

ÚČINNOST AIR SPARGINGU A TECHNOLOGIE PROMÝVÁNÍ EPS-PAL NA UVOLNĚNÍ VÁZANÉ FÁZE ROPNÉ LÁTKY Z MATRIXU HORNINY – LOKALITA AKZO NOBEL COATINGS CZ, A.S. (DŘÍVE BALAKOM, A.S.), OPAVA – KOMÁROV

THE EFFICIENCY OF AIR SPARGING AND LEACHING USING TECHNOLOGY EPS-PAL ON PRODUCTION OF FREE PHASE OF PETROLEUM HYDROCARBONS FROM THE AQUIFER IN AKZO NOBEL COATINGS CZ, A.S. (FORMER BALAKOM, A.S.) IN OPAVA-KOMÁROV

David Ides¹ – Markéta Sotolářová¹ – Miroslav Minařík¹ – Vlastimil Píštěk²

¹EPS, s.r.o., Veselí nad Moravou

²INPOST, spol. s r.o., Uherské Hradiště

ABSTRACT

In the locality of Akzo Nobel Coatings CZ, a.s., Opava-Komárov there has been started decontamination of the aquifer polluted by petroleum hydrocarbons (diluent). Treating pumping was the first technology applied in the locality. From the water head the free phase of pollutant was collected. After decrease of the free phase production the second phase of treatment started – bioremediation in situ, leaching using the surfactant, air sparging, bioventing. Application of surfactant and air sparging led to massive increase in production of free phase of pollutant on water head.

KEYWORDS

Air sparging, surfactant

KLÍČOVÉ SLOVA

Air sparging, surfaktant

V rámci odstraňování starých ekologických zátěží firma INPOS, spol. s r.o. realizuje sanaci horninového prostředí (dekontaminace hornin a podzemních vod od ropných látek) v areálu AKZO Nobel Coatings CZ, a.s. (dříve Balakom, a.s.), Opava – Komárov.

Zájmové území areálu Balakom a.s. Opava – Komárov leží východně od Opavy, v místní části Komárov, nad pravým břehem řeky Opavy, jižně od železniční trati Opava – Ostrava. Z morfologického hlediska spadá toto území do Pootavské nížiny, která je součástí celku Opavská pahorkatina. Areál závodu je situován v prakticky rovinném terénu s nadmořskou výškou pohybující se kolem 243 m n.m. Samotný objekt č. 20 expedičního skladu včetně nakládací rampy je vyvýšen, pod níž navazuje odstavná a manipulační plocha.

