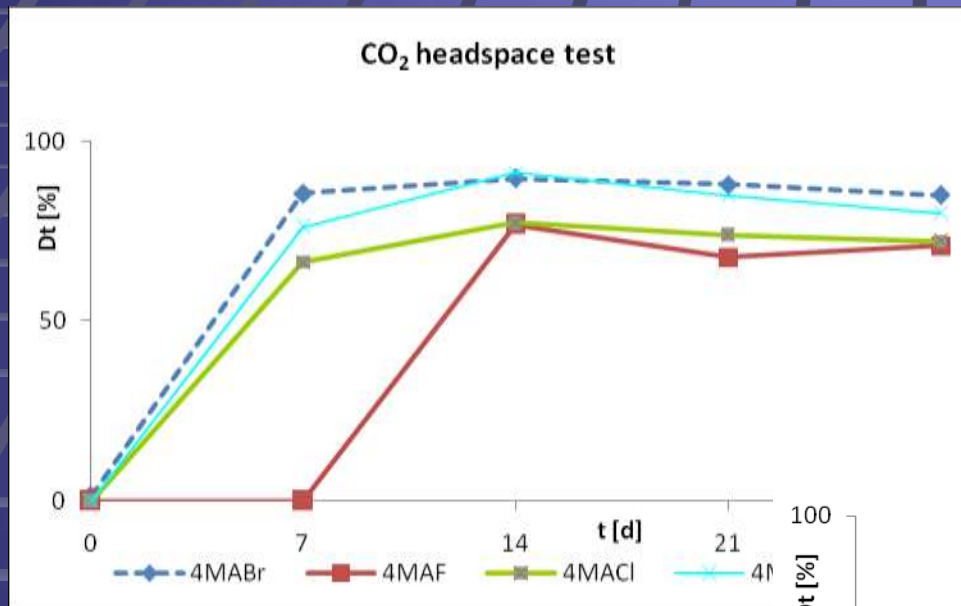
Z rozdílu hodnot koncentrace DIC v  
lahvičkách s látkou a v lahvičkách se  
slepým stanovením se spočte stupeň  
biologického rozkladu

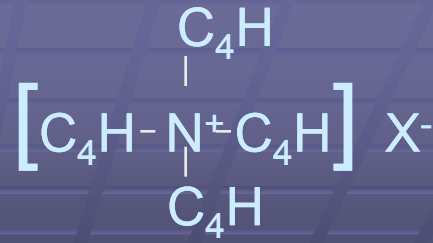
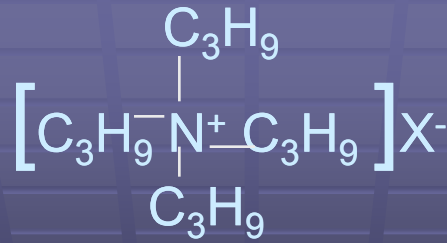
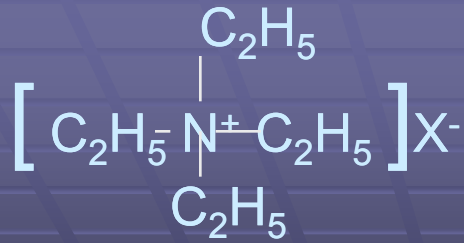
HS test = CO<sub>2</sub> headspace



