

**METODICKÝ POKYN MŽP**

**Zásady zpracování  
studie proveditelnosti  
opatření pro nápravu  
závadného stavu  
kontaminovaných lokalit**



**MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

**ČERVEN 2007**

*Metodický pokyn „Zásady zpracování studie proveditelnosti opatření pro nápravu závadného stavu kontaminovaných lokalit“ (dále MP) navazuje na Metodický pokyn pro průzkum kontaminovaného území a Metodický pokyn pro analýzu rizik kontaminovaného území, které byly uveřejněny ve Věstníku MŽP č. 9/2005 v září 2005.*

*Metodický pokyn byl zpracován sekci technické ochrany životního prostředí pod vedením Ing. Karla Bláhy, CSc., na odboru ekologických škod pod vedením RNDr. Pavly Kačabové, ředitelky odboru. Odborným garantem byl RNDr. Jan Gruntorád, CSc.*

*Podklady k tomuto Metodickému pokynu byly zpracovány Ing. Jiřím Tylčerem, CSc.*

*Působnost metodické příručky:*

*Podle zákona č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy ČR, je Ministerstvo životního prostředí orgánem vrchního státního dozoru ve věcech životního prostředí a ústředním orgánem státní správy m.j. pro státní ekologickou politiku. Z tohoto důvodu je tento metodický pokyn určen všem resortům a organizacím v jejich působnosti, které proces odstraňování starých ekologických zátěží v rámci svých kompetencí zajišťují. Rovněž je závazným podkladem pro zpracování studie proveditelnosti, která může být součástí žádosti o podporu z operačního programu Životní prostředí 2007 - 2013, prioritní osa 4.2 - Odstraňování starých ekologických zátěží.*

## O B S A H:

1. Úvod.....	4
2. Účel a náplň studie proveditelnosti .....	4
3. Základní zásady zpracování studie proveditelnosti.....	5
3.1. Úvod.....	5
3.2. Charakteristika lokality .....	5
3.3. Aktuálně provedené průzkumné práce, testy, zkoušky .....	6
3.4. Definování cílů a cílových parametrů nápravných opatření .....	6
3.5. Základní varianty koncepce (strategie) nápravných opatření .....	6
3.6. Identifikace vhodných sanačních technik a technologií.....	7
3.7. Kvantifikace ploch a objemů k realizaci nápravných opatření .....	8
3.8. Definování a primární výběr variant nápravných opatření .....	8
3.9. Detailní hodnocení variant nápravných opatření .....	9
3.10. Srovnávací analýza variant.....	11
3.11. Shrnutí, závěry a doporučení.....	11
4. Osnova studie proveditelnosti .....	11
5. Použité a citované prameny: .....	13
Přílohy .....	14
Příklad č. 1 Příklad prezentace přehledné matice kompletování variant nápravného opatření	
Příklad č.2 Přehledná matice předběžného souhrnného hodnocení variant nápravného opatření	

## 1. ÚVOD

Text tohoto metodického pokynu uvádí zásady zpracování studie proveditelnosti opatření pro nápravu závadného stavu kontaminovaných lokalit. Doporučené osnově studie proveditelnosti předchází komentář, který upřesňuje a vysvětluje účel, strukturu, věcnou náplň a postup zpracování jejích jednotlivých částí.

Metodický pokyn aplikuje obecné principy studií proveditelnosti na podmínky obvyklé při technickém řešení a řízení sanací kontaminovaných lokalit, s respektováním daného legislativního prostředí České republiky.

## 2. ÚČEL A NÁPLŇ STUDIE PROVEDITELNOSTI

Studie proveditelnosti je podkladem pro odpovědný konečný výběr varianty nápravného opatření k realizaci. Ze studie proveditelnosti pak vychází projekt nápravných opatření.

Základní význam studie proveditelnosti je v tom, že ještě v předprojektové fázi může významně snížit nejistoty a rizika, spojené s realizací nápravných opatření.

Náplní studie proveditelnosti je v obecnosti identifikace, rozpracování, hodnocení a porovnání variant nápravných opatření, která přicházejí pro danou lokalitu v úvahu pro zajištění požadované úrovně redukce rizik z kontaminace horninového prostředí.

