

APLIKACE SURFAKTANTŮ V BIOREMEDIATIONĚ: SROVNÁVACÍ STUDIE

Application of the surfactants during bioremediation: comparative study

**Miroslav Minařík¹⁾, Markéta Sotolářová¹⁾, Martina Siglová²⁾, Jan Masák²⁾,
Alena Čejková²⁾, Vladimír Jirků²⁾, David Ides³⁾**

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

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

3) VŠB-TU Ostrava, HGF, IGI, třída 17. listopadu 15, CZ-708 33 Ostrava - Poruba

Abstrakt: *The persistence of the organic pollutant towards biological decomposition is given not only by its toxicity but also by its availability to biological factor – microorganism. The availability of the pollutant depends on the solubility or sorption. The application of the surfactants helps the biological decomposition in the way that the pollutant is made available to microorganisms.*

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 uhlíkatých 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 jednotlivých surfaktantů pro vybrané mikroorganismy disponujícími biodegradční 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 biodegradční proces zeminy dlouhodobě kontaminované motorovým olejem byl ověřen přínos aplikace uvedených preparátů na zvýšení účinnosti biodegradčního procesu (Tab. II).

Do závěrečného hodnocení jednotlivých surfaktantů byly zohledněny také výsledky testů reálných schopností jednotlivých surfaktantů vyluhovat kontaminant z matrice zeminy a samozřejmě také jejich cena.

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]

Závěrem je tak možno konstatovat, že v rámci sanačních prací, je vhodné uvažovat vždy o sekvenční aplikaci více technologií včetně intenzifikace bioremediačních aplikací vhodného surfaktantu v minimálně účinné koncentraci tak, aby byl splněn cíl aplikace, ale současně došlo k co nejmenšímu negativnímu dopadu na horninové prostředí resp. na přirozené společenstvo autochtotných organismů.

Provedená studie potvrdila oprávněnost aplikace ekologicky šetrných surfaktantů v bioremediačních technologiích. Je však třeba zdůraznit, že optimálních výsledků lze dosáhnout pouze na základě shromáždění určitého (minimálního) souboru experimentálních dat při řešení jednotlivých sanovaných lokalit.

biotechnologie



biotechnologie