



Slovenská agentúra životného prostredia  
Ú s t r e d i e  
Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica



HES – COMGEO, s.r.o.  
Kostiviarska cesta 4, 974 01 Banská Bystrica

---

# **„Ekonomika nákladov na prieskum a sanáciu environmentálnych zát'aží“**

(Návrh)

**Manuál pre postup finančného odhadu nákladov na prieskum a sanáciu  
environmentálnych zát'aží pre projekt Systematická identifikácia environmentálnych  
zát'aží Slovenskej republiky**

**Autori : RNDr. Anton Auxt, HES – COMGEO, s.r.o. Banská Bystrica  
Ing. Katarína Palúchová, Slovenská agentúra životného prostredia**

## **1. Úvod**

Predkladaný materiál je spracovaný ako pomôcka predovšetkým pre projekt Systematická identifikácia environmentálnych záťaží Slovenskej republiky. Dôvodom pre jeho spracovanie je snaha o zabezpečenie jednotného prístupu k odhadu nákladov na prieskum a sanáciu identifikovaných environmentálnych záťaží.

Navrhovaný postup vychádza z analýzy podobných dokumentov v iných krajinách, z analýzy a poznania stavu, postupov a metód prieskumov a sanácií EZ na Slovensku. Postup nadväzuje na pripravovaný zákon o environmentálnych záťažiach a vykonávacie predpisy k nemu – nadväznosť v tomto štádiu spočíva v používaní rovnakých pojmov, ale aj postupov pri prieskume a sanácii EZ.

Po dopracovaní a overení v praxi môže byť postup odhadu nákladov pomôckou pri určovaní nákladov na prieskum a sanáciu konkrétnych EZ v počiatočných etapách ich poznania.

## 2. Analýza

V roku 2006 bola IG on Contaminated Sites and Soil Protection (odborná technická skupina pre kontaminované lokality a ochranu pôdy), ktorá je tvorená zástupcami európskych environmentálnych agentúr, požiadaná APAT (talianskou environmentálnou agentúrou) o poskytnutie informácií týkajúcich sa kontaminovaných lokalít v ich krajinách. Súčasťou dotazníka boli aj otázky súvisiace s ich ekonomickým hodnotením a sanáciami kontaminovaných lokalít.

Na otázku, či v ich krajinách existujú oficiálne databázy sanačných technológií, odpovedali Nemecko, Chorvátsko, VB, Fínsko, Nemecko, Taliansko, Litva, Lotyšsko, Nórsko, Švédsko záporne. Z toho Nemecko však uviedlo, že sa tak pripravuje urobiť v krátkom čase.

Ďalšou otázkou bolo získať informáciu o zahrnutí tzv. cost/benefit analýzy pri riešení kontaminovaných lokalít a v prípade, že bola odpoveď kladná, uviesť aj nástroje pre ekonomické analýzy. Česká republika uviedla, že cost/benefit analýza je zahrnutá v prípade komplikovanejších sanácií, podobne environmentálna agentúra Anglicka/Welsu ju síce spracováva, ale v obmedzenom rozsahu. Kladnú odpoveď uviedli aj ďalšie krajiny ako Fínsko, Nemecko, Litva, Nórsko, Švédsko, ale špeciálny ekonomický nástroj neuviedla žiadna krajina. Podobne Škótsko upozornilo na existenciu príručky (Guidance on cost-benefit analyses for land contamination, 1999/2000), ale absenciu vhodného ekonomického nástroja. V nasledujúcom prehľade, uvádzame prístup niektorých krajín pri hodnotení ekonomických (finančných) odhadov pre kontaminované lokality.

### Dánsko

Dánska environmentálna agentúra v spolupráci s Dánskym ministerstvom pre životné prostredie vydali tzv. **Guidelines on Remediation of contaminate sites (7/2002)**, v ktorom sa v prílohe 9.1: *Techniky prevencie a finančné príklady* venuje stručne pozornosť aj problematike odhadu hodnotenia finančných nákladov odstraňovania kontaminovaných lokalít s uvedením príkladov. V tabuľke 1 prílohy dokumentu: *Sanačné techniky* sa v tabuľkovom prehľade zameriava na sanačnú metódu (celkovo je ich uvedených 17) s popisom vhodnosti metódy vo vzťahu k druhu kontaminácie a pôdnemu typu a niektorým vlastnostiam akými sú napr. permeabilita, degradabilita, prchavosť a iné podmienky. V tabuľke 2 prílohy dokumentu: *Sanačné techniky a finančné príklady* uvádza popisne prehľad odhadu nákladov jednotlivých metód v členení na metódy pre sanáciu zemín (pôdy) (celkovo 9 typov napr. odťaženie, imobilizácia a iné) a metódy na sanáciu podzemnej vody (celkovo 15, napr. air sparging, prirodzená atenuácia a iné).

Ako príklad pre čistenie kontaminovanej podzemnej vody metódou tzv. fotochemickej oxidácie sa napr. uvádza: „Cena na vybudovanie zariadenia pre danú metódu je odhadovaná na cca 80 000 – 150 000 DKK (dánska koruna) bez DPH v závislosti od typu dizajnu. K celkovým nákladom je potrebné pripočítať oxidačné činidlo (napr. peroxid vodíka), výmenu lúčnic, energiu a pravidelné kontroly“.

Ako ukazuje príklad jedná sa o orientačné, indikatívne a stručné finančné ohodnotenie potrebných nákladov na sanáciu podľa druhu média a sanačnej metódy.

### Česká republika

V Českej republike bolo v roku 2007 vydané tzv. **Kompendium sanačních technologií** (Ekomonitor spol. s r.o., Chrudim) venuje v časti 7. Ekonomika sanačných technológií aj problematike možnosti hodnotenia finančných nákladov pri sanáciách.