Hodnocené varianty musí být ve studii proveditelnosti dostatečným způsobem charakterizovány technicky, nákladově a z hlediska svých efektů. Jejich hodnocení, vzájemné porovnání a eliminace jsou prováděny shodným způsobem podle stanovených kritérií. Všechny faktory, uplatňující se při hodnocení variant, musí být ve studii dokumentovány tak, aby si čtenář mohl průběžně vytvářet vlastní názor a posuzovat odůvodněnost vyslovovaných závěrů. Vzájemné porovnání variant musí být přehledné, nejlépe s využitím prezentace v souhrnných tabulkách.

Podle příslušného metodického pokynu MŽP<sup>1</sup> se několik variantních řešení nápravných opatření bez určení priority navrhuje již v analýze rizik.

V závislosti na hloubce rozpracování variantních opatření v analýze rizik mohou potom být struktura i rozsah studie proveditelnosti přiměřeně modifikovány oproti doporučením tohoto pokynu. Krajním případem může být, že studie proveditelnosti se zabývá jen dvěma variantami či alternativami, které byly analýzou rizika doporučeny k dalšímu rozpracování a porovnání.

Žádoucí je, aby ještě před definitivním rozhodováním o realizaci nápravného opatření byly v co největší míře eliminovány nejistoty, týkající se funkčnosti a proveditelnosti uvažovaných variant a alternativ v podmínkách dané konkrétní lokality. Je tedy logické, že potřebné doplňující informace by měly být zajištěny nejpozději v rámci zpracování studie proveditelnosti (doplňkové průzkumy, laboratorní práce, zkoušky technologií apod.).

Termín „varianta“ je vyhrazen pro jednotlivé kompletní sestavy nápravných opatření. V jiném kontextu - bez takto přesně definovaného významu - je používán termín „alternativa“ (alternativní technologie, alternativní koncepce apod.).

---

<sup>1</sup> Metodický pokyn MŽP pro analýzu rizik kontaminovaného území, Věstník MŽP ročník XV, částka IX, září 2005.

### 3. ZÁKLADNÍ ZÁSADY ZPRACOVÁNÍ STUDIE PROVEDITELNOSTI

Studie proveditelnosti nápravných opatření musí mít obecně takovou strukturu a rozsah, jak je uvedeno v dalším textu.

Struktura a rozsah studie proveditelnosti se přiměřeně modifikují v případech, kdy je problematika zčásti řešena již v analýze rizik. Naopak, návrh nápravných opatření v analýze rizik<sup>2</sup> by měl mít v principu shodnou strukturu jako studie proveditelnosti, nejde však do takové hloubky.

#### 3.1. Úvod

Úvodní kapitola musí obsahovat konkrétní specifikaci zadání (cílů) a okolností zpracování studie proveditelnosti.

#### 3.2. Charakteristika lokality

V této kapitole musí být ve stručnosti rekapitulovány všechny informace které se uplatňují při návrhu, výběru a hodnocení nápravných opatření. Zpravidla bude pro tento účel využita již zpracovaná analýza rizik.

Podaná charakteristika lokality musí mít takový rozsah, který bude umožňovat pochopení problematiky bez potřeby obracet se pro základní informace k primárním pramenům, z nichž studie proveditelnosti vychází.

Charakteristika lokality musí obsahovat tyto informace, vhodně strukturované do dílčích subkapitol a ilustrované vhodně volenými přílohami:

- geografické vymezení lokality
- majetkoprávní poměry
- historie využití lokality, současné a plánované funkční využívání lokality
- současné a plánované funkční využívání okolí a složek životního prostředí v dosahu potenciálního vlivu kontaminace, zájmy chráněné zvláštními předpisy
- přírodní poměry - klimatické poměry a hydrologie, morfologie, geologie, a hydrogeologie lokality
- přehled dosavadních prací, zaměřených na průzkum a hodnocení kontaminace, popřípadě přehled dosud realizovaných nápravných opatření
- původ znečištění horninového prostředí, současný stav znečišťování
- výstižný popis znečištění složek horninového prostředí (tj. zemin, podzemních vod a půdního vzduchu) – prioritní a doprovodné kontaminanty, jejich koncentrace, plošný rozsah, hloubkový a stratigrafický dosah znečištění
- charakteristika šíření znečištění včetně charakteristiky procesů přírodní atenuace (snižování koncentrací škodlivin)
- shrnutí celkového rizika podle analýzy rizik – ohrožení příjemci rizik, expoziční cesty a způsoby expozice, úroveň rizika, rizika pro ekosystémy, nejistoty
- potřeba, cíle a cílové parametry nápravných opatření podle analýzy rizik

---

<sup>2</sup> Metodický pokyn MŽP pro analýzu rizik kontaminovaného území, Věstník MŽP ročník XV, částka IX, září 2005, doporučení pro obsah kapitoly 4.