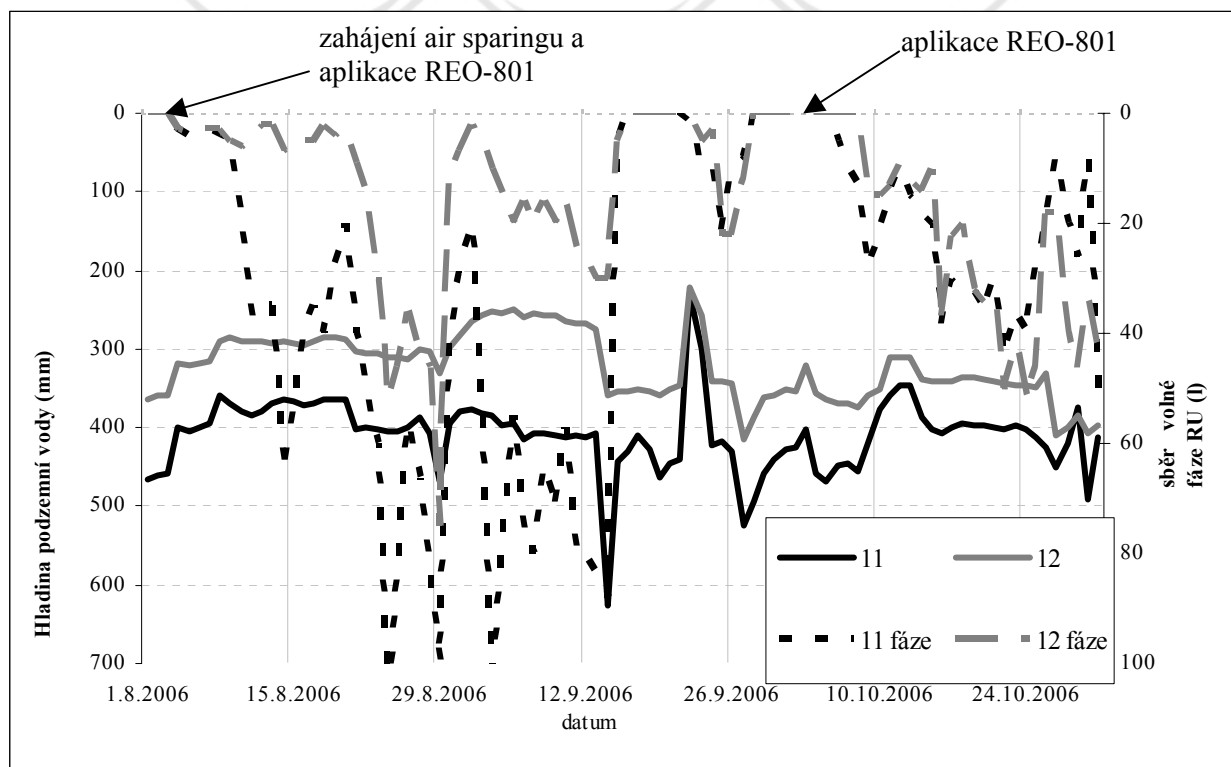
Areál závodu se nachází v oblasti výskytu hlavní terasy řeky Opavy. Skalní podloží je zde tvořeno horninami kulmu Nízkého Jeseníku zastoupenými hradeckými vrstvami, flyšovým souvrstvím s převahou psamitů. V oblasti Pootavské nížiny jsou kulmské horniny překryty neogenními sedimenty karpatské předhlubně zastoupenými mohutným komplexem badenských jíílů a vápnitých jíílů s občasnými polohami a vložkami písků. V nadloží neogenních sedimentů se nacházejí kvarterní uloženiny, reprezentované cca 6 až 7 m mocným souvrstvím glaciáluálních štěrků, krytých povodňovými a sprašovými hlínami v mocnosti do cca 3,5 m. Místy jsou ve štěrcech vyvinuty polohy písčitého jíilu proměnlivé mocnosti. V areálu závodu je povrch terénu zarovnan antropogenními hlinitými navážkami se škvárou a úlomky cihel o mocnosti až cca 1,5 m.

Území se nachází v hydrogeologickém rajónu 152 – Fluviální a glacienní sedimenty v povodí Opavy. V areálu je zvodnění vázáno na kvarterní glaciáluální štěrkopísky, které představují průlinově propustný kolektor. Podložní izolátor je tvořen neogenními jíily. Hladina podzemní vody je mírně napjatá. Koeficient filtrace štěrků se pohybuje v rozmezí $n \cdot 10^{-5}$ až $n \cdot 10^{-4}$ m/s, koeficient transmisivity dosahuje řádově hodnot $n \cdot 10^{-4}$ m²/s. Směr proudění podzemní vody je v přirozeném stavu k východu konformně se sklonem terénu, tj. k řece Opavě, která zde představuje místní erozivní a odvodňovací bázi.

Zájmové území je součástí povodí Odry, blíže povodí Opavy. Areál se nachází v dolní části dílčího povodí 2-02-03-004 Hošťata s celkovou plochou 4,61 km². Potok Hošťata pramení jižně od Komárovských Chaloupek

v okrajové části Nížkého Jeseníku. Teče k severu až k jižnímu okraji Komárova, kde se stáčí k severovýchodu a po cca 1,5 km toku ústí zprava do Opavy východně od Komárova.

Sanační práce jsou prováděny dle dodatku č. 5. Dne 1.5.2004 bylo zahájeno sanační čerpání a čištění čerpaných podzemních vod na sanační jednotce. Již v úvodu prací bylo zřejmé, že množství sbírané volné fáze RU (ropné uhlovodíky) výrazně převyšovalo všechny předpoklady stanovené dříve provedenými průzkumnými pracemi v zájmovém území (do konce března 2005 bylo sesbíráno cca 20 138,1 litrů volné fáze RU, toto množství téměř 3,5-krát převyšuje množství předpokládané dodatkem č. 5 sanačních prací za celý průběh sanačních prací).