Táto časť obsahuje sedem kapitol:

7.1 Úvod

7.2 Nedostatky v určovaní ekonomických parametrov sanačných technológií

7.3 Zvýšenie zrovnateľnosti cenových informácií o sanačných technológiách

7.4 Štandardné jednotky pre vyjadrenie nákladov

7.5 Výber cenových prvkov

7.6 Ekonomické hodnotenie sanačných technológií

7.7 Použitá literatúra.

V kapitole 7.2 sa okrem iného uvádza, že hlavný nedostatok pri tvorbe ekonomických informácií o sanačných technológiách je, že náklady zistené za určitých podmienok na jednej lokalite prakticky nie je možné extrapolovať pre ďalšie lokality, pretože podmienky na nich sú úplne odlišné. V kapitole 7.5 sa uvádza, že výpočet ceny by mal obsahovať jednorazové náklady na začatie sanácie, napríklad štúdiu uskutočniteľnosti a štúdiu pre získanie povolenia k začatiu realizácie sanačného projektu a investičných a prevádzkových nákladov. V tabuľke 7.5.1 *Cenové prvky potrebné pri určovaní ceny či odhadu nákladov* (na základe Herriksen a Booth, 1995) by mali byť investičné náklady a prevádzkové náklady minimálne nasledovné:

**Tabuľka 1** Investičné a prevádzkové náklady

Investičné náklady		Prevádzkové náklady	
A	Príprava lokality	B	Priama práca
	Vyčistenie lokality		Práca spotrebovaná na obsluhu zariadenia
	Vybudovanie prístupu na lokalitu		Riadenie práce
	Získanie povolení a licencií		Mzdové prostriedky (vrátane sociálneho a zdravotného poistenia)
	Hĺbenie vrtov		Spotrebný materiál
	Oplotenie		Najímaná práca
	Inštalácia prívodu vody, elektriny, plynu, kanalizácie		Údržba zariadení
B	Stavby	B	Priamy materiál
	Budovy		Spotrebný materiál
	Montážne plošiny		Chemikálie a pomocné látky
	Oceľové konštrukcie pre technologické zariadenie		Palivá
	Prístrešky pre stroje a zariadenia, sklady		Náhradne diely
			Pracovné ochranné pomôcky
C	Procesné zariadenia a doplnky	C	Réžia, dopravné a cestovné
	Náklady na časti technológie a dodávky		Údržba zariadenia
	Materiál a dodávky, ktoré umožňujú prevádzku technológie		Poistenie zodpovednosti
	Dopravné prostriedky		Nájom zariadenia
			Dopravné
			Poplatky za licencie
			Cestovné
	Poštovné		

D	Ďalšie zariadenia	D	Administratíva
	Zariadenia kancelárie		Administratívne práce
	Počítače		Marketing
	Bezpečnostné zariadenia		Telefón a ostatná komunikácia
			Úroky
		E	Manažment lokality
			Likvidácia odpadu
			Zaistenie bezpečnosti práce a požiarnej ochrany
			Služby
			Laboratórne práce
			Pilotné testy
			Kontrahované služby
		Ukončenie činnosti	

V kapitole 7.6 *Ekonomické hodnotenie sanačných technológií* sú okrem iného uvedené prehľady jednotkových cien sanačných technológií publikovaných Ministerstvom životného prostredia v Kanade – pre čistenie zemín a podzemných vôd (Environment Canada, 1997). Pre ilustráciu uvádzame napr. pre zeminy: Technológia- biologické čistenie pôdy pre typ technológie – deštrukcia polutantu ex situ je cena odhadnutá na menej ako 150 dolárov za 1 tonu zeminy (zahrňuje vyťaženie zeminy, dopravu, projekt, prevádzkové náklady). Pre čistenie podzemnej vody napr. pre technológiu – Air sparging, typ technológie - separácia polutantu in situ, je cena odhadovaná na menej ako 1,10 dolárov na 1 000 litrov oštrenej podzemnej vody (zahrňuje spracovanie projektu, inštaláciu zariadenia a prevádzkové náklady).

#### USA

V USA boli vydané viaceré dokumenty zamerané , okrem iného, aj na finančné otázky súvisiace s kontaminovanými lokalitami. Pre ilustráciu uvádzame dve : Handbook on the Reuse of Former military lands (Report no.233, Committee on the Challenges of Modern Society, NATO) a Remediation Technologies Cost Compendium – Year 2000, Office of Solid Wastes and Emergency Response, 5102G, EPA-542-R-01-009 (US EPA 2001).

**Handbook on the Reuse of Former military lands** (Príručka na znovuvyužitie bývalých vojenských lokalít) upozorňuje na potrebu vykonania tzv. cost/benefit (náklady/zisk) analýzy pre opätovnú nápravu kontaminovaného územia. Špecifické parametre, ktoré by mali byť uvažované v rámci cost/benefit analýzy sú tieto :

Medzi „cost“ patria nasledovné:

- Náklady na monitoring lokality
- Náklady na zabezpečenie lokality (určité výdavky musia byť zarátané do nákladov aj na zabránenie šíreniu sa kontaminácie napr. do okolia ako aj ochranu proti ďalšiemu poškodeniu kontaminovaného územia, alebo jeho okolia bez ohľadu na plánované znovuvyužitie)
- Náklady potrebné na stály dohľad na lokalitou
- Náklady na sanáciu lokality
- Náklady na demontáž napr. budov a zariadení, ktorých využitie nie je možné, povolené alebo žiadané. Podobne aj v prípade tuhého a tekutého vzniku odpadu je potrebné zabezpečiť jeho bezpečné skládkovanie
- Náklady na rozvoj infraštruktúry
- Náklady na administratívu a marketing

Medzi „benefit“ (výhody) patria:

- Predaj/prenájom lokality, kedy vlastník zvyčajne môže po jej vyčistení zjednať vhodnejšiu cenu
- Tvorba pracovných príležitostí
- Regionálny ekonomický rozvoj
- Ochrana tzv. „greenfields“ – zelených plôch
- Nárast hodnoty (ceny) susediacich území
- Environmentálne výhody (napr. následné využitie lokality pre turizmus a rekreáciu)

V prílohe elaborátu sú uvedené príklady (napr. z USA, Českej republiky..) nákladov pri odstraňovaní kontaminácie vo vojenských areáloch. Napr. v prípade lokality Hill Air Force Base, Site 280, Ogden, Utah, kde kontaminantom boli ropné uhľovodíky, médiom vadózna zóna pôdy a cieľom sanácie bolo zabránenie ďalšej kontaminácii ovzdušia a vody, bol na sanáciu použitý systém bioventingu s nízkou intenzitou. Kapitálové náklady sa pohybovali na úrovni 115 000 dolárov, ročné výdavky sú na hranici 24 000 dolárov počas 4 rokov.

