

Mgr. Petra Innemanová: Poloprovozní ověřování dvou principiálně odlišných sanačních postupů

Školitel: **Prof. Ing. Kateřina Demnerová, CSc.**

Studijní program: **Mikrobiologie**

Studijní obor: **Mikrobiologie**

Datum obhajoby: **23.9.2005**

SOUHRN

Jedním z negativních důsledků lidské činnosti a s ní souvisejících havárií je značné rozšíření organického znečištění horninového prostředí. Každoročně je publikována řada nových informací o možnostech odstraňování antropogenního znečištění ze životního prostředí. Důležitým krokem při zavádění těchto poznatků do praxe bývá jejich poloprovozní testování, případně jiné ověřování v reálných podmínkách. Je zřejmé, že realizace každého pilotního pokusu vyžaduje řešení zcela specifických problémů, které nelze v laboratorním měřítku předpovídat.

V rámci aplikovaného výzkumu firmy DEKONTA, a.s. byly ověřovány dva principiálně odlišné sanační přístupy – monitorování přirozené atenuace na lokalitě kontaminované ropnými látkami a podporovaná biodegradace zemin znečištěných polychlorovanými bifenyly.

I) Na řadě lokalit dochází k tzv. přirozené atenuaci znečištění, což může potenciálně snížit náklady potřebné na sanaci. Toto přirozené snížení obsahu znečištění nastává vlivem mnoha procesů jako je ředění, disperse, sorpce, odtěkání, biologická a abiotická transformace atd. Pro využití přirozené atenuace jako sanačního přístupu je zaveden termín “monitorovaná přirozená atenuace” a toto monitorování musí být velmi důsledné a spolehlivé.

Pro zhodnocení vlivu přirozené atenuace na znečištění ropného původu byla sbírána data z lokality Rýcholka v Choustníkově Hradišti. Jedná se o areál zemědělského družstva dlouhodobě kontaminovaný úniky ze stáčení pohonných hmot. Každý měsíc, po dobu jednoho roku, byly v podzemní vodě a v zeminách sledovány koncentrace ropných uhlovodíků, aerobních a anaerobních bakterií, potenciálních akceptorů elektronu (O_2 , NO_3^- , SO_4^{2-}) a dalších produktů bakteriálního metabolismu (Fe^{II} , Mn^{II}). Zároveň byla uskutečněna řada laboratorních testů zaměřených na zhodnocení biodegradací kapacity prostředí, určení stupně degradace přítomného kontaminantu, porovnání různých stupňů sanačního zásahu atd. Praktické zkušenosti z lokality společně s publikovanými poznatky pak sloužily jako podklad pro vypracování metodické příručky “Monitorovaná přirozená atenuace ropných uhlovodíků a chlorovaných alifatických uhlovodíků” vydané Ministerstvem životního prostředí v roce 2001.

Vedlejším výsledkem projektu a zároveň cílem 1. části předkládané disertační práce bylo podrobné zhodnocení stavu znečištění na lokalitě Rýcholka a návrh dalšího nakládání s přítomnou zbytkovou kontaminací. Na základě výsledků měření bylo konstatováno, že se v tomto případě jedná o vyčerpané ložisko znečištění, pravděpodobně nadále ustupující vlivem přirozených procesů. Není nutné realizovat jakýkoliv aktivní sanační zásah, což představuje nezanedbatelné snížení nákladů na dočištění lokality.

II) Polychlorované bifenyly naopak představují typ kontaminace, která pravděpodobně vyžaduje více aktivní přístup k sanaci, neboť proces přirozené atenuace bývá v tomto případě velmi pomalý.

Na úložišti skládky nebezpečných odpadů Všebořice v Ústí nad Labem byl proto realizován pilotní pokus biologické dekontaminace zemin znečištěných PCB. Cílem pokusu a zároveň

náplní 2. části disertační práce bylo praktické ověření zkušeností z laboratorních experimentů při poloprovodní sanaci dvou vzorků z lokalit Milovice (areál bývalého vojenského prostoru) a Milevsko (bývalá obalovna živičných směsí) obsahujících koncentrace PCB v řádu sta a desítky $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$.

Biologická dekontaminace dvou vzorků zemin o hmotnosti 10t byla založena na tzv. "sekvenčním" naerobně-aerobním procesu. Efektivita sanačního procesu byla hodnocena na základě obsahu PCB (včetně kongenerové charakteristiky), minerálních živin, mikroflóry a intenzity respirace na počátku, v průběhu a na konci pokusu.

Vstupní koncentrace znečištění byly zvoleny s ohledem na předpokládanou nižší účinnost metody a nutnost následného uložení odpadu podle platné legislativy. Tato skutečnost se však ukázala být v rozporu s vlastním principem biodegradačních metod. Zbytkové koncentrace, se kterými bylo pracováno, jsou pravděpodobně pro mikroorganismy málo využitelné. Navíc se zde silně projevují procesy stárnutí kontaminantu, kdy dochází k nevratným sorpcím na pevné částice a tedy dalšímu snižování biologické dostupnosti.