Obr. 1: Graf závislosti chodu hladiny podzemní vody na množství sbírané volné fáze RU
Fig. 1: Graph of water head influencing the production of free phase of pollutant

Od dubna 2005 nedocházelo k výskytu volné fáze RU na hladině podzemní vody v takové míře, aby mohla být účinně zachytávána. Z tohoto důvodu došlo na základě dohody v rámci 30. kontrolního dne k přerušení aktivního sanačního čerpání. S účinností od 1.7.2005 probíhalo na lokalitě pouze udržovací čerpání z vrtu HSV-12. Od října 2005 bylo prosté udržovací čerpání z vrtu HSV-12 nahrazeno pulzním čerpáním, kdy se po týdnu střídalo čerpání postupně ve vrtech HSV-11 až HSV-13. V souvislosti s tímto čerpáním se sledoval zvýšený výskyt volné fáze RU na hladině podzemní vody v jednotlivých vrtech. Tento režim čerpání probíhal až do konce června 2006, kdy byly ukončeny přípravné technické práce II. etapy sanačních prací dle dodatku č. 5 k projektu. Od 1.7.2006 běží naplno II. etapa sanačních prací tvořená komplexem bioremediačních technologií: biodegradace *in situ*, air sparging, promývání horninového prostředí povrchově aktivními látkami - technologie EPS-PAL, bioventing, ochranné sanační čerpání. V rámci těchto prací se jako nejvhodnější metoda k vyzískání zbytků volné fáze RU z horninového prostředí osvědčila technologie EPS-PAL firmy EPS, s.r.o..

Technologie promývání EPS-PAL je použitelná k dekontaminaci zemin v provedení *in situ* i *ex situ*. Principem technologie je zvýšení mobility kontaminantu v horninovém prostředí. Tato technologie je vhodná pro kontaminanty, které jsou ve vodě málo rozpustné, příp. mají silnou sorpční afinitu k horninovému prostředí – jedná se zejména o ropné látky, polyaromatické uhlovodíky, chlorované uhlovodíky apod.

Technologie promývání využívá přidání povrchově aktivní látky – surfaktantu na zvýšení mobility resp. rozpustnosti hydrofobních organických látek. Přídavek této látky ovlivňuje fyzikálně-chemické vlastnosti horninového prostředí, zvyšuje rozpustnost a mobilitu kontaminantů.

Typická molekula surfaktantu je dipólová, je složena z hydrofilní a hydrofóbní části. Surfaktanty vytváří orientovaný povrchově aktivní film mezi fázemi. Hydrofóbní část je orientována k nepolární látce, hydrofilní část je orientována do vodného prostředí. Tím se vytváří adsorpční polymolekulární vrstva, jejíž prostorové uspořádání se nazývá micela. Se vznikem micel souvisí rozpouštění hydrofóbních organických látek. Koncentrace surfaktantu, kdy dochází ke vzniku micel se nazývá kritická micelární koncentrace.

Zvýšení mobility málo rozpustných (hydrofóbních) organických látek je způsobeno vyšší desorpceí (uvolňováním) kontaminantu, který byl pevně vázán na půdní matrix. Dále je způsobeno vyšší propustností horninového prostředí pro hydrofóbní kontaminant.

Jako vhodného surfaktantu bylo použito látky REO-801, která je biologicky snadno rozložitelná. Látka byla komplexně testována na biologickou rozložitelnost.

Aplikace air spargingu a povrchově aktivní látky vedla k významnému nárůstu sběru volné fáze RU (obr. 1). Na počátku prací byl sledován vliv saturace horninového prostředí kyslíkem na uvolňování volné fáze RU (docházelo k postupnému vypínání a zapínání dmyhadla). Dále byl sledován vliv aplikace surfaktantu na uvolňování volné fáze RU. Výrazný sběr RU na základě těchto intenzifikačních prací byl patrný v období srpen až listopad 2006, kdy bylo zachytáváno v průměru cca 1 500 litrů RU měsíčně. Výraznější pokles byl patrný teprve v prosinci 2006, kdy bylo sanačním čerpáním zachyceno „již jen“ cca 455 litrů RU/měsíc.

Ing. David Ides, Ing. Markéta Sotolářová, Ing. Miroslav Minařík

EPS, s.r.o.
Hutník 1403
698 01 Veselí nad Moravou
Česká republika
eps@epssro.cz

Ing. Vlastimil Píštěk

INPOST, spol. s r.o.
Havlíčková 6
686 01 Uherské Hradiště
inpost@inpost.cz