Druhý elaborát **Remediation Technologies Cost Compendium – Year 2000** sa zameriava na šesť technológií 1) bioremediácia (ex-situ a in-situ) 2) termálna desorpcia, 3) extrakcia pôdnej pary, 4) spaľovanie na mieste, 5) tlakový a čistiaci systém pre podzemné vody a 6) permeabilné reaktívne bariéry. Využívúc dát zozbieraných z údajov US EPA a prípadových štúdií (čo predstavuje 270 prípadových štúdií a 150 projektov), spracovaných organizáciami ako sú Federal Remediation Technologies Roundtable (FRTR), U.S. Department of Energy's (DOE) Los Alamos National Laboratory; U.S. Army Corps (USACE) Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste Center for Expertise a U.S. Air Force Center for Environmental Excellence (AFCEE), v prehľade uvádza informácie o nákladoch na jednotlivé metódy. Pre ilustráciu uvádzame, že napr. na lokalite Dubose Oil Products Co.,(1993), kde hlavnými kontaminantmi boli BTEX a VOCs bolo investovaných 4 990 000 dolárov a jednotková cena vzhľadom k čistenému objemu sa pohybovala na úrovni 380 dolárov/yards<sup>3</sup>.

Celá táto vyššie uvedená kapitola má informatívny charakter, ktorým poukazujeme na fakt, že neexistuje jednoznačný a všeobecný použiteľný systém odhadu nákladov na sanácie lokalít, v ktorých neboli vykonané všetky kroky vedúce k sanácii (podrobný prieskum, riziková analýza, štúdiá uskutočniteľnosti, projekt sanácie).

### **3. Návrh postupu pre odhad nákladov**

#### **3.1. Základné pojmy**

Environmentálna záťaž je stav vzniknutý kontamináciou pôdy a horninového prostredia ako zložiek životného prostredia nad mieru kritérií ustanovených v prílohe zákona o environmentálnych záťažoch. Environmentálna záťaž je aj stav vzniknutý kontamináciou podzemnej vody ako zložky životného prostredia nad mieru kritérií ustanovených osobitným predpisom (Zákon č. 364/2004 Z. z.).

Riziko je pravdepodobnosť, s ktorou dôjde za definovaných podmienok expozície k prejavu nepriaznivých vplyvov environmentálnej záťaže na zdravie človeka a životné prostredie, alebo pravdepodobnosť, s ktorou dôjde k šíreniu znečisťujúcich látok do okolitého prostredia.

Analýza rizika environmentálnej záťaže je proces zahrňujúci popis a zhodnotenie východiskových podmienok na území s environmentálnou záťažou, vyhodnotenie súčasných a potenciálnych rizík s ohľadom na súčasné a budúce využitie územia.

Sanácia environmentálnej záťaže (ďalej len „sanácia“) zahŕňa súbor opatrení vykonaných na vode, pôde a horninovom prostredí, ktorých cieľom je odstrániť, znížiť alebo obmedziť kontamináciu na úroveň akceptovateľného rizika so zreteľom na súčasné a budúce využívanie územia.

Pôda je pre účely tohto manuálu prírodný útvar, ktorý vzniká bezprostredne na zemskom povrchu ako produkt vzájomného pôsobenia klimatických podmienok, organizmov, človeka, reliéfu a materských hornín, s výnimkou poľnohospodárskej pôdy.

Horninové prostredie je súbor všetkých hornín predmetnej časti zemskej kôry vrátane antropogénnych sedimentov.

Cieľové hodnoty sanácie – koncentrácia nebezpečných látok v jednotlivých zložkách prostredia, ktoré sú doporučené na základe hodnotenia rizika s ohľadom na stávajúce a potenciálne využitie územia. Tieto hodnoty musia zaručovať ochranu zdravia človeka a životného prostredia.

#### **3.2. Prieskum pravdepodobnej EZ**

1. Cieľom prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže je
  - a) potvrdenie alebo vylúčenie znečistenia podzemnej vody, pôdy a horninového prostredia vzhľadom na kritériá znečistenia podľa § 2 ods. 1 zákona,
  - b) overenie lokálnych pozad'ových hodnôt,
  - c) identifikovanie znečisťujúcich látok (kontaminantov) v hodnotených zložkách prírodného prostredia,
  - d) stanovenie stupňa znečistenia porovnaním obsahov kontaminantov s kritériami znečistenia a lokálnymi pozad'ovými hodnotami,
  - e) orientačné zhodnotenie geologických a hydrogeologických pomerov hodnoteného územia,
  - f) návrh ďalšieho postupu.

2. Požiadavky na prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže

Požiadavky na prieskum pravdepodobnej environmentálnej záťaže sú definované ako minimálne požiadavky na rozsah vzorkovacích prác uvedené v tabuľkách 2 a 3, ako aj na minimálny rozsah analytických prác uvedený v tabuľke 4.

Tabuľka 2 je aplikovateľná na územia malého plošného rozsahu, s jediným identifikovaným zdrojom, kde kontaminácia pravdepodobne prebehla jednorazovou udalosťou, v jednoduchých geologických podmienkach, kde kontaminant nie je látkou perzistentnou v prírodnom prostredí s vysokou mobilitou a rizikovosťou.

Tabuľka 3 je aplikovateľná na územia väčšie ako 2 500 m<sup>2</sup>, resp. 0,25 ha pre znečistenie pôd a horninového prostredia a 40 000 m<sup>2</sup>, resp. 4 ha pre znečistenie podzemných vôd.

**Tabuľka 2** Minimálny rozsah vzorkovacích prác prieskumu pravdepodobnej environmentálnej záťaže – jednoduchá úroveň obtiažnosti prieskumu

Vzorkovaná zložka prostredia	Miesto odberu vzorky		
	pozadie <sup>1)</sup>	v blízkosti predpokladaného zdroja	šírenie znečistenia <sup>2)</sup>
podzemná voda	1 vzorka	1 vzorka	1 vzorka
pôda, horninové prostredie	-	2 vzorky	-

Poznámka: 1) - „nad“ zdrojom znečistenia proti smeru prúdenia podzemnej vody, 2) - „pod“ zdrojom znečistenia v smere prúdenia podzemnej vody

**Tabuľka 3** Minimálny rozsah prieskumu znečistenia v areáloch väčšieho rozsahu, pri viacerých potenciálnych zdrojoch znečistenia

Vzorkovaná zložka prostredia	Miesto odberu vzorky		
	plocha skúmaného územia	minimálny celkový počet vzoriek v skúmanom území	minimálny počet vzoriek na pozad'ové hodnoty
podzemné vody	N x (200 x 200 m)	N, minimálne 3 vzorky	1 vzorka
pôda, horninové prostredie	N x (50 x 50 m)	N x 2, minimálne 8 vzoriek	10 % z celkového počtu

Poznámka: Hodnotu N dostaneme, ak vydělíme plochu skúmaného územia plochou minimálneho štvorca prieskumnej siete, daného hodnotou v zátvorke.