- rekapitulace problematiky nápravných opatření podle analýzy rizik
- specifikace problémů, které nebyly dořešeny v analýze rizik.

### **3.3. Aktuálně provedené průzkumné práce, testy, zkoušky**

V této kapitole se popisují a hodnotí průzkumy, testy, zkoušky apod., pokud byly takové práce aktuálně realizovány v rámci studie proveditelnosti.

Kapitola by neměla neproporčně zatěžovat text vlastní studie. Na místě je zde zpravidla jen stručná rekapitulace provedených prací a jejich výsledků s vyplývajícími závěry.

Podrobný popis realizovaných prací a jejich výsledků se všemi náležitostmi pak ovšem musí být uvedený v samostatné příloze studie.

### **3.4. Definování cílů a cílových parametrů nápravných opatření**

Cíle nápravných opatření mají charakter požadavků na eliminaci konkrétně formulovaných neakceptovatelných důsledků kontaminace horninového prostředí. Cílové parametry nápravných opatření jsou kritérii, podle kterých se posuzuje naplnění cílů nápravných opatření<sup>3</sup>. Cíle se ve většině stanovují bez vazby na koncepci nápravných opatření, zatímco cílové parametry již musí zohledňovat charakter a možnosti dostupných technologií, které se v daném případě pro realizaci nápravných opatření nabízejí. Právě tento případ může být v praxi důvodem, proč cílové parametry nápravných opatření navrhuje a podrobně odůvodňuje až studie proveditelnosti, nikoliv již analýza rizik.

Pokud jsou cíle a cílové parametry nápravných opatření formulovány již v závěrečné zprávě analýzy rizik, pak má tato kapitola studie proveditelnosti opět jen rekapitulační charakter.

### **3.5. Základní varianty koncepce (strategie) nápravných opatření**

Jako první krok musí být provedena konkretizace a primární hodnocení použitelnosti základních koncepčních strategií k realizaci nápravných opatření z hlediska dosažení definovaných cílů.

V konkrétním kontextu dané lokality musí být hodnoceny všechny tyto základní přístupy – koncepční varianty k redukci expozice a rizika, resp. jejich kombinace:

- dekontaminace (snížení množství kontaminace v horninovém prostředí)
- zapouzdření kontaminace (zamezení expozice a další migrace)
- přirozená atenuace
- institucionální kontrola funkčního využívání území a složek životního prostředí, ovlivněných kontaminací.

Tyto základní koncepční přístupy jsou navrhovány a posuzovány pro každou z dotčených složek životního prostředí.

Nulová varianta se uvádí a hodnotí jako referenční základna pro porovnávání variant ostatních (může být rovněž jednou z variant navrhovaných opatření).

---

<sup>3</sup> Metodický pokyn MŽP pro analýzu rizik kontaminovaného území, Věstník MŽP ročník XV, částka IX, září 2005.

Primárním kritériem pro výběr koncepce, resp. koncepcí k dalšímu rozpracování je zajištění definovaných cílů v kontextu s obecným efektem na životní prostředí a základními možnostmi realizace v daných podmínkách.

Obecně zde platí tyto preferenční zásady:

- preference dlouhodobé bezpečnosti řešení a absolutního snižování kontaminační zátěže životního prostředí - pokud je to s vynaložením přiměřeného úsilí reálné, je preferovaným koncepčním přístupem dekontaminace zdrojových oblastí znečištění, zvláště pro škodliviny s vyšší toxicitou, mobilitou a persisterací;
- vysokou prioritu má zamezení dalšího šíření znečištění;
- preferovaným přístupem pro zamezení dalšího šíření znečištění musí být omezování migračního potenciálu škodlivin;
- uzavření (kontejnment) je možno akceptovat jako jednodušší a nákladově výhodnější přístup zejména pro případy vyšších objemů kontaminace s menším rizikovým potenciálem; obecně by mělo být uzavření kontaminace považováno za opatření přechodné; jeho funkčnost je nutno trvale kontrolovat a udržovat;
- pokud je to za přiměřeného úsilí reálné, považují se za výhodnější taková řešení, která nevyžadují dlouhodobý provoz technologií a/nebo dlouhodobou kontrolu, údržbu a periodické rekonstrukce různých objektů a instalací;
- monitorovaná přírodní atenuace je jako základní koncepční přístup využitelná tehdy, pokud po dobu jejího průběhu nebudou v kontaminované oblasti přetrvávat aktuální neakceptovatelná rizika pro lidské zdraví;
- vývoj kontaminace v prostoru a v čase musí být monitorován v každém případě;
- institucionální kontrola se sama o sobě nepovažuje za vhodné trvalé řešení, neboť omezuje funkční využívání lokality, resp. složek životního prostředí v dosahu vlivu; nesnižuje bilanci kontaminace životního prostředí;
- za nevhodné řešení se považuje odtěžení kontaminovaných zemin a jejich odvoz k uložení (skládkování) na jiné lokalitě bez jakékoliv úpravy a zajištění (pouhé přemístění škodlivin).

