

APLIKACE SURFAKTANTŮ V BIOREMEDIAČNÍCH PROCESECH: SROVNÁVACÍ STUDIE

Miroslav Minařík¹⁾, M. Sotolářová¹⁾, M. Siglová²⁾, J. Masák²⁾, A. Čejková²⁾, V. Jirků²⁾

1) EPS, s.r.o., Hutník 1403, CZ-698 01 Veselí nad Moravou, www.epssro.cz

2) VŠCHT Praha, Ústav kvasné chemie a bioinženýrství, Technická 5, CZ-166 28 Praha 6

Perzistence organických polutantů v horninovém prostředí vůči biologickému rozkladu není vždy dána toxicitou přítomných kontaminantů, ale také jejich nedostupností pro biologického činitele, kterým je nejčastěji mikroorganismus. Nedostupnost je způsobována buď velmi nízkou rozpustností těchto látek ve vodném prostředí (vysokou hydrofobitou) nebo pevnou sorpcí na povrchu částic zeminy. Pevnost této vazby se obvykle zvyšuje s délkou trvání kontaminace daného prostředí. Jednou z cest, jak zvýšit možnost utilizace takovýchto kontaminujících složek přítomnými (autochtonními), respektive aditivními mikroorganismy, je aplikace povrchově aktivních látek. Vedle zvýšení dostupnosti uhlikatých substrátů (polutantů) pro mikroorganismy, mohou mít preparáty surfaktantů, vzhledem ke své vysoké povrchové aktivitě a chemickému složení, také negativní vliv na použitého degradéra. V příspěvku jsou porovnány vlastnosti několika komerčně dostupných preparátů surfaktantů (Mighty Mike, Biocleaner, Reoclean, SuperNeu R, Slovasol 255 a Slovasol 255.13) z hlediska jejich možného uplatnění v bioremediačních procesech. U jednotlivých preparátů byla stanovena kritická micelární koncentrace (Tab. I), umožňující odhadnout nezbytné množství aplikovaného surfaktantu pro dosažení dostatečné povrchové aktivity pro desorpci/rozpuštění polutantu.

Tab. I Kritické micelární koncentrace testovaných surfaktantů.

Sufaktant	MightyMike	Biocleaner	Reoclean	SuperNeu R	Slovasol	Slovasol 255.13
CMC [g l ⁻¹]	0,034	0,034	0,025	0,035	0,021	0,021

Z hlediska vlastního bioremediačního procesu byla sledována koncentrační závislost toxicity preparátů pro vybrané mikroorganismy disponujícími biodegradační aktivitou vůči ropným uhlovodíkům. Při zhodnocení všech výše uvedených parametrů a ceny jednotlivých preparátů byly pro další experimenty vybrány Slovasol a Reoclean. V podmínkách modelujících reálný biodegradační proces zeminy dlouhodobě kontaminované motorovým olejem byl ověřen přínos aplikace uvedených preparátů na zvýšení účinnosti biodegradačního procesu (Tab. II).

Tab. II Vliv přítomnosti surfaktantů na průběh biodegradace motorového oleje v zemině

	Počátek experimentu		Konec experimentu			
	Mikroorganismy		Mikroorganismy		CO ₂ ^{a)}	Biodegradační aktivita ^{b)}
	celkem	degradér	celkem	degradér		
Kontrola	1,84*10 ⁶	1,05*10 ⁵	3,73*10 ⁷	8,99*10 ⁵	355,81	110,30
Slovasol	1,84*10 ⁶	1,05*10 ⁵	3,85*10 ⁷	4,58*10 ⁶	430,52	133,46
Reoclean	1,84*10 ⁶	1,05*10 ⁵	4,34*10 ⁷	1,05*10 ⁷	501,50	155,47

a) [mg CO₂ * kg⁻¹ zeminy * 24 h⁻¹]

b) [mg RU * kg⁻¹ zeminy * 24 h⁻¹]

Provedená studie potvrdila oprávněnost aplikace ekologicky šetrných surfaktantů v bioremediačních technologiích. Optimálních výsledků však lze dosáhnout pouze na základě shromáždění určitého (minimálního) souboru experimentálních dat.