Vzorka podzemnej vody sa odoberá z úrovne pri hladine podzemnej vody. V prípade predpokladu znečistenia látkami s mernou hmotnosťou väčšou ako voda (napr. chlórované uhľovodíky) je potrebné odobrať vzorky aj z bázy zvodne. Pokiaľ je horninové prostredie nezvodnené, vzorky podzemnej vody sa neodoberajú. Za nezvodnené horninové prostredie sa pokladá také, kde nebola narazená hladina podzemnej vody do hĺbky 30 metrov pod terénom. Pri overovaní znečistenia pôdy a horninového prostredia pri zdroji sa zisťuje podpovrchové znečistenie (hĺbkový interval 0 - 1 m pod terénom) a znečistenie v rozhraní saturovaná - nesaturovaná zóna (vzorka sa odoberá z úrovne hladiny podzemnej vody tam, kde je to možné a účelné).



**Tabuľka 4** Požiadavky na minimálny rozsah analytických prác podľa činností pri prieskume pravdepodobnej environmentálnej záťaže

Činnosť	Minimálny rozsah - základná sada	Minimálny rozsah - doplnková sada	Druh činnosti
poľnohospodárska výroba	pH, el. vodivosť CHSK <sub>Mn</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cd, Cr, As, S sulf.	živočíšna výroba, hnojisko, močovková jama, silážna jama
		NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , pesticídy, Hg	rastlinná výroba, skladovanie a distribúcia agrochemikálií
		NEL, PAU, BTEX, Cr, Cu, Pb, Zn	skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel
priemyselná výroba	pH, el. vodivosť NEL, TOC	BTEX, CIU, PAU, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Zn, As, fenoly, S sulf. + (podľa druhu výrobného procesu)	výroba chemikálií
		BTEX, CIU, Cr, Cu, Hg, Zn, S sulf.	farmaceutická výroba
		BTEX, CIU, fenoly, PCB	chemické čistiarne
		CIU, BTEX, Zn, S sulf.	gumárenská výroba
		Cd, Cr, Cu, Hg, B, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , S sulf.	textilný priemysel
		Cd, Cr, As, fenoly	vyčiňovanie a spracovanie koží
		PAU, Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, As, B, fenoly, krezoly, S sulf.	ochrana a spracovanie dreva
		CIU, PAU, Ba, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, S sulf., fenoly	výroba farbív
		Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, S sulf., NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> + (podľa druhu výroby, napr. PCB, chlórphenoly, dieldrin a iné aktívne látky pesticídov, ...)	výroba umelých hnojív a agrochemikálií
		BTEX, CIU, Cd, Cr, S sulf.	papierenský priemysel
priemyselná výroba	pH, el. vodivosť NEL, TOC	CIU, BTEX, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Zn, As, B, PCB, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , S sulf.	elektrotechnická výroba
		CIU, Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, B, fenoly, kyanidy, S sulf.	povrchová úprava kovov
		CIU, BTEX, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As, B, kyanidy, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , S sulf.	sklársky priemysel

		CIU, BTEX, Ba, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As, B, fenoly, S sulf., NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	výroba výbušnín
		Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, V, Ni, Zn, As, S sulf.	plynárenský priemysel
		PAU, Ba, Be, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, V, Zn, As, Se, PCB, PCB, S sulf.	energetika
		PAU, BTEX, Cu, Pb, Ni, kyanidy, S sulf.	spracovanie a skladovanie ropy a ropných látok
skladovanie a distribúcia tovarov	pH, el. vodivosť NEL, TOC	ťažké kovy (podľa druhu skladovaných chemikálií)	skladovanie a distribúcia chemikálií
		PAU, BTEX, Cr, Cu, Pb, Zn	skladovanie a distribúcia PHM a mazadiel, čerpacia stanica PHM
		(podľa druhu prepravovaného produktu)	produktovod
doprava	pH, el. vodivosť NEL, TOC, PAU, BTEX	Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As, S sulf.	železničné depo a stanica
		Cr, Cu, Pb, V, Zn, S sulf.	garáže a parkoviská autobusovej a nákladnej dopravy
		Cr, Cu, kyanidy, PCB	letisko
		PAU, BTEX, Cr, Cu, Pb, Zn	strojová a traktorová stanica, automobilové opravovne
zariadenia na nakladanie s odpadmi	pH, el. vodivosť NEL, TOC, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PAU, BTEX, Cr, Cu, Pb, Zn	šrotovisko
		EOCl, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As, S sulf.	skládka komunálneho odpadu
		As, S sulf. + (podľa druhu uloženého odpadu)	skládka priemyselného odpadu
		As, S sulf. + (podľa druhu úpravárenského procesu)	odkalisko
		(podľa druhu uložených odpadov – napr. PAU, fenoly, S sulf., ...)	skládka tekutých/pastovitých odpadov
		EOCl, RL, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , S sulf.	ČOV
		Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn, As,	sklady odpadov a zariadení na ich spracovanie
vojenské základne	pH, el. vodivosť NEL, TOC, PAU, BTEX	Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As, S sulf.	základne po bývalej Sovietskej armáde
		Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As, S sulf.	základne Armády SR
ťažba nerastných surovín	pH, el. vodivosť	Cu, Pb, Ni, S sulf.	ťažba ropy a zemného plynu

	NEL, TOC, RL	PAU + (podľa druhu ťaženej rudy a ťažobného procesu)	ťažba rúd
		PAU + (podľa druhu ťaženej nerudy a ťažobného procesu)	ťažba nerudných surovín
		PAU + (podľa druhu úpravárenského procesu – napr. kyanidy, krezoly, Hg, ... a spracovávanej suroviny)	spracovanie nerastných surovín

Vysvetlivky:

<i>BTEX</i>	<i>benzén, toluén, etylbenzén, xylény</i>	<i>NEL</i>	<i>nepolárne extrahovateľné látky</i>
<i>CHSK<sub>Mn</sub></i>	<i>chemická spotreba kyslíka NO<sub>2</sub><sup>-</sup> manganistanom</i>		<i>dusitany</i>
<i>CIU</i>	<i>alifatické chlórované uhľovodíky</i>	<i>PAU</i>	<i>polycyklické aromatické uhľovodíky</i>
<i>EOCl</i>	<i>extrahovateľný organicky viazaný S sulf. chlór</i>		<i>síra sulfidická</i>
<i>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></i>	<i>amónne ióny</i>	<i>TOC</i>	<i>celkový organický uhlík</i>
<i>ťažké kovy</i>	<i>As, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr<sub>celk.</sub>, Cr<sup>+6</sup>, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn</i>		

Minimálny rozsah analytických prác je definovaný ako rozsah aplikovateľný na podzemné vody. Na pôdy a horninové prostredie sa používa rozsah redukovaný o ukazovatele, ktoré sa v pôdach a horninách za normálnych okolností nestanovujú, napr. (BTEX, anióny a kationy solí, CHSK<sub>Mn</sub>, RL, pH).

Pre činnosť, ktorá nie je uvedená v tabuľke sa použije rozsah podľa povahy činnosti s ohľadom na látky, s ktorými sa pri činnosti nakladalo, resp. produkty, ktoré boli výsledkom činnosti. Takto utvorený rozsah však musí obsahovať minimálne nasledovné ukazovatele: pH, el. vodivosť, NEL a TOC.

### 3.3. Postup odhadu nákladov na prieskum pravdepodobnej EZ

Ako vyplýva z predchádzajúcej časti, podstatnými charakteristikami pravdepodobnej EZ potrebnými pre kvalifikovaný odhad finančných nákladov na jej prieskum sú :

- druh činnosti, ktorou EZ pravdepodobne vznikla
- počet predpokladaných zdrojov znečistenia
- pravdepodobný druh kontaminantu
- znečistené médium
- pravdepodobný smer šírenia sa znečistenia od zdroja
- pravdepodobný rozsah znečistenia
- história lokality (činnosti, havárie, prieskumy)

Pre zjednodušenie odhadu a elimináciu subjektivity pri odhade nákladov na prieskum použijeme rozdelenie pravdepodobných lokalít do 2 kategórií :

**A. malé lokality:** (jeden zdroj znečistenia, jeden druh, alebo skupina kontaminantov, pravdepodobná plocha znečistenia menej ako 2 500 m<sup>2</sup>) = minimálny rozsah prieskumu je odhadnutá **cena za prieskum : 150 000,- Sk** (+/- 15 % podľa druhu činnosti na lokalite)

**B. väčšie lokality:** (jeden, alebo viac (X) zdrojov znečistenia, jeden alebo viac pravdepodobných kontaminantov, plocha znečistenia N x 2 500 m<sup>2</sup>) = minimálny rozsah prieskumu násobený plochou znečistenia a/alebo počtom zdrojov znečistenia) je odhadnutá **cena za prieskum : N (X) x 150 000,- Sk** (+/- 15 % podľa druhu činnosti na lokalite).

Poznámka : (+ / - % je ponechaných na subjektívnom názore spracovateľa odhadu, vyplývajúcom z poznania lokality a najmä druhu pôvodnej činnosti v nej: % sa odpočítajú pre lokality s menším rozsahom požadovaných analýz podľa tabuľky 3, pripočítajú pre lokality so širšou škálou predpokladaných kontaminantov)

### **3.4. Prieskum EZ**

- (1) Prieskum environmentálnej záťaže predstavuje spôsob získavania informácií predovšetkým o
  - a) druhu znečistenia – kvalitatívne informácie,
  - b) úrovni znečistenia – kvantitatívne informácie,
  - c) priestorovom rozšírení znečistenia – kvantitatívno-kvalitatívne informácie,
  - d) zdrojoch znečisťovania (potenciálne a skutočné zdroje),
  - e) možnostiach ohrozenia hydrogeologických štruktúr,
  - f) možnostiach ohrozenia zdrojov vody,
  - g) možnostiach ohrozenia príjemcov kontaminácie.
- (2) Vstupné informácie potrebné pre efektívne navrhnutie prieskumu environmentálnej záťaže
  - a) potenciálne zdroje znečisťovania,
  - b) zoznam látok, ktoré prichádzajú do úvahy ako kontaminanty,
  - c) charakteristické vlastnosti kontaminujúcich látok, ich hygienická závadnosť a ich správanie sa v prostredí,
  - d) predpokladané množstvá kontaminantov, ktoré mohli uniknúť do prostredia (orientačná bilancia),
  - e) hydrogeologické podmienky lokality, v ktorej má prieskum prebiehať a jej vodohospodársky význam.
- (3) Podľa kvality a rozsahu vstupných informácií sa prieskum navrhuje
  - a) formalisticky, kde je územie pokryté pravidelnou sieťou prieskumných bodov bez ohľadu na priestorové rozloženie potenciálnych zdrojov znečisťovania. Výsledné informácie sú potom interpretované medzi jednotlivými bodmi siete;
  - b) logisticky, kde na základe úvodných informácií je navrhnutý systém prieskumných bodov v závislosti na význame a priestorovom rozložení potenciálnych zdrojov znečisťovania.

#### *Prieskum nesaturovanej zóny*

- (1) Cieľom prieskumu je získanie maximálneho množstva informácií o stupni a rozsahu znečistenia nesaturovanej zóny a o druhoch kontaminantov.
- (2) Prieskum musí poskytnúť informácie o
  - a) petrografii, hrúbkach jednotlivých vrstiev vrátane celkovej hrúbky nesaturovanej zóny, vlastnostiach hornín a zemín,
  - b) hydraulických vlastnostiach nesaturovanej zóny,
  - c) kvalitatívnom spektre znečisťujúcich látok,
  - d) koncentráciách kontaminantov v nesaturovanej zóne,
  - e) sorpčných vlastnostiach nesaturovanej zóny,
  - f) plošnom a hĺbkovom rozložení koncentrácií kontaminantov,
  - g) množstve kontaminantov v nesaturovanej zóne.

#### *Prieskum saturovanej zóny*

- (1) Cieľom prieskumu je získanie maximálneho množstva informácií o stupni, rozsahu znečistenia podzemnej vody.