### **3.6. Identifikace vhodných sanačních technik a technologií**

Pro jednotlivé koncepční přístupy se sestaví přehled potenciálně uplatnitelných technik, které mohou vést k zajištění cílů nápravných opatření. Tento seznam je pak podroben primární selekci z hlediska technické použitelnosti jednotlivých technik v konkrétních podmínkách předmětné lokality. Pro každou techniku se pak identifikují možné a vhodné technologie, opět podle kritéria technické použitelnosti na dané lokalitě<sup>4</sup>.

Specifikace a parametry technik a technologií jsou v této fázi definovány do takové úrovně a rozsahu, který umožňuje posuzování jejich technické aplikovatelnosti a primární selekci pro další rozpracování.

---

<sup>4</sup> Pod pojmem „technika“ se zde rozumí technologický princip na obecnější úrovni, pro jehož realizaci lze potom variantně uplatňovat různé technologie. Například pro techniku čerpání podzemích vod lze využívat technologie drénů či vrtů, pod techniku biodegradace zemin ex situ lze rozlišovat například technologii aerobní degradace na sanačních plochách nebo technologii dekontaminace v reaktorech atd.

Identifikace možných technik a technologií se v této fázi provádí v zásadě samostatně pro každou ze složek horninového prostředí, která má být předmětem nápravného opatření, resp. pro dílčí areály lokality.

### **3.7. Kvantifikace ploch a objemů k realizaci nápravných opatření**

Zpracování přehledné bilance ploch a objemů složek horninového prostředí, které budou předmětem sanace, rozčleněně z hlediska uplatnění jednotlivých sanačních technik.

### **3.8. Definování a primární výběr variant nápravných opatření**

V předchozích krocích identifikované a k dalšímu hodnocení vybrané technologie a techniky pro jednotlivé dotčené složky horninového prostředí jsou nyní sestavovány do variant tak, aby každá varianta reprezentovala kompletní nápravné opatření na předmětné lokalitě. Obrázek 1 v příloze zobrazuje jako příklad matici, která vhodným způsobem přehledně ilustruje kompletaci jednotlivých variant a jejich náplň.

Při této kompletaci variant se již přihlíží ke vzájemným vztahům a vazbám mezi technikami a technologiemi zaměřenými na nápravná opatření pro jednotlivé složky horninového prostředí a/nebo dílčí areály řešené lokality. Vymezují se základní zásady optimalizace variant a požadavky na koordinaci mezi technikami, technologiemi.

Rozumné je, omezit návrh variant na hodnotitelsky zvládnutelný počet. Pro detailní hodnocení více než pěti variant by již měly být specifické důvody. Dílčí technologické odlišnosti mohou být řešeny jako různé možnosti v rámci jedné varianty, pokud se neodlišují dramaticky nákladově, časovými nároky nebo z jiných úhlů pohledu.

V případě většího počtu variant se jeví účelné, provést předběžný výběr těch nejnadějnějších, které jsou poté rozpracovány do ještě větších podrobností a podrobeny detailnímu hodnocení. Vyloučení některých definovaných variant z dalšího hodnocení musí být konkrétně odůvodněno.

Zatímco pro eliminaci technik a technologií v předchozích krocích byla základním kritériem technická proveditelnost, pro předběžné hodnocení a výběr definovaných variant se uplatňují tato kritéria:

- efektivnost řešení v dlouhodobé perspektivě – z pohledu konečných cílů nápravného opatření (předpoklady pro zajištění cílů sanace a relativní porovnání variant podle preferenčních koncepčních kritérií, jak jsou definována výše v kapitole 3.5),
- technická proveditelnost v podmínkách konkrétní lokality jak z hlediska výstavby, tak provozu,
- administrativní proveditelnost (zda varianta vyhovuje všem požadavkům relevantní legislativy, zda lze předpokládat určité průtahy a potíže),
- náklady.