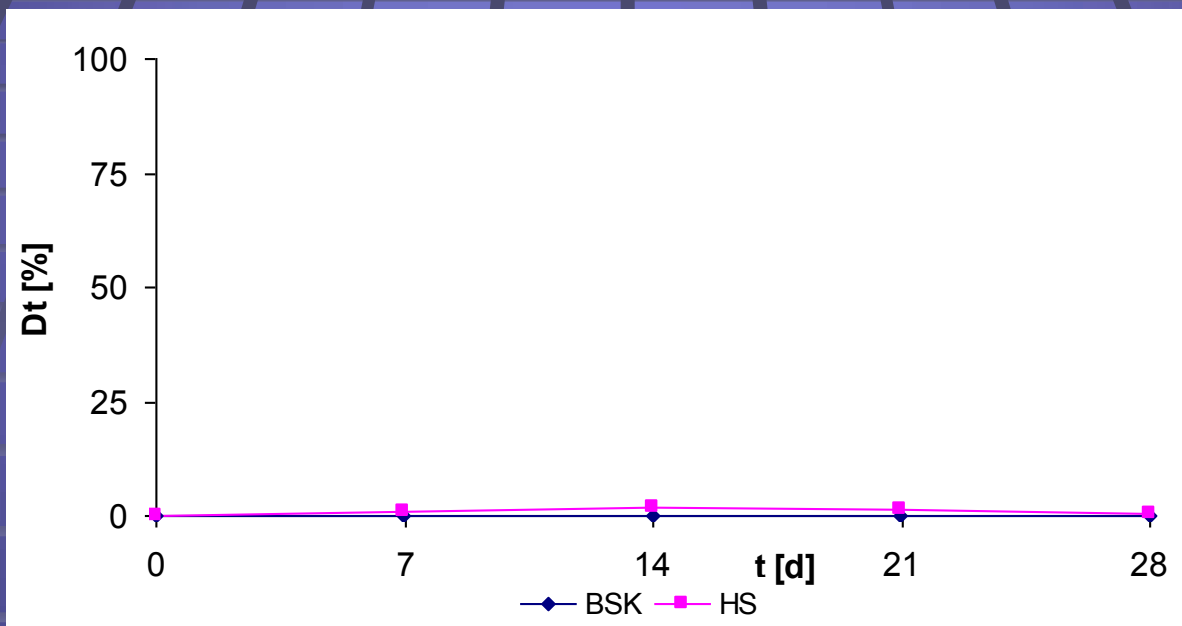
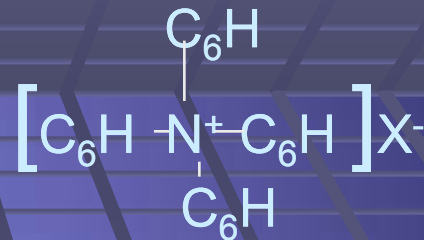


neadaptované inokulum





neadaptované inokulum

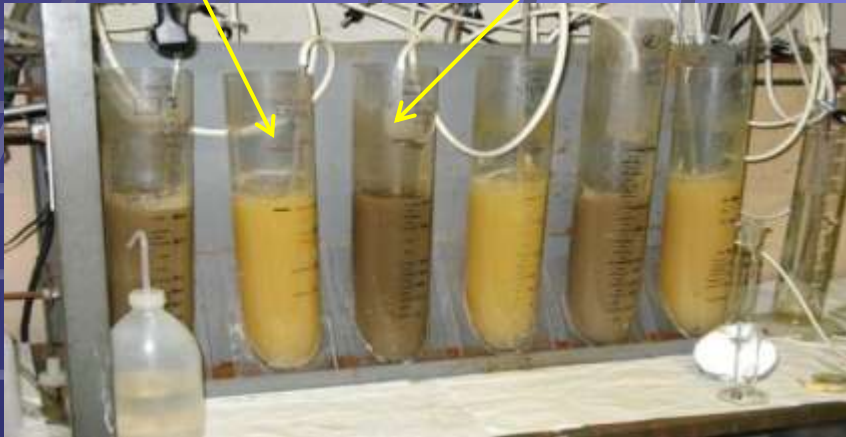


# Adaptace v laboratorních semikontinuálních modelech

Stáří kalu:

Pět dní

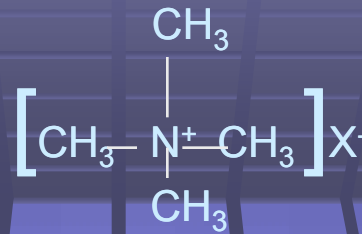
Vysoké stáří



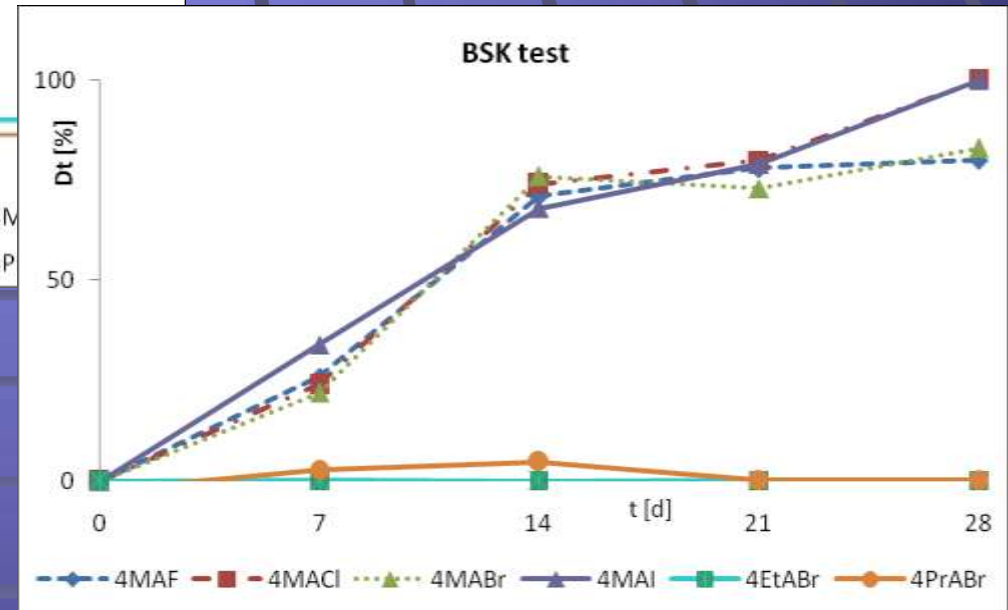
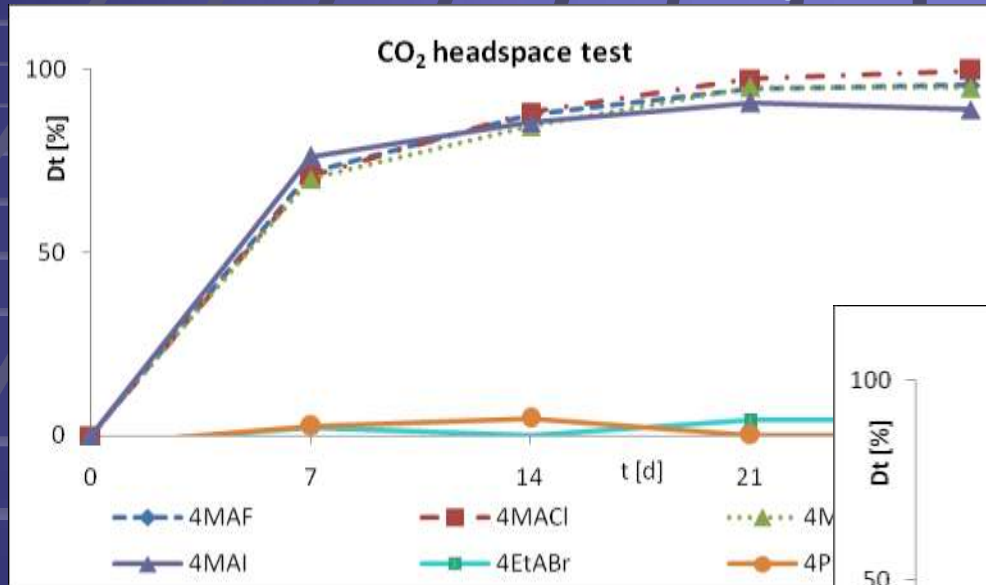
Modely s pětidenním stářím kalu: *odtah kalu podle bilance sušiny v modelu a odtoku z modelu, vyšší zatížení*