- (2) Prieskum musí poskytnúť informácie o
- rozložení hydrogeologických kolektorov a izolátorov,
  - hydraulických charakteristikách kolektorov a izolátorov vrátane poznania hydraulických okrajových podmienok,
  - smere a rýchlosti prúdenia podzemnej vody,
  - kvalitatívnom spektre znečisťujúcich látok,
  - priestorovom rozložení kontaminantov v podzemnej vode,
  - množstve kontaminantov v podzemnej vode,
  - správaní kontaminantov v podzemnej vode.

*Minimálny rozsah podrobného prieskumu environmentálnej záťaže*

Minimálny rozsah prieskumu environmentálnej záťaže, definovaný ako minimálny rozsah vzorkovacích prác je v tabuľke 5.

**Tabuľka 5** *Minimálny rozsah vzorkovacích prác podrobného prieskumu environmentálnej záťaže*

Vzorkovaná zložka prostredia	Miesto odberu vzorky		
	Plocha skúmaného územia	Minimálny celkový počet vzoriek v skúmanom území	Minimálny počet kontrolných vzoriek
podzemná voda	N x (100 x 100 m)	N, minimálne 3 vzorky	10 %, minimálne 1 vzorka
pôda, horninové prostredie	N x (50 x 50 m) pre vymedzenie znečisteného územia N x (10 x 10) pre výpočet množstva kontaminantov v nenasýtenej zóne	N x 2, minimálne 8 vzoriek	10 % z celkového počtu

*Poznámka: Hodnotu N dostaneme, ak vydelíme plochu skúmaného územia plochou minimálneho štvorca prieskumnej siete, daného hodnotou v zátvorke.*

### 3.5. Postup odhadu nákladov na prieskum EZ

Ako vyplýva z predchádzajúcej časti, podstatnými charakteristikami pravdepodobnej EZ potrebnými pre kvalifikovaný odhad finančných nákladov na jej prieskum sú :

- druh činnosti, ktorou EZ vznikla
- počet zdrojov znečistenia
- druh(y) kontaminantu
- znečistené médium
- smer šírenia sa znečistenia od zdroja
- pravdepodobný rozsah znečistenia
- história lokality (činnosti, havárie, prieskumy)

Pre zjednodušenie hodnotenia a elimináciu subjektivity pri odhade nákladov na prieskum použijeme rozdelenie lokalít do 2 kategórií :

**A. malé lokality:** (jeden zdroj znečistenia, jeden druh, alebo skupina kontaminantov, pravdepodobná plocha znečistenia menej ako 2 500 m<sup>2</sup>) = minimálny rozsah prieskumu :

- poľnohospodárske lokality a skládky je odhadnutá **cena za prieskum: 250 000,- Sk** (+ / - 25 %)

- priemyselné lokality (priemysel, doprava, armáda..) je odhadnutá **cena za prieskum: 300 000,- Sk (+ / - 25 %)**

**B. väčšie lokality:** (1, alebo X zdrojov znečistenia, 1 alebo viac pravdepodobných kontaminantov, plocha znečistenia  $N \times 2\,500 \text{ m}^2$ ) = minimálny rozsah prieskumu násobený plochou znečistenia a/alebo počtom zdrojov znečistenia

- poľnohospodárske lokality a skládky je odhadnutá **cena za prieskum:  $N (X) \times 250\,000,- \text{ Sk (+ / - 25 %)}$**
- priemyselné lokality (priemysel, doprava, armáda..) je odhadnutá **cena za prieskum:  $N (X) \times 300\,000,- \text{ Sk (+ / - 25 %)}$**

Poznámka : (+ / - % je ponechaných na spracovateľa odhadu, v závislosti od poznania a preskúmanosti lokality a najmä druhu pôvodnej činnosti v nej).

### 3.6. Postup prípravy sanácie EZ

Sanácia sa pripravuje podľa Programu sanácie, ktorý obsahuje

- a) schválenú záverečnú správu z prieskumu environmentálnej záťaže,
- b) schválenú analýzu rizika environmentálnej záťaže,**
- c) štúdiu uskutočniteľnosti sanácie (nie je nevyhnutná vždy).**
- d) ciele sanácie,
- e) cieľové kritériá sanácie stanovené analýzou rizika,
- f) projekt sanácie, ktorý obsahuje**
  1. popis navrhovaných sanačných metód,
  2. technické zabezpečenie realizácie sanácie,
  3. zhodnotenie sanačných rizík,
  4. rozsah sanačného monitoringu,
  - 5. určenie finančných nákladov potrebných na sanáciu,**
  6. časový a vecný harmonogram realizácie programu sanácie.

Prvý reálny odhad nákladov na sanáciu územia sa vykonáva v rizikovej analýze lokality.

Štúdiá uskutočniteľnosti sa spracováva pre rôzne sanačné scenáre (rôzne ciele sanácie) a hodnotia sa rôzne metódy sanácie. Súčasťou štúdie je aj porovnanie finančných nákladov na sanáciu EZ rôznymi metódami a najmä pre rôzne ciele sanácie. Finančná analýza je podstatným kritériom pre hodnotenie uskutočniteľnosti sanácie.

### 3.7. Najčastejšie používané metódy sanácie EZ

V nasledujúcich tabuľkách 6a a 6b je uvedený prehľad najčastejšie používaných metód a ich účinnosť voči najčastejšie sa vyskytujúcim kontaminantom.

**Tabuľka 6a** Najčastejšie používané metódy a ich účinnosť voči najčastejšie sa vyskytujúcim kontaminantom (horninové prostredie)

Metóda	Kontaminant / skupina kontaminantov			
	motorové palivá a mazadlá	aromatické uhľovodíky	chlórované uhľovodíky	anorganické kontaminanty
<i>Metódy ex situ</i>				
Biodegradácia	1	1	2	3
Chemická extrakcia	2	2	2	1
Prepieranie	1	2	2	1
Venting	2	1	1	3
Termálna desorpcia	1	1	1	3
Solidifikácia	2	3	3	1
Skládkovanie	2	2	2	1
<i>Metódy in situ</i>				
Biodegradácia	1	1	2	3
Bioventing	1	1	2	3
Venting	1	1	1	3
Elektrokinetická separácia	2	3	3	1
Solidifikácia	3	2	2	1
Fytoremediácia	1	2	2	3
Prírodná atenuácia	2	1	2	3

1 – vhodná, účinná metóda; 2 – použiteľná metóda; 3 – nevhodná metóda

**Tabuľka 6b** Najčastejšie používané metódy a ich účinnosť voči najčastejšie sa vyskytujúcim kontaminantom (podzemná voda)