Co se týče nákladů, při předběžné eliminaci variant dostačuje, aby byly specifikovány jen kvalifikované hrubé celkové odhady na úrovni řádů – ve studii proveditelnosti jde spíše o relativní srovnání jednotlivých variant za účelem vyloučení těch, které jsou výrazně nákladnější než jiné. Studie proveditelnosti nemůže suplovat prováděcí projekt. Je ale nutno rozlišovat náklady výstavby od nákladů provozu, údržby a monitoringu.



### 3.9. Detailní hodnocení variant nápravných opatření

Každá z definovaných variant musí být pro potřeby detailního hodnocení výstižně charakterizována. Rozsah popisu a hloubka rozpracování jednotlivých variant musí být adekvátní konkrétním potřebám a složitosti problematiky dané lokality. Přitom je nutno mít opět na zřeteli, že studie proveditelnosti má sloužit jako podklad pro výběr optimálních variant, nemá suplovat projekt sanace.

Základním požadavkem je dostatečná technická specifikace varianty jako celku i jejích dílčích komponent.

Specifikovány musí být rovněž podmínky realizace, požadavky na vzájemnou koordinaci prací a přibližná časová náročnost každé varianty. Prověřeny musí být v tomto kontextu principiální možnosti zajištění zásobování energiemi, vodou a řešení výstupních materiálových toků (nakládání s odpady, s odpadními vodami).

Uveden musí být bilanční přehled rozsahů ploch a objemů, které budou řešeny jednotlivými technologiemi.

Pro každou variantu musí být vypracována orientační nákladová specifikace s rozlišením nákladů na výstavbu, resp. instalaci systémů, na provoz, údržbu, případné rekonstrukce, na kontrolu a monitoring.

Dále musí být uvedeny konkrétní reference na všechny relevantní požadavky legislativy, kterým musí jednotlivé technologické segmenty každé varianty vyhovovat<sup>5</sup>.

Důležité rovněž je, aby pro každou variantu byly z pohledu všech kritérií definovány a hodnoceny existující nejistoty a rizika nejružnějšího druhu, spojená s jejich realizací.

Hloubka rozpracování variant bude záviset též na informacích, které jsou o lokalitě a uvažovaných technologiích k dispozici. Pro každou variantu musí být definovány rovněž požadavky na případně nutné doplňující informace.

Ideální by bylo, aby nedostatečnosti v informacích pro zásadní hodnocení použitelnosti některých uvažovaných technologií byly identifikovány v co nejranějším stádiu řešení - aby nedocházelo ke zbytečným časovým skluzům nebo aby studie proveditelnosti nemusela ústit do závěru, že jako nejnadějnější pro danou lokalitu se jeví ta a ta technologie, ale nejdříve je nutno ověřit, zda bude v podmínkách lokality vůbec funkční<sup>6</sup>. Je nutno mít na zřeteli, že případně nutné doplňující průzkumy či technologické pilotní testy mívají své časové nároky. Včasná eliminace zásadních nejistot je důležitá zejména v případech, kdy se zvažuje aplikace inovativních technologií, ke kterým dosud nejsou k dispozici dostatečné reference.

Definované varianty nápravných opatření jsou nejdříve hodnoceny každá samostatně. Pro hodnocení se použijí následující kritéria:

- A) dosažitelnost cílů sanace
- B) soulad varianty a všech jejích dílčích segmentů s veškerou relevantní legislativou

<sup>5</sup> Například odkaz na příslušné prováděcí předpisy k vodnímu zákonu, pokud budou při sanaci přečištěné vody vypouštěny do vodního toku - včetně výčtu nutných povolení a včetně specifikace maximálních přípustných koncentrací. Relevantní legislativou se rozumí nejen legislativa environmentální, ale například i stavební zákon, předpisy z oblasti bezpečnosti a hygieny práce, předpisy o ochraně kulturních památek, atd. Tyto legislativní požadavky se zhusta opakují, proto lze s výhodou zpracovat takový přehled formou jedné maticové tabulky pro všechny technologické segmenty.