Modely s vysokým stářím kalu: *kal z modelu není odtahován, nižší zatížení*

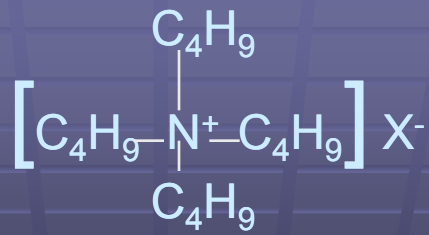
# Testy s inokulem adaptovaným



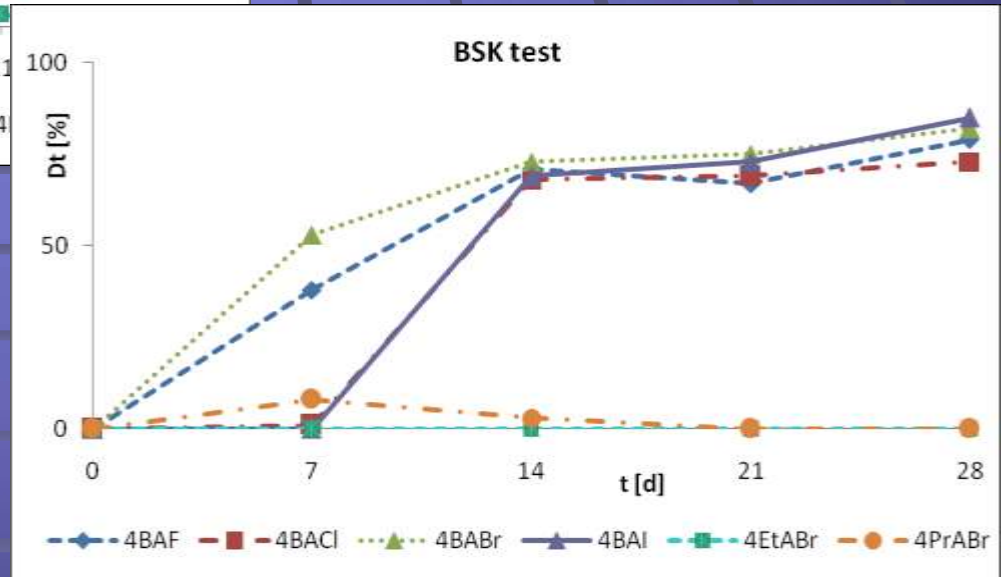
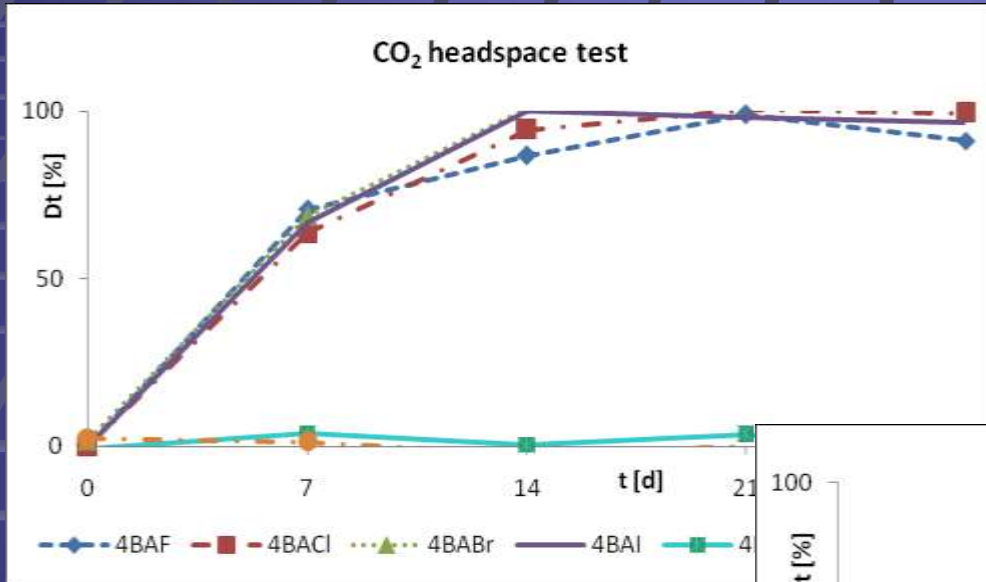
účinnost odstranění organického uhlíku v době nasazení testu 98%