Metóda	Kontaminant / skupina kontaminantov			
	motorové palivá a mazadlá	aromatické uhľovodíky	chlórované uhľovodíky	anorganické kontaminanty
Čerpanie a čistenie	2	2	2	2
Dvojfázové čerpanie	1	1	1	3
Aerácia (air sparging)	2	1	1	3
Oxidácia/redukcia in situ	2	1	1	3
Biodegradácia	1	1	3	3
Fytoremediácia	2	2	2	1
Prírodná atenuácia	3	2	2	3
Reakčné/sorpčné steny	3	1	1	1
Tesniace steny	2	1	1	1

1 – vhodná, účinná metóda; 2 – použiteľná metóda; 3 – nevhodná metóda

Prírodné podmienky a stav využívania lokality môžu zásadne obmedziť použiteľnosť jednotlivých metód. Pre potreby odhadu nákladov je použiteľnosť sanačných metód v rôznych prírodných a antropogénnych podmienkach vyjadrená v nasledujúcej tabuľke.

**Tabuľka 7a** Použiteľnosť sanačných metód(horninové prostredie)

Metóda	Prírodné a antropogénne podmienky lokality
--------	--

<b>Horninové prostredie</b>	nenасыtená zóna – $k < 1 \times 10^{-5}$ m/s	nenасыtená zóna – $k > 1 \times 10^{-5}$ m/s	nasыtená zóna	zastavané plochy
<i>Metódy ex situ</i>				
Biodegradácia	1	1	2	3
Chemická extrakcia	1	1	2	3
Prepieranie	2	1	2	3
Venting	2	1	2	3
Termálna desorpcia	1	1	2	3
Solidifikácia	1	1	2	3
Skládkovanie	1	1	2	3
<i>Metódy in situ</i>				
Biodegradácia	2	1	1	1
Bioventing	2	1	3	1
Venting	2	1	3	1
Elektrokinetická separácia	1	2	2	2
Solidifikácia	2	1	2	2
Fytoremediácia	1	1	1	3
Prirodzená atenuácia	2	1	2	2

1 – vhodná metóda; 2 – metóda použiteľná s obmedzeniami; 3 – nevhodná metóda

**Tabuľka 7b** Použiteľnosť sanačných metód (podzemná voda)

<b>Metóda</b>	<b>Prírodné a antropogénne podmienky lokality</b>			
	nenасыtená zóna	nasыtená zóna – $k > 1 \times 10^{-5}$ m/s	Nasыtená zóna – $k < 1 \times 10^{-5}$ m/s	zastavané plochy
Čerpanie a čistenie	3	1	2	2
Dvojfázové čerpanie	3	1	2	2
Aerácia (air sparging)	3	1	2	2
Oxidácia/redukcia in situ	3	1	3	2
Biodegradácia	3	1	2	2
Fytoremediácia	3	1	1	2
Prirodzená atenuácia	3	1	2	1
Reakčné/sorpčné steny	3	1	2	2
Tesniace steny	3	1	1	2

1 – vhodná metóda; 2 – metóda použiteľná s obmedzeniami; 3 – nevhodná metóda

Finančné náklady na použitie jednotlivých sanačných metód stanovené na základe analýzy lokalít sanovaných v SR a ČR sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách. (Pri nedostatku údajov boli ceny korigované podľa Kompendia sanačných technológií – str. 235 – 238) a materiálov US EPA a NATO)

**Tabuľka 8a** Finančné náklady na použitie jednotlivých sanačných metód stanovené na základe analýzy lokalít sanovaných v SR a ČR (horninové prostredie)

<b>Metóda</b>	<b>Cena v Sk / 1 t zeminy (cca 0,6 m<sup>3</sup>)</b>			
	motorové palivá	aromatické uhľovodíky	chlórované uhľovodíky	anorganické kontaminanty
<b>Horninové prostredie</b>				



	a mazadlá			
<i>Metódy ex situ</i>				
Biodegradácia	2000 – 4000	2000 – 4000	3000 – 5000	-
Chemická extrakcia	5000 – 10000	5000 – 10000	5000 – 10000	3000 – 10000
Prepieranie	2000 – 6000	2000 – 6000	2000 – 6000	2000 – 6000
Venting	1000 – 4000	1000 – 3000	1000 – 3000	-
Termálna desorpcia	4000 – 12000	4000 – 12000	4000 – 12000	
Solidifikácia	2000 – 5000	-	-	2000 – 5000
Skládkovanie (nebezp.odpad)	3000 – 10000	3000 – 10000	3000 – 10000	3000 – 10000
<i>Metódy in situ</i>				
Biodegradácia	2000 – 4000	2000 – 4000	3000 – 5000	-
Bioventing	1000 – 3000	1000 – 3000	2000 – 5000	-
Venting	1500 – 3500	1500 – 3500	1500 – 3500	-
Elektrokinetická separácia	3000 – 10000	-	-	2000 – 9000
Solidifikácia	-	3000 – 6000	3000 – 6000	3000 – 6000
Fytoremediácia	500 – 1500	1000 – 2000	1000 – 2000	-
Prirodzená atenuácia	500 – 1500	500 – 1500	500 – 1500	-

**Tabuľka 8b** Finančné náklady na použitie jednotlivých sanačných metód stanovené na základe analýzy lokalít sanovaných v SR a ČR (podzemná voda)

Metóda	Cena za 1 m <sup>3</sup> znečistenej podzemnej vody (cca 4 m <sup>3</sup> zvodnenej vrstvy)			
	motorové palivá a mazadlá	aromatické uhl'ovodíky	chlórované uhl'ovodíky	anorganické kontaminanty
<i>Podzemná voda</i>				
Čerpanie a čistenie	1000 – 5000	1000 – 5000	1000 – 5000	1000 – 5000
Dvojfázové čerpanie	2000 – 4000	2000 – 4000	2000 – 4000	-
Aerácia (air sparging)	1000 – 3000	1000 – 3000	1000 – 3000	-
Oxidácia/redukcia in situ	2000 – 6000	2000 – 6000	2000 – 6000	-
Biodegradácia	1000 – 2000	1000 – 2000	-	-
Fytoremediácia	1000 – 2000	1000 – 2000	1000 – 2000	1000 – 2000
Prirodzená atenuácia	-	500 – 1500	500 – 1500	-
Reakčné/sorpčné steny	-	2000 – 6000	2000 – 6000	2000 – 6000
Tesniace steny	1000 – 2000	1000 – 2000	1000 – 2000	1000 – 2000

