

Příloha č. 1 k metodickému pokynu odboru environmentálních rizik a ekologických škod Ministerstva životního prostředí pro provádění podrobného hodnocení rizika ekologické újmy

Rámcové náklady na nápravu ekologické újmy na půdě a vodě

A. Půda a podzemní voda

Pro účely základní představy o finančních nákladech na nápravu ekologické újmy na půdě a podzemních vodách byly orientačně oceněny jednotlivé sanační metody. Jedná se o hrubý odhad nákladů na sanaci 1 t kontaminované zeminy nebo 1 m³ kontaminované podzemní vody. Základní faktory ovlivňující klíčovým způsobem cenu sanace jsou:

- typ kontaminantu a úroveň (stupeň) znečištění
- charakteristika lokality (geologické a hydrogeologické poměry), zastavěnost území
- mocnost nesaturované a saturované zóny
- rozsah přípravných prací (hloubka a počet instalovaných čerpacích vrtů, statické zabezpečení budov a výkopů při odtěžení zemin, zhotovení přípojek inženýrských sítí apod.)
- vzdálenost lokality od místa odstranění odpadů.

Při odhadu finančních nákladů jednotlivých metod se vychází jak ze zkušeností z provedených sanací, tak z údajů v dostupné literatuře - viz 2), 8). Následující tabulky udávají orientační náklady na sanaci znečištění nesaturované zóny a podzemní vody (Dosoudil 2009, Hillermann 2009). V tabulce je uvedeno předpokládané rozpětí nákladů, v případě nejistoty v konkrétním případě sanačních prací je doporučeno užití nákladů průměrných.

Tab. č. 1 Orientační náklady na sanaci nesaturované zóny

Metoda	jednotka	Rozpětí a průměr očekávaných nákladů na sanaci znečištění v Kč bez DPH					
		ropné látky	Pesticidy	PAU	CIU	PCB	TK
„In situ“							
biodegradace in situ	tuna	1000-3000		2000-4000	2000-4000		
		2000		3000	3000		
podporovaná biodegradace	tuna	2000-4000		3000-5000	3000-5000		
		3000		3500	3500		
venting / bioventing	tuna	1000-4000		2000-4000	1500-4000	-	-
		2500					
solidifikace / stabilizace	tuna	4000-6000	4000-6000	4000-6000	4000-6000	4000-6000	4000-6000
		5000	5000	5000	5000	5000	5000
překrytí / enkapsulace	na 1 m ² kontaminované plochy	1200-2000	1200-2000	1200-2000	1200-2000	1200-2000	1200-2000
		1600					
vymývání zeminy	tuna	1500-4000	1500-4000	1500-5000	1500-5000	2500-6000	2000-6000
		2750	2750	3250	3250	4250	4250
fytoremediace	tuna	1000-2000	1500-2500	1500-2500	1500-2500	1500-2500	1500-2500
		1500	2000	2000	2000	2000	2000

„Ex situ“ / „On-site“							
řízená odtěžba	tuna - cena závislá na dalším typu zpracování odpadu (biodegradace, skládkování, spalování apod.)	3000-12000	3000-12000	3000-12000	3000-12000	3000-12000	3000-12000
		7500	7500	7500	7500	7500	7500
zřízení dekontaminační plochy	m ²	600-1000		1000-2000	2000-3000		
		800		1500	2500		
biodegradace	tuna	1500-3500	-	2500-4500	2500-4500	-	-
		2500		3500	3500		
praní zeminy	tuna	1500 - 7000	3000 - 7000	3000 - 7000	3000 - 7000	5000 - 10000	2000 - 7000
		4250	5000	5000	5000	7500	4500
termální desorpce	tuna	4000 - 15000	5000 - 15000	4000 - 15000	4000 - 15000	5000 - 15000	-
		9500	10000	9500	9500	10000	
„Ex situ“ / „Off-site“							
biodegradace	tuna	3000 - 5000	-	3000 - 5000	4000 - 6000	-	-
		4000		4000	5000		
skládkování	tuna	4000 - 10000	4000 - 10000	4000 - 10000	4000 - 10000	4000 - 10000	4000 - 10000
		7000	7000	7000	7000	7000	7000
solidifikace / stabilizace	tuna	800-4000	-	-	-	4000 - 6000	800 - 6000
		2400				5000	3400
spalování	tuna	6000 - 12000	6000 - 12000	4000 - 12000	4000 - 12000	6000 - 12000	-
		9000	9000	8000	8000	8000	

