

Přehled a porovnání základních typů sanačních metod

Sanační metody jsou děleny podle tří kritérií:

a) podle druhu sanovaného média:

- sanace podzemních vod
- sanace zemin

b) podle místa aplikace:

- ex-situ
- on-site
- in-situ

Technologie ex-situ jsou prováděny mimo lokalitu sanačního zásahu po separaci kontaminovaného média (např. odtěžení zeminy a sanace na dekontaminační ploše nebo odčerpání vody a likvidace na čistírně odpadních vod)

Technologie on-site jsou prováděny přímo na lokalitě sanačního zásahu, rovněž po předchozí separaci kontaminovaného média (nejběžněji jako čerpání podzemní vody a čištění na sanační stanici).

Technologie in-situ jsou provozovány přímo v horninovém prostředí, kdy je změnou vstupních parametrů dosahováno:

- změny vlastností kontaminantu (rozpuštěnosti, mobility např. soil flushing, venting, air sparging), nebo
- odstranění kontaminantu (chemická nebo biochemická degradace, např. bioventing)

c) podle charakteru prostředí sanace:

- sanace nesaturované zóny
- sanace saturované zóny.

Přehled sanačních metod a screening jejich účinnosti, proveditelnosti a odhad jejich nákladů je souhrnně uveden v následující kapitole a tabulce.

Cíl nápravných opatření

Cíl nápravných opatření musí minimálně obsahovat splnění cílových parametrů sanace definovaných rozhodnutím orgánů státní zprávy, příp. navržených analýzou rizik. Cíle mohou být dále specifikovány objednavatelem, např. s ohledem na budoucí využití lokality.

Identifikace metod nápravných opatření

Zde jsou identifikovány hlavní metody nápravných opatření na základě požadavku na splnění cílů nápravných opatření.

Přehled technologií sanace složek životního prostředí

Podzemní voda			
Nápravné opatření	Způsob nápravného opatření	Metody sanační technologie	Kontaminant přítomný na lokalitě
Základní cíle sanace: <i>Ochrana zdraví lidí</i> - minimalizace požití a dermálního kontaktu s podzemní vodou - minimalizace inhalace škodlivých látek těkajících z podzemní vody <i>Ochrana životního prostředí</i> - minimalizace poškození vodních organismů způsobeného kontaminací podzemní vody drénované do povrchového toku Cílové parametry:	Metody izolace	pasivní izolace: • podzemní těsnící stěny	všechny typy
		aktivní izolace: • vrty	všechny typy
		• rýhy • odvodňovací příkopy	všechny typy
		• drény	všechny typy kromě látek těžších než voda (DNAPL)
	Sanace podzemních vod	odstraňování polutantu vodou:	všechny typy

- vyčištění podzemní vody na úroveň cílových parametrů sanace		• sanační čerpání	
		odstraňování polutantu vzduchem: • air sparging • venting	těkavé organické látky těkavé organické látky

Zemina			
Nápravné opatření	Způsob nápravného opatření	Metody sanační technologie	Kontaminant přítomný na lokalitě
Obecné cíle sanace <i>Ochrana zdraví lidí</i> - minimalizace požití a dermálního kontaktu s kontaminovanou zeminou Cílové parametry sanace - vyčištění / odstranění zeminy kontaminované nad cílové parametry sanace	Odstranění/ Vyčištění	metody ex-situ: • biodegradace • venting • solidifikace • skládkování	biodegradovatelné ropné uhlovodíky těkavé organické uhlovodíky těžké kovy všechny typy
		metody in-situ: • venting • bioventing	těkavé organické uhlovodíky biodegradovatelné ropné uhlovodíky

Postup vyhodnocení, kritéria hodnocení

Vyhodnocení je prováděno dvěma způsoby:

- vyhodnocením jednotlivých variant podle definovaných kritérií
- srovnávacím hodnocením variant.

Kritéria hodnocení variant nápravných opatření jsou technické, institucionální a ekonomické povahy. Kritéria hodnocení mohou být tato:

- účinnost (krátkodobá a dlouhodobá)
- proveditelnost
- socio-ekonomické vlivy
- soulad se současnou legislativou
- odhad nákladů.

Účinnost

Odhad účinnosti spočívá v hodnocení, zda realizace nápravného opatření povede ke splnění cílů nápravného opatření. Krátkodobá účinnost je hodnocena s ohledem na očekávaný vliv realizačních prací; zahrnuje hodnocení ochrany zdraví pracovníků vykonávajících sanaci, ochrany místních obyvatel a okolního ekosystému během sanace.

Dlouhodobá účinnost je hodnocena podle:

- * míry reziduálního rizika na lokalitě po ukončení nápravného opatření
- * adekvátnosti a spolehlivosti prvků nápravných opatření, případně důsledků selhání některého z prvků.

Proveditelnost

Proveditelnost zahrnuje proveditelnost technickou a administrativní. Technická proveditelnost hodnotí technickou náročnost realizace, nároky na specifická zařízení, materiály a kvalifikaci pracovníků.

Socio-ekonomické vlivy

Hodnocení socio-ekonomických vlivů zahrnuje např. hodnocení trvalé nebo dlouhodobé změny využívání území po nebo při realizaci nápravného opatření (např. nápravné opatření spočívající pouze v oplocení pozemku zamezující vstup, sanační zásah omezující nebo přerušující výrobní činnost podniku apod.). Významným socio-ekonomickým kritériem je čas, po který bude nápravné opatření prováděno.

Soulad se současnou legislativou

Doporučuje se již při screeningové fázi uvažovat metody nápravných opatření, které jsou v souladu s legislativou a budou v období předpokládané realizace.

Odhad nákladů

Pro každou variantu se provede odhad nákladů investičních a provozních. Doporučuje se do provozních nákladů nezahrnovat DPH a inflaci a zdůraznit, že náklady jsou v současných cenách. Rovněž je vhodné přibližně vyjádřit chybu odhadu (např. $\pm 25\%$).