V cene nákladov na sanáciu je zahrnuté : vypracovanie projektu sanácie, inštalácia sanačného systému a jeho prevádzka, zemné práce na lokalite (pri sanáciách zemín ex situ), nakladanie s odpadmi vznikajúcimi pri sanácii, monitoring a vyhodnocovanie sanácie. Nie sú zahrnuté náklady na dopravu kontaminovaných zemín mimo lokality pri sanáciách ex situ, náklady na búracie práce a preložky inžinierskych sietí, investičné náklady (napr. nákup technológie, zriadenie dekontaminačnej plochy, uzatvorenie skládky v zmysle zákona o odpadoch) a pod. Cena nie je uvádzaná, ak je metóda hodnotená ako nevhodná pre daný kontaminant.

### 3.8. Postup určenia nákladov na sanácie EZ

Ako vyplýva z predchádzajúcich častí, jediným relevantným spôsobom určovania nákladov na realizáciu sanácie je vypracovanie rozpočtu sanačných prác, t.j. musí byť vyhodnotená vhodná sanačná metóda a musí byť jasne definovaný cieľ sanácie.

V štádiu identifikácie EZ žiadna z týchto podmienok nie je a vlastne ani nemôže byť splnená. Preto je potrebné zvoliť spôsob orientačného odhadu nákladov na sanáciu vychádzajúci z dostupných informácií o EZ. Navyše je potrebné odhadnúť nielen náklady na sanáciu, ale najprv aj samotnú potrebu sanácie (pre potreby odhadu nákladov v etapách pred vypracovaním rizikovej analýzy sa počíta so 100 % potrebou sanácie, t.j., že každú pravdepodobnú EZ a EZ bude potrebné sanovať).

Pre potreby odhadu nákladov sú lokality rozdelené do kategórií :

- A1 pravdepodobné EZ** : predpokladáme rozsah znečistenia rovný veľkosti lokality a odhadujeme náklady prieskum pravdepodobnej EZ, prieskum EZ a na sanáciu EZ
- A2 EZ bez vykonaného prieskumu** : predpokladáme rozsah znečistenia rovný veľkosti lokality a odhadujeme náklady na prieskum EZ a na sanáciu EZ
- A3 EZ s vykonaným prieskumom** : poznáme rozsah znečistenia a odhadujeme náklady na sanáciu EZ

Tabuľka 9a Postup odhadu nákladov na prieskum a sanáciu EZ (A1)

<b>A1 : pravdepodobné EZ :</b>			
a	Identifikácia EZ:		
b	Plocha lokality *:	$N \times 2500$	$m^2$
c	Predpokladaný rozsah znečistenia zemín:	$b \times 2 \times 1,7$	t
d	Predpokladaný rozsah znečistenia podzemnej vody:	$4 \times b \times \text{hrúbka l. zvodnenca} \times 0,25$	$m^3$
e	Kontaminant (y)		
f	Odhad ceny za prieskum pravdepodobnej EZ:	$b \times 150000 (+,- 15\%)$	Sk
g	Odhad ceny za prieskum EZ **: $b \times 250000 (+,- 25 \%)$ $b \times 300000 (1,- 25 \%)$		Sk
h	Odhad ceny za sanáciu EZ (od – do) ***:	$c \times \text{hodnota 8a} + d \times \text{hodnota 8b}$	Sk
i	Odhad nákladov na prieskumy a sanáciu EZ spolu:	$f + g + h$	Sk

- \* Plocha lokality je územie v ktorom bude vykonaný prieskum pravdepodobnej EZ. Pre znečistenie pôdy a horninového prostredia je to plocha najmenej 50 x 50 m, pre podzemnú vodu plocha 200 x 200 m.
- \*\* Podľa druhu (typu) záťaže
- \*\*\* Udáva sa minimálna a maximálna cena podľa jednotkových cien pre daný kontaminant a predpokladanú metódu sanácie z tabuliek 8a a 8b.

Tabuľka 9b Postup odhadu nákladov na prieskum a sanáciu EZ (A2)

<b>A2 : EZ bez vykonaného prieskumu :</b>			

a	Identifikácia EZ:		
b	Plocha lokality *:	$N \times 2500$	$m^2$
c	Predpokladaný rozsah znečistenia zemín:	$b \times 2 \times 1,7$	t
d	Predpokladaný rozsah znečistenia podzemnej vody:	$4 \times b \times \text{hrúbka 1. zvodnenca} \times 0,25$	$m^3$
e	Kontaminant (y)		
f	Odhad ceny za prieskum EZ **: b x 250000 (+,- 25 %) b x 300000 (+,- 25 %)		Sk
g	Odhad ceny za sanáciu EZ (od – do) ***:	$c \times \text{hodnota 8a} + d \times \text{hodnota 8b}$	Sk
h	Odhad nákladov na prieskumy a sanáciu EZ spolu:	$f + g + h$	Sk

- \* Plocha lokality je územie v ktorom bude vykonaný prieskum EZ. Pre znečistenie pôdy a horninového prostredia je to plocha najmenej 50 x 50 m, pre podzemnú vodu plocha 100 x 100 m.
- \*\* Podľa druhu (typu) záťaže
- \*\*\* Udáva sa minimálna a maximálna cena podľa jednotkových cien pre daný kontaminant a predpokladanú metódu sanácie z tabuliek 8a a 8b.

**Tabuľka 9c Postup odhadu nákladov na prieskum a sanáciu EZ (A3)**

	<b>A3 : EZ s vykonaným prieskumom :</b>		
a	Identifikácia EZ:		
b	Zistený rozsah znečistenia zemín:		t
c	Zistený rozsah znečistenia podzemnej vody:		$m^3$
d	Kontaminant (y)		
e	Odhad ceny za sanáciu EZ (od – do) ***:	$c \times \text{hodnota 8a} + d \times \text{hodnota 8b}$	Sk
f	Odhad nákladov na prieskumy a sanáciu EZ spolu:	$f + g + h$	Sk

- \*\*\* Udáva sa minimálna a maximálna cena podľa jednotkových cien pre daný kontaminant a predpokladanú metódu sanácie z tabuliek 8a a 8b.