Tab. č. 2
Orientační náklady na sanaci znečištění podzemní vody

Metoda	pozn.	Náklady na sanaci znečištění v Kč bez DPH na 1m ³ kontaminované podzemní vody (rozpětí a průměr)					
		ropné látky	Pesticidy	PAU	CIU	PCB	TK
sanační čerpání	cena závislá na počtu instalovaných a čerpaných vrtů, jejich vydatnosti a na nákladech na vypouštění přečištěné vody	500 - 5000	1500 - 4000	1000 - 5000	500 - 5000	-	1000 - 5000
		2750	3750	3000	2750		3000
Biotechnologie obecně		300 - 1500	-	500 - 2000	500 - 2000	-	-
		900		1250	1250		

Podporovaná bioremediace		1000 - 2000		2000 - 3000-	2000 - 3000-		
		1500		2500	2500		
air-sparging		300 - 3000	-	2000 - 3000-	300 - 3000	-	-
		1650		2500	1650		
Bio-slirping		2000 - 3000		2000 - 4000			
		2500		2500			
chemická oxidace ISCO	cena závislá na použitém oxidačním činidle, způsobu jeho aplikace a obsahu přirozené organiky v horninovém prostředí	300 - 4000	1000 - 2500	500 - 4000	300 - 6000	500 - 2000	-
		2150	1750	2250	3150	1250	
nanočástice železa		-	-	-	4000-10000	4000-10000	4000-10000
					7000	7000	7000
biologická reduktivní dehalogenace	cena závislá na použitém substrátu (odpadní versus komerční)	-	-	-	200 - 1500	-	-
					850		
Reduktivní metody					1500 - 5000		1500 - 4500
					3250		3000
atenuace		800 - 2000	-	800 - 2000	800 - 2000	-	800 - 2000
		1400		1400	1400		1400
propustné reaktivní bariéry	cena závislá na technickém typu bariéry a na aplikovaném typu čistícího procesu	500 - 2000	1000 - 2500	500 - 6000	500 - 6000	-	500 - 6000
		1250	1750	3250	3250		3250
Air-stripping		1000 - 2000		2000 - 3000	2000 - 3000		
		3000		2500	2500		

Je-li metoda hodnocena jako nevhodná pro daný kontaminant, cena není uváděna.

V ceně nákladů na sanaci (dle tab. č. 1 a č. 2) **je zahrnuto:**

- vypracování projektu sanace,
- instalace sanačního systému a jeho provoz,
- zemní práce na lokalitě (při sanacích nesaturované zóny *ex situ*),
- nakládání s odpady vznikajícími při sanaci,
- monitoring a vyhodnocování sanace.

Níže jsou uvedeny náklady související s provedením nezbytných prací, jejichž stanovení je však velmi individuální v závislosti na podmínkách dané lokality, a proto v ceně nákladů na sanaci (dle tab. č. 1 a č. 2) **nejsou zahrnuty**:

- doprava kontaminovaných zemín mimo lokality při sanacích *ex situ*,
- bourací práce, pokud jsou nutné pro provedení sanačního zásahu,
- přeložky inženýrských sítí,
- vytyčení inženýrských sítí, v případě těžebních nebo zemních prací,
- investiční náklady (např. nákup technologie, zřízení dekontaminační plochy, zavření skládky ve smyslu zákona o odpadech) apod.
- průzkumy rozsahu a míry kontaminace zeminy a vody,
- jednání s místně příslušnými orgány státní správy,
- vypracování havarijních a bezpečnostních plánů sanačních prací,
- doplnění údajů do databáze SEKM.

B. Povrchová voda

Při vyčíslování nápravy ekologické újmy na povrchové vodě se výše uvedené podklady použijí přiměřeně dle konkrétních podmínek dané lokality a uvažovaného rozsahu ekologické újmy. Navíc je nutné zvažovat vyčíslení zejména následujících položek:

- norné stěny a sorbční prostředky
 - nákup
 - doprava
 - instalace
 - provozní náklady
 - odstranění
- odstranění břehových porostů
 - nekontaminovaných - jen pro umožnění přístupu k útvaru povrchové vody
 - kontaminovaných
- sedimenty
 - ovzorkování
 - odtěžení
 - odstranění
- náprava poškozeného ekologického stavu
- sanační a postsanační monitoring.