<sup>6</sup> Typickým příkladem je nejistota, zda účinnost bidegradace in situ nebude negativně ovlivňovat přítomnost některých kovů, které nebyly dosavadními průzkumy vůbec ověřovány.

- C) celkový konečný efekt řešení z dlouhodobé perspektivy na lidské zdraví a složky životního prostředí na lokalitě a potenciálně dotčeném okolí – absolutní úroveň residuálního rizika, úroveň redukce kontaminace horninového prostředí ve srovnání s počátečním stavem (resp. úroveň snížení toxicity a/nebo mobility), množství a charakter konečných reziduí ze sanace zemin a podzemních vod
- D) technická efektivnost řešení v dlouhodobé perspektivě – dlouhodobá spolehlivost řešení, nároky na dlouhodobý provoz, údržbu, rekonstrukce, kontrolu, monitoring
- E) další různé negativní nebo i pozitivní konečné důsledky nápravného opatření na lokalitu a dotčené okolí (kromě vlivu na zdraví a složky životního prostředí - například sociální, estetické, jiné)
- F) vlivy průběhu realizace nápravného opatření na komunitu v okolí, na životní prostředí, na sanační pracovníky (bezpečnost a hygiena práce), časová délka těchto vlivů
- G) doba realizace nápravných opatření, doba potřebná pro dosažení cílů sanace
- H) technická náročnost v podmínkách konkrétní lokality
- I) spolehlivost a prověřenost navrhovaných technologií
- J) dostupnost navrhovaných technologií
- K) prokazatelnost dosažených výsledků nápravných opatření
- L) náklady na řešení – počáteční náklady výstavby a instalací, následné náklady provozu, údržby, monitoringu
- M) akceptovatelnost ze strany úřadů
- N) akceptovatelnost ze strany majitelů a/nebo provozovatelů lokality (nápravné opatření by mělo v průběhu realizace i po ukončení co nejméně interferovat s případnými nároky aktivit, které na lokalitě probíhají či s kterými je uvažováno ve výhledu a v souladu s platným územním plánem)
- O) akceptovatelnost nápravného opatření širší veřejností.

První dvě z výše uvedených kritérií jsou limitující – pokud by jim některá varianta nevyhověla, nepřichází vůbec v úvahu pro realizaci. Ostatní kritéria slouží jako porovnávací.

Komplikací pro hodnocení bývá, pokud jsou náklady na nápravná opatření různě rozloženy v čase. Žádoucí je, převést náklady různých období na současnou hodnotu peněz. Jen takové sjednocení časové hodnoty peněz umožňuje reprezentativní porovnání jednotlivých variant z hlediska celkových nákladů. Toto má zásadní význam zejména pro případy, kdy některé z variant vyžadují dlouhodobý provoz nebo údržbu a kontrolu zařízení. Pomocí časově sjednocené hodnoty peněz lze reprezentativně porovnávat i různé dílčí náklady v rámci jednotlivých variant (například porovnání nákladů na výstavbu systému s dlouhodobými provozními náklady).

Ekonomická efektivnost nápravného opatření nesmí být chápána zúženě jen jako otázka absolutní výše vynaložených prostředků. Pokud to v konkrétních případech složitost problematiky vyžaduje, jednotlivé varianty se vhodnými metodami analyzují například z hlediska poměru mezi náklady a environmentálními přínosy.

### 3.10. Srovnávací analýza variant

Poté, co jsou jednotlivé varianty vyhodnoceny samostatně, jsou podrobeny porovnávacímu hodnocení mezi sebou, z pohledu všech kritérií definovaných výše. Tato komparace reprezentuje závěrečný krok studie proveditelnosti, vyúsťující do doporučení na nejvýhodnější variantu, resp. na výběr ze zúženého počtu nejnadějnějších variant. Důležité je, aby tato porovnávací analýza byla vhodným způsobem formátována, s důrazem na přehlednost.

Jednotlivá hodnotící kritéria nemusí mít při závěrečném porovnávání variant stejnou důležitost. Kapitola pak musí také definovat a odůvodňovat přiřazení rozdílné váhy různým kritériím a výběr těch kritérií, která jsou pro daný případ považována za rozhodující.

### 3.11. Shrnutí, závěry a doporučení

Základní náplň této kapitoly musí být:

- stručné shrnutí problematiky kontaminace a potřeby nápravných opatření
- stručné shrnutí navržených variant nápravných opatření a jejich porovnávání
- doporučení nejvhodnější varianty nápravného opatření ke konečnému výběru a její odůvodnění
- rekapitulace přetrvávajících nejistot doporučované varianty a charakteristika rizik její realizace, doporučení dalších prací, zaměřených na získání doplňujících informací, které by umožnily redukci těchto nejistot a rizik.