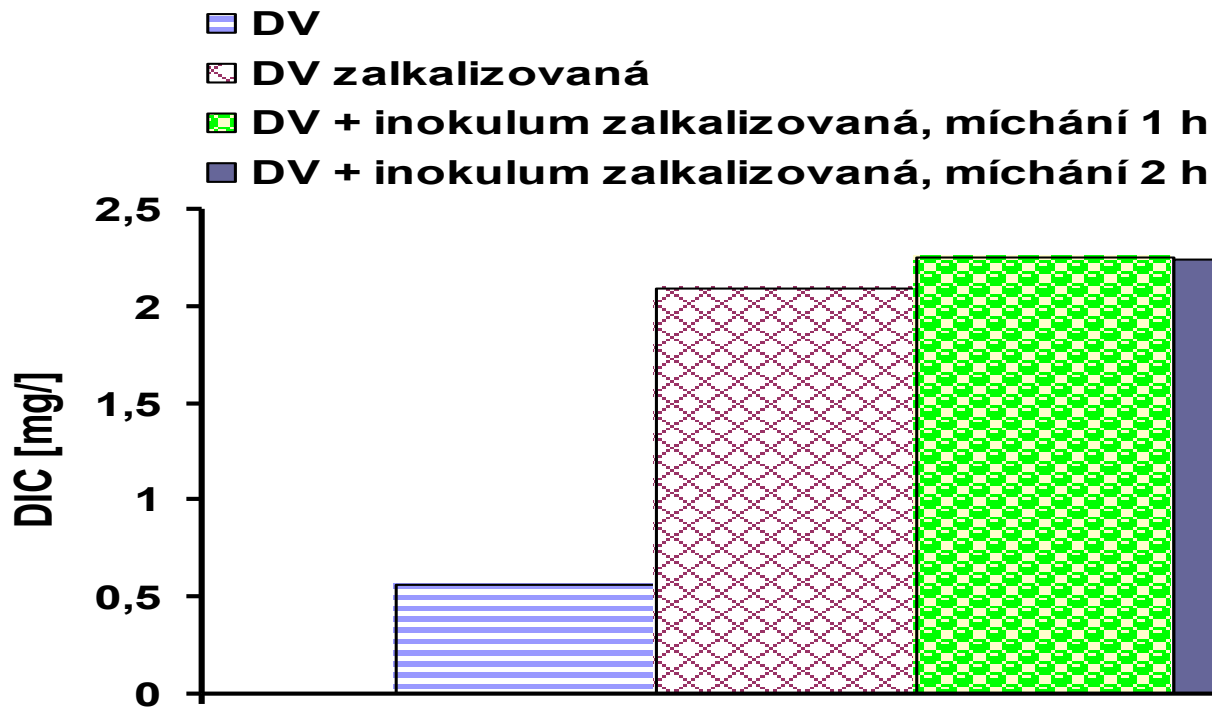






účinnost odstranění organického uhlíku v době nasazení testu 97%





Nárůst oxidu uhličitého díky zalkalizování lahvičky – ?? správná hodnota ??

Jako doplňkovou hodnotu není možné stanovit přesnou koncentraci organického uhlíku:

- a. NPOC: alkalický vzorek nutno převést na hodnotu pH 2 - nelze doporučit  
- nasazení zvláštní série lahvíček
- b. TOC (diferenčně): sorpce CO<sub>2</sub> během analýzy  
– ovlivnění výsledků jak TOC, tak IC

IC [mg·l <sup>-1</sup> ]	2,5	2,9	15,2	16,2	14,9
IC z TOC [mg·l <sup>-1</sup> ]	3,9	9,3	17,1	24,2	15,6

■ Výpočet stupně biologického rozkladu???

Dle normy

$$D_t = \frac{(TIC_t - TIC_b)}{TOC_i} \cdot 100$$

Návrh

$$D_t = \frac{(TIC_t - TIC_{lo}) - (TIC_b - TIC_{bo})}{TOC_i}$$

D <sub>t</sub> dle ISO [%]	3	69	80	75	75
D <sub>t</sub> upravený výpočet [%]	0	66	77	72	72
D <sub>t</sub> dle ISO [%]	0	0	76	67	70
D <sub>t</sub> upravený výpočet [%]	0	0	77	68	71
D <sub>t</sub> dle ISO [%]	-2	0	0	0	-1
D <sub>t</sub> upravený výpočet [%]	0	-1	-2	0	1

# Závěry:

- Žádná z tetraalkylamoniových solí není snadno biologicky rozložitelná (u 4MAX záleží na aktuálním inokulu a použitém testu)
- Adaptace inokula na 4MABr a 4BABr byla úspěšná, biologický rozklad těchto látek adaptovaným inokulem byl vyšší než 70 % jak u BSK testu, tak u CO<sub>2</sub> headspace testu.
- Velká pečlivost by měla být věnována plnění vialek při stanovení IC kvůli sorpci oxidu uhličitého do zalkalizovaného obsahu lahvíček.

**DĚKUJI ZA VAŠI POZORNOST**

*Příspěvek byl vypracován v rámci řešení  
výzkumného záměru MSM6046137308  
financovaného MŠMT ČR.*