K ceně nákladů na nápravu ekologické újmy **je nutné přičíst** náklady související s následujícími položkami:

- průzkumy rozsahu a míry kontaminace vody, břehových porostů, sedimentů,
- jednání s místně příslušnými orgány státní správy,
- vypracování havarijních a bezpečnostních plánů sanačních prací,
- doplnění údajů do databáze SEKM.

Použitá literatura

- 1) Clean-up Information (U.S. EPA, <http://www.clu-in.org/>)
- 2) Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o. (2006): Kompendium sanačních technologií. Chrudim, 1. vydání, ISBN: 80-86832-15-5
- 3) Metodiky průzkumu a nápravy starých ekologických zátěží PPŽP 550/1/97 - Zajištění jakosti sanačních prací (AQUATEST Stavební geologie, a.s., 1997)
- 4) Remediation Technologies Screening Matrix a reference Guide (U.S. army environmental center http://www.frtr.gov/matrix2/top_page.html)
- 5) Technical Assistance Bulletins - Contaminated Site, Remediation Section (Environment Canada-Ontario Region, http://www.on.ec.gc.ca/pollution/ecnpd/contaminassist_e.html)
- 6) Vyhláška 17/2009 Sb., o zjišťování a nápravě ekologické újmy na půdě
- 7) Zákon 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a o její nápravě a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- 8) Ekonomika nákladov na prieskum a sanáciu environmentálnych zát'azí (HEC-COMGEO, s.r.o., Banská Bystrica, 2008)
- 9) Danish Environmental Protection Agency (2002): Guidelines on Remediation of Contaminated Sites. Environmental Guidelines No. 7. Danish Ministry of the Environment, 290 pp.
- 10) SOLETANCHE Česká republika s.r.o.: Reakční bariéry – vhodná sanační alternativa. Informační materiál společnosti (<http://www.soletanche.cz>)
- 11) Slovenská agentúra životného prostedia (2008): Ekonomika nákladov na prieskum a sanáciu environmentálnych zát'azí. Návrh. Manuál pre postup finančného odhadu nákladov na prieskum a sanáciu environmentálnych zát'azí pre projekt Systematická identifikácia environmentálnych zát'azí Slovenskej republiky. SAŽP, Banská Bystrica, 19 pp.
- 12) Slovenská agentúra životného prostedia (2006): Stručný prehľad sanačných metód. Manuál pre systematickú identifikáciu environmentálnych zát'azí a jeho prílohy. Príloha 1. SAŽP, Banská Bystrica, 5 pp.
- 13) United States Environmental Protection Agency (2001): A Citizen's Guide to Cleanup Methods – Air Stripping, Bioremediation, Capping, Chemical Oxidation, Incineration, In Situ Flushing, In Situ Thermal Treatment Methods, Monitored Natural Attenuation, Permeable Reactive Barriers, Pump and Treat for Groundwater, Soil Vapor Extraction and Air Sparging, Soil Washing, Solidification/Stabilization, Solvent Extraction, Thermal Desorption. U.S.EPA, Office of Solid Waste and Emergency Response.
- 14) United States Environmental Protection Agency (2001): Remediation Technology Cost Compendium – Year 2000. U.S.EPA, Office of Solid Waste and Emergency Response.
- 15) U.S. Army Corps of Engineers (1994): Technical Guidelines for Hazardous and Toxic Waste Treatment and Cleanup Activities. Engineer Manual 1110-1-502. (<http://www.usace.army.mil/publications/eng-manuals/em.htm>)
- 16) Dosoudil P. (2009): Posouzení vhodných sanačních metod využitelných pro realizaci nápravných opatření při vzniku ekologické újmy a jejich ocenění (Studie pro MŽP)
- 17) Hillermann J. (2009): Studie řešící posouzení vhodných sanačních metod využitelných pro realizaci nápravných opatření při vzniku ekologické újmy a jejich ocenění (Studie pro MŽP)