## 4. OSNOVA STUDIE PROVEDITELNOSTI

Strukturu osnovy i rozsah a náplň jednotlivých kapitol lze přiměřeně modifikovat v případech, kdy je problematika výběru a hodnocení variant nápravných opatření zčásti řešena již v analýze rizik.

kapitola	název	náplň (odvolávky se vztahují na kapitoly tohoto pokynu)
1.	Úvod	Viz kapitola 3.1.
2.	Charakteristika lokality	Viz kapitola 3.2, dále vhodně členěno do subkapitol.
2.1.	Všeobecné údaje o území	
2.2.	Přírodní poměry	
2.3.	Dosavadní prozkoumanost a nápravná opatření	
2.3.	Kontaminace horninového prostředí	
2.4.	Výsledky hodnocení rizika	
3.	Aktuálně provedené průzkumné práce, testy, zkoušky	Viz kapitola 3.3.
3.1.	Rekapitulační přehled provedených prací	
3.2.	Výsledky prací a vyplývající závěry	

4.	Cíle a cílové parametry nápravných opatření	Viz kapitola 3.4.
4.1.	Cíle nápravných opatření	
4.2.	Cílové parametry nápravných opatření	
5.	Základní koncepční varianty nápravných opatření	Viz kapitola 3.5.
6.	Identifikace vhodných sanačních technik a technologií	Viz kapitola 3.6.
7.	Bilance ploch a objemů k realizaci nápravných opatření	Viz kapitola 3.7.
8.	Definování a primární hodnocení variant	Viz kapitola 3.8.
9.	Detailní popis a hodnocení vybraných variant	Viz kapitola 3.9.
10.	Srovnávací analýza vybraných variant	Viz kapitola 3.10.
11.	Shrnutí, závěry a doporučení	Viz kapitola 3.11.
12.	Citované a použité informační prameny	

<b>Přílohy</b>	
Charakter, počet a rozsah příloh je individuální, níže je uveden běžný minimální rozsah:	
P1.	Situace lokality v širším kontextu, funkční využití okolí, chráněné zájmy
P2.	Situační plán lokality ve vhodném měřítku
P3.	Vhodné mapy a/nebo řezy k ilustraci geologických, resp. hydrogeologických poměrů
P4.	Mapové, resp. též tabulkové informace o kontaminaci horninového prostředí
P5.	Další tabulkové, mapové a obrázkové přílohy podle konkrétních potřeb
D	Přílohy, dokumentující v úplnosti průzkumné a další práce, realizované v rámci studie

Vysvětlení zkratk: AR = analýza rizika  
Poznámka: kapitoly 5, 7, 8, 9, 10 se zpravidla člení do subkapitol podle jednotlivých variant, resp. alternativ, v nich nejprve vždy popis, pak hodnocení.

## **5. POUŽITÉ A CITOVANÉ PRAMENY:**

Metodický pokyn MŽP pro analýzu rizik kontaminovaného území, Věstník MŽP ročník XV, částka IX, září 2005.

US EPA: Guidance for Conducting Remedial Investigations and Feasibility Studies under CERCLA. Interim Final. EPA/540/G-89/004, October 1988.

US EPA: Rules of Thumb for Superfund Remedy Selection. EPA 540-R-97-013, August 1997.

US EPA: The Feasibility Study. Development and Screening of Remedial Action Alternatives. Directive 9355.3-01FS3. November 1989.

US EPA: The Feasibility Study: Detailed Analysis of Remedial Action Alternatives. Directive 9355.3-01FS4. March 1990.

US EPA: Treatability Studies under CERCLA: An Overview. Publication No. 9380.3-02FS. December 1989.

# PŘÍLOHY

## Příklad č. 1

Příklad prezentace přehledné matice kompletování variant nápravného opatření

Řešení kontaminace podzemní vody		varianty								
		1	2	3		4		5		
alternativní techniky, technologie ↓	stručná charakteristika variant →	žádná akce	náhradní opatření	záchyt kontaminace bez intenzifikace		intenzifikovaná sanace podzemních vod				
	charakter a rozsah zásahu ↓			lokální čištění vod		odvod vody na ČOV		s in-situ sanací nesaturované zóny		s on-site dekontaminací nesaturované zóny
náhradní vodní zdroj	nápojení obyvatel potenciálně dotčeného okolí na vodovod		•							
monitoring	celé území 2x ročně	•	•	•	•	•	•	•	•	•
čerpání kontaminované vody	2 roky s on-site dekontaminací nesaturované zóny - 6 l/s							•	•	
	5 let s in-situ dekontaminací nesaturované zóny - 15 l/s					•	•			
	40 let bez dekontaminace nesaturované zóny – 6 l/s			•	•					
utrácení čerpané vody	on-site dekontaminace vody, vypouštění do místní vodoteče			•		•		•		
	odvedení čerpaných vod na městskou ČOV					•		•		•
intenzifikace sanace podzemní vody – dekontaminace nesaturované zóny	in situ dekontaminace nesaturované zóny - zasakování činidel v ploše kontaminace					•	•			
	odtěžení zemin nesaturované zóny, jejich dekontaminace na lokalitě, zpětné uložení							•	•	

Příklad č. 2 - Přehledná matice předběžného souhrnného hodnocení variant nápravného opatření

Koncepce opatření	Technika	Technologie provedení	Efektivnost	Proveditelnost	Náklady (miliony Kč)
Žádná akce	Žádná	Nelze aplikovat	Pokračování šíření znečištění. Pouze odklad potřeby zajištění náhradního zdroje vody.	Neakceptovatelné pro úřady ani veřejnost.	Aktuálně žádné, ve výhledu jako u další varianty.
Institucionální opatření	Náhradní vodní zdroj	Připojení na vodovod z města	Efektivně zabraňuje používání kontaminované vody. Nezamezuje migraci do okolí.	Technicky bez problémů, kapacita dostačující.	Investice 6 milionů, provoz 0,3 mln ročně, trvale.
		Nová studna pro obec		Nereálné - žádná vhodná zvodnělá struktura.	---
	Monitoring kontaminace	Vzorkování vrtů, analýzy vod	Nezbytný v každém případě. Sám o sobě neredukuje riziko. Přirozená atenuace velmi dlouhá.	Technicky bez problémů, sám o sobě nepřijatelný pro veřejnost ani úřady.	Výstavba systému 2 mln Kč, provoz 0,3 mln ročně po dobu 3 až 40 let - podle způsobu sanace.
Záchyt kontaminace bez intenzifikace sanace	Jímání podzemní vody	Záchytný horizontální drén, čerpání a utrácení podz. vody	Efektivní záchyt další migrace znečištění.	Technicky standardní řešení, doba provozu cca 40 let.	Výstavba 30 mln, s vlastní ČOV 55 mln, provoz při odvádění vod na městskou ČOV 7 mln ročně, s vlastní ČOV 4 mln ročně, po dobu 40 let.
Záchyt kontaminace dekontaminace nesaturované zóny	Jímání podzemní vody	Záchytný horizontální drén, čerpání a utrácení podz. vody	Významné zkrácení doby provozu čerpání podzemní vody.	Doba provozu drénu cca 5 let, dvojnásobné množství vod z drénu, jejich horší kvalita - nelze je odvádět na městskou čistírnu.	Výstavba systému 85 mln. Kč, provoz 12 mln. ročně po dobu 5 let.
	In-situ dekontaminace	Zasakování kyselých činidel v ploše ohniska znečištění			
	Jímání podzemní vody	Záchytný horizontální drén, čerpání a utrácení podz. vody	Nejrychlejší varianta, spolehlivá dekontaminace, žádné vedlejší efekty.	Žádná realizační rizika, doba provozu drénu jen 2 roky, nutno samostatné čištění vod z dekontaminační technologie.	Výstavba drénu plus instalace technologie pro dekontaminaci zemin, s vlastní ČOV celkem 80 milionů Kč, provoz celého systému celkem 90 mln Kč za dobu realizace 2 roky.
	On-site dekontaminace	Odtěžení zemin, extrakce škodlivin na technologické lince, zpětné uložení zemin			

**Alternativy nakládání s vodami ze záchytného drénu:**

Dekontaminace čerpaných vod na vlastní dekontaminační stanici s vypouštěním přečištěných vod do místní vodoteče nebo odvádění na městskou ČOV. Odvádění vody na městskou ČOV nepřichází v úvahu pro variantu in-situ dekontaminace nesaturované zóny se zasakováním kyselých činidel.